SAL16105

(DT 3.5-5.6/16-105) (DT 16-105mm F3.5-5.6)

SERVICE MANUAL

Ver. 1.3 2008.05

Revision History

Revised-3

Replace the previously issued SERVICE MANUAL 9-852-220-13 with this Manual.

US Model
Canadian Model
AEP Model
Chinese Model
Japanese Model

Link (English)

- SPECIFICATIONS
- DISASSEMBLY
- ADJUSTMENTS
- SERVICE NOTE
- REPAIR PARTS LIST

- About the Lens Test Projector and Finished Inspection JIG

Link (Japanese)

- SPECIFICATIONS
- DISASSEMBLY
- ADJUSTMENTS
- SERVICE NOTE
- REPAIR PARTS LIST

・レンズ投影器と完成検査治具について

分解図につきましては，英語版をご参照ください。

LENS FOR DSLR CAMERA

SONY®

SAL16105 (DT 3.5-5.6/16-105) (DT 16-105mm F3.5-5.6)
9-852-220-14
Sony EMCS Co.
2008E0800-1

© 2008.05

Published by Kohda TEC

SPECIFICATIONS

- This lens is equipped with a distance encoder. The distance encoder allows more accurate measurement (ADI) by using a flash for ADI.
- Depending on the lens mechanism, the focal length may change with any change of the shooting distance. The focal length assumes the lens is focused at infinity.

Equivalent 35mm-format focal length *1 (mm)
24-157.5

Lens groups elements
11-15

Angle of view *1
83°-15°

*1 The values for equivalent 35mm-format focal length and angle of view are based on Digital Single Lens Reflex Cameras equipped with an APS-C sized image sensor.

Minimum focus *2 (m (feet))
0.4 (1.3)

*2 Minimum focus is the shortest distance from the image sensor to the subject.

Maximum magnification (X)
0.23

Minimum f-stop
f/22-36

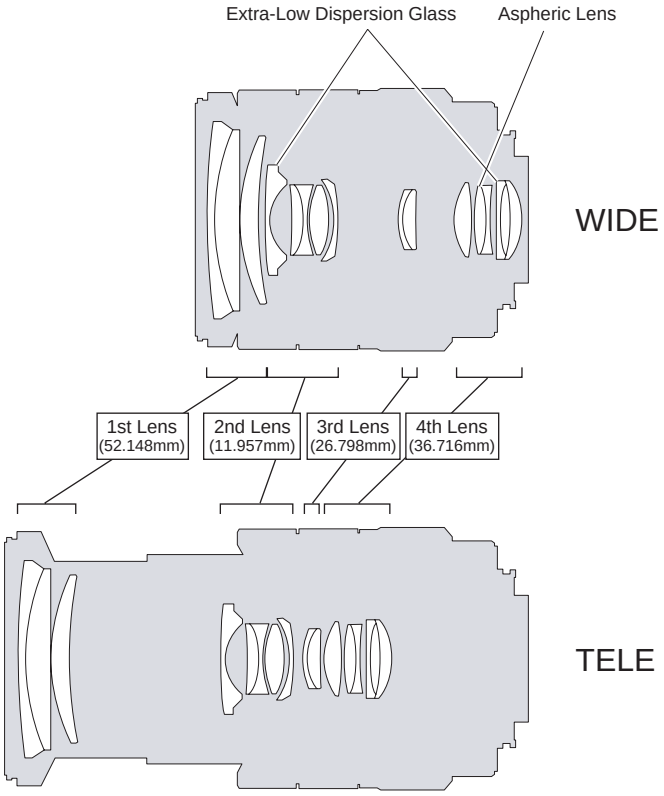
Filter diameter (mm)
62

Dimensions (maximum diameter × height) (mm (in.))
Approx. 72 × 83 (2 7/8 × 3 3/8)

Mass (g (oz.))
Approx. 470 (16 9/16)

Included items
Lens (1), Front lens cap (1), Rear lens cap (1), Lens hood (1), Set of printed documentation

Designs and specifications are subject to change without notice.



1. SERVICE NOTE

1-1. Chemicals

Some chemicals used for servicing are highly volatile.
Their evaporation caused by improper management affects your health and environment, and wastes resources.
Manage the chemicals carefully as follows.

- Store chemicals sealed in a specific place to prevent from exposure to high temperature or direct sunlight.
- Avoid dividing chemicals into excessive numbers of small containers to reduce natural evaporation.
- Keep containers sealed to avoid natural evaporation when chemicals are not in use.
- Avoid using chemicals as much as possible. When using chemicals, divide only required amount to a small plate from the container and use up it.

1-2. Exterior Parts

Be careful to the following points for exterior parts used in this unit.

- Use a piece of cleaning paper or cleaning cloth for cleaning exterior parts. Avoid using chemicals.
  Even if you have to use chemicals to clean heavy dirt, don’t use paint thinner, ketone, nor alcohol.
- Insert the specific screws vertically to the part when installing a exterior part.
  Be careful not to tighten screws too much.

1-3. Unleaded Solder

This unit uses unleaded solder.
Boards requiring use of unleaded solder are printed with the lead free mark (LF) indicating the solder contains no lead.
(**Caution:** Some printed circuit boards may not come printed with the lead free mark due to their particular size.)

: LEAD FREE MARK
Be careful to the following points to solder or unsolder.

- Set the soldering iron tip temperature to 350 °C approximately.
  If cannot control temperature, solder/unsolder at high temperature for a short time.
  Caution: The printed pattern (copper foil) may peel away if the heated tip is applied for too long, so be careful!
  Unleaded solder is more viscous (sticky, less prone to flow) than ordinary solder so use caution not to let solder bridges occur such as on IC pins, etc.

- Be sure to control soldering iron tips used for unleaded solder and those for leaded solder so they are managed separately. Mixing unleaded solder and leaded solder will cause detachment phenomenon.

1-4. SAFETY CHECK-OUT

After correcting the original service problem, perform the following safety checks before releasing the set to the customer.

1. Check the area of your repair for unsoldered or poorly-soldered connections. Check the entire board surface for solder splashes and bridges.
2. Check the interboard wiring to ensure that no wires are “pinched” or contact high-wattage resistors.
3. Look for unauthorized replacement parts, particularly transistors, that were installed during a previous repair. Point them out to the customer and recommend their replacement.
4. Look for parts which, through functioning, show obvious signs of deterioration. Point them out to the customer and recommend their replacement.
5. Check the B+ voltage to see it is at the values specified.
6. Flexible Circuit Board Repairing
   - Keep the temperature of the soldering iron around 270 °C during repairing.
   - Do not touch the soldering iron on the same conductor of the circuit board (within 3 times).
   - Be careful not to apply force on the conductor when soldering or unsoldering.

CAUTION
Danger of explosion if battery is incorrectly replaced.
Replace only with the same or equivalent type.

SAFETY-RELATED COMPONENT WARNING!!

COMPONENTS IDENTIFIED BY MARK ⚠ OR DOTTED LINE WITH MARK ⚠ ON THE SCHEMATIC DIAGRAMS AND IN THE PARTS LIST ARE CRITICAL TO SAFE OPERATION. REPLACE THESE COMPONENTS WITH SONY PARTS WHOSE PART NUMBERS APPEAR AS SHOWN IN THIS MANUAL OR IN SUPPLEMENTS PUBLISHED BY SONY.

ATTENTION AU COMPOSANT AYANT RAPPORT À LA SÉCURITÉ!

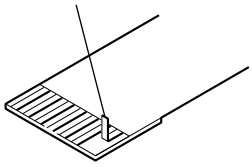
LES COMPOSANTS IDENTIFÉS PAR UNE MARQUE ⚠ SUR LES DIAGRAMMES SCHÉMATIQUES ET LA LISTE DES PIÈCES SONT CRITIQUES POUR LA SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT. NE REMPLACER CES COMPOSANTS QUE PAR DES PIÈSES SONY DONT LES NUMÉROS SONT DONNÉS DANS CE MANUEL OU DANS LES SUPPÉMENTS PUBLIÉS PAR SONY.

2. DISASSEMBLY

NOTE FOR REPAIR

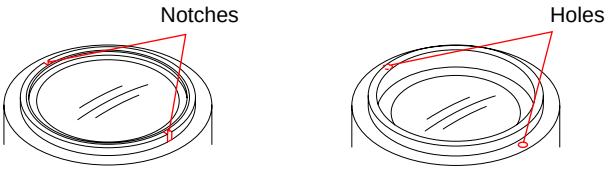
- Make sure that the flat cable and flexible board are not cracked of bent at the terminal.
  Do not insert the cable insufficiently nor crookedly.
- When remove a connector, dont' pull at wire of connector. It is possible that a wire is snapped.
- When installing a connector, dont' press down at wire of connector.
  It is possible that a wire is snapped.
- Do not apply excessive load to the gilded flexible board.

Cut and remove the part of gilt which comes off at the point. (Be careful or some pieces of gilt may be left inside)

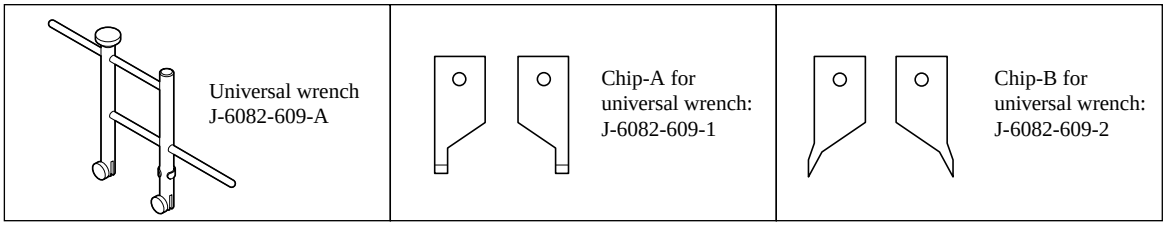


UNIVERSAL WRENCH

In case of the following notches or holes are located in the lens block, etc during disassembling/ assembling the lens, Use the universal wrench.

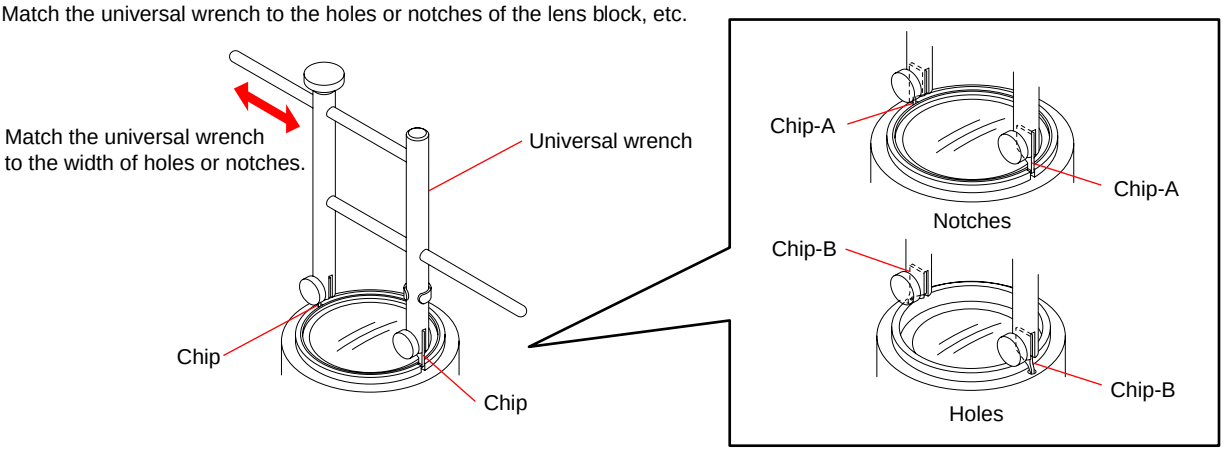


How to Use



Attach the chip-A or chip-B to the universal wrench.
For the notches: chip-A
For the holes: chip-B

Match the universal wrench to the holes or notches of the lens block, etc.



SERVICE TOOLS

A-20	Anti-diffusion agent (A-20):	J-6082-611-A
B-10	Adhesive bond (B-10):	J-6082-612-A
B-40	Adhesive bond (B-40):	J-6082-614-A
B-110	Adhesive bond (B-110):	J-6082-617-A
LOCTITE 460 or the equivalent	Adhesive bond (LOCTITE 460) or the equivalent.	
O-20	Oil (O-20):	J-6082-610-A
G-115	Grease (G-115):	J-6082-627-A
G-116	Grease (G-116):	J-6082-628-A
G-118	Grease (G-118):	J-6082-680-A

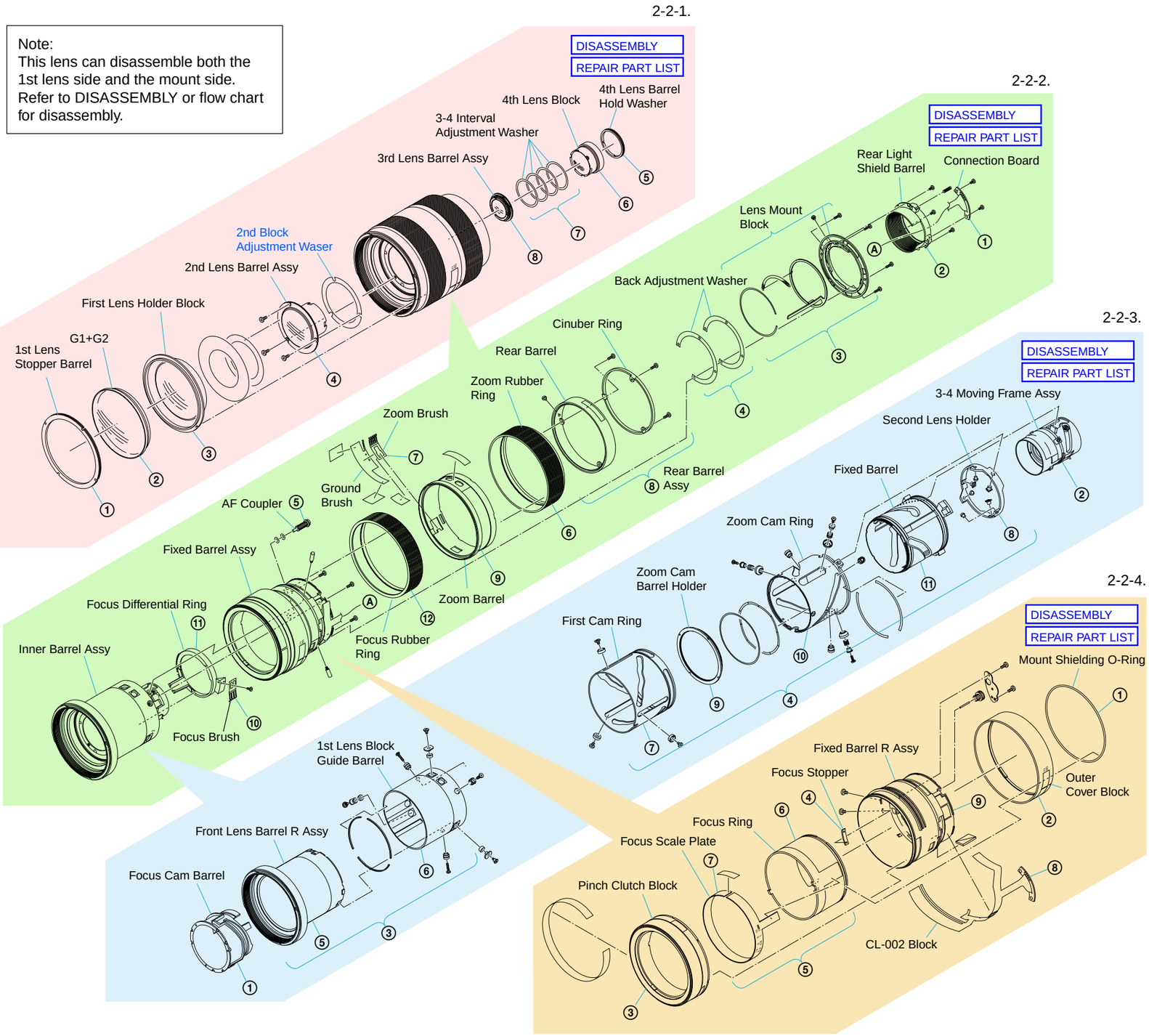
Ver. 1.2 2008.02

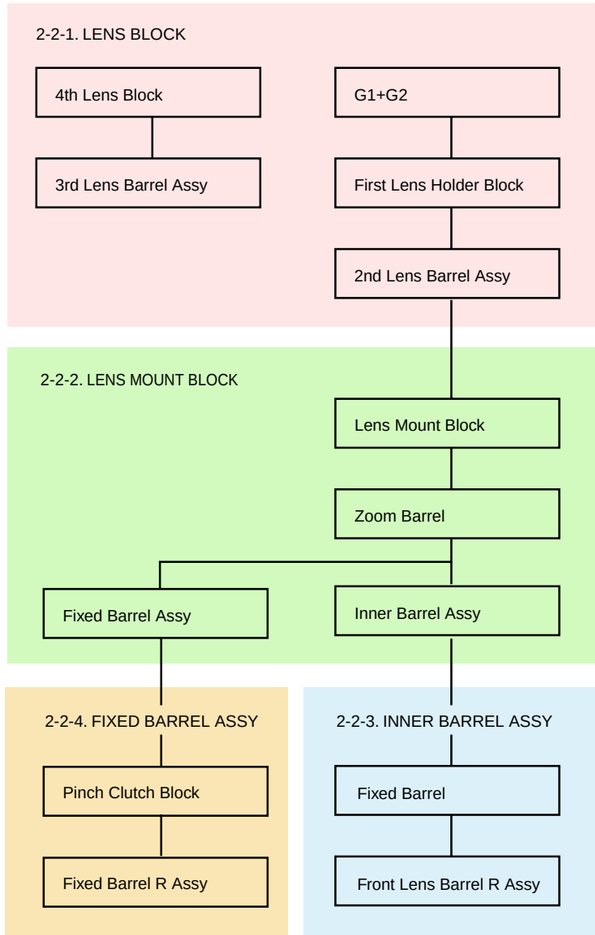
The changed portions from Ver. 1.1 are shown in blue.

2-1. DISASSEMBLY

The following flow chart shows the disassembly procedure.

Note:
This lens can disassemble both the 1st lens side and the mount side. Refer to DISASSEMBLY or flow chart for disassembly.



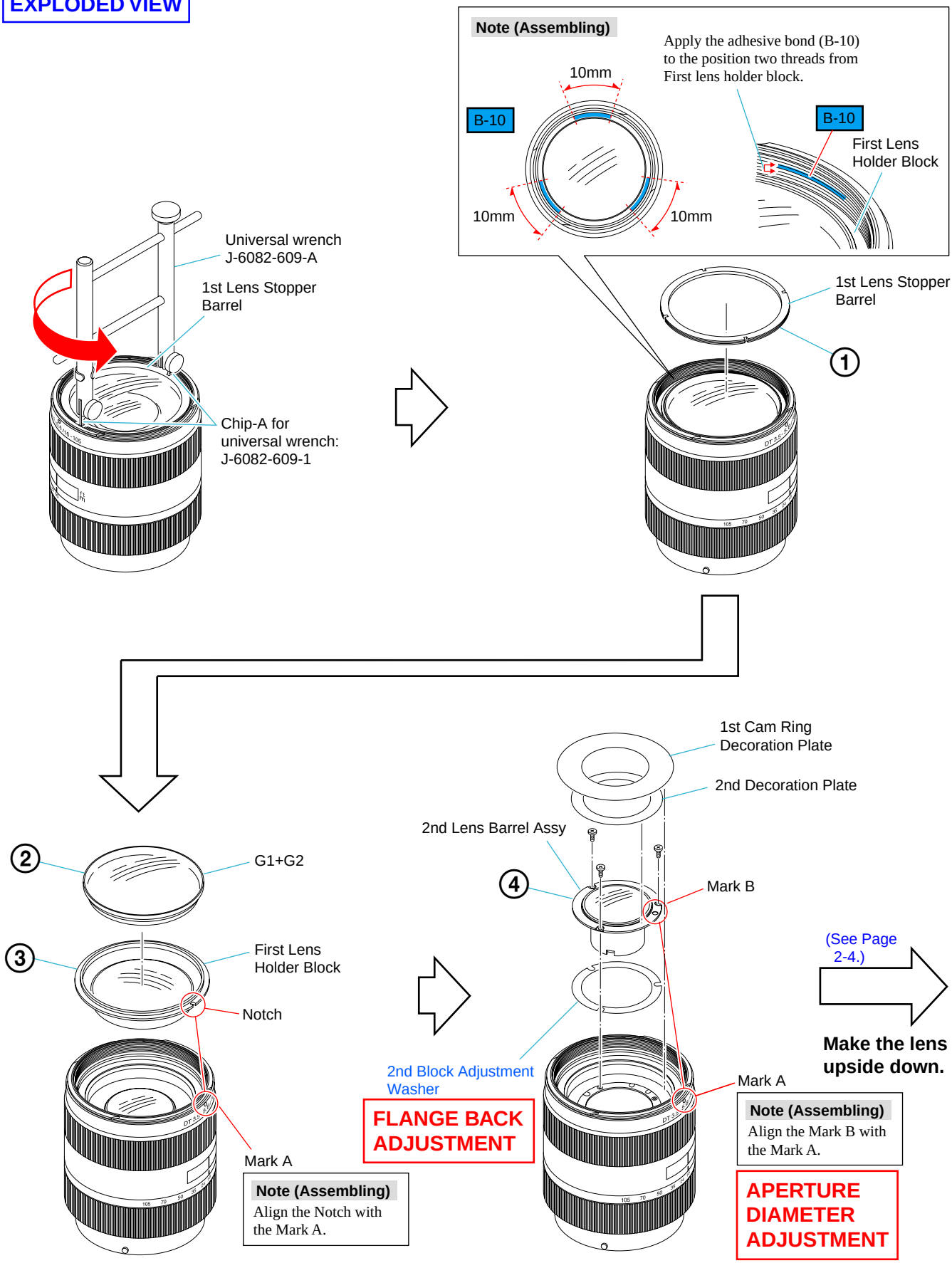


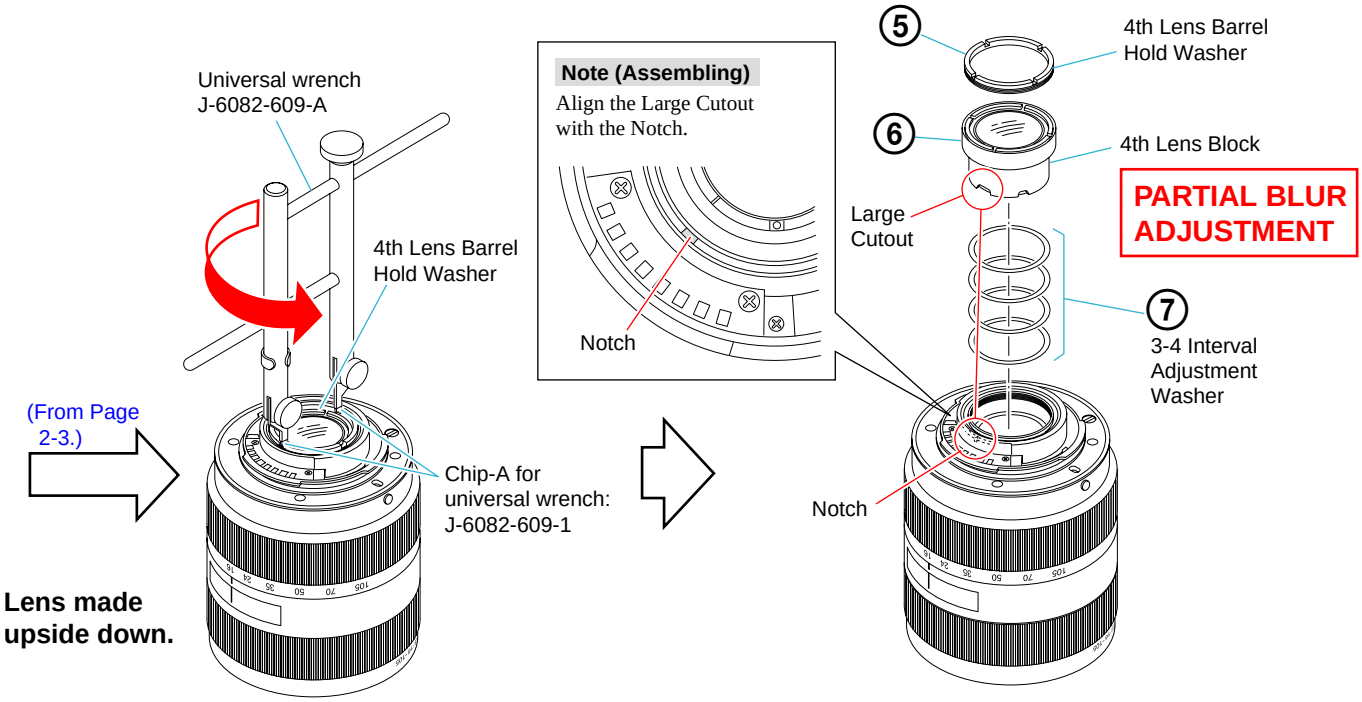
SAL16105 (DT 3.5-5.6/16-105) (DT 16-105mm F3.5-5.6)

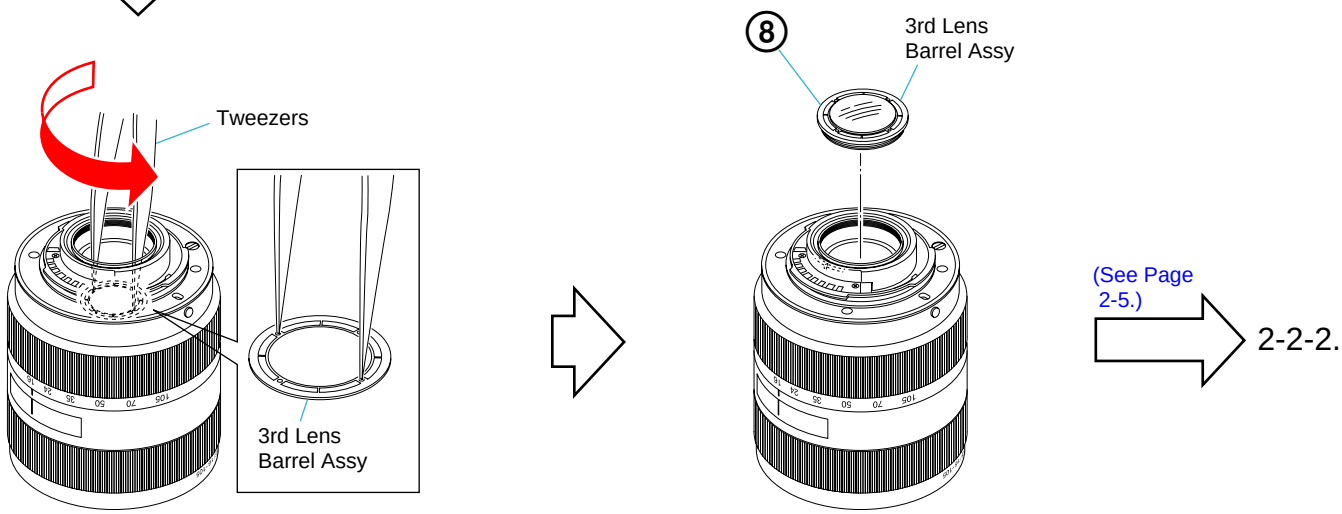
2-2. DETAILS

2-2-1. LENS BLOCK

EXPLODED VIEW

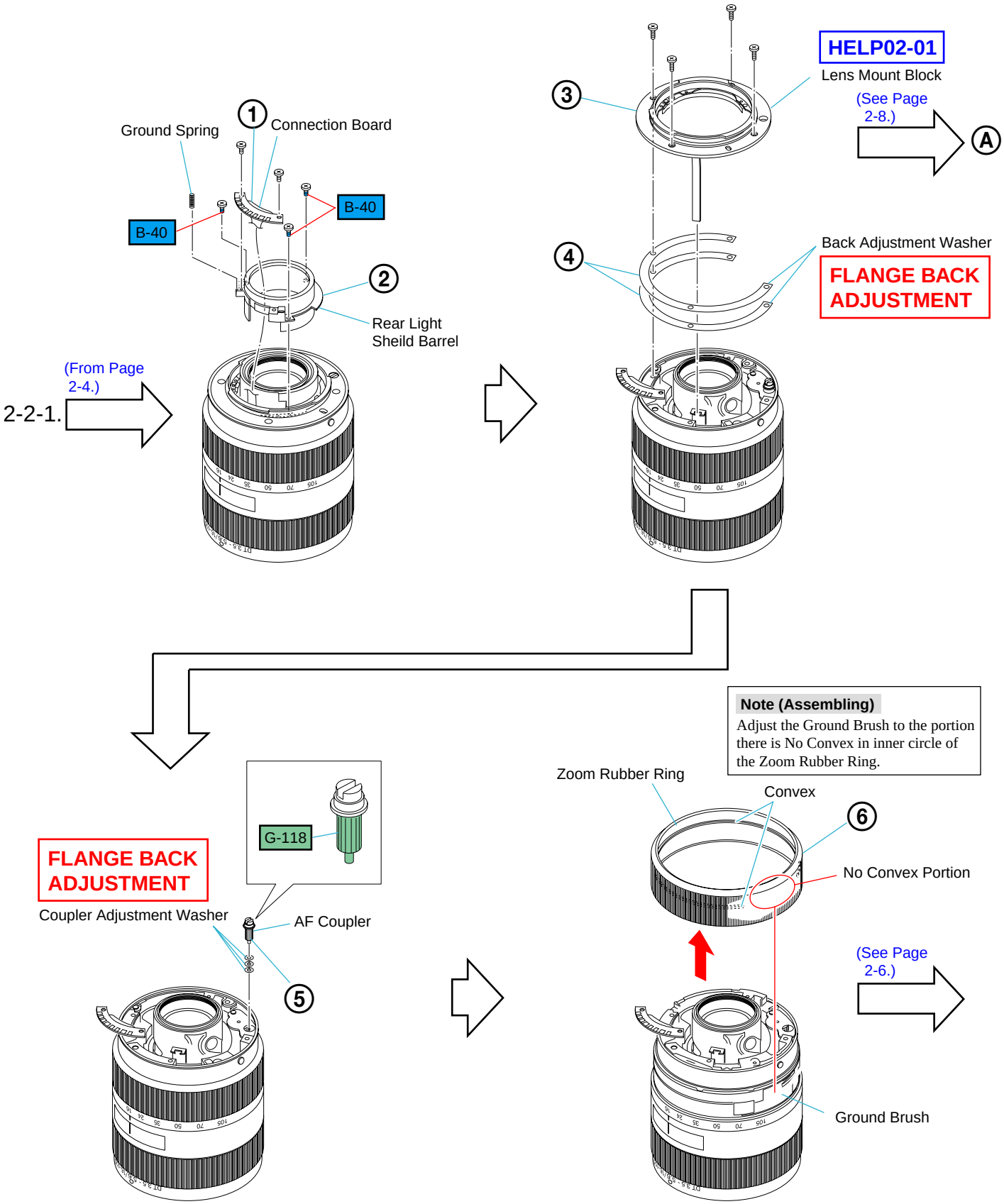


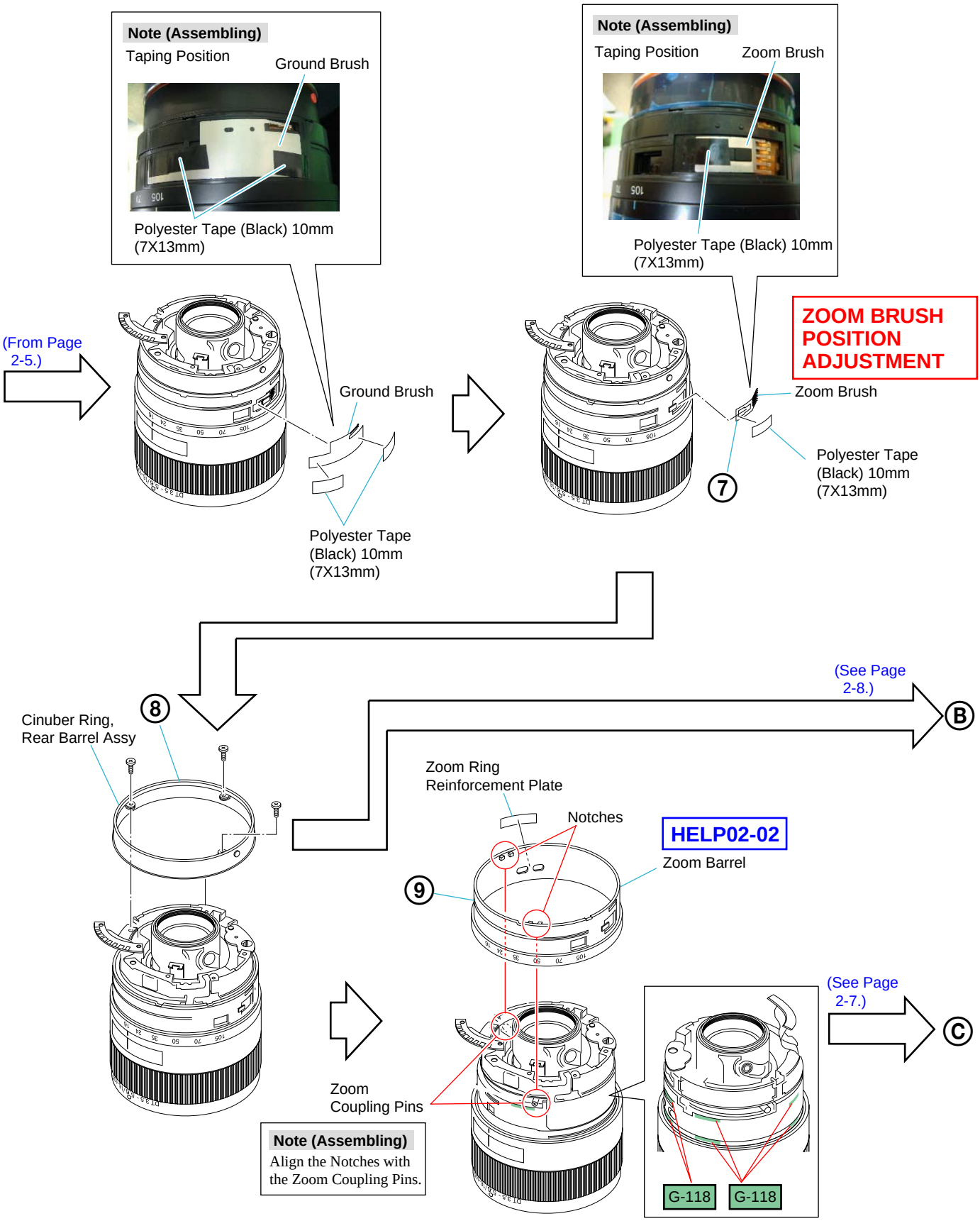

Universal wrench
J-6082-609-A
4th Lens Barrel
Hold Washer
(From Page
2-3.)
Chip-A for
universal wrench:
J-6082-609-1
Lens made
upside down.
Note (Assembling)
Align the Large Cutout
with the Notch.
Notch
5
4th Lens Barrel
Hold Washer
6
4th Lens Block
Large
Cutout
PARTIAL BLUR
ADJUSTMENT
7
3-4 Interval
Adjustment
Washer
Notch

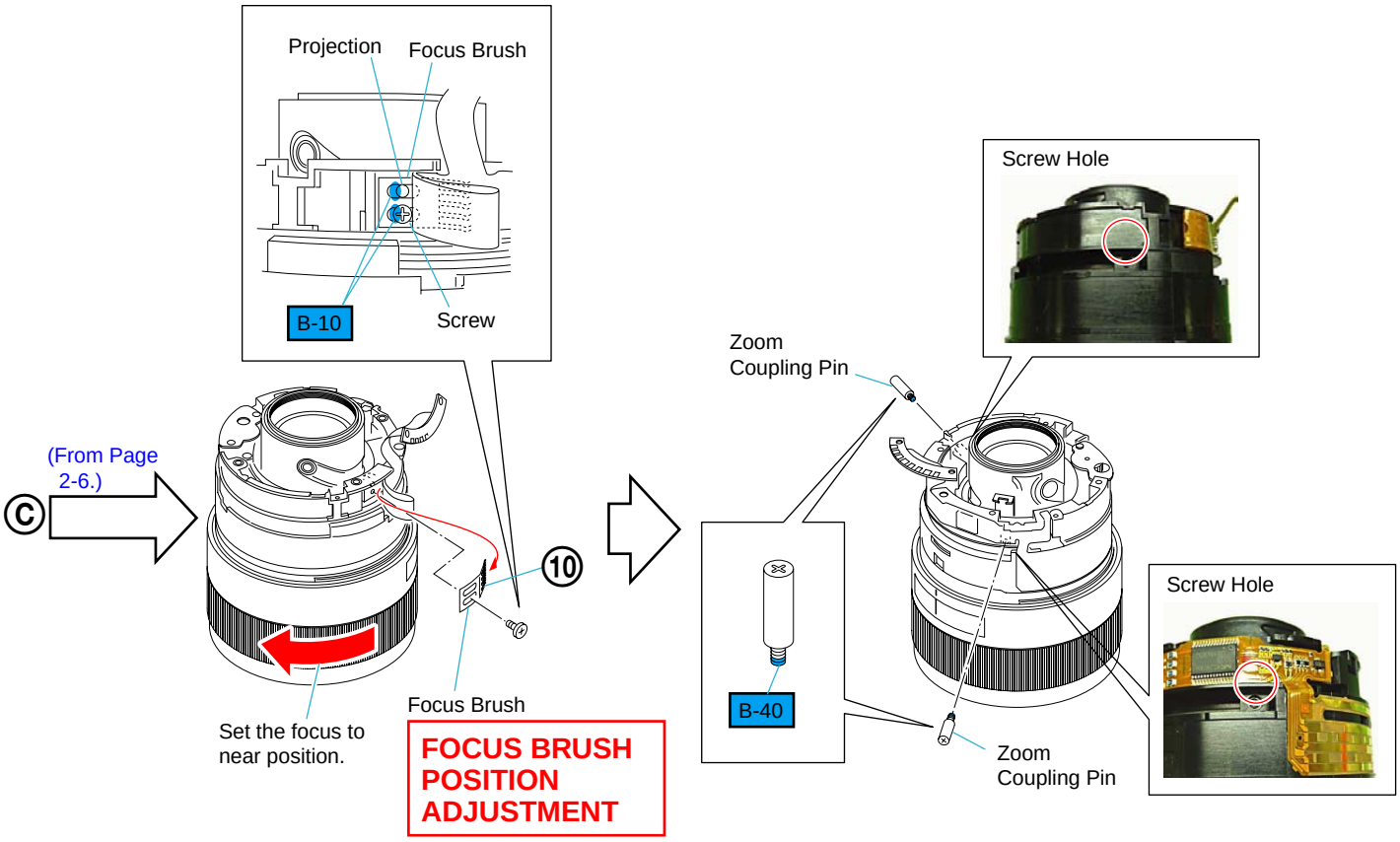

Tweezers
3rd Lens
Barrel Assy
8
3rd Lens
Barrel Assy
(See Page
2-5.)
2-2-2.

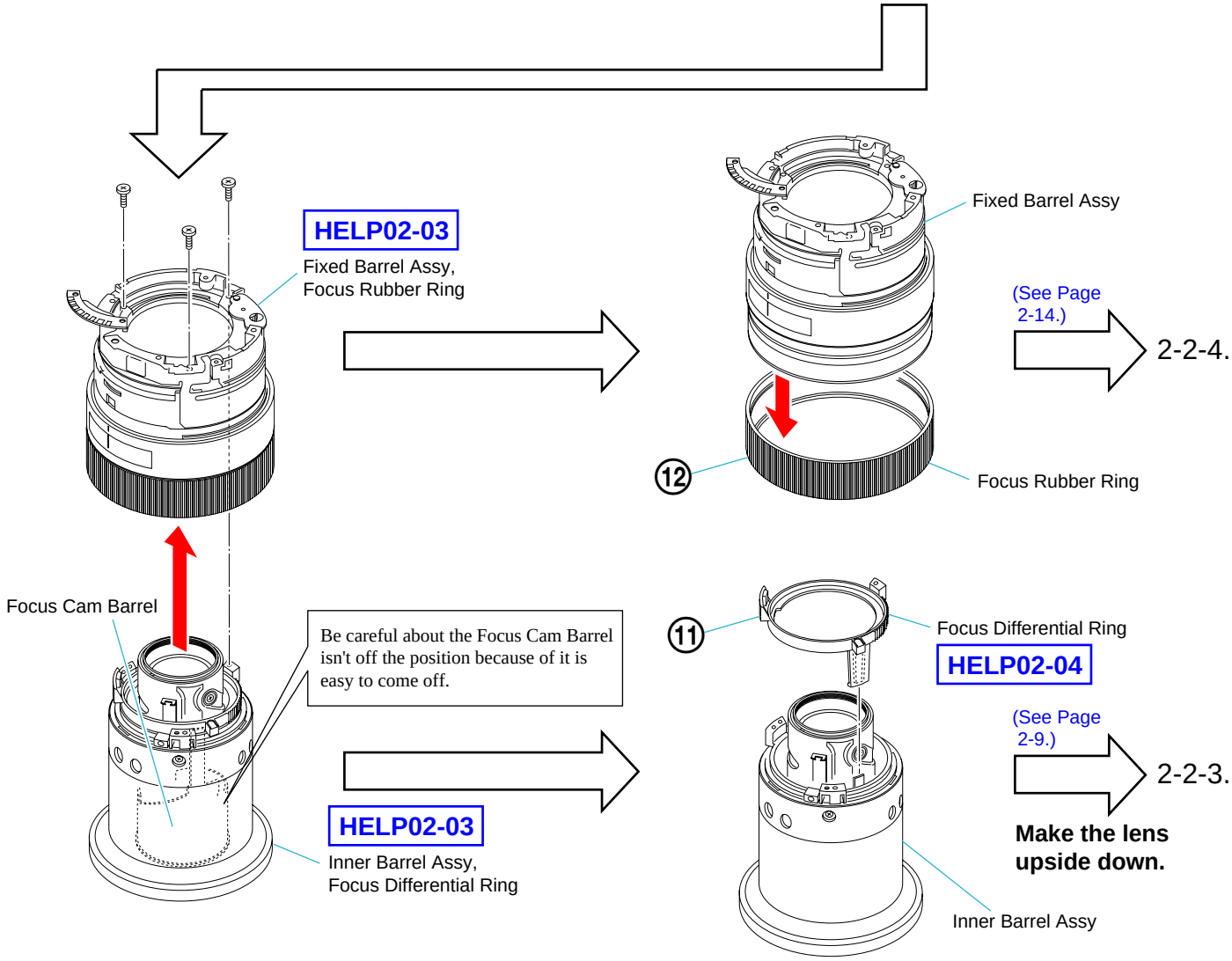
2-2-2. LENS MOUNT BLOCK

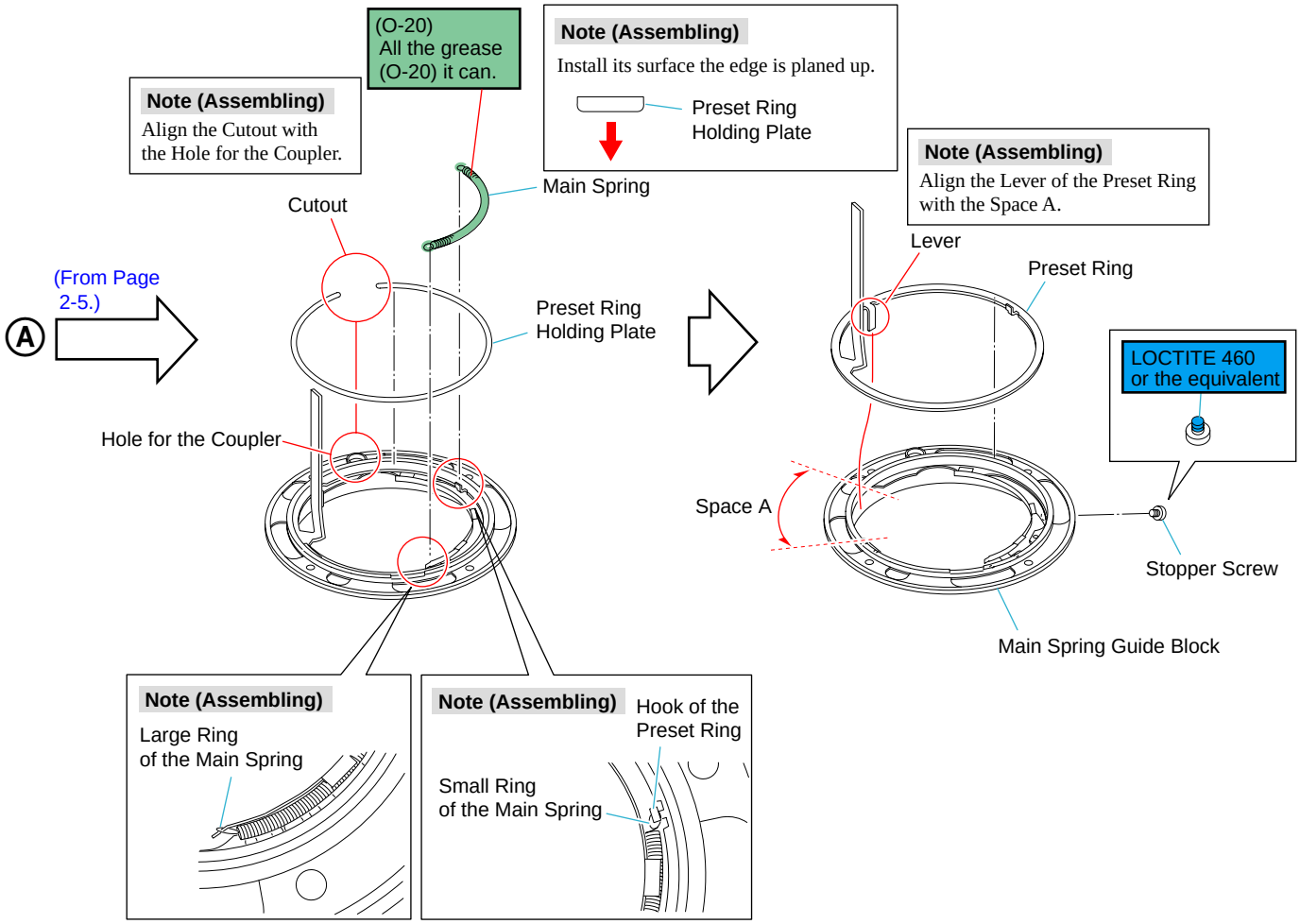
EXPLODED VIEW

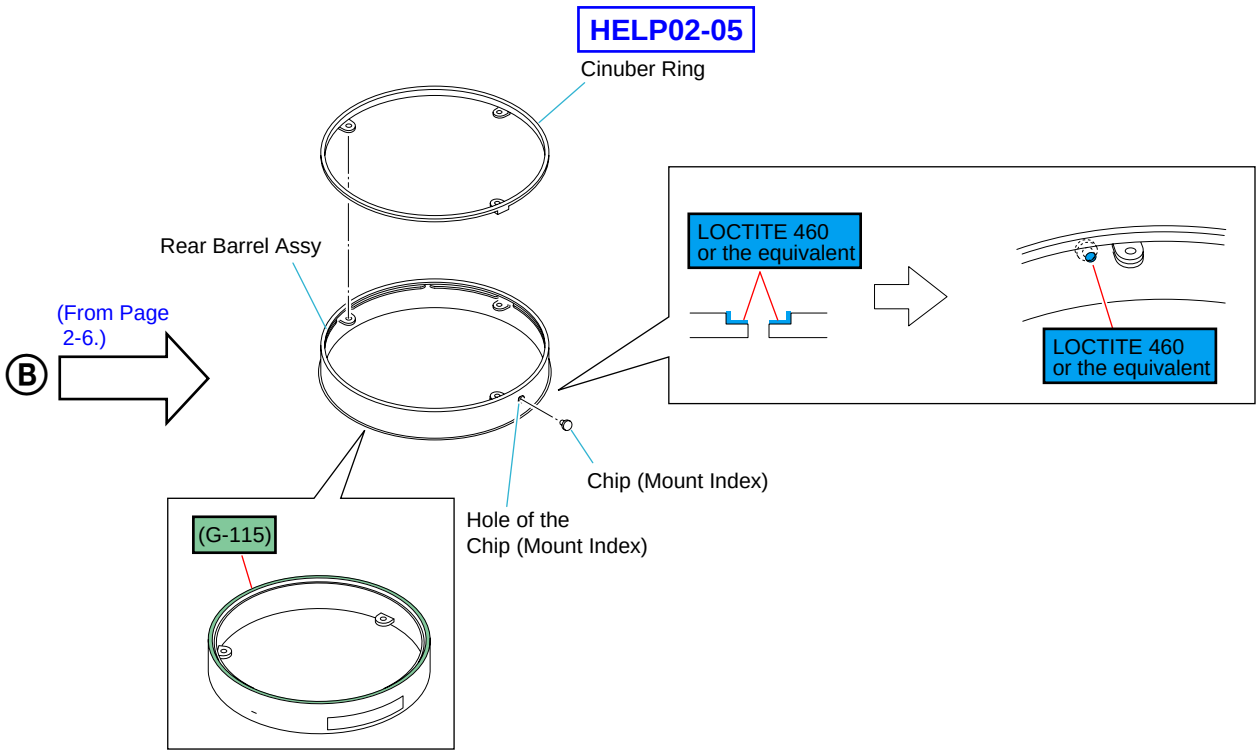



Note (Assembling)
Taping Position
Ground Brush
Polyester Tape (Black) 10mm (7X13mm)
Note (Assembling)
Taping Position
Zoom Brush
Polyester Tape (Black) 10mm (7X13mm)
ZOOM BRUSH POSITION ADJUSTMENT
(From Page 2-5.)
Ground Brush
Polyester Tape (Black) 10mm (7X13mm)
Zoom Brush
Polyester Tape (Black) 10mm (7X13mm)
7
(See Page 2-8.)
B
8
Cinuber Ring, Rear Barrel Assy
Zoom Ring Reinforcement Plate
Notches
HELP02-02
Zoom Barrel
9
(See Page 2-7.)
C
Zoom Coupling Pins
Note (Assembling)
Align the Notches with the Zoom Coupling Pins.
G-118
G-118


Projection
Focus Brush
B-10
Screw
(From Page 2-6.)
C
10
Set the focus to near position.
Focus Brush
FOCUS BRUSH POSITION ADJUSTMENT
Screw Hole
Zoom Coupling Pin
B-40
Zoom Coupling Pin
Screw Hole


HELP02-03
Fixed Barrel Assy, Focus Rubber Ring
Fixed Barrel Assy
(See Page 2-14.)
2-2-4.
12
Focus Rubber Ring
Focus Cam Barrel
Be careful about the Focus Cam Barrel isn't off the position because of it is easy to come off.
11
Focus Differential Ring
HELP02-04
(See Page 2-9.)
2-2-3.
HELP02-03
Inner Barrel Assy, Focus Differential Ring
Make the lens upside down.
Inner Barrel Assy


(O-20)
All the grease
(O-20) it can.
Note (Assembling)
Install its surface the edge is planed up.
Preset Ring
Holding Plate
Note (Assembling)
Align the Cutout with
the Hole for the Coupler.
Main Spring
Cutout
Note (Assembling)
Align the Lever of the Preset Ring
with the Space A.
Lever
Preset Ring
(From Page
2-5.)
A
Preset Ring
Holding Plate
LOCTITE 460
or the equivalent
Hole for the Coupler
Space A
Stopper Screw
Main Spring Guide Block
Note (Assembling)
Large Ring
of the Main Spring
Note (Assembling)
Hook of the
Preset Ring
Small Ring
of the Main Spring


HELP02-05
Cinuber Ring
Rear Barrel Assy
LOCTITE 460
or the equivalent
(From Page
2-6.)
B
LOCTITE 460
or the equivalent
Chip (Mount Index)
Hole of the
Chip (Mount Index)
(G-115)

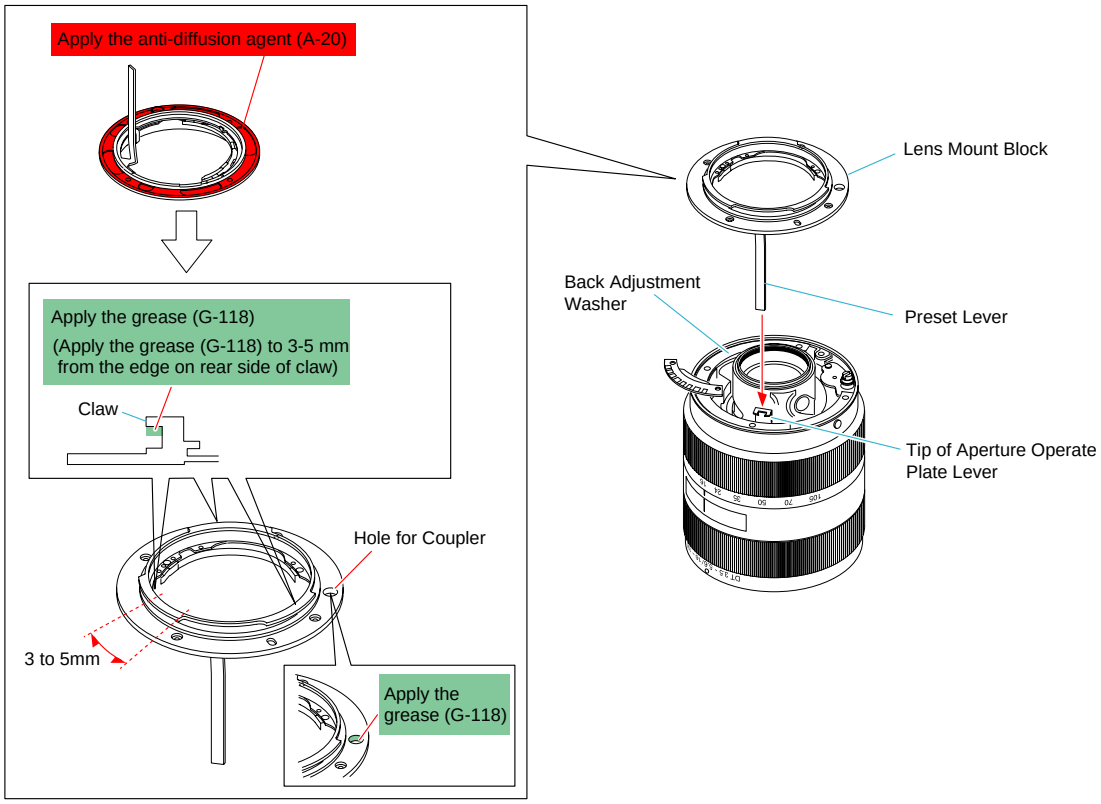
HELP

Note for assembling and grease applying positions are shown.

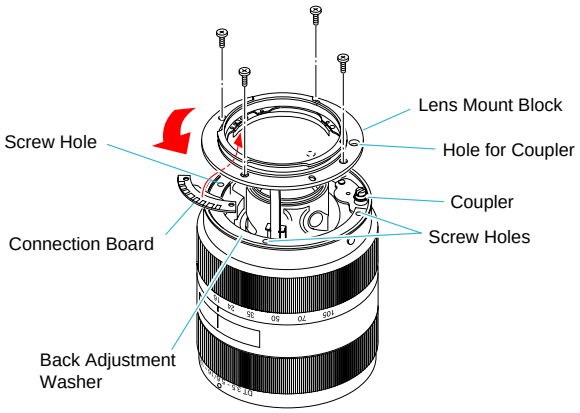
HELP02-01

Anti-diffusion agent (A-20): J-6082-611-A
Grease (G-118): J-6082-680-A

1. Apply the anti-diffusion agent (A-20) to the lens mount block as shown in the figure.
2. Apply the grease (G-118) to the lens mount block as shown in the figure.
3. Insert the preset lever to the tip of aperture operate plate lever.



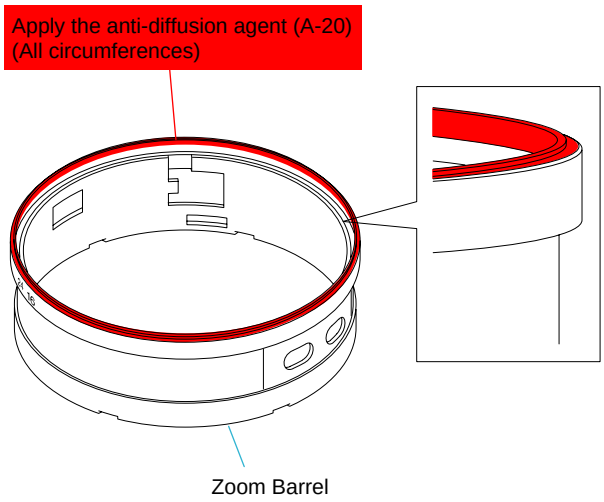
4. Pass Connection board through the lens mount block and in the middle of preset lever insertion, turn the lens mount block in the arrow direction, adjust screw hole positions and secure with four screws.



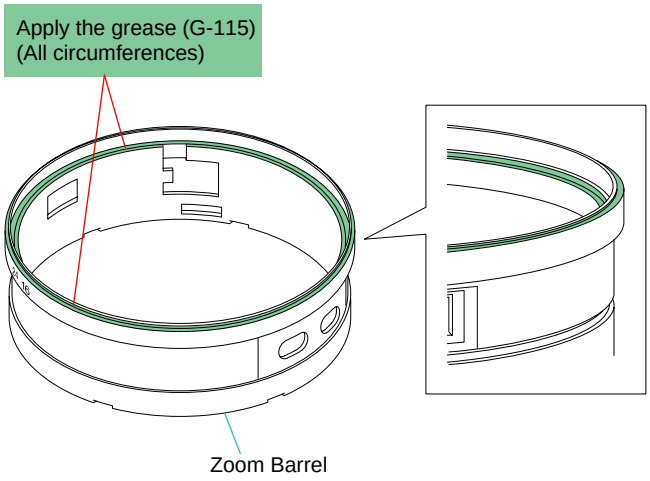
HELP02-02

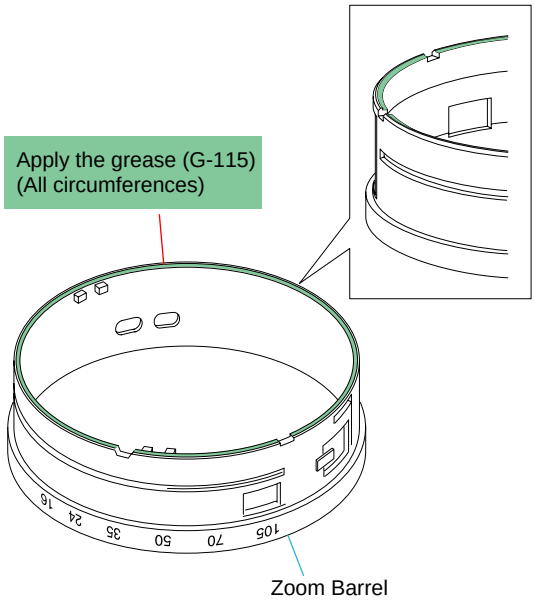
Anti-diffusion agent (A-20): J-6082-611-A
Grease (G-115): J-6082-627-A
Grease (G-118): J-6082-680-A

1. Apply the anti-diffusion agent (A-20) to the zoom barrel as shown in the figure.

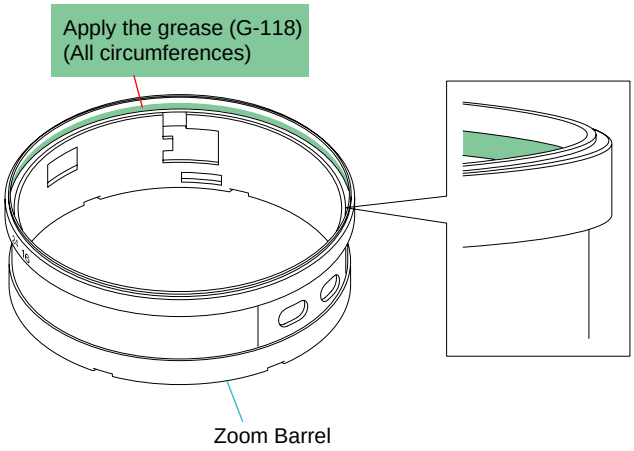


2. Apply the grease (G-115) to the zoom barrel as shown in the figure.





3. Apply the grease (G-118) to the zoom barrel as shown in the figure.

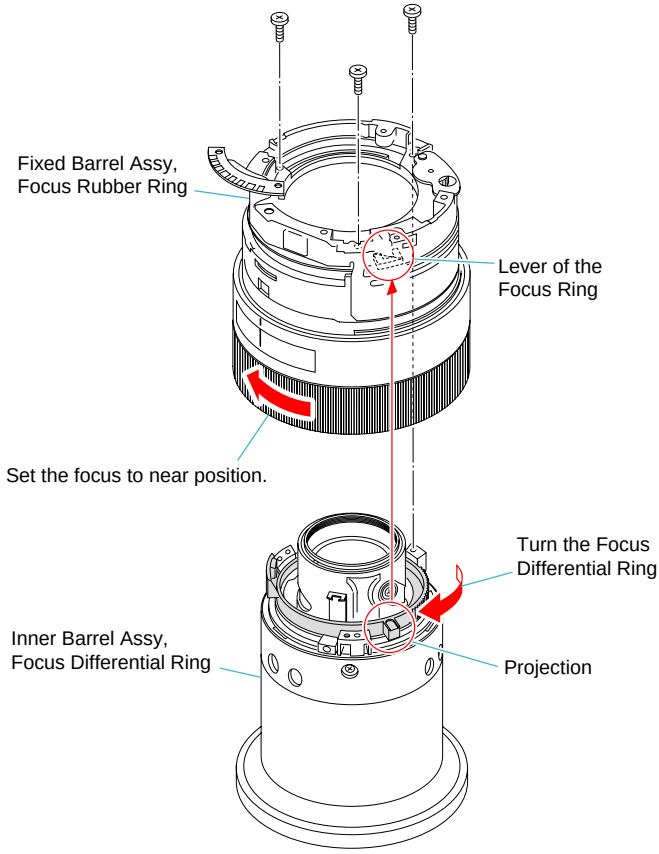


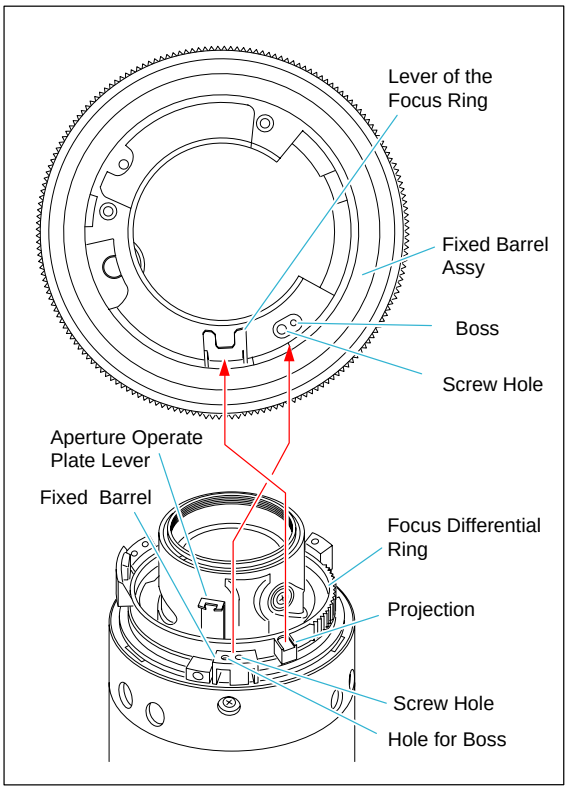
HELP02-03

1. Set the focus to near position.
2. Position the projection as shown below by turning the focus differential ring.
3. Install the fixed barrel assy to the inner barrel assy.

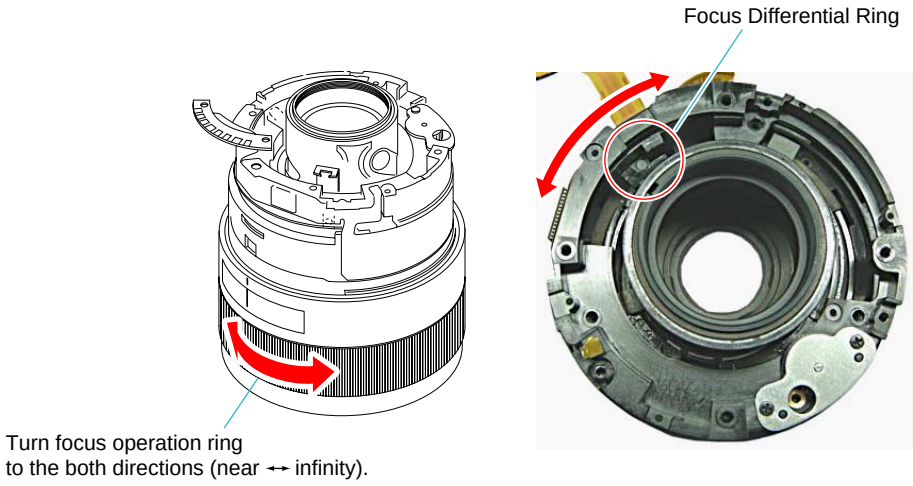
Note : Install so that the projection of focus differential ring engages with lever of the focus ring and the boss of the fixed barrel assy engages with the hole for dowel on the fixed barrel.

Note : Be careful about the aperture operate plate lever is not to touch the fixed barrel assy.





