

Series 40

Weld Head



User's Manual

English.	1
Japanese	33
Korean.	65

Series 40

Weld Head



User's Manual

Contents

Description5

Unpacking the Weld Head Components6

Installing the Weld Head.7

Selecting the Electrode8

Installing the Electrode10

Preparing the Work11

Operating the Weld Head12

Performing Daily Maintenance14

Performing Periodic Maintenance15

Weld Head Cleaning and Inspection16

Specifications20

Parts Drawings21

Description

Swagelok series 40 welding system components deliver consistent, precise welds for outside tube diameters ranging from 1 1/2 to 4 in. and 38.1 to 114.3 mm and pipe diameters ranging from 1 1/4 to 4 in. and 42.2 to 114.3 mm.

A dc motor in the weld head drives a rotor, which revolves the tungsten electrode around the weld joint. Optical circuitry in the weld head sends precise feedback to the power supply to control the speed of the rotor.

All moving parts in the weld head are mounted in low-friction devices to provide smooth, consistent operation.

A spring-loaded, floating brush maintains contact with approximately two-thirds of the circumference of the rotor. This configuration ensures consistent, uniform electrical conductance to the rotor and electrode.

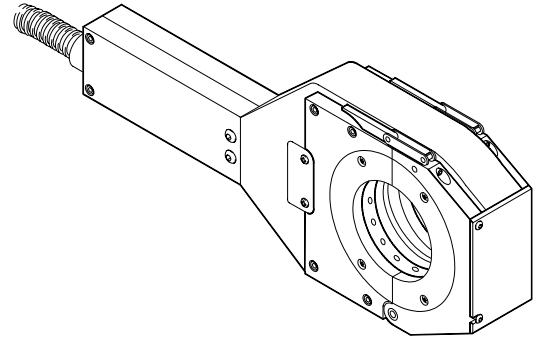


Figure 1 Series 40 Weld Head

Unpacking the Weld Head Components

The weld head assembly and tool package are packaged in a foam-lined shipping container. Perform the following steps when your Swagelok series 40 weld head arrives.

1. Inspect the container for damage.
2. Remove the components from the container.
3. Check the items for any damage.
4. Verify that the weld head serial number matches the serial number on the shipping container.
5. Record the model and serial numbers, and the delivery dates on the Registration Information page of your power supply user's manual.

Installing the Weld Head

The weld head assembly has four connectors that plug into the power supply. See Figure 2.

The four connectors on the cable are:

- weld head
- electrode (red)
- work (green)
- weld head shielding gas

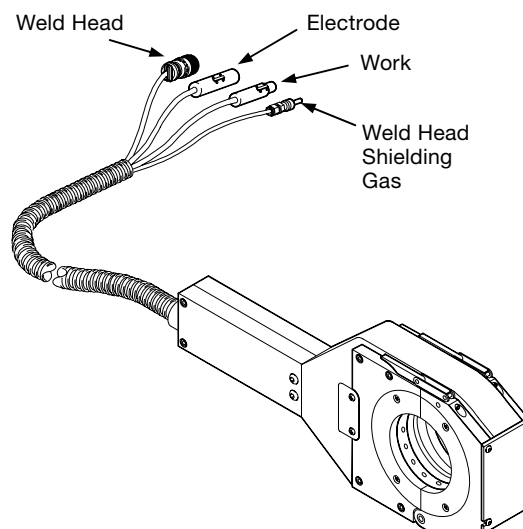


Figure 2 Weld Head Assembly

Connect the four connectors to the side panel of the power supply by performing the following steps. See Figure 3.

1. Locate the weld head cable assembly.
2. Align the notch on the one-quarter turn connector with the small tab in the mating socket on the side panel labeled WELD HEAD. Insert the connector in the socket. Turn the connector sleeve clockwise by hand until it is tight. This connection provides the control signals to drive the weld head.
3. Insert and fully seat the red connector into the socket on the side panel labeled ELECTRODE. Twist the connector 1/4-turn clockwise to lock it into place. This connection is the negative (-) terminal of the weld head.
4. Insert the green connector into the socket on the side panel labeled WORK. Twist the connector 1/4-turn clockwise to lock it into place. This connection is the positive (+) terminal of the weld head.
5. Insert the weld head shielding gas connector into the Swagelok Quick-Connect stem labeled TO WELD HEAD. Ensure that the connector is firmly attached. This connection provides shielding gas to the weld head through a mass flow controller in the power supply.

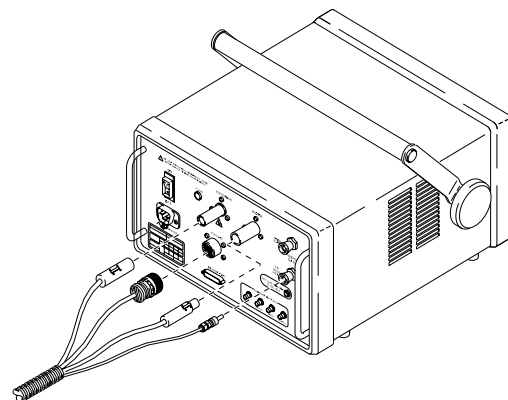


Figure 3 Weld Head Connectors



Caution!

Ensure that the weld head connector is fully seated in the mating socket and the threaded sleeve is tight.

Note:

The weld head shielding gas connector must be a single-end shut-off (SES) Swagelok Quick-Connect stem (SS-QC4-S-400).

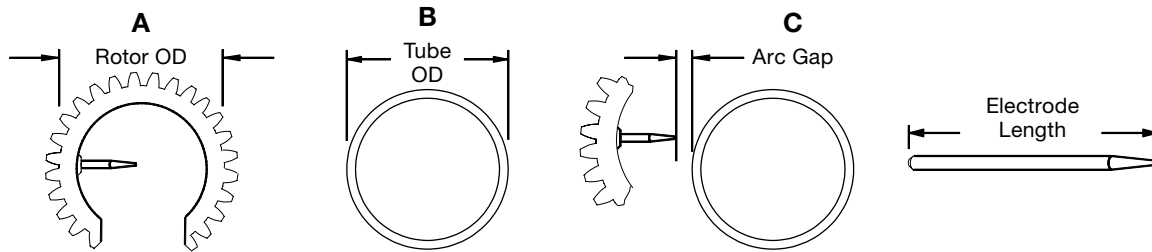
Selecting the Electrode

Electrode length depends on the desired arc gap and outside diameter of the work piece being welded. To select the correct electrode use the Tungsten Electrode Length Calculation. Once you have the correct length calculated either select an electrode from stock using the Electrode Selection Table or place a special order.

Tungsten Electrode Length Calculation

To determine the tungsten electrode length for a specific arc gap, use the formula below:

$$(\text{Rotor OD} \div 2) - (\text{Tube OD} \div 2) - \text{Arc Gap} = \text{Electrode Length}$$



Rotor OD = 6.850 in. (173,99 mm)

Figure 4 Electrode Length Calculation Parameters

Example No. 1: (1.5 in. to 1.5 in. tube butt weld)

Rotor OD A = 6.850 in.

Tube outside diameter B = 1.500 in.

Desired arc gap C = 0.060 in.

$$(6.850 \div 2) - (1.500 \div 2) - 0.060 \text{ in.} = 2.615 \text{ in.}$$

Example No. 2: (38,1 mm to 38,1 mm tube butt weld)

Rotor OD A = 173,99 mm

Tube outside diameter B = 38,10 mm

Desired arc gap C = 1,52 mm

$$(173,99 \div 2) - (38,10 \div 2) - 1,52 \text{ mm} = 66,425 \text{ mm}$$

Table 1 Electrode Selection for 0.060 in. Arc Gap

Electrode Ordering Number	Component OD	Electrode Length L	Electrode Diameter D
SWS-C.094-2.615-P	1.5 in.	2.615 in. (66,40 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-2.365-P	2.0 in.	2.365 in. (60,07 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-2.115-P	2.5 in.	2.115 in. (53,72 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-1.865-P	3.0 in.	1.865 in. (47,37 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-1.615-P	3.5 in.	1.615 in. (41,02 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-1.365-P	4.0 in.	1.365 in. (34,67 mm)	0.094 in. (2,39 mm)
SWS-C.094-1.105-P	4.5 in.	1.105 in. (28,07 mm)	0.094 in. (2,39 mm)

Note:

Auto generated programs are exact lengths.
You may substitute another length that is within 0.005 in.

Electrode Geometry

This illustration shows the electrode shape Swagelok suggests. Properly ground electrodes provide consistent, repeatable welds. Pre-ground electrodes are available from your Swagelok representative. See the Orbital Welding System, Series 40, catalog, MS-02-140, for ordering information.

The electrode ordering numbers are assigned as follows:

SWS - **X.###** - **#.###** - **P**
 | | |
 Electrode **Package**
 Diameter **Designator**
 | |
Material Designator **Electrode**
C = Ceriated **Length**

The ceriated electrode material type is a mixture of 98 % tungsten and 2 % cerium and is commonly referred to as "2 % ceriated." This electrode type has demonstrated improved arc starting performance over the 2 % thoriated type, particularly when using purified shielding gas.

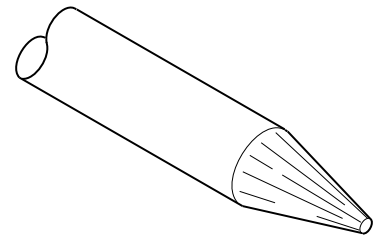


Figure 5 Tungsten Electrode

Installing the Electrode

1. With the weld head in the open position, press **JOG** or **ELECTRODE CHANGE** on the operator panel until the tungsten electrode is in the position shown in Figure 6.
2. Loosen the electrode set screw. Remove the electrode if you are replacing it.
3. Insert the new electrode until it is flush with the outside edge of the rotor.
4. Tighten the electrode set screw to secure the electrode.
5. Press **HOME** or **ELECTRODE CHANGE** on the operator front panel to return rotor to the home position.

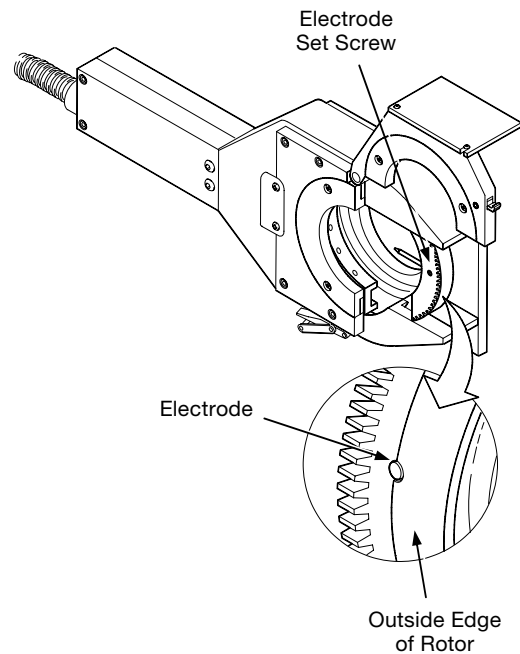


Figure 6 Electrode Installation



Caution!

Do not jog or move the rotor unless the electrode is clamped in place.



Caution!

The rotor will move when **ELECTRODE CHANGE** is pressed. The rotor is a potential pinch point.

Preparing the Work

It is important to prepare the tube pieces properly before welding. See Figure 7.

Tubing must be square and burr-free to ensure repeatable, high-quality autogenous fusion welds.

Cut the tubing to length with a hacksaw or tube cutter. Face the tube ends with a lathe or a portable facing tool. Deburr the ends, making sure that both the inside and outside diameters are square and burr-free. Clean the tube ends using an appropriate solvent.

Minimize the chance of a poor quality weld by following these guidelines:

- Tube ends must be square.
- Tube ends must not have a wall thickness variation exceeding $\pm 15\%$ of nominal.
- Tube ends must be burr-free.
- Tube ends must be free of any rust, grease, oil, paint, or other surface contaminants.

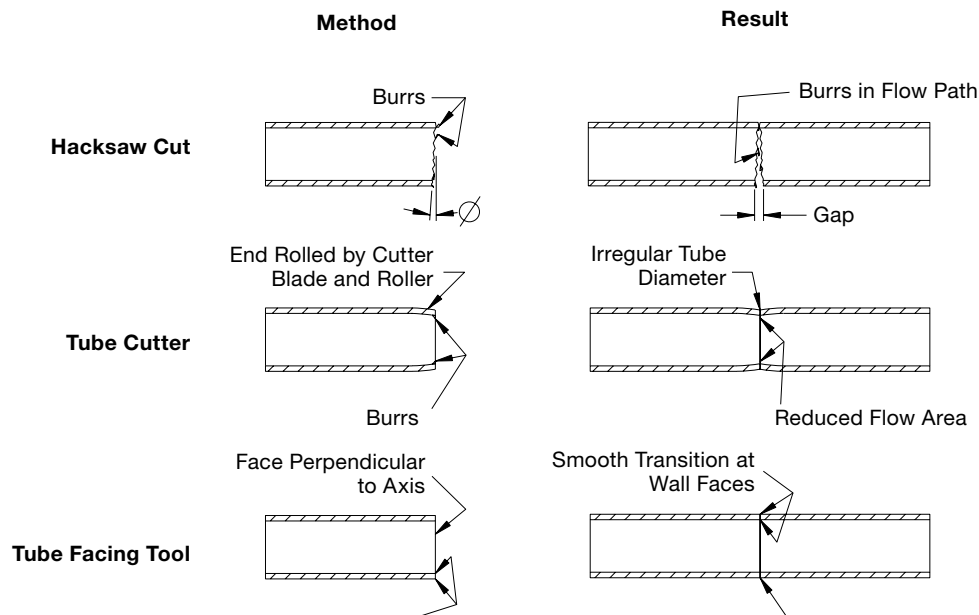


Figure 7 Tube Preparation

Operating the Weld Head

Operate the weld head using the following parameters:

Series 40

Shield Gas Flow Rate std ft ³ /h (std L/min)	30 to 50 ^① (14 to 23)
Minimum Prepurge and Postpurge Time	45 ^② seconds
Maximum Recommended Average Amps	100 A ^③

① Set flow to higher rates when welding at high current rates.

② Flow should be continuous for cooling when welding at high current rates.

③ When using optional weld lens over viewport, max is 120 A @ 50 % duty cycle.

Collet Installation

1. Select the appropriate set of collets according to the tube OD of the tubing to be welded.
2. Remove the four screws holding the collets on each side of the weld head.
3. Install the selected collet.
4. Reinstall the screws.

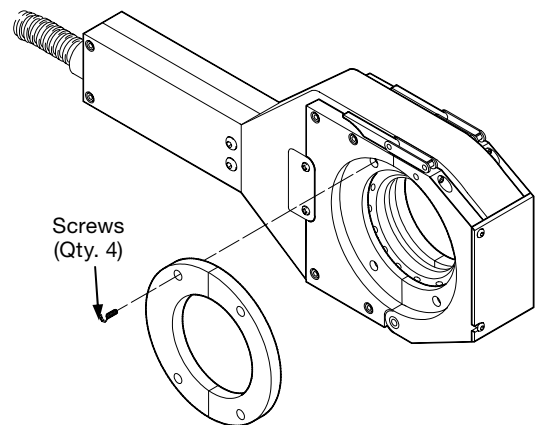


Figure 8 Installing the Collet

Work Piece Alignment

1. Open the window cover.
2. Open one of the fixture side plates.
3. Insert the first work piece aligning it with the tungsten electrode.
4. Close and latch the fixture side plate.
5. Open the other fixture side plate.
6. Insert the second work piece and butt the weld ends together.
7. Close and latch the fixture side plate.
8. Inspect the alignment by looking through the window cover to verify that the two work pieces are centered on the tungsten electrode.

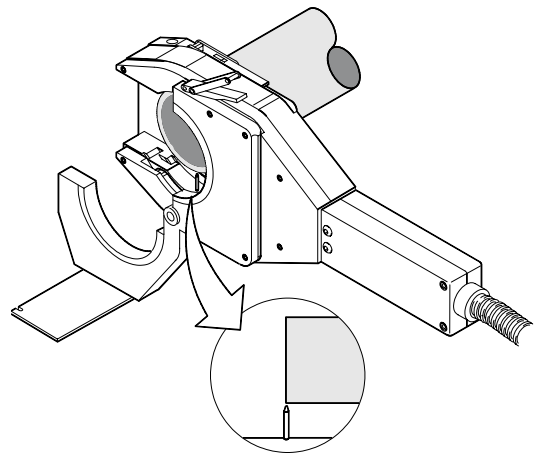


Figure 9 Aligning the Work Piece with the Electrode

Latch Tension Adjustment

1. Adjust the latch adjustment screws so that the latch is in position to exert appropriate tension on the tube.

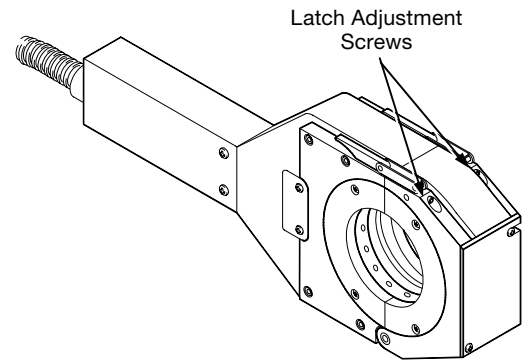


Figure 10 Adjusting the Latch Tension

Weld Head Mounting

1. Bolt the mounting bracket to the top of the bench.
2. Thread the power cord through the opening of the mounting bracket and seat the weld head in the position shown in Figure 11.

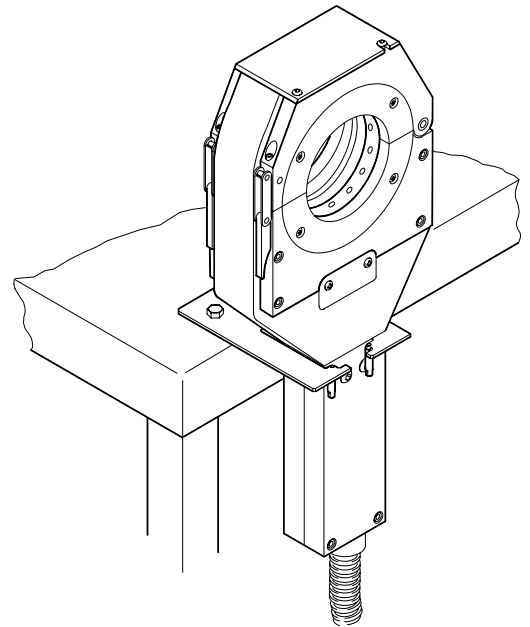


Figure 11 Mounting the Weld Head

Note: The weld head may be mounted as illustrated or turned 90°.