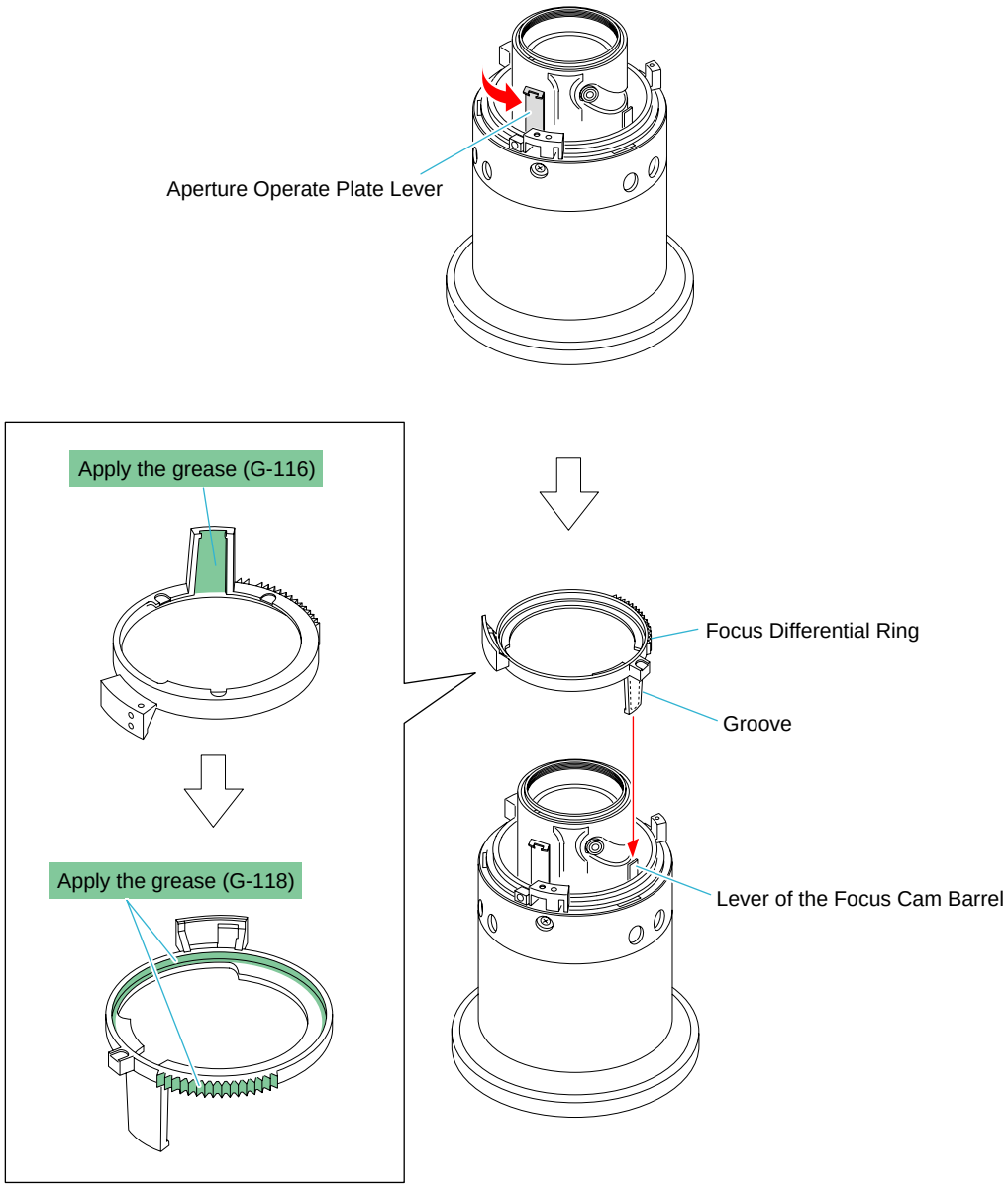
4. Confirm the focus differential ring moves synchronously with the focus operation ring moving by turning the focus operation ring to the both directions (near ↔ infinity).



HELP02-04

Grease (G-116): J-6082-628-A
Grease (G-118): J-6082-680-A

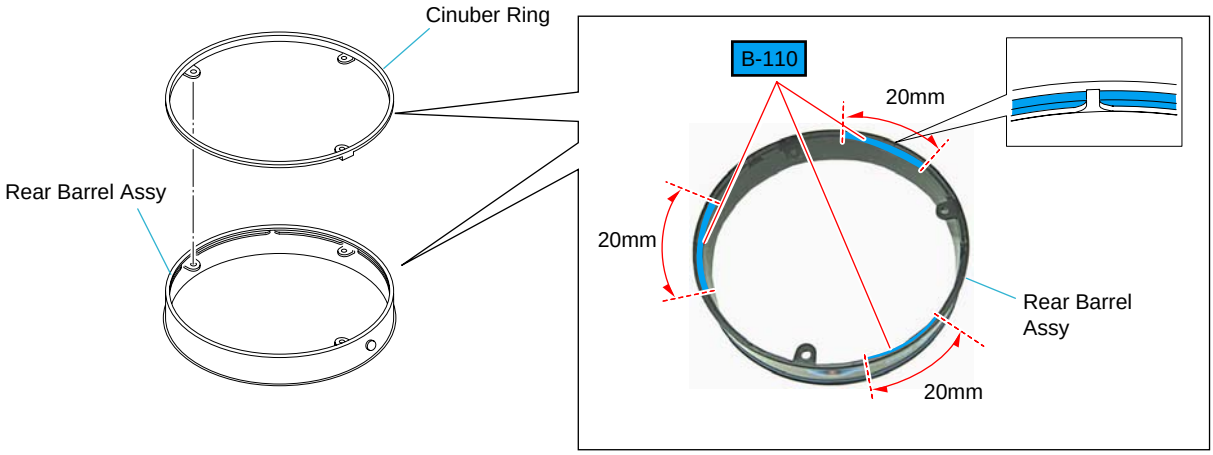
1. Apply the grease (G-116) and the grease (G-118) to the focus differential ring as shown in the figure.
2. Turn the aperture operate plate lever in the arrow direction.
3. Install the focus differential ring while inserting the lever of the focus cam barrel into the groove on the focus differential ring.



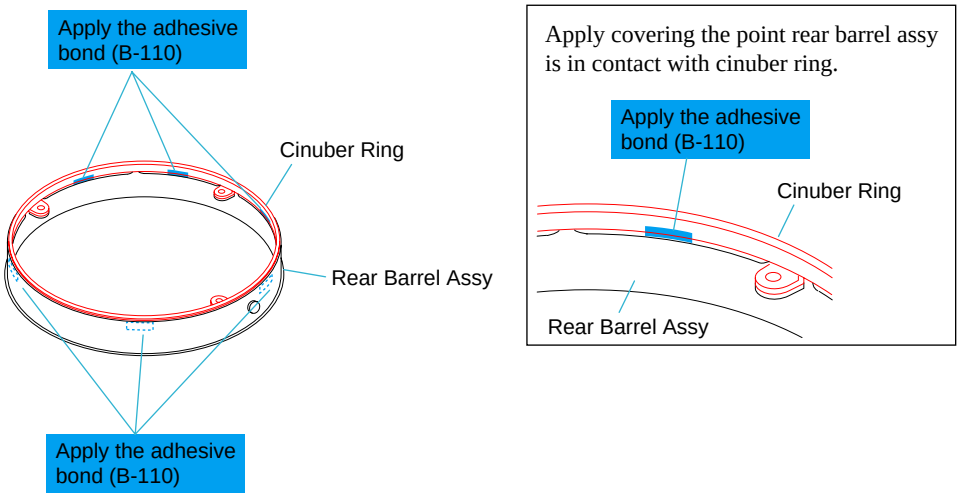
HELP02-05

Adhesive bond (B-110): J-6082-617-A

1. Apply the adhesive bond (B-110) to the near barrel assy as shown in the figure.
2. Install the cinuber ring.

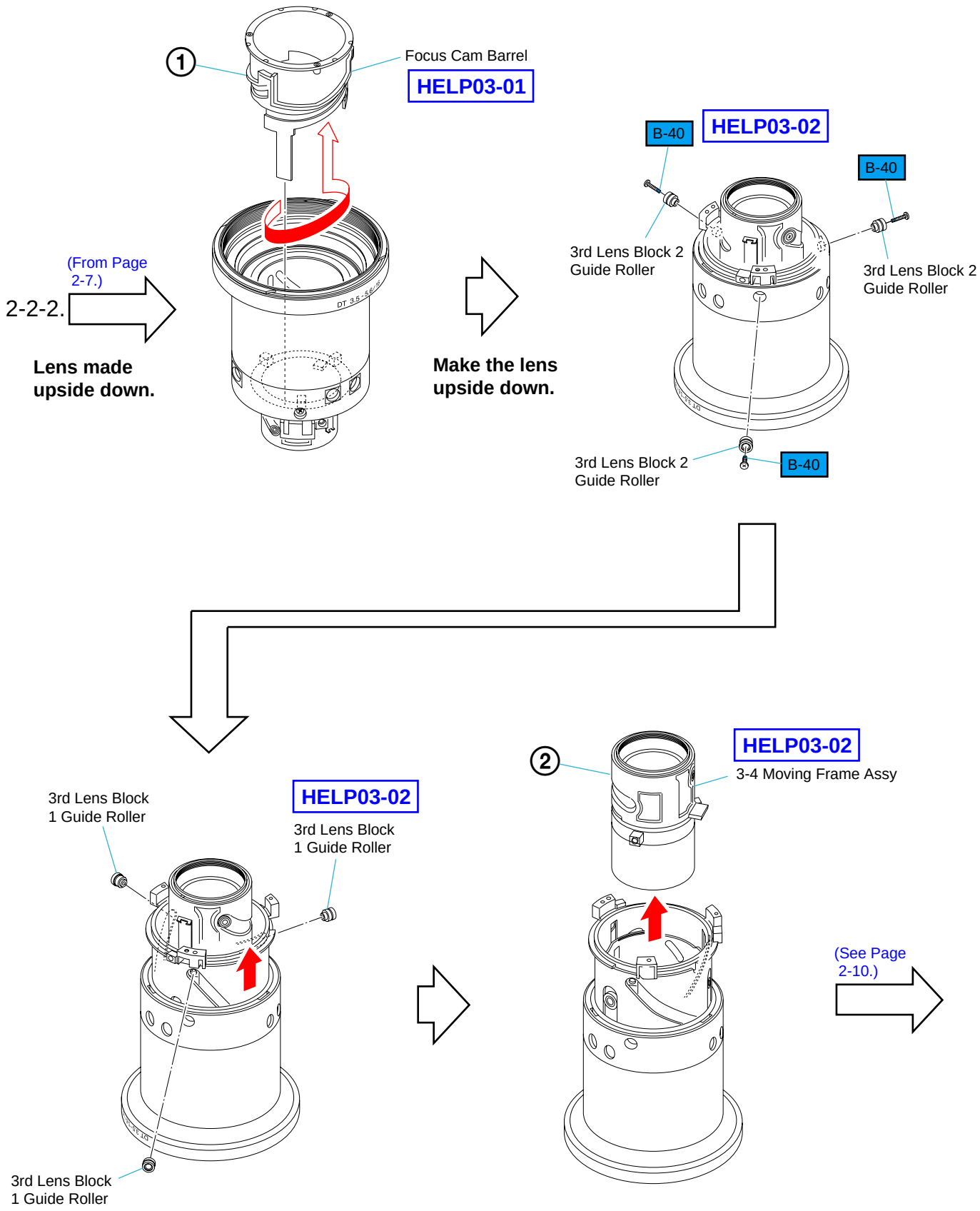


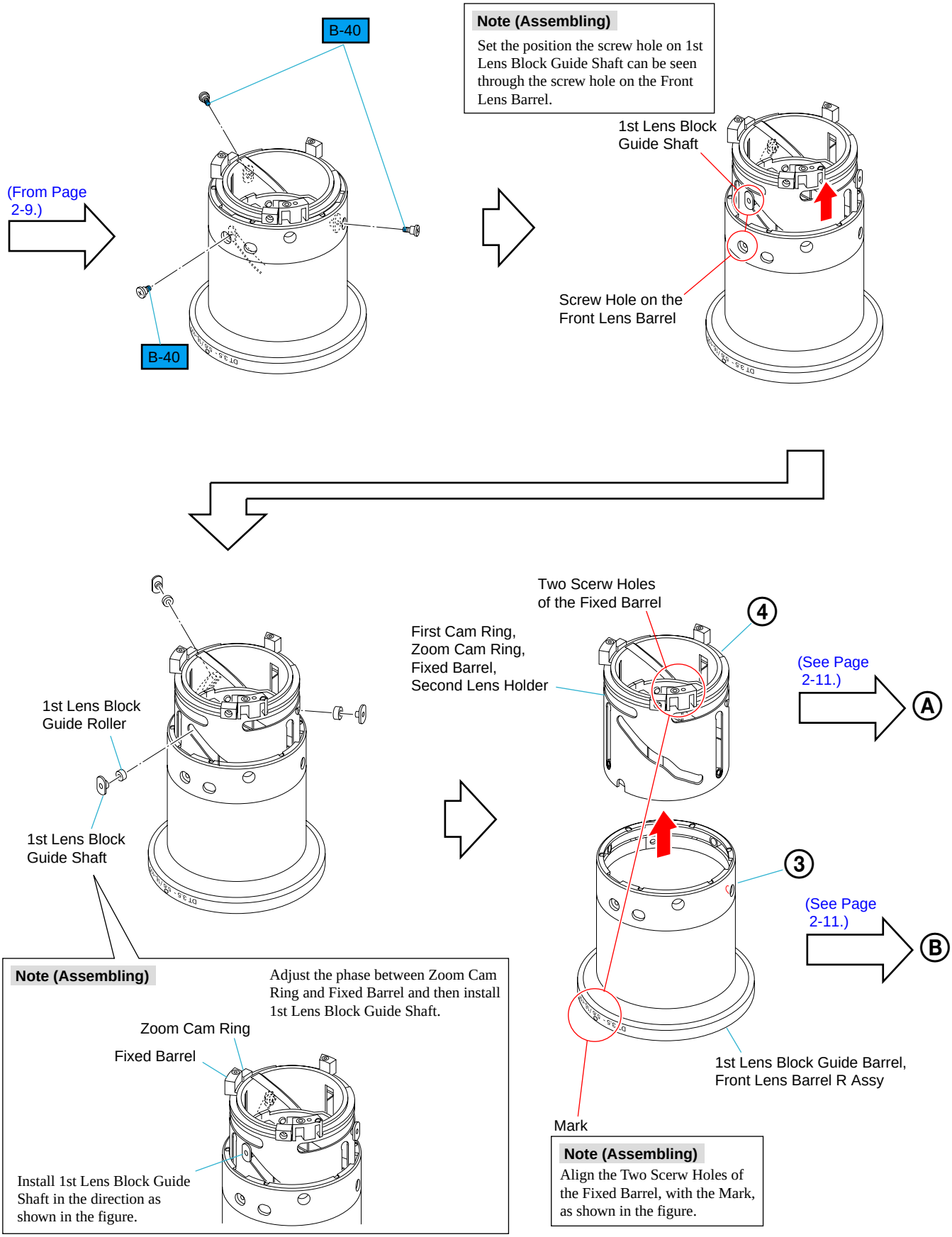
In case of cinuber ring assembled with rear barrel assy with the adhesive bond (B-10), be sure to apply the adhesive bond (B-110) to the following 6 portions.

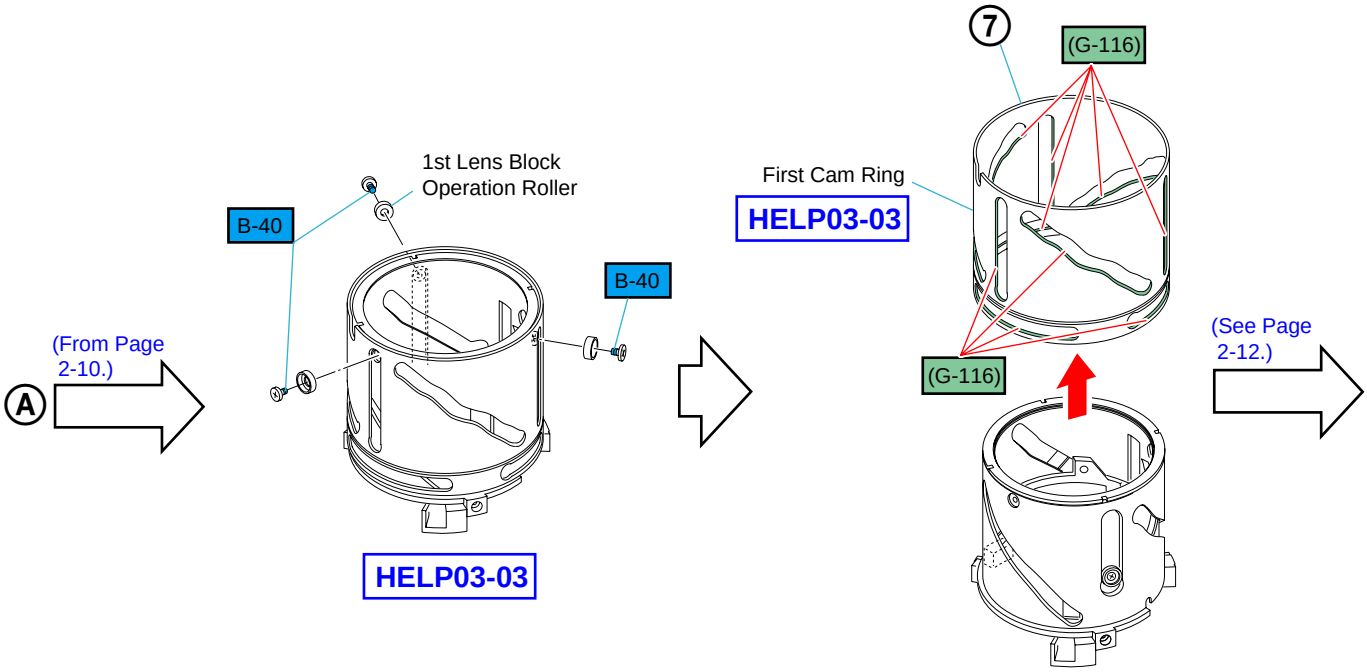


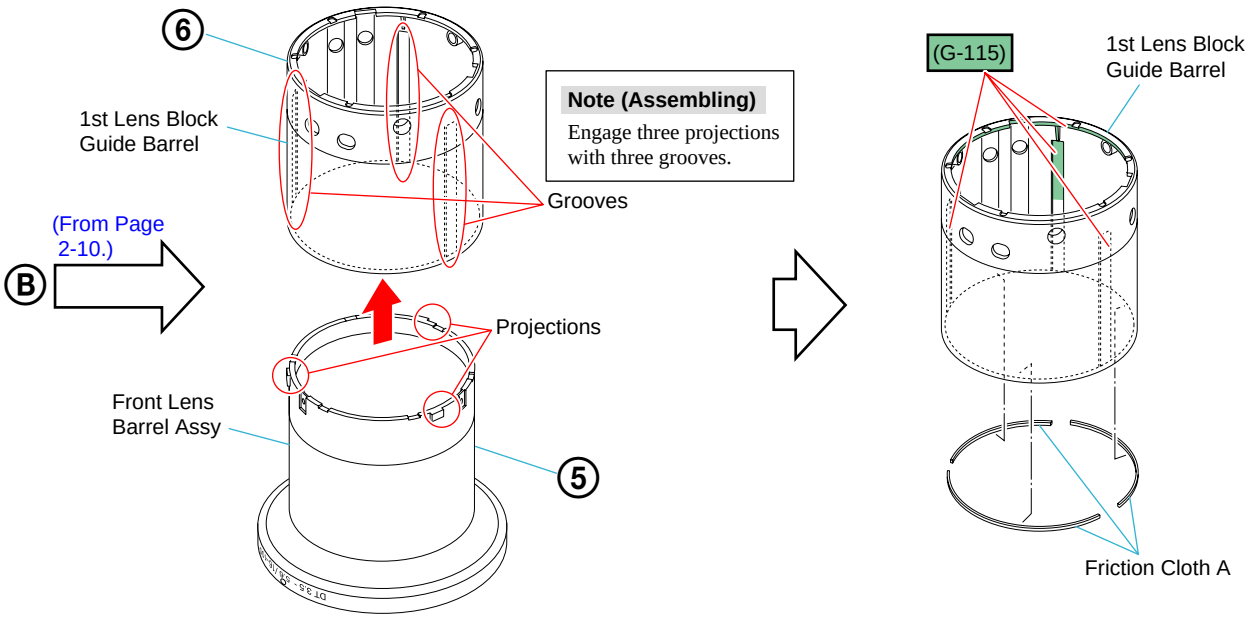
2-2-3. INNER BARREL ASSY

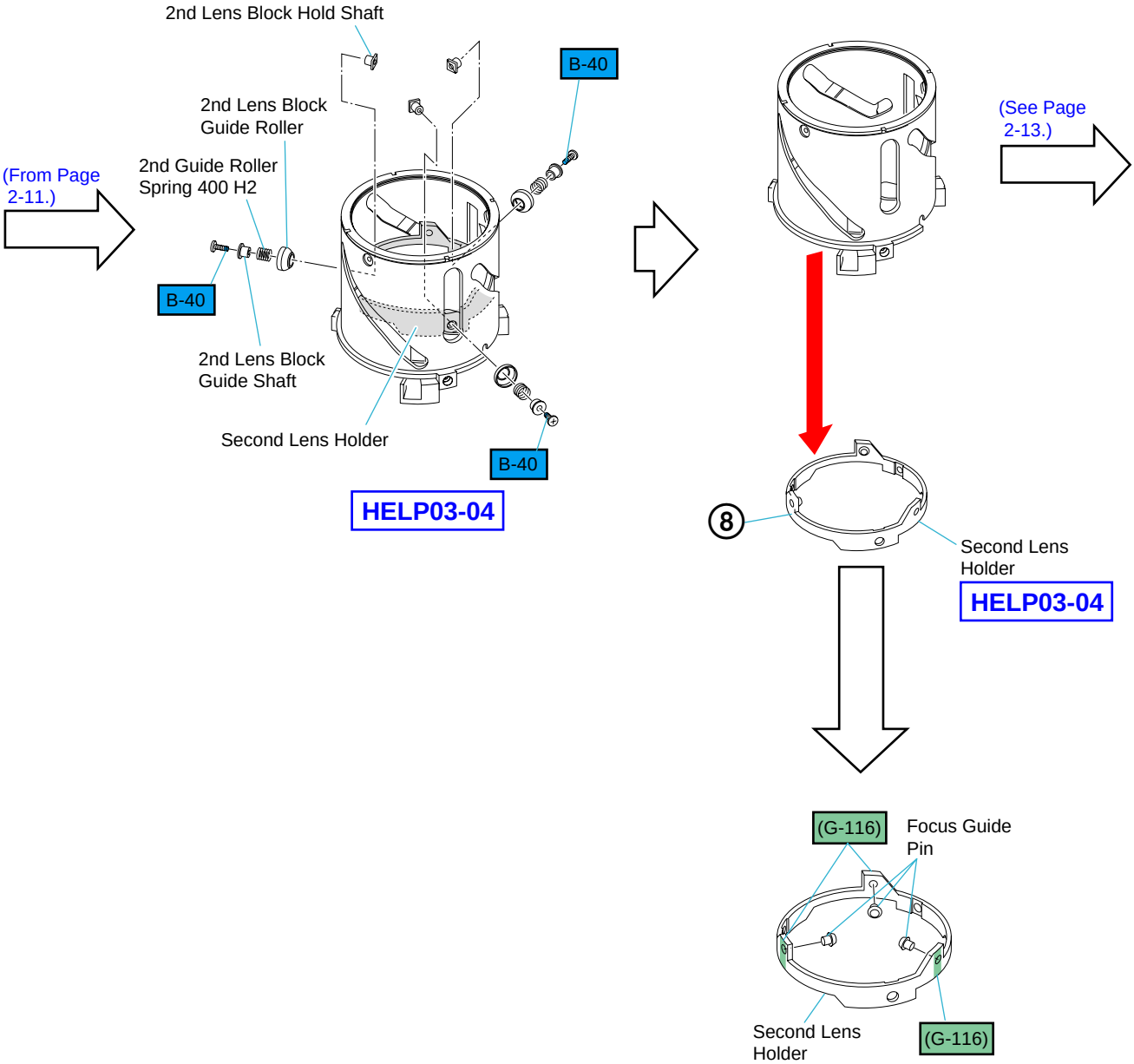
EXPLODED VIEW

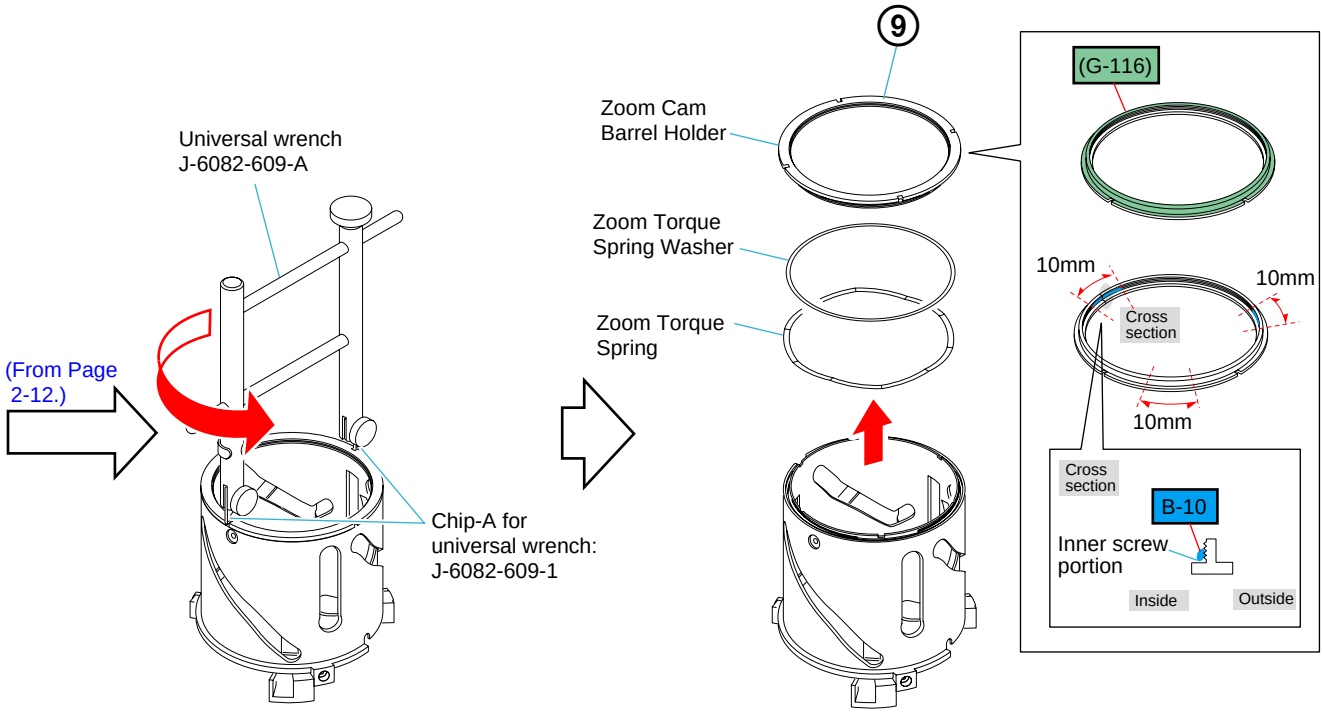


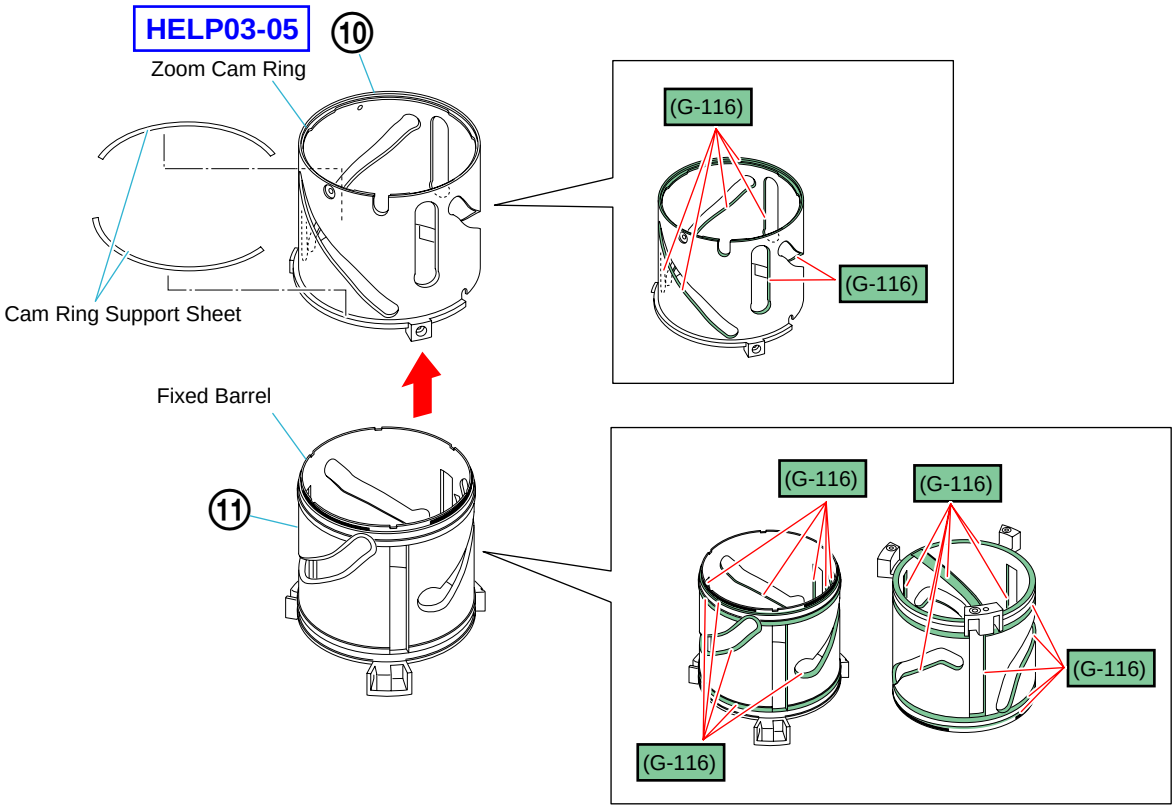

B-40
B-40
(From Page 2-9.)
Note (Assembling)
Set the position the screw hole on 1st Lens Block Guide Shaft can be seen through the screw hole on the Front Lens Barrel.
1st Lens Block Guide Shaft
Screw Hole on the Front Lens Barrel
1st Lens Block Guide Roller
1st Lens Block Guide Shaft
Two Scerw Holes of the Fixed Barrel
First Cam Ring, Zoom Cam Ring, Fixed Barrel, Second Lens Holder
4
(See Page 2-11.)
A
3
(See Page 2-11.)
B
1st Lens Block Guide Barrel, Front Lens Barrel R Assy
Mark
Note (Assembling)
Adjust the phase between Zoom Cam Ring and Fixed Barrel and then install 1st Lens Block Guide Shaft.
Zoom Cam Ring
Fixed Barrel
Install 1st Lens Block Guide Shaft in the direction as shown in the figure.
Note (Assembling)
Align the Two Scerw Holes of the Fixed Barrel, with the Mark, as shown in the figure.


(From Page 2-10.)
A
B-40
1st Lens Block Operation Roller
B-40
HELP03-03
7
(G-116)
First Cam Ring
HELP03-03
(G-116)
(See Page 2-12.)


6
1st Lens Block Guide Barrel
Note (Assembling)
Engage three projections with three grooves.
Grooves
(From Page 2-10.)
B
Projections
Front Lens Barrel Assy
5
(G-115)
1st Lens Block Guide Barrel
Friction Cloth A


2nd Lens Block Hold Shaft
B-40
2nd Lens Block
Guide Roller
(From Page
2-11.)
2nd Guide Roller
Spring 400 H2
B-40
2nd Lens Block
Guide Shaft
Second Lens Holder
B-40
HELP03-04
(See Page
2-13.)
8
Second Lens
Holder
HELP03-04
(G-116)
Focus Guide
Pin
Second Lens
Holder
(G-116)


(From Page 2-12.)
Universal wrench J-6082-609-A
Chip-A for universal wrench: J-6082-609-1
9
Zoom Cam Barrel Holder
Zoom Torque Spring Washer
Zoom Torque Spring
(G-116)
10mm
10mm
10mm
Cross section
Cross section
B-10
Inner screw portion
Inside
Outside


HELP03-05
10
Zoom Cam Ring
Cam Ring Support Sheet
(G-116)
(G-116)
Fixed Barrel
11
(G-116)
(G-116)
(G-116)
(G-116)

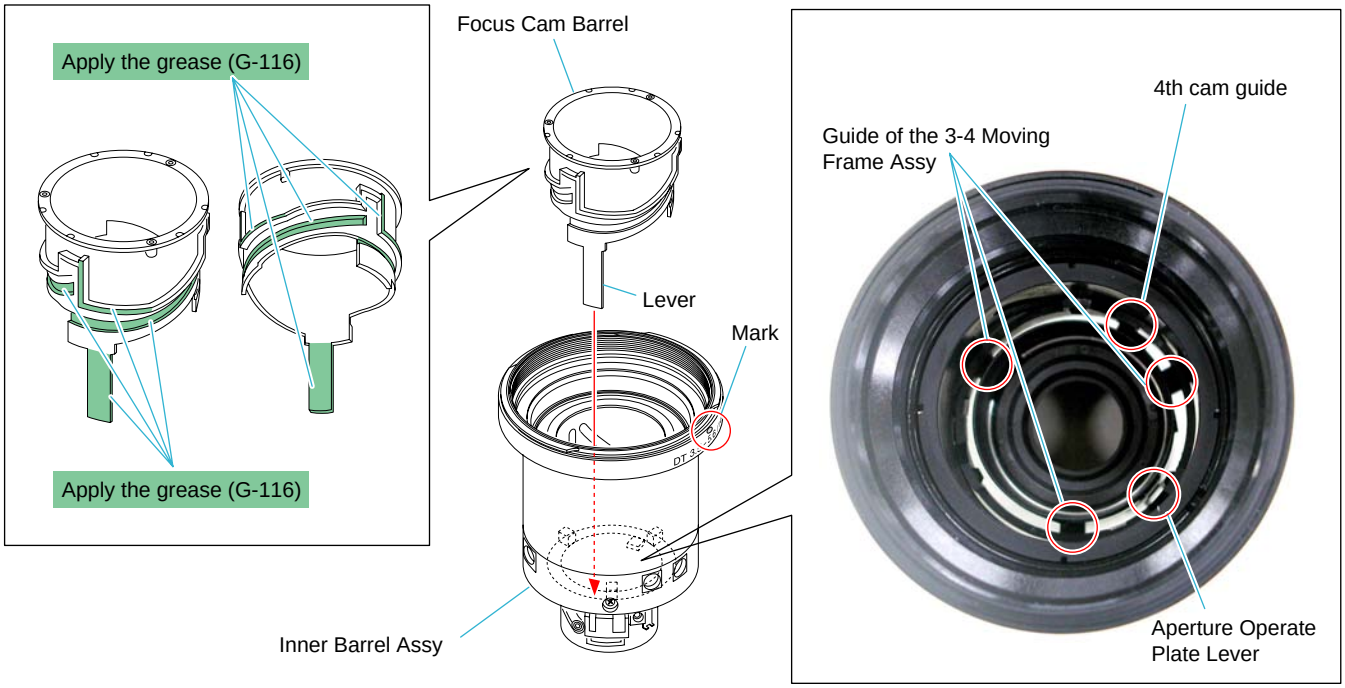
HELP

Note for assembling and grease applying positions are shown.

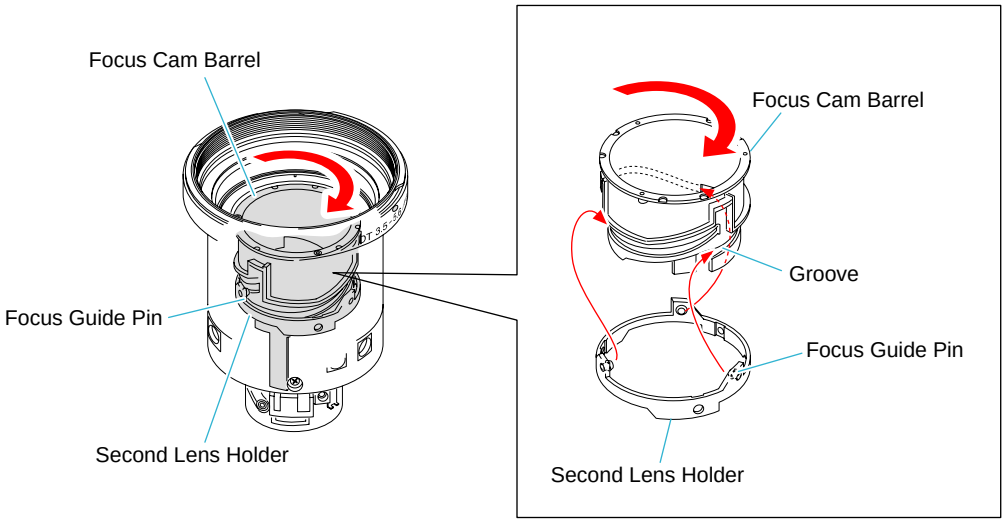
HELP03-01

Grease (G-116): J-6082-628-A

1. Apply the grease (G-116) to the focus cam barrel as shown in the figure.
2. Insert the lever of focus cam barrel into the between guide portion of 3-4 moving frame assy (position without 4th cam guide and aperture operation lever).



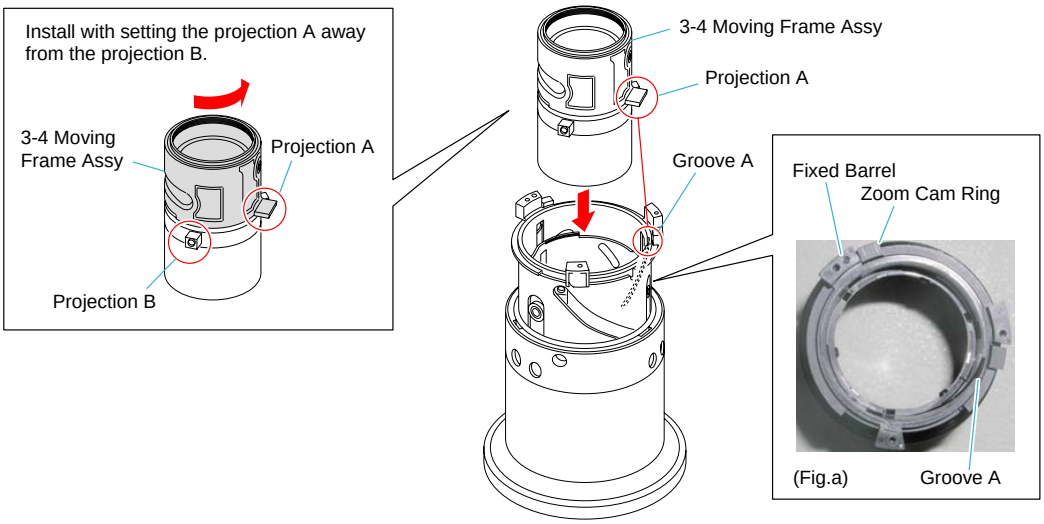
3. Turn the focus cam barrel in the arrow direction to engage the focus guide pin with the groove on the focus cam barrel.



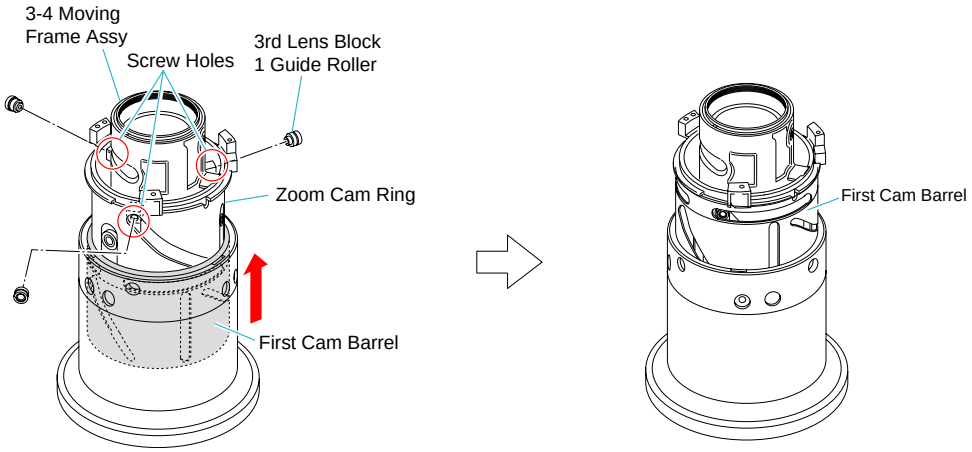
HELP03-02

Adhesive bond (B-40): J-6082-614-A

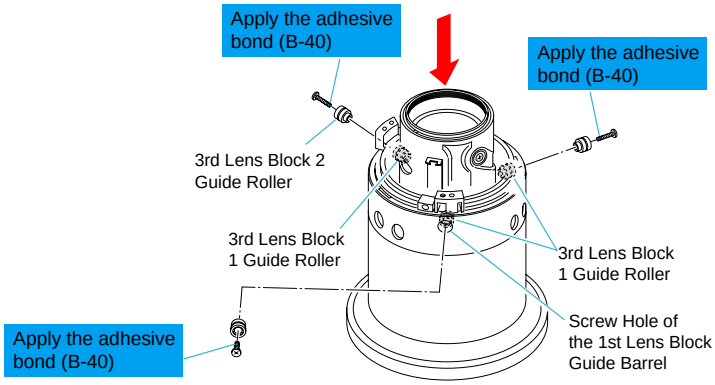
1. Adjust to be in phase the fixed barrel and the zoom cam ring as shown in the picture(Fig.a).
2. Engage the projection A of the 3-4 moving frame assy with the groove A on the fixed barrel.



3. While keeping the position three screw holes on the 3-4 moving frame assy are seen through the grooves on the zoom cam ring, install the three 3rd lens block 1 guide rollers, then slide first cam barrel the position as shown in the figure.



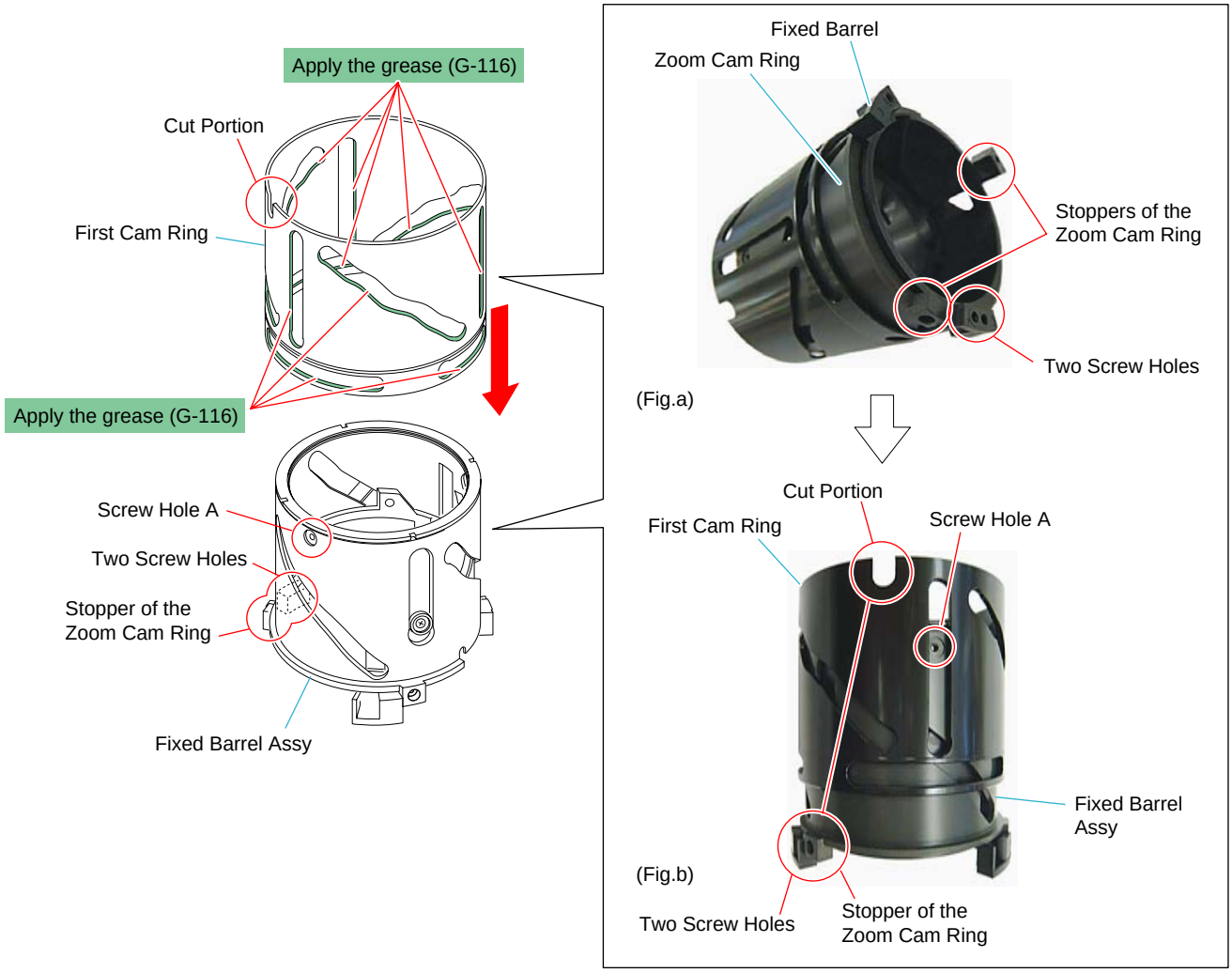
4. Shorten the whole block and install three 3rd lens block 2 guide rollers.
5. Apply the adhesive bond (B-40) to about two threads from the tips of stopper screws and tighten them.



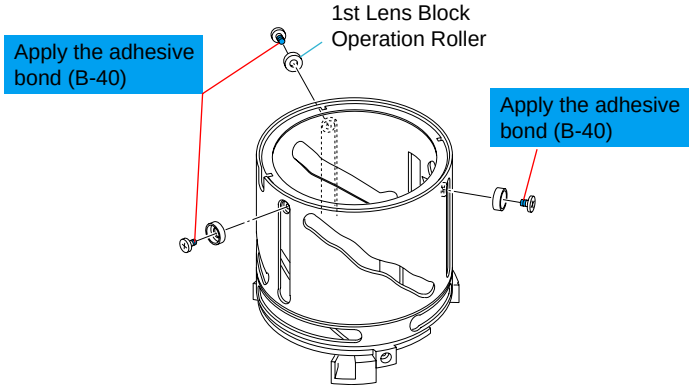
HELP03-03

Adhesive bond (B-40): J-6082-614-A
Grease (G-116): J-6082-628-A

1. Apply the grease (G-116) to the grooves of the first cam ring (9 portions).
2. Adjust to be in phase the zoom cam ring and the fixed barrel as shown in the picture (Fig. a).
3. Adjust to be in phase the first cam ring and the fixed barrel assy as shown in the picture (Fig. b) and install them.



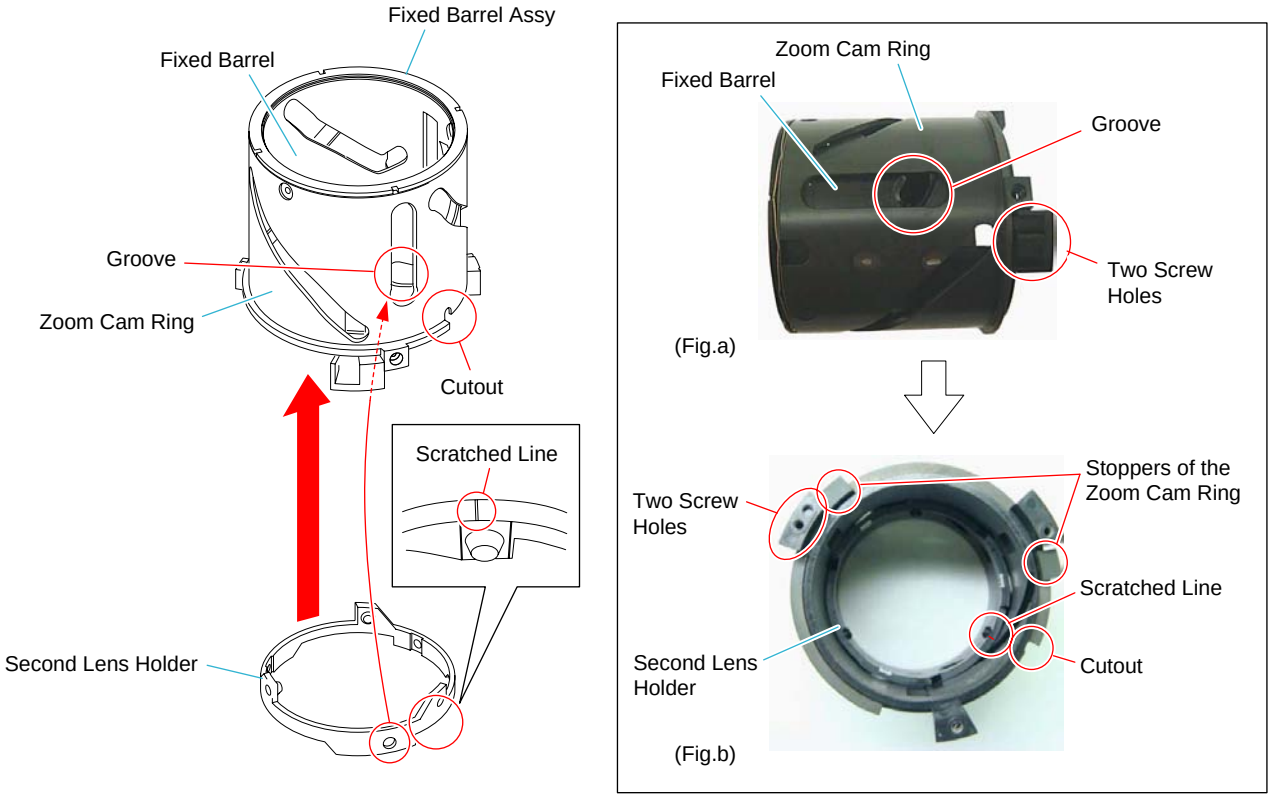
4. Install the three 1st lens block operation rollers.
5. Apply the adhesive bond (B-40) to about two threads from the tips of stopper screws and tighten them.



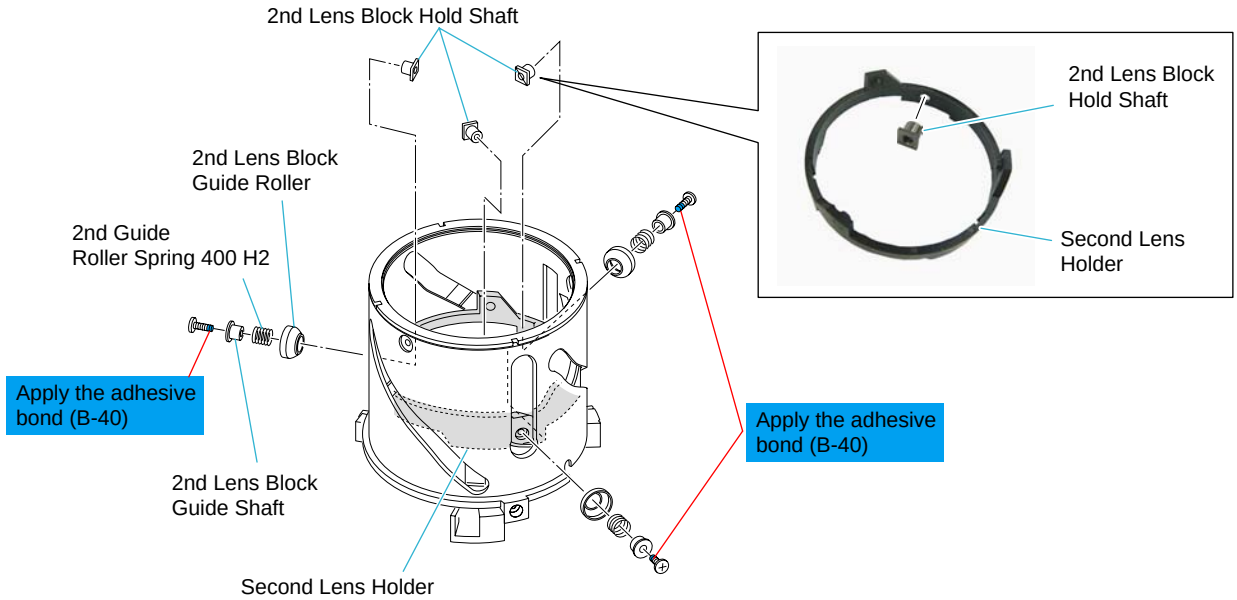
HELP03-04

Adhesive bond (B-40): J-6082-614-A

1. Adjust to be in phase the zoom cam ring and the fixed barrel as shown in the picture (Fig. a).
2. Insert the second lens holder to the fixed barrel and adjust them to be in phase as shown in the picture (Fig. b).



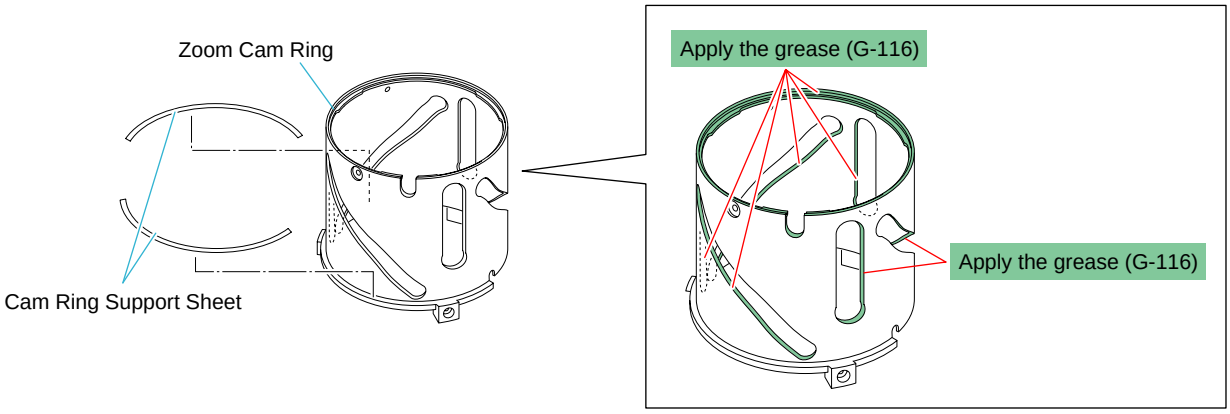
3. Install the 2nd lens block hold shaft into the second lens holder, then install the 2nd lens block guide roller, 2nd lens block guide shaft and 2nd guide roller spring 400 H2.
4. Apply the adhesive bond (B-40) to about two threads from the tips of stopper screws and tighten them.



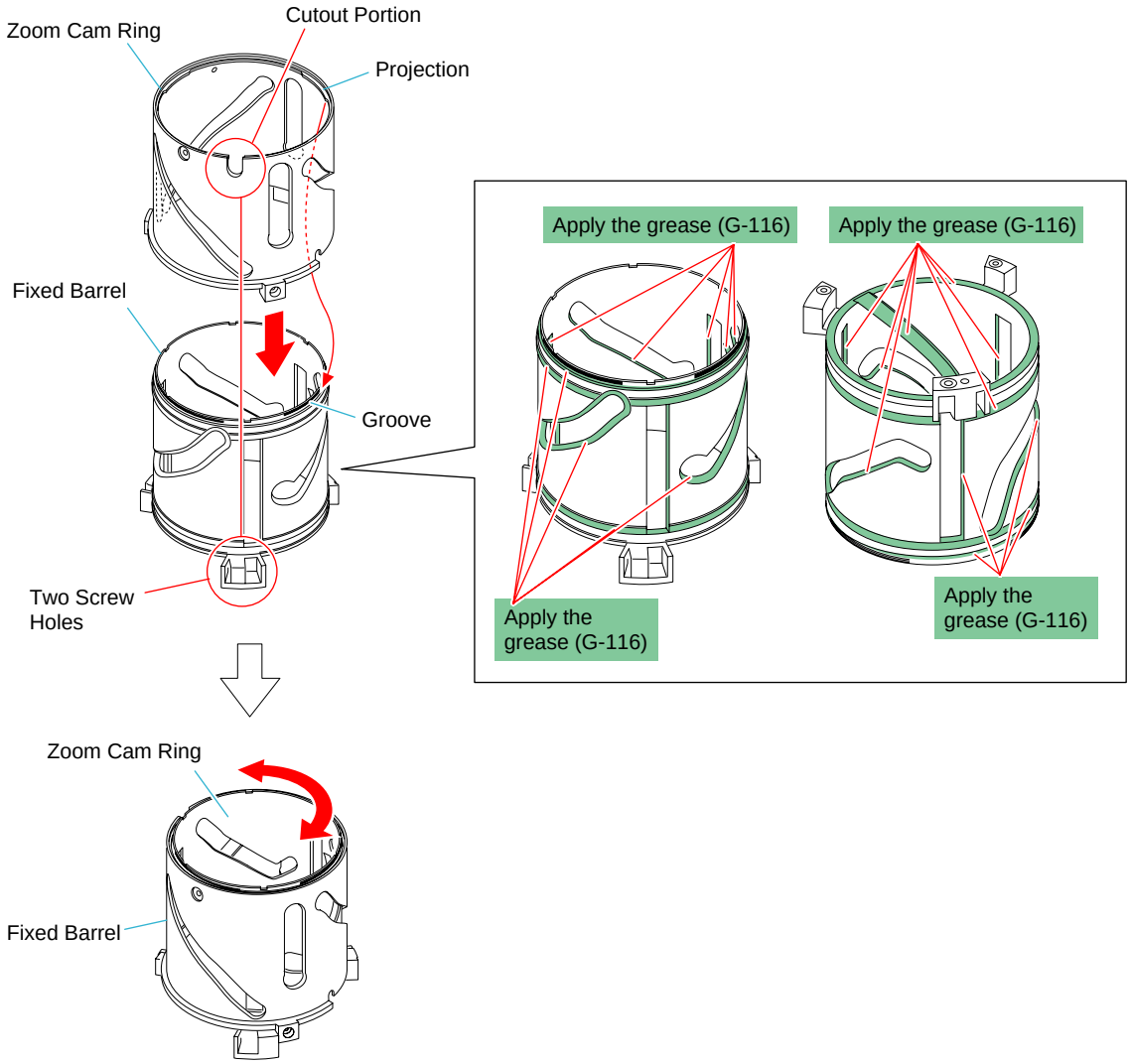
HELP03-05

Grease (G-116): J-6082-628-A

1. Affix the two cam ring support sheets to the zoom cam ring.
2. Apply the grease (G-116) to the indicated portions of the zoom cam ring (7 portions).

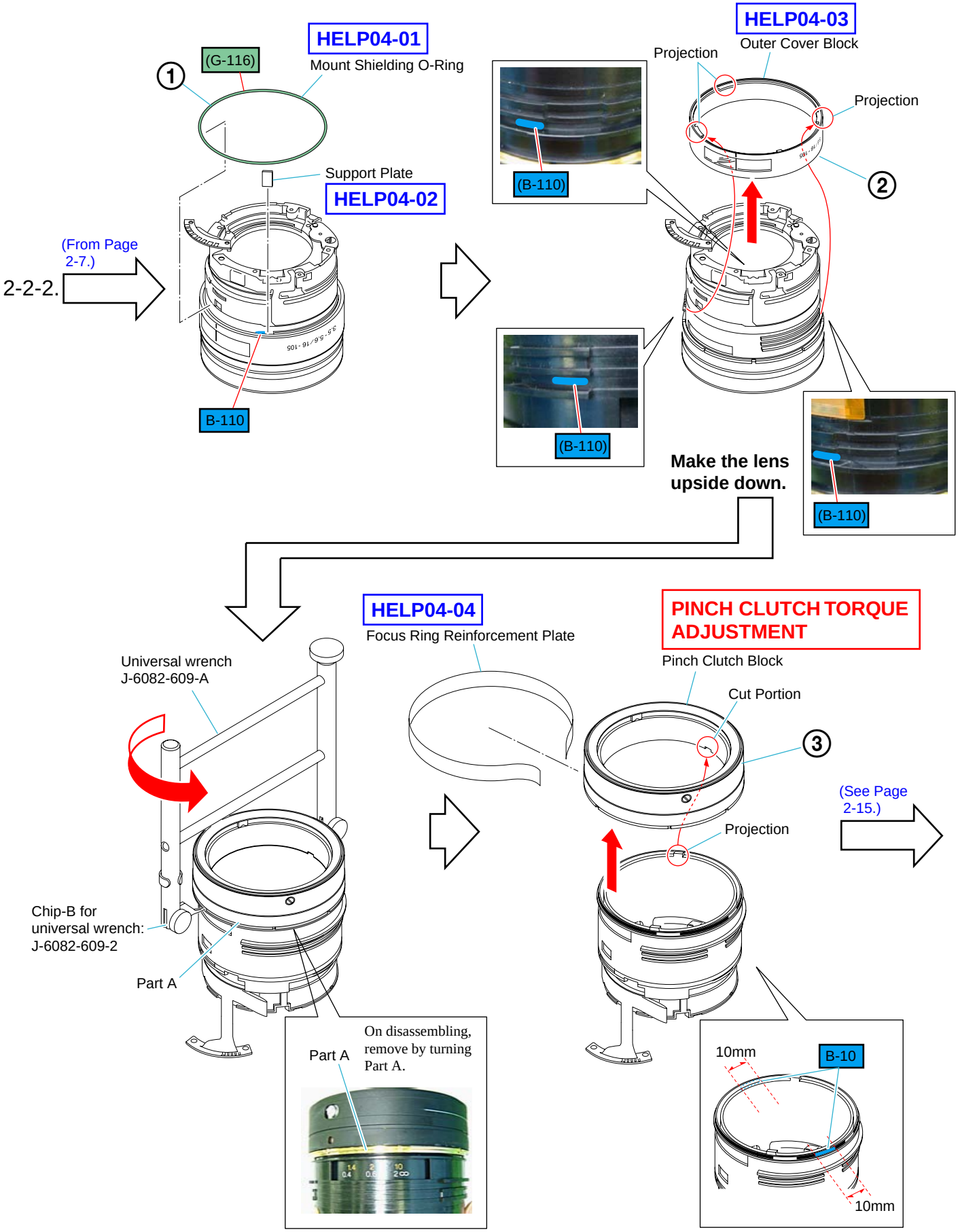


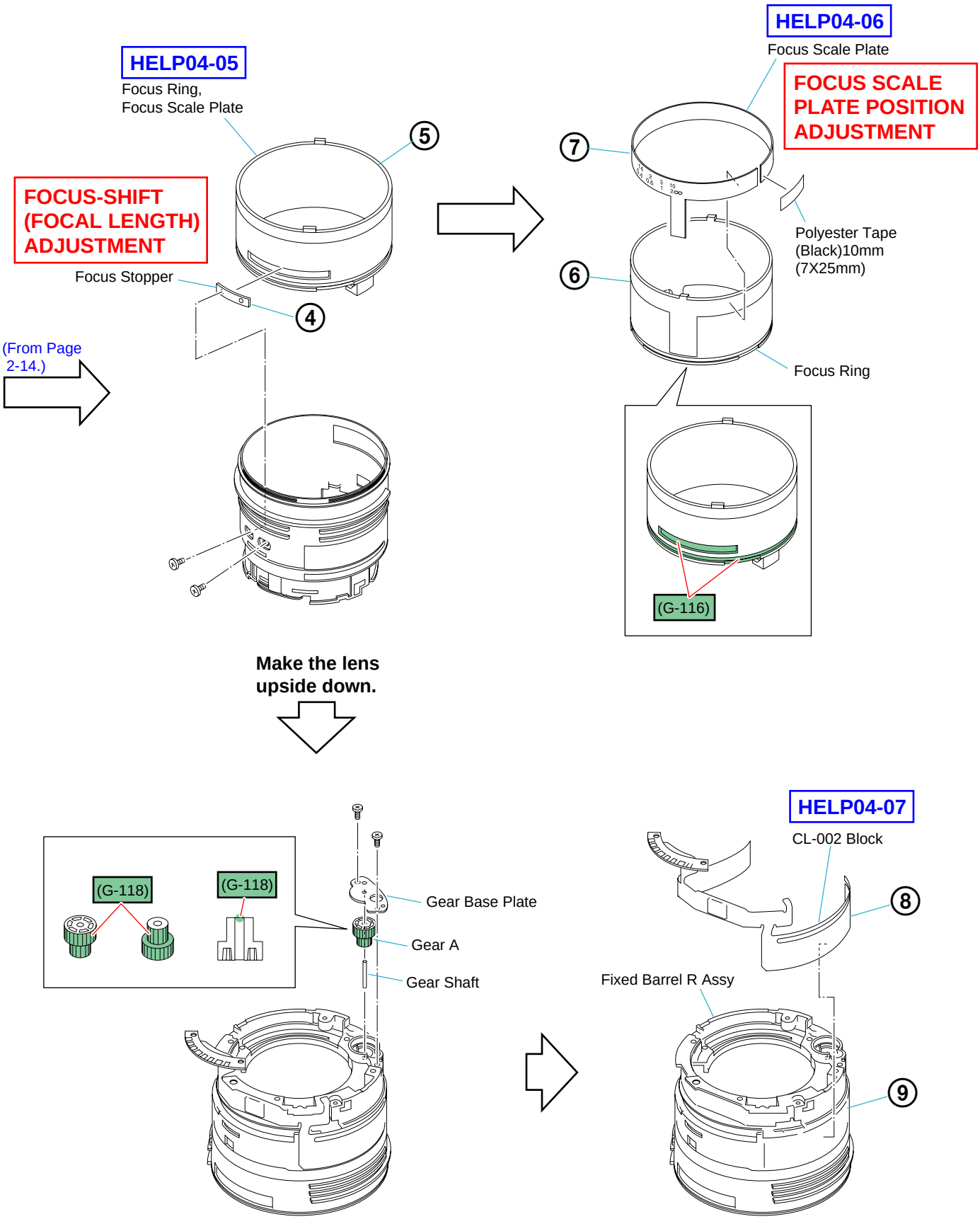
3. Apply the grease (G-116) to the indicated portions of the fixed barrel (14 portions).
4. Put together the zoom cam ring and the fixed barrel while adjusting the cutout portion to two screw holes on the fixed barrel.
5. Confirm the projection of the zoom cam ring engages with the groove of the fixed barrel by turning the zoom cam ring.



2-2-4. FIXED BARREL ASSY

EXPLODED VIEW




HELP04-05
Focus Ring,
Focus Scale Plate
FOCUS-SHIFT
(FOCAL LENGTH)
ADJUSTMENT
Focus Stopper
5
4
(From Page
2-14.)
HELP04-06
Focus Scale Plate
FOCUS SCALE
PLATE POSITION
ADJUSTMENT
7
6
Polyester Tape
(Black)10mm
(7X25mm)
Focus Ring
(G-116)
Make the lens
upside down.
(G-118)
(G-118)
Gear Base Plate
Gear A
Gear Shaft
HELP04-07
CL-002 Block
8
Fixed Barrel R Assy
9

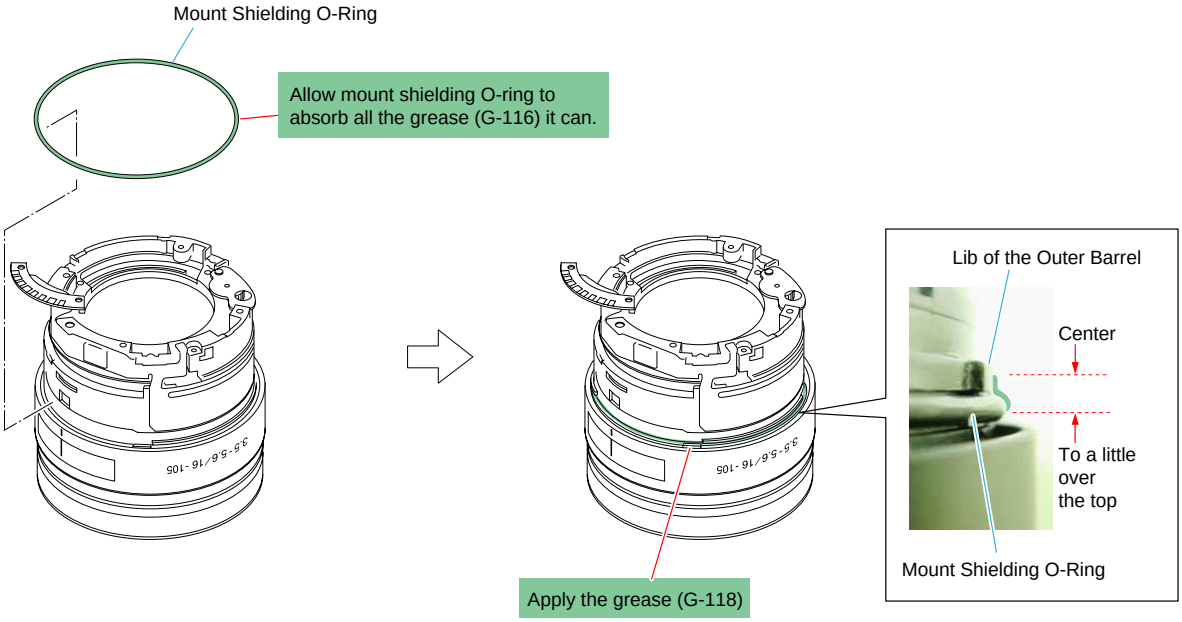
HELP

Note for assembling and grease applying positions are shown.