Performing Daily Maintenance

To keep your Swagelok welding system (SWS) equipment in proper working order, you must perform daily maintenance on the system components.

Store the weld head in a clean, dry place.

At the start of each workday remove dirt, carbon, and vapor deposits from the weld head rotor area with a clean, soft cloth and a solvent such as isopropyl alcohol.

Note: If you experience problems while performing the procedures in this section, refer to *Troubleshooting* in power supply user's manual or contact your authorized Swagelok representative.

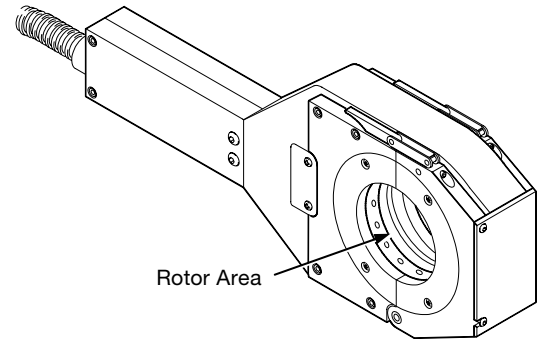


Figure 12 Inspect Exposed Surfaces of the Weld Head

Performing Periodic Maintenance

This section describes the procedures necessary for maintaining the weld head after every 400 to 500 welds.

Parts that are found to be defective during this procedure should be replaced. For detailed part drawings and ordering information, refer to the Part Drawings at the end of this manual. Spare parts are available through your authorized Swagelok representative.

WARNING!
DISCONNECT THE WORK AND ELECTRODE CABLES FROM THE POWER SUPPLY BEFORE PERFORMING MAINTENANCE.



Caution!

Do not use lubricants inside the weld head.

1. Verify the fixture side plate will properly secure the work piece.
 - a. Install collets into one side of the fixture side plate.
 - b. Insert nominal sized tubing and close the fixture side plate using the lever cams.
 - c. Verify the tubing does not rotate in the collets.
 - d. Verify the tubing does not slide side-to-side in the collets.
 - e. Verify the tubing does not move up and down or left to right in the collets.
 - f. Repeat for the other side of the fixture side plate.
 - g. Contact your authorized Swagelok representative to return the fixture side plate for service.

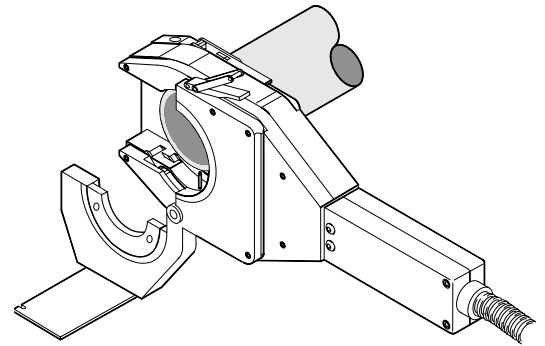


Figure 13 Verifying Work Piece is Secure

Weld Head Cleaning and Inspection

This section describes how to disassemble the weld head and rotor.

Weld Head

To disassemble the weld head, follow these steps:

1. Blow any loose material from the weld head assembly with clean, low-pressure air.
2. Remove the four screws from the left fixture side plate. See Figure 14.
3. Using a flat-bladed screwdriver, evenly pry the left fixture side plate off of the weld head housing being careful not to damage ends of threaded alignment studs.
4. Remove the long motor cover screws and the motor cover end screws. See Figure 15.

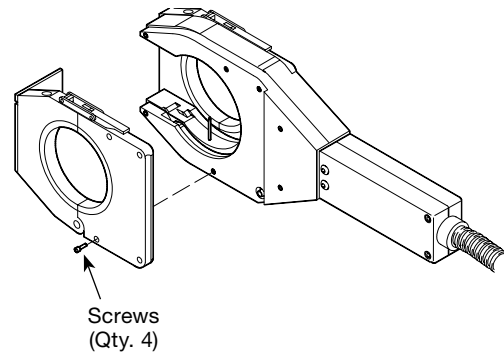


Figure 14 Removing the Left Fixture Side Plate

Note: As you remove the screws from the weld head organize them so that you can reinstall them in their original holes upon reassembly.

5. Remove the four weld head housing screws from the housing. Using a flat blade screwdriver, carefully separate the brush side from the gear side. See Figure 16.
6. Carefully separate the weld head housing halves so that internal components, such as the ground pin insulators and fixture pin insulator are not damaged. See Figure 16.

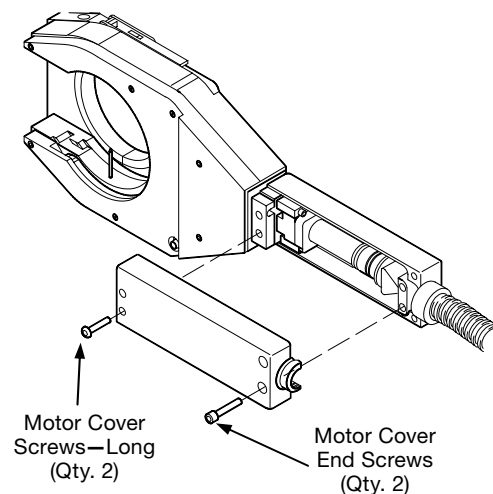


Figure 15 Removing the Motor Cover

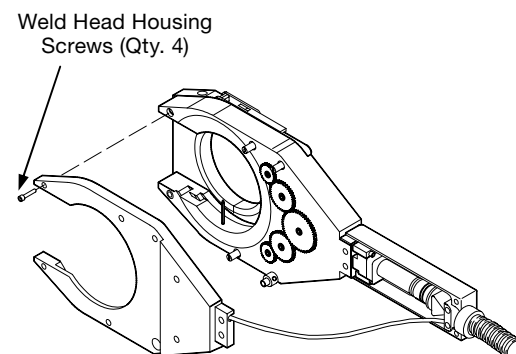


Figure 16 Disassembling the Weld Head Housing

Brush

1. Remove the three brush screws and the two clamping plate screws.
2. Remove the brush from the brush side of the housing assembly. See Figure 17.
3. Inspect and clean the brush using the following steps:
 - Check the brush for excessive wear. Contact your Swagelok representative if replacement is necessary.
 - Remove any oxidation from the brush surface and brush clamp plate with a nylon abrasive pad.
 - Turn the brush over and remove any oxidation from the area that contacts the brush clamp plate with a nylon abrasive pad.
 - Remove the residue left by the abrasive pad using isopropyl alcohol and a lint-free pad.
 - Remove residue from the brush groove with isopropyl alcohol and a lint-free pad.
4. Reinstall the brush making sure the springs are fully seated in the brush housing.
5. Screw the two short screws into the brush clamp plate.
6. Screw the three long screws into the brush housing.

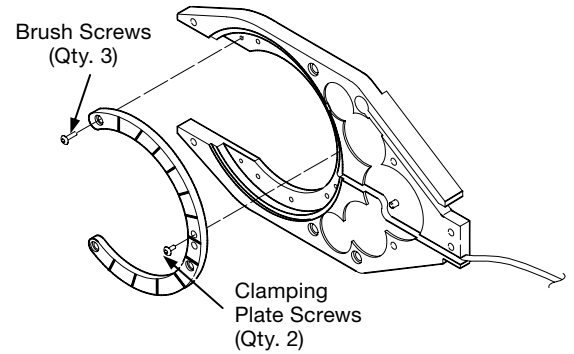


Figure 17 Removing the Brush

Note: The brush clamp plate is attached with two Torx Plus IP-8 screws. Use a Torx Plus T8 wrench to remove



Caution!

Be careful not to strip the heads or screw threads.

Note: The brush should demonstrate a spring action if installed properly.

Rotor

1. Inspect the gears for wear and replace if damaged by referring to the Gear Side Assembly drawing on page 24.
2. Remove the rotor from the gear side of the housing assembly. See Figure 18.
3. Place the rotor on a clean, dry surface.
4. Inspect the rotor bearing assemblies for wear and damage. Contact your Swagelok representative if replacement is necessary.
5. If the rotor bearing assemblies are dirty, clean them with isopropyl alcohol.
6. Inspect the rotor for dirt and other deposits. Remove dirt or other deposits with a nylon abrasive pad.
7. Remove residue from the rotor track with isopropyl alcohol and a lint-free pad.
8. Remove the actuator tab. Inspect it for excessive wear. Replace if necessary.
9. Remove dirt or other deposits from the actuator tab with a nylon abrasive pad.
10. Remove residue left by the nylon abrasive pad from the actuator tab with isopropyl alcohol and a lint-free pad.
11. Reinstall the actuator tab.
12. Reinstall the rotor onto the rotor track making sure that it is centered.

Note: Make any necessary gear replacements before reinstalling the rotor.

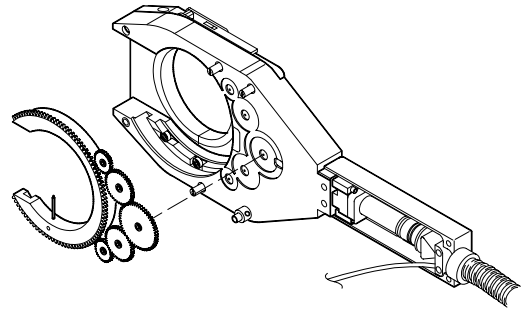


Figure 18 Removing the Rotor

Weld Head Reassembly

1. Reinstall the brush side assembly onto the gear side assembly.
2. Replace the left side of the motor cover making sure the cable cover is seated in the stress reliever.
3. Replace the left side fixture plate.

Note: If the fixture side plate screws thread into the alignment studs and cause both to rotate without tightening, insert an Allen wrench into the alignment stud to keep it in place while you finish tightening the fixture side plate screws.

Home Sensor Adjustment

Test the home sensor assembly for proper operation by pressing HOME on the power supply.

If the rotor rotates continuously you will need to adjust or replace the home sensor actuator.

1. Remove the actuator cover. See Figure 19.
2. Slightly loosen the actuator plate screws.
3. Slowly rotate the home actuator switch adjustment cam clockwise until the rotor finds the home position.
4. Rotate the home actuator switch adjustment cam an additional 5°.
5. Tighten the actuator plate screws.
6. Press **HOME** on the power supply to verify the adjustment.
7. Reinstall the actuator cover

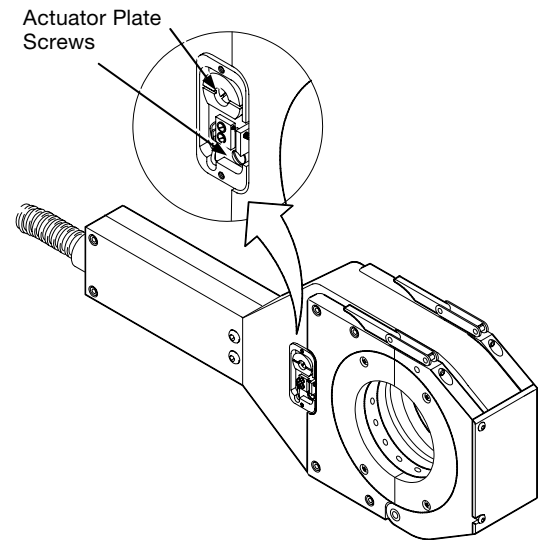


Figure 19 Adjusting the Home Sensor



Caution!

Over-adjustment of the cam will cause the home sensor to fail prematurely due to excessive pressure. Adjust the cam just past the point where the home sensor “clicks” when actuated.

Actuator Replacement

If adjusting the home sensor assembly does not activate the home sensor assembly, you will need to replace the actuator.

1. Remove the right fixture side plate. See Figure 20.
2. Remove and replace the home sensor actuator.
3. Repeat steps 1 to 7 of Home Sensor Adjustment.
4. Reinstall the right fixture side plate.

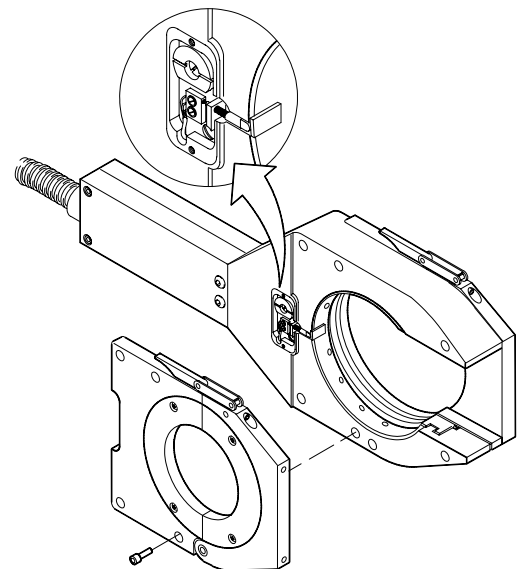


Figure 20 Replacing the Actuator

Specifications

Component	Dimensions		Weight
Weld Head	Length	19.2 in. (48,8 cm)	14.30 lb (6,49 kg)
	Width	8.0 in. (20,3 cm)	
	Thickness	2.8 in. (7,1 cm)	
Power Cord	Length	15 ft. (457,2 cm)	4.5 lb (2,04 kg)
		35 ft. (1066 cm)	10.28 lb (4,66 kg)
		50 ft. (1524 cm)	14.5 lb (6,58 kg)
Collets	Tube OD	2.0 in. set (5,08 cm)	7.58 lb (3,44 kg)
		3.0 in. set (7,62 cm)	6.24 lb (2,83 kg)
		4.0 in. set (10,16 cm)	4.38 lb (1,99 kg)
Case	Length	23.25 in. (59,1 cm)	13 lb (5,9 kg)
	Width	20.75 in. (52,7 cm)	
	Thickness	9.0 in. (22,86 cm)	

Parameter	Specification
Max Rotor Speed	2.5 r/min Maximum
E-distance	1.4 in. (35,56 mm) to the center of the electrode

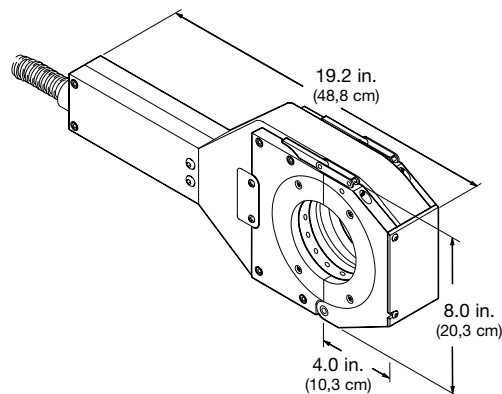


Figure 21 Specifications

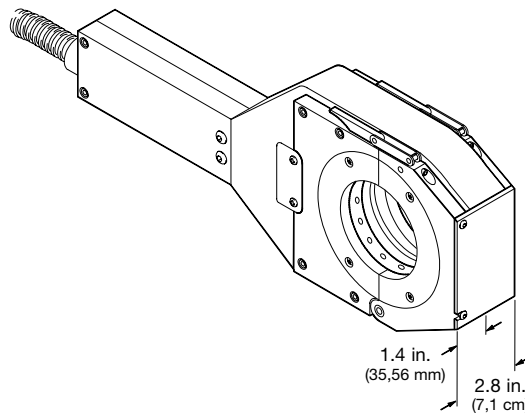


Figure 22 E-Distance

Parts Drawings

This section includes exploded assembly drawings and associated parts lists. These drawings are provided as a guide to identifying part names. For specific part ordering information, contact your Swagelok representative.

The parts identified in this section include:

- SWS-40H Weld Head Assembly
- SWS-40H Gear Side Assembly
- SWS-40H Brush Side Assembly
- SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Left
- SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Right
- SWS-40H Motor Drive Assembly

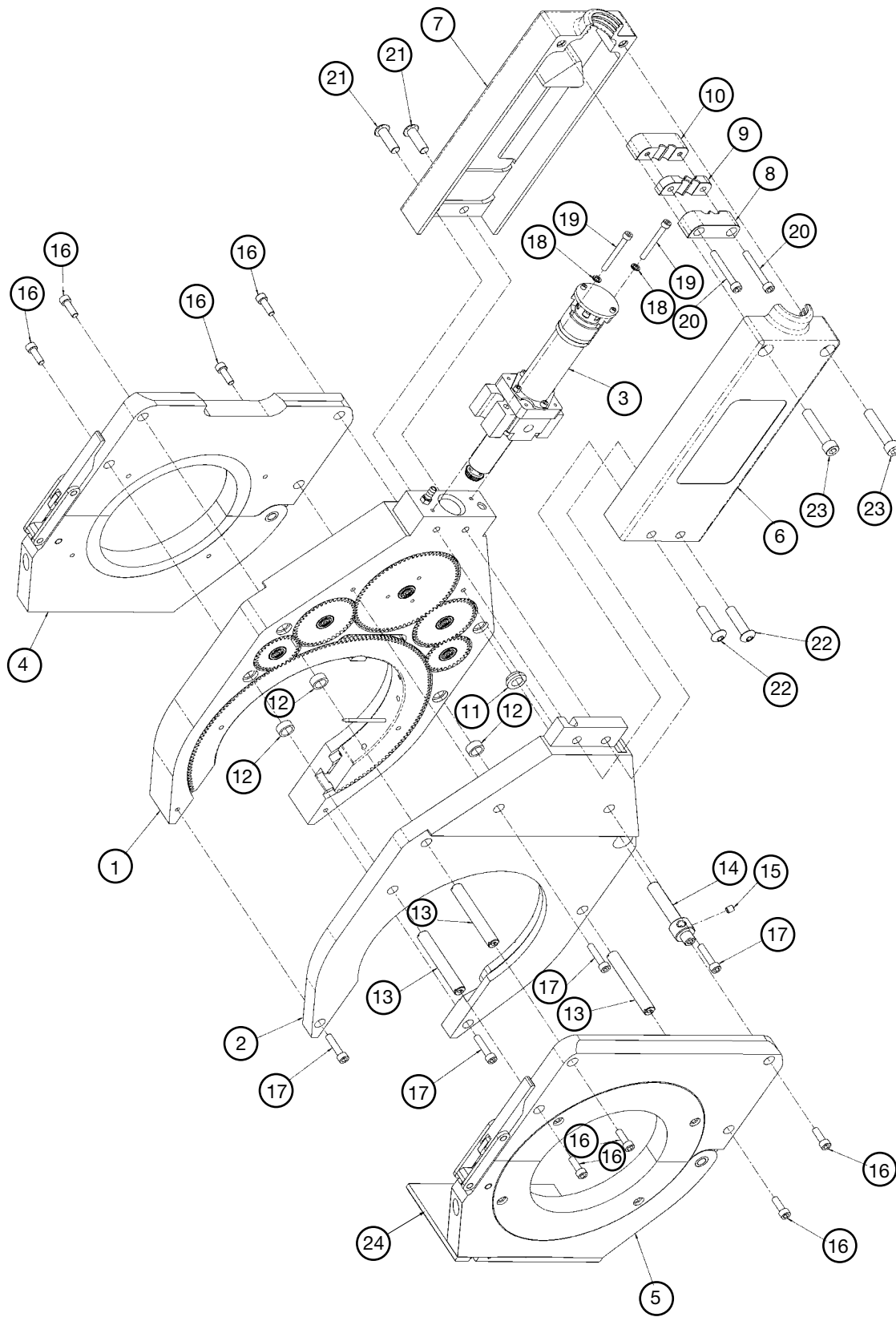


Figure 23 SWS-40H Weld Head

Table 4 SWS-40H Weld Head Parts List

Ref No.	Description	Ordering Number	Available in Kit No.	Minimum Order Quantity
1	Gear Side Housing Assembly	—	K-SWS-40H-D-GSA	1
2	Brush Side Housing Assembly	—	K-SWS-40H-D-BSA	1
3	Motor Drive Assembly	Note 1	Note 1	—
4	Fixture Side Plate Assembly—Right	—	SWS-40FSP1R	1
5	Fixture Side Plate Assembly—Left	—	SWS-40FSP1L	1
6	Motor Cover—Left		K-SWS-40H-MTR-CVR-LT	1
7	Motor Cover—Right	—	K-SWS-40H-MTR-CVR-RT ^②	1
8	Cord Strain Relief—Left	—	K-SWS-40H-STRN-RF	1
9	Cord Strain Relief—Middle	—		
10	Cord Strain Relief—Right	—		
11	Ground Pin Insulator	SWS-40H-GND-PIN-INSUL	K-SWS-40H-GND-PIN-INSUL	1
12	Fixture Pin Insulator	SWS-40H-FXT-PIN-INSUL	K-SWS-40H-FXT-PIN-INSUL	1
13	Fixture Pin	SWS-40H-FXT-PIN	K-SWS-40H0FXT-PIN	1
14	Ground Pin	—	K-SWS-40H-GND-PIN	1
15	Socket Head Set Screw 8-32 x 0.188 Cup Point	188-SSAC-164-32-188	K-188-SSAC-164-32-188	10
16	Socket Head Cap Screw 8-32 x 0.500	188-SCSA-164-32-500	K-188-SCSA-164-32-500	10
17	Socket Head Cap Screw 8-32 x 0.750	188-SCSA-164-32-750	K-188-SCSA-164-32-750	10
18	Motor Drive Assembly Mounting Screw Lock Washers	Note 1	Note 1	—
19	Motor Drive Assembly Mounting Screws	Note 1	Note 1	—
20	Socket Head Cap Screw 8-32 x 1.250	188-SCSA-164-32-1250	K-188-SCSA-164-32-1250	10
21	Button Head Cap Screw ¼-20 x 0.750	188-SCBA-250-20-750	K-188-SCBA-250-750	10
22	Button Head Cap Screw ¼-20 x 1.000	188-SCBA-250-20-1000	K-188-SCBA-250-1000	10
23	Socket Head Cap Screw ¼-20 x 1.250	188-SCSA-250-20-1250	K-188-SCSA-250-20-1250	10
24	Standard Window Cover	SWS-40H-WIN-CVR	K-SWS-40H-WIN-CVR	1
25	Optional Weld Lens Window Cover ^③	—	K-SWS-WIN-WL-CVR	1

① Not available as a field replacement spare part.

② Customer must provide model and serial number when ordering replacement part.

③ Part is not shown in the drawing.

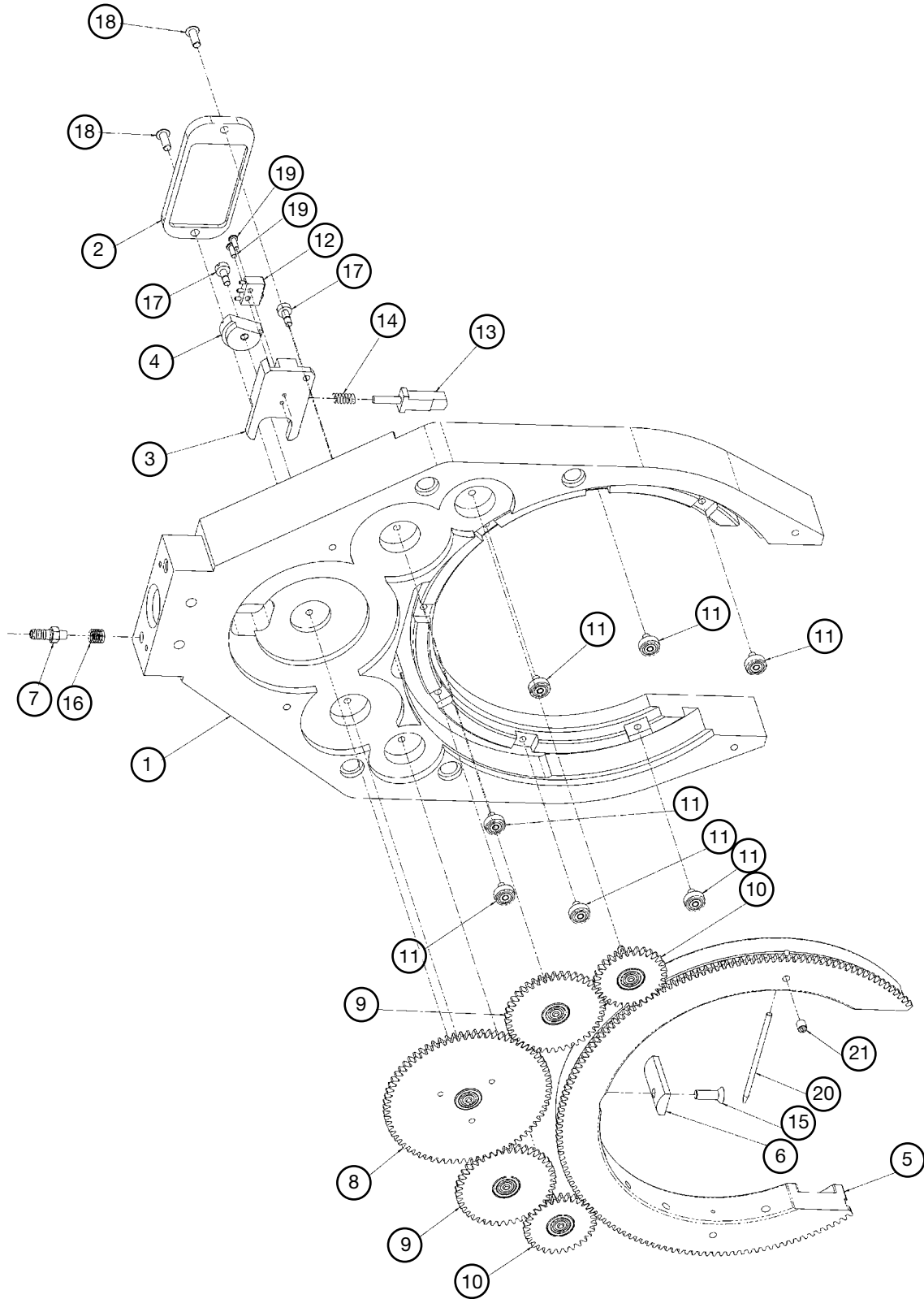


Figure 24 SWS-40H Gear Side

Table 5 SWS-40H Gear Side Assembly Parts List

Ref No.	Description	Ordering Number	Available in Kit No.	Minimum Order Quantity
1	Gear Side Housing Assembly	—	K-SWS-40H-D-GSA	1
2	Home Switch Cover	—	K-SWS-40H-HOM-SW-CVR	1
3	Actuator Mounting Plate	Note 1	Note 1	—
4	Actuator Switch Adjustment Cam	Note 1	Note 1	—
5	Rotor	SWS-40H-RTR	K-SWS-40H-RTR	1
6	Actuator Tab	—	K-SWS-40H-ACT-TAB	1
7	Gas Bayonet	B-BN4-K62	—	1
8	Drive Gear Assembly	—	K-SWS-40H-DR-GR	1
9	Primary Gear Assembly	—	K-SWS-40H-PRM-DR-GR	1
10	Secondary Gear Assembly	—	K-SWS-40H-SCD-DR-GR	1
11	Rotor Bearing Assembly	—	K-SWS-40H-RTR-BRNG	1
12	Home Sensor Assembly	Note 1	Note 1	—
13	Home Sensor Actuator	—	K-SWS-40H-SENSOR-ACT	1
14	Actuator Spring	SS-CSC-180-016-500-SG	K-SS-CSC-180-016-500-SG	1
15	Flat Head Screw 8-32 x .500	188-SCFP-164-32-500	K-188-SCFP-164-32-500	10
16	Helical Threaded Insert	Note 1	Note 1	—
17	Shoulder Screw 4-40 x .188	188-SHFS-1245-188-S	K-SWS-40H-SENSOR-ACT	10
18	Button Head Cap Screw 6-32 x .380	188-SCBA-138-32-380	K-SS-CSC-180-016-500-SG	10
19	Machine Screw 2-56 x .380	NY-SCPS-086-56-380	K-188-SCFP-164-32-500	10
20	2% Ceriated Tungsten Electrode	See Electrode Selection Section		
21	Socket Head Set Screw 8-32 x 0.188 Cup Point	188-SSAC-164-32-188	K-188-SSAC-164-32-188	10

① Not available as a field replacement spare part.

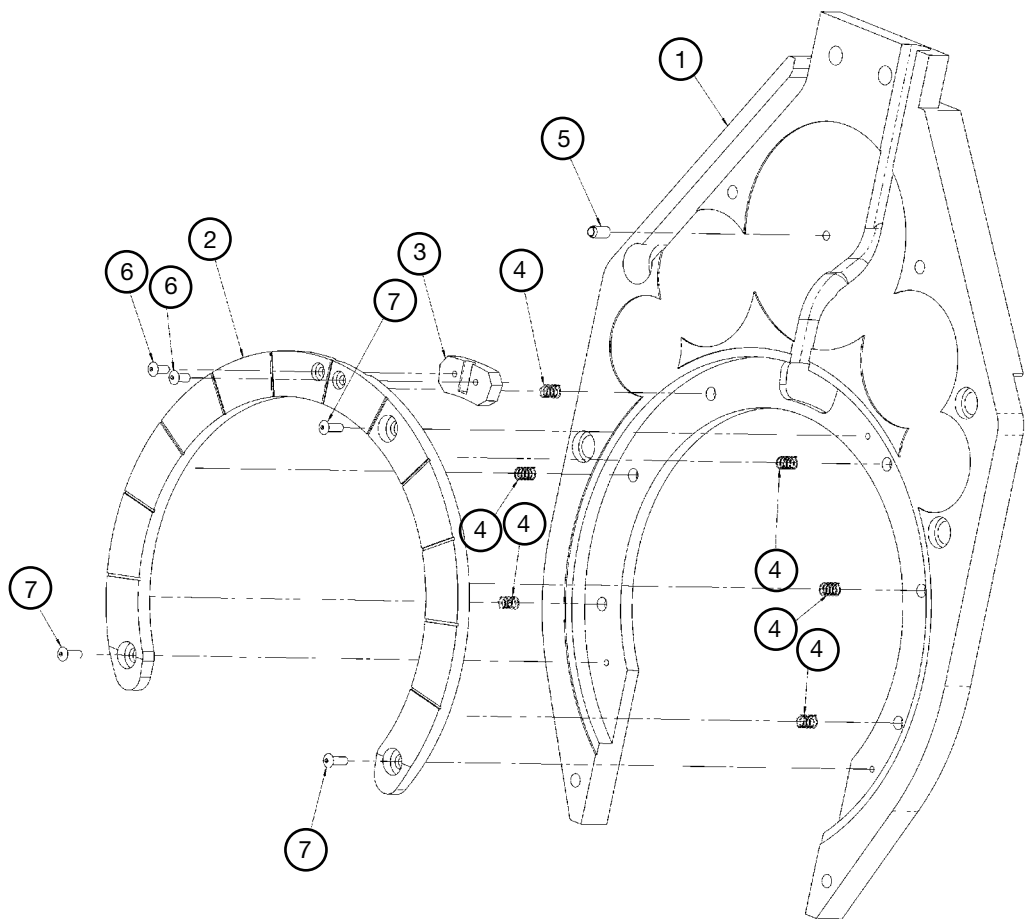


Figure 25 SWS-40H Housing – Brush Side Assembly

Table 6 SWS-40H Housing – Brush Side Assembly Parts List

Ref No.	Description	Ordering Number	Available in Kit No.	Minimum Order Quantity
1	Brush Side Housing Assembly	—	K-SWS-40H-D-BSA	1
2	Brush	See Note 1	See Note 1	—
3	Brush Clamp Plate	—	K-SWS-40H-BRSH-CLP-PLT	1
4	40H Brush Springs	See Note 1	See Note 1	—
5	Dowel Pin	See Note 1	See Note 1	—
6	Button Head Torx Socket Cap Screw 4-40 x .250	S-SCBT-112-40-250-BK	K-S-SCBT-112-40-259-BK	10
7	Button Head Cap Screw 4-40 x .312	188-SCBA-112-40-312	K-188-SCBA-112-40-312	10

① Not available as a field replacement spare part.

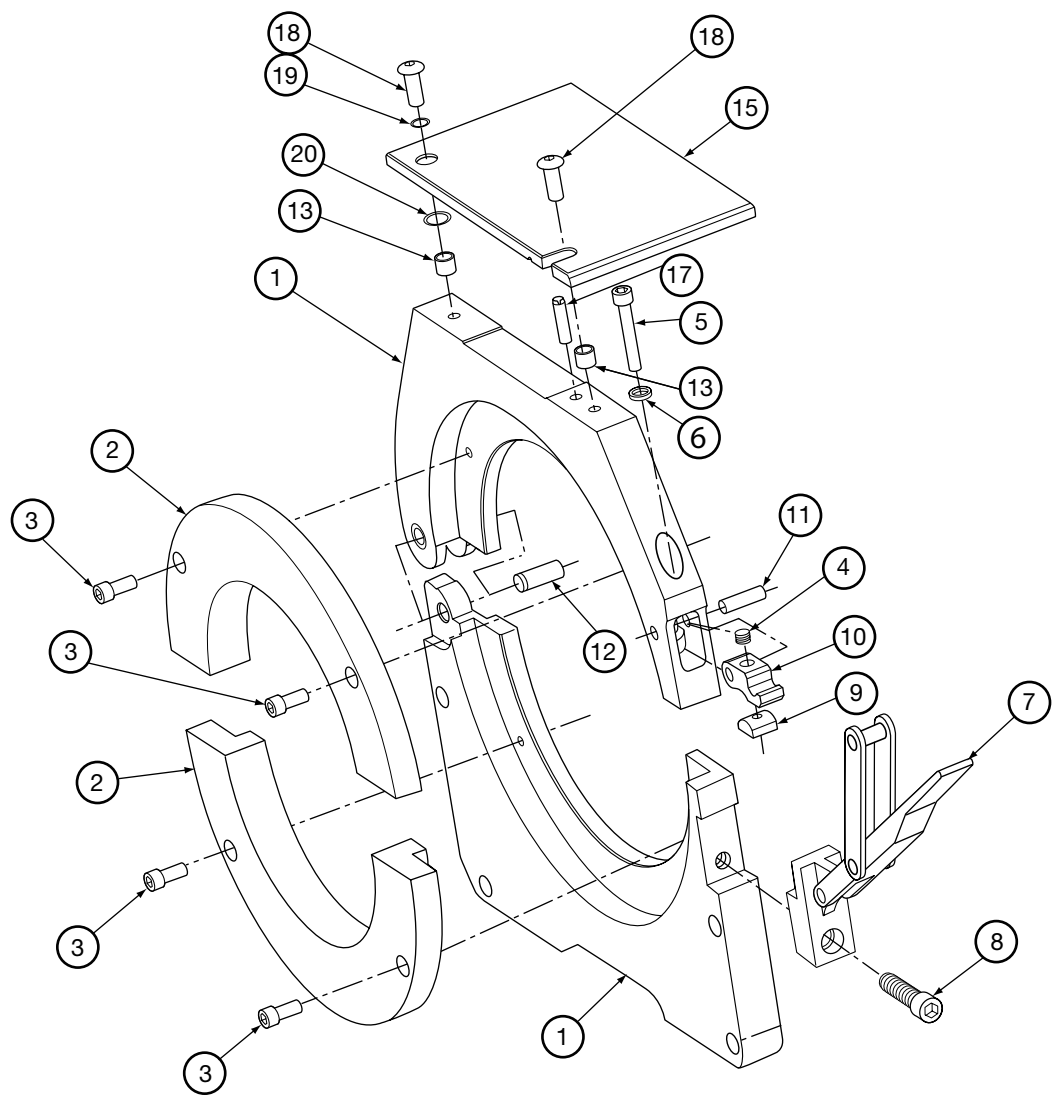


Figure 26 SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Left

Table 7 SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Left Parts List

Ref No.	Description	Ordering Number	Available in Kit No.	Minimum Order Quantity
1	Fixture Side Plate Assembly—Left	—	K-SWS-40FSP1L	1
2	40H Collets	See Collet Ordering Information		
3	Socket Head Cap Screw 8-32 x 0.382	188-SCSA-164-32-380	K-188-SCSA-164-32-380	10
4	40H Latch Spring	SWS-40H-LATCH-SPNG	K-SWS-40H-LATCH-SPNG	10
5	Socket Head Cap Screw 8-32 x 1.000	188-SCSA-164-32-1000	K-188-SCSA-164-32-1000	10
6	Lock Washer #8	188-WSLK-174-293-040	K-188-WSLK-174-293-040	10
7	40H Latch Sub-Assembly	—	K-SWS-40H-LATCH	1
8	40H Latch Screw	188-SCSA-190-24-500	K-188-SCSA-190-24-500	10
9	40H Latch Hook Cam	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	K-SWS-40H-LATCH-HK-CAM	1
10	40H Latch Hook	See Note 1	See Note 1	—
11	Dowel Pin	See Note 1	See Note 1	—
12	Dowel Pin	See Note 1	See Note 1	—
13	Standard Window Cover Sleeves	SS-SR-196-250-203	K-SS-SR-196-250-203	1
14	Weld Lens Window Sleeves ^②	SS-SR-196-250-100	K-SS-SR-196-250-100	1
15	Standard Window Cover	SWS-40H-WIN-CVR	K-SWS-40H-WIN-CVR	1
16	Optional Weld Lens Window Cover ^②	—	K-SWS-WIN-WL-CVR	1
17	Hex Plunger 8-32 x 0.625	188-SPAR-164-32-625-NP	K-188-SPAR-164-32-625-NP	1
18	Button Head Cap Screw 10-32 x 0.500	188-SCBA-190-32-500	K-188-SCBA-190-32-500	10
19	Window Cover Shim	188-WSFL-188-250-008	K-188-WSFL-188-250-008	10
20	Wave Washer	188-WSWV-265-367-006	K-188-WSWV-265-367-006	10

① Not available as a field replacement spare part.