HELP04-01

Grease (G-116): J-6082-628-A
Grease (G-118): J-6082-680-A

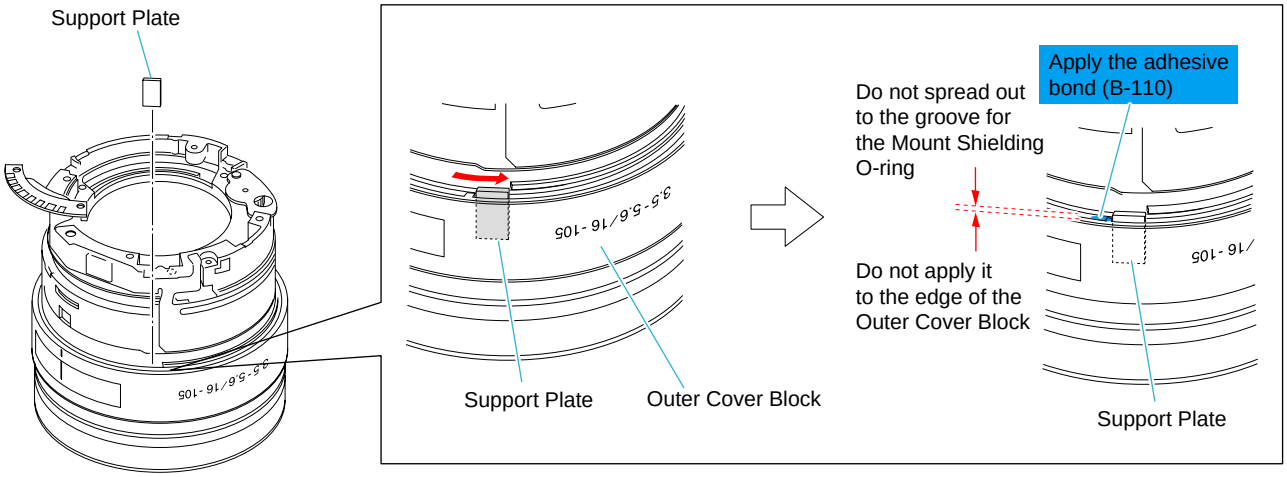
1. Allow mount shielding O-ring to absorb all the grease (G-116) it can.
2. After installing the mount shield O-ring, apply the grease (G-118) to the indicated portion.



HELP04-02

Adhesive bond (B-110): J-6082-617-A

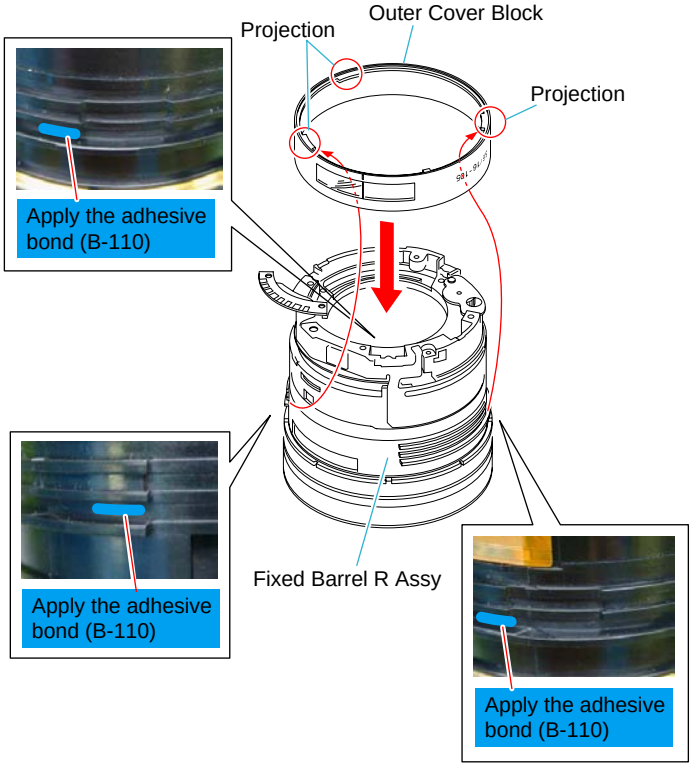
1. Install the support plate and put it in the arrow direction.
2. Apply the adhesive bond (B-110) between the support plate and the outer cover block carefully as shown below.

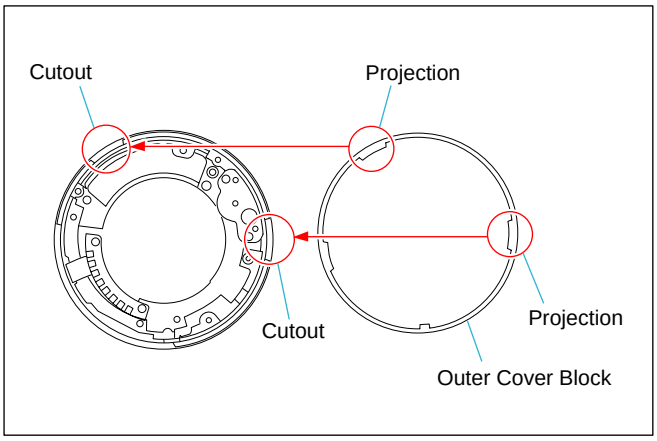


HELP04-03

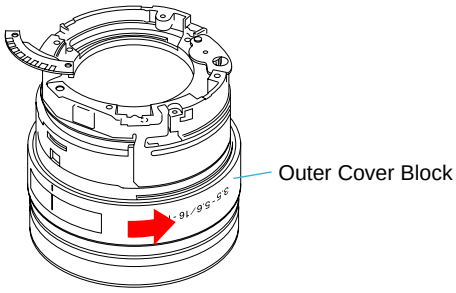
Adhesive bond (B-110) : J-6082-617-A

1. Apply the adhesive bond (B-110) to the indicated portion.
2. Insert the outer cover block while its projection engages with the cutout of the fixed barrel R assy.



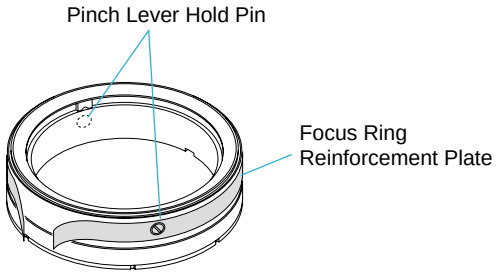


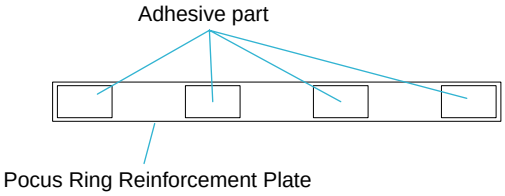
3. Turn the outer cover block clockwise until it stops and install it.



HELP04-04

1. Be sure to put the focus ring reinforcement plate so that its adhesive surfaces don't go out to the pinch lever hold pin.

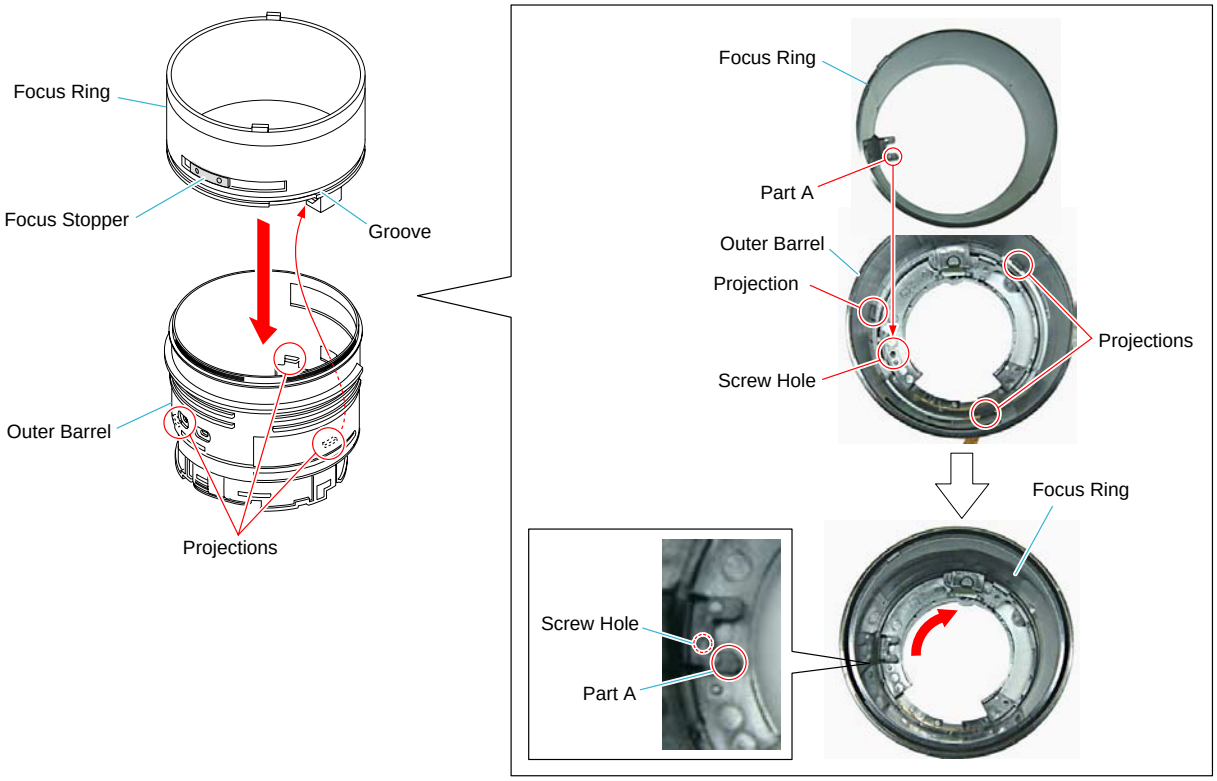




HELP04-05

1. Install the focus stopper in the concave part of the focus ring and install the focus ring to the outer barrel.

Note: When Install the focus ring, the part A is adjusted to the screw hole on the outer barrel and engage three projections of the outer barrel with the groove of the focus ring by turning the focus ring in the arrow direction.



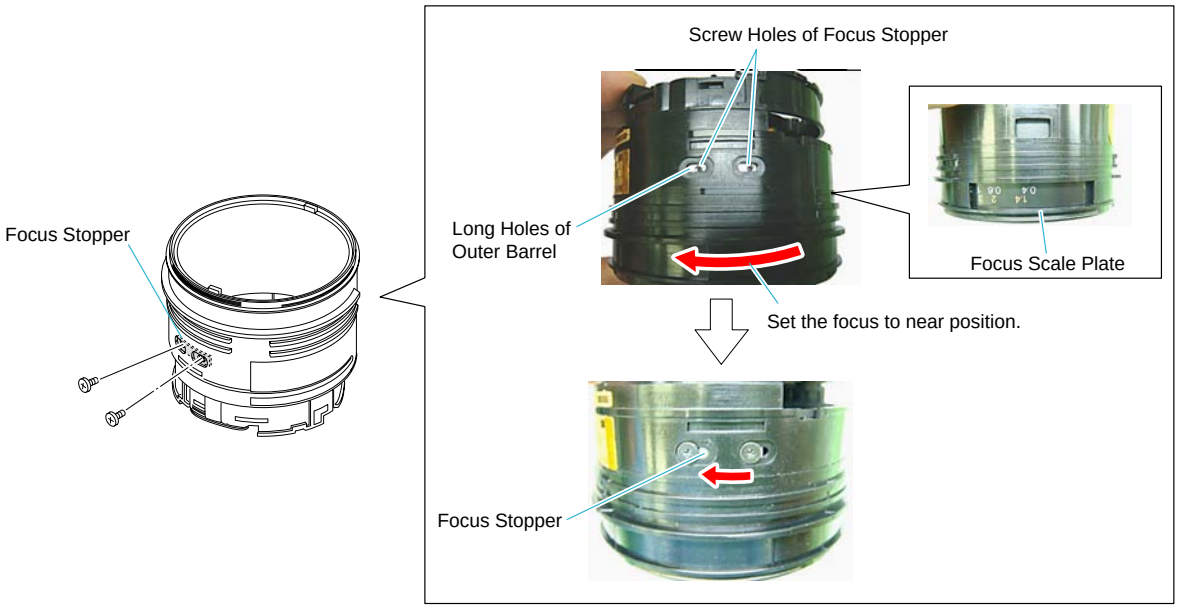
2. Adjust the screw holes of the focus stopper can be seen through the long holes of the outer barrel and tighten two screws temporarily.
3. Turn the focus ring in the near position in the arrow direction.

Note: Be sure to position the focus scale plate as shown in the picture.

4. While pushing focus stopper to left side tighten two screws temporarily.

Note: Tighten lightly to the end and loosen 1/4 turn.

Note: Refer to "Focus-shift Adjustment" for tightening up.



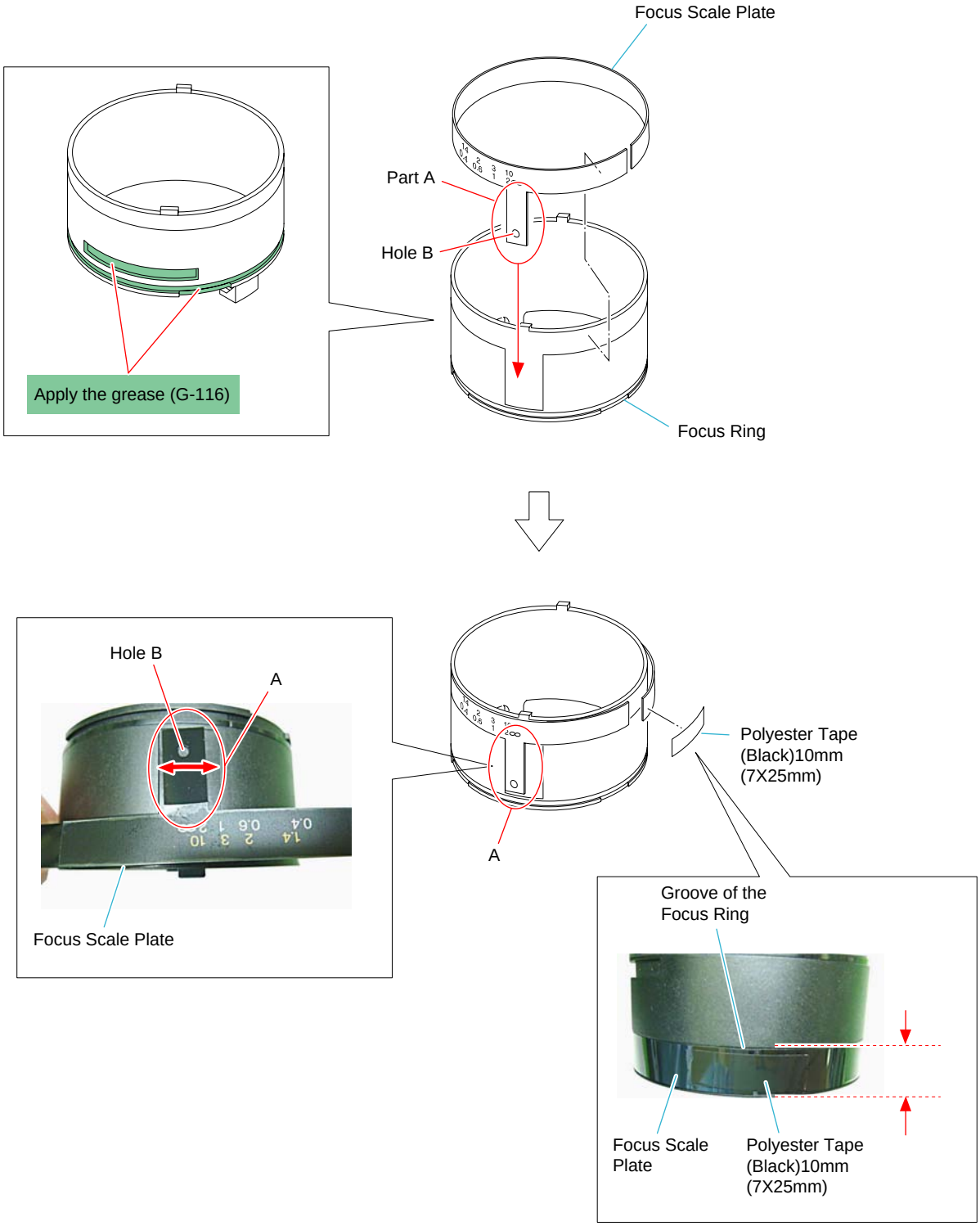
HELP04-06

Grease (G-116): J-6082-628-A

1. Apply the grease (G-116) to indicated portion of the focus ring.
2. Wrap the focus scale plate around the focus ring and fix it with the polyester tape (Black) 10mm (7×25mm).

Note: Confirm the part A slides in the arrow direction.

Note: Put the focus scale plate so that it is not out of the groove on the focus ring.



HELP04-07

1. Peel off the release paper (on the focus pattern side) of CL block, lay it and insert it into the square hole on outer barrel. (Fig. a)
2. Stand CL-002 block up. (Fig. b)
3. Put the tip of CL-002 block to the edge (Part A) on outer barrel and stick it. (Fig. c)

Fig.a

Fig.b

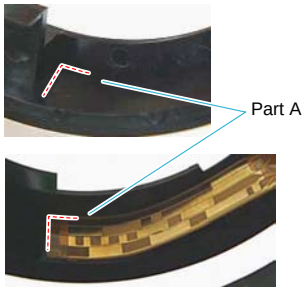


Fig.c

4. Peel off the release paper (on the zoom pattern side) of CL-002 block. (Fig. d)
5. Stick the CL-002 block while putting it to the standard B. (Fig. e/f)

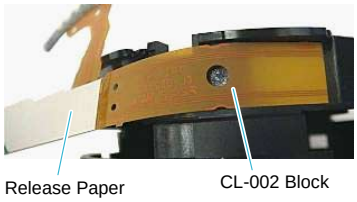


Fig.d

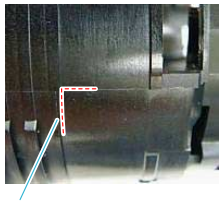


Fig.e

Fig.f

6. Roll CL-002 block up tracing the guide line and stick it to be fitted to the corners C and D. (Fig. g/h)
7. Peel off the release paper (on the part E) of CL-002 block, stick it to be fitted to the shape of outer barrel. (Fig. i/j)

Note: Be to stick it so that there is no floating point at the part F. (Fig. j)

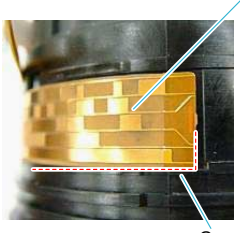


Fig.g

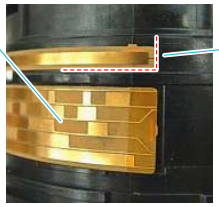


Fig.h

Fig.i

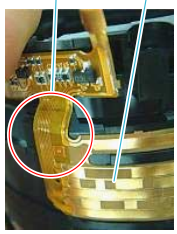


Fig.j

8. Stick it fitting to the edge of outer barrel. (Fig. k)

Note: Be sure not to bring it out to the arrow direction.

9. Wrinkle the flexible board while pulling slightly CL-002 block.
10. Wrinkle the part G of CL-002 block lightly. (Fig. m)

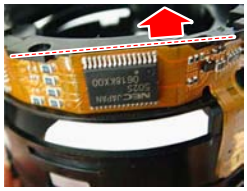


Fig.k

Fig.l

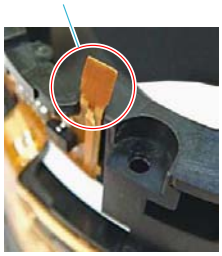


Fig.m

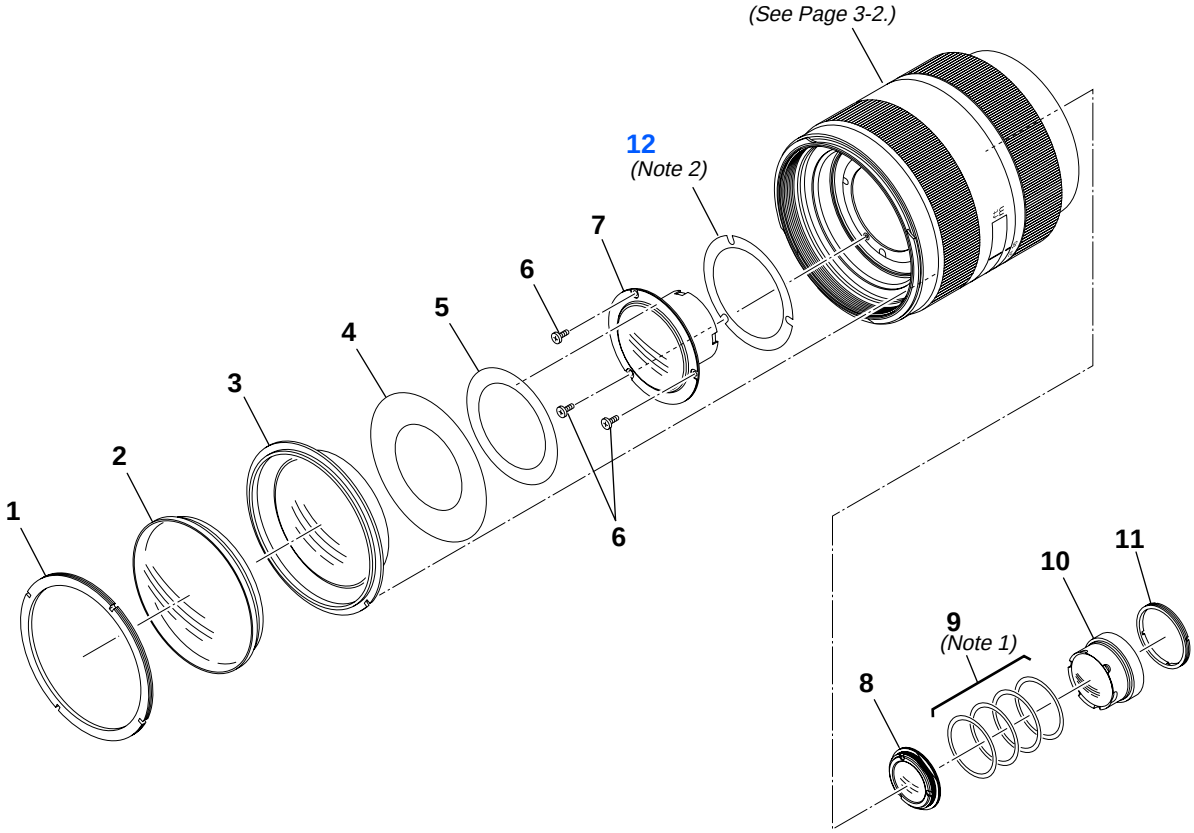
3. REPAIR PARTS LIST

DISASSEMBLY (ENGLISH)
DISASSEMBLY (JAPANESE)

NOTE:
- -XX and -X mean standardized parts, so they may have some difference from the original one.
- Items marked "*" are not stocked since they are seldom required for routine service. Some delay should be anticipated when ordering these items.
- The mechanical parts with no reference number in the exploded views are not supplied.

3-1. EXPLODED VIEWS

3-1-1. LENS BLOCK



(Note 1) Select the same 3-4 interval adjustment washer (Ref. No. 9) as shipping.

(Note 1) 3-4群間隔調整ワッシャ(図面番号9)は，出荷時と同じ部品を選択してください。

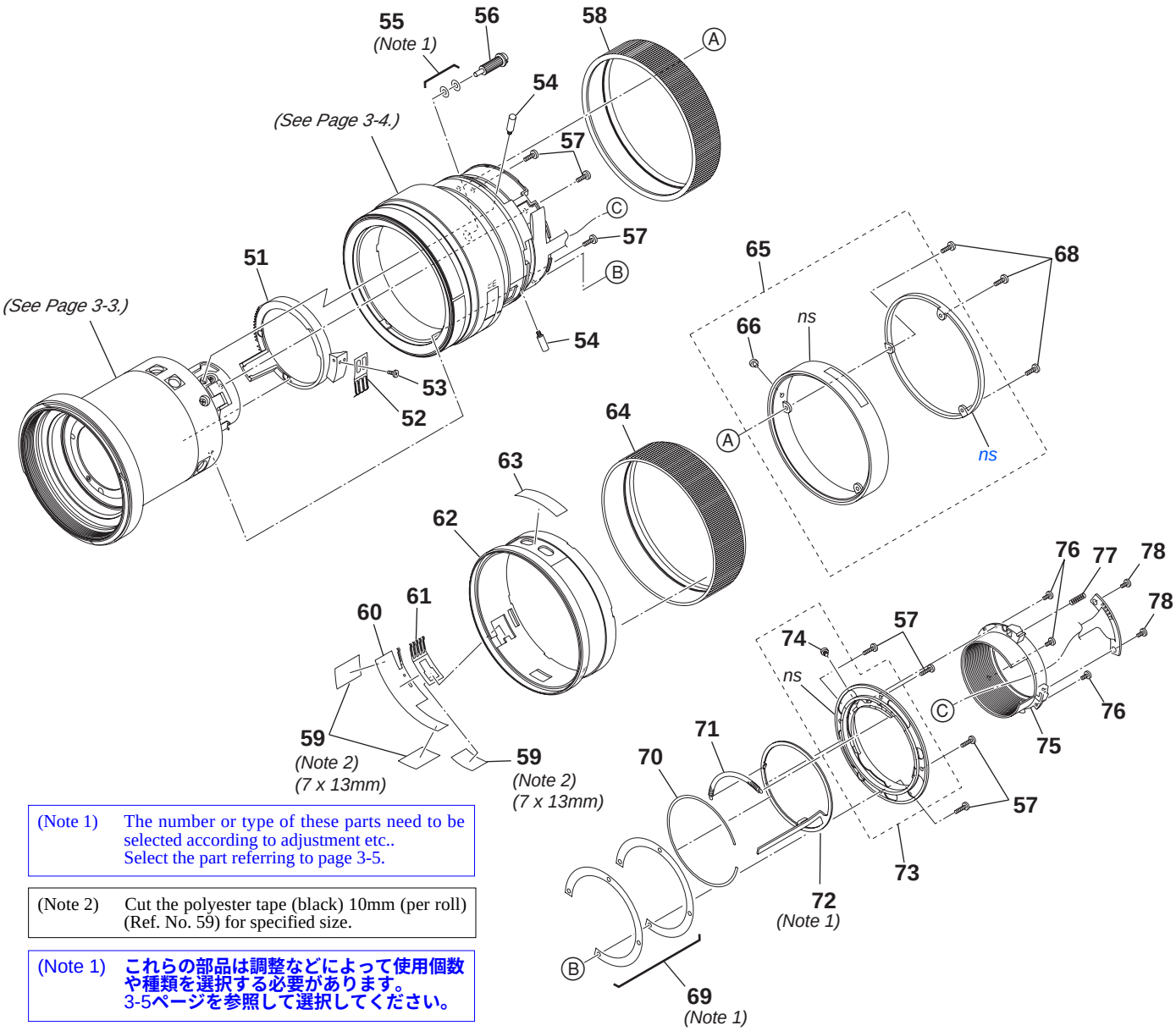
(Note 2) Do not change of the thickness of 2nd block adjustment washer (Ref. No. 12) from shipping.
When replace the 2nd lens barrel assy, use the 3-292-495-01 (t = 0.05 mm) according to result of flange back adjustment.

(Note 2) 2群補正ワッシャ(図面番号12)は，出荷状態から変更しないでください。
2群レンズブロックを交換した場合は，フランジバック調整の結果に合わせて3-292-495-01(t=0.05mm)を使用してください。

Ref. No.	Part No.	Description
1	3-213-619-01	1ST LENS STOPPER BARREL
2	3-210-085-01	G1+G2
3	A-1334-689-A	FIRST LENS HOLDER BLOCK
4	3-270-620-02	1ST CAM RING DECORATION PLATE
5	3-210-198-02	2ND DECORATION PLATE
6	3-218-903-01	SCREW TAPPING P1 (M1.7X3.5)
7	A-1279-372-A	2ND LENS BARREL ASSY
8	A-1319-824-A	3RD LENS BARREL ASSY
9	Selection parts	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (Note 1)
10	A-1279-371-A	4TH LENS BLOCK
11	3-210-177-01	4TH LENS BARREL HOLD WASHER
12	3-292-495-01	2ND BLOCK ADJUSTMENT WASHER (Note 2)

3-1-2. LENS MOUNT BLOCK

ns: not supplied

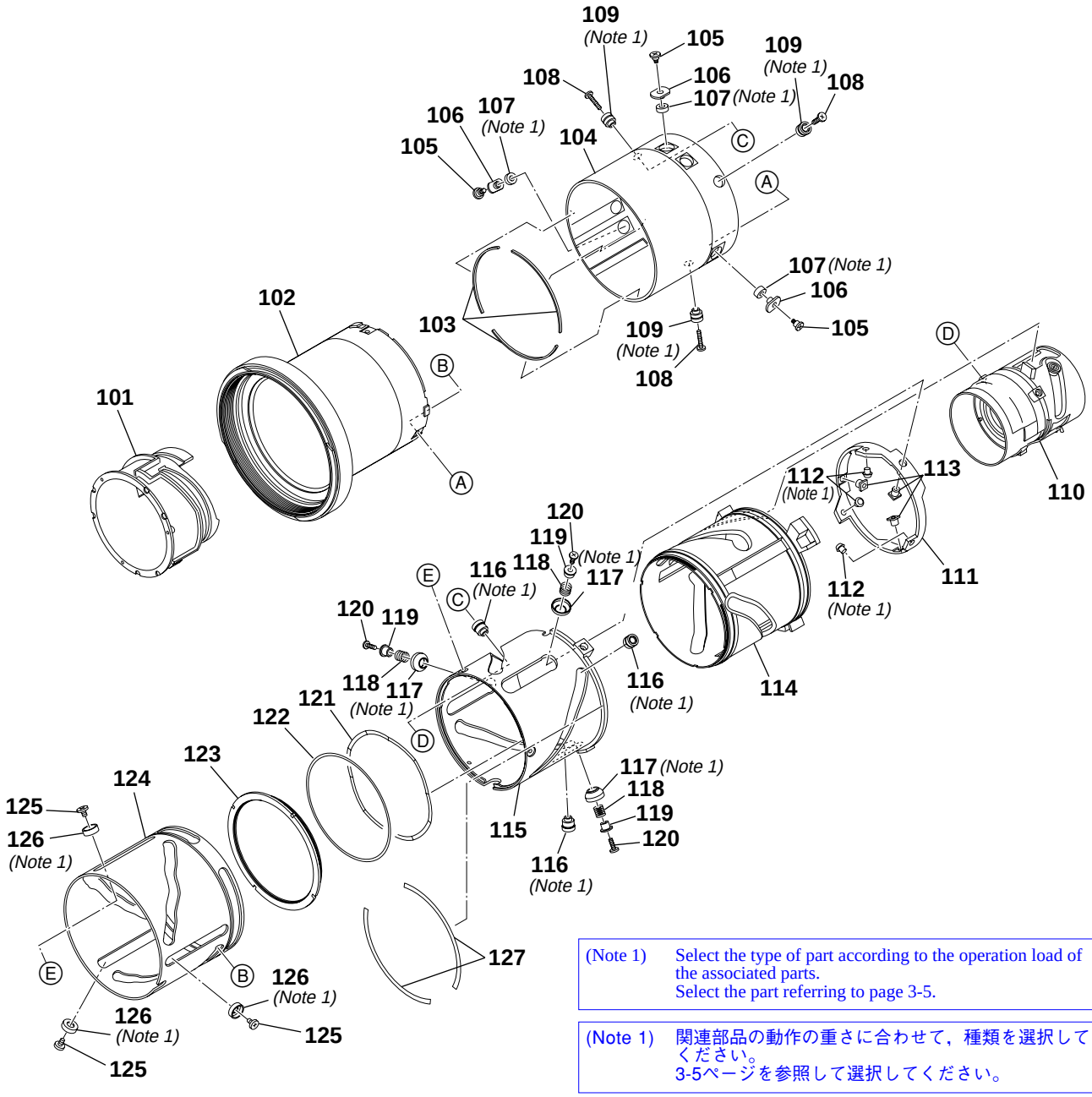


(Note 1)	The number or type of these parts need to be selected according to adjustment etc.. Select the part referring to page 3-5.
(Note 2)	Cut the polyester tape (black) 10mm (per roll) (Ref. No. 59) for specified size.
(Note 1)	これらの部品は調整などによって使用個数や種類を選択する必要があります。3-5ページを参照して選択してください。
(Note 2)	ポリエステルテープ(黒) 10mm (図面番号59)は，指定のサイズにカットして使用してください。

Ref. No.	Part No.	Description
51	3-210-202-02	FOCUS DIFFERENTIAL RING
52	3-210-043-02	FOCUS BRUSH
53	3-275-427-01	SCREW,TAPPING,P1 (M1.7X2.5)
54	3-210-083-01	ZOOM COUPLING PIN
55	Selection parts	COUPLER ADJUSTMENT WASHER (A to E) (Note 1)
56	3-210-039-01	AF COUPLER
57	2-698-464-01	TAPPING SCREW PHI 2 (M2.0X5.5)
58	3-210-037-01	FOCUS RUBBER RING
59	9-913-210-03	POLYESTER TAPE (BLACK) 10mm (Note 2)
60	3-210-044-01	GROUND BRUSH
61	3-210-041-01	ZOOM BRUSH
62	3-210-201-01	ZOOM BARREL
63	3-270-622-01	ZOOM RING REINFORCEMENT PLATE

Ref. No.	Part No.	Description
64	3-210-038-01	ZOOM RUBBER RING
65	A-1279-556-A	REAR BARREL ASSY
66	2-683-692-01	CHIP (MOUNT INDEX)
68	3-078-890-11	SCREW, TAPPING (M1.7X4.0)
69	Selection parts	BACK ADJUSTMENT WASHER (A to E) (Note 1)
70	2-684-234-01	PRESET RING HOLDING PLATE
71	2-688-406-01	MAIN SPRING
72	Selection parts	PRESET RING (Note 1)
73	A-1279-383-A	MAIN SPRING GUIDE BLOCK
74	2-684-244-01	STOPPER SCREW (M1.4X1.2)
75	3-210-040-01	REAR LIGHT SHEILD BARREL
76	7-627-551-98	PRECISION SCREW +P 1.4X2.2
77	2-684-065-01	GROUND SPRING
78	2-684-066-01	TAPPING SCREW M1.7X4.0

3-1-3. INNER BARREL ASSY



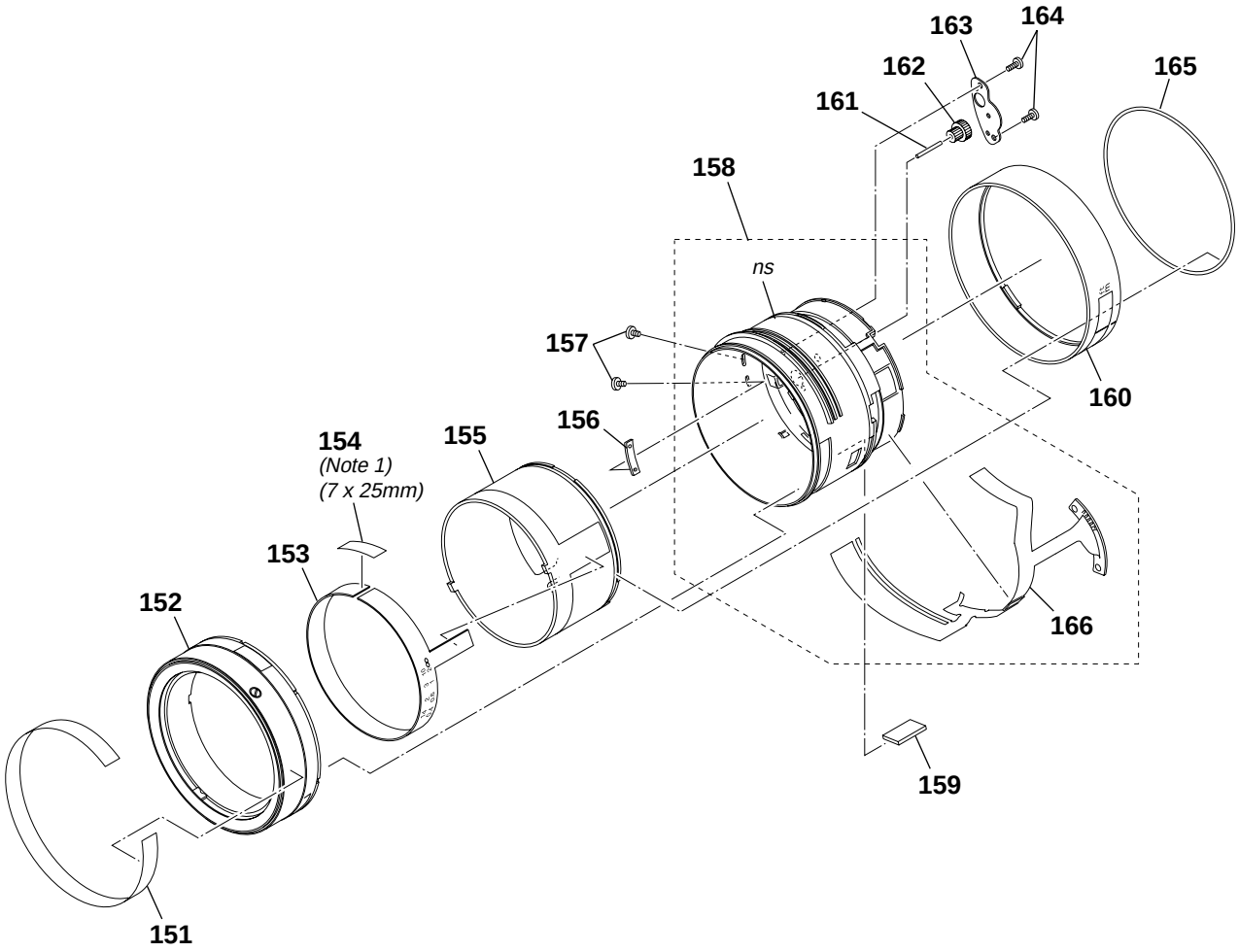
(Note 1) Select the type of part according to the operation load of the associated parts.
Select the part referring to page 3-5.

(Note 1) 関連部品の動作の重さに合わせて，種類を選択してください。
3-5ページを参照して選択してください。

Ref. No.	Part No.	Description
101	3-210-048-02	FOCUS CAM BARREL
102	A-1436-965-A	FRONT LENS BARREL R ASSY
103	3-210-080-01	FRICTION CLOTH A
104	3-210-076-01	1ST LENS BLOCK GUIDE BARREL
105	3-210-081-01	1ST LENS BLOCK GUIDE PIN
106	3-210-079-02	1ST LENS BLOCK GUIDE SHAFT
107	Selection parts	1ST LENS BLOCK GUIDE ROLLER (Note 1)
108	7-627-553-78	SCREW,PRECISION +P M2.0X10
109	Selection parts	3RD LENS BLOCK 2 GUIDE ROLLER (Note 1)
110	A-1279-367-A	3-4 MOVING FRAME ASSY
111	3-210-049-01	SECOND LENS HOLDER
112	Selection parts	FOCUS GUIDE PIN (Note 1)
113	3-210-052-01	2ND LENS BLOCK HOLD SHAFT
114	3-210-047-01	FIXED BARREL
115	3-210-046-01	ZOOM CAM RING

Ref. No.	Part No.	Description
116	Selection parts	3RD LENS BLOCK 1 GUIDE ROLLER (Note 1)
117	Selection parts	2ND LENS BLOCK GUIDE ROLLER (Note 1)
118	3-282-710-01	2ND GUIDE ROLLER SPRING 400H2
119	3-210-050-02	2ND LENS BLOCK GUIDE SHAFT
120	2-684-120-01	SCREW (M1.6X4.0)
121	3-270-619-01	ZOOM TORQUE SPRING
122	3-268-244-01	ZOOM TORQUE SPRING WASHER
123	3-210-241-01	ZOOM CAM BARREL HOLDER
124	3-210-077-01	FIRST CAM RING
125	2-684-119-01	PHI3 HEAD SCREW (M1.6X2.0)
126	Selection parts	1ST LENS BLOCK OPERATION ROLLER (Note 1)
127	3-281-872-01	CAM RING SUPPORT SHEET

3-1-4. FIXED BARREL ASSY



(Note 1)	Cut the polyester tape (black) 10mm (per roll) (Ref. No. 154) for specified size.

(Note 1)	ポリエステルテープ(黒) 10mm (図面番号154)は，指定のサイズにカットして使用してください。

Ref. No.	Part No.	Description
151	3-270-621-01	FOCUS RING REINFORCEMENT PLATE
152	A-1279-374-A	PINCH CLUTCH BLOCK
153	3-210-200-01	FOCUS SCALE PLATE
154	9-913-210-03	POLYESTER TAPE (BLACK) 10mm (Note 1)
155	3-210-199-01	FOCUS RING
156	3-210-227-01	FOCUS STOPPER
157	2-685-720-01	PHI 4 HEAD SCREW (M1.6X2.1)
158	A-1436-966-A	FIXED BARREL R ASSY

Ref. No.	Part No.	Description
159	3-281-724-02	SUPPORT PLATE
160	A-1319-823-A	OUTER COVER BLOCK
161	3-270-824-01	GEAR SHAFT
162	3-212-711-01	GEAR A
163	3-210-212-01	GEAR BASE PLATE
164	3-271-885-01	SCREW TAPPING P2 (M1.7X3.5)
165	2-899-301-01	MOUNT SHIELDING O-RING
166	A-1359-152-A	CL-002 BLOCK

3-1-5. SELECTION PARTS

Ref. No.9

Select the same type as shipping.

Part No.	Description
3-210-176-01	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (t=0.05)
3-210-176-11	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (t=0.07)
3-210-176-21	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (t=0.1)
3-210-176-31	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (t=0.2)
3-210-176-41	3-4 INTERVAL ADJUSTMENT WASHER (t=0.3)

Ref. No.55

These washers are provided for flange back adjustment.
Change the thickness (t) according to result of adjustment.

Part No.	Description
2-684-057-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER A (t=0.05)
2-684-059-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER C (t=0.10)
2-684-060-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER D (t=0.20)
2-684-061-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER E (t=0.50)
3-218-899-01	COUPLER ADJUST WASHER B (t=0.07)

Ref. No.69

These washers are provided for flange back adjustment.
Change the thickness (t) according to result of adjustment.

Part No.	Description
2-688-527-01	BACK ADJUSTMENT WASHER A (t=0.05)
2-688-529-01	BACK ADJUSTMENT WASHER C (t=0.10)
2-688-530-01	BACK ADJUSTMENT WASHER D (t=0.20)
2-688-531-01	BACK ADJUSTMENT WASHER E (t=0.50)
3-218-900-01	BACK ADJUSTMENT WASHER B (t=0.07)

Ref. No.72

Select the type of part according to result of flange back adjustment.

Part No.	Description
3-210-265-01	PRESET RING
3-275-411-01	PRESET RING L
3-275-412-01	PRESET RING S

Ref. No.107

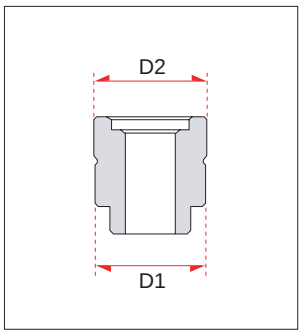
Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

Part No.	Description
3-210-078-02	1ST LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=4.30)
3-210-078-12	1ST LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=4.31)
3-210-078-22	1ST LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=4.32)

Ref. No.109

Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

Part No.	Description
3-210-171-01	3RD LENS BLOCK 2 GUIDE ROLLER (D1=4.31, D2=4.50)
3-210-171-11	3RD LENS BLOCK 2 GUIDE ROLLER (D1=4.32, D2=4.50)
3-210-171-21	3RD LENS BLOCK 2 GUIDE ROLLER (D1=4.33, D2=4.50)



Ref. No.112

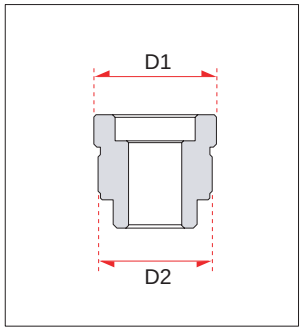
Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

Part No.	Description
3-210-054-01	FOCUS GUIDE PIN (D=0.80)
3-210-054-11	FOCUS GUIDE PIN (D=0.82)
3-210-054-21	FOCUS GUIDE PIN (D=0.84)
3-210-054-31	FOCUS GUIDE PIN (D=0.86)
3-210-054-41	FOCUS GUIDE PIN (D=0.88)
3-210-054-51	FOCUS GUIDE PIN (D=0.90)
3-210-054-61	FOCUS GUIDE PIN (D=0.92)
3-210-054-71	FOCUS GUIDE PIN (D=0.94)
3-210-054-81	FOCUS GUIDE PIN (D=0.96)
3-210-054-91	FOCUS GUIDE PIN (D=0.98)

Ref. No.116

Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

Part No.	Description
3-285-519-11	3RD LENS BLOCK 1 GUIDE ROLLER (D1=4.83, D2=4.62)
3-285-519-41	3RD LENS BLOCK 1 GUIDE ROLLER (D1=4.82, D2=4.62)
3-285-519-71	3RD LENS BLOCK 1 GUIDE ROLLER (D1=4.81, D2=4.62)



Ref. No.117

Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

Part No.	Description
3-210-051-02	2ND LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=6.51)
3-210-051-12	2ND LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=6.52)
3-210-051-22	2ND LENS BLOCK GUIDE ROLLER (D=6.53)

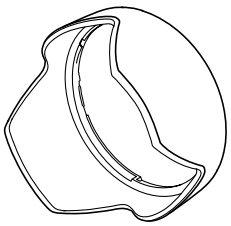
Ref. No.126

Select the type of part according to the operation load of the associated parts.

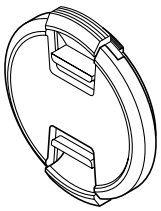
Part No.	Description
3-210-082-01	1ST LENS BLOCK OPERATION ROLLER (D=4.33)
3-210-082-11	1ST LENS BLOCK OPERATION ROLLER (D=4.32)
3-210-082-21	1ST LENS BLOCK OPERATION ROLLER (D=4.31)

3-2. SUPPLIED ACCESSORIES

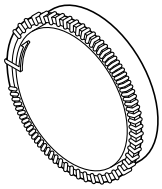
Checking supplied accessories.



Lens Hood (SH105)
3-210-270-01



Front Lens Cap
X-2179-384-1



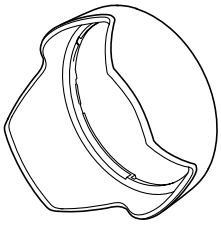
Rear Lens Cap
2-683-615-01

Other accessories

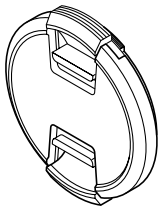
3-219-252-01 MANUAL, INSTRUCTION (JAPANESE, ENGLISH, FRENCH, SPANISH, SIMPLIFIED CHINESE)
3-219-252-11 MANUAL, INSTRUCTION (GERMAN, DUTCH, SWEDISH, ITALIAN) (AEP)
3-219-252-21 MANUAL, INSTRUCTION (PORTUGUESE, RUSSIAN, TRADITIONAL CHINESE, KOREAN, ARABIC) (AEP)

3-2. 付属品

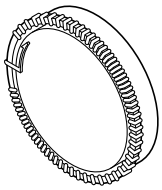
付属品を確認してください。



レンズフード(SH105)
3-210-270-01



前レンズキャップ
X-2179-384-1



後レンズキャップ
2-683-615-01

他の付属品

3-219-252-01 取扱説明書
(日本語, 英語, ﾌﾗﾝｽ語, 中国語 (簡字体), ｽﾍﾟｲﾝ語)

下記に参考として，海外向取扱説明書の
部品番号と言語について記載しています。

3-219-252-11 DT 16-105mm F3.5-5.6
(ﾄﾞｲﾂ語, ｵﾗﾝﾀﾞ語, ｲﾀﾘｱ語, ｽｳｪｰﾃﾞﾝ語)
3-219-252-21 DT 16-105mm F3.5-5.6
(ﾎﾟﾙﾄｶﾞﾙ語, ｱﾗﾋﾞｱ語, 中国語(繁字体), ﾛｼｱ語,
韓国語)

4. ADJUSTMENTS

Note: After the service repair, perform the adjustments referring to this section.

4-1. PREPARATIONS

4-1-1. List of Service Tools and Equipments

- Variable Transformer (Output voltage: AC 100 V) (Note 3)
- Camera DSLR-A100
- Compact Flash (CF) Card (For image saving)
- Screen (Art paper)
- Tape Measure
- Plane Mirror (For SLRs)
- Adhesive bond (B-10): J-6082-612-A
- Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip)
- PC Card Setup File (InstaCal.zip)
- Color Calculator 2

  Note: Color Calculator 2 is downloadable from the ESI homepage.

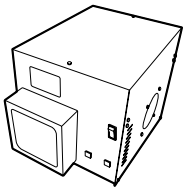
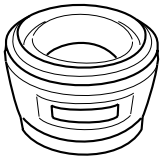
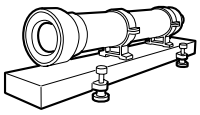
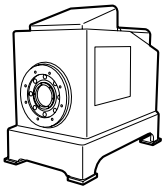
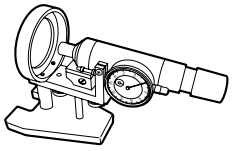
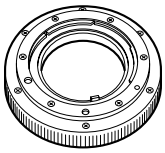
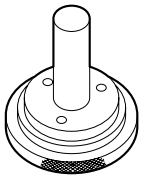
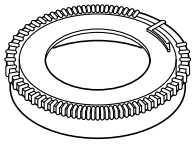
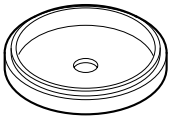
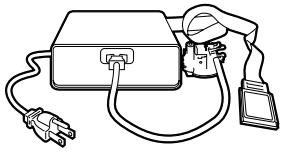
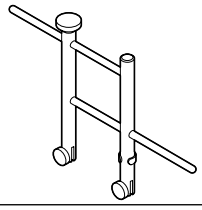
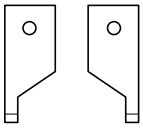
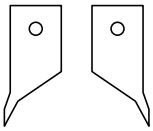
J-1 Personal computer (Note 1)	J-2  Luminance box J-6082-581-A	J-3  AE master lens J-6082-597-A
J-4  1000 mm Collimator 110V: J-6082-604-A 240V: J-6082-604-B (Note 2)	J-5  Lens test projector J-6082-605-A (Note 3)	J-6  Flange back tester J-6082-606-A
J-7  A-mount attachment J-6082-607-A	J-8  Flange back gauge (43.50mm) J-6082-608-A	J-9  Maximum Aperture jig J-6082-640-A
J-10  Aberration measuring cap 62mm (SAL16105) J-6082-679-A	J-11  Finished Inspection JIG J-6082-645-A (Note 4)	J-12  Universal wrench J-6082-609-A
J-13  Chip-A for universal wrench: J-6082-609-1	J-14  Chip-B for universal wrench: J-6082-609-2	

Fig. 4-1-1

Note 1: Personal Computer (PC)
(Color Calculator 2 installed)

OS:	Windows XP
MEMORY:	40 M Byte or more recommended
Hard disk free area:	15 M Byte or more recommended
USB terminal:	Standard equipment
Graphics:	32,000 colors or more recommended VGA monitor

Note 2: Attach the chart to the 1000 mm collimator as shown in Fig. 4-1-2.

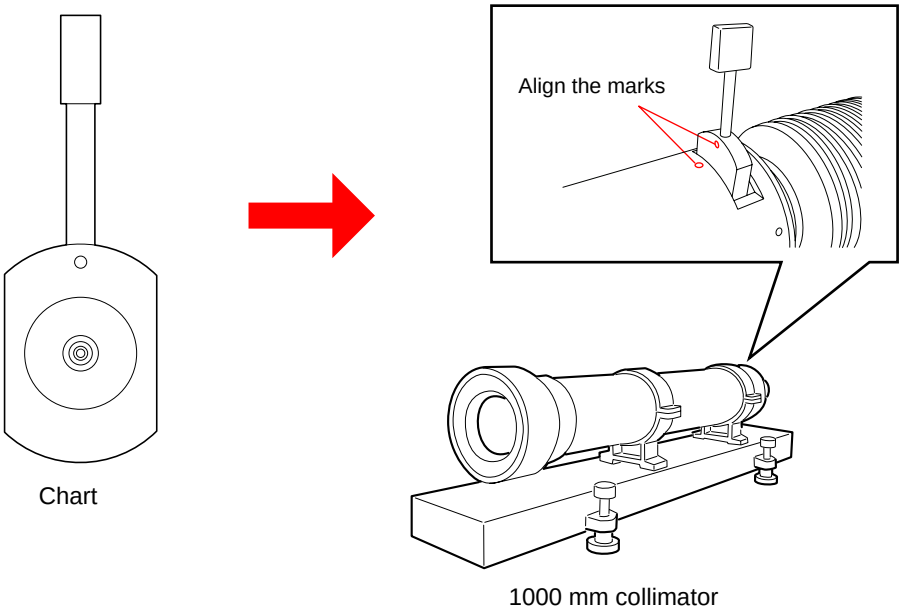
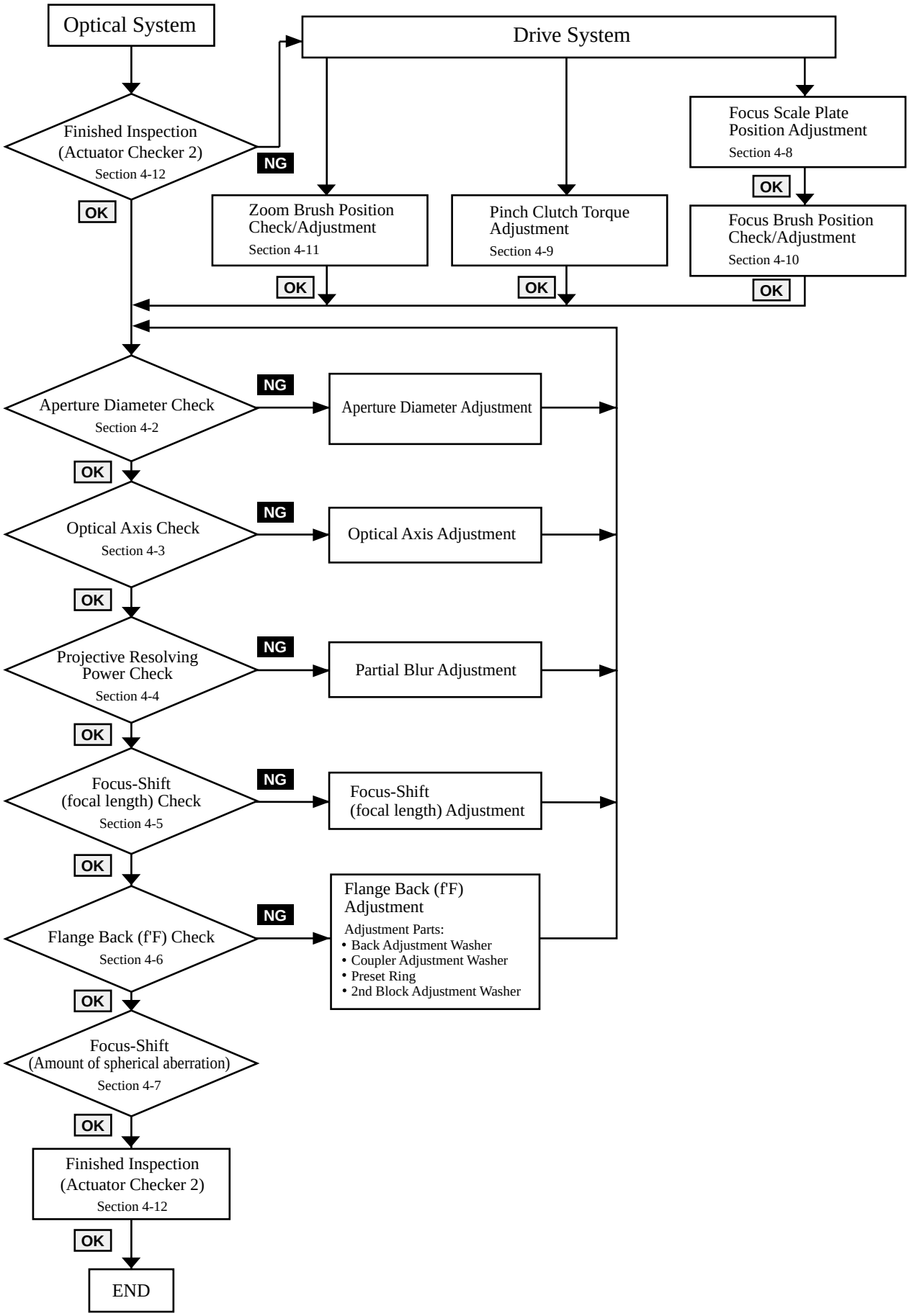


Fig. 4-1-2

Note 3: Connect the variable transformer (Output voltage: **AC 100 V**) to the lens test projector.
Note 4: Finished Inspection JIG is **AC 100 V** only.

4-1-2. Adjustment Flow Chart

Check/Adjustment Order



4-1-3. Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2)

The lens adjustment program is required for the finished inspection.

Prepare/start the lens adjustment program with the following steps.

Equipment used

- Personal Computer
- Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2. Ver.x.x.x.x.zip)
- PC Card Setup File (InstaCal.zip)

Note 1: Lap top PC with PC card slot on which Windows XP runs.
Note 2: Obtain the PC card setup file (InstaCal.zip) from the ESI homepage.
Note 3: Obtain the lens adjustment program (ActuatorChecker2. Ver. x.x.x.x.zip) from the ESI homepage.

1. Download of PC card setup file (InstaCal.zip)

1) Create the “MCC”folder in the C drive.

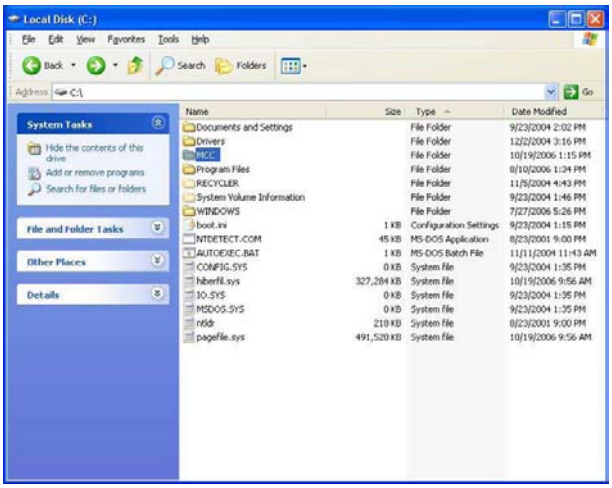


Fig.4-1-3

2) Download the file from Service Fixture and Software of ESI homepage, and save it in “C:\MCC”.
3) Double-click the downloaded file “InstaCal.zip”to extract it.
4) The window to specify the extract destination folder appears. Click [Browse...].

Fig.4-1-4

5) Specify “C:\MCC” for the extract destination folder.

Fig.4-1-5

6) The window returns to the menu to specify the extract destination folder. Click Unzip.

Fig.4-1-6

7) When the window below appears, click OK.

Fig.4-1-7

8) Return to the menu to specify the extract destination folder. Then, click Close to close the window.

2. Setup of PC Card

1) Double-click “InstaCal.msi” in “C:\MCC” folder to begin the installation.

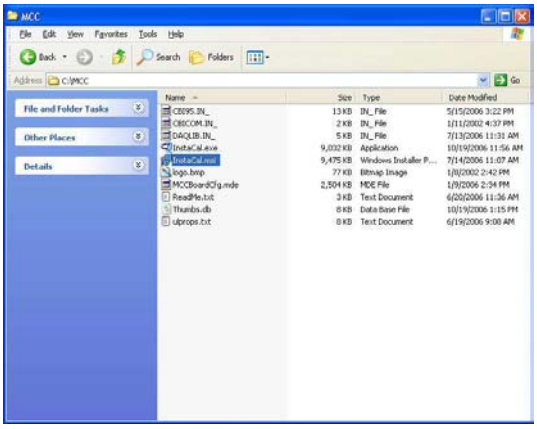


Fig.4-1-8

2) The menu to begin the installation appears. Click Next>.

Fig.4-1-9

3) Specify the install destination folder. As the default is used for it, click Next>.

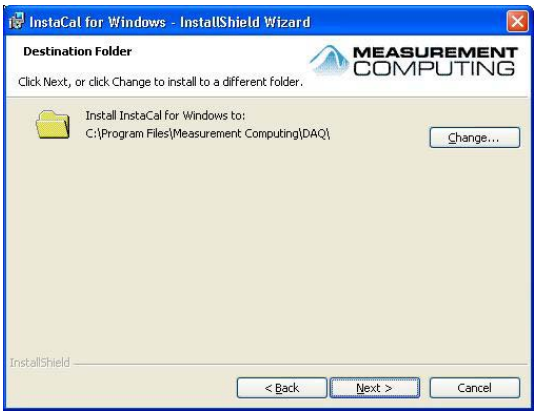


Fig.4-1-10

4) The menu to tell that the wizard is ready to install appears. Click Install.

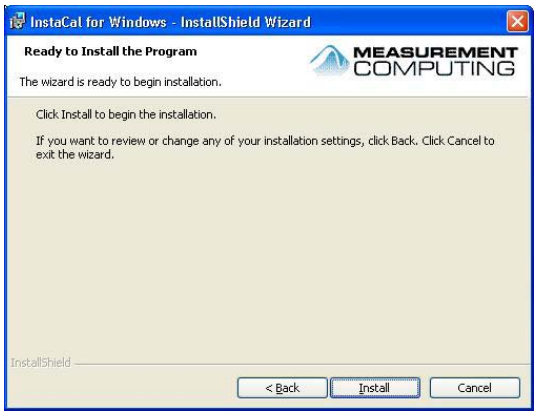


Fig.4-1-11

5) The installation is completed. Click Finish.

Note: To refer to the "readme" file, check the "Show the readme file" and click Finish.

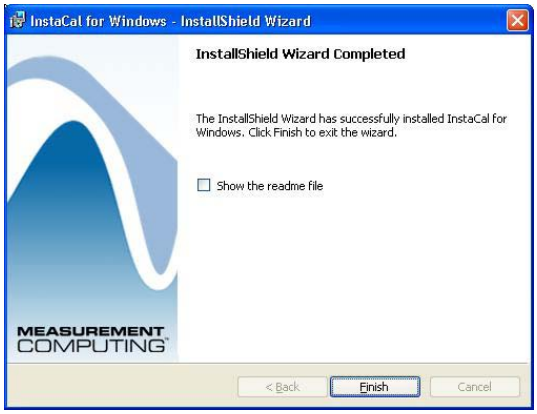


Fig.4-1-12

6) To make the configuration installed effective, the window to prompt the restart appears.
Click "Yes" to restart the PC.

Note: If a device is connected without restarting, the program may not work properly.

Fig.4-1-13

7) After restarting the PC, insert the PC-CARD-DIO48 in the PC card slot.

8) The software installation window appears.
Click “Install the software automatically. (Recommended)”.

Fig.4-1-14

9) The software is detected and installed. When the window below appears, click Finish to terminate the installation.

Fig.4-1-15

3. Confirmation of PC card setting

1) Select “All programs” - “MeasumentComputing” - “InstaCal” from the startup menu, and start up the software.

Note: Depending on the Windows setting, the window below may differ.

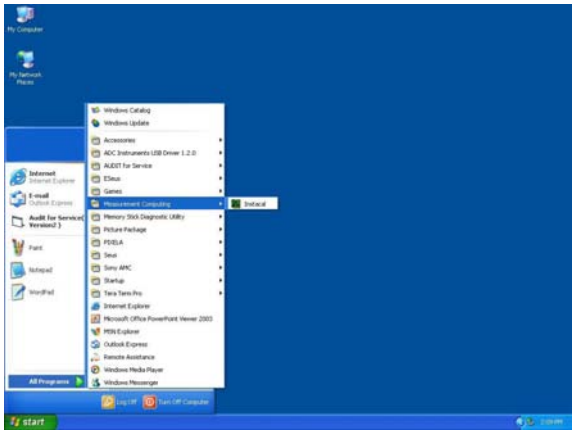


Fig.4-1-16

2) When “PC-CARD-DIO48” is detected, the window below appears. Confirm that the PC-CARD-DIO48” is checked.

Note: Depending on the slot inserted, the slot No. differs.

Fig.4-1-17

3) Confirm that “PC-CARD-DIO48” is recognized as “Board#0”.

Note: If not recognized as “Board#0”, the program does not work properly.

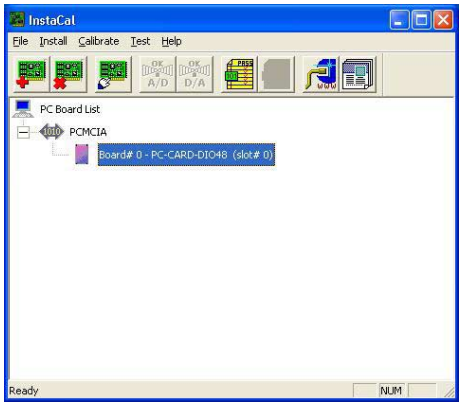


Fig.4-1-18

4) Click “File” - “Exit” to terminate “InstaCal”.

4. Startup of Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2.exe)

1) Download the file “ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip” from Service Fixture and Software of ESI homepage, save and extract it.
2) Start up “ActuatorChecker2.exe” from an arbitrary folder.
3) If “PC-CARD-DIO48” is properly installed, the window below appears.

Note: The version of “ActuatorChecker2” might be updated.

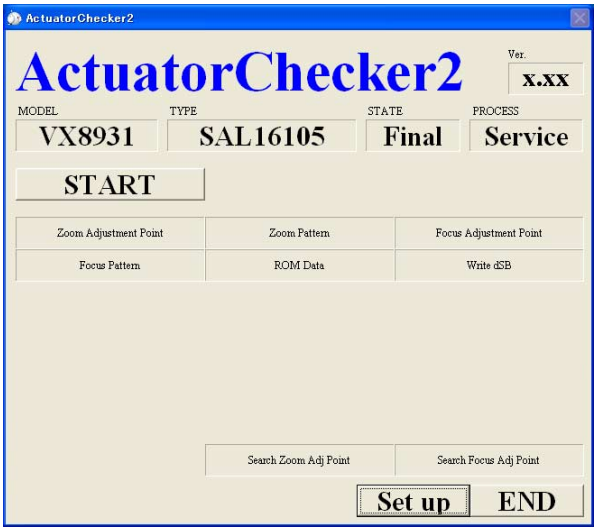


Fig.4-1-19

4-1-4. Connection of Finished Inspection JIG and Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2)

Note: Confirm “4-1-3. Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2)” has been completed before this procedure is executed.