② These parts are not shown in the drawing.

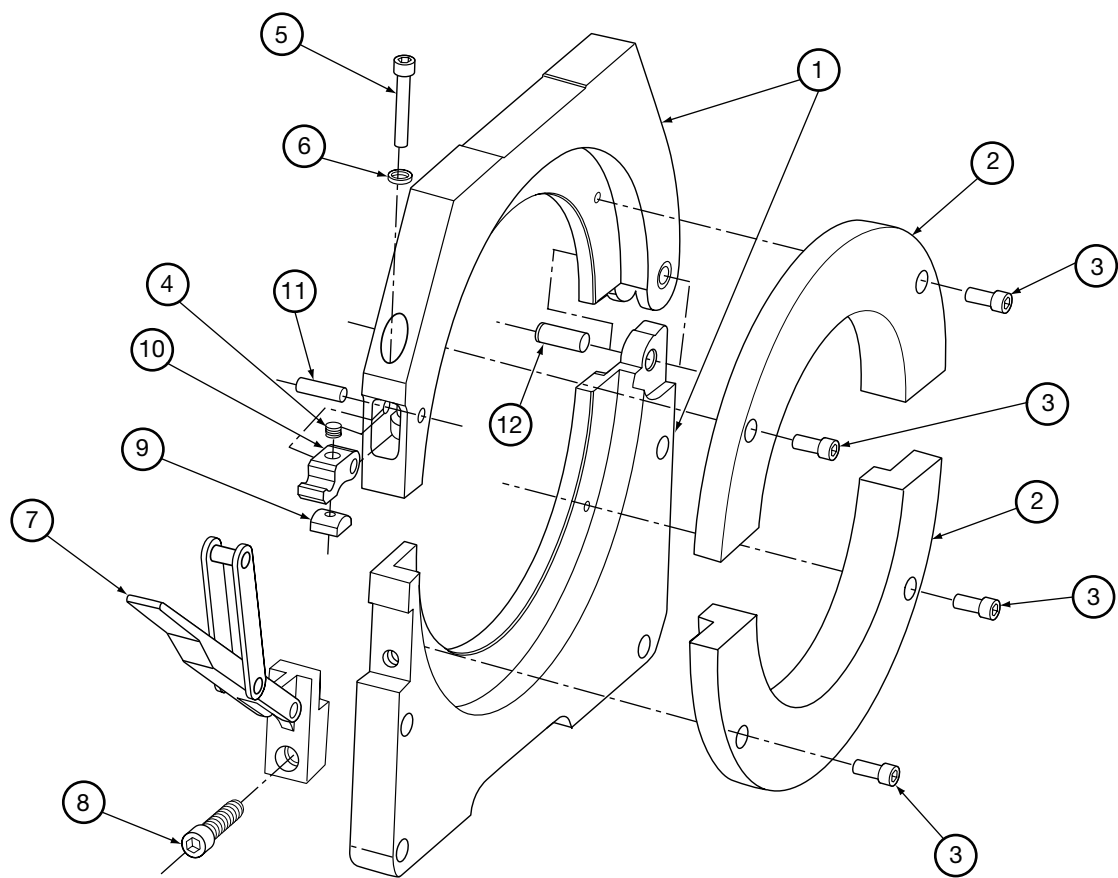


Figure 27 SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Right

Table 8 SWS-40H Fixture Side Plate Assembly – Right Parts List

Ref No.	Description	Ordering Number	Available in Kit No.	Minimum Order Quantity
1	Fixture Side Plate Assembly - Right	—	SWS-40FSP1R	1
2	40H Collets	See Collet Ordering Information		—
3	Socket Head Cap Screw 8-32 x 0.380	188-SCSA-164-32-380	K-188-SCSA-164-32-380	10
4	40H Latch Spring	SWS-40H-LATCH-SPNG	K-SWS-40H-LATCH-SPNG	10
5	Socket Head Cap Screw 8-32 x 1.000	188-SCSA-164-32-1000	K-188-SCSA-164-32-1000	10
6	Lock Washer #8	188-WSLK-174-293-040	K-188-WSLK-174-293-040	10
7	40H Latch Sub-Assembly	—	K-SWS-40H-LATCH	1
8	40H Latch Screw	188-SCSA-190-24-500	K-188-SCSA-190-24-500	10
9	40H Latch Hook Cam	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	K-SWS-40H-LATCH-HK-CAM	1
10	40H Latch Hook	See Note 1	See Note 1	—
11	Dowel Pin	See Note 1	See Note 1	—
12	Dowel Pin	See Note 1	See Note 1	—

① Not available as a field replacement spare part.

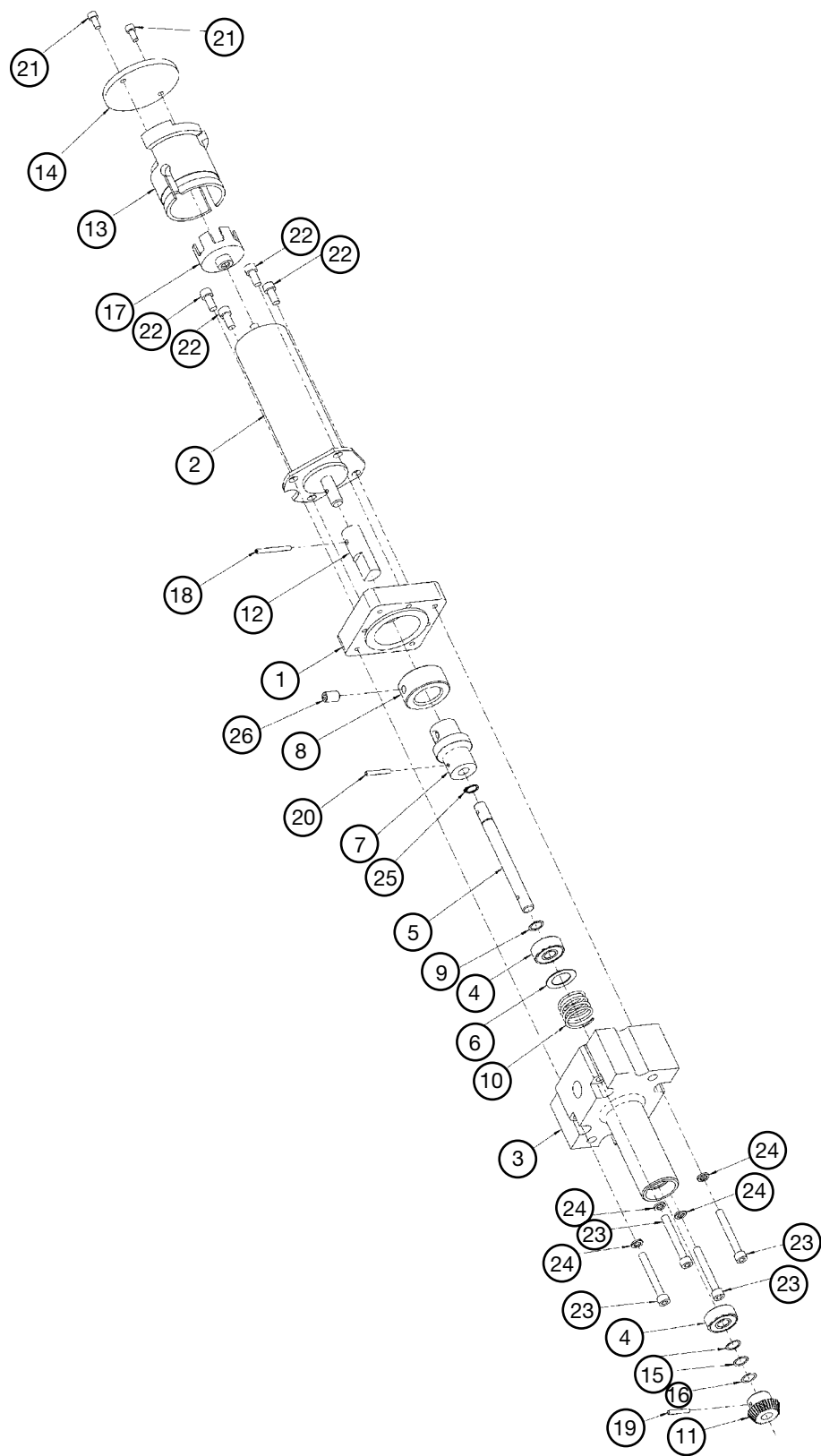


Figure 28 SWS-40H Motor Drive Assembly

Table 9 SWS-40H Motor Drive Assembly Parts List

Ref No.	Description	Available in Kit No.①
1	Motor Interface Mount	Note 2
2	Motor	Note 2
3	Drive Assembly Housing	Note 2
4	Drive Assembly Bearings	Note 2
5	Drive Shaft	Note 2
6	Pressure Spring Washer	Note 2
7	Drive Shaft Insulator Coupling	Note 2
8	Coupling Locking Sleeve	Note 2
9	Bearing Washer	Note 2
10	Pressure Spring	Note 2
11	Drive Pinion Gear	Note 2
12	Motor Shaft Adapter	Note 2
13	Encoder Sleeve	Note 2
14	Encoder Board Assembly	Note 2
15	Shim	Note 2
16	Shim	Note 2
17	Encoder Wheel	Note 2
18	Motor Drive Coupler Pin	Note 2
19	Pinion Coupler Pin	Note 2
20	Drive Shaft Coupler Pin	Note 2
21	Encoder Board Screws	Note 2
22	Motor Screws	Note 2
23	Motor Interface Screws	Note 2
24	Motor Interface Washers	Note 2
25	Drive Shaft Clip	Note 2
26	Coupling Sleeve Set Screw	Note 2

① For part ordering information, contact your Swagelok representative.

② Not available as a field replacement spare part.

Warranty Information

Swagelok products are backed by The Swagelok Limited Lifetime Warranty. For a copy, visit swagelok.com or contact your authorized Swagelok representative.

シリーズ 40 ウェルド・ヘッド



ユーザー・マニュアル

目次

ウェルド・ヘッド	5
ウェルド・ヘッド運送用ケースの開梱	6
ウェルド・ヘッドの取り付け	7
電極の選択	8
電極の取り付け	10
溶接物の準備	11
ウェルド・ヘッドの操作	12
毎日のメンテナンス	14
定期的なメンテナンス	15
仕様	20
構成部品の分解図	21

ウェルド・ヘッド

Swagelok ウェルディング・システム (SWS) シリーズ 40 ウェルド・ヘッドは、チューブ外径サイズ 1 1/2 インチから 4 インチまで、38.1 mm から 114.3 mm まで、パイプ・サイズ 1 1/4 インチから 4 インチまで、42.2 mm から 114.3 mm までの溶接を一貫して正確に行います。

ウェルド・ヘッド内の直流モーターによってローターが起動し、溶接接合部の周りでタングステン電極を回転させます。ウェルド・ヘッド内の光学回路はパワー・サプライに正確なフィードバックを送り、ローターのスピードを制御します。

ウェルド・ヘッド内の可動部品はすべて低摩擦装置に取り付けられているため、一貫してスムーズに作動します。

スプリング・ロード式フローティング・ブラシは、常にローター円周のほぼ 3 分の 2 に接触しています。このため、ローターおよび電極への電気伝導性が常に一定となります。

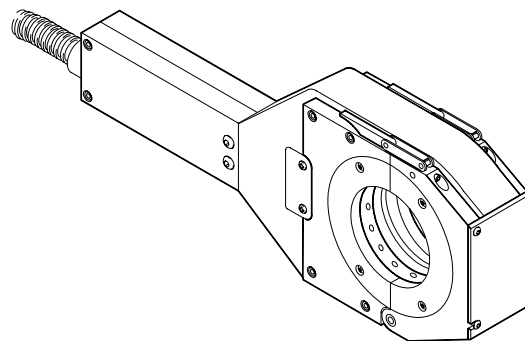


図 1：シリーズ 40 ウェルド・ヘッド

ウェルド・ヘッド運送用ケースの開梱

ウェルド・ヘッド・アセンブリおよび工具セットは、クッション材を施した運送用ケースに収納されています。Swagelok シリーズ 40 ウェルド・ヘッド入荷の際は、以下の点についてご確認ください。

1. 運送用ケースに損傷がないか検査します。
2. 運送用ケースから部品を取り出します。
3. 部品に損傷がないか点検します。
4. ウェルド・ヘッドのシリアル・ナンバーと、運送用ケースに記載のシリアル・ナンバーが一致していることを確認します。
5. 型式番号、シリアル・ナンバー、納入日を「登録インフォメーション・フォーム」に記入します（フォームはパワー・サプライ・ユーザー・マニュアルに入っています）。

ウェルド・ヘッドの取り付け

ウェルド・ヘッド・アセンブリには、パワー・サプライに接続するコネクタが4つあります。図2をご参照ください。

ケーブルには、以下の4つのコネクタがあります。

- ウェルド・ヘッド
- 電極 (赤色)
- ワーク (緑色)
- ウェルド・ヘッド・シールド・ガス

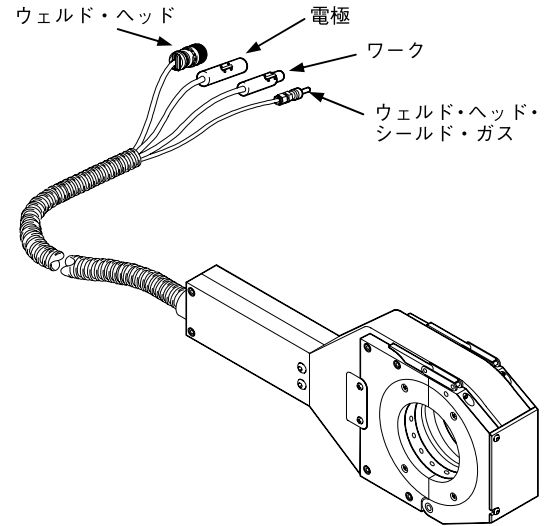


図2：ウェルド・ヘッド・アセンブリ

以下の手順に従って、パワー・サプライの側面パネルに、4つのコネクタを接続してください (図3 参照)。

1. ウェルド・ヘッド・ケーブル・アセンブリを設置します。
2. 1/4 回転コネクタの溝を、側面パネルの「WELD HEAD (ウェルド・ヘッド)」と表示されたソケットの小さなタブに合わせます。コネクタをソケットに差し込みます。コネクタ固定用スリーブを時計回りに手でまわして締め付けます。この接続により、ウェルド・ヘッドを動かすのに必要な制御信号が伝わります。
3. 赤色のコネクタを、側面パネルの「ELECTRODE (電極)」と表示されたソケットに完全に底に当たるまで差し込みます。コネクタを時計回りに 1/4 回転まわして固定します。この接続が、ウェルド・ヘッドの負 (－) のターミナルです。
4. 緑色のコネクタを、側面パネルの「WORK (ワーク)」と表示されたソケットに差し込みます。コネクタを時計回りに 1/4 回転まわして固定します。この接続が、ウェルド・ヘッドの正 (＋) のターミナルです。
5. ウェルド・ヘッド・シールド・ガス用コネクタを、「TO WELD HEAD (ウェルド・ヘッドへ)」と表示された Swagelok クイック・コネクツ・システムに差し込みます。コネクタがしっかりと装着されていることを確認してください。この接続により、パワー・サプライ内のマス・フロー・コントローラーを経由して、シールド・ガスがウェルド・ヘッドに供給されます。

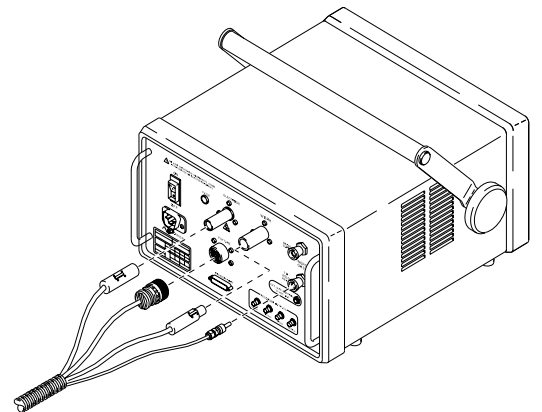


図3：ウェルド・ヘッド・コネクタ



注意!