Equipment

- Personal Computer
- Finished Inspection JIG (AC100 V only)
- Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2.exe)

1. Connect equipment and checking lens as shown Fig.4-1-20.

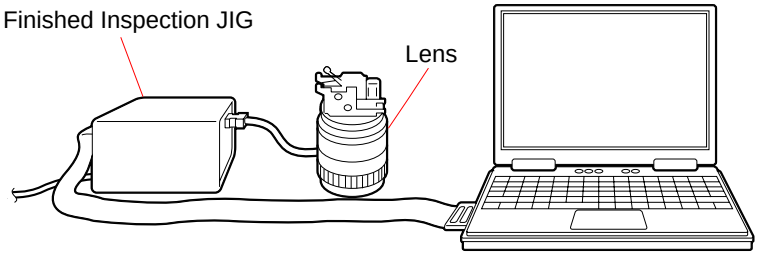


Fig.4-1-20

2. Turn on the finished inspection JIG.
3. Turn on the personal computer.
4. Start up “ActuatorChecker2.exe” from an arbitrary folder, conform that start up program normally.
   Note: Turn off the finished inspection jig after use.

4-1-5. Initial Setting of “ActuatorChecker2”

1. Start up “ActuatorChecker2.exe”.
2. Depending on the initial startup or setting made at the previous startup, the window differs.When the Japanese window appears, click the Set up button, Change the language to English.

   Note: When any button is clicked, the Serial window appears. The window to enter the lens serial number appears.

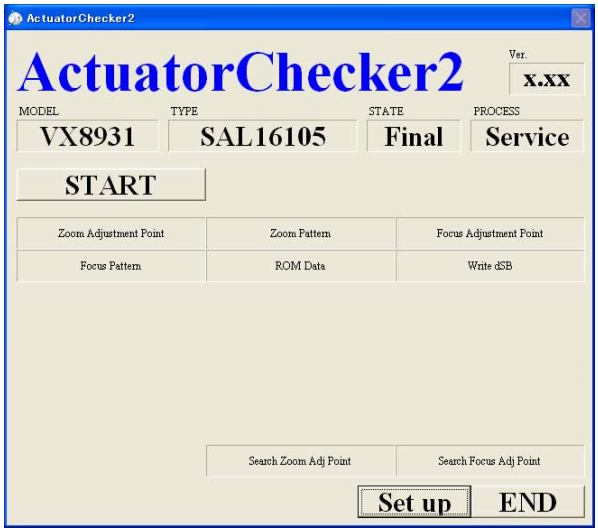


Fig.4-1-21

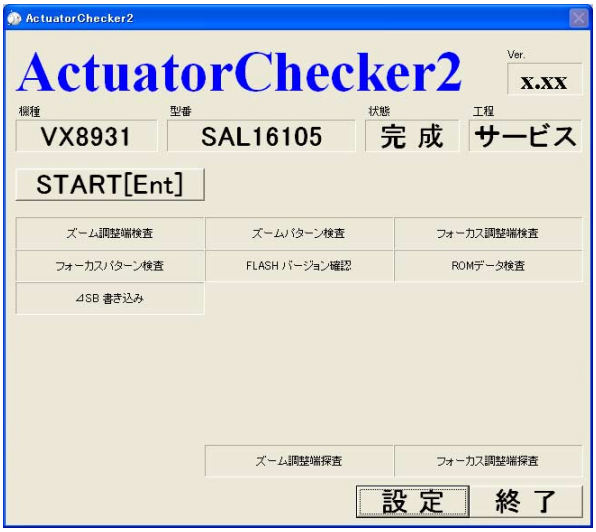


Fig4-1-22

3. Set the following contents in the SETUP window.
   - Model　　Model to be adjustment this time
   - Language　　English
   - State　　Final
   - Process　　Service
4. Confirm that all of the items are set, and click OK.

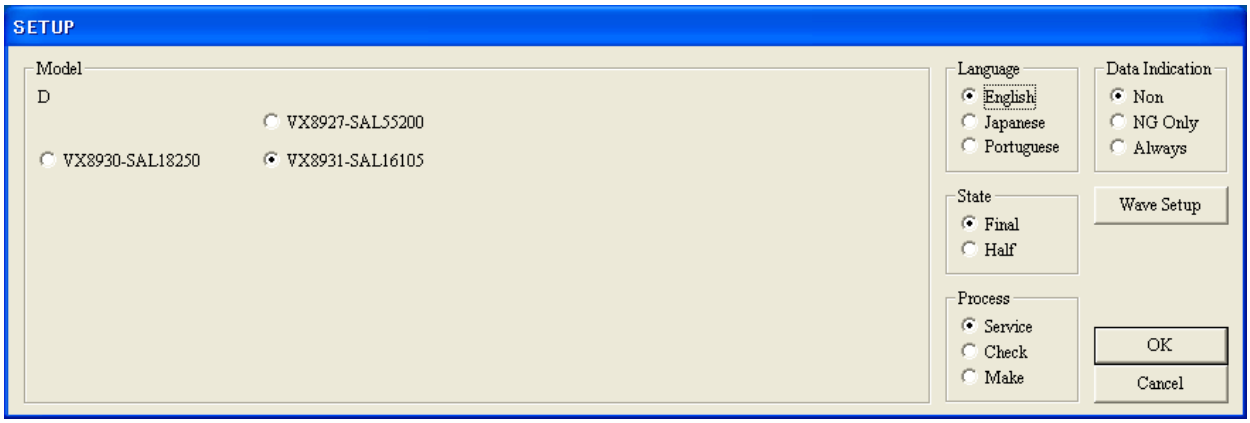


Fig.4-1-23

4-1-6. About Inspection Procedure of Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2)

The inspection method has the method of executing the method of inspecting the corresponding model as everything continues and the inspection of each item one by one.
Click START from the start up window when you inspect the corresponding model as everything continues.

4-2. APERTURE DIAMETER CHECK/ADJUSTMENT

4-2-1. Aperture Diameter Check

Equipment

- Luminance Box
- Camera DSLR-A100
- AE Master Lens
- Compact Flash (CF) Card (For image saving)
- Personal Computer (PC)
  (Color Calculator 2 installed)

1. Preparations

Note: Confirm the checking lens by complete. (The adjustment of zoom/focus brush is completed.)

1) Install the CF card to the camera.
2) Set the equipments, camera and master lens as shown in Fig.4-2-1.

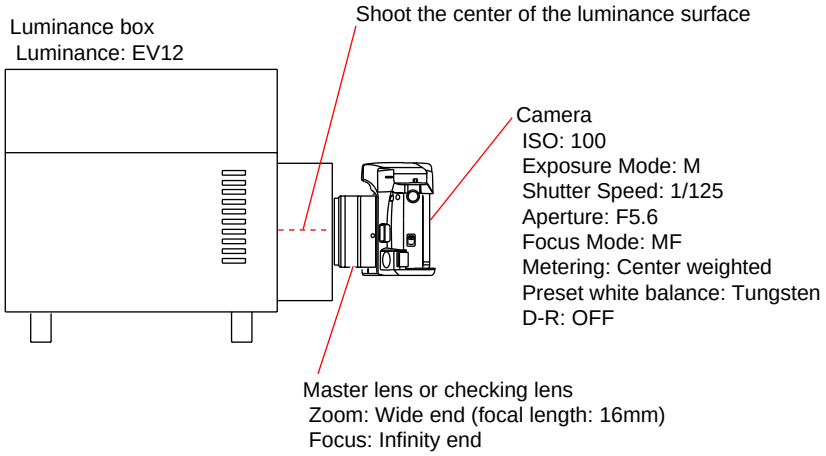


Fig.4-2-1

3) Shoot the images under the following conditions and save them.
   Note: Shoot the center of the luminance surface three times with the master lens and checking lens.

Setting of Luminance box:

Luminance:	EV12

Setting of Lens:

Zoom:	Wide end (focal length: 16mm)
Focus:	Infinity end

Setting of Camera:

ISO:	100
Exposure Mode:	M
shutter Speed:	1/125
Aperture:	F5.6
Focus Mode:	MF
Metering:	Center weighted
Preset white balance:	Tungsten
D-R:	OFF

2. Checking of Image

Note: Check the image of both AE master lens and checking lens.

1) Start the Color Calculator 2.

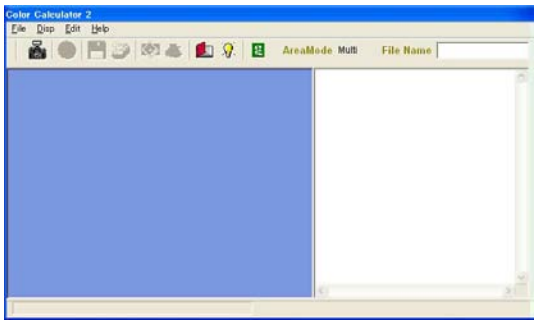


Fig.4-2-2

2) Read the image from the file menu.

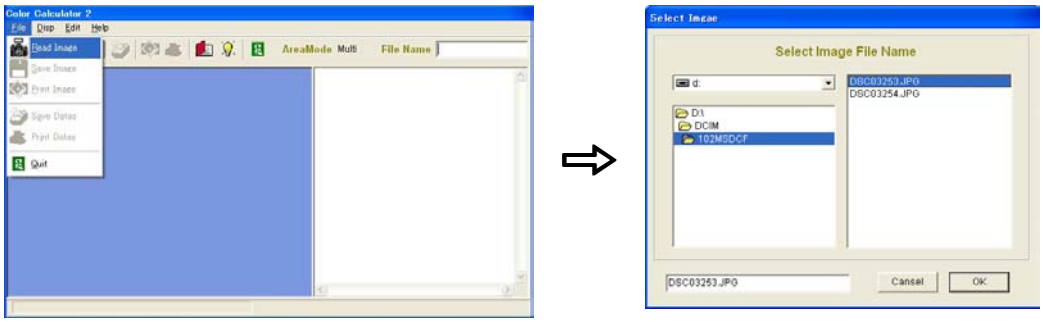


Fig.4-2-3

3) Set the Color Calculator 2 as follows.

Measured value display (Display menu): RGB+L*a*b*

Measuring method (Display menu): Center Single Area

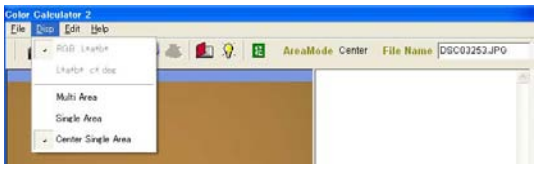


Fig.4-2-4

Color space (Edit menu): sRGB

Fig.4-2-5

Area size for calculate (Edit menu →Option): 256×256 Pixels

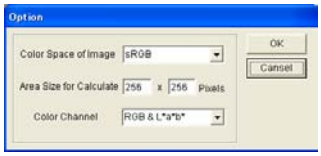


Fig.4-2-6

4) Click the calculate button to measure the image.

5) After measuring, check the “G” values.

Average “G” value of the three images shoot with master lens: (a)

Average “G” value of the three images shoot with checking lens: (b)

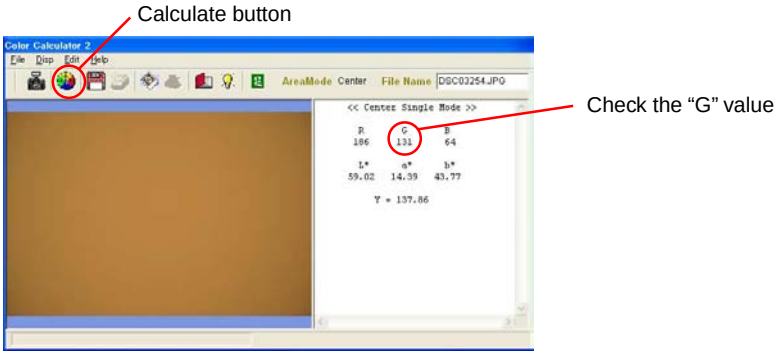


Fig.4-2-7

3. Checking Method

1) Calculate aperture error using the following formula, and check that the aperture error is within the specification.

Aperture error = Average “G” value of checking lens (b) - Average “G” value of master lens (a)

Specification

Aperture error = -25 to +0 (Wide end: 16mm)

2) When the aperture error is out of specification, perform “4-2-2. Aperture Diameter Adjustment”.

4-2-2. Aperture Diameter Adjustment

Since the aperture blades remain a little in the optical path when the lens is set to the open F value, the aperture diameter changes when zoom-operated. Therefore, adjust in the procedure below.

Equipment

- Adhesive bond (B-10)
- Maximum Aperture Jig
- Universal Wrench
- Chip-A for Universal Wrench
- Chip-B for Universal Wrench

1. Preparation

1) Remove parts indicated in Fig.4-2-8 from the lens unit.
2) Set the zoom to 16mm.
3) Install the maximum aperture jig and open the aperture.

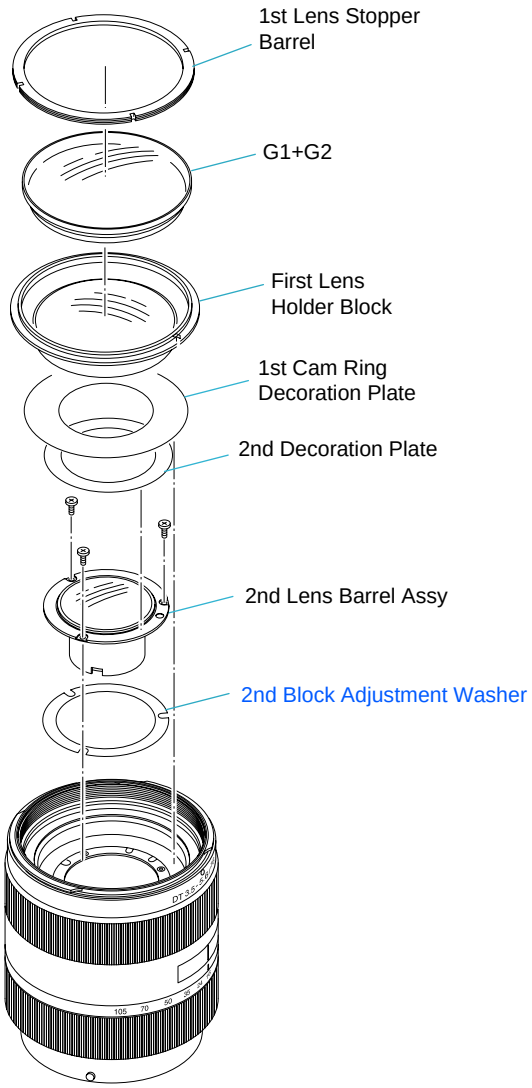


Fig.4-2-8

2. Adjustment Procedure

1) Adjust by rotating the aperture block from the lens front so that the diameter of the inscribing circle of the aperture blades becomes "about Ø12.15mm". (Fig. 4-2-9)
2) Remove the maximum aperture jig once. Then install the maximum jig again confirm the diameter of the inscribing circle of the aperture blades.
3) Confirm the aperture tolerance. Repeat the confirmation and adjustment until the aperture tolerance meets the specification.
4) After completing the adjustment, apply the adhesive bond (B-10) to the three indicated locations.(Fig.4-2-9)

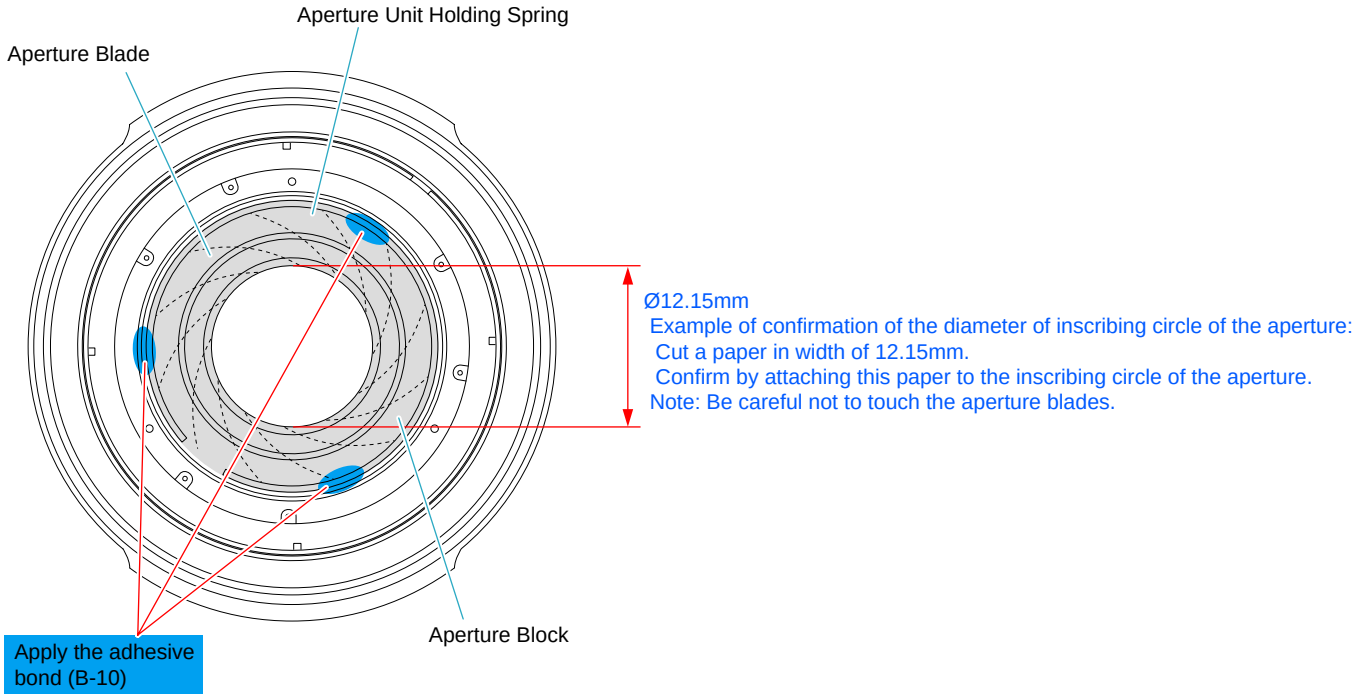


Fig.4-2-9

4-3. OPTICAL AXIS CHECK/ADJUSTMENT

Equipment

- 1000 mm Collimator
- Flange Back Tester
- A-mount Attachment
- Flange Back Gauge (43.50mm)

1. Preparations

1) Set the equipments as shown in the Fig.4-3-1.

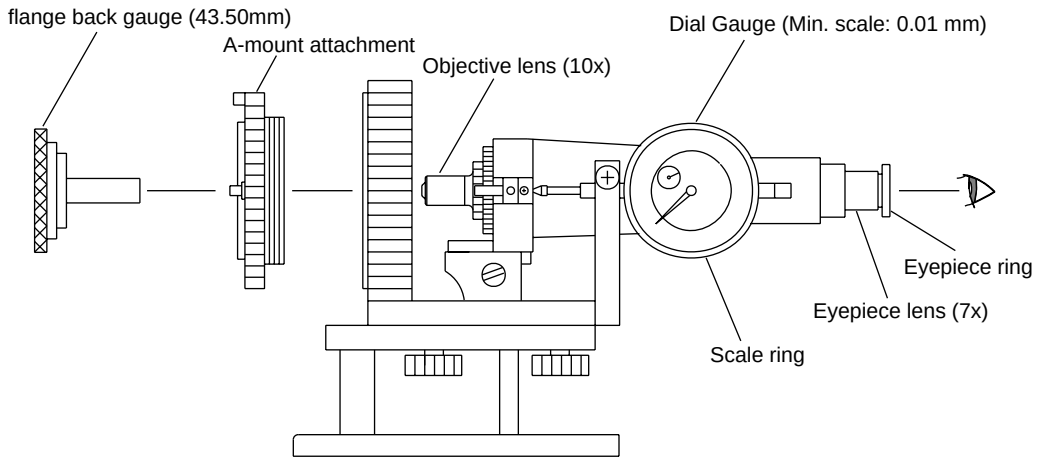


Fig.4-3-1

2) Looking through the eyepiece lens, turn the eyepiece ring of the flange back tester so that cross line or scale in the view is the sharpest.
3) Attach the flange back gauge (43.50mm) securely to the A-mount attachment and hold them together.
4) Turn the focusing knob of the flange back tester so that fine scratches on the flange back gauge (43.50mm) is the sharpest.

   Note: Turn the knob in the direction of the arrow of Fig.4-3-2 for correct reading.

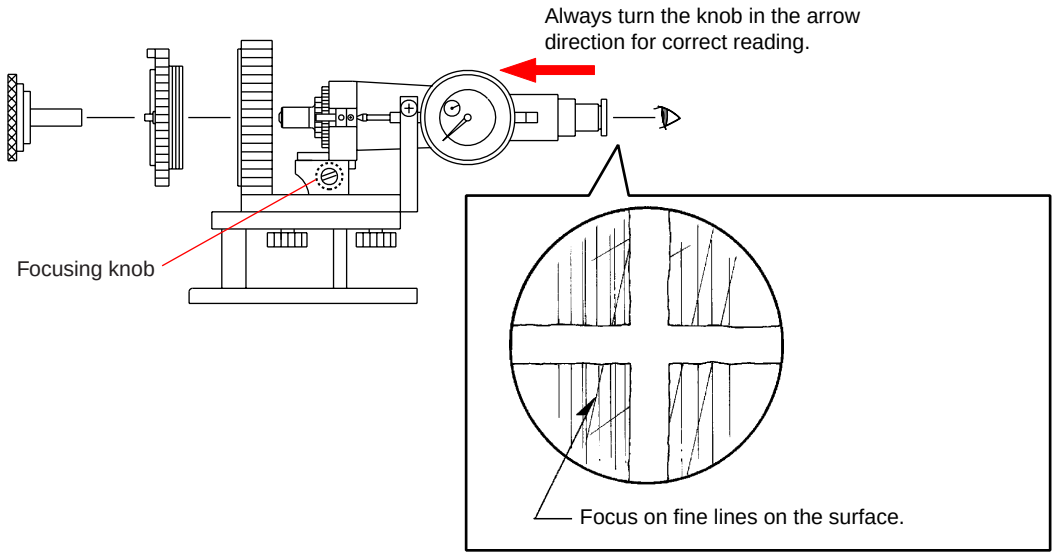


Fig.4-3-2

5) Turn the scale ring of the dial gauge until the long pointer indicates “0”.

   Note: This position is the flange back (f’F) = 43.50 mm.
   Memorize the position of short-pointer.

2. Optical Axis Check/Adjustment

1) Attach the checking lens to the flange back tester, and set the 1000 mm collimator.

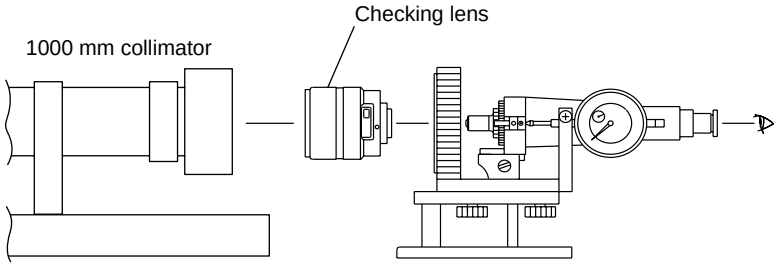


Fig.4-3-3

2) Set the focus ring of the checking lens to infinity end position while looking through the microscope, and align the optical axis to the center of the chart image accurately.
3) Turn the focusing knob of the tester until the chart image is the sharpest (red and green color areas are equal on the chart *).
   *: Position in which the color of collimator chart changes from green into red and come into focus.
   Also check the optical axis aligns with the chart center. (Refer to Fig.4-3-4.)

Note: Figure shows example. The cause depends on individual lens.

Optical Alignment
Best alignment

Incorrect aligned
e.g. As the focusing knob is turned, the chart may appear blurry as illustrated.
The cause depends on individual lens.

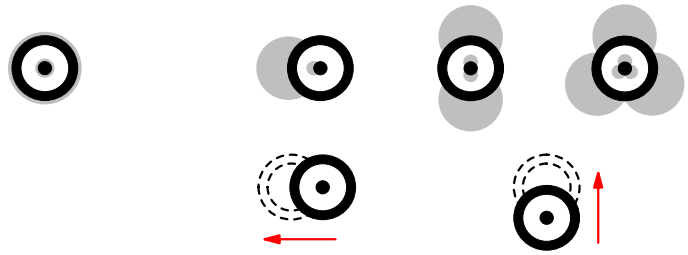


Fig.4-3-4

4) Check that the specification of the Table 4-3-1 is satisfied.
   CB
   Phenomenon that seems that color (flared) remains in one direction of ring chart at the best focus.
   AS
   Phenomenon that seems that color of ring chart divides into direction of cross at the best focus.

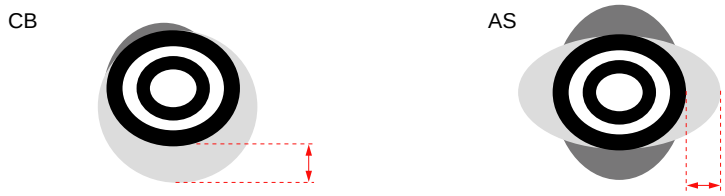


Fig.4-3-5

Specification

	WIDE	TELE
CB	0.04mm or less	0.13mm or less
AS	0.02mm or less	0.06mm or less

Table.4-3-1

5) When the CB and AS of the checking lens is out of specification of the Table 4-3-1, perform the following.
   (1) Rotate the 4th lens block, adjust the defective parts to out of picture frame.
   (2) If the adjustment is impossible according to the procedure (1), replace the 4th lens block.
   (3) If the specification is not improved according to procedure (2), replace the 2nd lens barrel assy.

4-4. PROJECTIVE RESOLVING POWER CHECK/ADJUSTMENT

4-4-1. Projective Resolving Power Adjustment

Equipment

- Lens Test Projector and Variable Transformer (Output voltage: AC 100 V)
  Note: Connect the variable transformer (Output voltage: AC 100 V) to the lens test projector.

- A-mount Attachment
- Screen (Art paper)
- Tape Measure
- Plane Mirror (For SLRs)

1. Preparations

Note: Check the projective resolving power of the checking lens at the following focal-length and distance.

Focal-length f (mm)	distance (m)
16	1.07
50	3.1
105	4

Table 4-4-1

1) Perform the following steps (1) to (3), and incorporate the internal lenses of the lens test projector according to the checking focal-length.
   (1) Open the lid of the lens test projector.
   (2) Pull up and turn the fixed levers on the right and left sides of the lens test projector.
   (3) Remove or insert the lens.
   Note: Be sure to have the right position and direction of the lens.

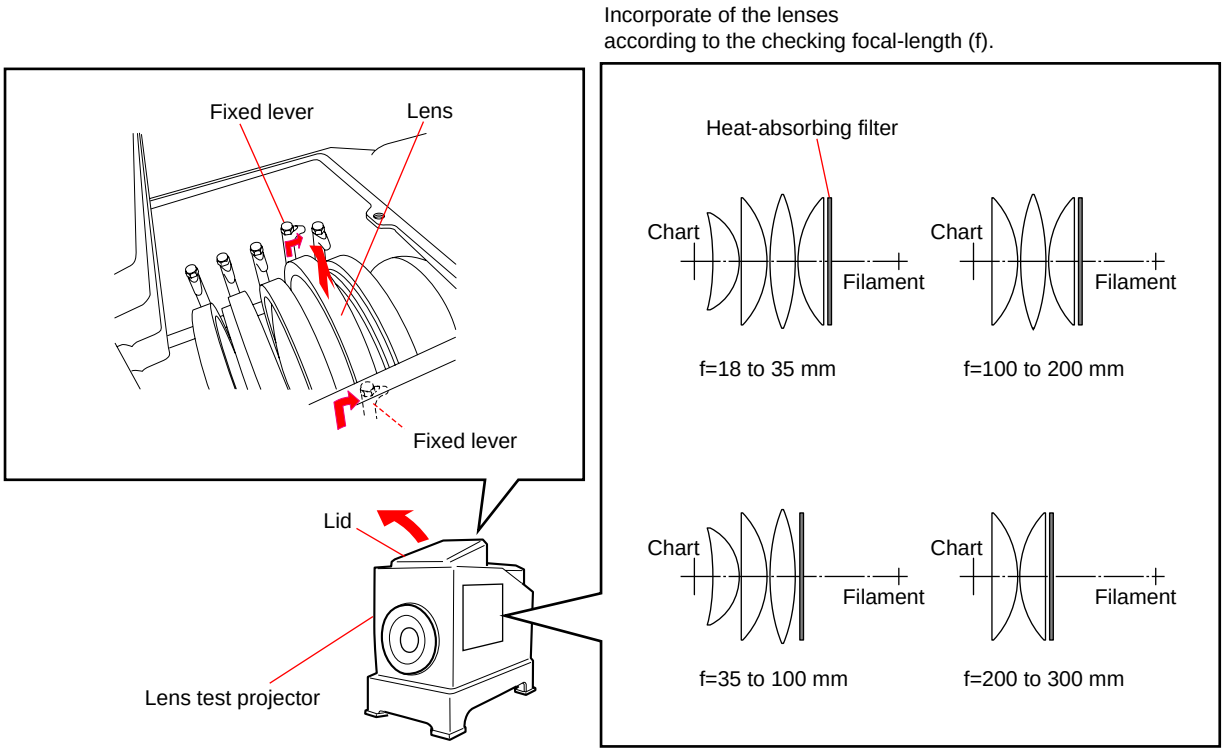


Fig.4-4-1

2) Attach the checking lens to the lens test projector, and set the equipments as shown in Fig.4-4-2.
3) Turn the fan switch of the lens test projector to ON, then turn the lamp switch to ON.

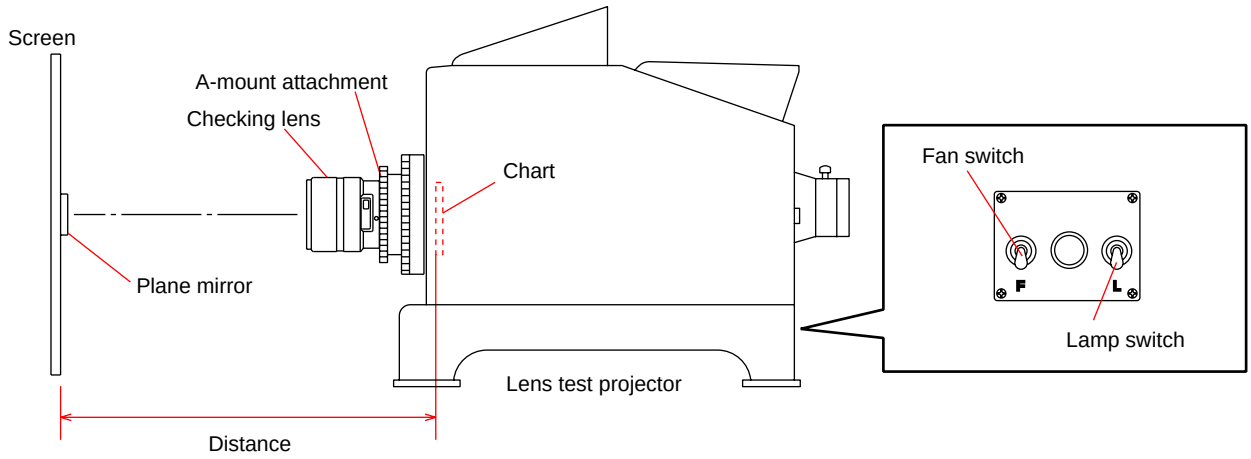


Fig.4-4-2

4) Turn the focus ring of the checking lens until the chart image projected on the screen is the sharpest at the center (y'=0).
5) Set the plane mirror to the center of the projected image (y'= 0), and adjust the projector position so that the mirror reflects the light to the center of the lens.

2. Checking Method

1) Turn the focus ring of the checking lens until the chart image projected on the screen is the sharpest at the center (y'=0).
2) Read the number of the smallest pitched lines at the center (y'= 0).

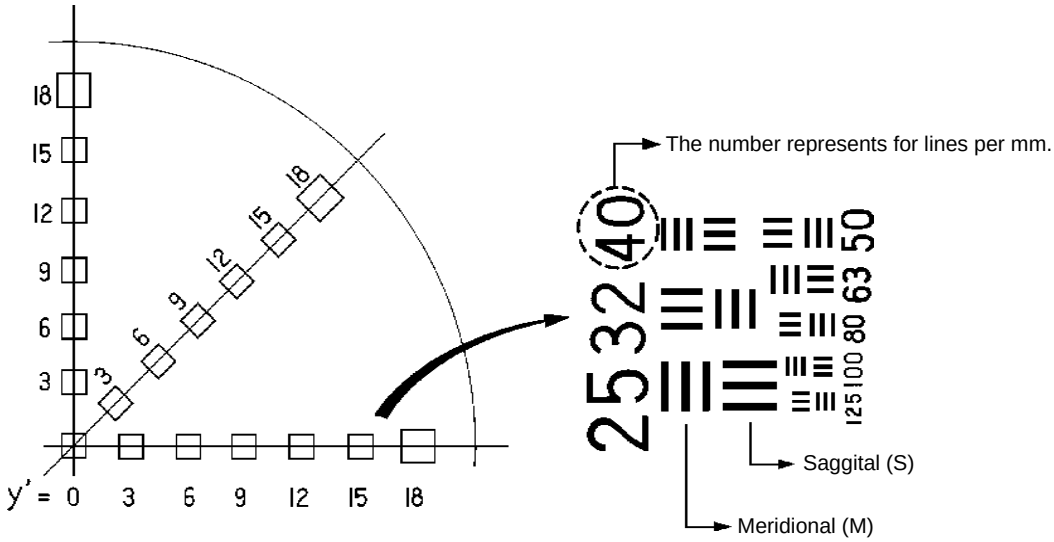


Fig.4-4-3

3) Turn the mount rotation ring of lens test projector until the projected image at a certain peripheral point (y'= 9 or 12) on the screen appears the most unsharp.
   Read the number of the smallest pitched lines (both saggital and meridional: 3 lines) at the peripheral point.
   Note: When reading the number of the smallest pitched lines, be careful of the spurious resolution.
   Spurious resolution is the reversed image of 2 or 4 lines which appears on screen when focus is beyond maximum revolving power as shown in Fig.4-4-4.
   Do not confuse spurious resolution for the smallest pitched lines.

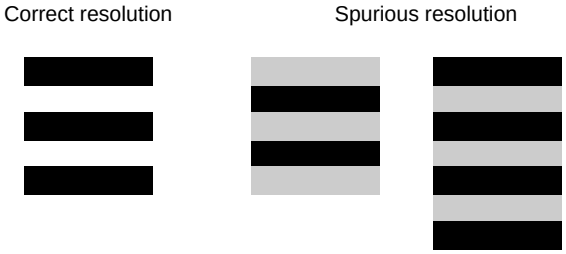


Fig.4-4-4

4) Change the focal-length (zoom) and distance of the checking lens, and check that the all readings (y'= 0, saggital (S) and meridional (M) at y'= 9 or 12) at each focal-length (zoom) and distance is within the specification of the Table 4-4-2.

Specification

Focal-length f (mm)	distance (m)	Number of the smallest pitched lines				
		Center (y'=0)	y'= 9 (Lines per mm)		y'= 12 (Lines per mm)	
		(Lines per mm)	S	M	S	M
16	1.07	125 or greater	40 or greater	32 or greater	32 or greater	20 or greater
50	3.1	125 or greater	40 or greater	32 or greater	32 or greater	25 or greater
105	4	125 or greater	40 or greater	32 or greater	32 or greater	25 or greater

Table 4-4-2

4-4-2. Projective Resolving Power Check

Note: • Check the projective resolving power. If it does not meet the specification, adjust the projective resolving power, projective resolving power (partial blur) adjustment meet the specifications respectively.

Projective Resolving Power (Partial Blur) Adjustment

Check the projective resolving power. Conform the following adjustment if necessary.

1) Set the focal length of lens to 105 mm and adjust the focus so that the center “y’= 0” reaches the maximum resolution.
2) Check projective resolving power at reach peripheral point of “y’= 12”.
   If the projective resolving power does not meet the specification, perform the following.
   (1) Rotate the 4th lens block, adjust the defective parts to out of picture frame.
   (2) If the adjustment is impossible according to the procedure (1), replace the 4th lens block.
   (3) If the specification is not improved according to procedure (2), replace the 2nd lens barrel assy.
   Note: Do not change of thickness of the 3-4 interval adjustment washer.

4-5. FOCUS-SHIFT (FOCAL LENGTH) CHECK/ADJUSTMENT

In this section, the check and adjustment of change amount of focused point caused by the change of focal length are described.

Equipment

- 1000mm Collimator
- Flange back Tester
- A-mount Attachment
- Flange back Gauge (43.50mm)
- Adhesive bond (B-10)

1. Preparation

1) Remove parts indicated in Fig.4-5-1 from the lens unit
2) Execute “1. Preparation” of “4-3. OPTICAL AXIS CHECK/ADJUSTMENT”.

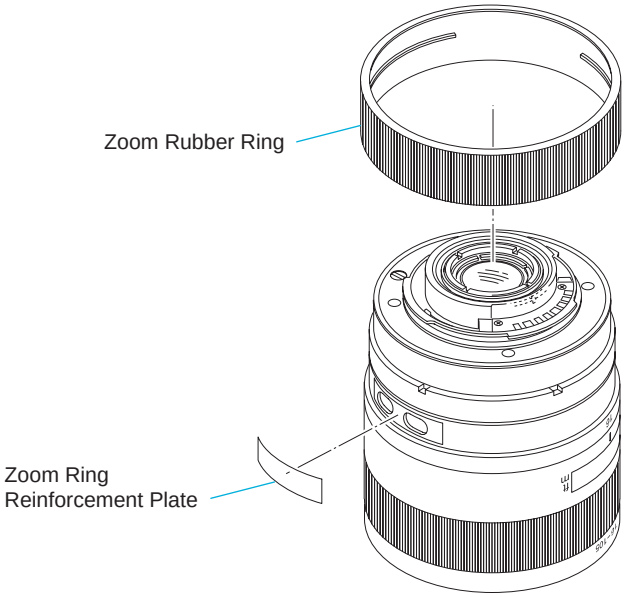


Fig.4-5-1

2. Adjustment Procedure

1) Make two screws free to move in the arrow direction by Loosening a little two screws secured focus stopper.
2) Set the lens to the flange back tester.
3) Set the zoom to WIDE end and the focus to infinity end.
4) Rotate the knob of flange back tester to achieve good focus and then rotate it to set to “+0.15”.
5) Set the zoom to TELE end, rotate the focus ring to achieve good focus.
6) Repeat items 3) to 5) so that the flange back value on TELE end becomes “+0.15mm” against it on WIDE end. At the same time the “f=70” flange back value should be more than “+0.03mm”.
7) While holding focus operation ring at TELE end, move two focus stopper screws in the arrow direction and tighten them at the position the two screws stops lightly.
   Note: Be sure to hold a screw tightly not to move on tightening screw.
8) Confirm the focusing point doesn’t change when turning focus operation ring to infinity end lightly at TELE end.
9) Tighten up focus stopper screws and apply the adhesive bond (B-10) as shown in the figure.

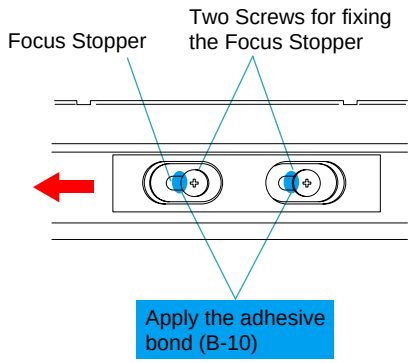


Fig.4-5-2

4-6. FLANGE BACK (f'F) CHECK/ADJUSTMENT

4-6-1. Flange Back (f'F) Check

Equipment

- 1000 mm Collimator
- Flange Back Tester
- A-mount Attachment
- Flange Back Gauge (43.50mm)

1. Preparation

Perform [1. Preparations] of [4-3. OPTICAL AXIS CHECK/ADJUSTMENT].

2. Checking Method

1) Calculate the flange back (f'F) of the checking lens using the following formula, and check that the specification of the Table 4-6-1 is satisfied.

Flange back (f'F) of the checking lens = (Flange back gauge) + (Number of short-pointer revolution) + (Reading of long-pointer)

Specification

f (mm)	f'F (mm)
16	44.54 to 44.70
24	44.54 to 44.85
35	
50	
70	
90	
105	44.54 to 44.90

Table 4-6-1

2) When the flange back (f'F) of the checking lens is out of specification of the Table 4-6-1, perform "4-6-2. Flange Back (f'F) Adjustment".

4-6-2. Flange Back (f'F) Adjustment

Equipment

- 1000 mm Collimator
- Flange Back Tester
- A-mount Attachment
- Flange Back Gauge (43.50mm)

1. Adjustment Procedure

1) Perform "4-6-1. Flange back (f'F) Check" and confirm that the flange back value (f'F) of lens to be checked does not meet the specification in Table 4-6-1.
2) Set the focus of lens to be checked to the infinite end.
3) Viewing the microscope, turn the knob of flange back tester to focus.
4) Using the formula below, calculate the shift amount (X).

Shift amount (X) = f'F (measured value) with focal length "16 mm" at the infinite end - 44.59 mm

X = Shift amount to be adjusted by the back adjustment washer

5) According to the result in step 4), adjust the thickness of back adjustment washer

Note: Measure the thickness of back adjustment washer with a micrometer (or a caliper). (Refer to Table 4-6-2.)

- In case of negative value (-) of shift amount (X), make the back adjustment washer thinner by x.
- In case of positive value (+) of shift amount (X), make the back adjustment washer thicker by x.

Back Adjustment Washer

Part No.	Description	thickness(mm)
2-688-527-01	BACK ADJUSTMENT WASHER A	0.05
3-218-900-01	BACK ADJUSTMENT WASHER B	0.07
2-688-529-01	BACK ADJUSTMENT WASHER C	0.10
2-688-530-01	BACK ADJUSTMENT WASHER D	0.20
2-688-531-01	BACK ADJUSTMENT WASHER E	0.50

Table 4-6-2

6) Select the coupler adjustment washer of the thickness as same as back adjustment washer, and replace the coupler adjustment washer.

Coupler Adjustment Washer

Part No.	Description	thickness(mm)
2-684-057-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER A	0.05
3-218-899-01	COUPLER ADJUST WASHER B	0.07
2-684-059-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER C	0.10
2-684-060-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER D	0.20
2-684-061-01	COUPLER ADJUSTMENT WASHER E	0.50

Table 4-6-3

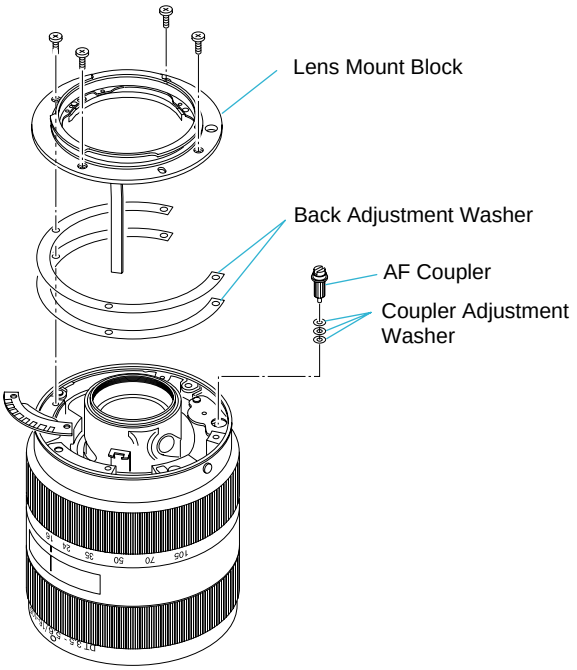


Fig. 4-6-1

7) Select the preset ring according to the shift amount (X), and replace the preset ring.

Part No.	Description	Shift amount (X) (mm)	Distinction
3-275-412-01	PRESET RING S	0 to 0.3 less than	The groove in the top is shallow.
3-210-265-01	PRESET RING	0.3 to 0.9 less than	The groove in the top is none.
3-275-411-01	PRESET RING L	0.9 or more	The groove in the top is deep

Table 4-6-4

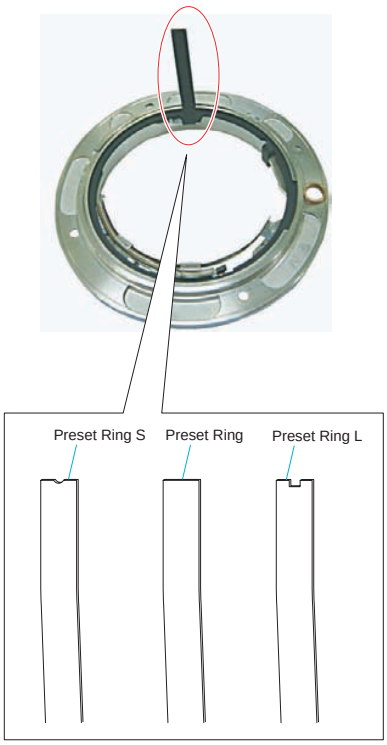


Fig. 4-6-2

2. In case of 2nd lens barrel assy replaced

Replace the 2nd lens barrel assy, flange back value of lens checked do not meet specification in middle range (focal length : 24 to 90 mm), perform the following.

In case of positive (+) of flange back value, make the 2nd block adjustment washer thicker.
In case of negative (-) of flange back value, make the 2nd block adjustment washer thinner.

2ND BLOCK ADJUSTMENT WASHER

Part.No	t(mm)
3-292-495-01	0.05

Note: 2nd block adjustment washer that can be used for service is only thickness of 0.05 mm.
Except when you replace the 2nd lens barrel assy, the thickness do not be changed from shipping.

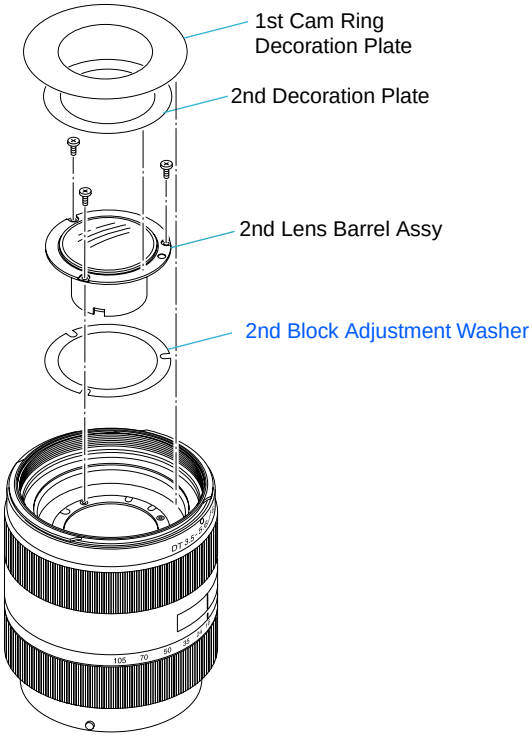


Fig.4-6-3

4-7. FOCUS-SHIFT CHECK (APERTURE (AMOUNT OF SPHERICAL ABERRATION))

This section describes the check/adjustment of focus-shift amount resulting change of focal-length by aperture setting.

Equipment

- 1000 mm Collimator
- Flange Back Tester
- A-mount Attachment
- Flange Back Gauge (43.50mm)
- Aberration measuring cap 62mm (SAL16105)

1. Preparations

1) Perform “1. Preparations” of “4-3. OPTICAL AXIS CHECK/ADJUSTMENT”.
2) Set the checking lens focus to the infinite.
3) Set the focal length 105mm.

2. Checking Method

1) Set the lens aperture to the open aperture position, and measure the flange back (f’F).
2) Set the aberration measuring cap 62mm (F8 equivalent) on the tip of lens as shown in the Fig.4-7-1, then measure the flange back (f’F).

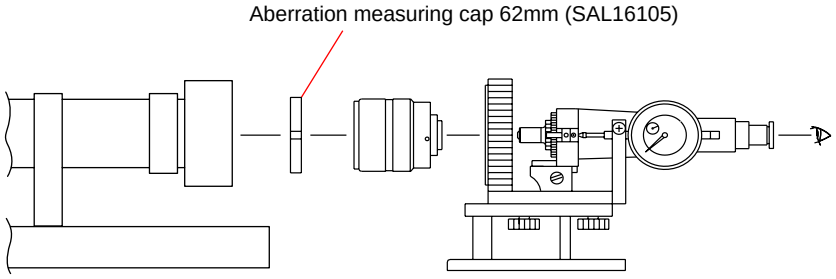


Fig.4-7-1

3) Calculate amount of focus-shift using the following formula, and check that the specification is satisfied.

Note: The focus-shift amount of the checking lens is difference between the flange back (f’F) of open aperture and flange back (f’F) reading (using aberration measuring cap 62mm).

Focus-shift = Flange back (f’F) reading (using aberration measuring cap 62mm) - flange back (f’F) of open aperture reading

Specification

Focus-shift (mm) = – 0.05 to +0.10

4) Perform the “WRITE dSB”(Refer to Section 4-12).

4-8. FOCUS SCALE PLATE POSITION ADJUSTMENT

Equipment

Adhesive bond (B-10)

Note: The focus-shift adjustment/flange back adjustment should be completed.

1. Preparation

1) Remove parts indicated in Fig.4-8-1 from the lens unit.

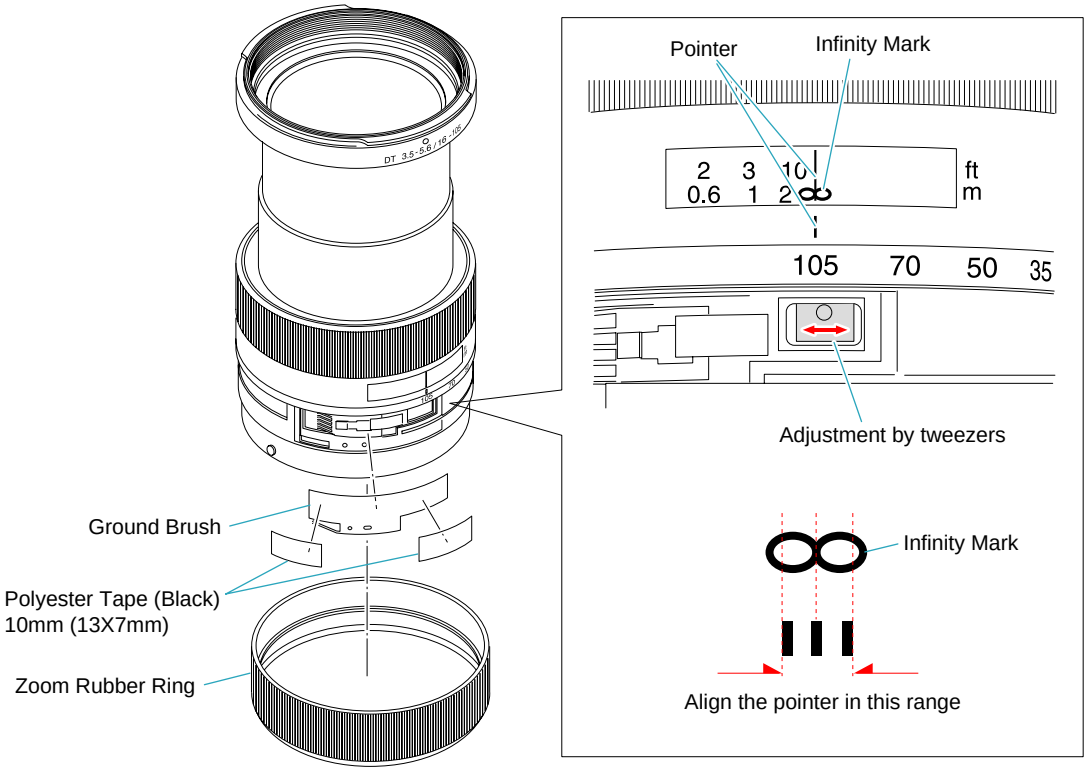


Fig.4-8-1

2. Adjustment Procedure

1) Set the zoom to TELE end and the focus to infinity end.
2) Adjust the pointer to the center of "∞" mark by moving both right and left focus scale plate with tweezers.
   Note: Be sure to hold tightly not to turn focus operation ring.

3) Turn the focus ring from nearby infinity end to near end, then return to infinity end and confirm the pointer on focus scale window becomes to the center of "∞" mark.
4) Apply the adhesive bond (B-10) to the indicated portion of focus scale plate.

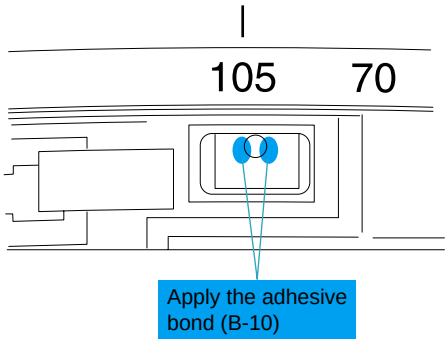


Fig.4-8-2

4-9. PINCH CLUTCH TORQUE ADJUSTMENT

The pinch clucth block (A-1279-374-A), which is already adjusted, is supplied as a service part.
Adjust the rotation accompnied by the focus and the slip.

Equipment

Adhesive bond (LOCTITE460) or the equivalent

Adjustment Procedure

1. Remove the focus rubber ring.
2. Peel off the focus ring reinforcement plate,
3. Remove two pinch lever hold pins.
4. Rotate the focus ring so that the pinch lever fixing hole of torque ring A can be shifted.
   When rotating clockwise the focus ring, facing the lens up, the torque becomes weak.
   When rotating counterclockwise the focus ring, facing the lens up, the torque becomes strong.
5. Apply the adhesive bond (LOCTITE460) to the tip of pinch lever hold pin and tighten it.

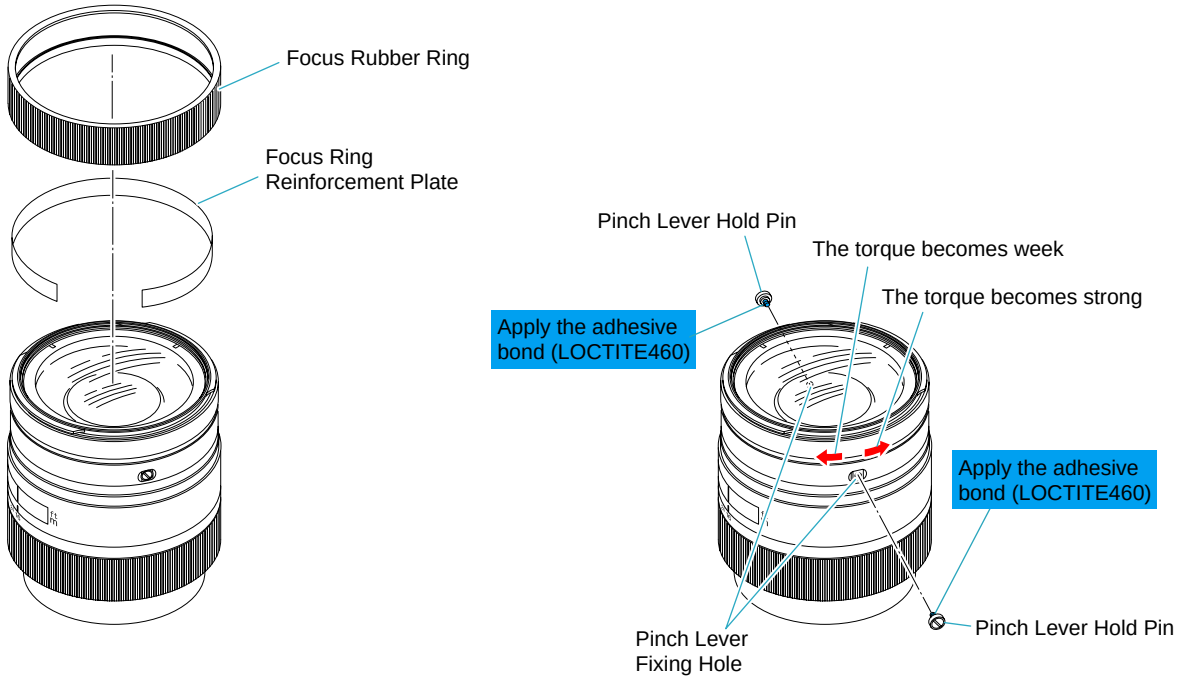


Fig.4-9-1

4-10. FOCUS BRUSH POSITION CHECK/ADJUSTMENT

Equipment

- Personal Computer
- Finished Inspection JIG (AC100 V only)
- Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2)
- Adhesive bond (B-10)

1. Preparations

1) Take the mount side of lens apart to the rear barrel assy and install the lens mount and the rear light shield barrel.

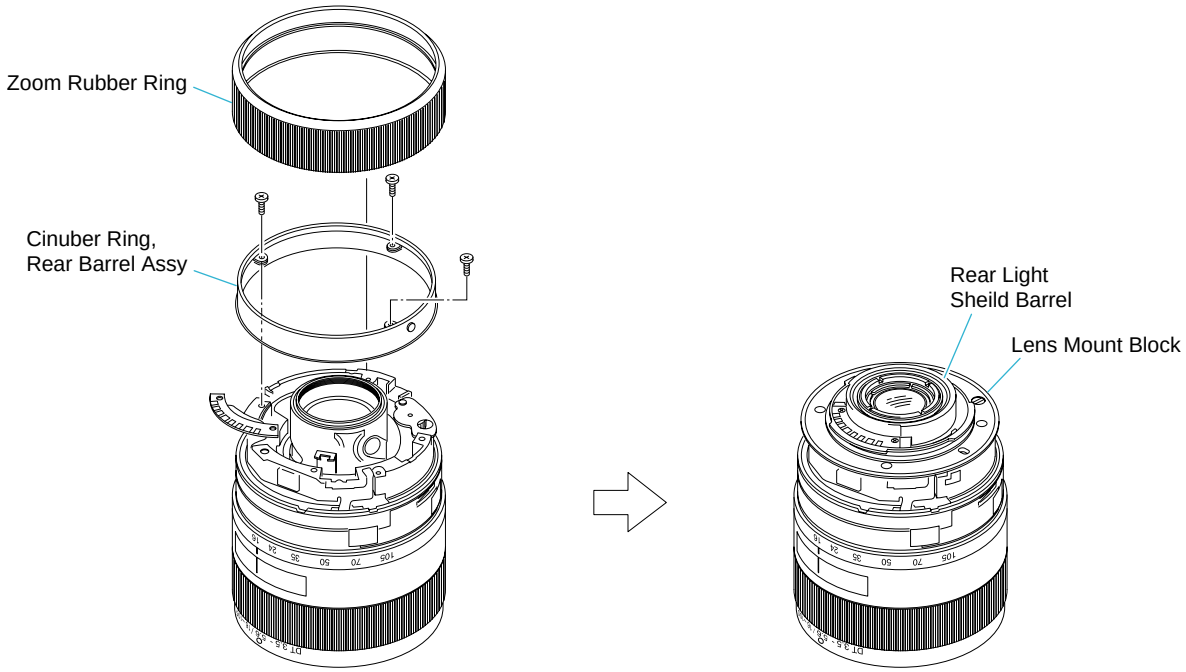


Fig.4-10-1

2) Connected to equipment with checking lens. (Refer to Section 4-1-4.)
3) Start up of “ActuatorChecker2.exe”.
4) Click Set up, and perform the initial setting. (Refer to Section 4-1-5.)

2. Checking Method

1) Set the focus to the near position and zoom to the WIDE position.
2) Peel off the polyester tape shown in Fig.4-10-2 and open a little the main flexible unit with tweezers. Then, loosen two screws fixing the focus brush.

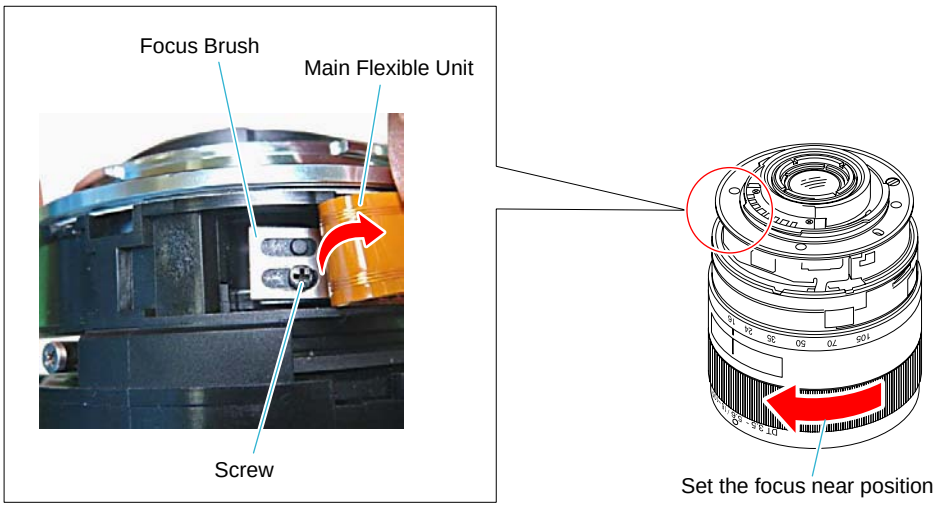


Fig.4-10-2

3) Click the Search Focus Adj Point.

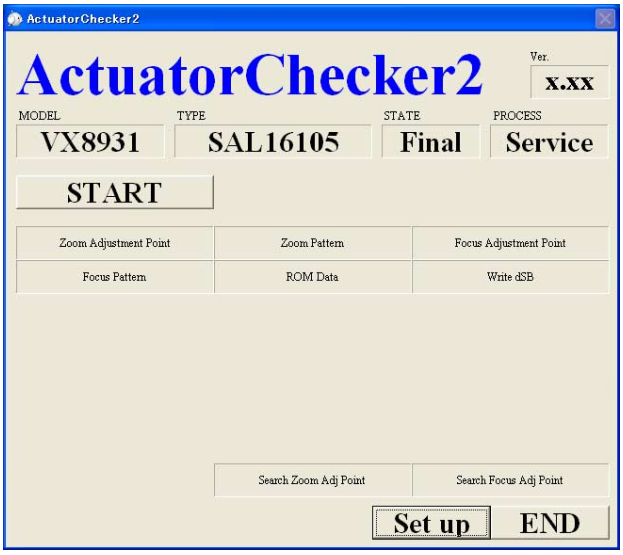


Fig.4-10-3

4) In case of the focus is at the focus adjustment point(near position or infinity position), the pop-up window as shown below appears on the screen and tighten up two screws secured the focus brush at the point.

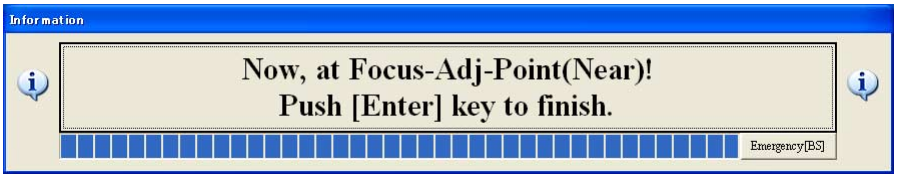


Fig.4-10-4

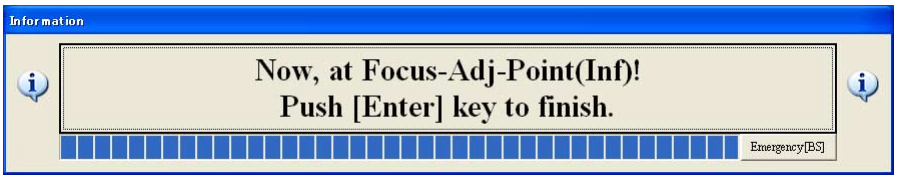


Fig.4-10-5

5) Apply the adhesive bond (B-10) to the heads of screw and projection as shown in the figure.

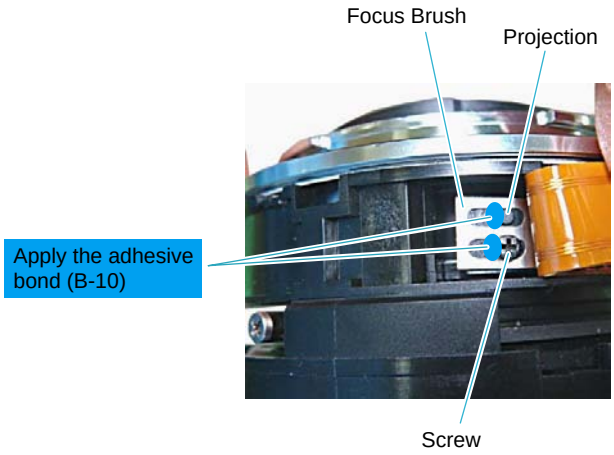


Fig.4-10-6

6) Confirm the focus adjustment point doesn't go out of order with setting it to near position or infinity position again.

3. In case of error display in the Search Focus Adjustment Point

1) When the error display and the NG display appear to the pop-up window, press the ENTER key to return to the initial window, and push ENTER key.
2) Move the position of focus brush right and left, and perform "2. Adjusting Method" again.

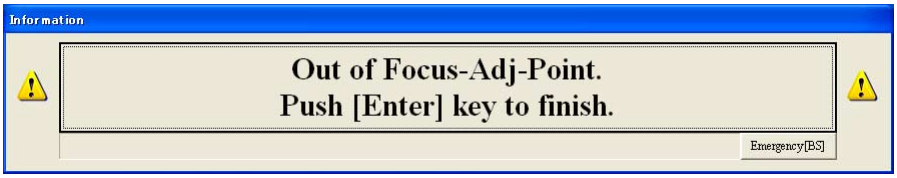


Fig.4-10-7

4-11. ZOOM BRUSH POSITION CHECK/ADJUSTMENT

Equipment

- Personal Computer (PC)
- Finished Inspection JIG (AC100 V only)
- Lens Adjustment Program (Actuator checker2.exe)

1. Preparations

1) Remove parts indicated in Fig,4-11-1 from the lens unit.

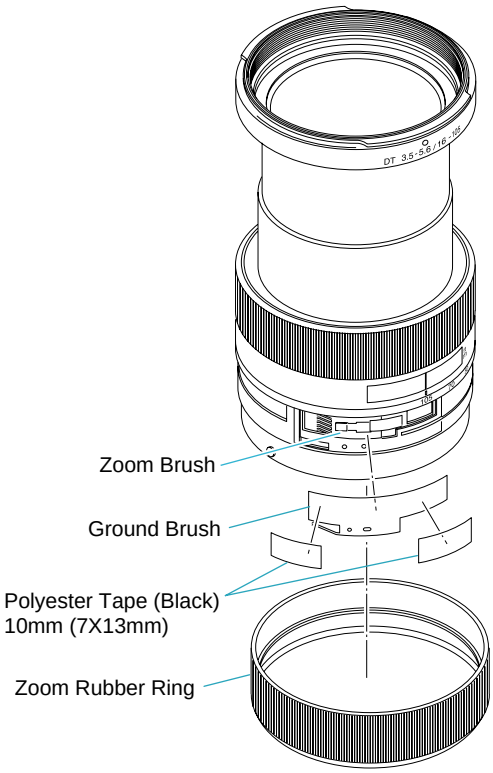


Fig.4-11-1

2) Connected to equipment with checking lens. (Refer to Section 4-1-4.)
3) Start up of “ActuatorChecker2.exe”.
4) Click Set up, and perform the initial setting. (Refer to Section 4-1-5.)

2. Adjusting Method

1) Set the zoom to “TELE position”.
2) Peel off the polyester tape.

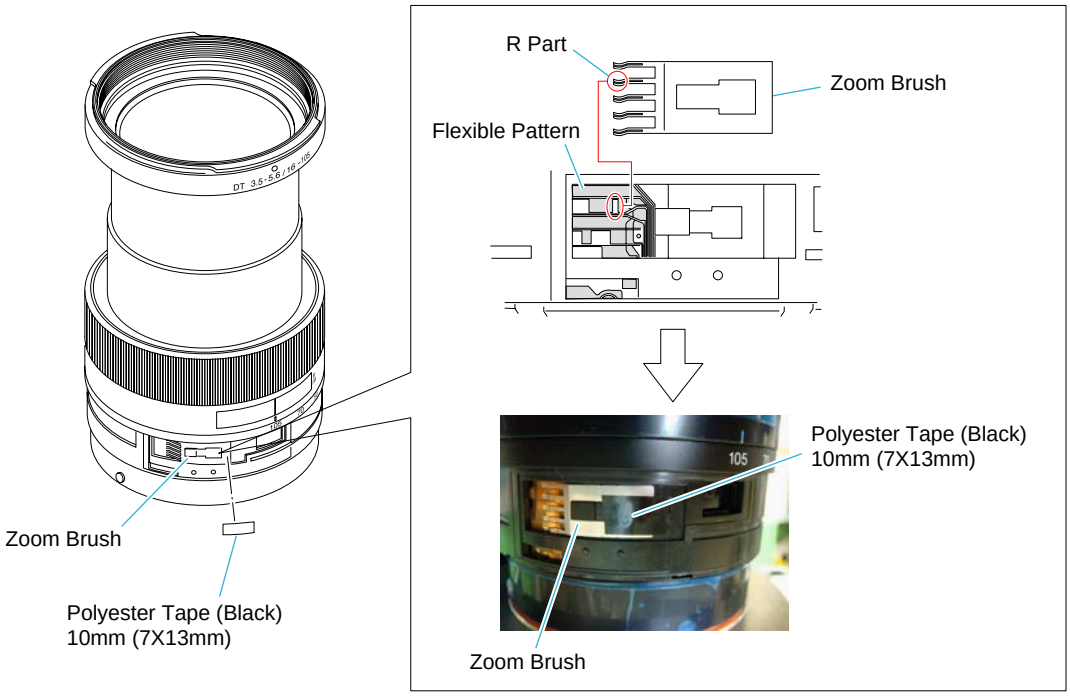


Fig.4-11-2

3) Click the Search Zoom Adj Point.

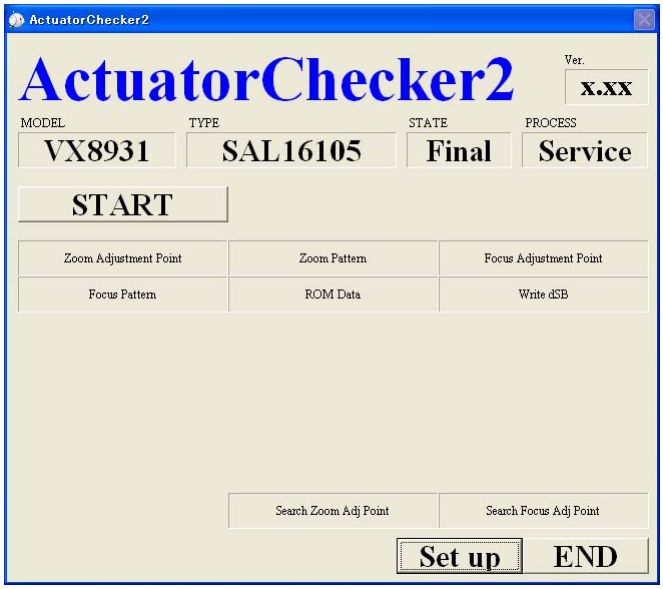


Fig.4-11-3

4) In case of the zoom is at the zoom adjustment point, the pop-up window as shown below appears on the screen, fix by applying the polyester tape to secure the zoom brush at the point.

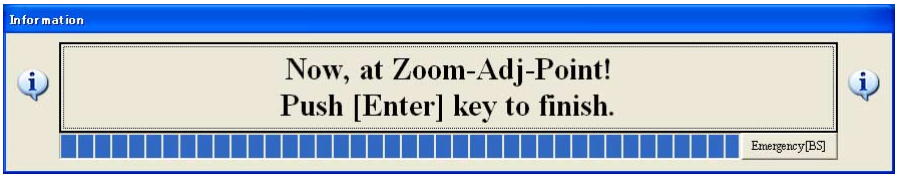


Fig.4-11-4

5) Confirm the zoom adjustment point doesn't go out of order with setting it to TELE position or WIDE position again.

3. In case of error display in the Search Zoom Adjustment Point

1) In spite of the zoom is at the zoom adjustment point(TELE position or WIDE position), the pop-up window as shown below appears on the screen, find out the zoom adjustment point by adjusting from right to left the part R of the zoom brush is going to be at the lack of pattern on the flexible board.
2) Perform "2.Adjusting Method" again.

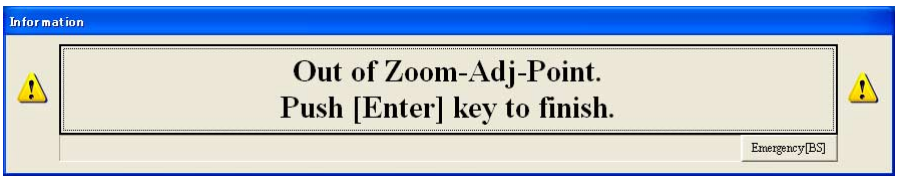


Fig.4-11-5

4-12. FINISHED INSPECTION (ActuatorChecker2)

Equipment

- Personal Computer
- Finished Inspection JIG (AC100 V only)
- Lens Adjustment Program (ActuatorChecker2.exe)

1. Preparations

1) Connected to equipment with checking lens. (Refer to Section 4-1-4.)
2) Start up of “ActuatorChecker2.exe”.
3) Click [Set up], and perform the initial setting. (Refer to Section 4-1-5.)

2. Checking Method

1) Click [START].

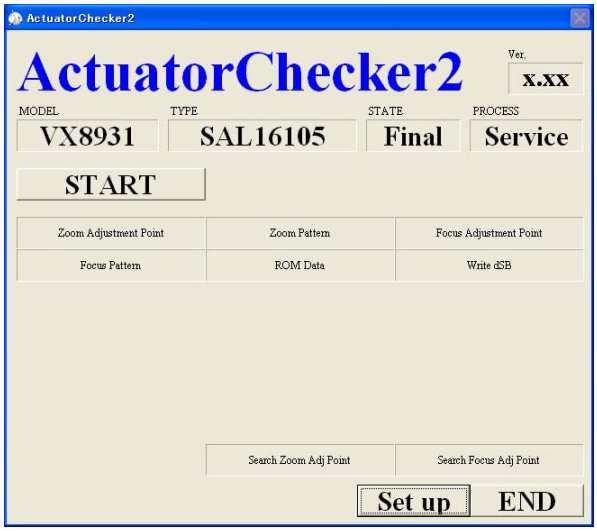


Fig.4-12-1

2) The Serial window appears. Input the lens serial number.

Note: When [OK] is clicked without inputting the serial number, the date executed is displayed on the completion window of each item.

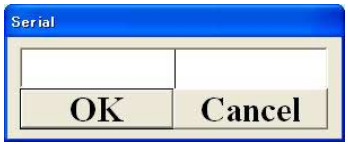


Fig.4-12-2

3) The message “Move Zoom to Wide position. Then push [ENTER].” is displayed on the pop-up window.
Set the zoom to wide position and press down the ENTER key.

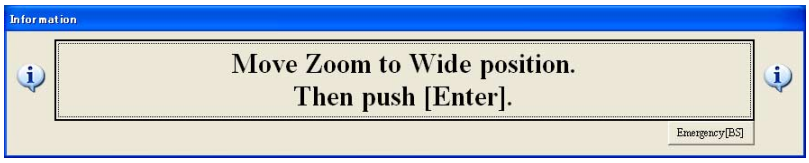


Fig.4-12-3

4) When the wide position check finishes normally, the message “Move Zoom to Tele position. Then push [ENTER].” is displayed on the pop-up window.
Set the zoom to tele position and press down the ENTER key.

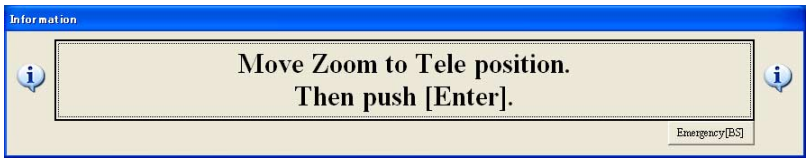


Fig.4-12-4

5) When the wide position check finishes normally, the message “Reverse Zoom to Tele position at about 5sec.” is displayed on the pop-up window.
Set the zoom to the tele position and press down the ENTER key.

Fig.4-12-5

6) When the wide position check finishes normally, the message “Reverse Zoom to Tele position at about 5sec.” is displayed on the pop-up window.
Set the zoom to the tele position and press down the ENTER key.

Fig.4-12-6

7) When the tele position check finishes normally, the message “Move Focus to Near position. Then push [ENTER].” is displayed on the pop-up window.
Set the focus to near position and press down the ENTER key.

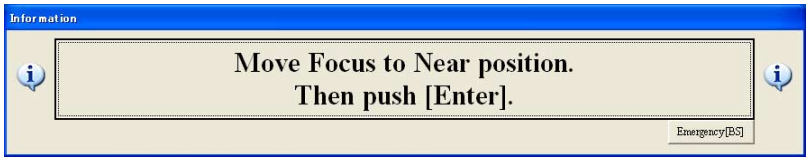


Fig.4-12-7

8) When the near position check finishes normally, the message “Move Focus to Infinity position. Then push [ENTER].” is displayed on the pop-up window.
Set the focus to infinity position and press down the ENTER key.

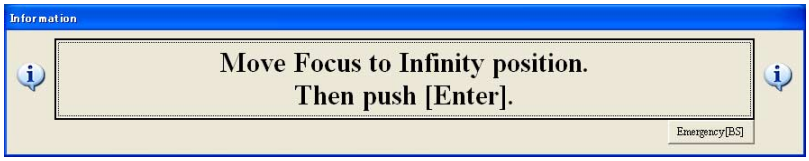


Fig.4-12-8

9) When the infinity position check finishes normally, the message “ Move Focus to Near position at about 5sec. ” is displayed on the pop-up window.
Set the focus to near position, press down the ENTER key.

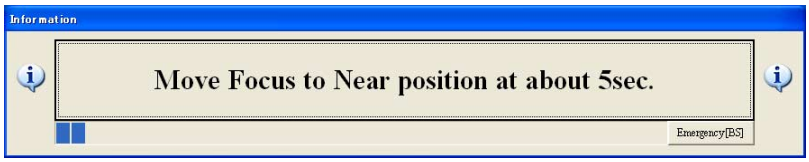


Fig.4-12-9

10) When the near position check finishes normally, the message “ Reverse Focus to infinity position at about 5sec. ” is displayed on the pop-up window.
Set the focus to infinity position, press down the ENTER key.

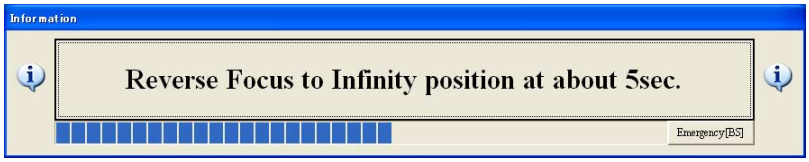


Fig.4-12-10

11) When the ROM Data Inspection finishes normally, the message “ Select dSB. Then push [ENTER]. ”
Being based on the focus shift amount calculated by “ 4-7. FOCUS-SHIFT CHECK/ADJUSTMENT (APERTURE (AMOUNTOF SPHERICAL ABERRATION)) ”, select the button and perform the Write dSB.

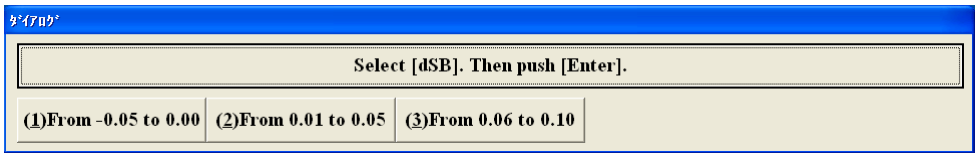


Fig.4-12-11

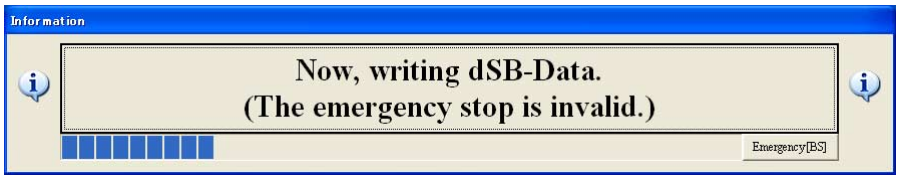


Fig.4-12-12

12) When the Write dSB finishes normally, “ OK ” appears on the pop-up window.

Fig.4-12-13

3. Earth Turn On Check

1) Remove the zoom rubber ring.
2) Check the conduction between the lens mount block and the ground brush.

   Note: Be sure to check the conduction entirely the zooming by turning from WIDE end to TELE end.

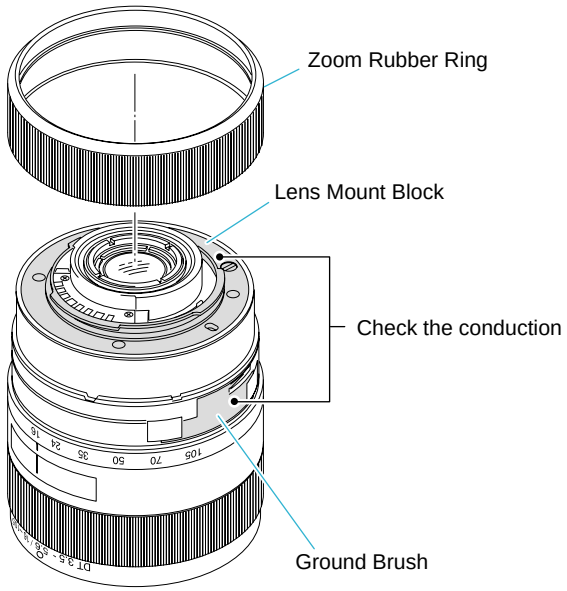


Fig.4-12-14

3) If no conduction, confirm whether the ground brush and the lens mount block are abnormal.

4. In case of error display

When the error display and the NG display appear to the pop-up window, confirm the cause based on the content of the display.
The following pop-up window is one example.

Fig.4-12-15

- Zoom Adjustment Point

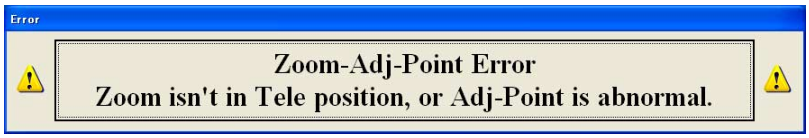


Fig.4-12-16

- Zoom Pattern

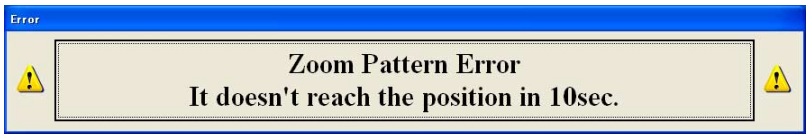


Fig.4-12-17

- Focus Adjustment Point

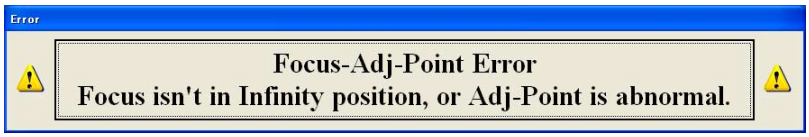


Fig.4-12-18

- Focus Pattern

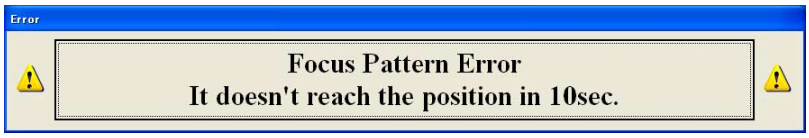


Fig.4-12-19

- ROM Data

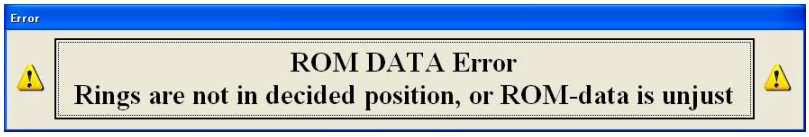


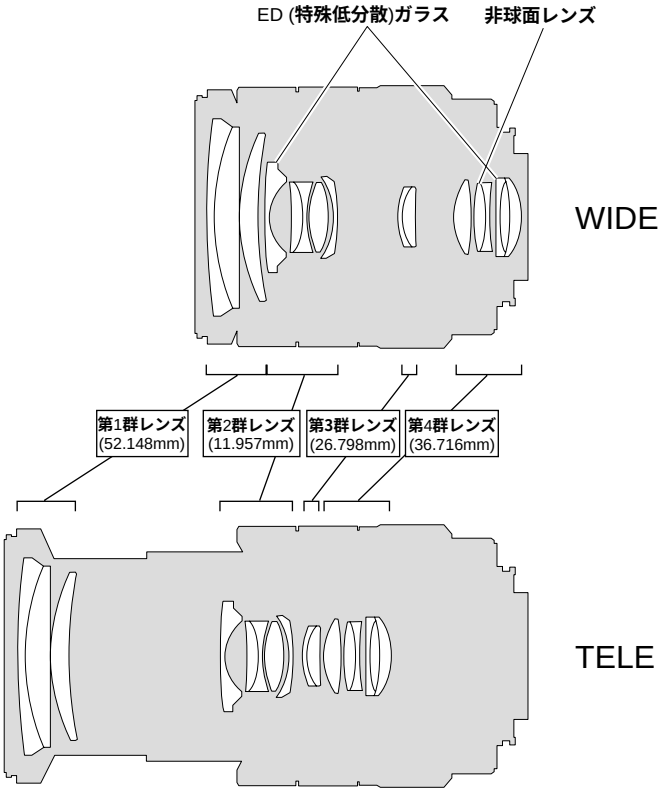
Fig.4-12-20

概略仕様

- このレンズは距離エンコーダーを搭載しています。距離エンコーダーとは、高精度な調光（ADI調光）をADI対応フラッシュとの組み合わせで実現する機能です。
- レンズの機構によっては、撮影距離の変化に伴って焦点距離が変化する場合があります。記載の焦点距離は撮影距離が無限遠での定義です。

35 mm判換算焦点距離*1 (mm)
24-157.5
レンズ群一枚
11-15
画角*1
83°-15°
*1　ここでの 35mm判換算焦点距離および画角とは、 APS-Cサイズ相当の撮像素子を搭載したデジタル一眼レフカメラでの値を表します。
最短撮影距離*2 (m)
0.4
*2　最短撮影距離とは、撮像素子面から被写体までの最短距離を表します。
最大撮影倍率(倍)
0.23
最小絞り
F22-36
フィルター径(mm)
62
外形寸法（最大径 × 長さ）(mm)
約 72 × 83
質量(g)
約 470
同梱物
レンズ (1)、前レンズキャップ (1)、後レンズキャップ (1)、レンズフード (1)、印刷物一式

仕様および外観は、改良のため予告なく変更することがありますが、ご了承ください。



1. SERVICE NOTE

1-1.　各種薬品の取り扱いについて

現在使用されている薬品の中には揮発性の高い薬品もあります。
それらを不用意に取り扱い蒸発させてしまうと，環境や健康へ影響を与えたり，資源の無駄使いになります。
各種薬品は，下記の点に注意して取り扱ってください。

・ 保管場所を定め，高温になったり直射日光の当たらない場所に密閉して保管してください。
・ 小分け(ハンドラップ等)する数は必要最小限に留め，容器による自然蒸発を防いでください。
・ 作業に使用しない時は，必ずキャップ等をして自然蒸発を防いでください。
・ 薬品を使用する回数を極力少なくし,使用する場合は使用する量だけ容器より出して受け皿に残さないようにしてください。

1-2.　外装部品の取り扱いについて

本機に使用されている外装部品は，下記の点に注意して取り扱ってください。

・清掃には薬品を使用せず，清掃紙や清掃布を使用してください。
　やむを得ず汚れがひどくて薬品を使用する場合は，シンナー，ケトン，エーテルは使用しないでください。
・各部品の取り付けには指定されたねじを使用し，部品に対して垂直に取り付けてください。
　また，ねじを締め付ける時は，無理な力を加えないでください。

1-3.　無鉛半田について

本機には無鉛半田が使用されています。
無鉛半田を使用している基板には，無鉛(Lead Free)を意味するレッドフリーマークがプリントされています。
(**注意:** 基板サイズによっては，無鉛半田を使用していてもレッドフリーマークがプリントされていないものがあります)

: レッドフリーマーク
無鉛半田は，下記の点に注意して使用してください。

・半田こてのこて先温度は約350℃に設定してください。
　温度調節が無理な場合は，高温短時間で作業を行ってください。
　注意： 半田こてを長く当てすぎると,基板のパターン(銅箔)がはがれてしまうことがありますので,注意してください。
　また，従来の半田よりも粘性が強いため，IC端子などが半田ブリッジしないように注意してください。

・半田こてのこて先は，必ず無鉛半田用と有鉛半田用に分けて管理してください。
　無鉛半田と有鉛半田が混在すると剥離現象が発生してしまいます。

1-4. SAFETY CHECK-OUT

サービス，点検時には次のことにご注意ください。

1. 注意事項をお守りください。

サービスのとき特に注意を要する個所については，キャビネット，シャーシ，部品などにラベルや捺印で注意事項を表示しています。これらの注意書き及び取扱説明書等の注意事項を必ずお守りください。

2. 指定部品のご使用を

セットの部品は難燃性や耐電圧など安全上の特性を持ったものとなっています。
従って交換部品は，使用されていたものと同じ特性の部品を使用してください。
特に回路図，部品表に ⚠ 印で指定されている安全上重要な部品は必ず指定のものをご使用ください。

3. 部品の取付けや配線の引きまわしはもとどおりに

安全上，チューブやテープなどの絶縁材料を使用したり，プリント基板から浮かして取付けた部品があります。
また内部配線は引きまわしやクランパによって発熱部品や高圧部品に接近しないよう配慮されていますので，これらは必ずもとどおりにしてください。

4. サービス後は安全点検を

サービスのために取外したネジ，部品，配線がもとどおりになっているか，またサービスした個所の周辺を劣化させてしまったところがないかなどを点検し，安全性が確保されていることを確認してください。

5. チップ部品交換時の注意

・取り外した部品は再使用しないでください。
・タンタルコンデンサのマイナス側は熱に弱いため交換時は注意してください。

6. フレキシブルプリント基板の取扱いについて

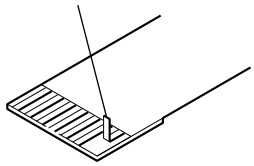
・ こて先温度を 270℃前後にして行なってください。
・ 同一パターンに何度もコテ先を当てないでください。(3 回以内)
・ パターンに力が加わらないよう注意してください。

注意	**電池の交換は，正しく行わないと破裂する可能性があります。電池を交換する場合には必ず同じ型名の電池又は同等品と交換してください。**

修理時の注意

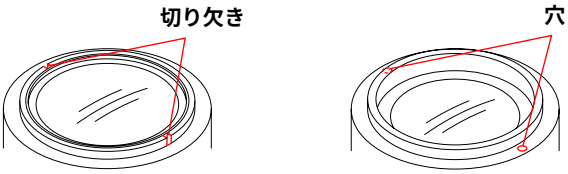
- フラットケーブルおよびフレキシブル基板の端子面に欠け，折れ等がないことを確認してください。
  また，コネクタへの接続は，差し込み不足や斜め差しにならないように注意してください。
- コネクタを取り外す時に，線材部を持って引っ張ると断線する恐れがありますので，絶対に線材部を持って引っ張らないでください。
- 線材部を押さえながらコネクタを差し込むと，線材部が断線する恐れがありますので，絶対に線材部には負担をかけないでください。
- フレキシブル基板のメッキ部に過度な負担をかけないでください。

先端の剥がれたメッキ部はカットして除去する。
(メッキ破片がコネクタ内に残っている場合もあるので注意)

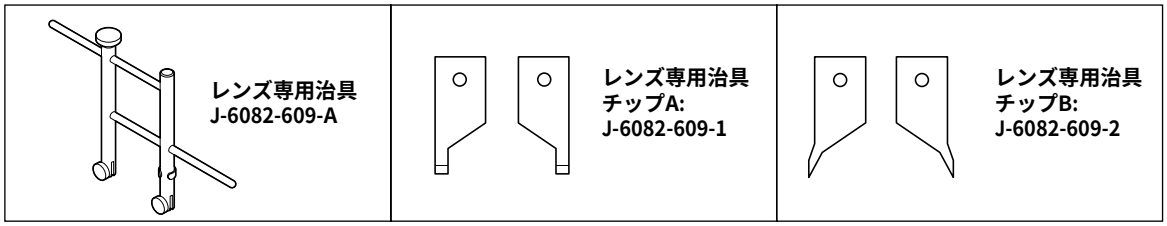


レンズ専用治具について

分解／または組み立て時に，レンズブロック等に以下のような切り欠き，または穴がある場合は，レンズ専用治具を使用してください。

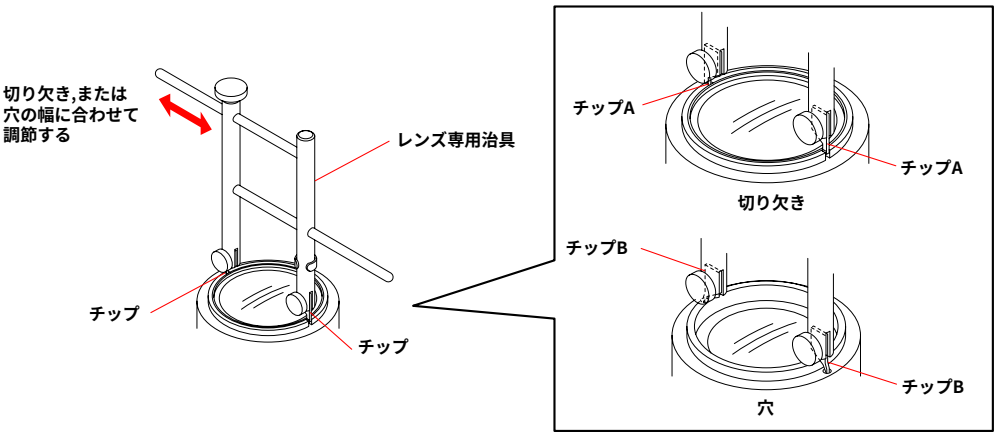


使用方法



レンズ専用治具にチップ A，またはチップ B を取り付ける。
切り欠き用: チップ A
穴用: チップ B

下図のようにレンズ専用治具をレンズブロック等の穴，または切り欠きに合わせて使用する。



SERVICE TOOLS

A-20	拡散防止剤 (A-20):	J-6082-611-A	O-20	オイル(O-20):	J-6082-610-A
B-10	ボンド (B-10):	J-6082-612-A	G-115	グリス(G-115):	J-6082-627-A
B-40	ボンド (B-40):	J-6082-614-A	G-116	グリス(G-116):	J-6082-628-A
B-110	ボンド (B-110):	J-6082-617-A	G-118	グリス(G-118):	J-6082-680-A
ロックタイト 460 または相当品	ボンド(ロックタイト460) または相当品				

Ver. 1.2 2008.02

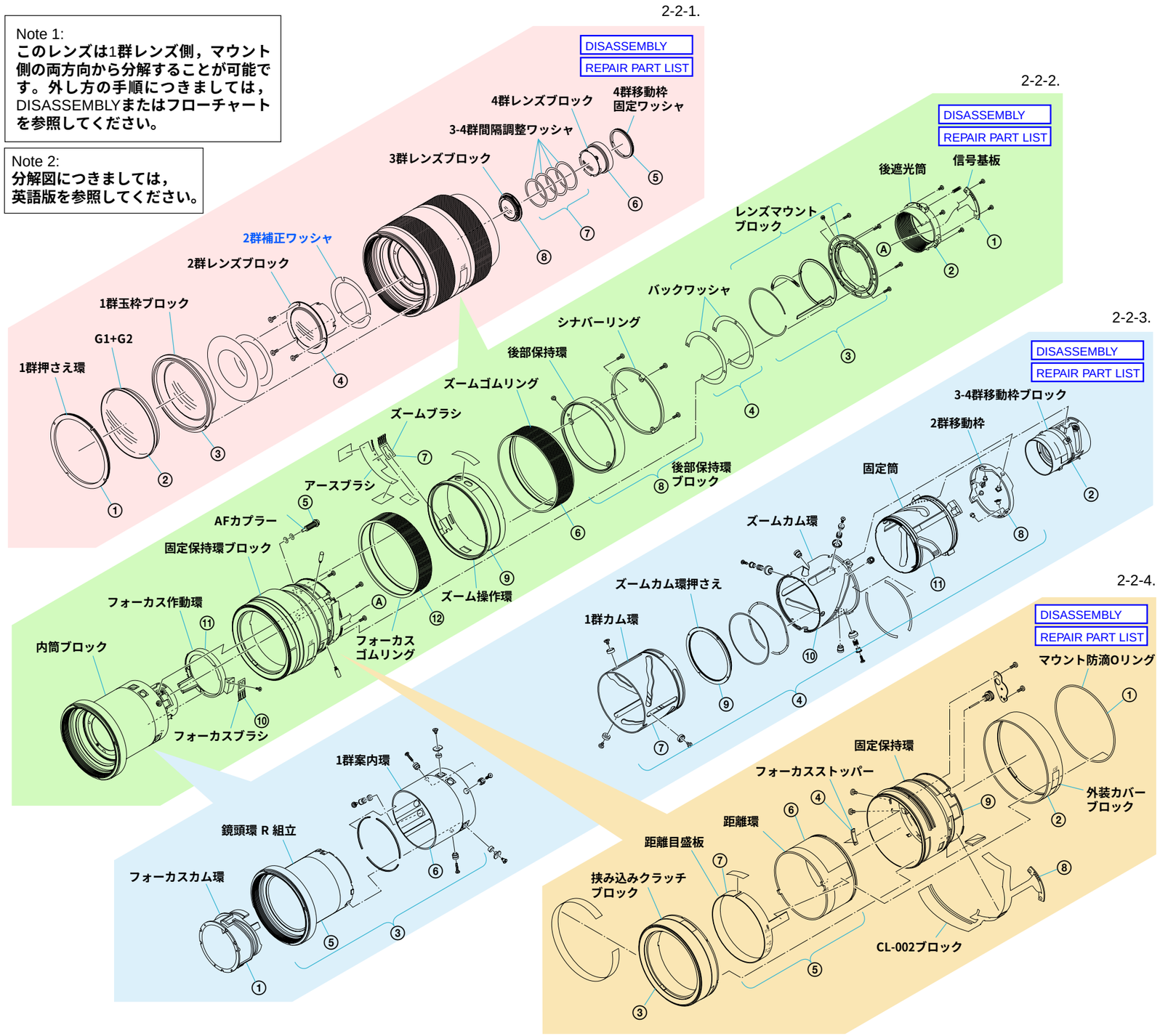
Ver.1.1からの変更部分は
青色で記載されています。

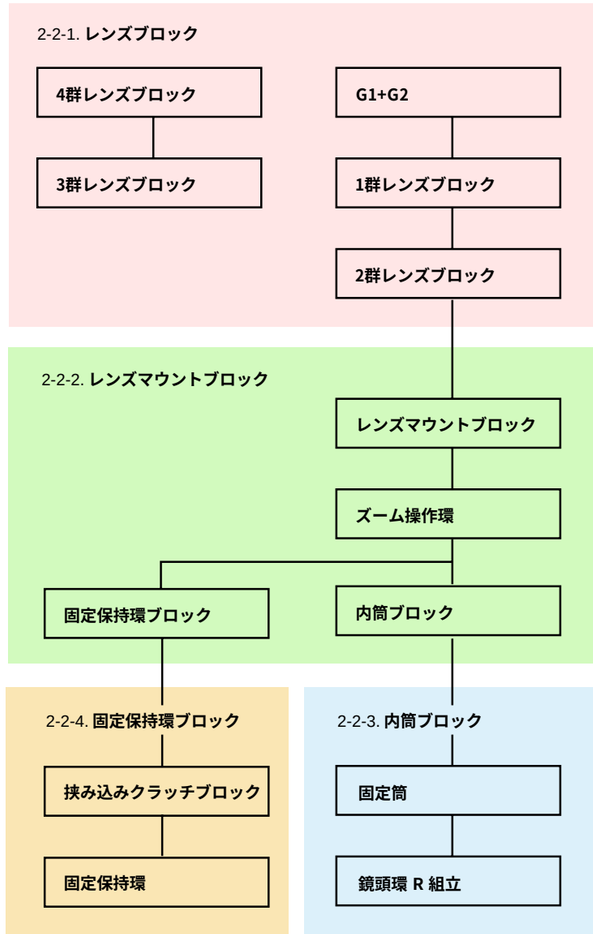
2-1. DISASSEMBLY

フローチャートに沿った分解手順を示しています。

Note 1:
このレンズは1群レンズ側，マウント側の両方向から分解することが可能です。外し方の手順につきましては，DISASSEMBLYまたはフローチャートを参照してください。

Note 2:
分解図につきましては，英語版を参照してください。



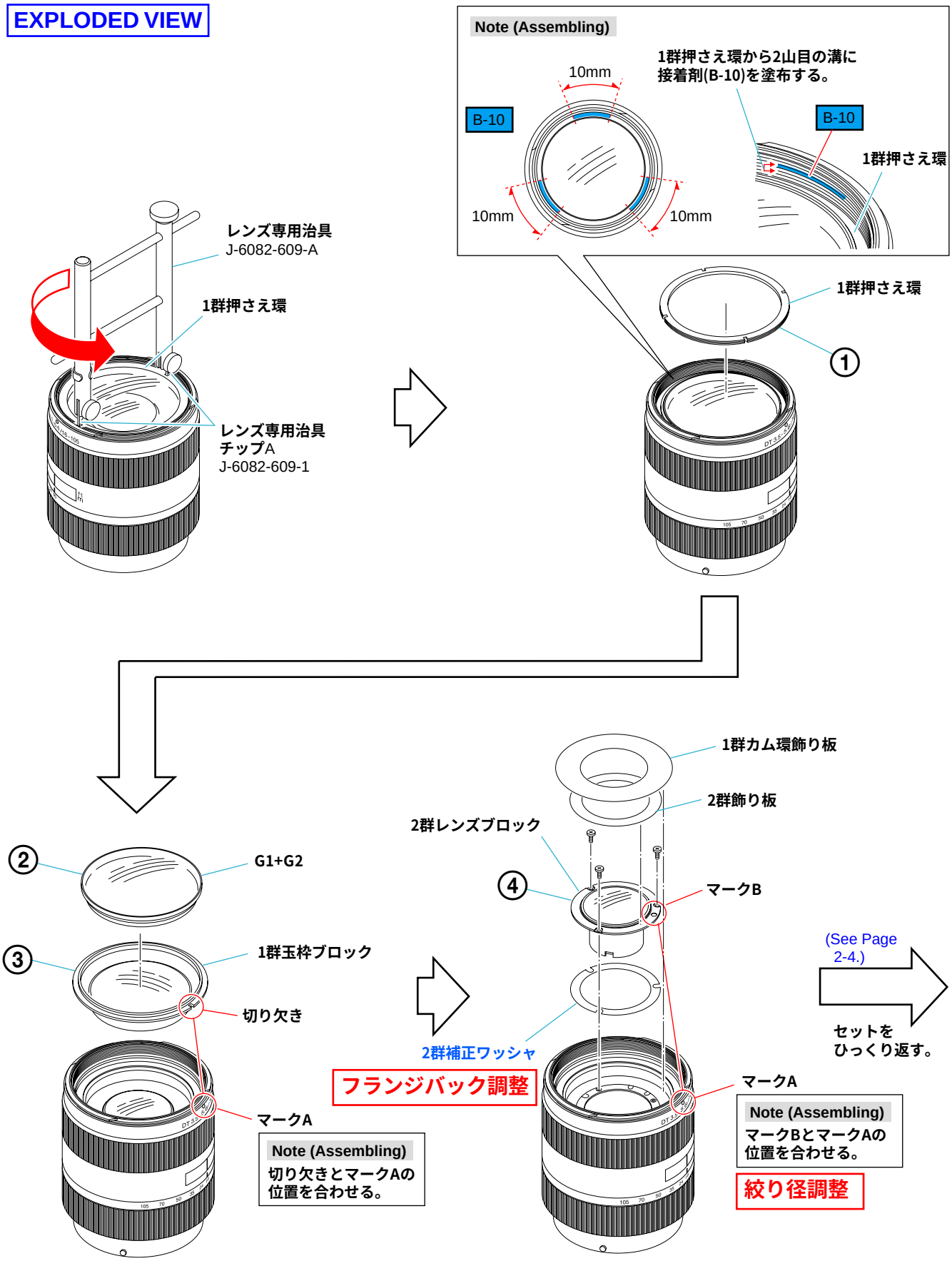


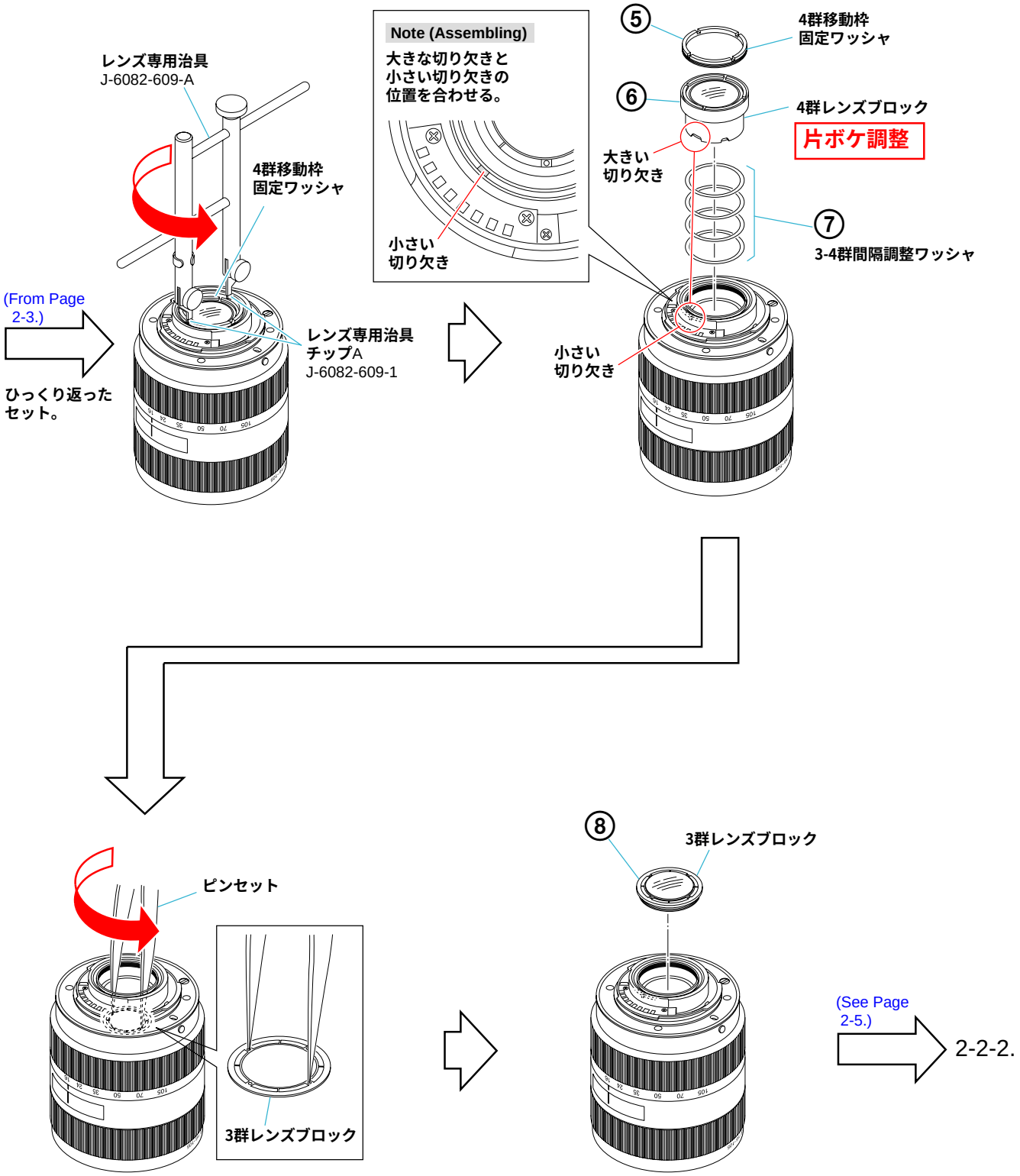
SAL16105 (DT 3.5-5.6/16-105) (DT 16-105mm F3.5-5.6)

2-2. DETAILS

2-2-1. レンズブロック

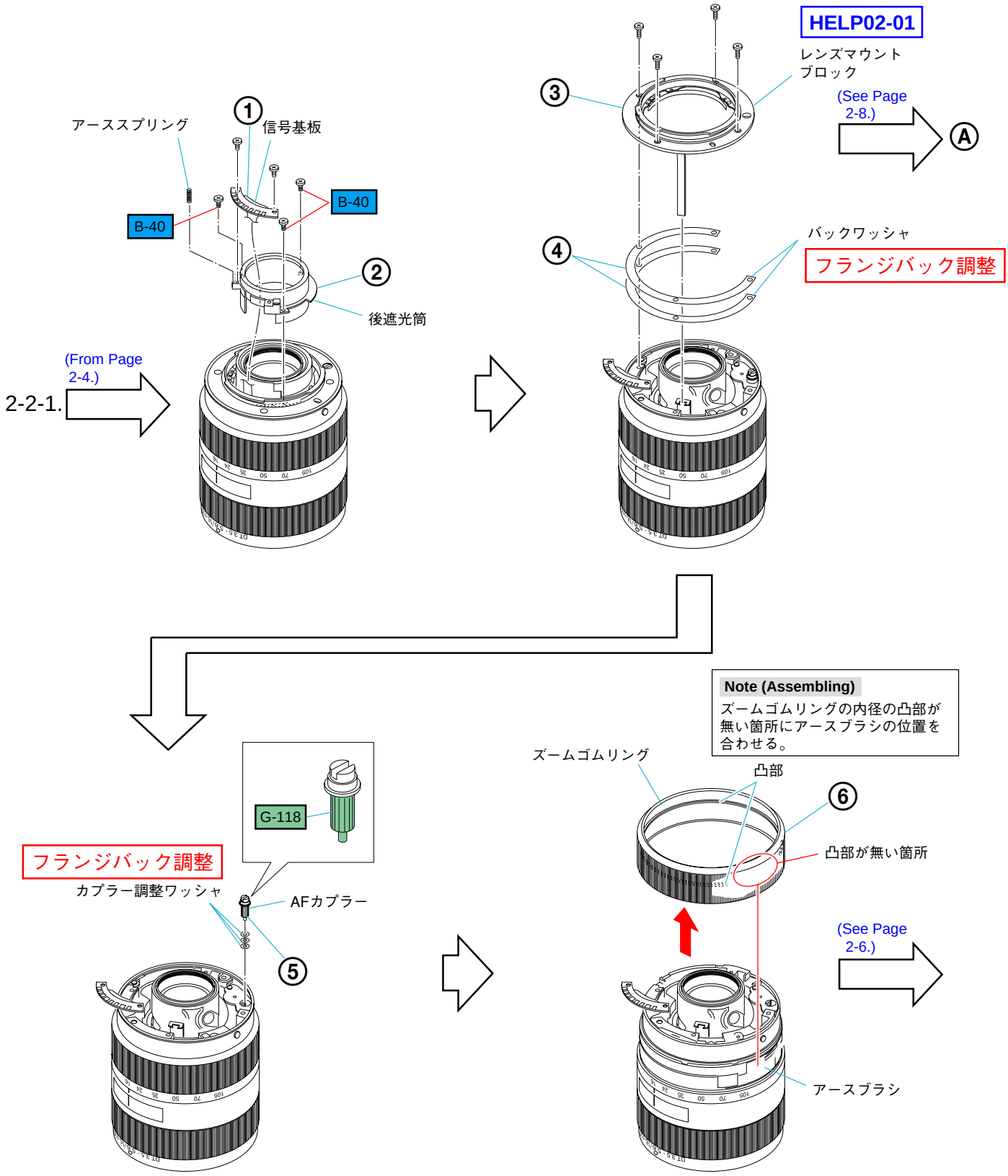
EXPLODED VIEW

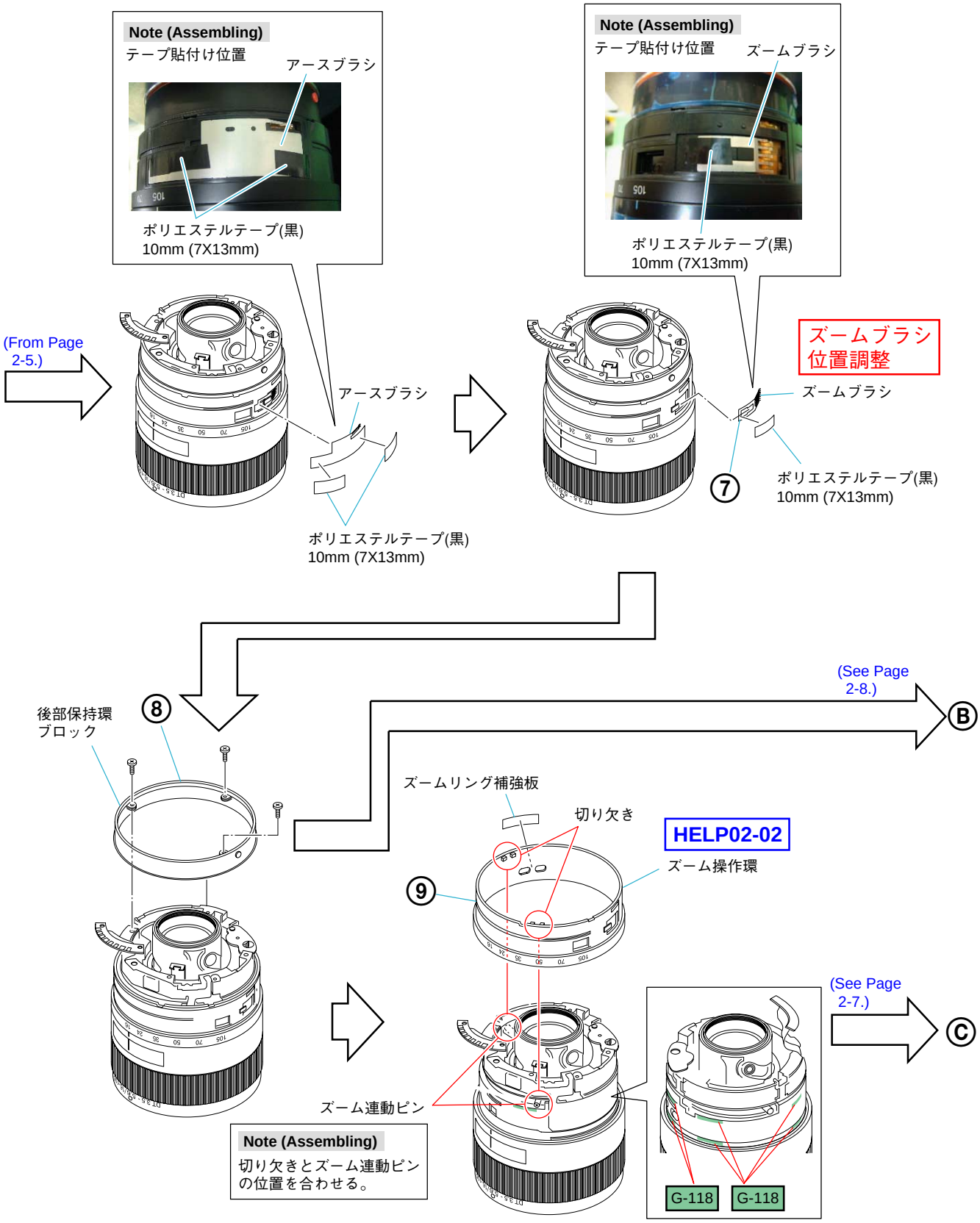


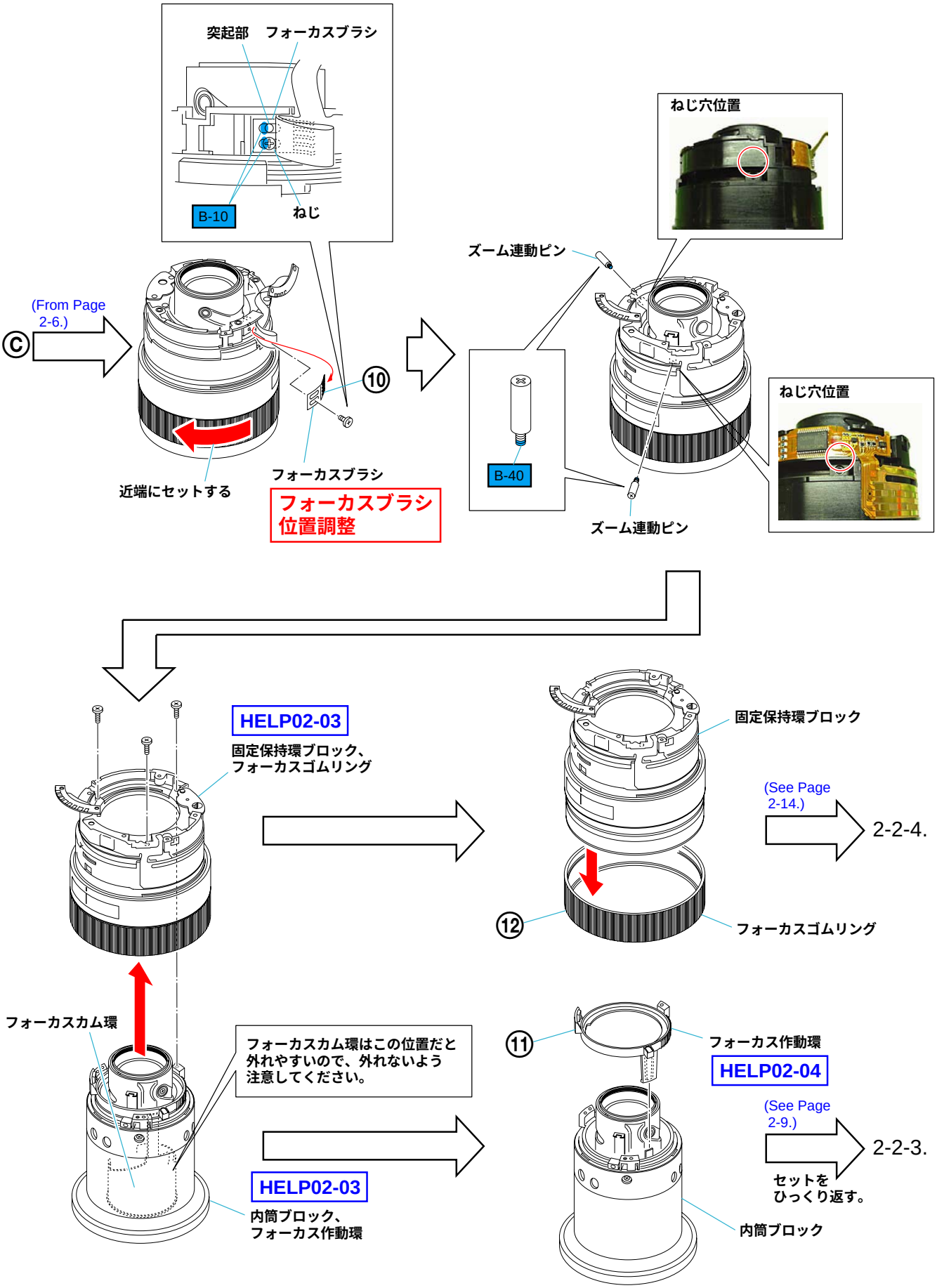

レンズ専用治具
J-6082-609-A
4群移動枠
固定ワッシャ
(From Page
2-3.)
ひっくり返った
セット。
レンズ専用治具
チップA
J-6082-609-1
Note (Assembling)
大きな切り欠きと
小さい切り欠きの
位置を合わせる。
小さい
切り欠き
⑤
4群移動枠
固定ワッシャ
⑥
4群レンズブロック
片ボケ調整
大きい
切り欠き
⑦
3-4群間隔調整ワッシャ
小さい
切り欠き
ピンセット
3群レンズブロック
⑧
3群レンズブロック
(See Page
2-5.)
2-2-2.

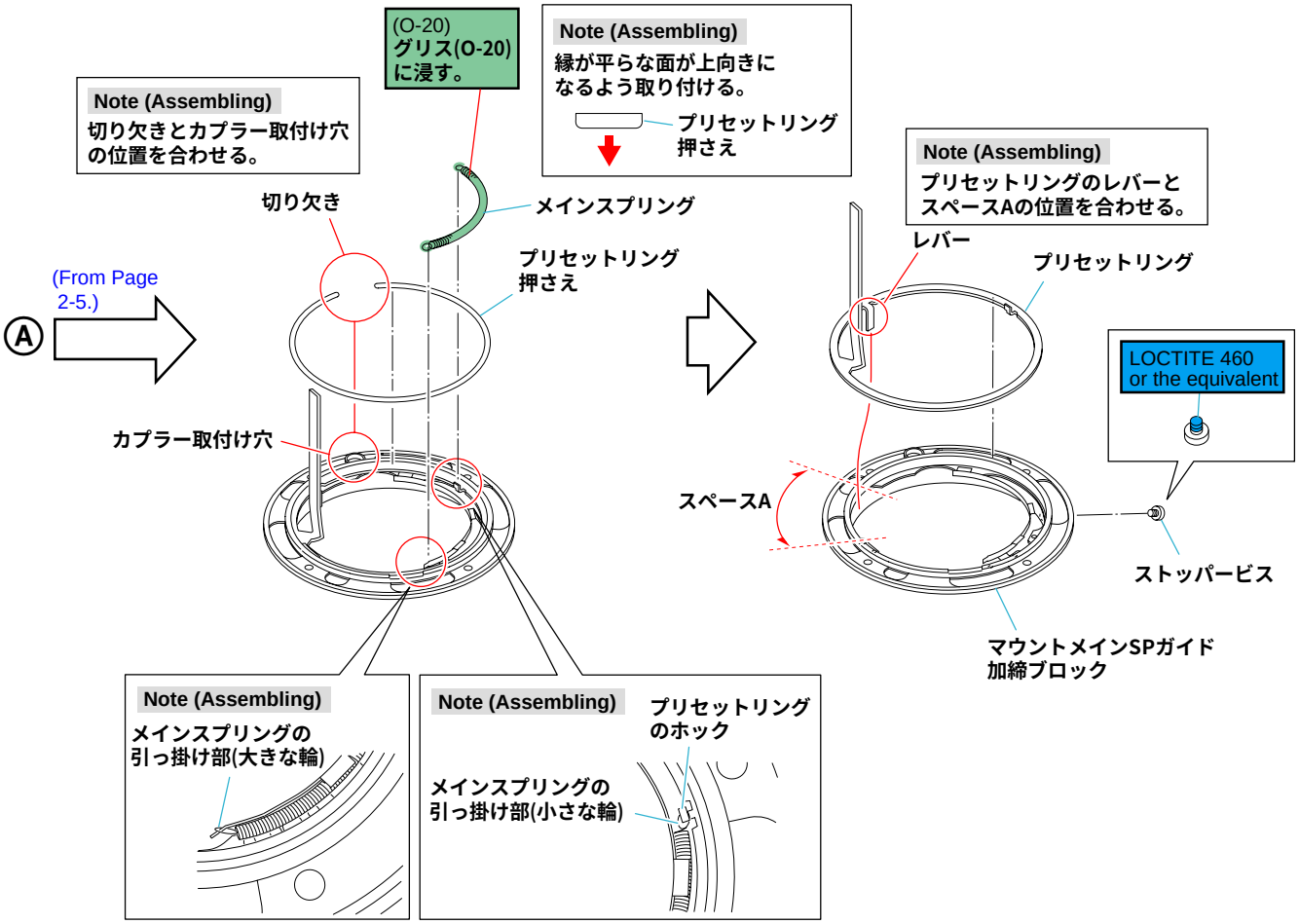
2-2-2. レンズマウントブロック

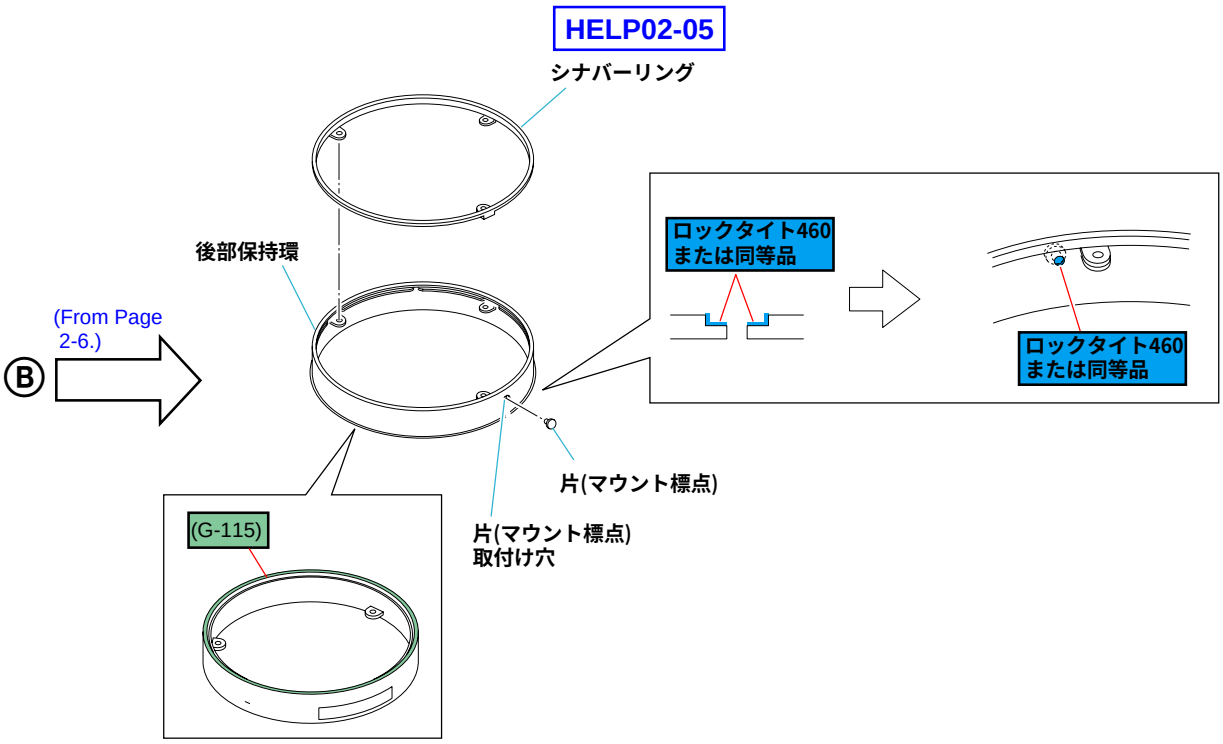
EXPLODED VIEW




Note (Assembling)
テープ貼付け位置
アースブラシ
ポリエステルテープ(黒)
10mm (7X13mm)
Note (Assembling)
テープ貼付け位置
ズームブラシ
ポリエステルテープ(黒)
10mm (7X13mm)
(From Page
2-5.)
アースブラシ
ポリエステルテープ(黒)
10mm (7X13mm)
ズームブラシ
位置調整
ズームブラシ
⑦
ポリエステルテープ(黒)
10mm (7X13mm)
(See Page
2-8.)
Ⓑ
後部保持環
ブロック
⑧
ズームリング補強板
切り欠き
HELP02-02
ズーム操作環
⑨
(See Page
2-7.)
Ⓒ
ズーム連動ピン
Note (Assembling)
切り欠きとズーム連動ピン
の位置を合わせる。
G-118
G-118


突起部
フォーカスブラシ
B-10
ねじ
(From Page 2-6.)
Ⓒ
⑩
近端にセットする
フォーカスブラシ
フォーカスブラシ位置調整
ねじ穴位置
ズーム連動ピン
B-40
ズーム連動ピン
ねじ穴位置
HELP02-03
固定保持環ブロック、フォーカスゴムリング
固定保持環ブロック
(See Page 2-14.)
2-2-4.
⑫
フォーカスゴムリング
フォーカスカム環
フォーカスカム環はこの位置だと外れやすいので、外れないよう注意してください。
HELP02-03
内筒ブロック、フォーカス作動環
⑪
フォーカス作動環
HELP02-04
(See Page 2-9.)
2-2-3.
セットをひっくり返す。
内筒ブロック


(O-20)
グリス(O-20)
に浸す。
Note (Assembling)
切り欠きとカプラー取付け穴
の位置を合わせる。
Note (Assembling)
縁が平らな面が上向きに
なるよう取り付ける。
プリセットリング
押さえ
切り欠き
メインスプリング
プリセットリング
押さえ
(From Page
2-5.)
Ⓐ
カプラー取付け穴
Note (Assembling)
プリセットリングのレバーと
スペースAの位置を合わせる。
レバー
プリセットリング
LOCTITE 460
or the equivalent
スペースA
ストッパービス
マウントメインSPガイド
加締ブロック
Note (Assembling)
メインスプリングの
引っ掛け部(大きな輪)
Note (Assembling)
プリセットリング
のホック
メインスプリングの
引っ掛け部(小さな輪)


HELP02-05
シナバーリング
後部保持環
(From Page
2-6.)
Ⓑ
ロックタイト460
または同等品
ロックタイト460
または同等品
片(マウント標点)
片(マウント標点)
取付け穴
(G-115)

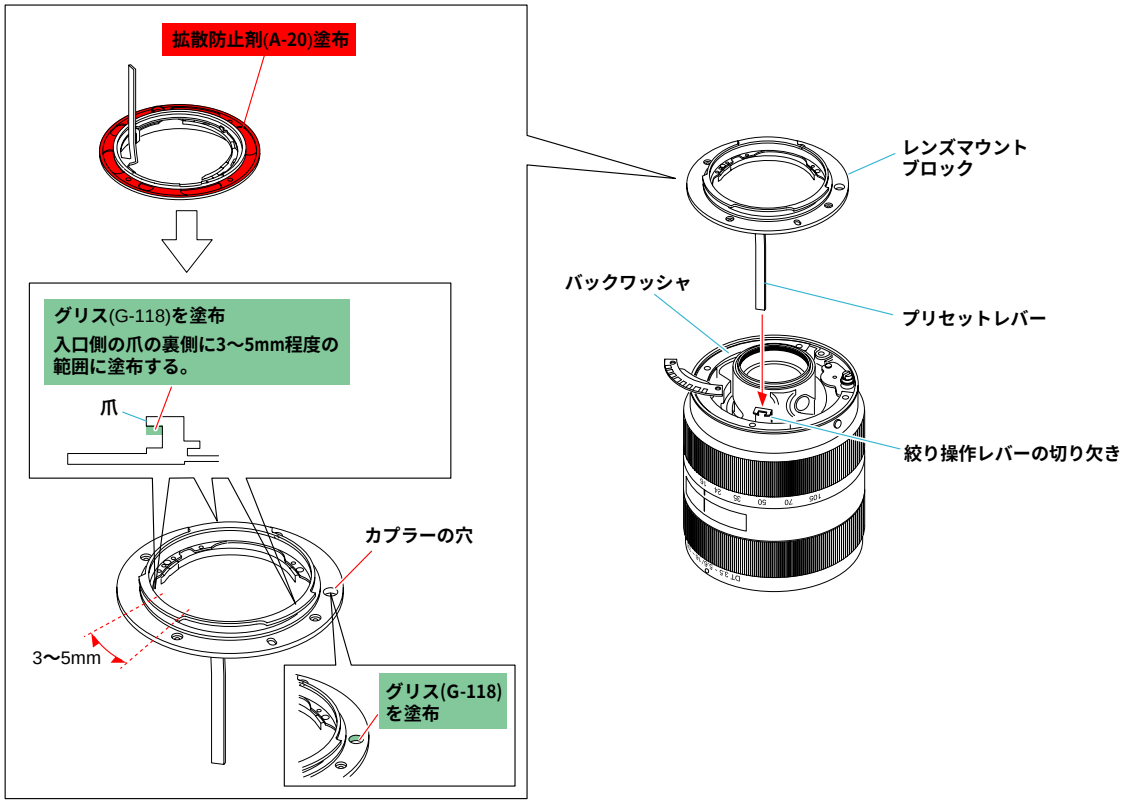
HELP

取り付け時の注意や，グリス塗布方法などを記載しています。

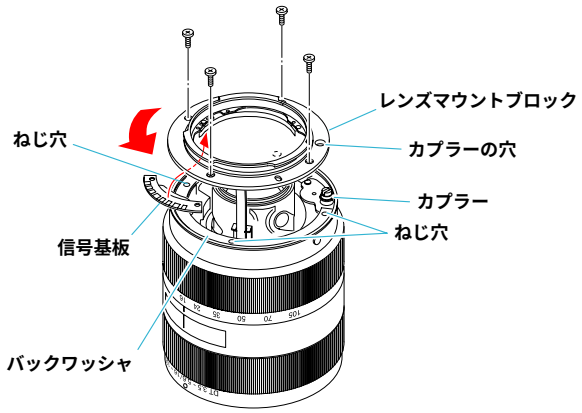
HELP02-01

拡散防止剤(A-20)：　J-6082-611-A
グリス(G-118)：J-6082-680-A

1．レンズマウントブロックの指示部に拡散防止剤(A-20)を塗布する。
2．レンズマウントブロックの指示部にグリス(G-118)を塗布する。
3．プリセットレバーを絞り操作レバーの切り欠きの挿入する。



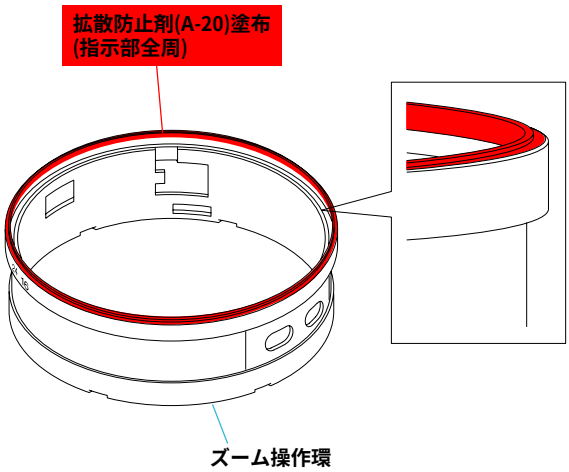
4．信号基板をレンズマウントブロックに通し，プリセットレバーが半分程挿入したところで，レンズマウントブロックを矢印方向に回転させてねじ穴とカプラーの穴を合わせる。
そして，ねじ4本でレンズマウントブロックを固定する。