ウェルド・ヘッド・コネクタが適合するソケットに完全に底に当たるまで差し込まれ、スリーブが締め付けられていることをご確認ください。

注：

ウェルド・ヘッド・シールド・ガス用コネクタには必ず、シングル・エンド・シャット・オフ (SESO) 型 Swagelok クイック・コネクツ・システム (型番：SS-QC4-S-400) をご使用ください。

電極の選択

電極の長さおよび直径は、使用するアーク・ギャップおよび溶接物の外径サイズによって決まります。タングステン電極長さ計算式を参照して、正しい電極を選んでください。正しい長さの算出後、電極選択表から電極を選択するか、または特注します。

タングステン電極長さの算出

特定のアーク・ギャップ用のタングステン電極長さを算出する際は、以下の計算式を使用します。

$$(\text{ローター外径} \div 2) - (\text{チューブ外径} \div 2) - \text{アーク・ギャップ} = \text{電極長さ}$$

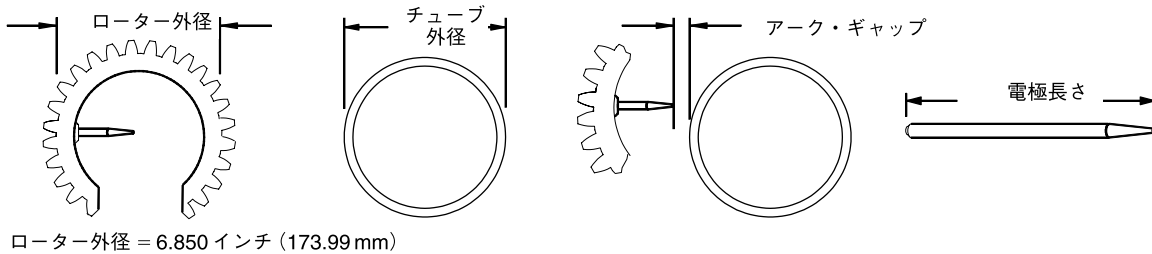


図 4：電極長さの算出パラメーター

例 1：(1.5 インチ・サイズ – 1.5 インチ・サイズ・チューブ突き合わせ溶接)

ローター外径 A = 6.850 インチ

チューブ外径 B = 1.500 インチ

使用するアーク・ギャップ C = 0.060 インチ

$$(6.850 \div 2) - (1.500 \div 2) - 0.060 \text{ インチ} = 2.615 \text{ インチ}$$

例 2：(38.1 mm – 38.1 mm チューブ突き合わせ溶接)

ローター外径 A = 173.99 mm

チューブ外径 B = 38.10 mm

使用するアーク・ギャップ C = 1.52 mm

$$(173.99 \div 2) - (38.10 \div 2) - 1.52 \text{ mm} = 66.425 \text{ mm}$$

表 1：0.060 インチ・サイズ・アーク・ギャップ用電極選定表

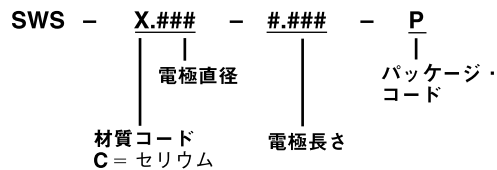
電極型番	溶接物外径サイズ	電極長さ (L)	電極直径 (D)
SWS-C.094-2.615-P	1.5 インチ	2.615 インチ (66.40 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-2.365-P	2.0 インチ	2.365 インチ (60.07 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-2.115-P	2.5 インチ	2.115 インチ (53.72 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-1.865-P	3.0 インチ	1.865 インチ (47.37 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-1.615-P	3.5 インチ	1.615 インチ (41.02 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-1.365-P	4.0 インチ	1.365 インチ (34.67 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)
SWS-C.094-1.105-P	4.5 インチ	1.105 インチ (28.07 mm)	0.094 インチ (2.39 mm)

注：自動生成プログラムによる長さは正確です。0.005 インチ以内であれば、長さを変えることもできます。

電極の形状

この図は、スウェージロックが推奨する電極の形状を示しています。適切に研削された電極を使用すると、精度の高い溶接を繰り返し行うことができます。あらかじめ研削した電極につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。ご注文に関する詳細につきましては、製品カタログ『Swagelok 円周溶接機（オービタル・ウェルディング・システム）シリーズ 40』（MS-02-140）をご参照ください。

電極型番は、以下のような構成となっています。



セリウムを含有した電極の材質タイプは、タングステンを 98 % とセリウムを 2 % 含有した混合物で、一般に「2 % セリウム」と呼ばれます。このタイプの電極は、特に清浄シールド・ガスを使用する場合に、トリウム含有率が 2 % の材質タイプよりも優れたアーク発生性能を示します。

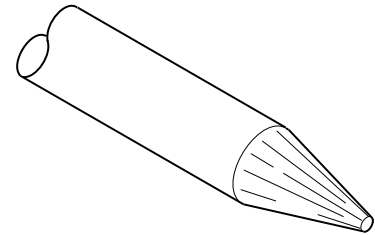


図 5：タングステン電極

電極の取り付け

1. ウェルド・ヘッドを開いた状態で、タングステン電極が図6の位置に来るまで本体スイッチ・パネルの「ジョグ」または「電極交換」を押します。
2. 電極止めネジを緩めます。電極を交換する場合は取り外します。
3. 未使用の電極をローターの外側の縁と同じ面の高さになるまで差し込みます。
4. 電極止めネジを締め付けて電極を固定します。
5. 本体スイッチ・パネルの「ホーム」または「電極交換」を押して、ローターをホーム・ポジションに戻します。

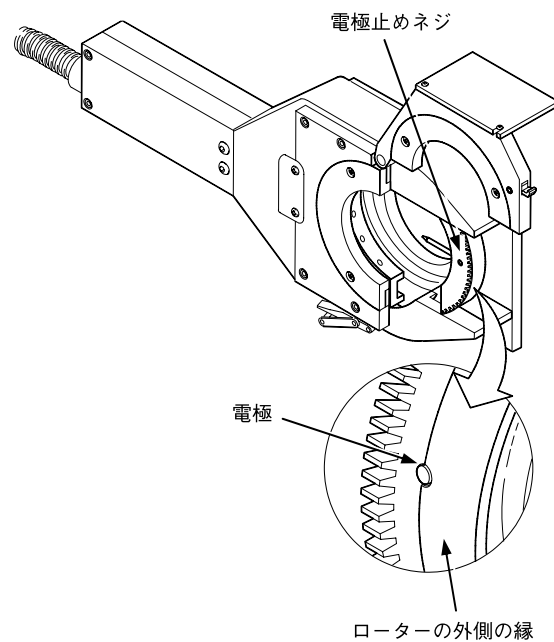


図6：電極を取り付ける



注意！

電極を所定の位置に固定するまでは、ローターを回転あるいは動かさないでください。



注意！

「ジョグ」または「電極交換」を押すと、ローターが移動します。ローターに指を挟まないようにご注意ください。

溶接物の準備

溶接前に、適切にチューブを準備することが重要です。図7をご参照ください。

再現性のある高品質な自生融解溶接を確実に行うためには、チューブは厳密に直角かつバリのないものでなければなりません。チューブを切断する場合は、金のこあるいはチューブ・カッターを使用してください。チューブの端面は、旋盤あるいはポータブルなフェーシング・ツールを用いて処理してください。チューブ端面のバリ取りを行い、チューブの内径および外径の両方が厳密に直角かつバリのないことをご確認ください。適切な溶剤を用いてチューブ端面のクリーニングを行ってください。

以下のガイドラインに従うことで、高品質の溶接を行うことができます。

- チューブ端面は必ず厳密な直角にしてください。
- チューブ端面は、公称肉厚との公差が $\pm 15\%$ を超えないようにしてください。
- チューブ端面のバリは必ず取ってください。
- チューブ端面に付着している不純物（さび、グリース、オイル、塗料など）を除去してください。

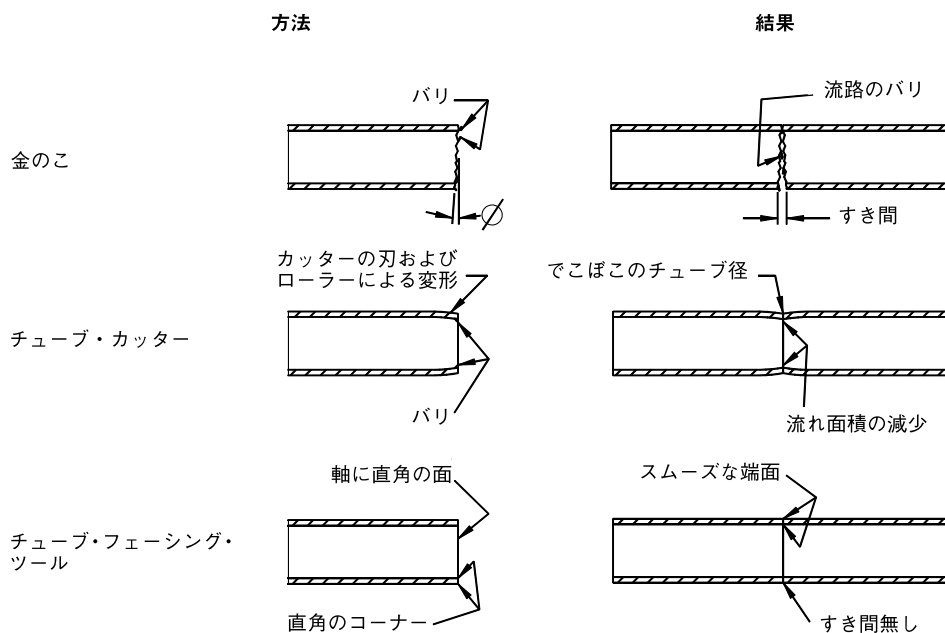


図7：チューブを準備する

ウェルド・ヘッドの操作

ウェルド・ヘッドを操作する際は、以下のパラメーターを使用してください。

シリーズ 40

シールド・ガス流量 (std L/min)	14 ~ 23 ^①
最小プリバースおよび ポストバース時間 (秒)	45 ^②
最大推奨平均電流値	100 A ^③

① 溶接電流が高い時は、流量を高めに設定してください。

② 高電流率で溶接する際は、連続的に流して冷却してください。

③ ビュー・ポート (確認ポート) に溶接レンズ (オプション) を使用する場合、最大で 120 A (使用率 50 %) となります。

コレットの取り付け

1. 溶接するチューブの外径サイズに適したコレットを選択します。
2. ウェルド・ヘッドの両側にコレットを固定している 4 本のねじを取り外します。
3. 選択したコレットを取り付けます。
4. ねじを再度取り付けます。

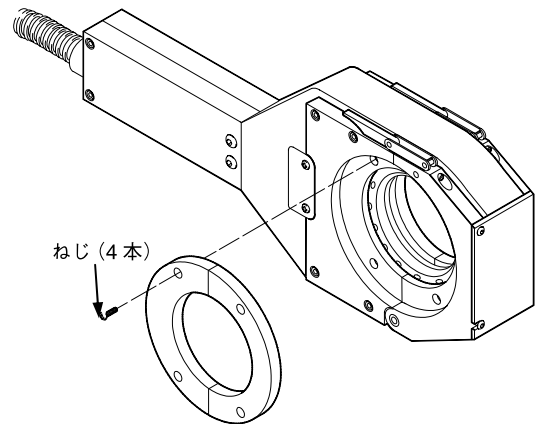


図 8：コレットを取り付ける

溶接物のアライメント (位置合わせ)

1. ウィンドウ・カバーを開きます。
2. サイド・プレートを 1 つ開きます。
3. タングステン電極の位置に合わせて最初の溶接物を差し込みます。
4. サイド・プレートを閉じ、ラッチで止めます。
5. もう 1 つのサイド・プレートを開きます。
6. 次の溶接物を差し込み、溶接エンドを突き合わせます。
7. サイド・プレートを閉じ、ラッチで止めます。
8. アライメント (位置合わせ) を検査するため、ウィンドウ・カバーから覗き込んで、2 つの溶接物の芯がタングステン電極と合っていることを確認します。

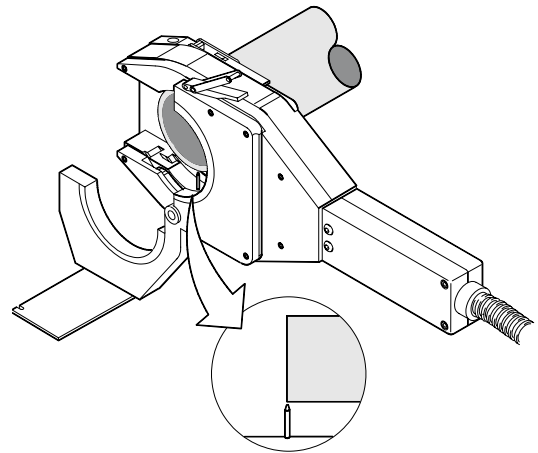


図 9：溶接物と電極のアライメント (位置合わせ) を行う

ラッチの調整

1. ラッチがチューブを確実に固定するようにラッチ調整ネジを調節します。

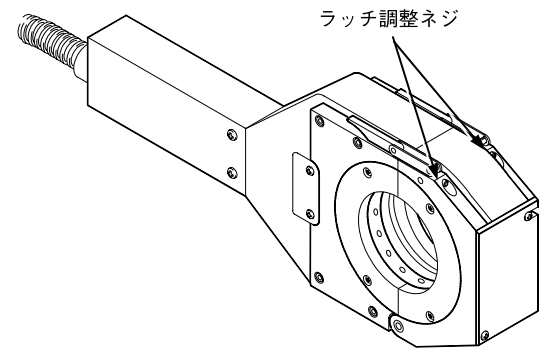


図 10：ラッチを調整する

ウェルド・ヘッドの取り付け

1. 取り付け用ブラケットをベンチにボルト止めします。
2. 取り付け用ブラケットの開口部に電源コードをねじ込み、ウェルド・ヘッドを図 11 の位置にセットします。

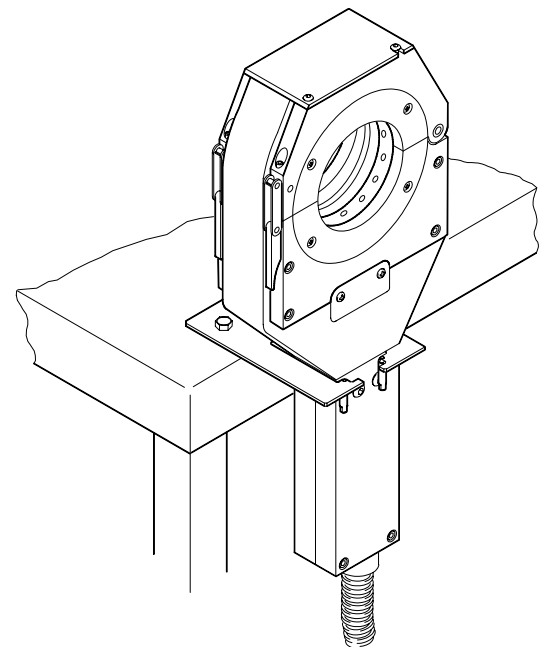


図 11：ウェルド・ヘッドを取り付ける

注：ウェルド・ヘッドは図の位置に取り付けるか、または 90° まわして取り付けることができます。

毎日のメンテナンス

Swagelok ウェルディング・システム (SWS) 装置が常に正常に機能するように、システム部品の定期的なメンテナンスを行ってください。

ウェルド・ヘッドを清潔で乾燥した場所に保管します。

毎日の作業開始時に、清潔な柔らかい布およびイソプロピル・アルコールなどの溶剤を使用して、ウェルド・ヘッド・ローター部分から汚れ、カーボン、付着物を取り除きます。

注：本セクションの手順を行っている際に問題が生じた場合は、パワー・サプライ・ユーザー・マニュアルの「トラブルシューティング」の項を参照するか、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

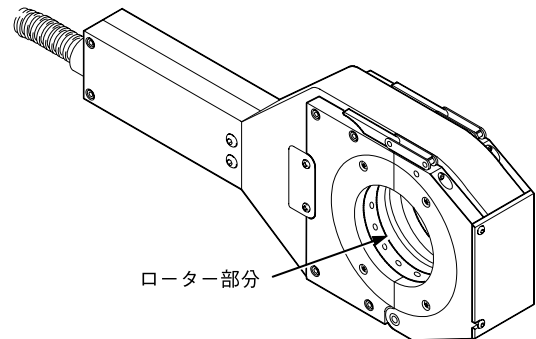


図 12：ウェルド・ヘッドの露出面を検査する

定期的なメンテナンス

本セクションでは、溶接を 400 ～ 500 回行う毎に必要なウェルド・ヘッドのメンテナンス手順について説明します。

メンテナンス作業中に欠陥が見つかった部品は、必ず交換してください。部品の詳細図および各部品をご注文の際は、本マニュアルの最後の「構成部品の分解図」の項をご参照ください。ユーザーよりの現場交換用の予備品はスウェージロック指定販売会社からご購入いただけます。

警告！

メンテナンスを行う場合は、必ず事前にワーク・ケーブルおよび電極ケーブルをパワー・サプライから取り外してください。



注意！
潤滑油はウェルド・ヘッド内部に使用しないでください。

1. サイド・プレートが溶接物を適切に固定していることを確認します。
 - a. コレットをサイド・プレートの片側に取り付けます。
 - b. コレットと同じサイズのチューブを差し込み、レバー・カムを使用してサイド・プレートを閉じます。
 - c. チューブがコレットの中でまわらないことを確認します。
 - d. チューブがコレットの中でスライドしないことを確認します。
 - e. チューブがコレットの中で上下左右に動かないことを確認します。
 - f. もう一方のサイド・プレートについても、同じ手順で溶接物が正しく固定されていることを確認します。
 - g. 修理が必要なサイド・プレートの返送先につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

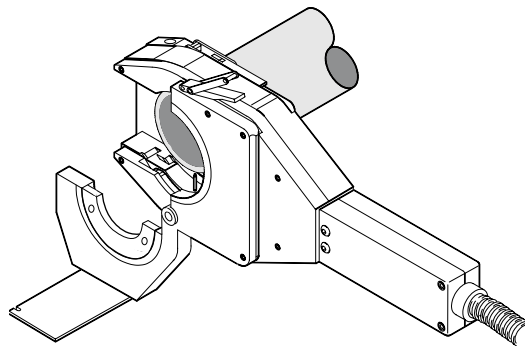


図 13：溶接物が固定されていることを確認する

ウェルド・ヘッドのクリーニング／検査

本セクションでは、ウェルド・ヘッドおよびローターの分解方法について説明します。

ウェルド・ヘッド

以下の手順に従って、ウェルド・ヘッドを分解してください。

1. クリーンで低圧の空気を吹きつけて、ウェルド・ヘッド・アセンブリーからすべてのゴミを取り除きます。
2. 左のサイド・プレートの4本のネジを取り外します。図 14 をご参照ください。
3. マイナス・ドライバーを使用して左のサイド・プレートをウェルド・ヘッド・ハウジングから均一にこじ上げます。その際、ねじ込みアラインメント・スタッドの端を傷つけないよう注意してください。
4. 長いモーター・カバー・ネジとモーター・カバー・エンド・スクリューを取り外します。図 15 をご参照ください。