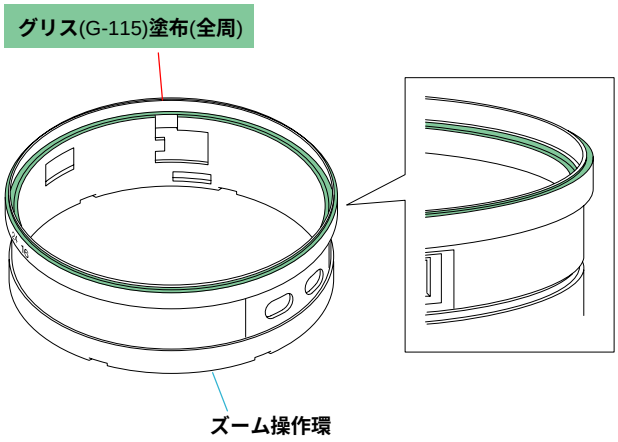
HELP02-02

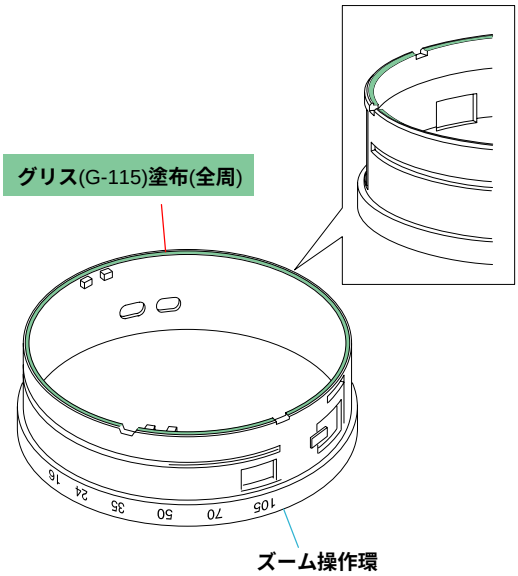
拡散防止剤(A-20)：J-6082-611-A
グリス(G-115)：　J-6082-627-A
グリス(G-118)：　J-6082-680-A

1．ズーム操作環の指示部に拡散防止剤(A-20)を塗布する。

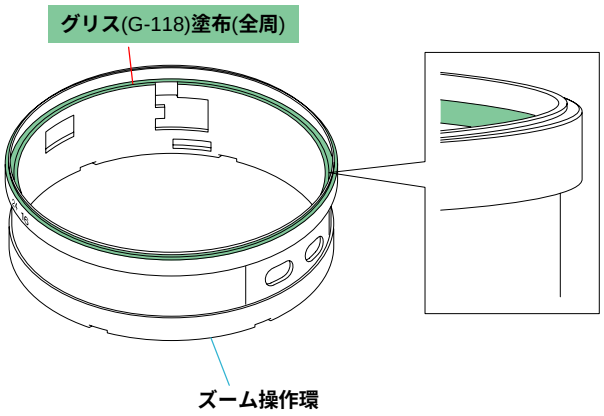


2．ズーム操作環の指示部にグリス(G-115)を塗布する。





3．ズーム操作環の指示部にグリス(G-118)を塗布する。

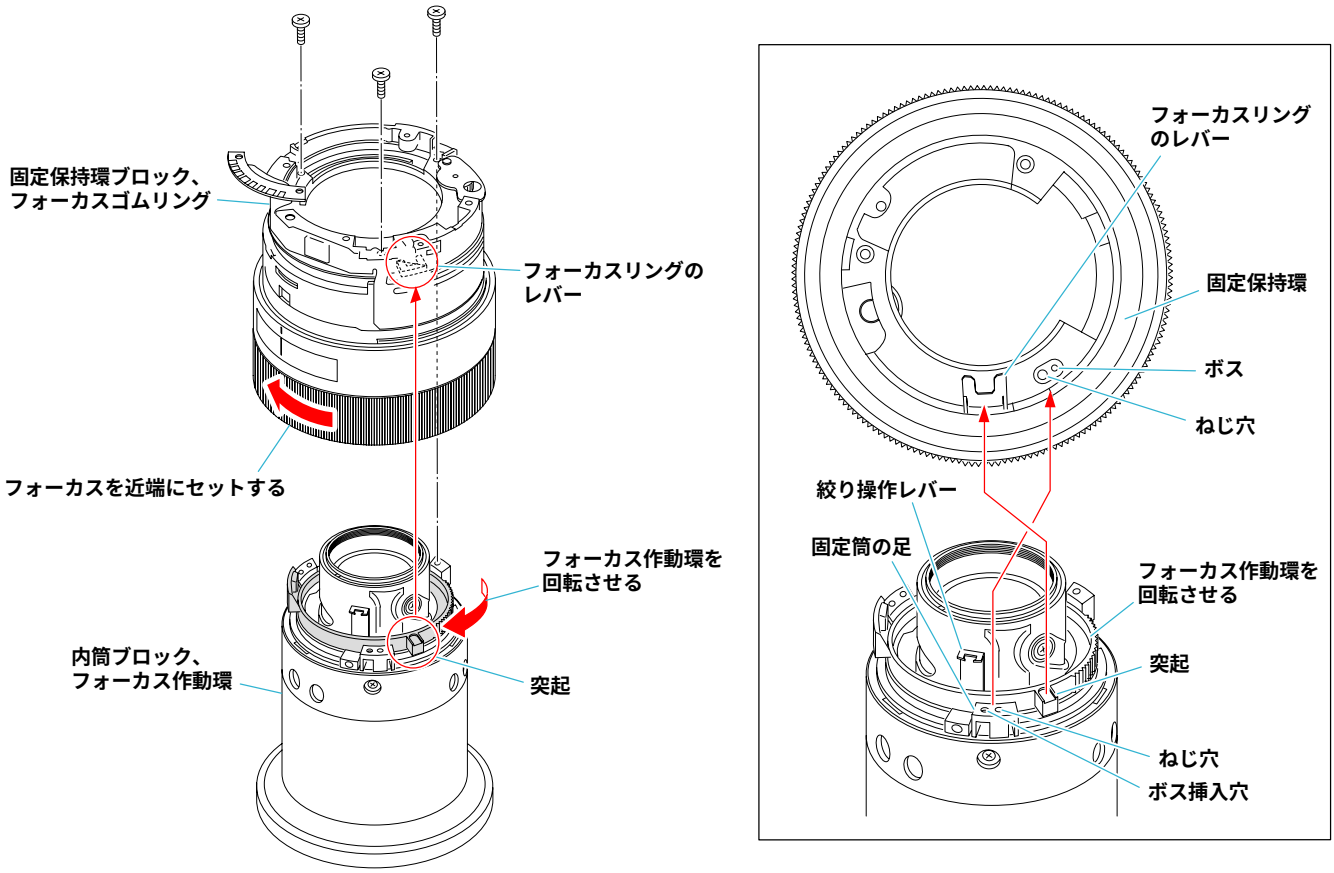


HELP02-03

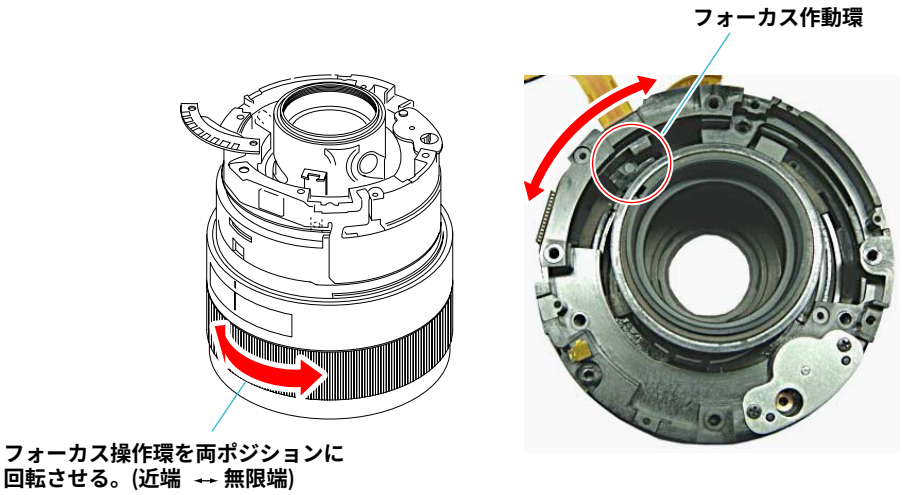
1．フォーカスを近端にセットする。
2．フォーカス作動環の突起を図の位置まで回転させる。
3．固定保持環ブロックを内筒ブロックに取り付ける。

注意: フォーカス作動環の突起とフォーカスリングのレバーを合わせ，さらに固定筒の足(ねじ穴，ボス挿入穴) と固定保持環のねじ穴，ボスを合わせてください。

注意: 固定保持環が絞り操作レバーに触れないよう注意してください。



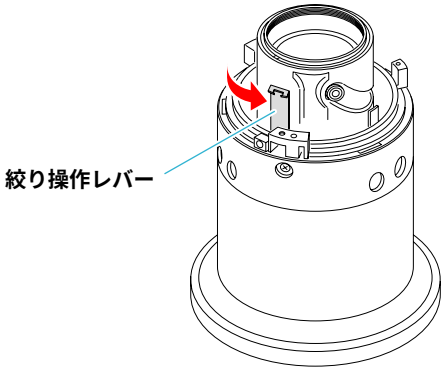
4．フォーカス操作環を回転(近端～無限端)させ，フォーカス作動環の動きに合わせてフォーカス作動環が回転するか確認する。

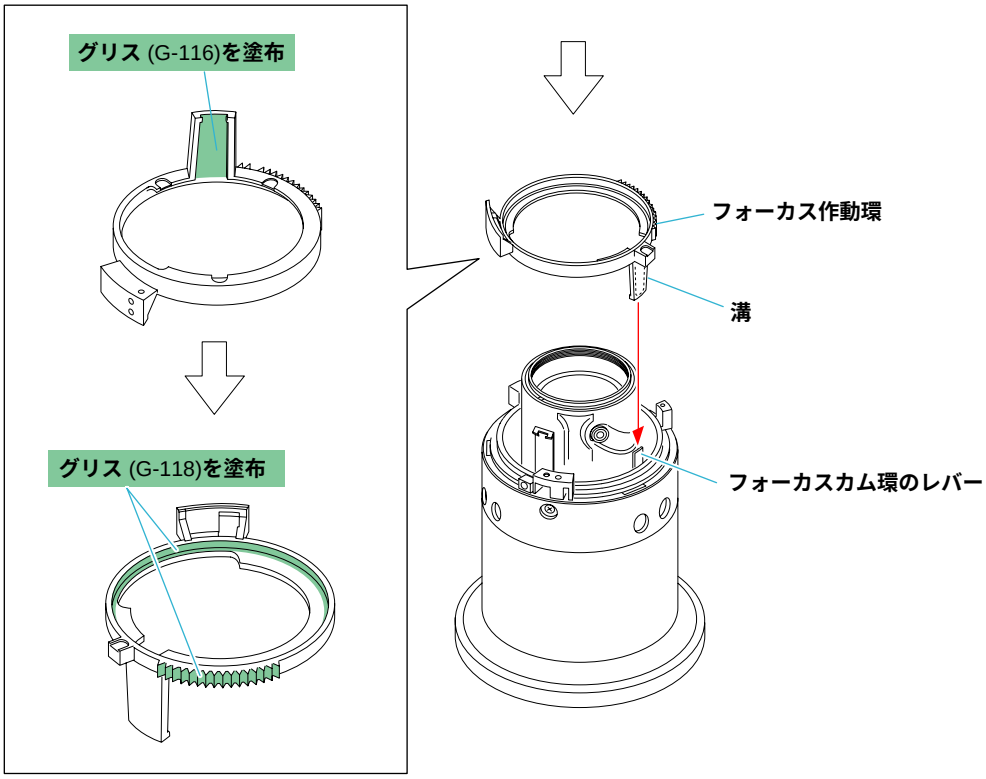


HELP02-04

グリス(G-116)：J-6082-628-A
グリス(G-118)：J-6082-680-A

1．フォーカス作動環の指示部にグリス(G-116)およびグリス(G-118)を塗布する。
2．絞り操作レバーを矢印方向に回転させる。
3．フォーカスカム環のレバーをフォーカス作動環の溝に挿入させながら，フォーカス作動環を取り付ける。

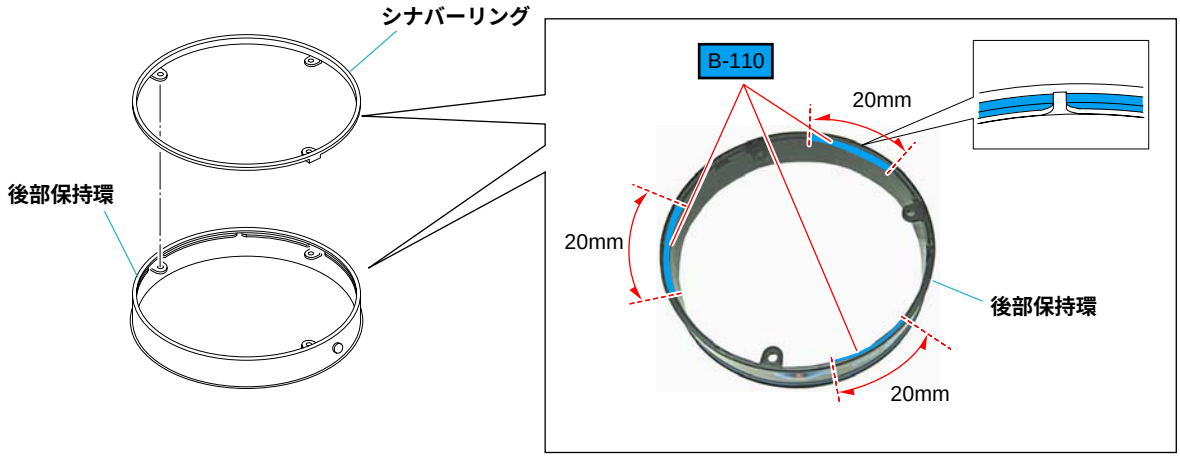




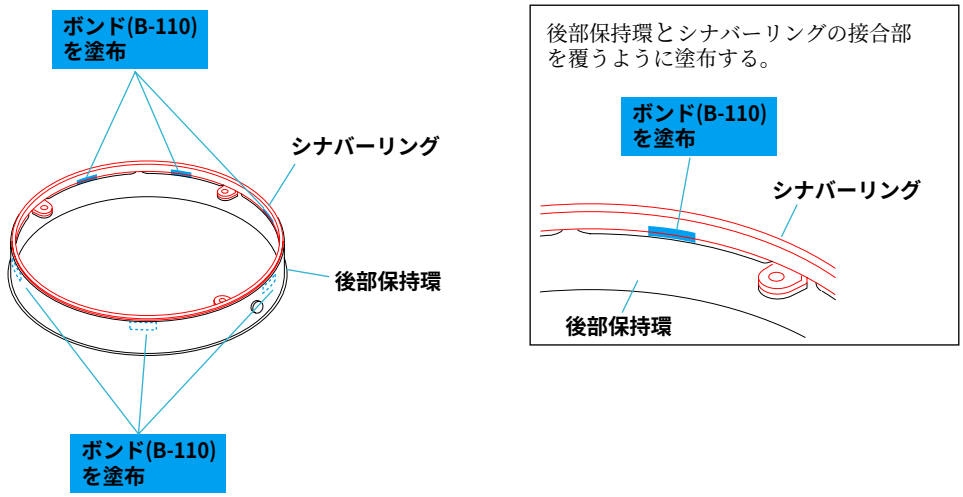
HELP02-05

ボンド(B-110):J-6082-617-A

1. 図のように後部保持環にボンド(B-110)を塗布する。
2. シナバーリングを取り付ける。

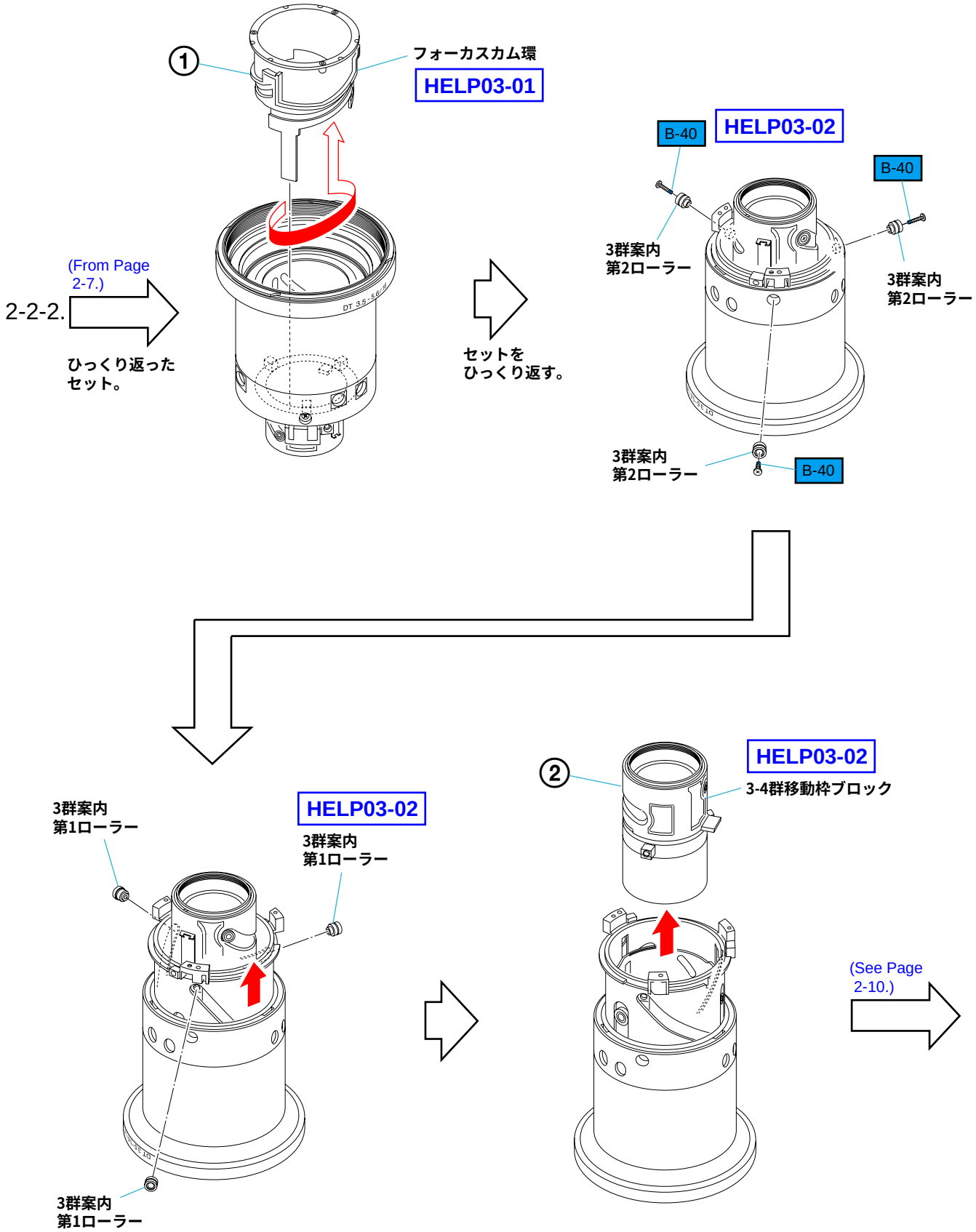


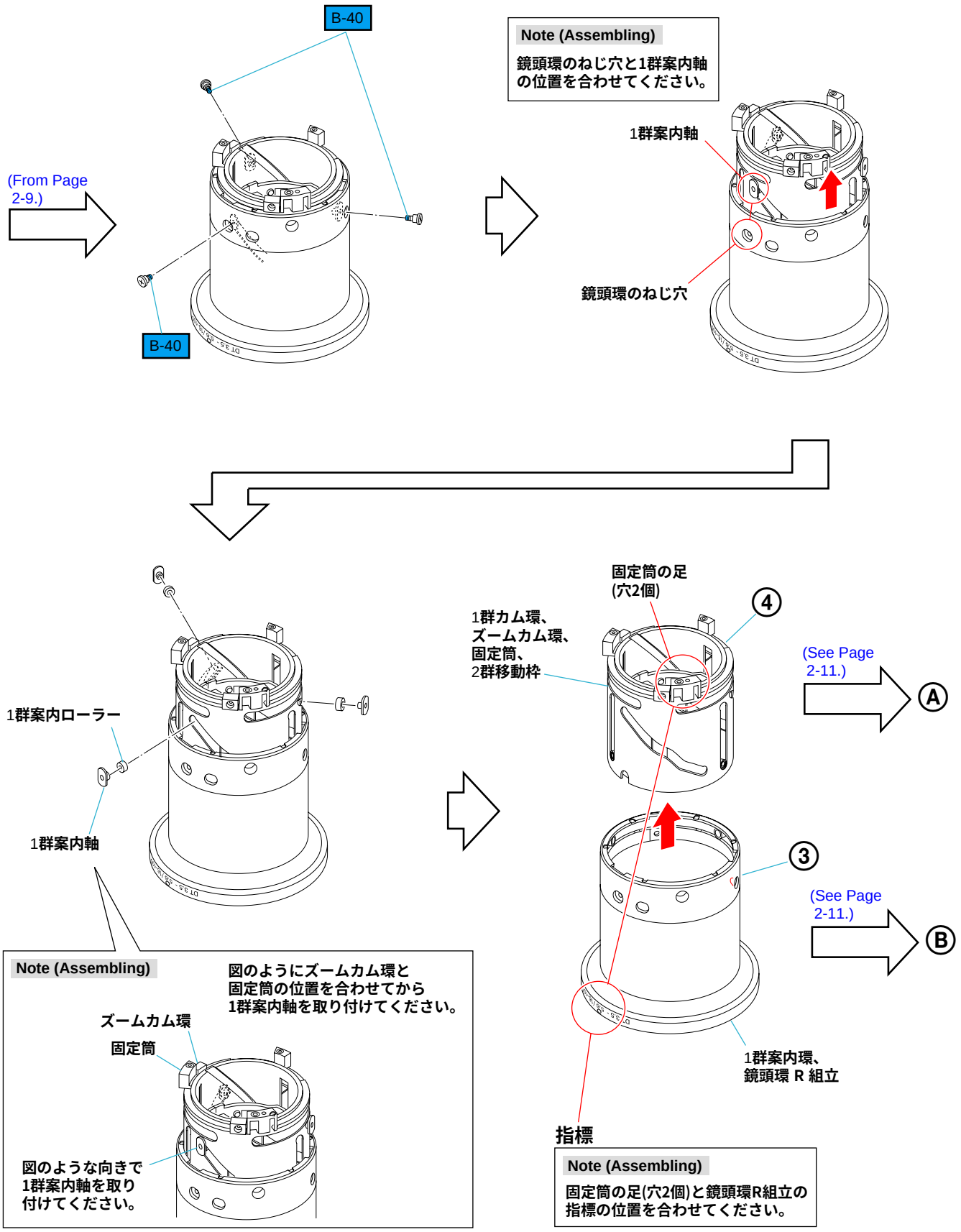
ボンド(B-10)で後部保持環とシナバーリングが接着されている場合は，下図のようにボンド(B-110)を6箇所，塗布してください。

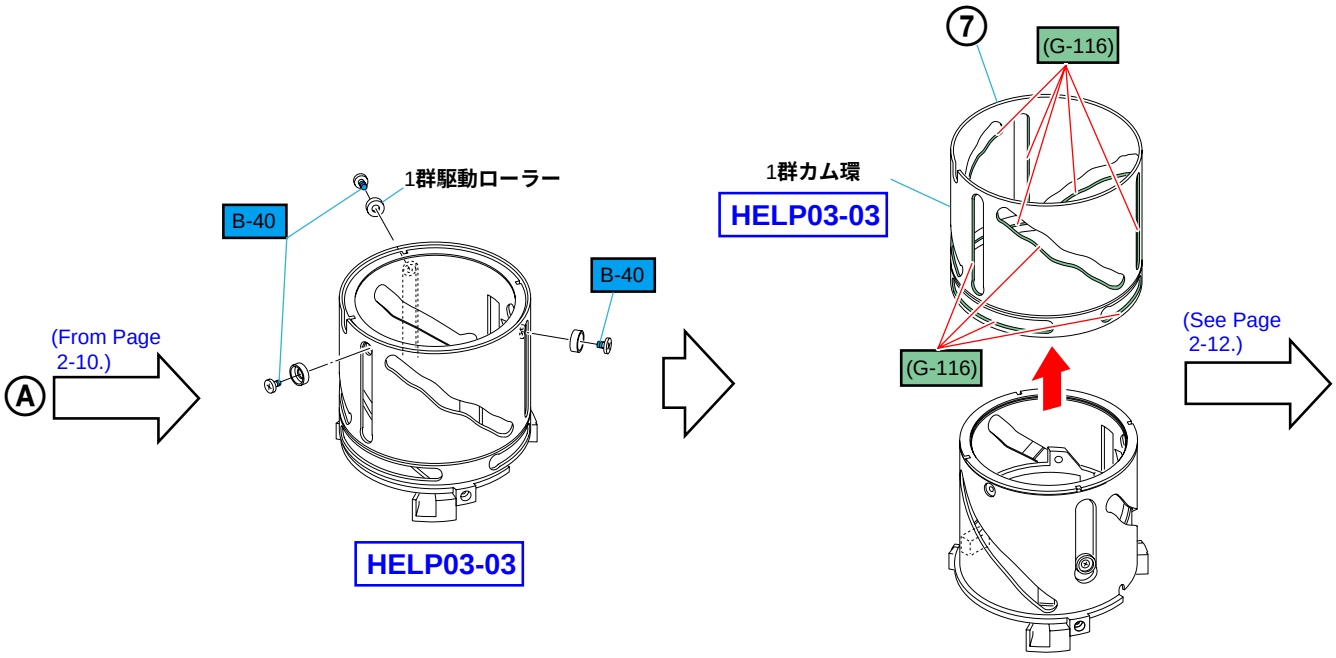


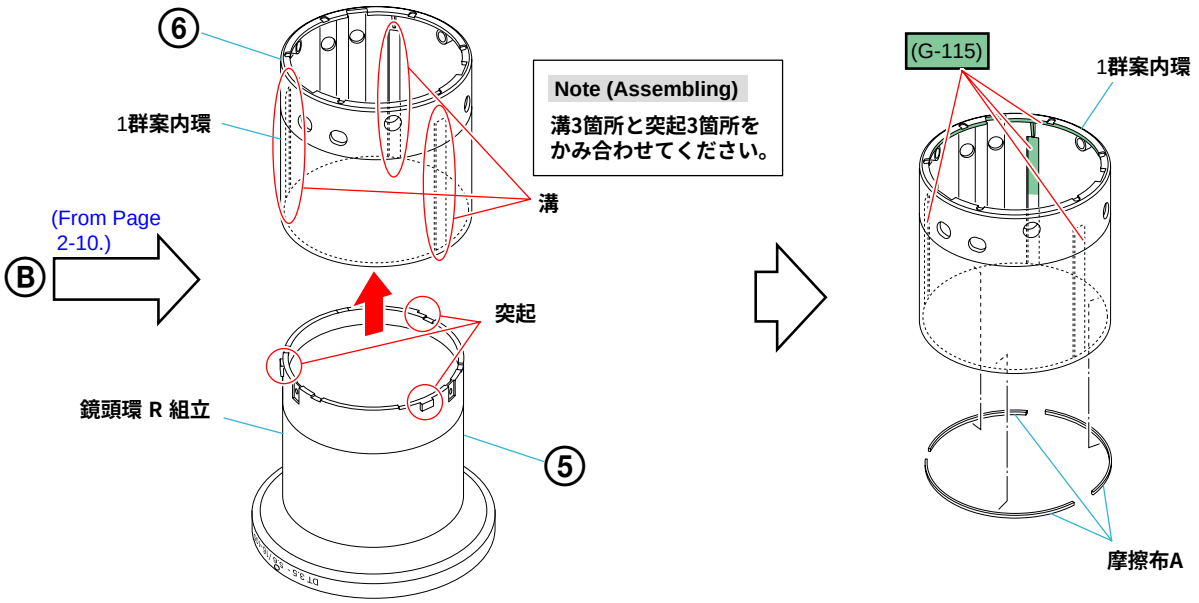
2-2-3. 内筒ブロック

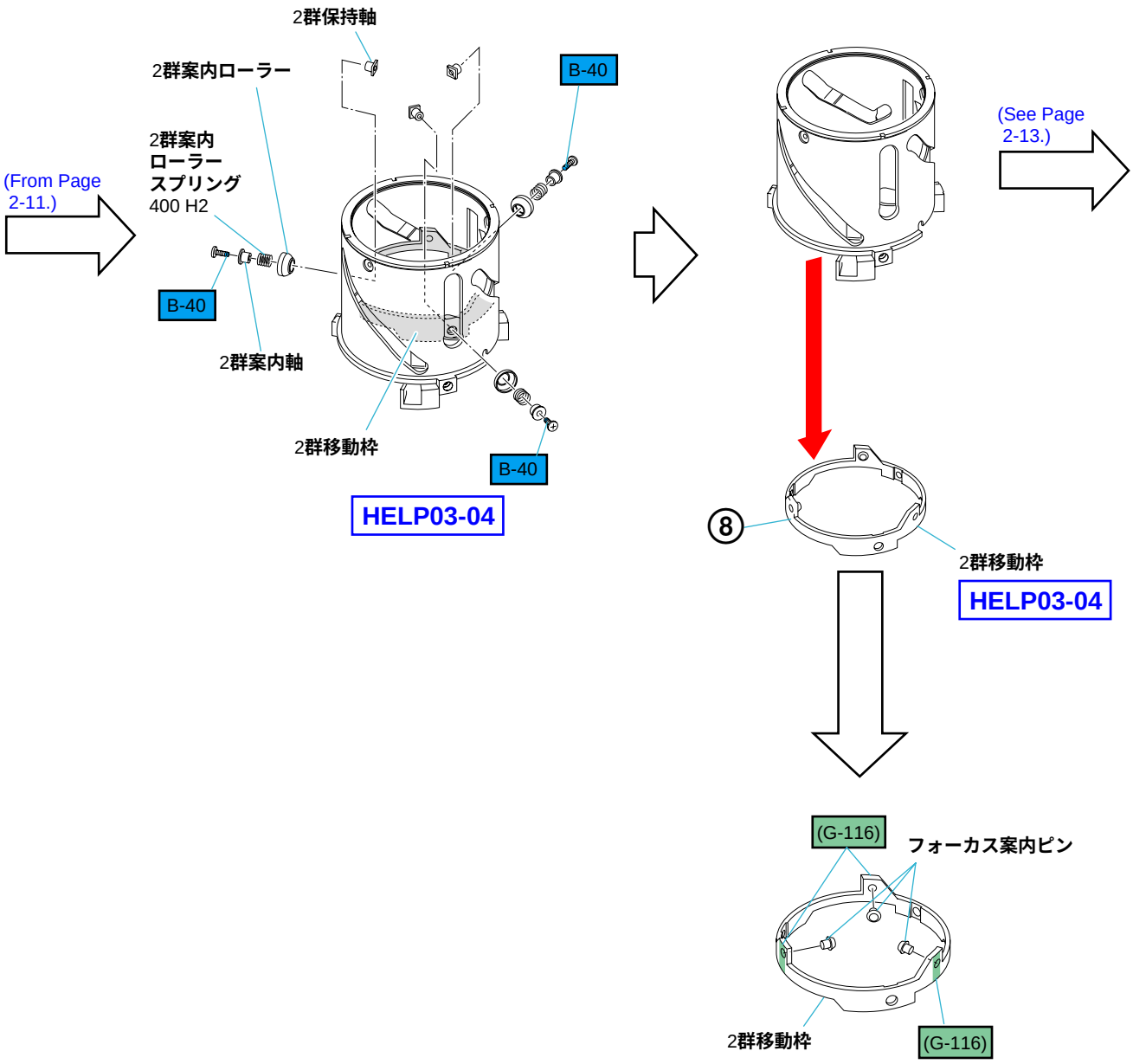
EXPLODED VIEW

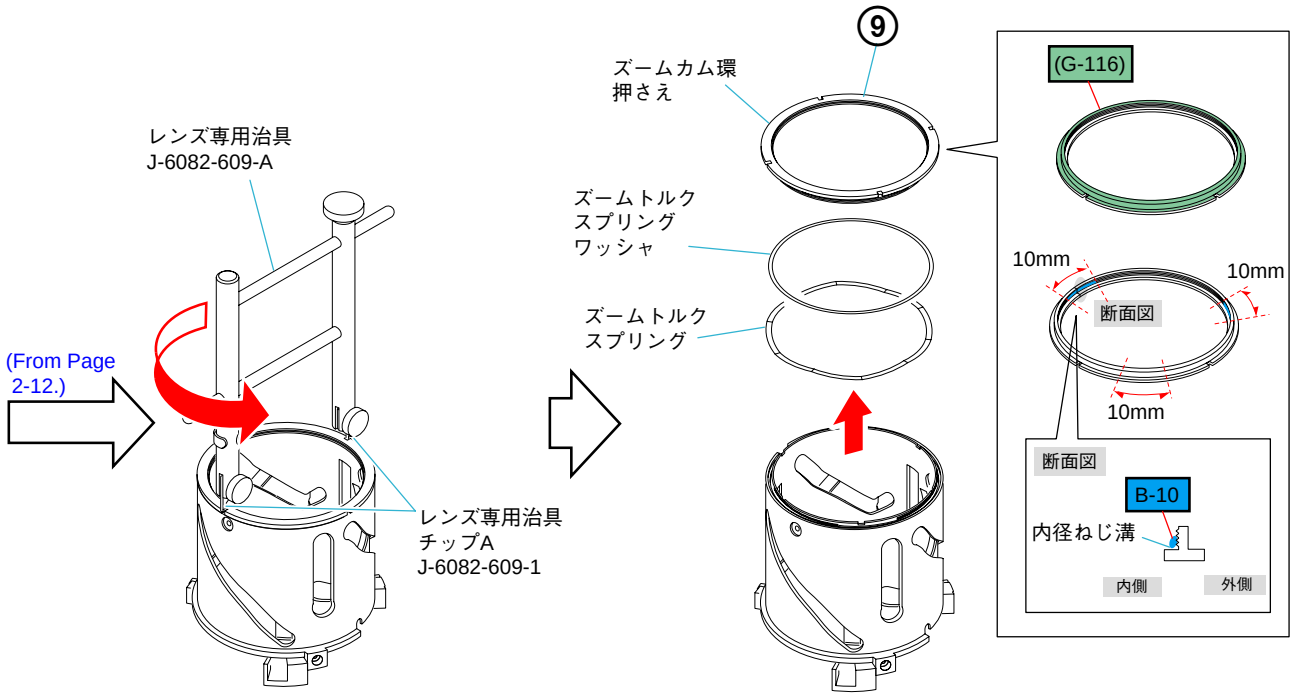


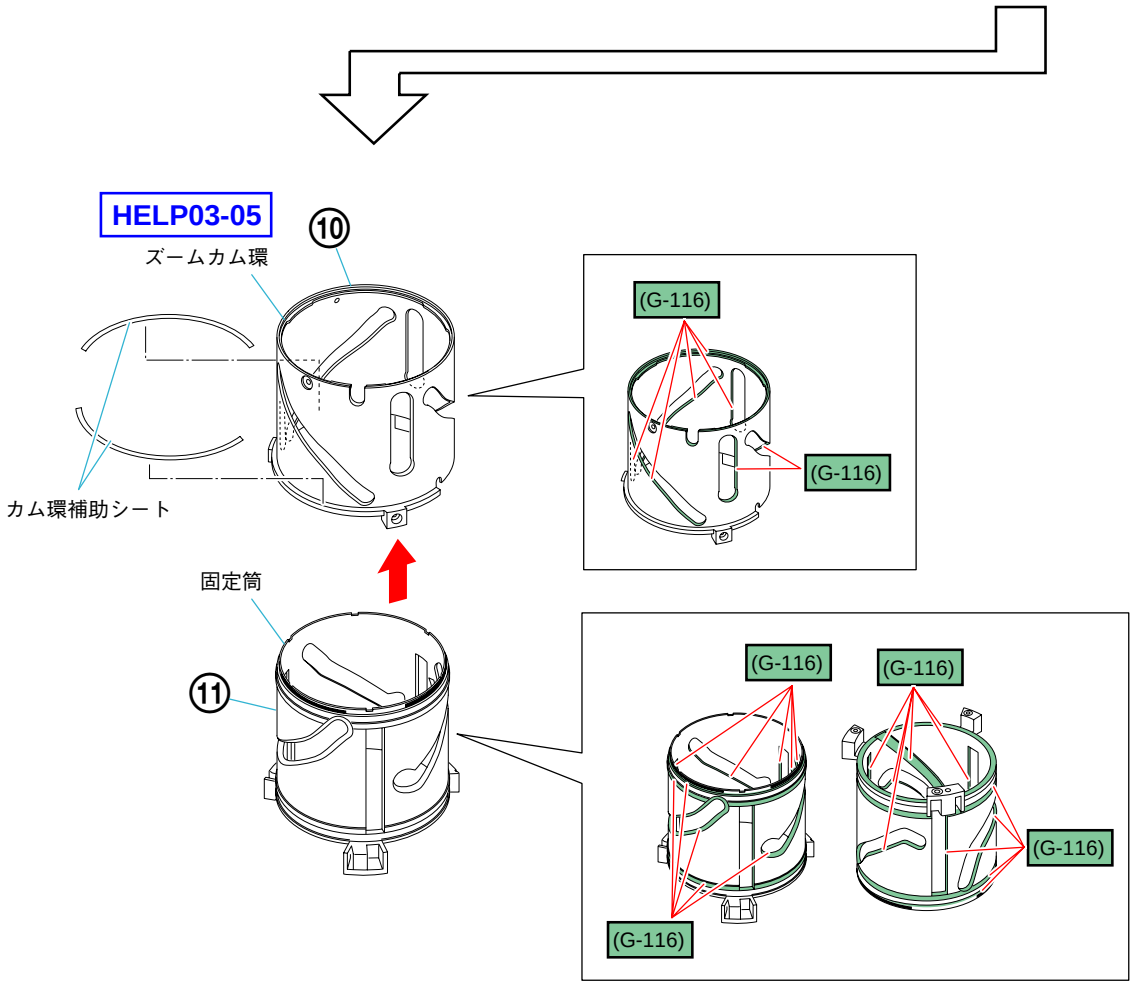

B-40
B-40
(From Page 2-9.)
Note (Assembling)
鏡頭環のねじ穴と1群案内軸の位置を合わせてください。
1群案内軸
鏡頭環のねじ穴
1群案内ローラー
1群案内軸
Note (Assembling)
図のようにズームカム環と固定筒の位置を合わせてから1群案内軸を取り付けてください。
ズームカム環
固定筒
図のような向きで1群案内軸を取り付けてください。
固定筒の足(穴2個)
1群カム環、ズームカム環、固定筒、2群移動枠
④
(See Page 2-11.)
Ⓐ
③
(See Page 2-11.)
Ⓑ
1群案内環、鏡頭環 R 組立
指標
Note (Assembling)
固定筒の足(穴2個)と鏡頭環R組立の指標の位置を合わせてください。


(From Page 2-10.)
Ⓐ
B-40
1群駆動ローラー
B-40
HELP03-03
⑦
(G-116)
1群カム環
HELP03-03
(G-116)
(See Page 2-12.)


⑥
1群案内環
溝
Note (Assembling)
溝3箇所と突起3箇所を
かみ合わせてください。
(From Page 2-10.)
Ⓑ
突起
鏡頭環 R 組立
⑤
(G-115)
1群案内環
摩擦布A


2群保持軸
2群案内ローラー
B-40
2群案内
ローラー
スプリング
400 H2
(From Page
2-11.)
B-40
2群案内軸
2群移動枠
B-40
HELP03-04
(See Page
2-13.)
⑧
2群移動枠
HELP03-04
(G-116)
フォーカス案内ピン
2群移動枠
(G-116)


⑨
ズームカム環
押さえ
(G-116)
レンズ専用治具
J-6082-609-A
ズームトルク
スプリング
ワッシャ
ズームトルク
スプリング
10mm
10mm
断面図
10mm
(From Page
2-12.)
断面図
B-10
内径ねじ溝
内側
外側
レンズ専用治具
チップA
J-6082-609-1


HELP03-05
⑩
ズームカム環
(G-116)
(G-116)
カム環補助シート
固定筒
⑪
(G-116)
(G-116)
(G-116)
(G-116)

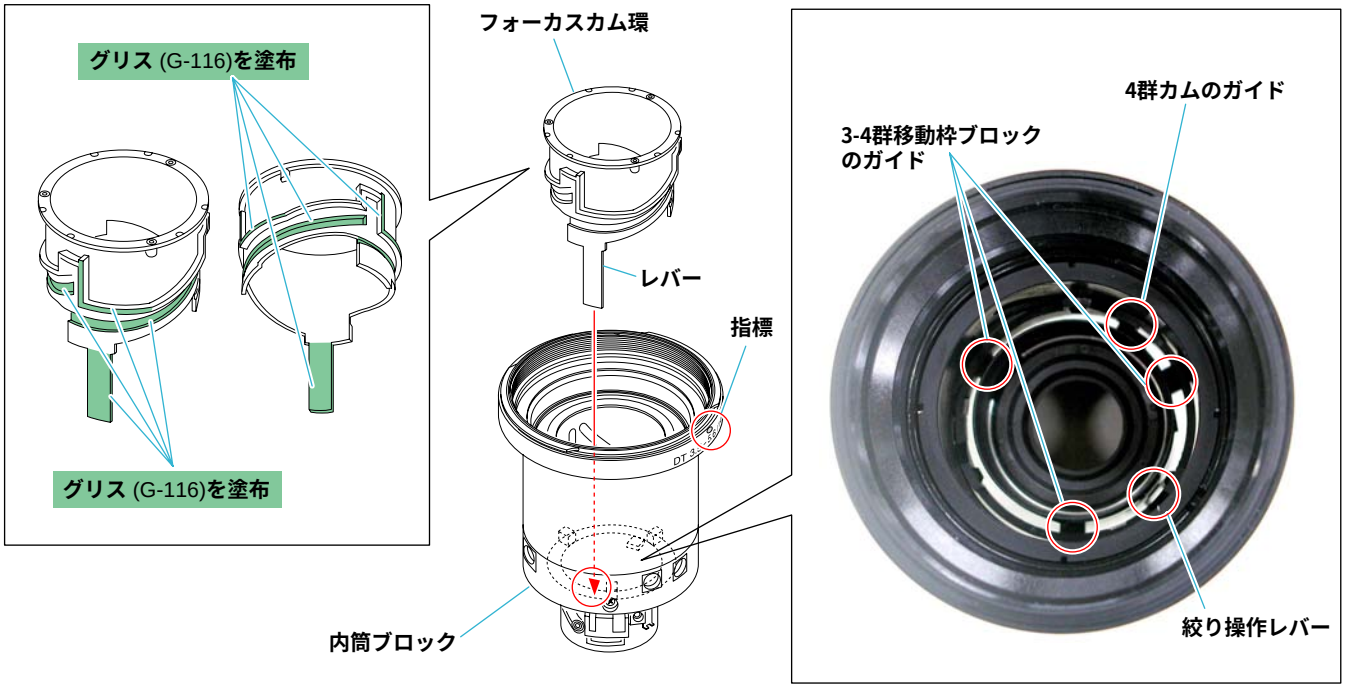
HELP

取り付け時の注意や，グリス塗布方法などを記載しています。

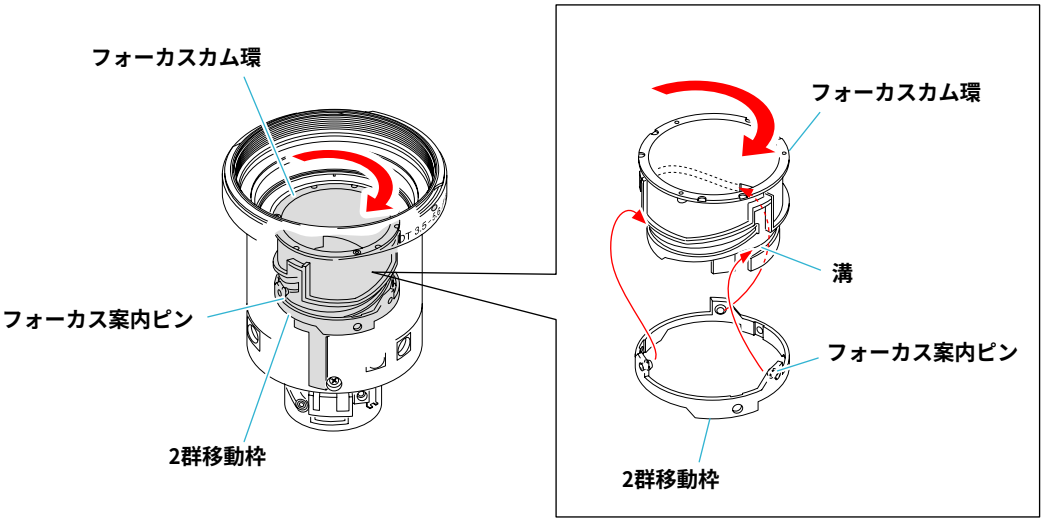
HELP03-01

グリス(G-116)：　J-6082-628-A

1．フォーカスカム環の指示部にグリス(G-116)を塗布する。
2．フォーカスカム環のレバーを3-4群移動枠ブロックのガイドのスペース(4群カムのガイドおよび絞り操作レバーが無いスペース)に挿入させながら，フォーカスカム環を取り付ける。



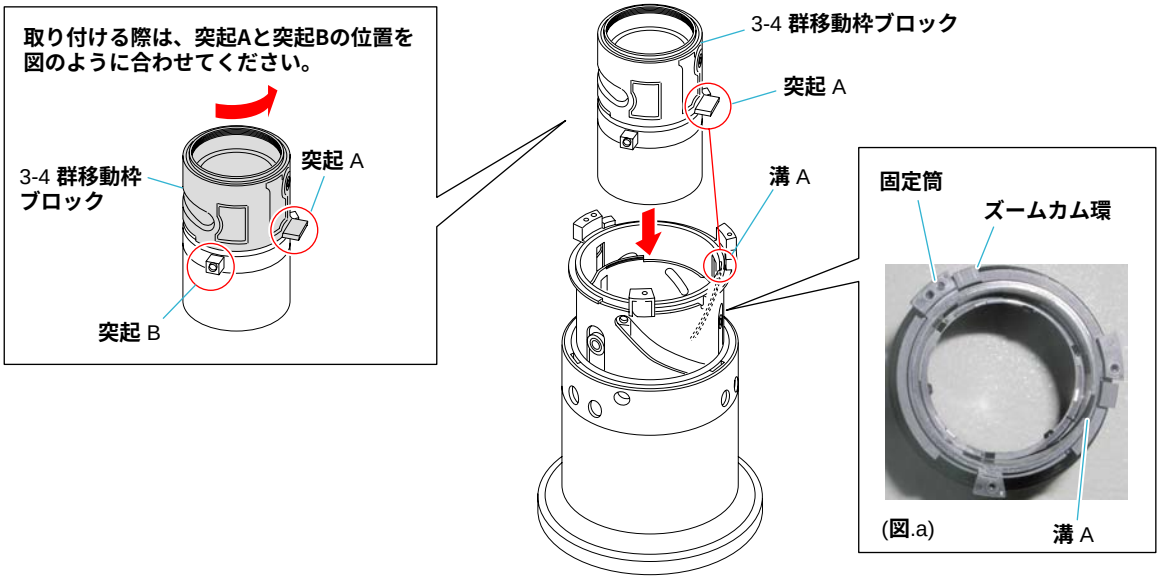
3．フォーカスカム環を回転させながら押し込み，フォーカスカム環の溝にフォーカス案内ピンをかみ合わせる。



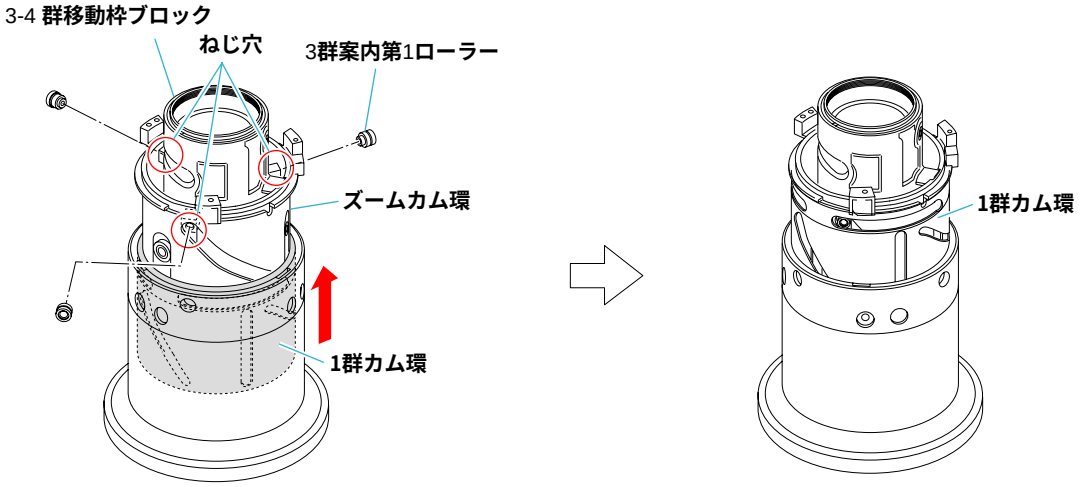
HELP03-02

ボンド(B-40)：　J-6082-614-A

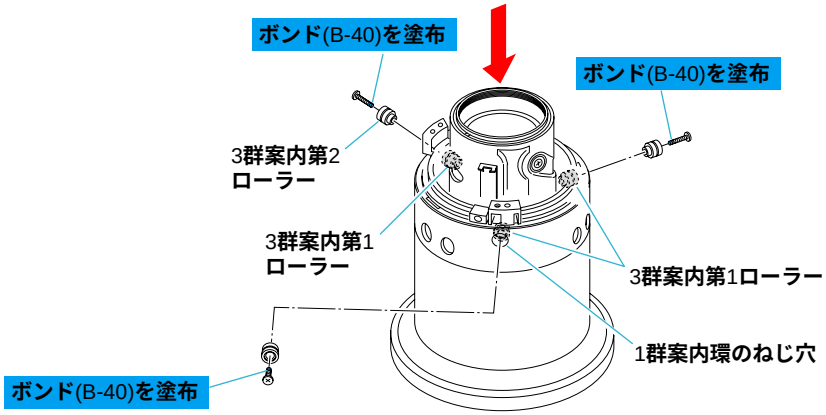
1．固定筒とズームカム環の位置を図のように合わせる。(図.a)
2．3-4群移動枠ブロックの突起Aを固定筒の溝Aに挿入する。



3．3-4群移動枠ブロックのねじ穴がズームカム環の溝から見える位置を保ちながら3群案内第1ローラーを取り付ける。
それから，1群カム環を図のようにスライドさせる。



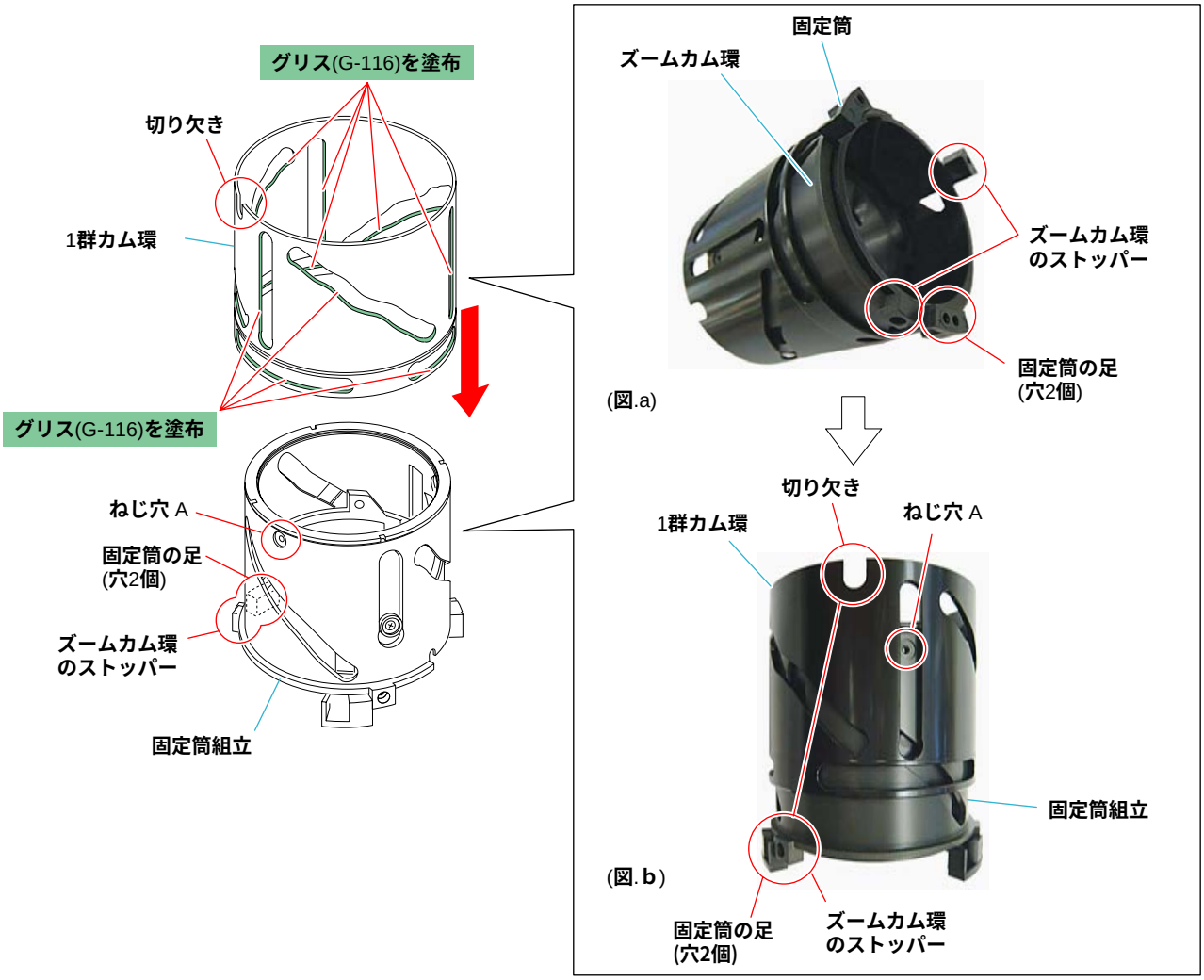
4．全体を縮め，3群案内第2ローラーを挿入する。
5．ねじ先端部に2山程度のボンド(B-40)を塗布し，ねじを締め付ける。



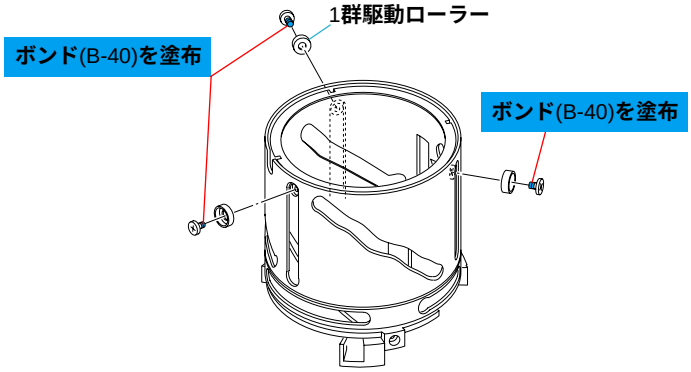
HELP03-03

ボンド(B-40)：　J-6082-614-A
グリス(G-116)：J-6082-628-A

1．1群カム環の溝内径(9箇所)にグリス(G-116)を塗布する。
2．ズームカム環と固定筒を図のような位置に合わせる。(図.a)
3．1群カム環と固定筒組立を図のような位置に合わせる。(図.b)



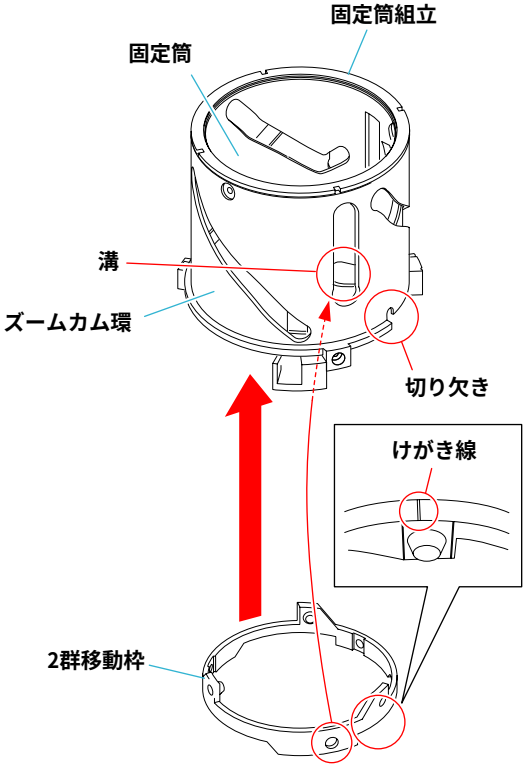
4．1群駆動ローラーを取り付ける。
5．ねじ先端部に2山程度のボンド(B-40)を塗布し，ねじを締め付ける。

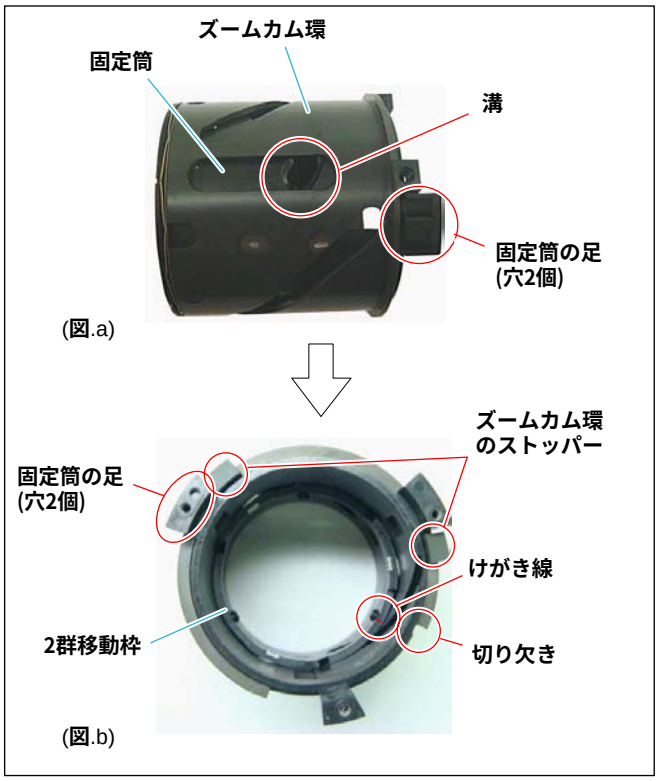


HELP03-04

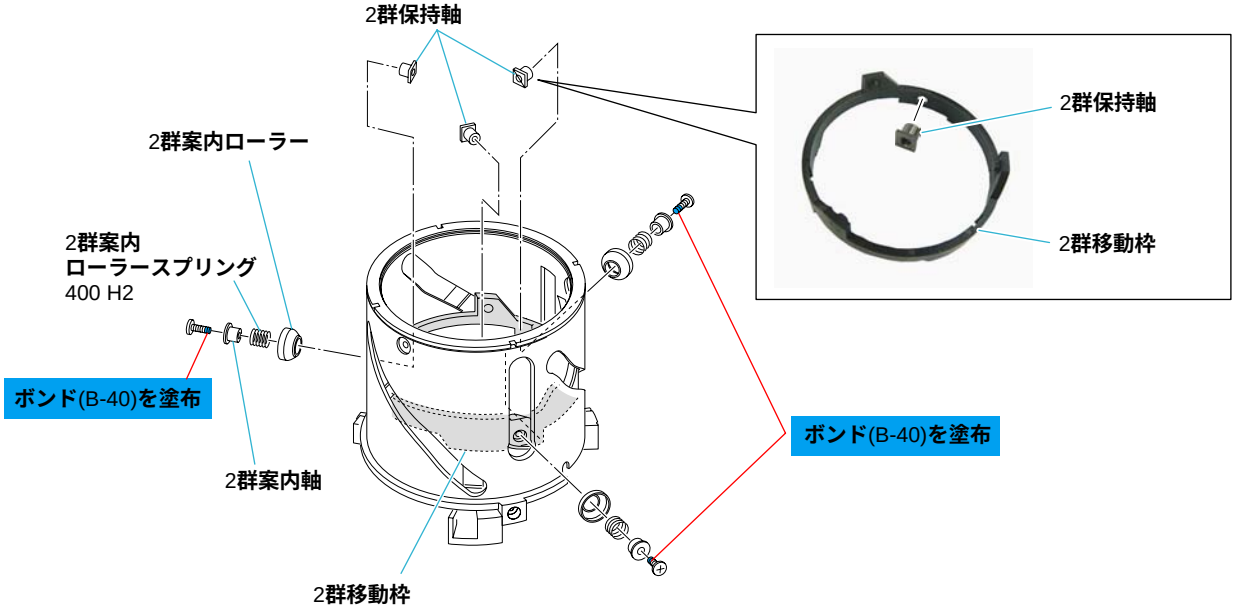
ボンド(B-40)：　J-6082-614-A

1．ズームカム環と固定筒を図のような位置に合わせる。(図.a)
2．固定筒の内側に2群移動枠を挿入し，2群移動枠を図のような位置に合わせる。(図.b)





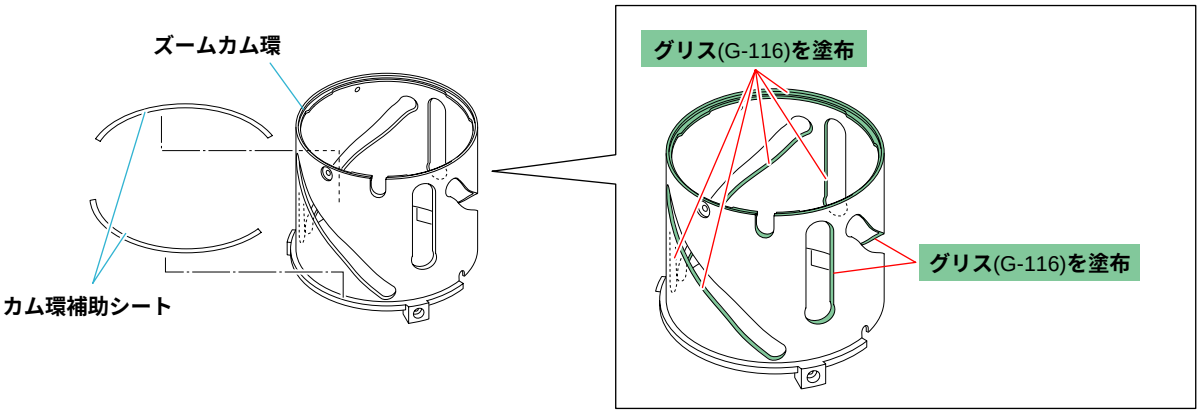
3．2群移動枠に2群保持軸を取り付け，2群案内ローラー，2群案内ローラースプリング400 H2および2群案内軸を取り付ける。
4．ねじ先端部に2山程度のボンド(B-40)を塗布し，ねじを締め付ける。