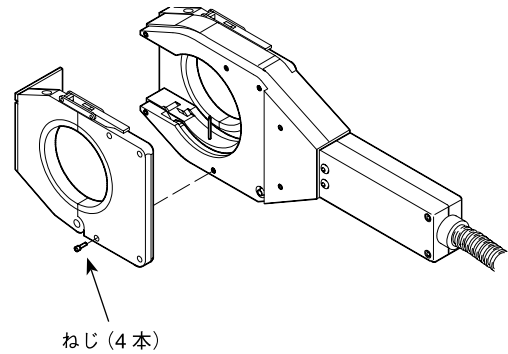


図 14: 左サイド・プレートを取り外す

注: ウェルド・ヘッドからねじを取り外す際は、再組み立て時に元の穴に戻すことができるように整理してください。

5. 4本のウェルド・ヘッド・ハウジング・ネジをハウジングから取り外します。マイナス・ドライバーを使用してブラシ側とギア側を慎重に取り外します。図 16 をご参照ください。
6. アース・ピン絶縁材やフィクスチャー・ピン絶縁材などの内部部品が損傷しないよう注意しながら、ウェルド・ヘッド・ハウジングを取り外します。図 16 をご参照ください。

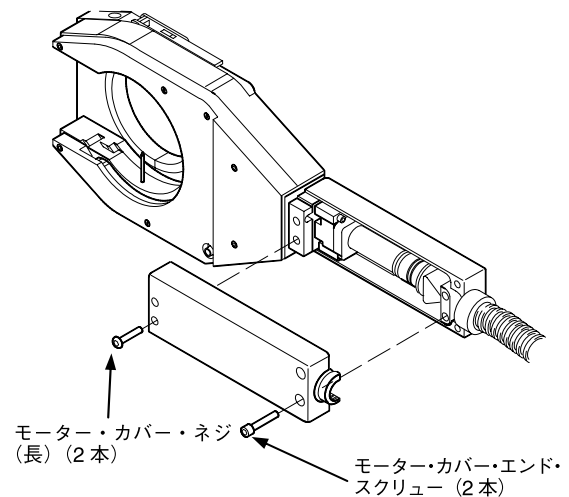


図 15: モーター・カバーを取り外す

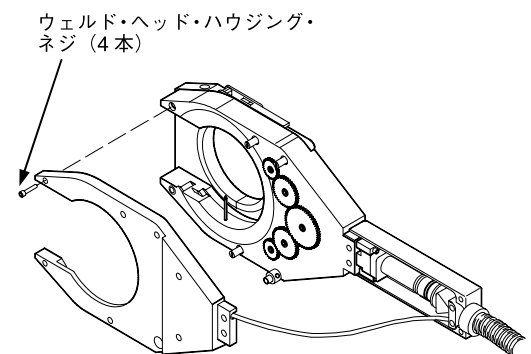


図 16: ウェルド・ヘッド・ハウジングを分解する

ブラシ

1. ブラシ・ネジ3本とクランプ・プレート・ネジ2本を取り外します。
2. ハウジング・アセンブリーのブラシ側からブラシを取り外します。
図 17 をご参照ください。
3. 以下の手順に従って、ブラシの検査およびクリーニングを行ってください。
 - ブラシに過度の摩耗がないか点検します。交換が必要な場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。
 - ナイロン研磨パッドを使用して、ブラシ表面およびブラシ・クランプ・プレートから酸化物を取り除きます。
 - ブラシをひっくり返し、ナイロン研磨パッドを使用して、ブラシ・クランプ・プレートと接触する部分から酸化物を取り除きます。
 - イソプロピル・アルコールと柔らかいパッドを使用して、研磨パッドから残留物を取り除きます。
 - イソプロピル・アルコールと柔らかいパッドを使用して、ブラシ溝から残留物を取り除きます。
4. ブラシを取り付けます。その際、スプリングがブラシ・ハウジングに完全に収まっていることを確認します。
5. 2本の短いネジをブラシ・クランプ・プレートにねじ込みます。
6. 3本の長いネジをブラシ・ハウジングにねじ込みます。

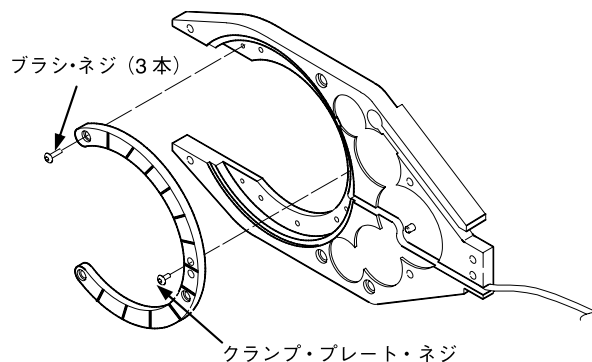


図 17: ブラシを取り外す

注: ブラシ・クランプ・プレートは2本のトルクス・プラス IP-8 ネジで取り付けられています。取り外す際は、トルクス・プラス T8 レンチを使用します。



注意!
ヘッドやネジ山をむき出しにしないように注意してください。

注: ブラシを正しく取り付けなかった場合、スプリング作用が生じません。

ローター

1. ギアの摩耗を検査し、損傷している場合は、24 ページのギア側アセンブリ図を参照して交換します。
- 2.ハウジング・アセンブリのギア側からローターを取り外します。図 18 をご参照ください。
3. 清潔で乾燥した面にローターを置きます。
4. ローター・ベアリング・アセンブリに磨耗や損傷が生じていないか検査します。交換が必要な場合は、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。
5. ローター・ベアリング・アセンブリが汚れている場合は、イソプロピル・アルコールを使用してクリーニングを行います。
6. ローターに汚れや付着物がないか検査します。ナイロン研磨パッドを使用して、汚れや付着物を取り除きます。
7. イソプロピル・アルコールと柔らかいパッドを使用して、ローター・トラックから残留物を取り除きます。
8. アクチュエーター・タブを取り外します。タブが過度に摩耗していないか検査します。必要であれば、交換します。
9. ナイロン研磨パッドを使用して、アクチュエーター・タブから汚れや付着物を取り除きます。
10. イソプロピル・アルコールと柔らかいパッドを使用して、アクチュエーター・タブから研磨パッドから残留物を取り除きます。
11. アクチュエーター・タブを再度取り付けます。
12. 芯が合っていることを確認しながら、ローターをローター・トラックに取り付けます。

ウェルド・ヘッドの再組み立て

1. ブラシ側のアセンブリをギア側のアセンブリに再度取り付けます。
2. ケーブル・カバーが応力緩和装置に収まっていることを確認しながら、左側のモーター・カバーを元に戻します。
3. 左のサイド・プレートを元に戻します。

注： ギア交換が必要な場合は、ローターを取り付ける前に行ってください。

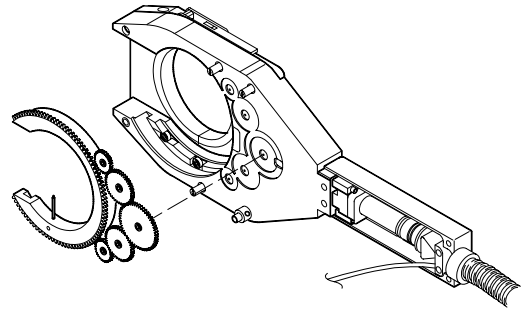


図 18：ローターを取り外す

注： サイド・プレート・ネジがアライメント・スタッドにねじ込まれ、閉め付けなくても一緒に回転する場合は、六角レンチをアライメント・スタッドに差し込んで固定しながら、サイド・プレート・ネジを締め付けます。

ホーム・センサーの調節

ホーム・センサー・アセンブリーが正常に動作するかテストする際は、パワー・サプライの「ホーム」を押します。

ローターが回転し続ける場合は、ホーム・センサー・アクチュエーターを調節するか、または交換してください。

1. アクチュエーター・カバーを取り外します。図 19 をご参照ください。
2. アクチュエーター・プレート・ネジを少し緩めます。
3. ローターがホーム・ポジションに戻るまで、ホーム・アクチュエーター・スイッチ調節カムを時計方向にゆっくり回します。
4. ホーム・アクチュエーター・スイッチ調節カムをさらに 5° 回します。
5. アクチュエーター・プレート・ネジを締め付けます。
6. パワー・サプライの「ホーム」を押して調節を確認します。
7. アクチュエーター・カバーを取り付けます。

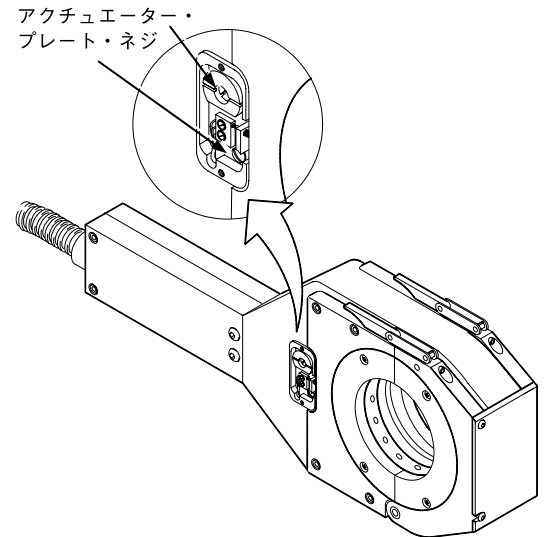


図 19：ホーム・センサーを調節する



注意！

カムを調節し過ぎると、過剰圧力によりホーム・センサーの寿命が早まります。作動した時にホーム・センサーが「カチッ」と鳴るところまでカムを調節します。

アクチュエーターの交換

ホーム・センサー・アセンブリーを調節しても作動しない場合は、アクチュエーターを交換してください。

1. 右のサイド・プレートを取り外します。図 20 をご参照ください。
2. ホーム・センサー・アクチュエーターを取り外して交換します。
3. 「ホーム・センサーの調節」の項の手順 1～7 を繰り返します。
4. 右のサイド・プレートを再度取り付けます。

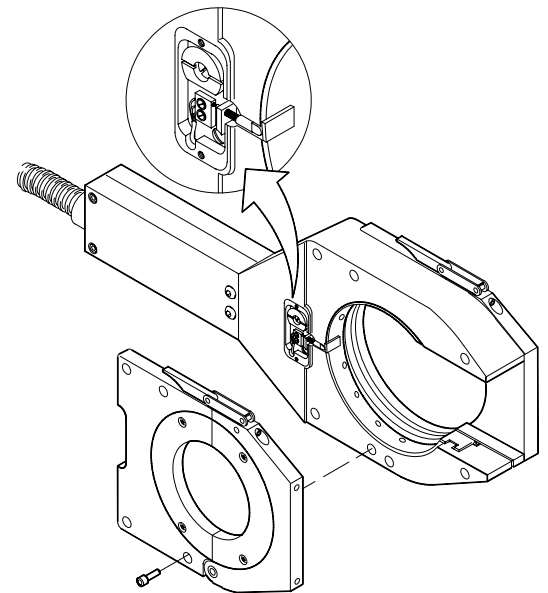


図 20：アクチュエーターを取り付ける

仕様

部品	寸法		質量
ウェルド・ヘッド	長さ	48.8 cm	6.49 kg
	幅	20.3 cm	
	厚さ	7.1 cm	
電源コード	長さ	457.2 cm	2.04 kg
		1066 cm	4.66 kg
		1524 cm	6.58 kg
コレット	チューブ外径	2.0 インチ・セット (5.08 cm)	3.44 kg
		3.0 インチ・セット (7.62 cm)	2.83 kg
		4.0 インチ・セット (10.16 cm)	1.99 kg
ケース	長さ	59.1 cm	5.9 kg
	幅	52.7 cm	
	厚さ	22.86 cm	

パラメーター	仕様
最高ローター・スピード	最高 2.5 r/min
必要直管距離	電極の中心まで 35.56 mm

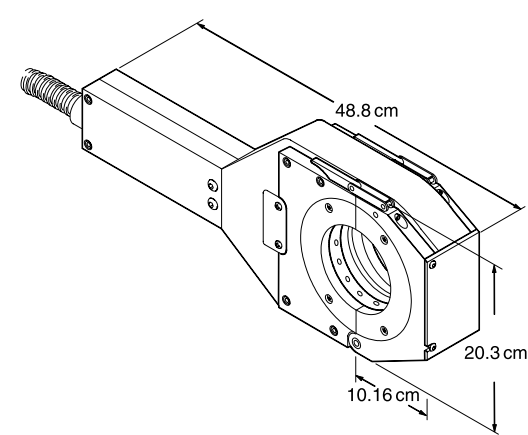


図 21：仕様

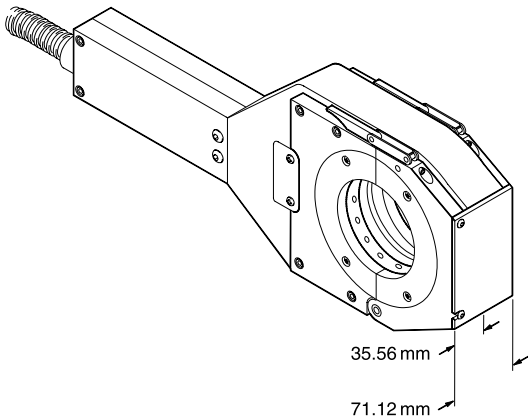


図 22：必要直管距離

構成部品の分解図

本セクションでは、分解図および関連部品のリストを記載しています。分解図を参照することで、部品名を容易に確認することができます。各部品のご注文につきましては、スウェーじロック指定販売会社までお問い合わせください。

本セクションでは、以下の製品の部品を記載しています。

- SWS-40H ウェルド・ヘッド・アセンブリー
- SWS-40H ギア側アセンブリー
- SWS-40H ブラシ側アセンブリー
- SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー（左）
- SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー（右）
- SWS-40H モーター・ドライブ・アセンブリー

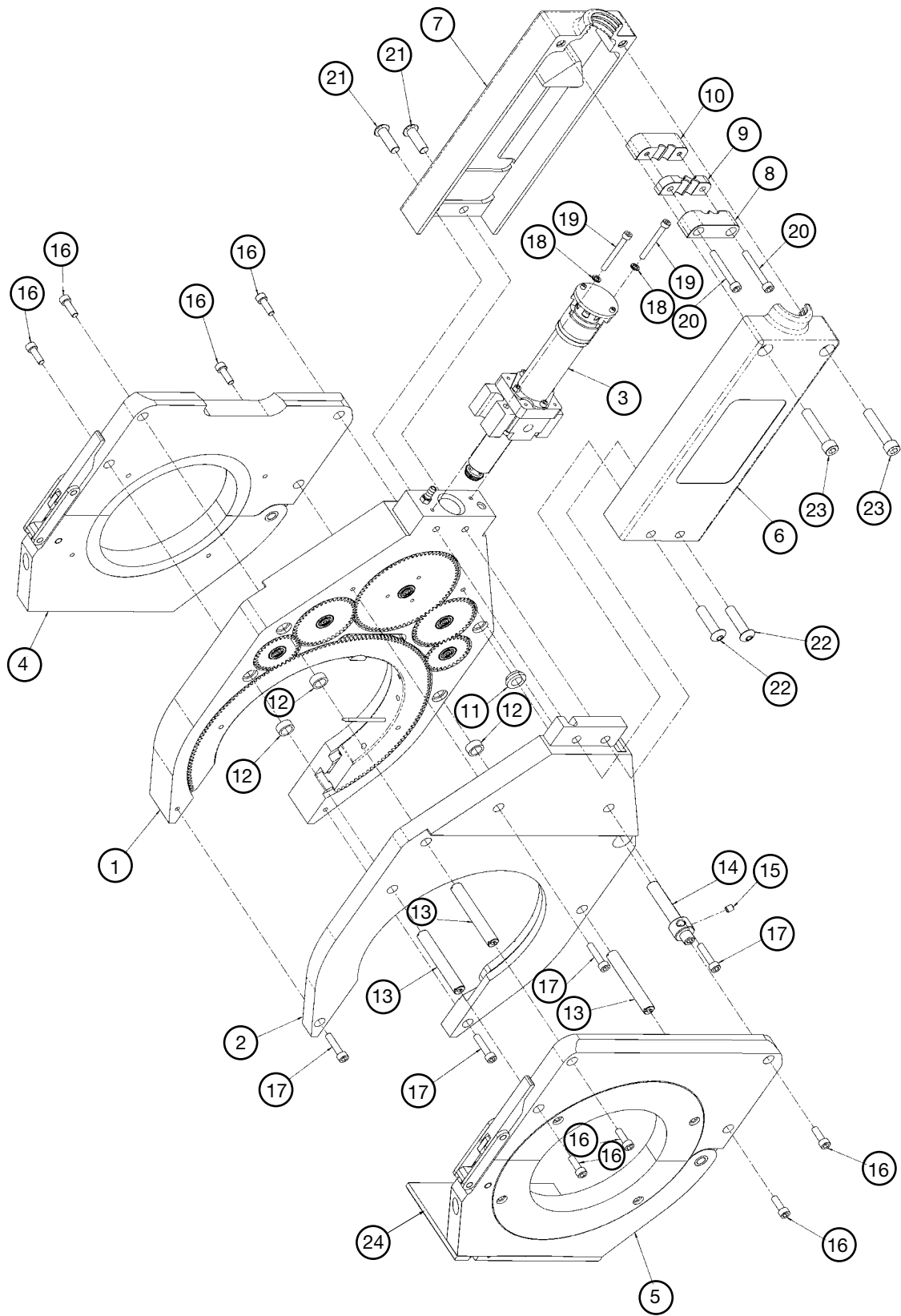


図 23 : SWS-40H ウェルド・ヘッド

表 4 : SWS-40H ウェルド・ヘッド構成部品リスト

参照 番号	名称	型番	キット番号	最小注文数量
1	ハウジング・アセンブリー (ギア側)	—	SWS-40H-D-GSA	1
2	ハウジング・アセンブリー (ブラシ側)	—	SWS-40H-D-BSA	1
3	モーター・ドライブ・アセンブリー	①	①	—
4	サイド・プレート・アセンブリー (右)	—	SWS-40FSP1R	1
5	サイド・プレート・アセンブリー (左)	—	SWS-40FSP1L	1
6	モーター・カバー (左)	—	SWS-40H-MTR-CVR-LT	1
7	モーター・カバー (右)	—	SWS-40H-MTR-CVR-RT ②	1
8	コード張力緩和プレート (左)	—	SWS-40H-STRN-RF	1
9	コード張力緩和プレート (中央)	—		
10	コード張力緩和プレート (右)	—		
11	アース・ピン絶縁体	SWS-40H-GND-PIN-INSUL	—	1
12	フィクスチャー・ピン絶縁体	SWS-40H-FXT-PIN-INSUL	—	1
13	フィクスチャー・ピン	SWS-40H-FXT-PIN	—	1
14	アース・ピン	—	SWS-40H-GND-PIN	1
15	ソケット・ヘッド止めネジ (8-32×0.188 カップ・ポイント)	188-SSAC-164-32-188	—	10
16	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×0.500)	188-SCSA-164-32-500	—	10
17	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×0.750)	188-SCSA-164-32-750	—	10
18	モーター・ドライブ・アセンブリー 取り付け用ねじロック・ワッシャー	①	①	—
19	モーター・ドライブ・アセンブリー 取り付け用ねじ	①	①	—
20	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×1.250)	188-SCSA-164-32-1250	—	10
21	ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (¼-20×0.750)	188-SCBA-250-20-750	—	10
22	ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (¼-20×1.000)	188-SCBA-250-20-1000	—	10
23	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (¼-20×1.250)	188-SCSA-250-20-1250	—	10
24	ウィンドウ・カバー (標準)	SWS-40H-WIN-CVR	—	1
25	溶接レンズ・ウィンドウ・カバー (オプション) ③	—	SWS-WIN-WL-CVR	1

① ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

② 予備品をご注文の際は、型式番号およびシリアル・ナンバーをお知らせください。

③ 図示されていません。

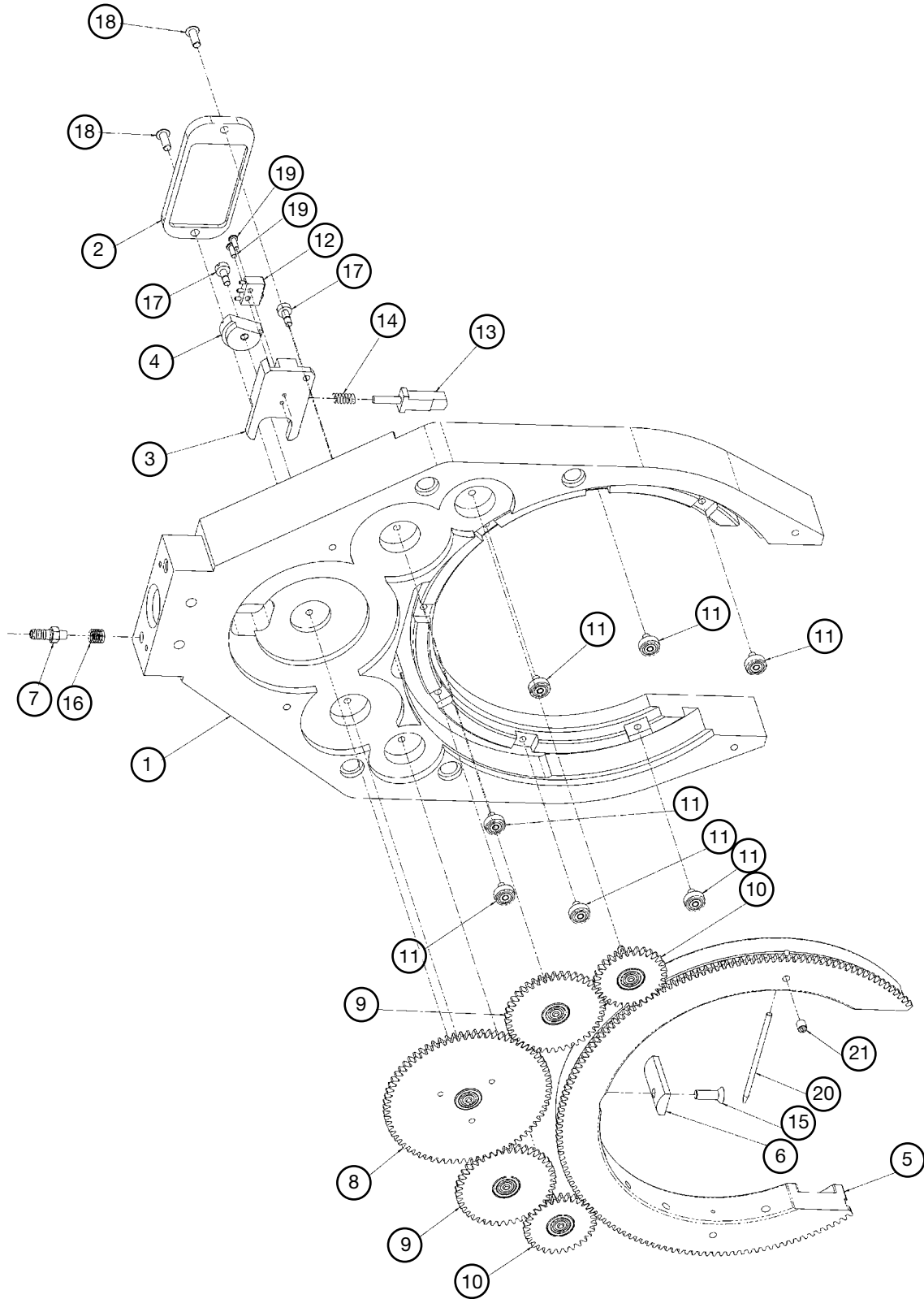


図 24 : SWS-40H ギア側アセンブリー

表 5 : SWS-40H ギア側アセンブリー構成部品リスト

参照 番号	名称	型番	キット番号	最小注文数量
1	ハウジング・アセンブリー (ギア側)	—	SWS-40H-D-GSA	1
2	ホーム・スイッチ・カバー	SWS-40H-HOM-SW-CVR	—	1
3	アクチュエーター取り付け用プレート	①	①	—
4	アクチュエーター・スイッチ調節カム	①	①	—
5	ローター	SWS-40H-RTR	—	1
6	アクチュエーター・タブ	—	SWS-40H-ACT-TAB	1
7	ガス継手	B-BN4-K62	—	1
8	ドライブ・ギア・アセンブリー	—	SWS-40H-DR-GR	1
9	プライマリー・ギア・アセンブリー	—	SWS-40H-PRM-DR-GR	1
10	セカンダリー・ギア・アセンブリー	—	SWS-40H-SCD-DR-GR	1
11	ローター・ベアリング・アセンブリー	—	SWS-40H-RTR-BRNG	1
12	ホーム・センサー・アセンブリー	①	①	—
13	ホーム・センサー・アクチュエーター	—	SWS-40H-SENSOR-ACT	1
14	アクチュエーター・スプリング	SS-CSC-180-016-500-SG	—	1
15	平ねじ (8-32×.500)	188-SCFP-164-32-500	—	10
16	ねじ用インサート	①	①	—
17	ショルダー・ネジ (4-40×.188)	188-SHFS-1245-188-S	—	10
18	ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (6-32×.380)	188-SCBA-138-32-380	—	10
19	ロック・ネジ (2-56×.380)	NY-SCPS-086-56-380	—	10
20	2% セリウム・タングステン電極	「電極の選択」の項をご参照ください		
21	ソケット・ヘッド止めネジ (8-32×0.188 カップ・ポイント)	188-SSAC-164-32-188	—	10

① ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

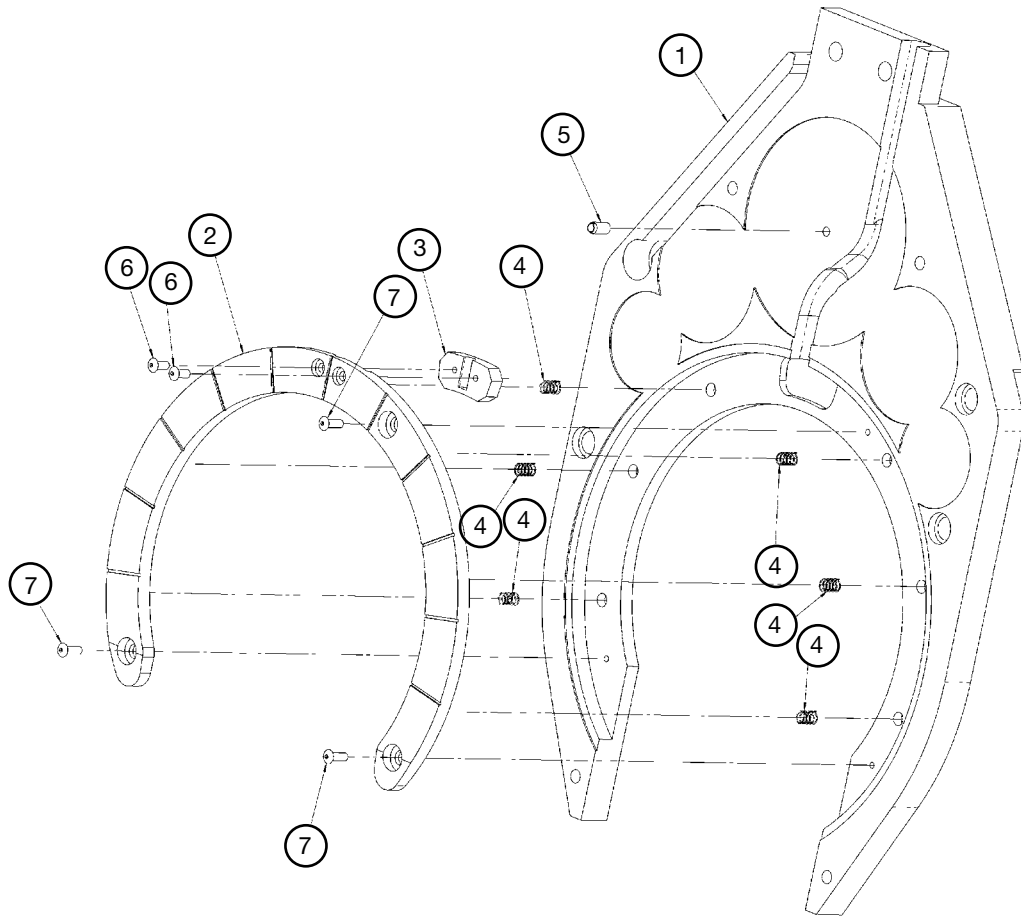


図 25 : SWS-40H ハウジング (ブラシ側アセンブリー)

表 6 : SWS-40H ハウジング (ブラシ側アセンブリー) 構成部品リスト

参照 番号	名称	型番	キット番号	最小注文数量
1	ハウジング・アセンブリー (ブラシ側)	—	SWS-40H-D-BSA	1
2	ブラシ	①	①	—
3	ブラシ・クランプ・プレート	—	SWS-40H-BRSH-CLP-PLT	1
4	40H ブラシ・スプリング	①	①	—
5	ドゥエル・ピン	①	①	—
6	ボタン・ヘッド・トルクス・ソケット・ キャップ・ネジ (4-40×.250)	S-SCBT-112-40-250-BK	—	10
7	ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×.312)	188-SCBA-112-40-312	—	10

① ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

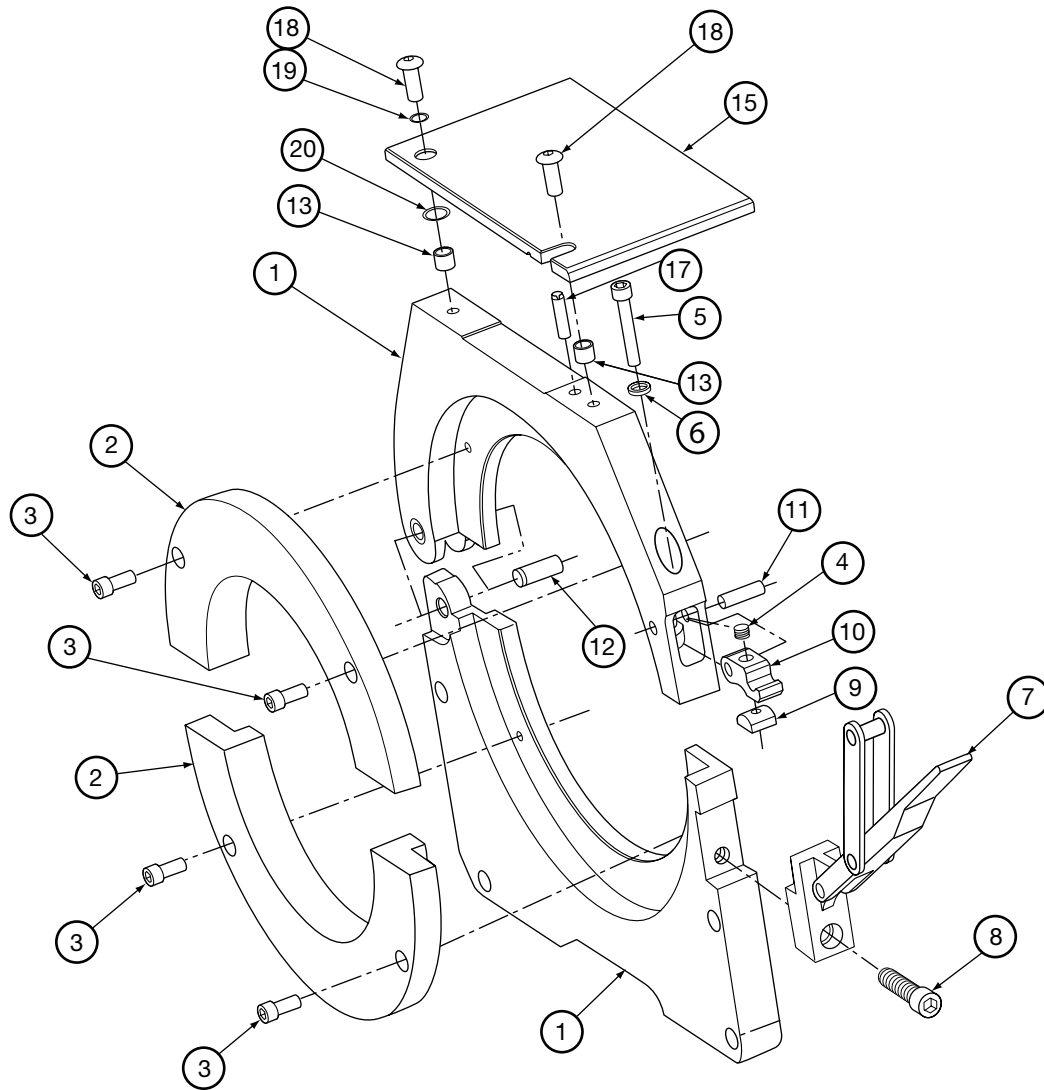


図 26 : SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー (左)

表 7 : SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー (左) 構成部品リスト

参照 番号	名称	型番	キット番号	最小注文数量
1	サイド・プレート・アセンブリー (左)	—	SWS-40FSP1L	1
2	40H コレット	コレットの「ご注文に際して」の項をご参照ください		
3	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×0.382)	188-SCSA-164-32-380	—	10
4	40H ラッチ・スプリング	SWS-40H-LATCH-SPNG	—	10
5	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×1.000)	188-SCSA-164-32-1000	—	10
6	ロック・ワッシャー #8	188-WSLK-174-293-040	—	10
7	40H ラッチ・サブ・アセンブリー	—	SWS-40H-LATCH	1
8	40H ラッチ・ネジ	188-SCSA-190-24-500	—	10
9	40H ラッチ・フック・カム	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	—	1
10	40H ラッチ・フック	①	①	—
11	ドゥエル・ピン	①	①	—
12	ドゥエル・ピン	①	①	—
13	ウィンドウ・カバー・スリーブ (標準)	SS-SR-196-250-203	—	1
14	溶接レンズ・ウィンドウ・スリーブ②	SS-SR-196-250-100	—	1
15	ウィンドウ・カバー (標準)	SWS-40H-WIN-CVR	—	1
16	溶接レンズ・ウィンドウ・カバー (オプション) ②	—	SWS-WIN-WL-CVR	1
17	六角ブランジャー (8-32×.625)	188-SPAR-164-32-625-NP	—	1
18	ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (10-32×.500)	188-SCBA-190-32-500	—	10
19	ウィンドウ・カバー・シム	188-WSFL-188-250-008	—	10
20	ウェイブ・ワッシャー	188-WSWV-265-367-006	—	10

① ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

② 図示されていません。

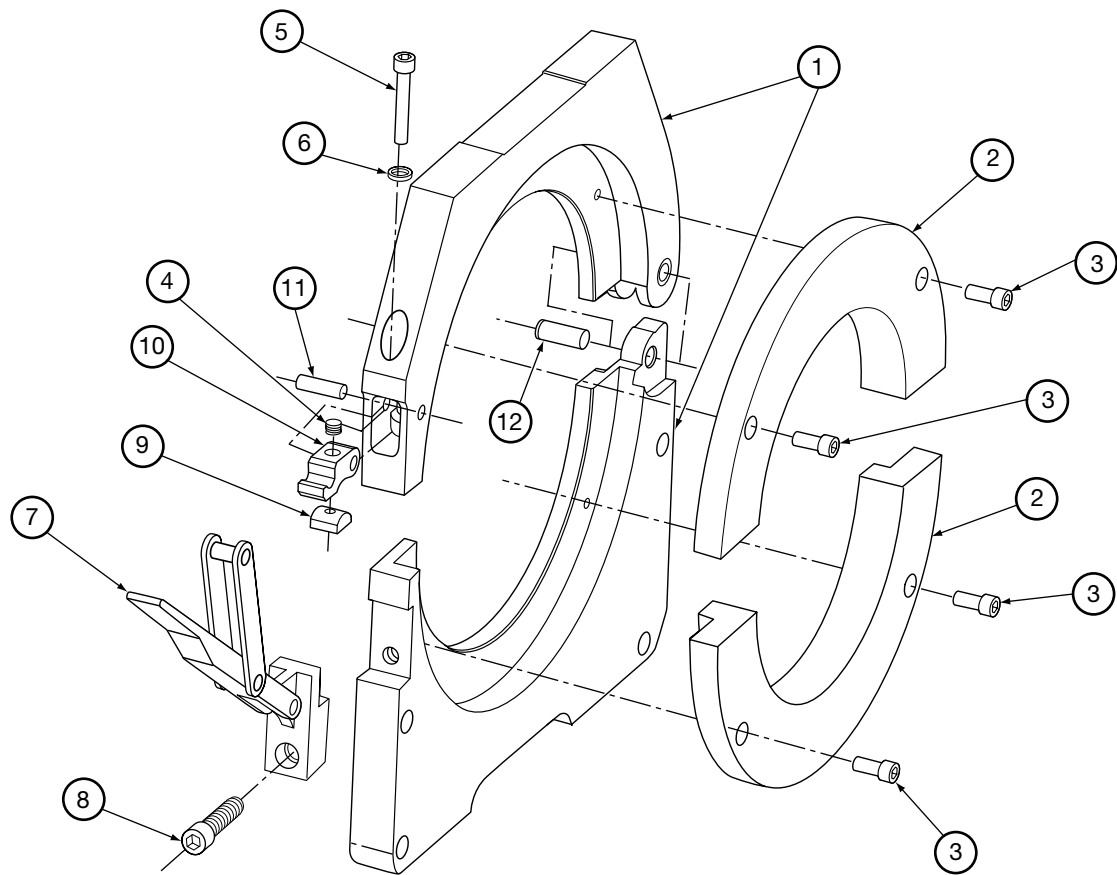


図 27 : SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー (右)