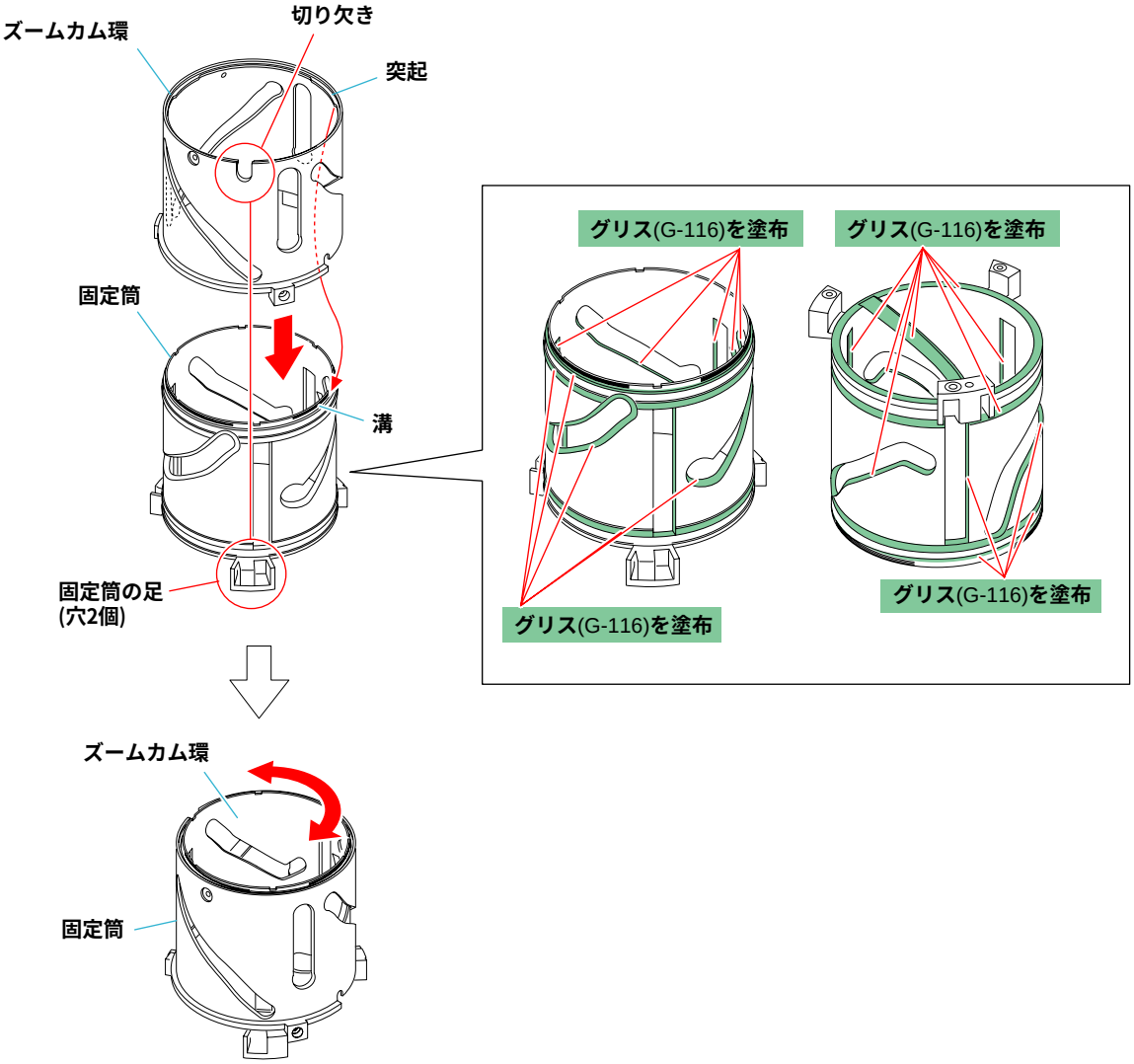
HELP03-05

グリス(G-116)：J-6082-628-A

1．カム環補助シートをズームカム環に貼り付ける。
2．ズームカム環の指示箇所(7箇所)にグリス(G-116)を塗布する。

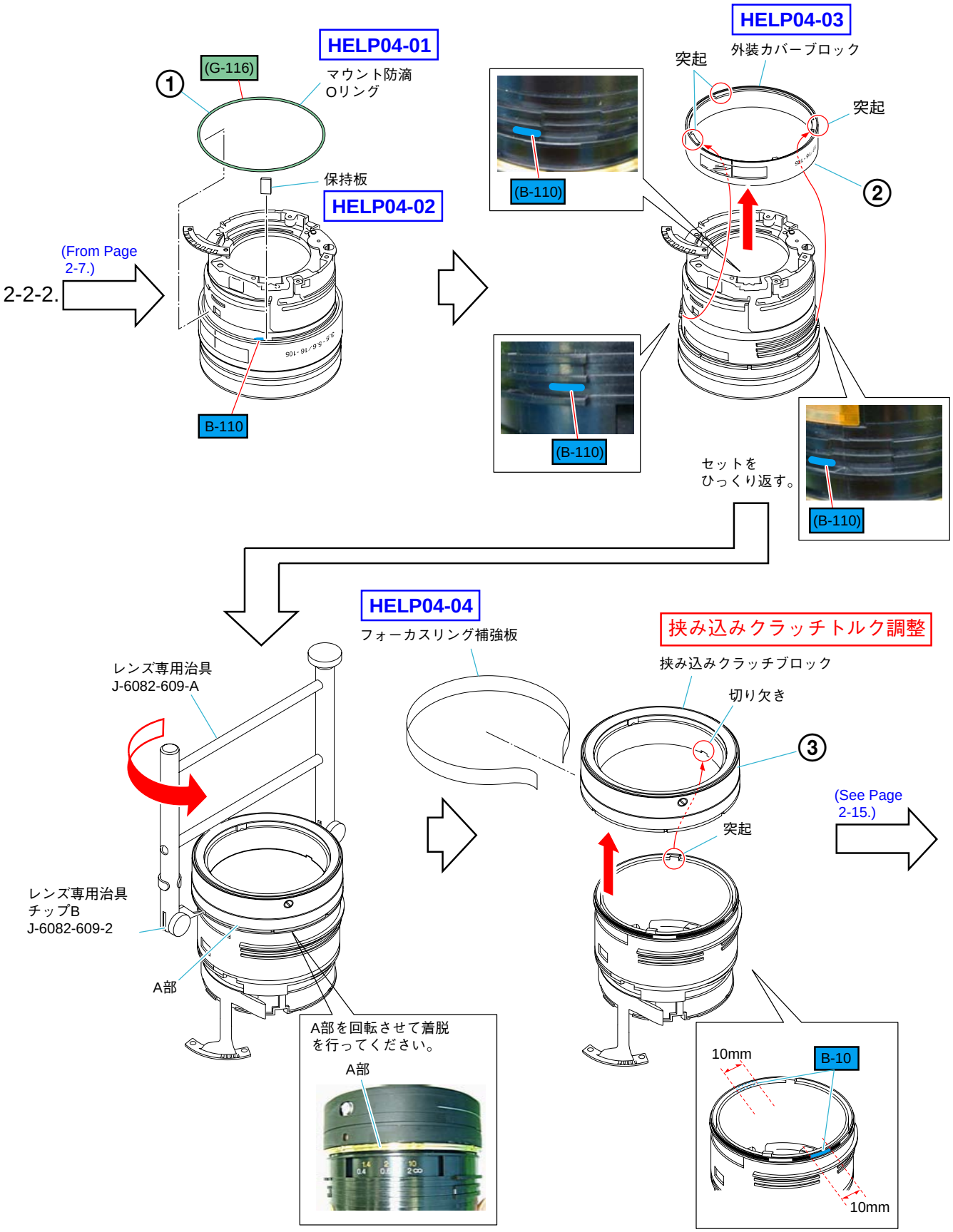


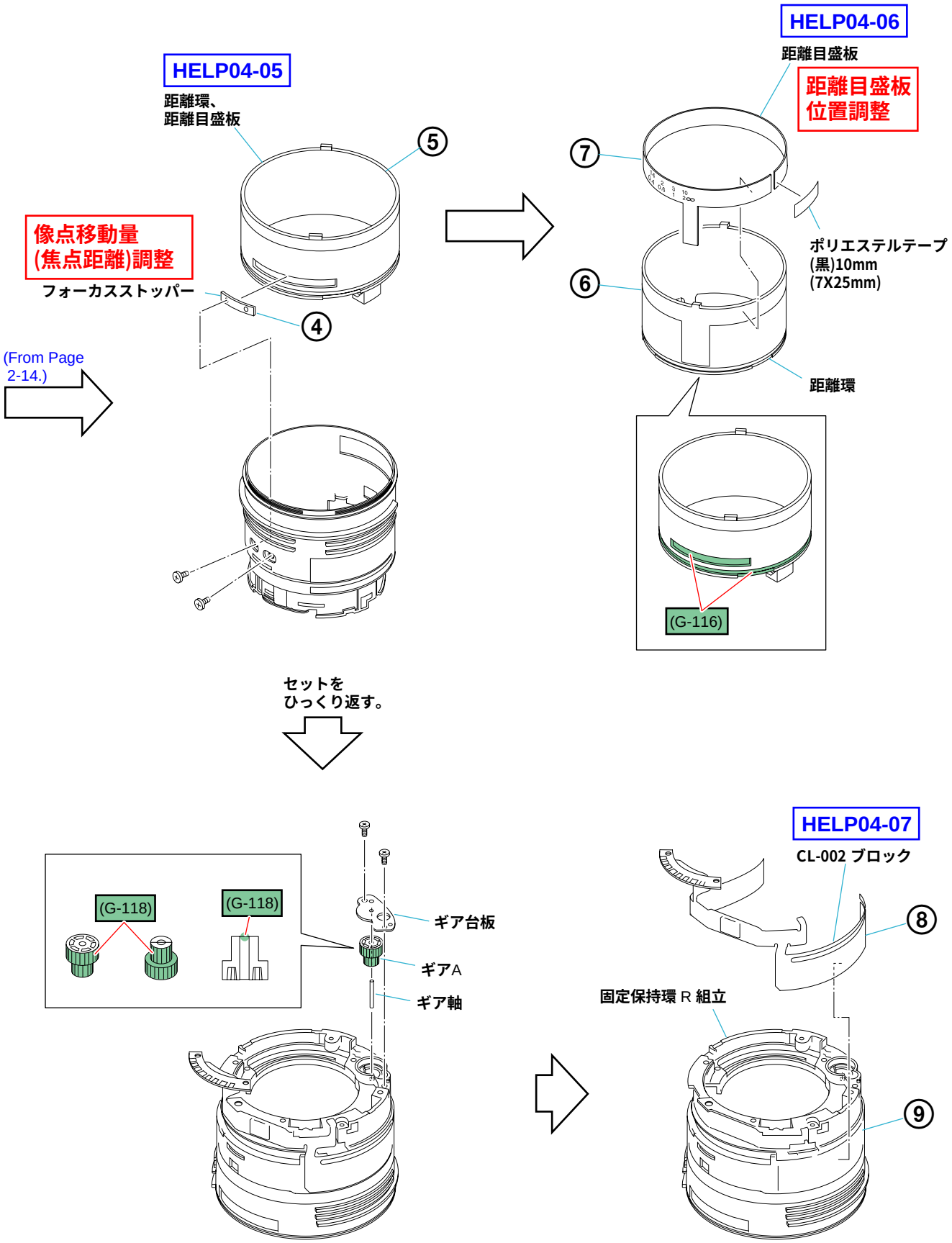
3．固定筒の指示箇所(14箇所)にグリス(G-116)を塗布する。
4．ズームカム環の切り欠きと固定筒の足(穴2個)の位置を合わせて組み合わせる。
5．ズームカム環を回転させて，ズームカム環の突起が固定筒の溝にかみ合っていることを確認する。



2-2-4. 固定保持環ブロック

EXPLODED VIEW




HELP04-05
距離環、
距離目盛板
⑤
像点移動量
(焦点距離)調整
フォーカスストッパー
④
(From Page
2-14.)
HELP04-06
距離目盛板
距離目盛板
位置調整
⑦
⑥
ポリエステルテープ
(黒)10mm
(7X25mm)
距離環
(G-116)
セットを
ひっくり返す。
(G-118)
(G-118)
ギア台板
ギアA
ギア軸
HELP04-07
CL-002 ブロック
⑧
固定保持環 R 組立
⑨

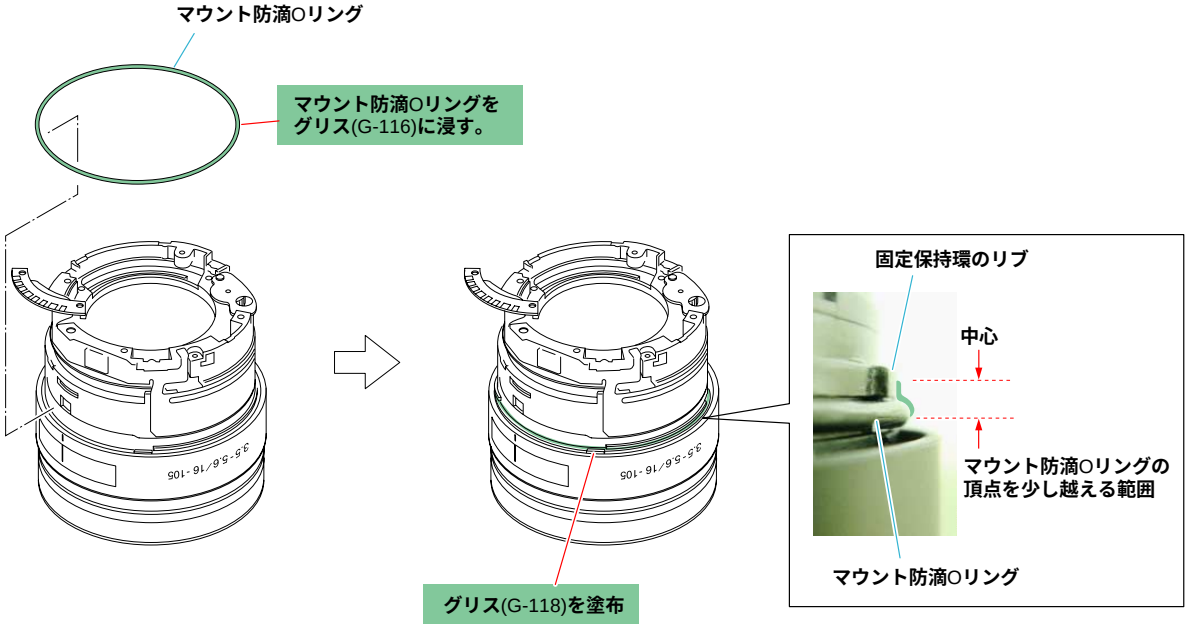
HELP

取り付け時の注意や，グリス塗布方法などを記載しています。

HELP04-01

グリス(G-116)：J-6082-628-A
グリス(G-118)：J-6082-680-A

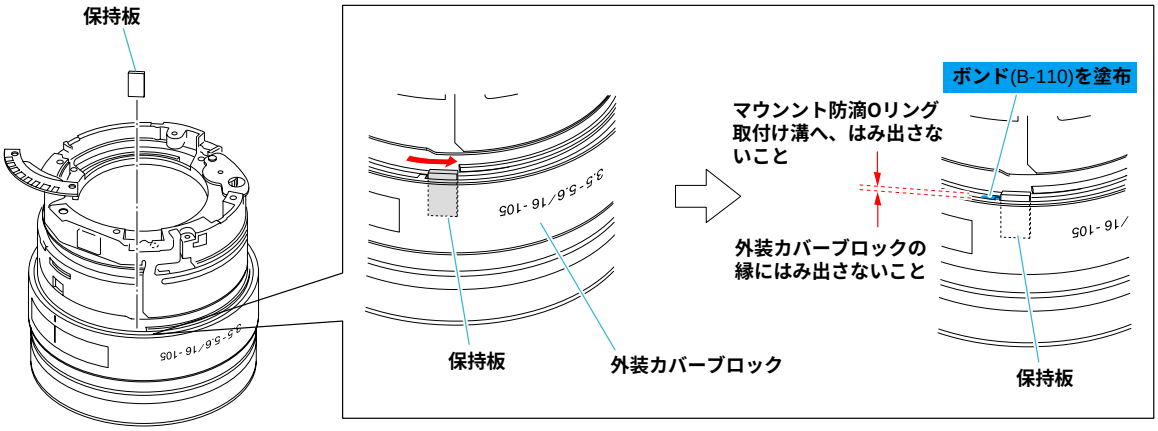
1．マウント防滴Oリングをグリス(G-116)に浸す。
2．マウント防滴Oリング取り付け後，グリス(G-118)を塗布する。



HELP04-02

ボンド(B-110)：J-6082-617-A

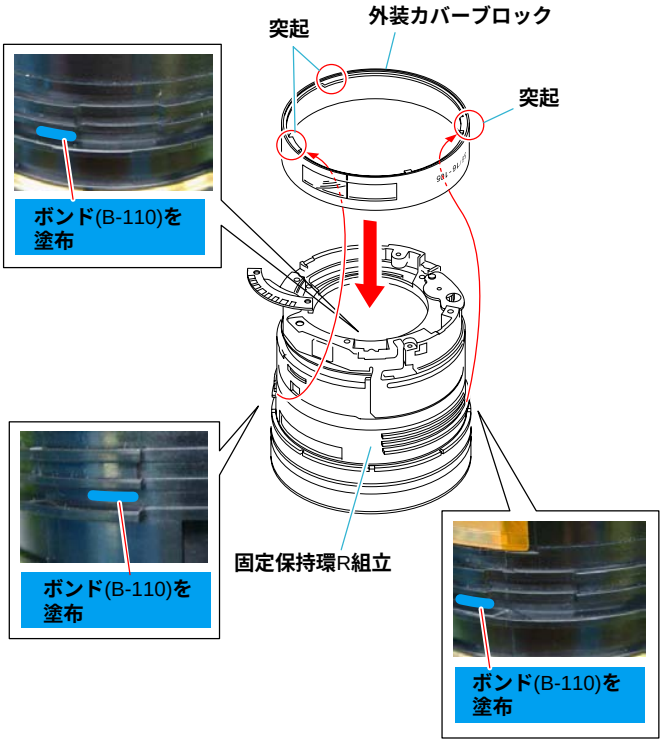
1．保持板を挿入し，矢印方向に押し込む。
2．保持板と外装カバーブロックの間にボンド(B-110)を塗布する。

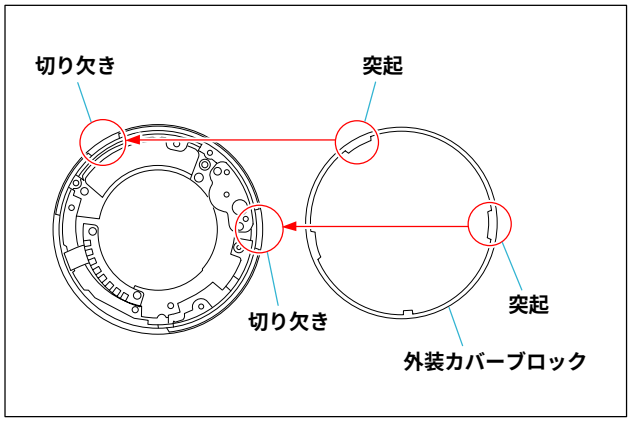


HELP04-03

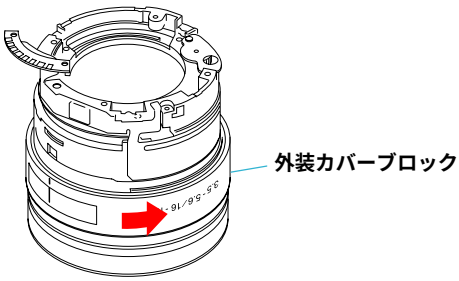
ボンド(B-110)：　J-6082-617-A

1．指示部にボンド(B-110)を塗布する。
2．固定保持環R組立の切り欠きと外装カバーブロックの突起を合わせながら，外装カバーブロックを取り付ける。



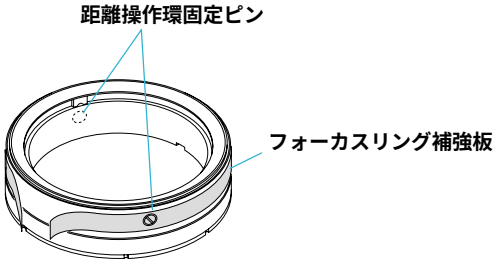


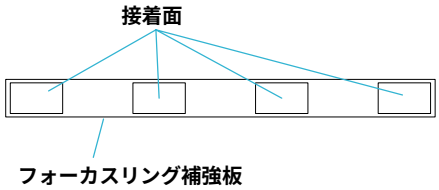
3．外装カバーブロックを時計方向へ突き当たるまで回転させる。



HELP04-04

1．フォーカスリング補強板の接着面が距離操作環固定ピンと重ならないようにフォーカスリング補強板を貼り付けてください。

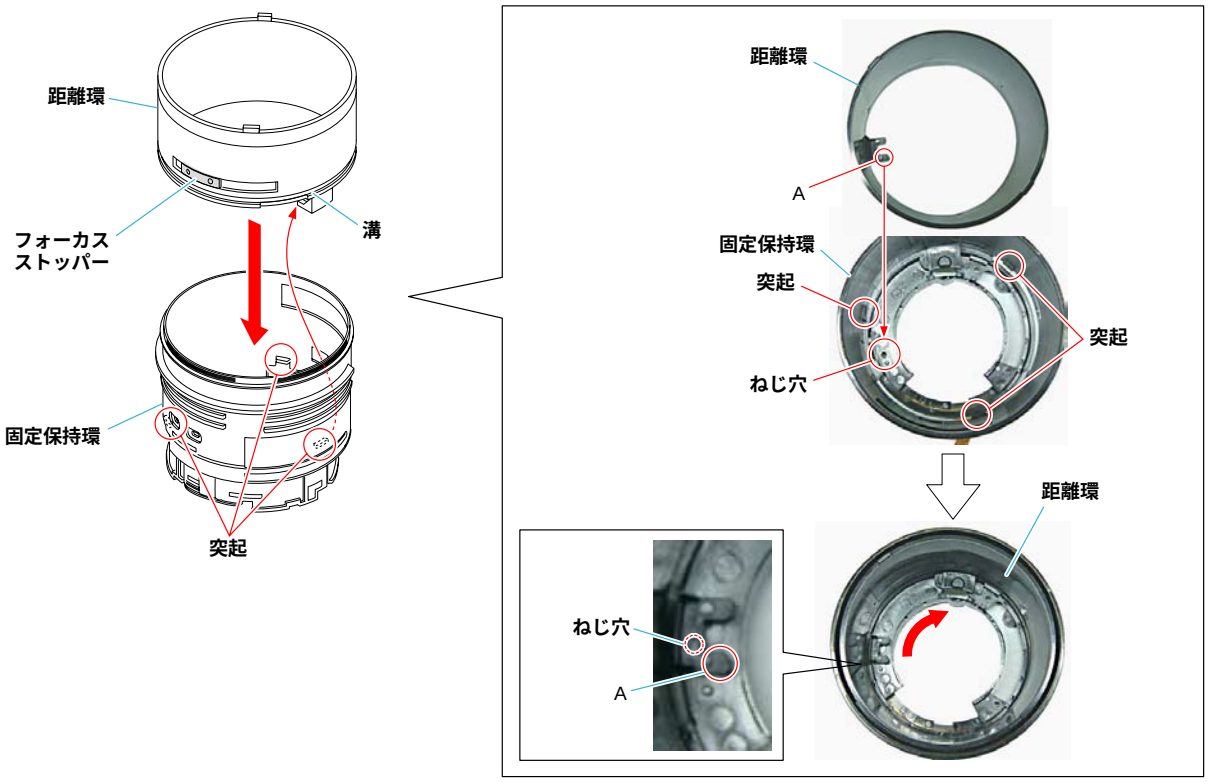




HELP04-05

1．フォーカスストッパーを距離環の凹部に取り付け，距離環を固定保持環に取り付ける。

注意:　距離環を挿入する際に，距離環のA部と固定保持環のねじ穴の位置を合わせてください。
また，距離環を矢印方向に回転させ，固定保持環の突起3箇所と距離環の溝をかみ合わせてください。



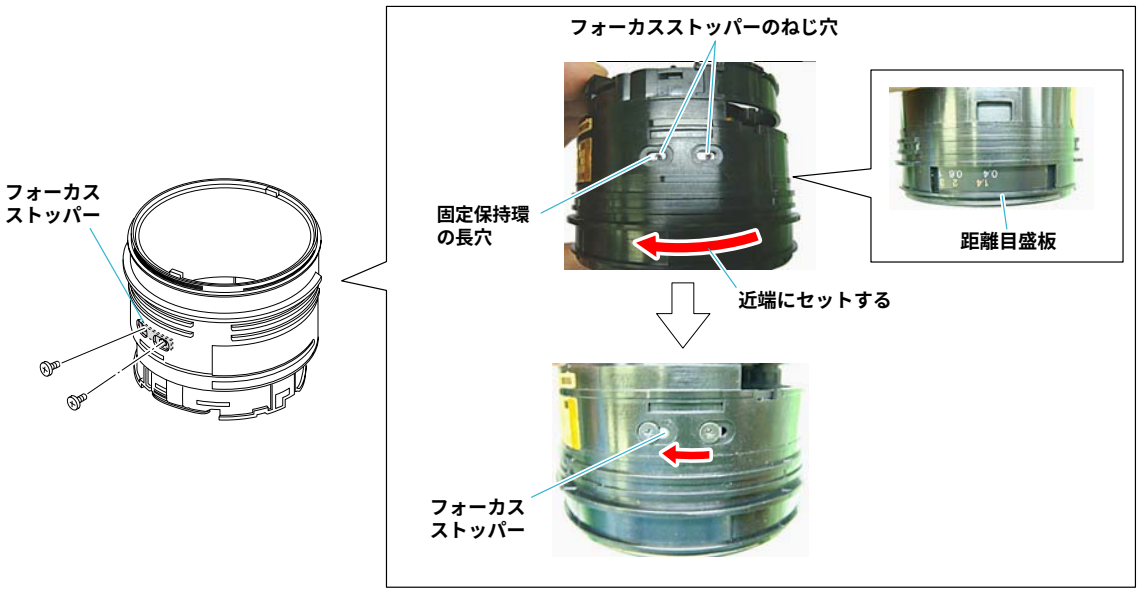
2．固定保持環の長穴とフォーカスストッパーのねじ穴を合わせ，ねじ2本を締め付ける。
3．距離環を矢印方向に回転させ，近端にセットする。

注意:　距離目盛板が図のようになるようセットしてください。

4．フォーカスストッパーを左側に寄せながらねじを仮締めする。

注意:　ねじを当たりまで締めてから，1/4回転戻す。

注意:　像点移動量調整を参照し，ねじを本締めする。



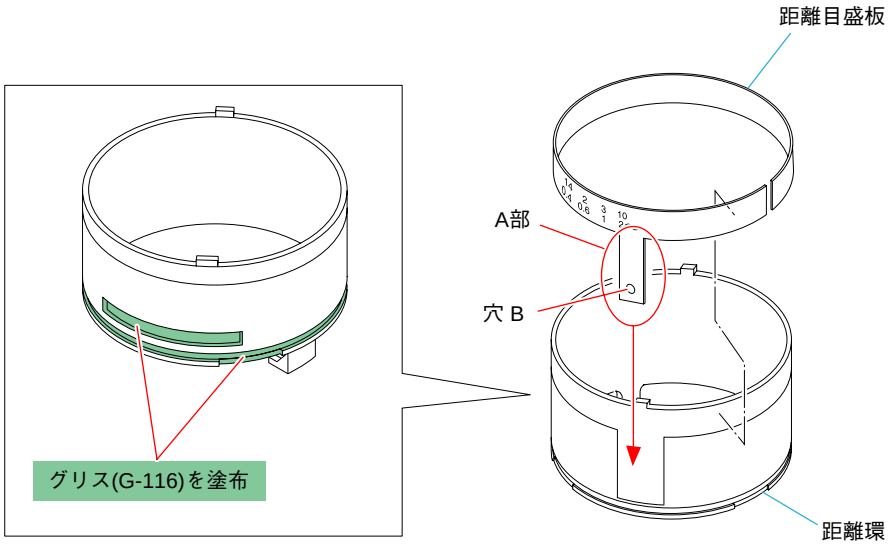
HELP04-06

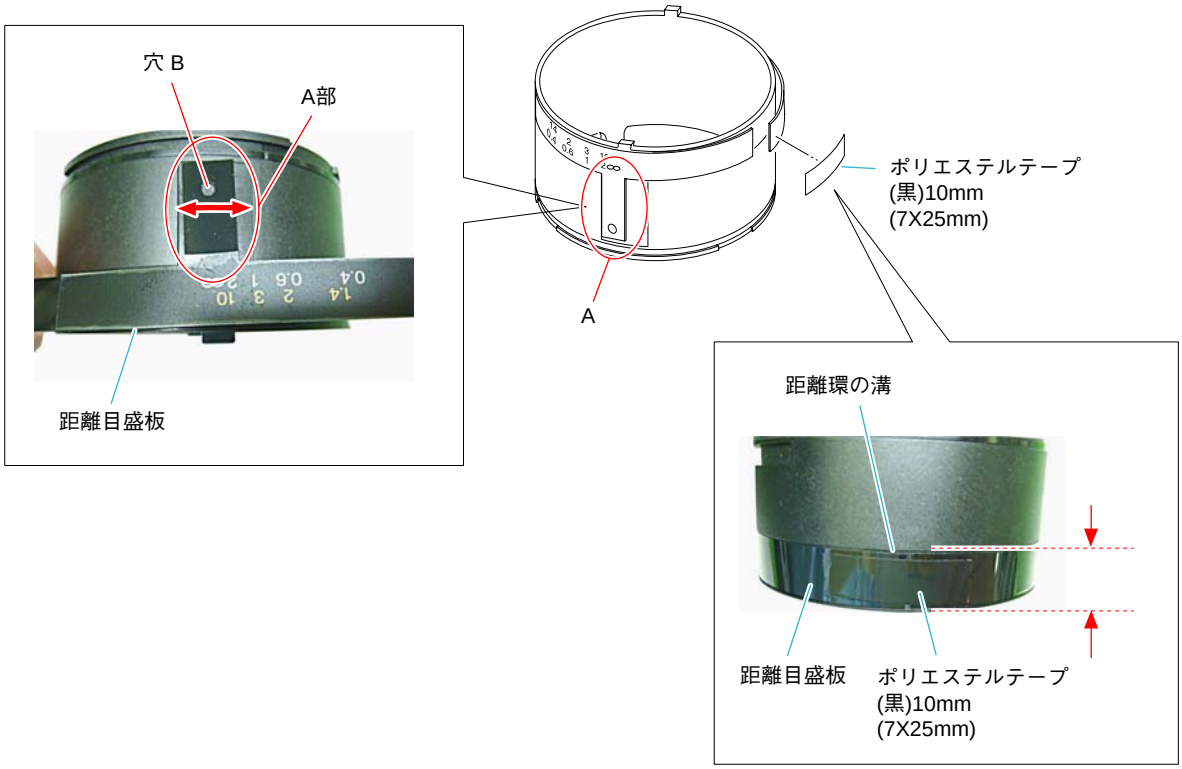
グリス(G-116):J-6082-628-A

1. 距離環の指示部にグリス(G-116)を塗布する。
2. 距離環に距離目盛板を巻きつけ，ポリエステルテープ(黒)10mm(7×25mm)で固定する。

注意: 距離目盛板のA部が横方向にスライド出来るように取り付けてください。

注意: 距離目盛板が距離環の溝からはみ出さないように取り付けてください。





HELP04-07

1. CL-002 ブロックの剥離紙（フォーカスパターン部)を剥がし、CL-002 Blockを横向きにし、固定保持環の穴に通す。(図.a)
2. CL-002 ブロックをたてる。(図.b)
3. CL-002 ブロック先端を固定保持環内側のA部に突き当てて貼り付ける。(図.c)

図.a

図.b

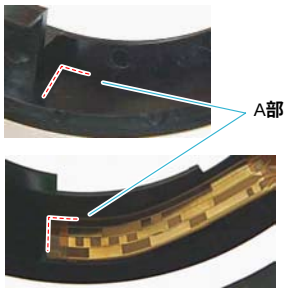


図.c

4. CL-002 ブロックの剥離紙（ズームパターン側）を剥がす。(図.d)
5. 基準B（図.e）に合わせてメインフレキを貼り付ける。(図.f)

図.d

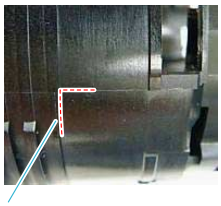


図.e

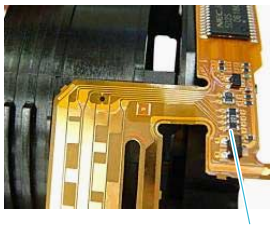


Fig.f

6. CL-002 ブロックを巻きつけ、角Cおよび角Dに合わせて貼り付ける。（図.g/h)
7. CL-002 ブロックのE部の剥離紙を剥がし、固定保持環の形状に合わせてCL-002 ブロックを貼り付ける。(図.i/j)

注意: F部に浮きが無いよう貼り付けてください。(図.j)

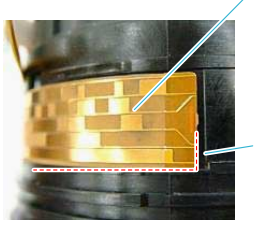


図.g

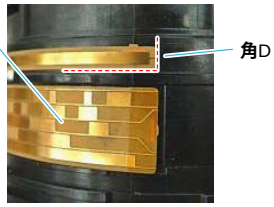


図.h

図.i

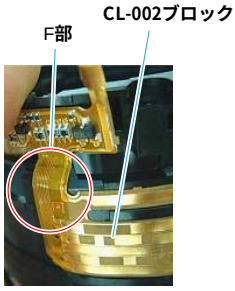


図.j

8. 固定保持環の端面に合わせて貼り付ける。(図.k)

注意: 矢印上方にはみ出さないでください。

9. CL-002 ブロックを軽く引っ張りながらフレキに折り癖をつける。(図.l)
10. CL-002 ブロックのG部に軽く折り癖をつける。(図.m)

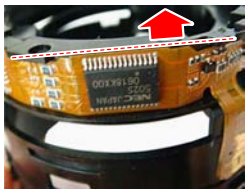


図.k

図.l

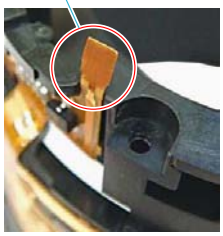


図.m

4. ADJUSTMENTS

注意: サービス作業後は，本章を参照して調整を行ってください。

4-1. 準備

4-1-1. 使用機器／治工具リスト

・スライダック(出力電圧: AC 100 V)(Note 3)
・カメラ DSLR-A100
・CF カード(画像記録用)
・スクリーン(アートポスト紙)
・巻尺
・平面ミラー(SLR 用等)
・ボンド(B-10): J-6082-612-A
・PC カードセットアップファイル（InstaCal.zip）
・レンズ調整プログラム（ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip）
・Color Calculator 2
注意: Color Calculator 2は，ESI homepageからダウンロード可能です。

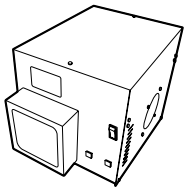
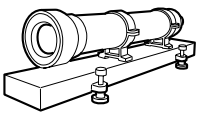
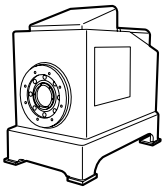
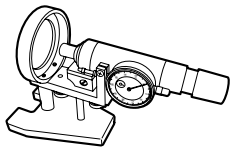
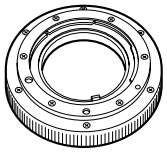
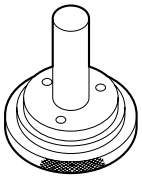
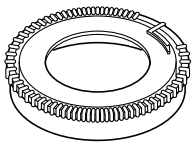
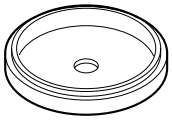
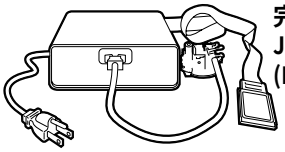
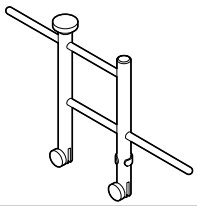
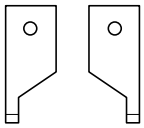
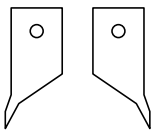
J-1 **パーソナル コンピュータ (Note 1)**	J-2  **輝度箱 J-6082-581-A**	J-3 **AEマスターレンズ J-6082-597-A**
J-4  **1000 mmコリメータ 110V: J-6082-604-A 240V: J-6082-604-B (Note 2)**	J-5  **レンズ投影器 J-6082-605-A (Note 3)**	J-6  **フランジバック 測定器 J-6082-606-A**
J-7  **Aマウント アタッチメント J-6082-607-A**	J-8  **フランジバック ゲージ(43.50mm) J-6082-608-A**	J-9  **絞り開放冶具 J-6082-640-A**
J-10  **収差測定 キャップ62mm (SAL16105) J-6082-679-A**	J-11  **完成検査治具 J-6082-645-A (Note 4)**	J-12  **レンズ専用治具 J-6082-609-A**
J-13  **レンズ専用治具 チップA: J-6082-609-1**	J-14  **レンズ専用治具 チップB: J-6082-609-2**	

Fig.4-1-1

SAL16105 (DT 3.5-5.6/16-105) (DT 16-105mm F3.5-5.6)

Note 1: パーソナルコンピュータ
(Color Calculator 2がインストール済みのもの)

OS:	Windows XP
空きメモリ:	40 MB以上
ハードディスク空き容量:	15 MB以上
USB端子:	標準装備
モニタ:	32,000色以上表示可能なVGA以上のモニタ

Note 2: 1000 mmコリメータのチャートは，Fig.4-1-2のように取り付けてください。

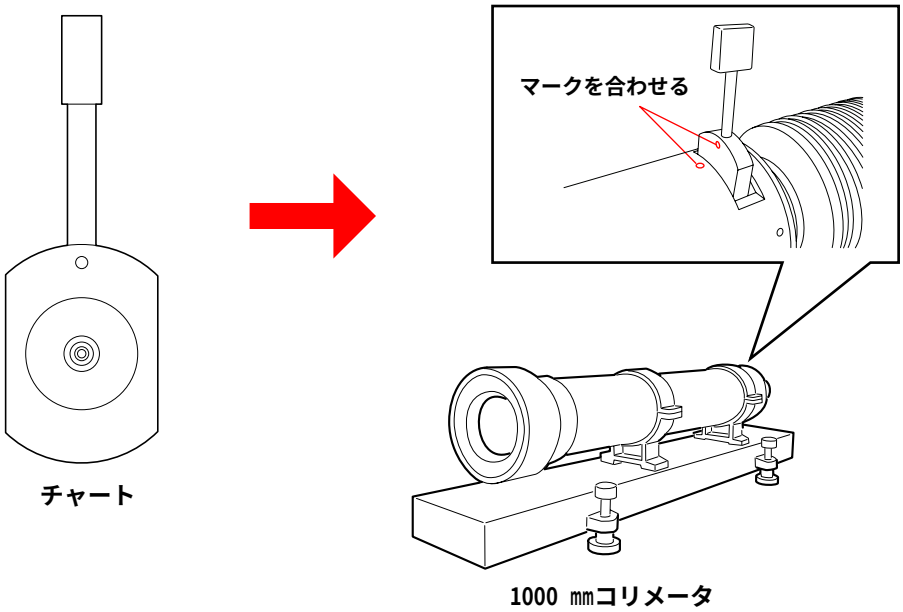
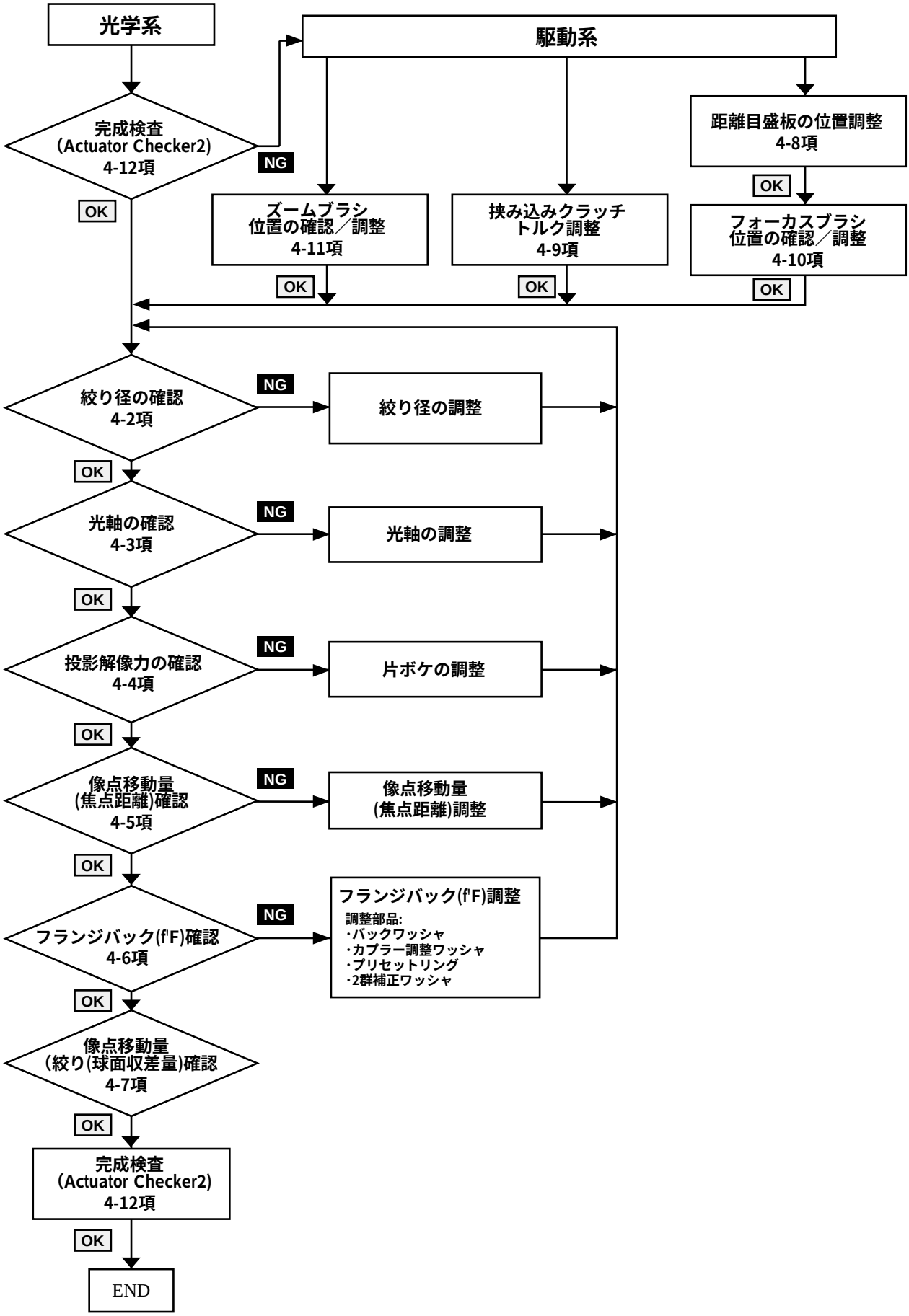


Fig.4-1-2

Note 3: レンズ投影器は，スライダック(出力電圧: **AC100 V**)を接続して使用してください。
Note 4: 完成検査治具は，**AC100 V**専用です。

4-1-2. レンズ調整プログラム

確認／調整順序



4-1-3. レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)の導入

レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)は，完成検査時に使用します。

下記手順で準備／起動してください。

使用機器

・パーソナルコンピュータ
・レンズ調整プログラム（ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip）
・PC カードセットアップファイル（InstaCal.zip）

注意 1: ノート型で WindowsXP が正常に動作し，PC カードスロットを搭載している事。
注意 2: PC カードセットアップファイル（InstaCal.zip）は ESI homepage より入手してください。
注意 3: レンズ調整プログラム（ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip）は ESI homepage より入手してください。

1. PC カードセットアップファイル（InstaCal.zip）のダウンロード

1） C ドライブの直下にフォルダ「MCC」を作成する。

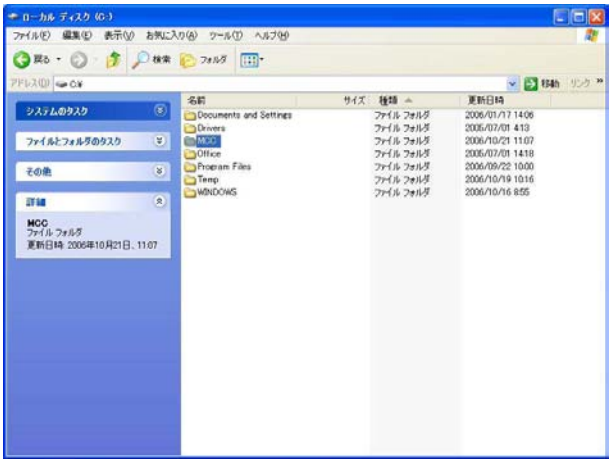


Fig.4-1-3

2） ESI homepage のサービス治具＆ソフトよりファイルをダウンロードし，「C:\MCC」にファイルを保存する。
3） ダウンロードしたファイル，「InstaCal.zip」をダブルクリックして解凍する。
4） 解凍先フォルダを指定する画面が表示される。 Browse... をクリックする。

Fig.4-1-4

5） ファイルの解凍先フォルダを「C:\MCC」に指定する。

Fig.4-1-5

6） 解凍先フォルダを指定する画面に戻るので，Unzip をクリックする。

Fig.4-1-6

7） 下記の画面が表示されたら OK をクリックする。

Fig.4-1-7

8） 解凍先フォルダを指定する画面に戻り，Close をクリックして閉じる。

2. PC カードのセットアップ

1) 「C:\MCC」フォルダ内の「InstaCal.msi」をダブルクリックし，インストールを開始する。

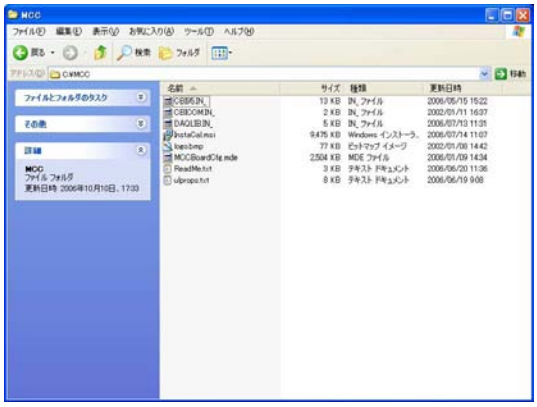


Fig.4-1-8

2) インストールの開始画面が表示される。Next> をクリックする。

Fig.4-1-9

3) インストール先フォルダを指定する。デフォルトのまま Next> をクリックする。

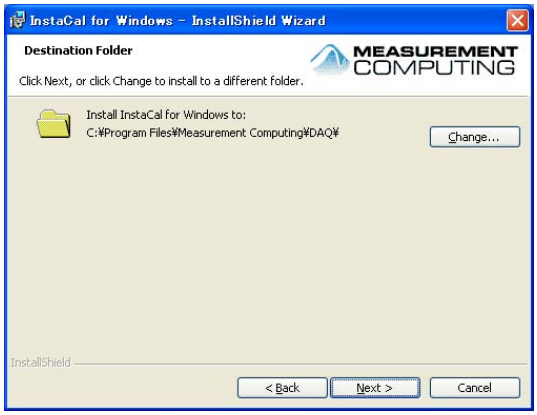


Fig.4-1-10

4） インストール準備完了の画面が表示される。 Install をクリックする。

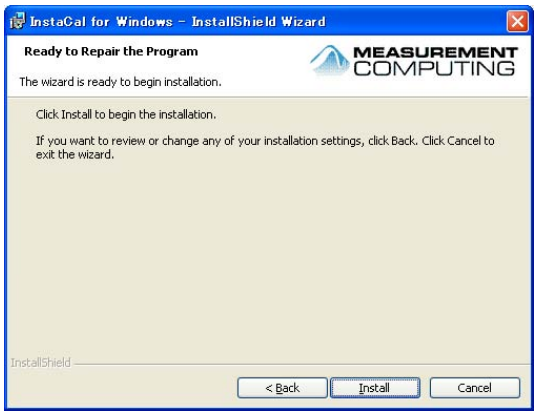


Fig.4-1-11

5） インストールが完了する。 Finish をクリックする。

注意: 「readme」ファイルを参照したい場合，ここで「Show the readme file」にチェックを入れて Finish をクリックしてください。

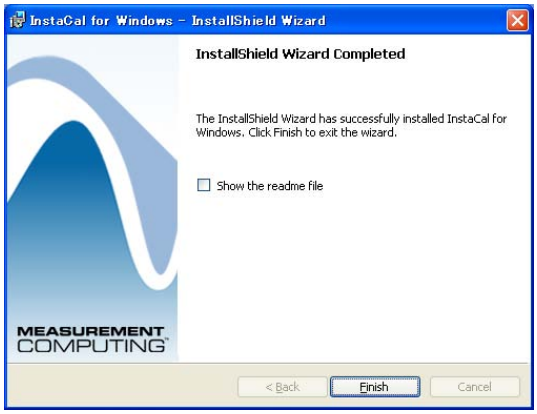


Fig.4-1-12

6） インストールした構成を有効にするため，再起動の指示ウインドウが表示される。
Yes をクリックしてコンピュータを再起動する。

注意: 再起動せずにデバイスを接続しても正常に動作しない可能性があります。

Fig.4-1-13

7) コンピュータの再起動後,「PC-CARD-DIO48」をPCカードスロットに挿入する。
8) ソフトウェアのインストール画面になる。
「ソフトウェアを自動的にインストールする（推奨）(I)」をクリックする。

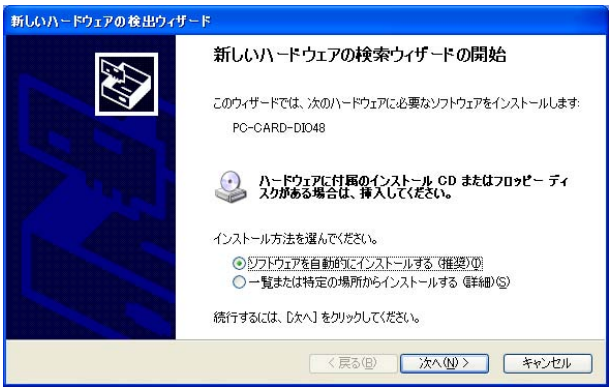


Fig.4-1-14

9) ソフトウェアが検出されるとインストールが開始される。下記の画面が表示されたら **完了** をクリックしてインストールを終了する。

Fig.4-1-15

3. PC カードの設定確認

1) スタートメニューより,「すべてのプログラム (P)」-「MeasurementComputing」-「InstaCal」を選択し，ソフトを起動する。

注意: 下記の画面は Windows の設定により異なる場合があります。

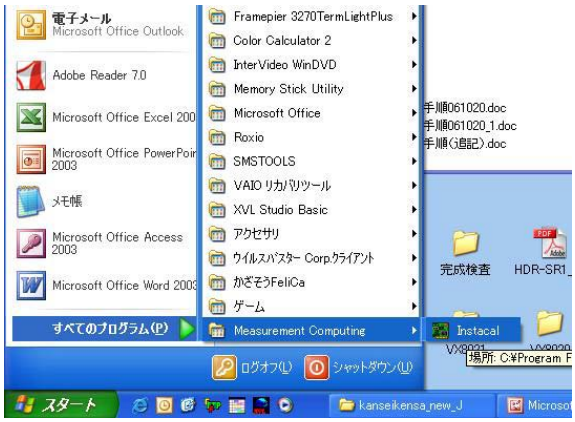


Fig.4-1-16

2) 正常に「PC-CARD-DIO48」を検出すると下記の画面が表示される。「PC-CARD-DIO48」にチェックが入っている事を確認し，OK をクリックする。

注意: スロット No. は挿入したスロットにより異なります。

Fig.4-1-17

3) 「PC-CARD-DIO48」が「Board#0」として認識されている事を確認する。

注意: ここで「Board#0」として認識されていない場合，プログラムが正常に動作しません。

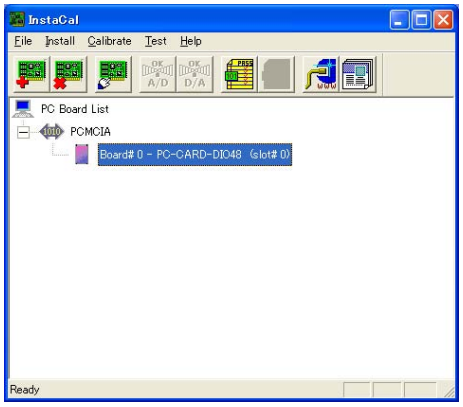


Fig.4-1-18

4) 「File」-「Exit」をクリックし,「InstaCal」を終了する。

4. レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2.exe)の起動

1) ESI homepageのサービス治具＆ソフトよりファイル「ActuatorChecker2 VerX.X.X.X.zip」をダウンロードし保存，解凍する。
2) 「ActuatorChecker2.exe」を任意のフォルダより起動する。
3) 「PC-CARD-DIO48」が正しくインストールされている場合，下記の画面が表示される。

注意: 「ActuatorCheker2」のバージョンは更新されることがあります。

Fig.4-1-19

4-1-4. 完成検査治具の接続およびレンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)の起動

注意: この手順を実施する前に「4-1-3. レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)の導入」が完了している事を確認してください。

使用機器

・パーソナルコンピュータ
・完成検査治具(AC100 V 専用)
・レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)

1. 使用機器および被検査レンズを Fig.4-1-20 のように接続する。

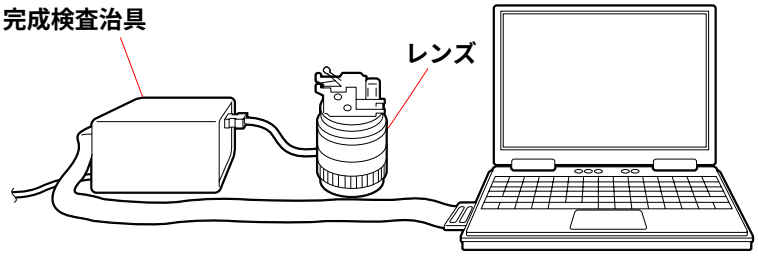


Fig.4-1-20

2. 完成検査治具の電源を入れる。
3. パーソナルコンピュータの電源を入れる。
4. 「ActuatorChecker2.exe」を任意の場所より起動し，プログラムが正常起動する事を確認する。
   注意: 使用後は必ず完成検査治具の電源を落としてください。

4-1-5. レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)の初期設定

1. ActuatorChecker2 を起動する。
2. 画面が日本語で表示された場合は 設定 ボタンを，画面が英語で表示された場合は SETUP をクリックする。
   注意: 起動時の画面は初回起動時，または前回の起動時の設定により異なります。

Fig.4-1-21

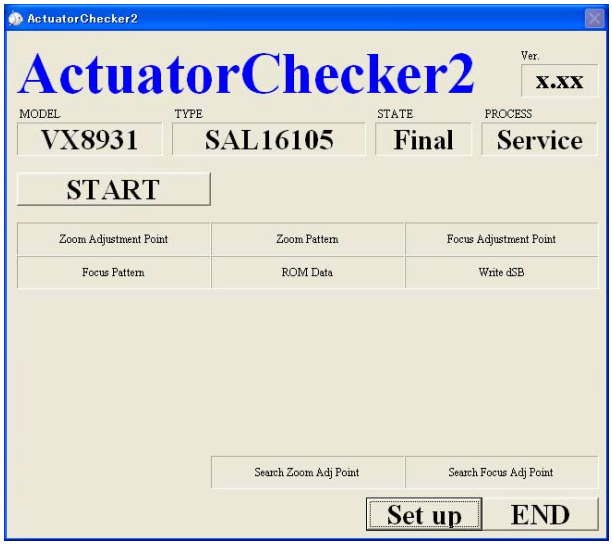


Fig.4-1-22

3. SETUP ウインドウが表示されるので，以下の内容に設定する。
   ・MODEL　　今回調整を行う機種
   ・Language　Japanese
   ・State　　Final
   ・Process　　Service
4. 全ての項目が設定された事を確認し，OK をクリックする。

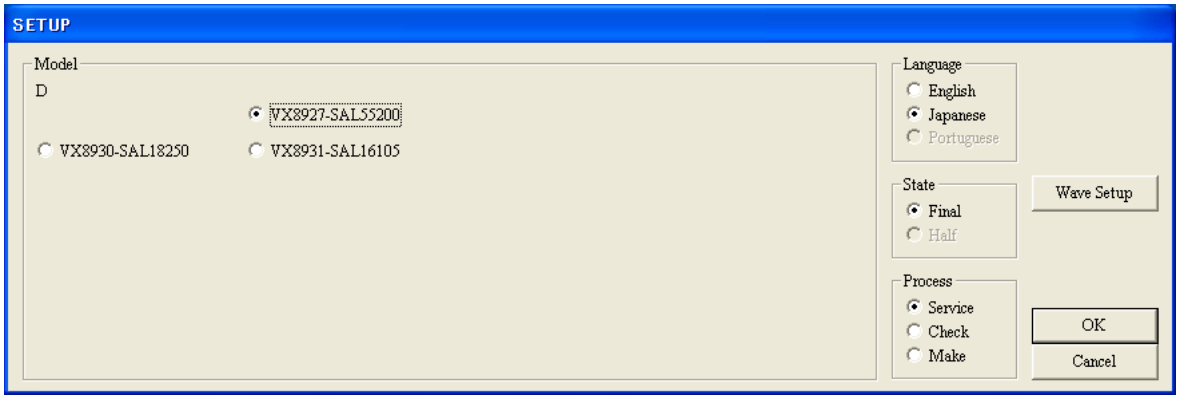


Fig.4-1-23

4-1-6. レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)の検査手順について

検査の方法は，該当機種の検査をすべて連続して行う方法と，各項目の検査を１つずつ実施する方法があります。
該当機種の検査をすべて連続して行う場合は，起動画面から START をクリックします。
本書では各項目の検査を連続して実施する手順を記載しています。

4-2.　絞り径の確認／調整

4-2-1. 絞り径確認

使用機器

・輝度箱
・カメラ DSLR-A100
・AE マスターレンズ
・CF カード(画像記録用)
・パーソナルコンピュータ
　(Color Calculator 2 がインストール済みのもの)

1.　準備

注意:　レンズは完成状態（ズーム／フォーカスブラシ調整完了）で確認を行ってください。

1)　カメラに CF カードを挿入する。
2)　使用機器，カメラおよび AE マスターレンズを Fig.4-2-1 のように設定する。

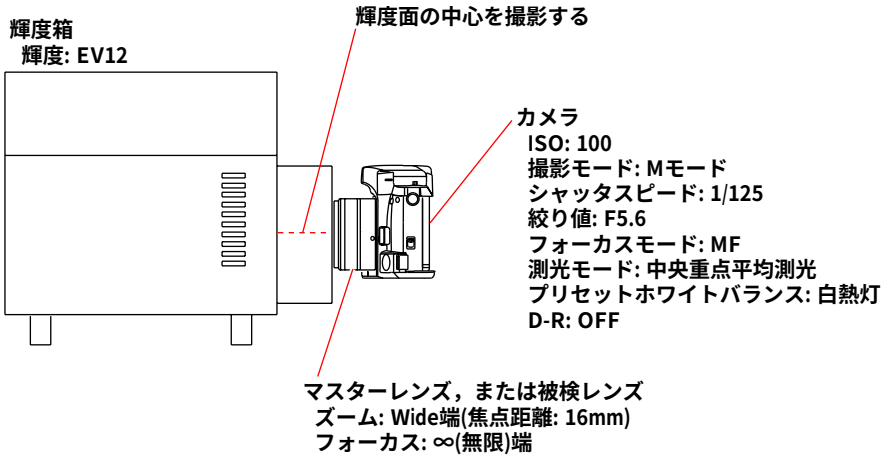


Fig.4-2-1

3)　以下の条件で撮影を行い，撮影画像を保存する。
　注意:　輝度面の中心を，AE マスターレンズと被検レンズでそれぞれ 3 回ずつ撮影してください。

輝度箱の設定:

輝度:	EV12

レンズの設定:

ズーム:	Wide 端(焦点距離: 16mm)
フォーカス:	∞(無限)端

カメラの設定:

ISO:	100
撮影モード:	M モード
シャッタスピード:	1/125
絞り値:	F5.6
フォーカスモード:	MF
測光モード:	中央重点平均測光
プリセットホワイトバランス:	白熱灯
D-R:	OFF

2. 撮影画像の確認

注意: 撮影画像の確認は，AEマスターレンズで撮影した画像と被検レンズで撮影した画像の両方に対して行ってください。

1) Color Calculator 2を立ち上げる。

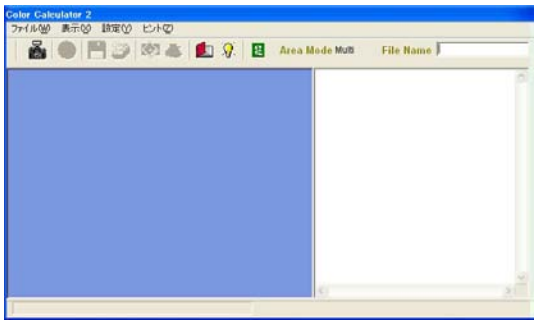
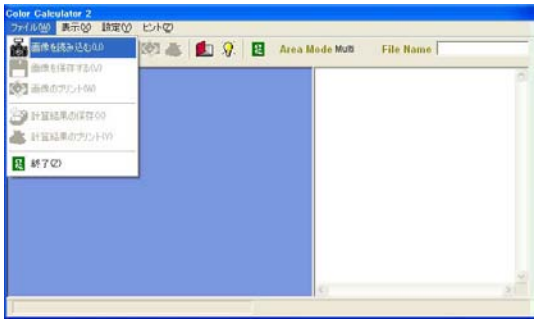


Fig.4-2-2

2) ファイルメニューから，撮影画像を読み込む。



⇒

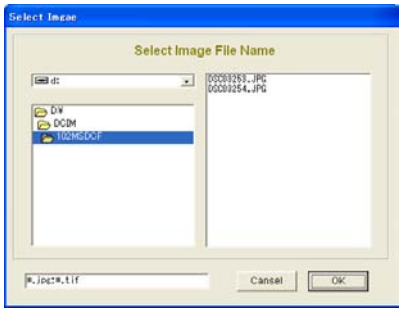


Fig.4-2-3

3) Color Calculator 2を以下のように設定する。
測定値表示(表示メニュー): RGB+L*a*b*
測定方法(表示メニュー): Center Single Area

Fig.4-2-4

色空間(設定メニュー): sRGB

Fig.4-2-5

測定エリアサイズ(設定メニュー→オプション): 256×256 Pixels

Fig.4-2-6

4) Calculate ボタンをクリックし，撮影画像の測定を行う。
5) 撮影画像の測定が終了したら，“ G ” の値を確認する。
マスターレンズで撮影した画像 3 点の “ G ” の平均値: (a)とする
被検レンズで撮影した画像 3 点の “ G ” の平均値: (b)とする

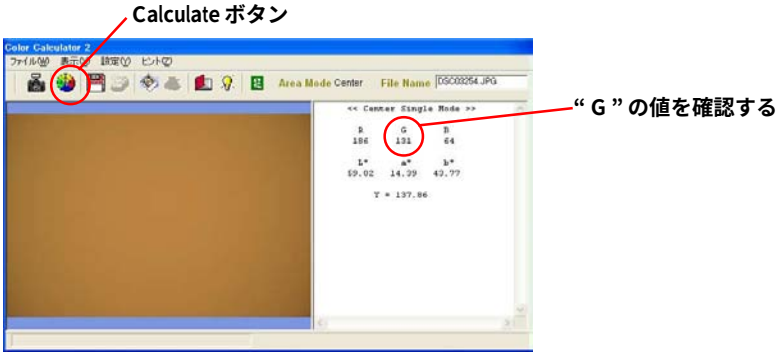


Fig.4-2-7

3. 確認方法

1) 下記の計算式で絞り誤差を算出し，絞り誤差が規格値を満足していることを確認する。

絞り誤差 = 被検レンズの “ G ” の平均値(b) - マスターレンズの “ G ” の平均値(a)

規格値

絞り誤差 = -25 ～ 0(Wide 端: 16mm)

2) 絞り誤差が規格値を満足していない場合は，「4-2-2. 絞り径調整」を行う。

4-2-2. 絞り径調整

本製品は，開放F値の時に絞り羽根が僅かながら光路に残り，絞り径がズーム操作により変化するので，下記の要領で調整してください。

使用機器

・ボンド(B-10)
・絞り開放治具
・レンズ専用治具
・レンズ専用治具チップA
・レンズ専用治具チップB

1. 準備

1) レンズ本体からFig4-2-8に示す部品を取り外す。
2) ズームを16mmにセットする。
3) 絞り開放治具を取り付け，絞りを開放にする。

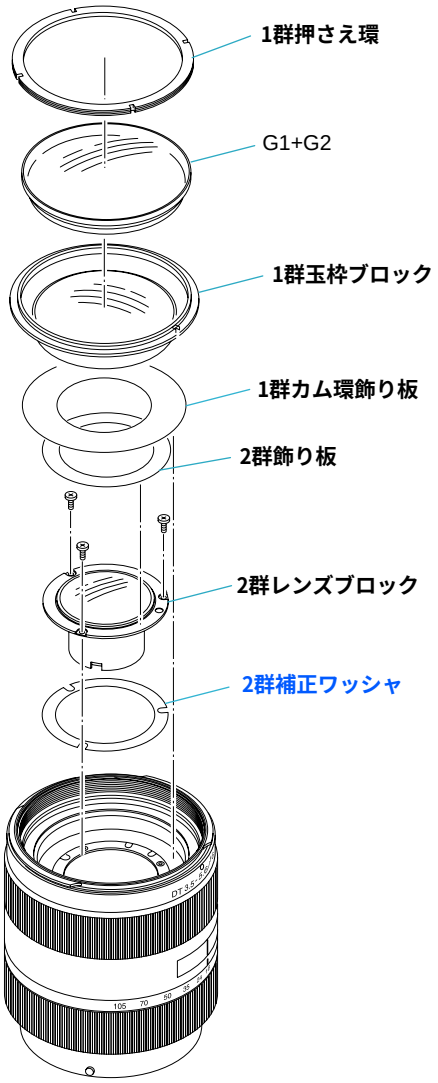


Fig.4-2-8

2. 調整方法

1) レンズ前面から絞りブロックを回転させ，絞り羽根の内接円径を“約φ12.15㎜”に調整する。(Fig4-2-9)
2) 絞り開放治具をいったん取り外した後に再度取り付け，絞り羽根の内接円径を確認する。
3) 再度絞り誤差を確認し，規格値を満足するまで確認・調整を繰り返す。
4) 調整完了後，指示部3箇所にボンド(B-10)を塗布する。(Fig4-2-9)

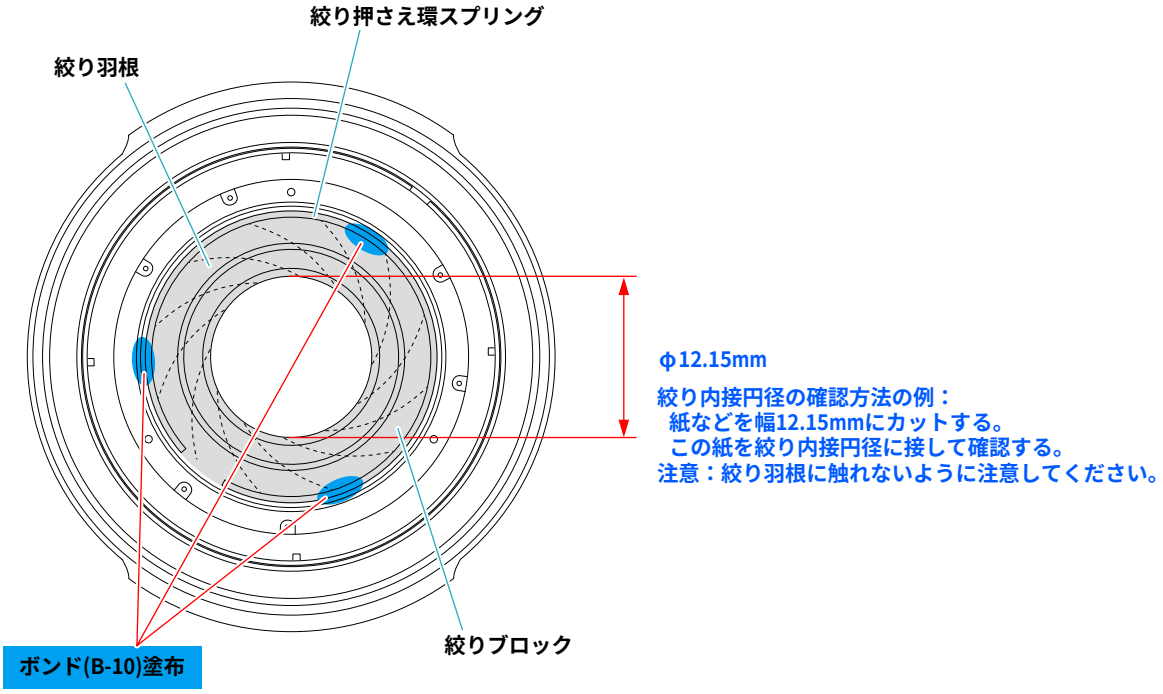


Fig.4-2-9

4-3.　光軸の確認／調整

4-3-1. 光軸の確認／調整

使用機器

・ 1000 ㎜コリメータ
・ フランジバック測定器
・ Aマウントアタッチメント
・ フランジバックゲージ(43.50㎜)

1.　準備

1)　測定器をFig.4-3-1のように設定する。

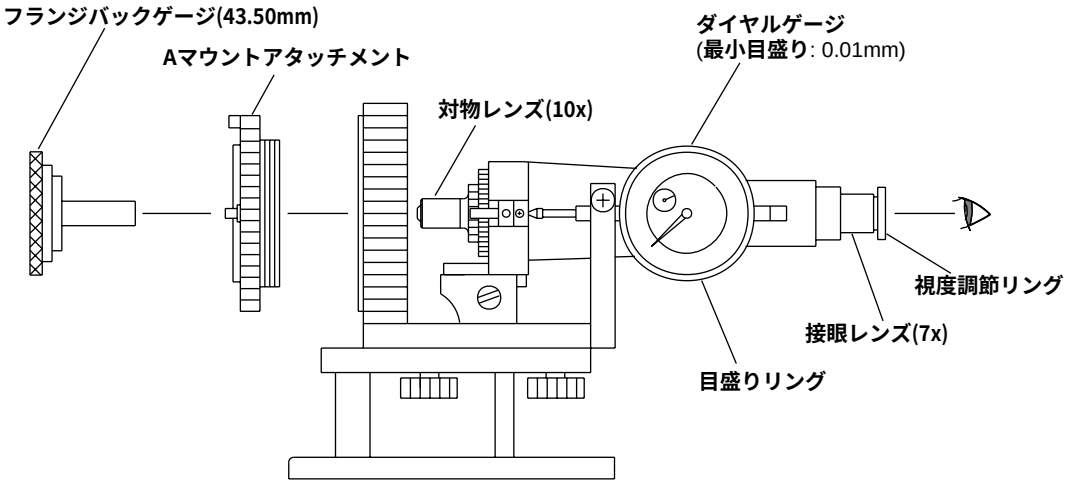


Fig.4-3-1

2)　フランジバック測定器の視度調節リングを回し,接眼レンズ内の十字線または目盛りがはっきりと見えるように調節する。
3)　フランジバックゲージ(43.50㎜)をフランジバックAマウントアタッチメントに密着させ，保持する。
4)　フランジバック測定器のノブを回転させて，フランジバックゲージ(43.50㎜)の細かい線にピントを合わせる。
　　注意:　必ずFig.4-3-2の矢印方向にピント合わせを行ってください。

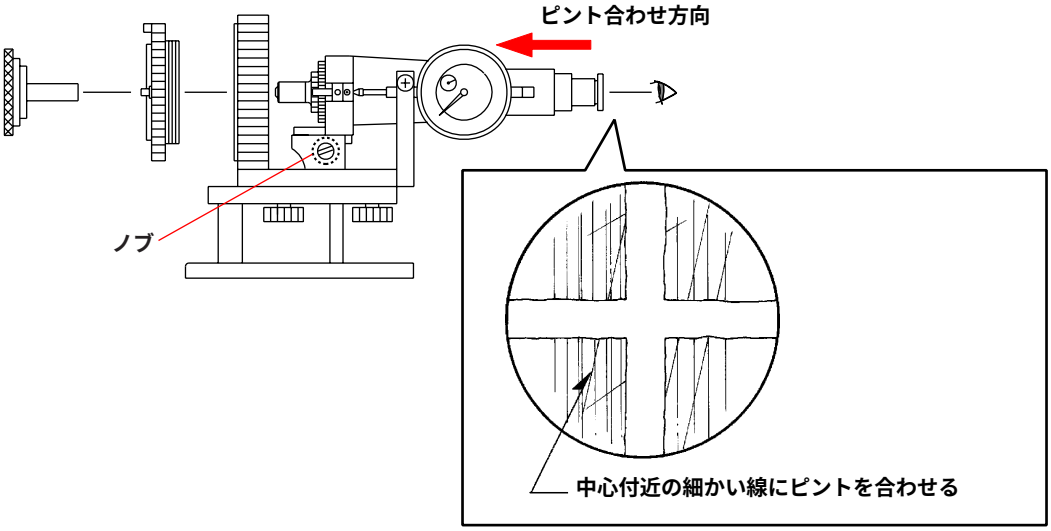


Fig.4-3-2

5)　ダイヤルゲージの目盛りリングを回して，ダイヤルゲージの指針を“0”に合わせる。
　　注意:　この位置がフランジバック値(f'F) = 43.50 ㎜となります。
　　短針の位置を記憶しておいてください。

2. 光軸の確認／調整

1) フランジバック測定器に被検レンズを取り付け，1000 ㎜コリメータを設置する。

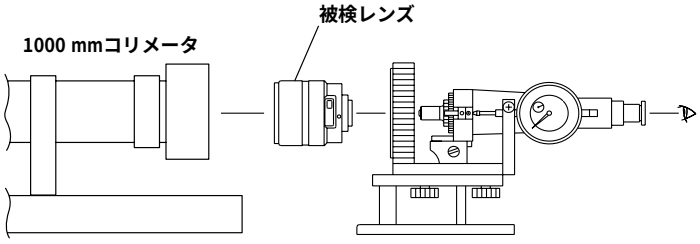


Fig.4-3-3

2) 被検レンズのフォーカスリングを∞(無限遠)側の当たりに設定して顕微鏡を覗き，チャート像が中央に見えるように光軸を合わせる。
3) 顕微鏡を覗きながらフランジバック測定器のノブを回転させ，ピントが合う位置(チャート像周辺の緑色と赤色の割合が同量になる位置＊)で止める。
＊：チャート像の色が緑から赤に変化する位置で，チャート像のボケが最も少ない位置。
また，同時に光軸の見えを確認する。(Fig.4-3-4 参照)
注意: 図は一例を示しています。実際のチャートの見え方とは異なる場合があります。

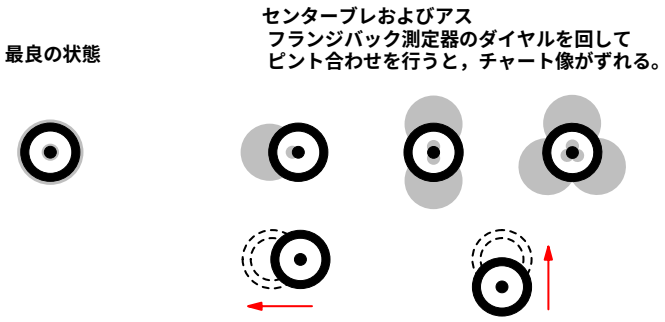


Fig.4-3-4

4) 被検レンズが Table 4-3-1 の規格を満たしているかを確認する。
CB(センターブレ)：ベストピント時，リングチャートの一方向に色(フレアー)が尾を引いて見える現象。
AS(アス)　　：ベストピント時，リングチャートの色が十字方向に分かれて見える現象。

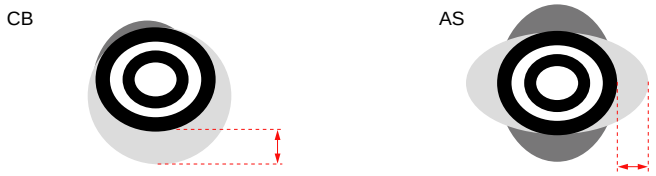


Fig.4-3-5

規格値

	WIDE	TELE
CB	0.04㎜以下	0.13㎜以下
AS	0.02㎜以下	0.06㎜以下

Table 4-3-1

5) 被検レンズの CB および AS が規格値を満たしていない場合，以下の作業を行う。
(1) 4 群レンズブロックを回転し，不良部分を画枠外にする。
(2) 手順(1)で調整できない場合，4 群レンズブロックを交換する。
(3) 手順(2)を行っても規格外の場合，2 群レンズブロックを交換する。

4-4.　投影解像力の確認／調整

4-4-1. 投影解像力の確認

使用機器

・レンズ投影器およびスライダック(出力電圧: AC 100 V)
　注意:　レンズ投影器は，スライダック(出力電圧: AC 100 V)を接続して使用してください。

・A マウントアタッチメント
・スクリーン(アートポスト紙)
・巻尺
・平面ミラー(SLR 用等)

1.　準備

注意: 被検レンズの投影解像力は，以下の焦点距離および投影距離で確認します。

f (mm)	投影距離(m)
16	1.07
50	3.1
105	4

Table 4-4-1

1)　下記手順(1)～(3)を行い，確認する焦点距離に応じてレンズ投影器内部のレンズを組み合わせる。
　(1) レンズ投影器の蓋を開く。
　(2) 左右の固定テコを引っ張りながら回転させる。
　(3) レンズを取り外す，または取り付ける。
　　注意:　取り付ける位置や向きを間違えないように注意してください。

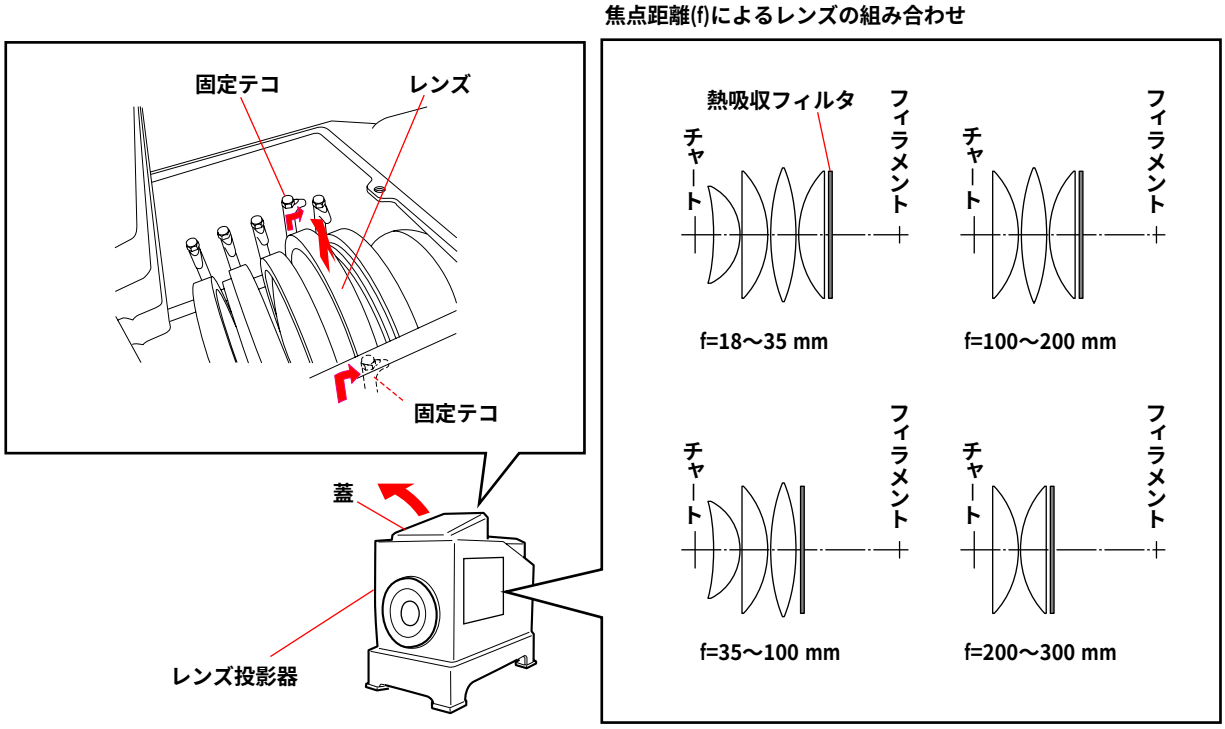


Fig.4-4-1

2) 被検レンズをレンズ投影器に取り付け，使用機器をFig.4-4-2のように設定する。
3) レンズ投影器のファンスイッチをONにした後で，ランプスイッチをONにする。

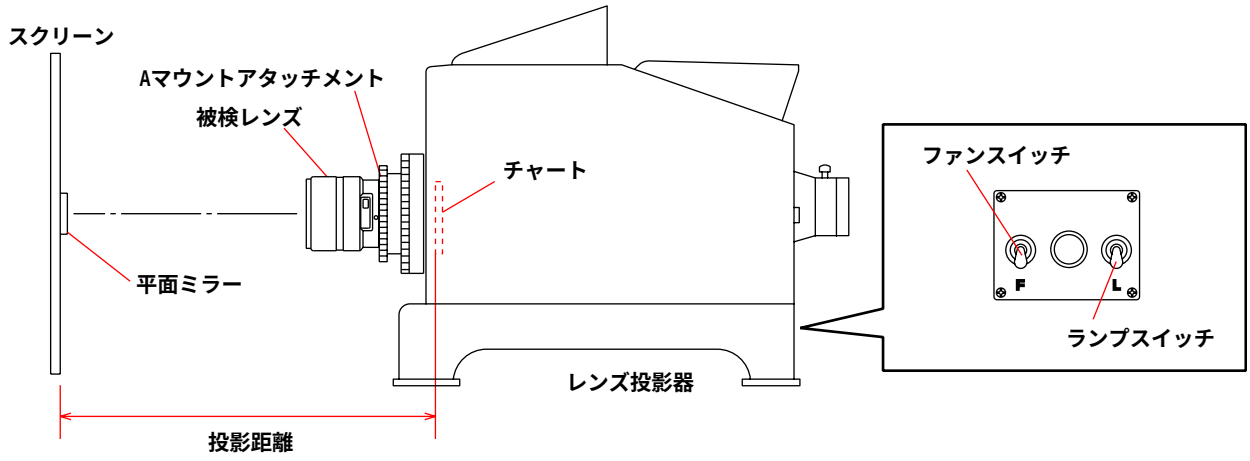


Fig.4-4-2

4) 被検レンズのフォーカスリングを回して，スクリーン上の中心投影像(y'= 0)がはっきりと見えるようにピントを合わせる。
5) スクリーン上の中心投影像(y'= 0)に平面ミラーを重ね合わせ，反射光が被検レンズの中心を照らすようにレンズ投影器の位置を調節する。

2. 確認方法

1) 被検レンズのフォーカスリングを回して，スクリーン上の中心投影像(y'= 0)が出来るだけ細かな線まで鮮明に見えるようにピントを合わせる。
2) 中心投影像(y'= 0)の投影解像力本数(最高解像力)の数値(投影解像力本数)を読み取る。

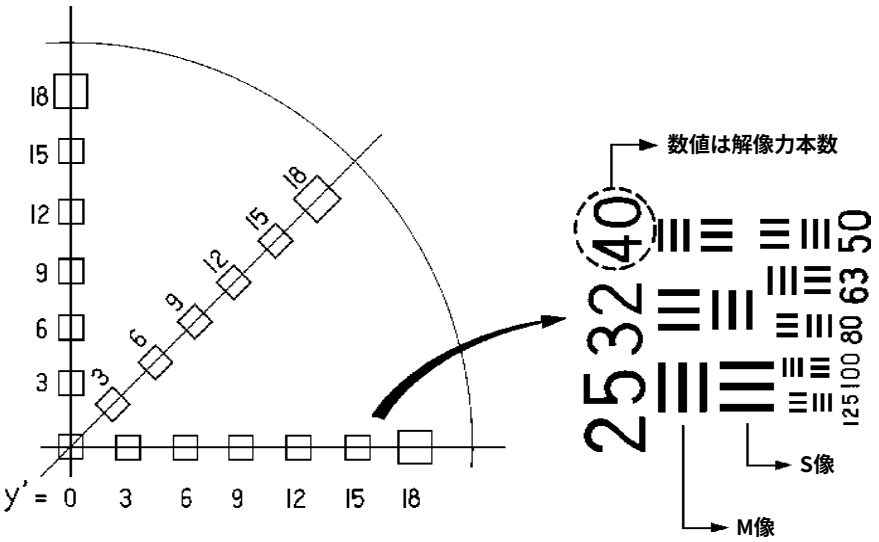


Fig.4-4-3

3) スクリーン上のy'= 9またはy'= 12を見ながらレンズ投影器のマウント回転板を回転させ，投影解像力が最も悪い(低い)ところで止める。
サジタル(S)像，およびメリジオナル(M)像(3本の線)の明暗が確認可能な最も細かな線(解像限界)の数値(投影解像力本数)を読み取る。

注意: 解像限界確認時は，偽解像に注意してください。
偽解像とは，解像力を越えた細かな線があたかも解像しているかのように黒／白の条線として見える現象です。
この場合，Fig.4-4-4のように3本の条線の白黒が反転して2本または4本に見えることがありますので，解像限界と混同しないように注意してください。

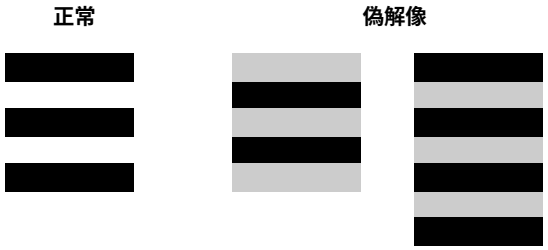


Fig.4-4-4

4) 被検レンズの焦点距離(ズーム)および投影距離を変更し，各焦点／投影距離でのy'= 0，y'= 9，y'= 12のS像およびM像の投影解像力本数がTable 4-4-2の規格値を満足していることを確認する。

規格値

焦点距離 f (mm)	投影距離 (m)	投影解像力本数				
		中心 (y' = 0) (本 /mm)	y' = 9 (本 /mm)		y' = 12 (本 /mm)	
			S	M	S	M
16	1.07	125 本以上	40 本以上	32 本以上	32 本以上	20 本以上
50	3.1	125 本以上	40 本以上	32 本以上	32 本以上	25 本以上
105	4	125 本以上	40 本以上	32 本以上	32 本以上	25 本以上

Table 4-4-2

4-4-2. 投影解像力調整

注意: ・投影解像力を確認し，規格値を満足していない場合には，投影解像度(片ボケ)調整を行い，規格値を満足すること。

投影解像力(片ボケ)調整

投影解像力を確認し，周辺の各ポイントの片ボケを確認する。

1) レンズの焦点距離を105㎜にセットし，中心“y'=0”が最高解像力になるようにピントを合わせる。
2) 周辺“y'=12”の各ポイントにおいて投影解像力を確認する。
   規格を満足しない場合，以下の手順を行う。
   (1) 4群レンズブロックを回転させて，不良部分を画枠外に調整する。
   (2) 手順(1)で調整ができない場合，4群レンズブロックを交換する。
   (3) 手順(2)で改善されない場合，2群レンズブロックを交換する。
   注意: 3-4群間隔調整ワッシャの厚みは変更しないでください。

4-5.　像点移動量(焦点距離)の確認／調整

この項では，ズーミングで焦点距離を変化させた時に起こるピント位置の変化量の確認／調整方法を記載しています。

使用機器

・ 1000㎜コリメータ
・ フランジバック測定器
・ Ａマウントアタッチメント
・ フランジバックゲージ(43.50 ㎜)
・ ボンド (B-10)

1.　準備

1)　レンズ本体からFig4-5-1に示す部品を取り外す。
2)　「4-3．光軸の確認／調整」の「1．準備」を実行する。

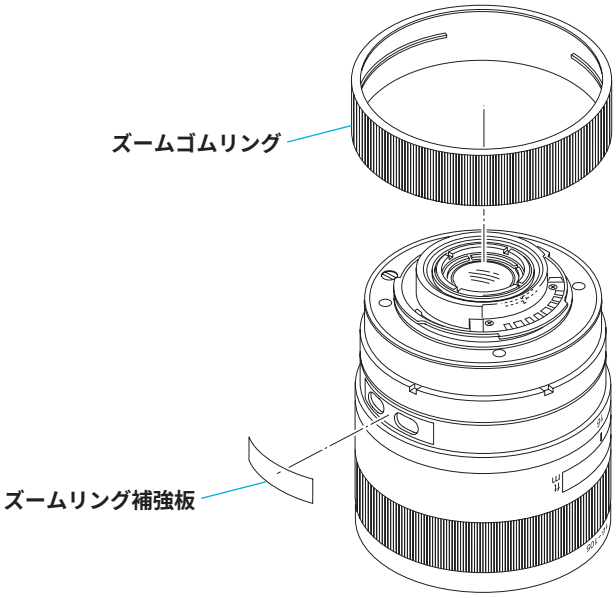


Fig.4-5-1

2. 確認方法

1) フォーカスストッパーの固定ねじ２本を軽く緩め，ビス２本が矢印方向に自由に動けるようにする。
2) レンズをフランジバック測定器に取り付ける。
3) ズームをWIDE端に合わせ，フォーカスを無限端に軽く当てる。
4) フランジバック測定器のノブを回してピントを合わせ，ダイヤルを“+0.15”に設定する。
5) ズームをTELE端に合わせ，フォーカス操作環を回しピントを合わせる。
6) 手順3)～5)を繰り返し，WIDE端に対しTELE端のフランジバック値が“+0.15mm”になるよう調整する。
   またこのとき，WIDE端に対し“f=70”のフランジバック値は“+0.03mm”以上であることを確認する。
7) TELE端状態でフォーカス操作環を保持しながら，フォーカスストッパーの固定ねじを矢印の方向へ動かし，軽く当たった位置でねじ２本を締め付ける。
   注意: ねじを締め付けるときは，ねじが動かないようにしてください。

8) TELE端状態でフォーカス操作環を軽く無限端に当て，ピントが変化していないことを確認する。
9) フォーカスストッパーの固定ねじを本締めし，図のようにボンド(B-10)を塗布する。

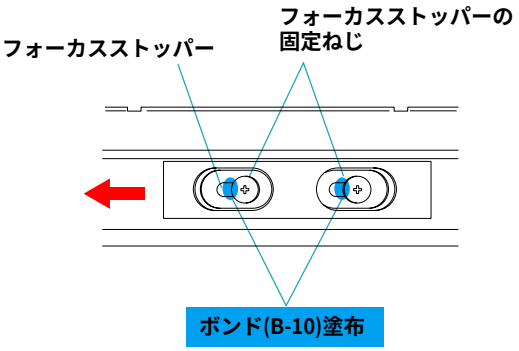


Fig.4-5-2

4-6.　フランジバック(f'F)の確認／調整

4-6-1. フランジバック(f'F)の確認

使用機器

・1000 ㎜コリメータ
・フランジバック測定器
・Aマウントアタッチメント
・フランジバックゲージ(43.50㎜)

1.　準備

「4-3．光軸の確認／調整」の「1．準備」を行う。

2.　確認方法

1)　被検レンズのフランジバック値(f'F)を読み取り，Table 4-6-1の規格値を満足していることを確認する。

被検レンズのフランジバック値(f'F)=(フランジバックゲージの値)＋(短針回転数)＋(長針目盛り)

規格値

f (mm)	f'F (mm)
16	44.54～44.70
24	44.54～44.85
35	
50	
70	
90	
105	44.54～44.90

Table 4-6-1

2)　被検レンズのフランジバック値(f'F)がTable 4-6-1の規格値を満足していない場合は,「4-6-2．フランジバック(f'F)の調整」を行う。

4-6-2. フランジバック(f'F)の調整

使用機器

・ 1000 ㎜コリメータ
・ フランジバック測定器
・ Aマウントアタッチメント
・ フランジバックゲージ(43.50㎜)

1. 調整方法

1) 「4-6-1. フランジバック(f'F)の確認」を行い，被検レンズのフランジバック値(f'F)が，Table 4-6-1の規格値を満足していないことを確認する。
2) 被検レンズのフォーカスを無限に合わせる。
3) 顕微鏡を覗きながらフランジバック測定器のノブを回し，ピントを合わせる。
4) 下記の計算式でシフト量(Χ)を算出する。

シフト量(Χ) = 焦点距離“16 ㎜”無限でのf'F (測定値)－44.59 ㎜

Χ＝バックワッシャによって調整されるシフト量

5) 手順4)の結果に応じて，バックワッシャの厚みを調整する。(Table 4-6-2参照)
注意： バックワッシャの厚みは，マイクロメーター(またはノギス)で測定してください。
・ シフト量(Χ)が負(－)の値の場合： バックワッシャをxの値分薄くする。
・ シフト量(Χ)が正(+)の値の場合： バックワッシャをxの値分厚くする。

バックワッシャ

部品コード	部品名	厚さ t(mm)
2-688-527-01	ﾊﾞｯｸﾜｯｼｬA	0.05
3-218-900-01	ﾊﾞｯｸﾜｯｼｬB	0.07
2-688-529-01	ﾊﾞｯｸﾜｯｼｬC	0.10
2-688-530-01	ﾊﾞｯｸﾜｯｼｬD	0.20
2-688-531-01	ﾊﾞｯｸﾜｯｼｬE	0.50

Table 4-6-2

6) バックワッシャと同じ厚さのカプラー調整ワッシャを選び，カプラー調整ワッシャを交換する。

カプラー調整ワッシャ

部品コード	部品名	厚さ t(mm)
2-684-057-01	ｶﾌﾟﾗｰ調整ﾜｯｼｬA	0.05
3-218-899-01	ｶﾌﾟﾗｰ調整ﾜｯｼｬB	0.07
2-684-059-01	ｶﾌﾟﾗｰ調整ﾜｯｼｬC	0.10
2-684-060-01	ｶﾌﾟﾗｰ調整ﾜｯｼｬD	0.20
2-684-061-01	ｶﾌﾟﾗｰ調整ﾜｯｼｬE	0.50

Table 4-6-3

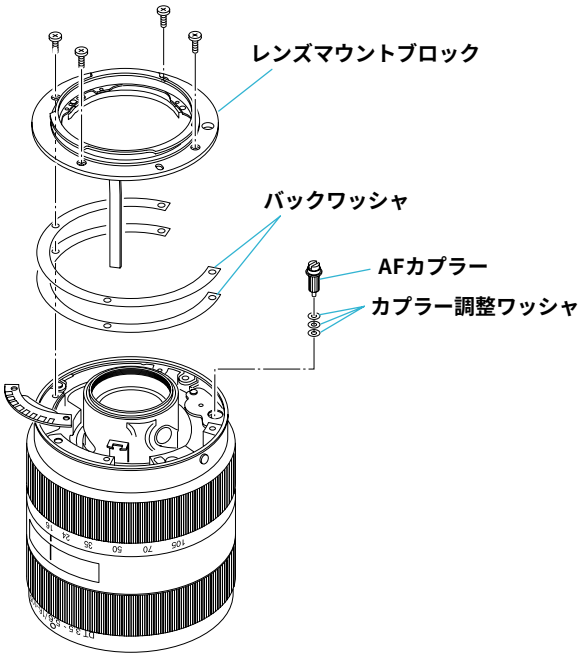


Fig.4-6-1

7) シフト量(X)にあわせて，プリセットリングを選択する。

部品コード	部品名	シフト量(X)	特徴
3-275-412-01	プリセットリングS	0～0.3㎜未満	先端の溝が浅い
3-210-265-01	プリセットリング	0.3～0.9㎜未満	先端の溝が無い
3-275-411-01	プリセットリングL	0.9㎜以上	先端の溝が深い

Table 4-6-4

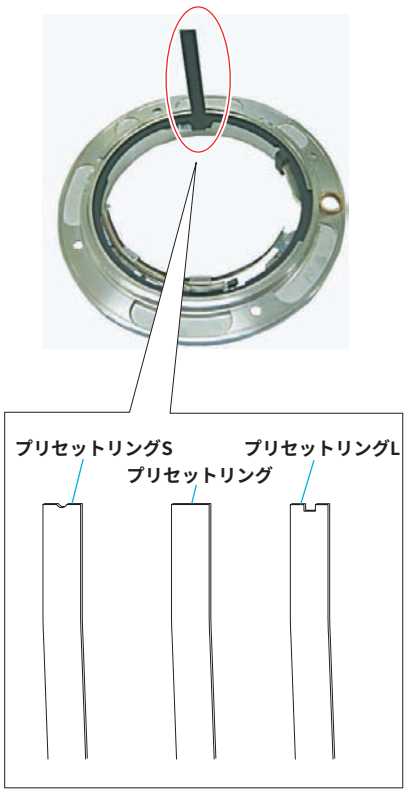


Fig.4-6-2

2. 2群レンズブロックを交換した場合

2群レンズブロックを交換して，焦点距離24～90mm(MIDDLE域)でフランジバック値が規格を満足しない場合は，以下の調整を行ってください。

フランジバック値が(+)の場合：2群補正ワッシャを増やす
フランジバック値が(-)の場合：2群補正ワッシャを減らす

2群補正ワッシャ

部品コード	厚み t(mm)
3-292-495-01	0.05

注意: 修理時に使用できる2群補正ワッシャは，厚み0.05mmのみとなります。
2群レンズブロックを交換した場合以外は，出荷状態から厚みを変更しないでください。

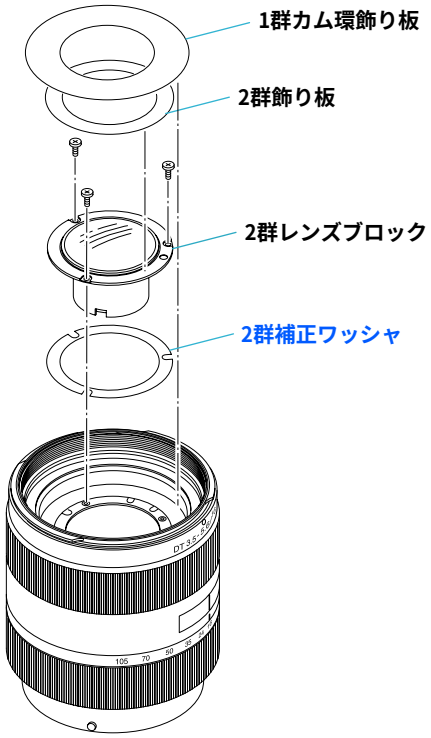


Fig.4-6-3

4-7.　像点移動量(絞り(球面収差量))の確認／調整

この項では，絞り値を変化させた時に起こるピント位置の変化量の確認／調整方法を記載しています。

使用機器

・ 1000 ㎜コリメータ
・ フランジバック測定器
・ A マウントアタッチメント
・ フランジバックゲージ(43.50㎜)
・ 収差測定キャップ 62㎜(SAL16105)

1.　準備

1)　「4-3．光軸の確認／調整」の「1．準備」を実行する。
2)　被検レンズのフォーカスを無限に設定する。
3)　焦点距離を 105㎜ に設定する。

2.　確認方法

1)　開放絞り(収差測定キャップ未装着)のフランジバック値(f'F)を測定する。
2)　Fig.4-7-1 のようにレンズ前面に収差測定キャップ(F8 相当)を取り付け，フランジバック値(f'F)を測定する。

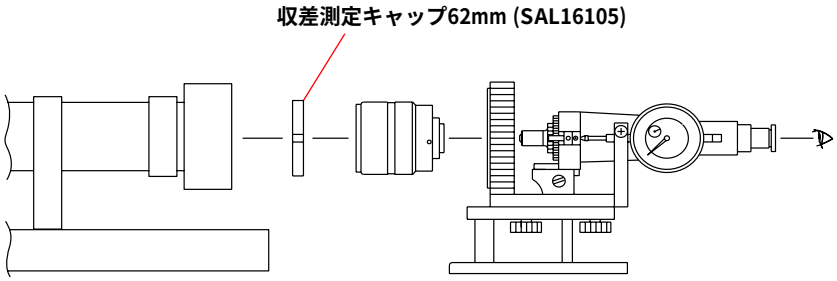


Fig.4-7-1

3)　下記の計算式で像点移動量を算出し，規格を満足していることを確認する。
注意:　開放絞りおよび収差測定キャップ 62㎜ 使用時のフランジバック値(f'F)の差が像点移動量となります。

像点移動量＝収差測定キャップ 62㎜ 使用時のフランジバック値(f'F)－開放絞りのフランジバック値(f'F)

規格

像点移動量(㎜) ＝ -0.05～＋0.10

4)　「dSB 書き込み」を行う。(4-12 項参照)

4-8.　距離目盛板の位置調整

使用機器

ボンド（B-10）

注意:　この作業は必ず，像点移動量調整／フランジバック調整が完了してから行ってください。

1.　準備

1）　レンズ本体からFig4-8-1に示す部品を取り外す。

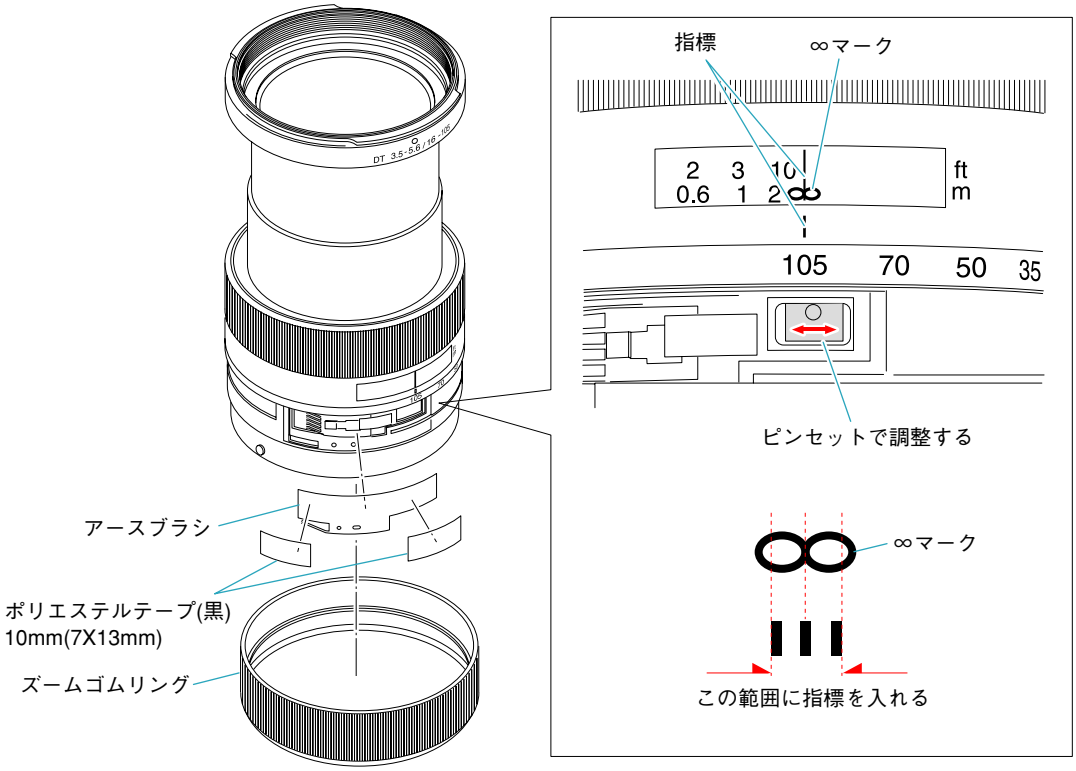


Fig.4-8-1

2.　調整方法

1）　ズームをTELE端，フォーカスを∞端に設定する。

2）　∞マークと指標の位置が合うように，距離目盛板をピンセットで左右に動かし位置を調整する。

　　注意:　フォーカス操作環が一緒に回らないようにしてください。

3）　フォーカスリングを∞端から近端まで回し，再度∞端まで戻したとき，距離目盛窓の指標が∞マークの中心付近に来ていることを確認する。

4）　距離目盛板の指示部にボンド(B-10)を塗布する。

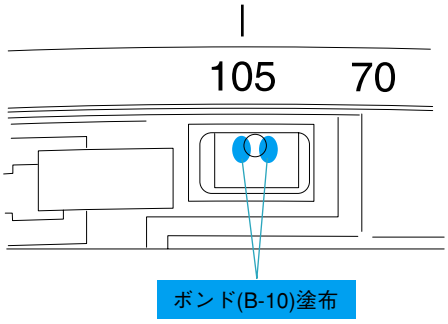


Fig.4-8-2

4-9.　挟み込みクラッチトルク調整

サービス供給の挟み込みクラッチブロック(A-1279-374-A)は，調整管理されたものが供給されます。
フォーカス連れ回り，すべり等の場合に調整を行ってください。

使用機器

ボンド(ロックタイト 460)または相当品

調整方法

1. フォーカスゴムリングを取り外す。
2. フォーカスリング補強板をはがす。
3. 挟みレバー固定ピンを 2 本とも外す。
4. 距離操作環を回転させ，トルクリング A の挟みレバー固定穴をずらす。
   レンズを上に向け，距離操作環を時計方向にずらした場合，トルクが弱くなる。
   レンズを上に向け，距離操作環を反時計方向にずらした場合，トルクが強くなる。
5. 挟みレバー固定ピンの先端にボンド(ロックタイト 460)を塗布し，締め付ける。

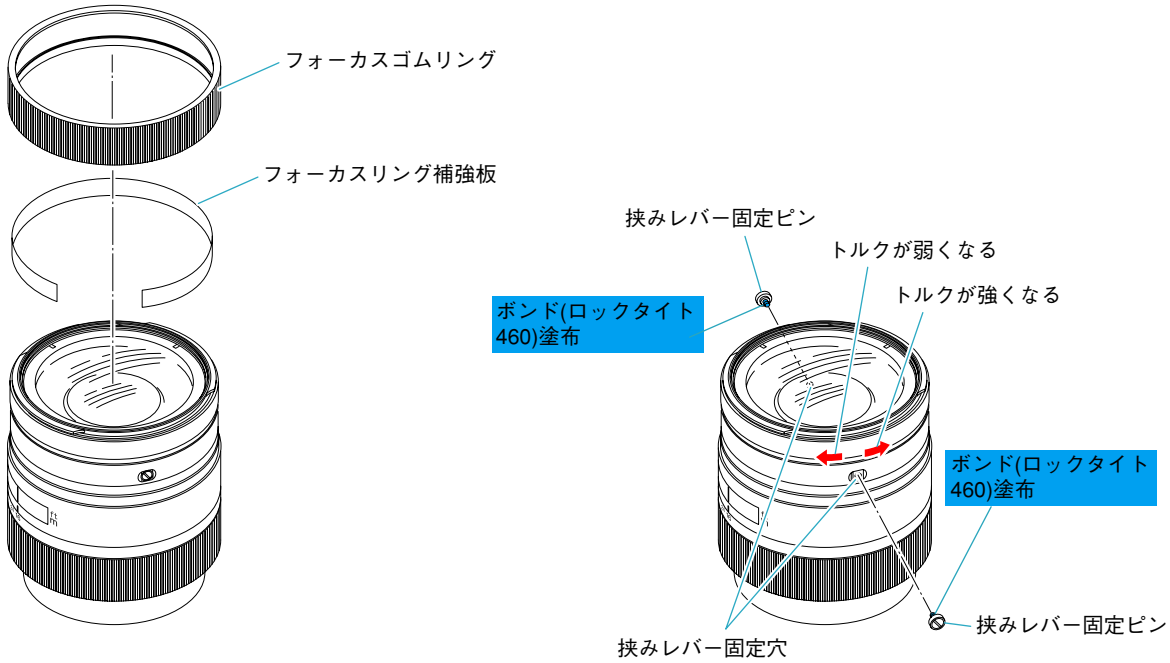


Fig.4-9-1

4-10. フォーカスブラシ位置の確認／調整

使用機器

・パーソナルコンピュータ
・完成検査治具(AC100 V 専用)
・レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)
・ボンド(B-10)

1. 準備

1) マウント側の部品を後部保持環ブロックまで取り外し，レンズマウントブロックおよび後遮光筒を取り付ける。

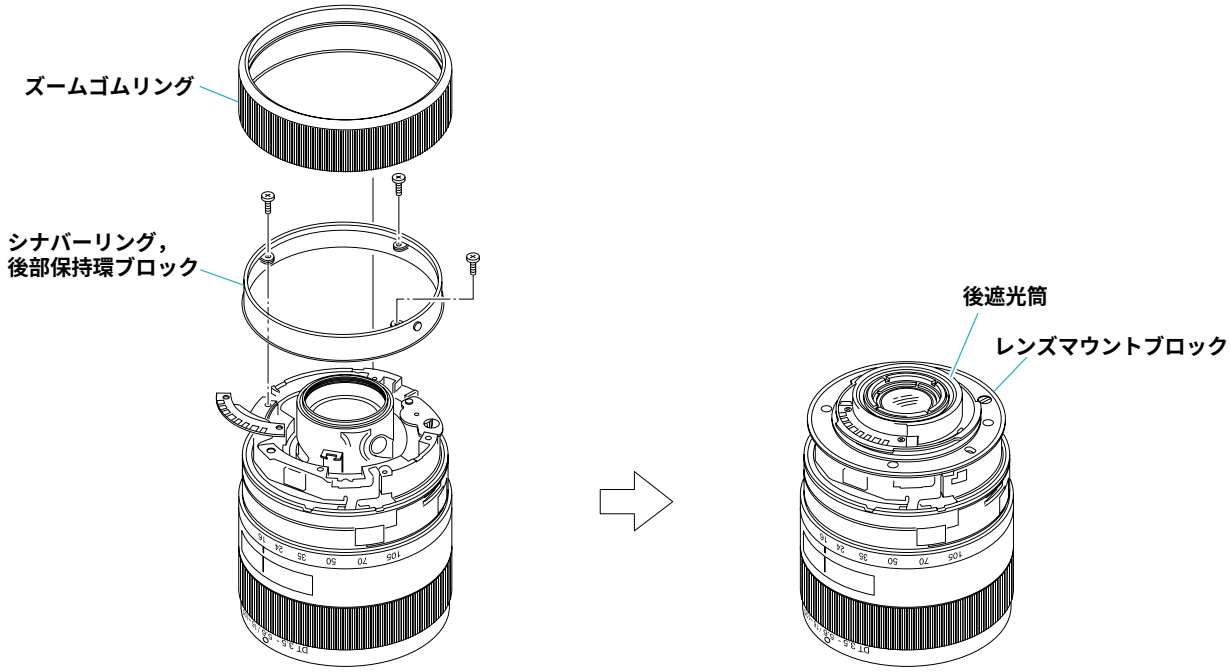


Fig.4-10-1

2) 使用機器と被検レンズを接続する(4-1-4 項参照)。
3) レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)を起動する。
4) **設定** をクリックし，初期設定を行う(4-1-5 項参照)。

2. 確認方法

1) フォーカスを近端，ズームをWIDE端に設定する。

2) Fig.4-10-2に示すポリエステルテープをはがし，ピンセットなどでメインフレキユニットを少し開き，フォーカスブラシを固定しているねじ2本を緩める。

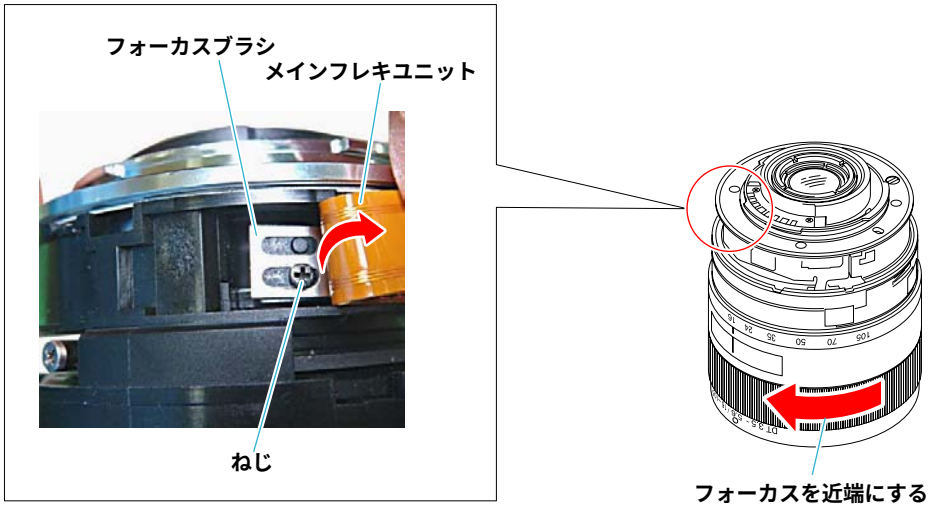


Fig.4-10-2

3) **フォーカス調整端探査** をクリックする。

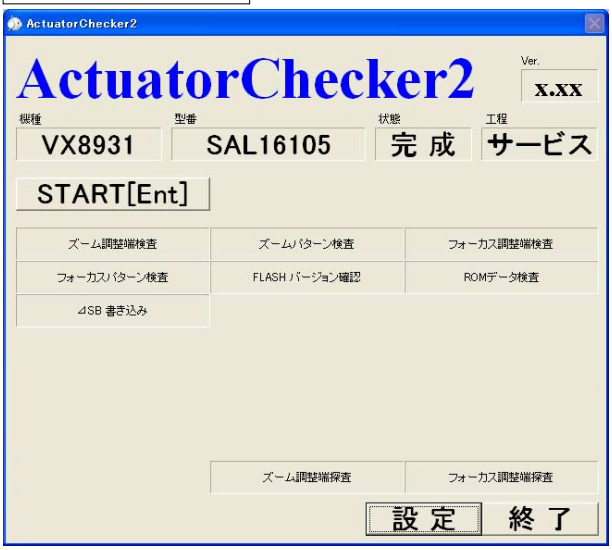


Fig.4-10-3

4) フォーカスブラシがフォーカス調整端（近端または∞端）にある場合ポップアップウインドウに下記の画面が表示されるので，この位置でフォーカスブラシをねじ2本で締め付ける。

Fig.4-10-4

Fig.4-10-5

5) 図のようにねじと突起の頭部にボンド(B-10)を塗布する。

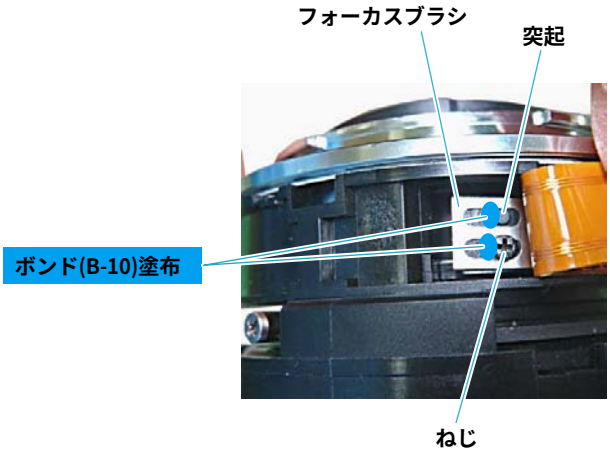


Fig.4-10-6

6) 再度フォーカスを近端および∞端にセットし，フォーカス調整端がずれていないことを確認する。

3. フォーカス調整端探査にてエラー表示が出た場合

1) ポップアップウインドウに下記の表示が出た場合は，ENTER キー押して初期画面に戻る。
2) フォーカスブラシの位置を左右に動かして，再度「2. 確認方法」を行い，フォーカス調整端の位置を確認する。

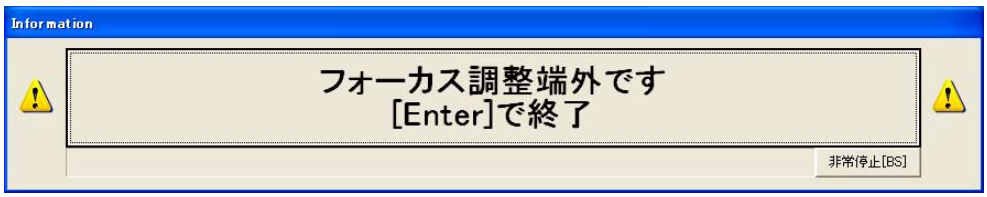


Fig.4-10-7

4-11. ズームブラシ位置の確認／調整

使用機器

・パーソナルコンピュータ
・完成探査治具(AC100 V専用)
・レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)

1. 準備

1) レンズ本体からFig.4-11-1に示す部品を取り外す。

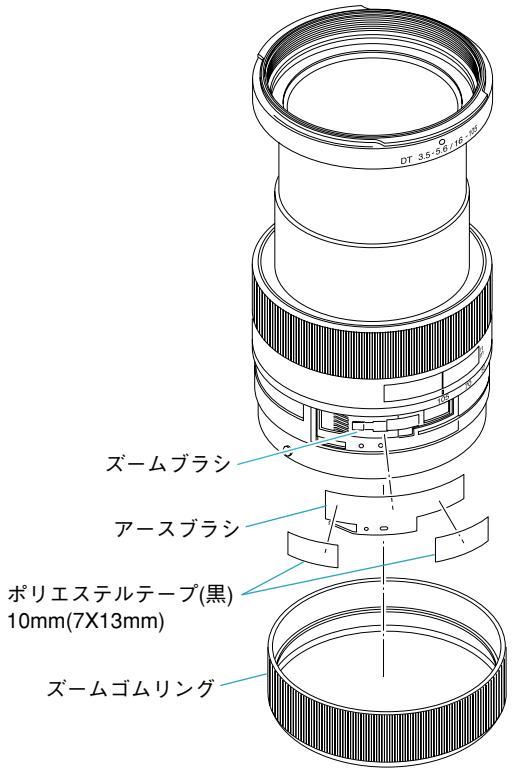


Fig.4-11-1

2) 使用機器と被検レンズを接続する(4-1-4項参照)。
3) レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)を起動する。
4) 設定 をクリックし，初期設定を行う(4-1-5項参照)。

2. 確認方法

1) ズームを "TELE 端 " に設定する。
2) ポリエステルテープを剥がす。

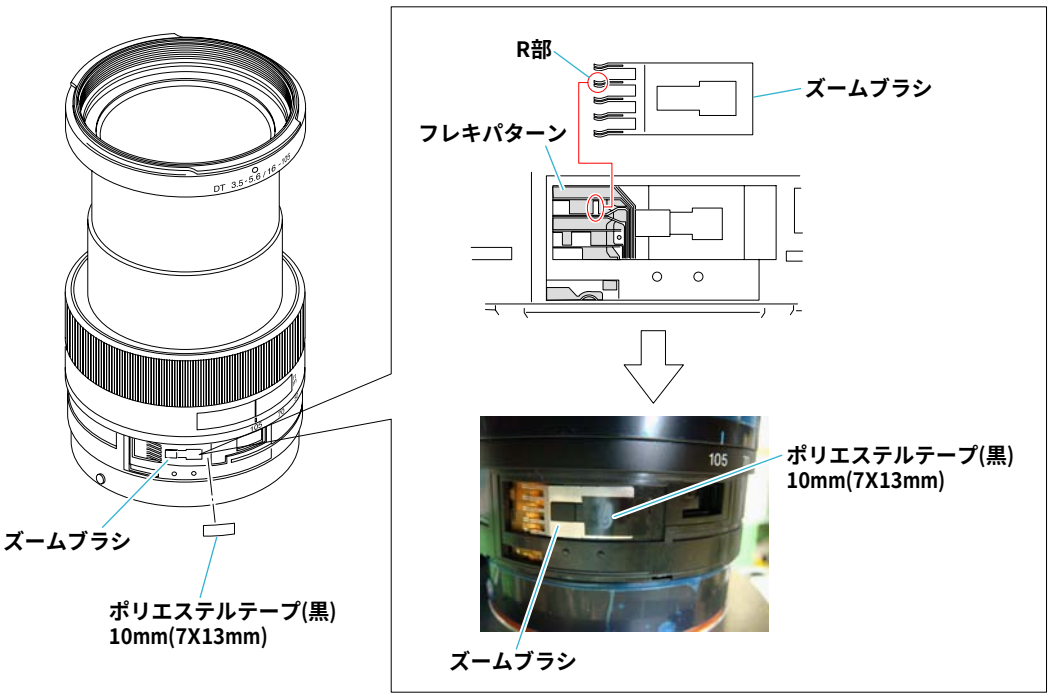


Fig.4-11-2

3) ズーム調整端探査 をクリックする。

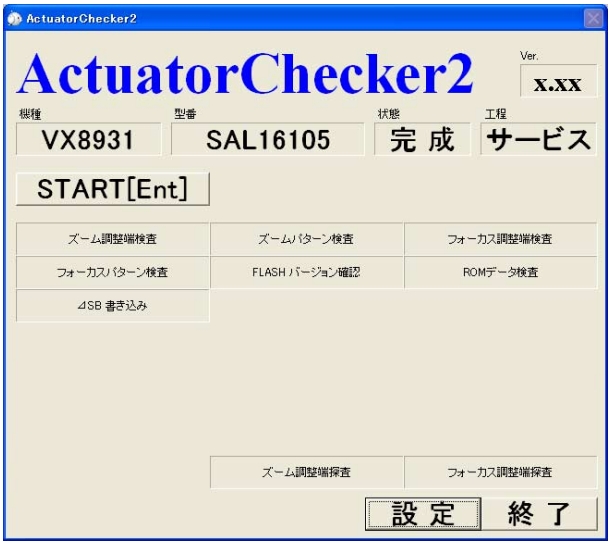


Fig.4-11-3

4) ズームブラシがズーム調整端にある場合ポップアップウインドウに下記の画面が表示されるので，この位置でズームブラシをポリエステルテープで固定する。

Fig.4-11-4

5) 再度ズームをTELE端およびWIDE端にセットし，ズーム調整端がずれていないことを確認する。

3. ズーム調整端探査にてエラー表示が出た場合

1) ズームブラシがズーム調整端にない場合ポップアップウインドウに下記の画面が表示されるので，ズームブラシのR部がフレキパターンの切り欠きにくるように左右に位置を調整し、ズーム調整端を見つける。
2) 再度「2. 確認方法」を行う。

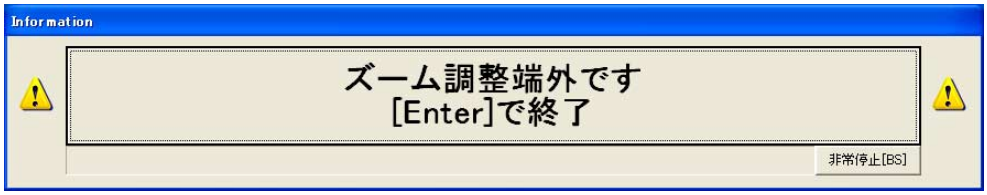


Fig.4-11-5

4-12. 完成検査(ActuatorChecker2)

使用機器

・パーソナルコンピュータ
・完成検査治具(AC100 V 専用)
・レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)

1. 準備

1) 使用機器と被検レンズを接続する(4-1-4 項参照)。
2) レンズ調整プログラム(ActuatorChecker2)を起動する。
   設定 をクリックし，初期設定を行う(4-1-5 項参照)。

2. 確認方法

1) START[Ent] **をクリックする。**

Fig.4-12-1

2) Serial ウインドウが表示されるので，レンズのシリアルを入力する。
   注意: シリアルナンバーの入力をせずに OK をクリックすると，各項目の完了画面に日付が表示されます。

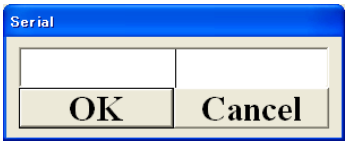


Fig.4-12-2

3) ポップアップウインドウに「ズームをWIDE端に回し[Enter]を押してください」と表示されるので，ズームをWide端に回して Enter キーを押す。

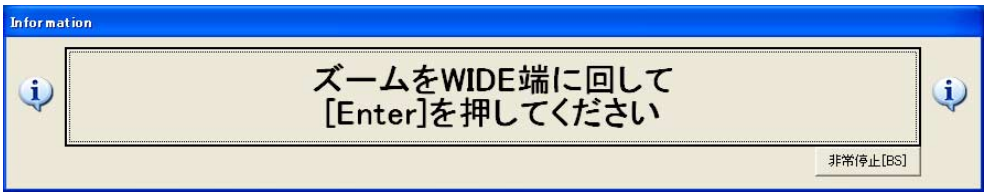


Fig.4-12-3

4) ポップアップウインドウに「ズームをTELE端に回して[Enter]を押してください」と表示されるので，ズームをTele端に回してEnterキーを押す。

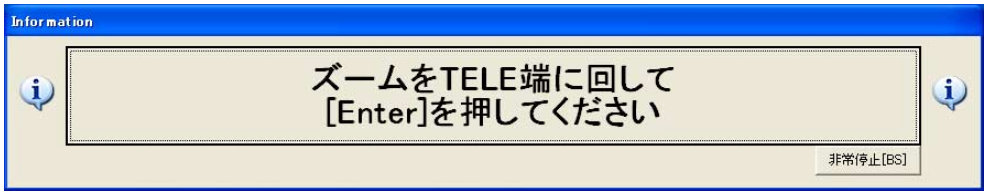


Fig.4-12-4

5) ポップアップウインドウに「ズームをWIDE端へ5秒程度で回してください」と表示されるので，ズームをWide端に5秒程度で回す。

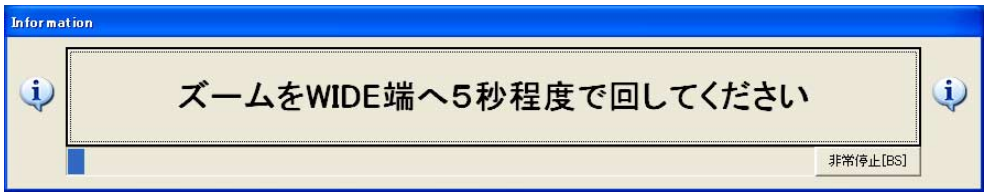


Fig.4-12-5

6) ポップアップウインドウに「ズームをTELE端へ5秒程度で戻してください」と表示されるので，ズームをTele端に5秒程度で戻す。

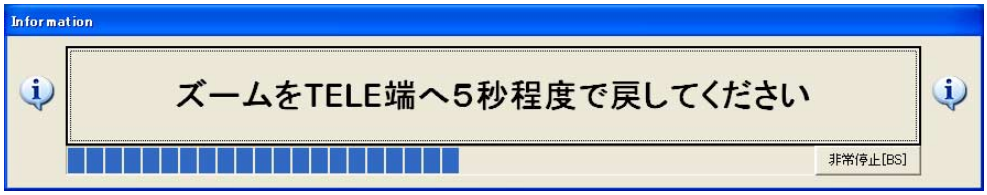


Fig.4-12-6

7) ポップアップウインドウに「フォーカスを近端に回して[Enter]を押してください」と表示されるので，フォーカスを近端に回してEnterキーを押す。

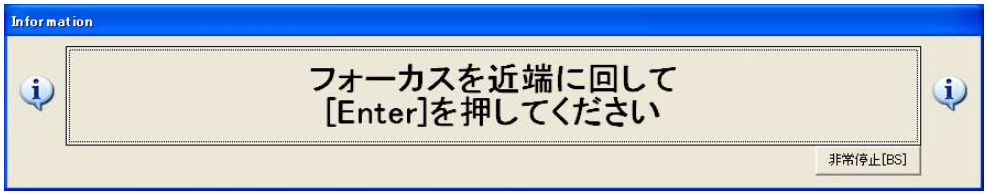


Fig.4-12-7

8) ポップアップウインドウに「フォーカスを∞端に回して[Enter]を押してください」と表示されるので，フォーカスを∞端に回してEnterキーを押す。

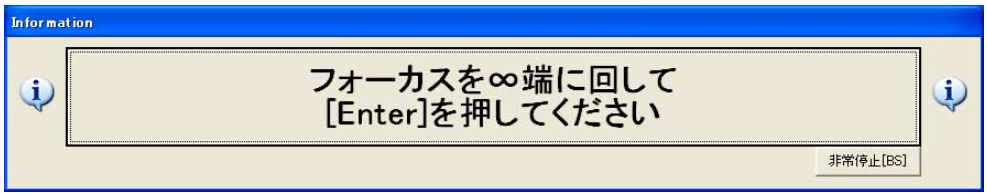


Fig.4-12-8

9) ポップアップウインドウに「フォーカスを近端へ5秒程度で回してください」と表示されるので，フォーカスを近端に回す。

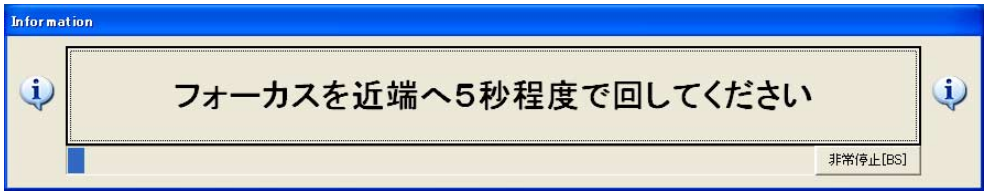


Fig.4-12-9

10) ポップアップウインドウに「フォーカスを∞端へ5秒程度で戻してください」と表示されるので，フォーカスを∞端に戻す。

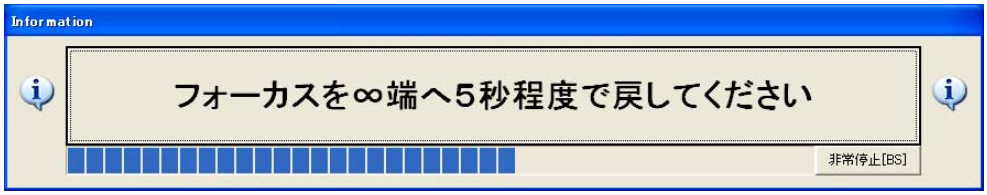


Fig.4-12-10

11) ROMデータ検査が正常な場合はポップアップウィンドウに「⊿SBを選択して，[ENTER]を押してください」と表示されるので，“4-7．像点移動量(絞り(球面収差量))の確認／調査」で算出した像点移動量を選択して⊿SB書き込みを行う。

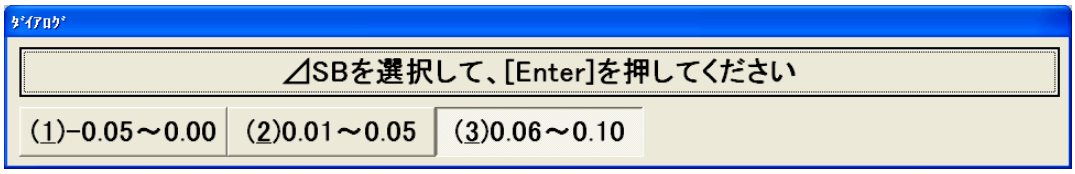


Fig.4-12-11

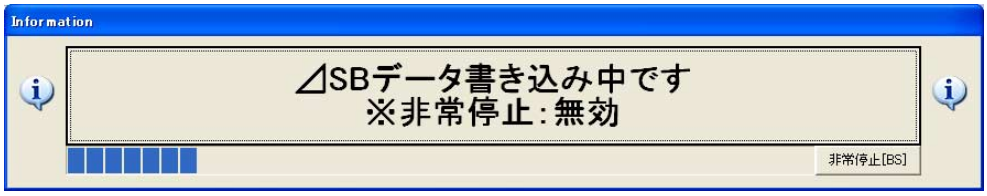


Fig.4-12-12

12) 検査が正常な場合はOK表示が表示されるので，Enterキーを押して初期画面に戻る。

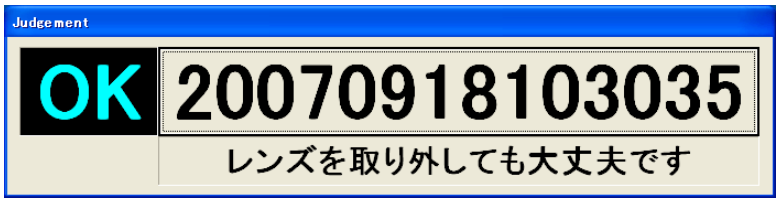


Fig.4-12-13

3. アース導通検査

1) ズームゴムリングを取り外す。
2) レンズマウントブロックとアースブラシ間の導通を確認する。
   Note: WIDE 端から TELE 端まで全体で導通していることを確認してください。

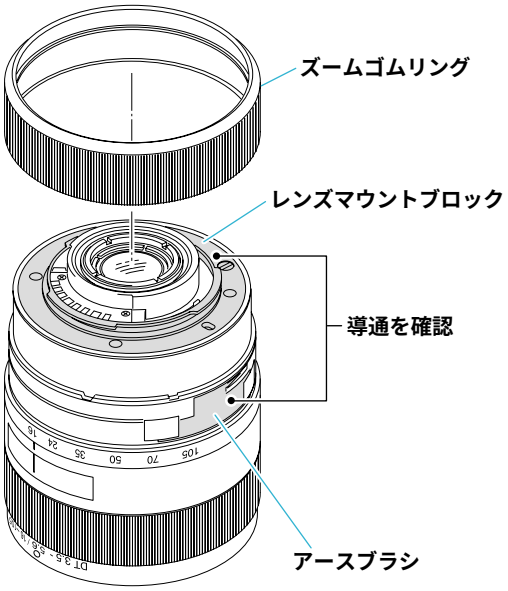


Fig.4-12-14

3) 導通がない場合，アースブラシとレンズマウントブロックに異常がないか確認する。

4. エラー表示が出た場合

ポップアップウインドウにエラー表示およびNG表示が出た場合は,ポップアップウインドウの内容に基づく原因を確認してください。
以下の，ポップアップウインドウは一例です。

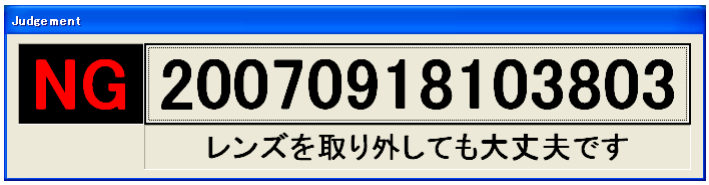


Fig.4-12-15

・ズーム調整端検査

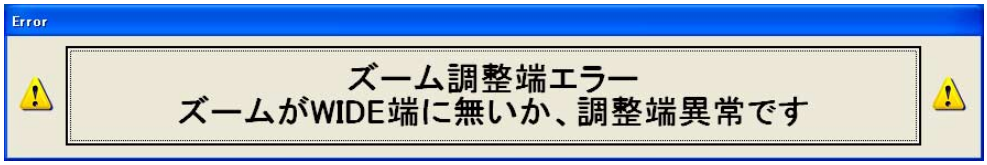


Fig.4-12-16

・ズームパターン検査

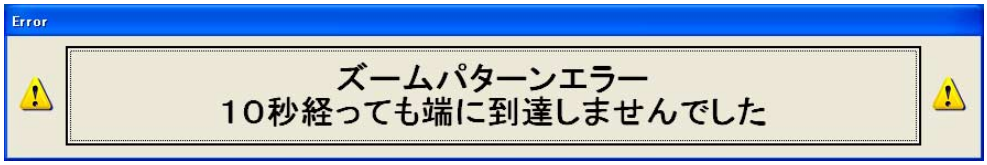


Fig.4-12-17

・フォーカス調整端検査

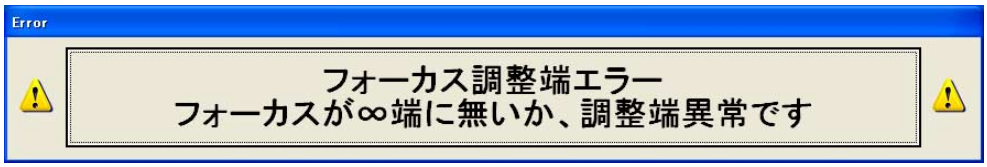


Fig.4-12-18

・フォーカスパターン検査

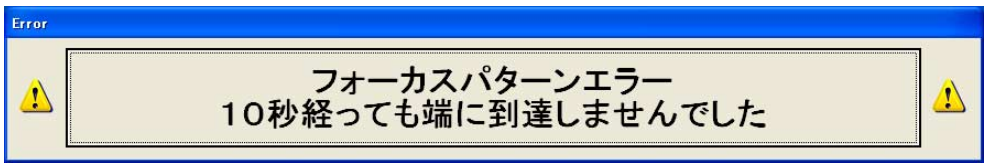


Fig.4-12-19

・ROM データ検査

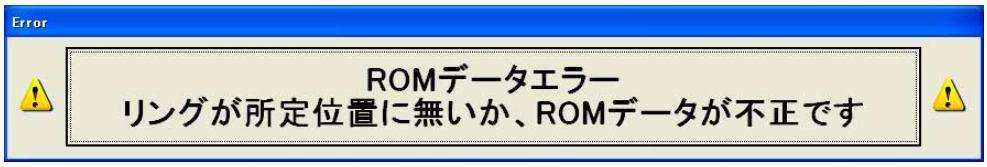


Fig.4-12-20

Revision History

Ver.	Date	History	Contents	S.M. Rev. issued
1.0	2007.09	Official Release	—	—
1.1	2007.11	Revised-1	Addition of Japanese	Yes
1.2	2008.02	Revised-2	• Change of Repair Parts English: Page 3-2 Japanese: Page 3-2 • Correction of Repair Parts English: Page 2-2, 2-3, 3-1, 4-17, 4-30 Japanese: Page 2-2, 2-3, 4-17, 4-30	Yes
1.3	2008.05	Revised-3	• Correction of Adjustment English: Page 4-18, 4-20 Japanese: Page 4-18, 4-20	Yes