表 8：SWS-40H サイド・プレート・アセンブリー（右）構成部品リスト

参照 番号	名称	型番	キット番号	最小注文数量
1	サイド・プレート・アセンブリー（右）	—	SWS-40FSP1R	1
2	40H コレット	コレットの「ご注文に際して」の項をご参照ください		—
3	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×0.380)	188-SCSA-164-32-380	—	10
4	40H ラッチ・スプリング	SWS-40H-LATCH-SPNG	—	10
5	ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (8-32×1.000)	188-SCSA-164-32-1000	—	10
6	ロック・ワッシャー #8	188-WSLK-174-293-040	—	10
7	40H ラッチ・サブアセンブリー	—	SWS-40H-LATCH	1
8	40H ラッチ・ネジ	188-SCSA-190-24-500	—	10
9	40H ラッチ・フック・カム	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	—	1
10	40H ラッチ・フック	①	①	—
11	ドゥエル・ピン	①	①	—
12	ドゥエル・ピン	①	①	—

① ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

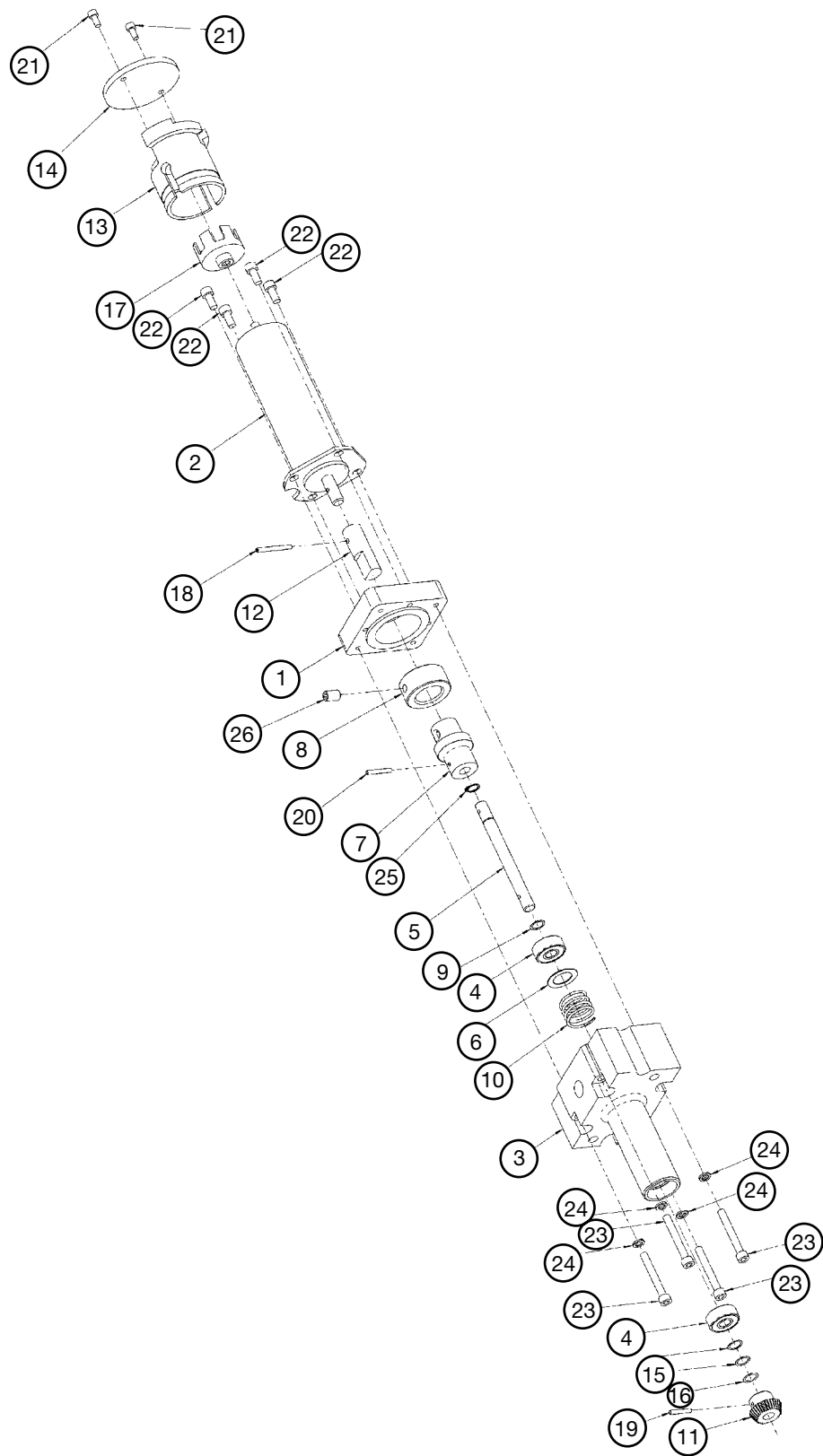


図 28 : SWS-40H モーター・ドライブ・アセンブリー

表 9：SWS-40H モーター・ドライブ・アセンブリー構成部品リスト

参照 番号	名称	キット番号①
1	モーター・インターフェース・マウント	②
2	モーター	②
3	ドライブ・アセンブリー・ハウジング	②
4	ドライブ・アセンブリー・ベアリング	②
5	ドライブ・シャフト	②
6	圧カスプリング・ワッシャー	②
7	ドライブ・シャフト絶縁体カップリング	②
8	カップリング・ロック・スリーブ	②
9	ベアリング・ワッシャー	②
10	圧カスプリング	②
11	ドライブ・ピニオン・ギア	②
12	モーター・シャフト・アダプター	②
13	エンコーダー・スリーブ	②
14	エンコーダー・ボード・アセンブリー	②
15	シム	②
16	シム	②
17	エンコーダー・ホイール	②
18	モーター・ドライブ・カブラー・ピン	②
19	ピニオン・カブラー・ピン	②
20	ドライブ・シャフト・カブラー・ピン	②
21	エンコーダー・ボードねじ	②
22	モーターねじ	②
23	モーター・インターフェースねじ	②
24	モーター・インターフェース・ワッシャー	②
25	ドライブ・シャフト・クリップ	②
26	カップリング・スリーブ止めネジ	②

① 各部品のご注文につきましては、スウェージロック指定販売会社までお問い合わせください。

② ユーザーよりの現場交換用の予備品としてはご注文いただけません。

この日本語版ユーザー・マニュアルは、英語版ユーザー・マニュアルの内容を忠実に反映することを目的に、製作いたしました。日本語版の内容に英語版との相違が生じないよう、細心の注意を払っておりますが、万が一相違が生じてしまった場合には、英語版の内容が優先されますので、ご注意ください。

製品保証

Swagelok 製品には、Swagelok リミテッド・ライフタイム保証が付いています。詳細につきましては、www.swagelok.co.jp にアクセスいただくか、スウェーじロック指定販売会社までお問い合わせください。

시리즈 40

용접 헤드



사용 설명서

목차

설명	67
용접 헤드 부품 포장 풀기	68
용접 헤드 설치	69
용접봉 선택	70
용접봉 설치	72
작업 준비	73
용접 헤드 사용	74
일상적 유지보수 실행	76
정기 유지보수 실행	77
용접 헤드 세정 및 검사	78
사양	82
부품 도면	83

설명

Swagelok 시리즈 40 용접 시스템 부품은 외경 1 1/2~4인치 (38.1~114.3 mm) 범위의 튜브와 1 1/4~4인치(42.2~114.3 mm) 범위의 파이프에서 일관적이고 정밀한 용접을 제공합니다.

용접 헤드 내의 직류 모터가 용접 이음부 주변의 텅스텐 용접봉을 회전시키는 로터를 구동합니다. 용접 헤드 내의 광학 회로가 용접기 본체에 정밀 피드백을 전송하여 로터 속도를 제어합니다.

용접 헤드 내의 모든 동작 부품은 저마찰 장치에 장착되어 매끄럽고 일관적인 작동을 제공합니다.

스프링 하중 부동 브러시가 로터 원주의 약 2/3과 접촉 상태를 유지합니다. 이 구성은 로터와 용접봉에 대해 일관적이고 균일한 전기 전도도를 보장합니다.

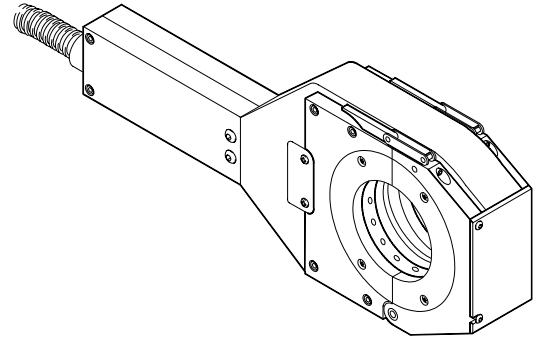


그림 1 시리즈 40 용접 헤드

용접 헤드 부품 포장 풀기

용접 헤드 어셈블리와 공구 패키지는 폼으로 완충된 배송 컨테이너 안에 들어 있습니다. Swagelok 시리즈 40 용접 헤드가 도착하면 다음 절차를 실행하십시오.

1. 컨테이너에 손상이 없는지 검사하십시오.
2. 컨테이너에서 부품을 꺼내십시오.
3. 품목에 손상이 없는지 확인하십시오.
4. 용접 헤드 일련 번호가 배송 컨테이너에 있는 일련 번호와 일치하는지 확인하십시오.
5. 용접기 본체 사용 설명서의 등록 정보 페이지에 모델 및 일련 번호, 배송 날짜를 기록하십시오.

용접 헤드 설치

용접 헤드 어셈블리에는 용접기 본체에 결합되는 커넥터 4개가 있습니다. 그림 2 참조.

케이블에 있는 네 커넥터는 다음과 같습니다.

- 용접 헤드
- 용접봉(빨간색)
- 작업(녹색)
- 용접 헤드 보호 가스

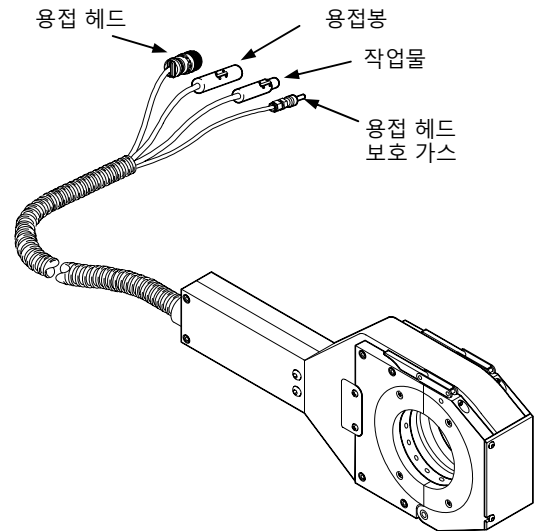


그림 2 용접 헤드 어셈블리

다음 단계를 실행하여 커넥터 4개를 용접기 본체의 측면 판넬에 연결하십시오. 그림 3 참조.

1. 용접 헤드 케이블 어셈블리를 찾으십시오.
2. 1/4 바퀴 커넥터에 새겨진 표시 부분을 WELD HEAD(용접 헤드)라는 라벨이 표시된 측면 판넬의 접속 소켓에 있는 작은 탭에 정렬하십시오. 커넥터를 소켓에 끼우십시오. 커넥터 슬리브를 꼭 조여질 때까지 손으로 시계 방향으로 돌리십시오. 이 연결을 통해 용접 헤드의 작동을 제어하는 신호가 제공됩니다.
3. 빨간색 커넥터를 ELECTRODE(용접봉)이란 라벨이 표시된 측면 판넬의 소켓에 끼우고 완전히 안착시키십시오. 커넥터를 시계 방향으로 1/4 바퀴 돌려 제자리에 고정하십시오. 이 연결구는 용접 헤드의 음극(-) 단자입니다.
4. 녹색 커넥터를 WORK(작업)이란 라벨이 표시된 측면 판넬의 소켓에 끼우십시오. 커넥터를 시계 방향으로 1/4 바퀴 돌려 제자리에 고정하십시오. 이 연결구는 용접 헤드의 양극(+) 단자입니다.
5. 용접 헤드 보호 가스 커넥터를 TO WELD HEAD(용접 헤드 연결)라는 라벨이 표시된 Swagelok 콕 커넥트 시스템에 끼우십시오. 커넥터가 확실하게 장착되었는지 확인하십시오. 이 연결은 용접기 본체 내의 MFC(Mass Flow Controller)를 통해 용접 헤드에 보호 가스를 공급합니다.

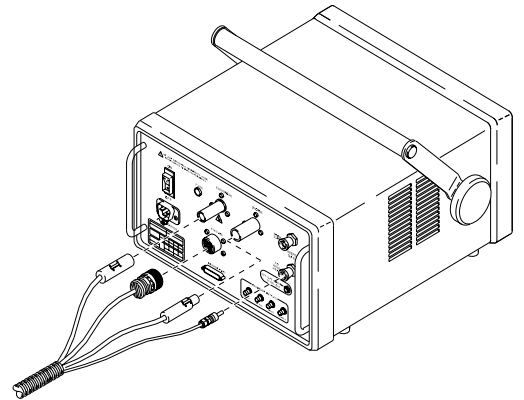


그림 3 용접 헤드 커넥터



주의!

용접 헤드 커넥터가 접속 소켓에 완전히 안착되어 있으며 나사형 슬리브가 꼭 조여져 있는지 확인하십시오.

참고:

용접 헤드 보호 가스 커넥터는 싱글 엔드 차단(SESO) Swagelok 콕 커넥트 시스템(SS-QC4-S-400)이어야 합니다.

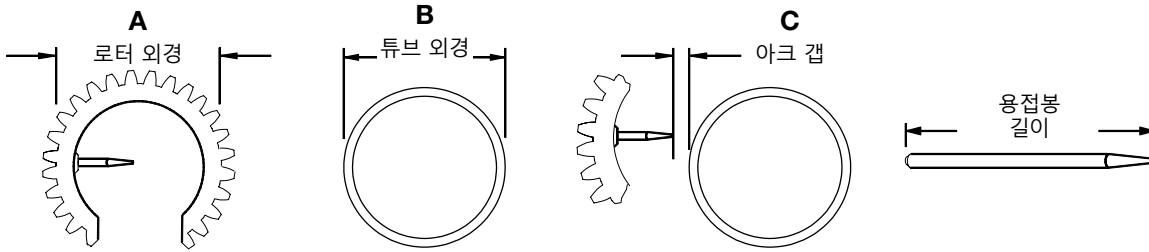
용접봉 선택

용접봉 길이는 필요한 아크 갭과 용접하는 작업물의 외경(OD)에 따라 결정됩니다. 올바른 용접봉을 선택하려면 텅스텐 용접봉 길이 계산을 사용하십시오. 정확한 길이를 계산한 후, 용접봉 선택표를 사용하여 재고 중에서 용접봉을 선택하거나 특별 주문을 발주하십시오.

텅스텐 용접봉 길이 계산

특정 아크 갭에 적합한 텅스텐 용접봉 길이를 결정하려면, 아래 공식을 사용하십시오.

$$(\text{로터 외경} \div 2) - (\text{튜브 외경} \div 2) - \text{아크 갭} = \text{용접봉 길이}$$



로터 외경 = 173.99 mm(6.850인치)

그림 4 용접봉 길이 계산 변수

예 1번: (1.5인치 대 1.5인치 튜브 맞대기 용접)

로터 외경 A = 6.850인치

튜브 외경 B = 1.500인치

바람직한 아크 갭 C = 0.060인치

$$(6.850 \div 2) - (1.500 \div 2) - 0.060\text{인치} = 2.615\text{인치}$$

예 2번: (38.1 mm 대 38.1 mm 튜브 맞대기 용접)

로터 외경 A = 173.99 mm

튜브 외경 B = 38.10 mm

바람직한 아크 갭 C = 1.52 mm

$$(173.99 \div 2) - (38.10 \div 2) - 1.52\text{ mm} = 66.425\text{ mm}$$

표 1 아크 갭 0.060인치에 적합한 용접봉 선택

용접봉 주문 번호	부품 외경	용접봉 길이 L	용접봉 직경 D
SWS-C.094-2.615-P	1.5인치	2.615인치 (66.40 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-2.365-P	2.0인치	2.365인치 (60.07 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-2.115-P	2.5인치	2.115인치 (53.72 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-1.865-P	3.0인치	1.865인치 (47.37 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-1.615-P	3.5인치	1.615인치 (41.02 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-1.365-P	4.0인치	1.365인치 (34.67 mm)	0.094인치 (2.39 mm)
SWS-C.094-1.105-P	4.5인치	1.105인치 (28.07 mm)	0.094인치 (2.39 mm)

참고:

자동 생성 프로그램은 정확한 길이입니다. 0.005
인치 이내의 다른 길이로 대체할 수 있습니다.

용접봉의 기하학적 형상

이 그림은 Swagelok에서 추천하는 용접봉 형상을 보여줍니다. 올바르게 연마된 용접봉은 일관적이고 반복 가능한 용접을 제공합니다. Swagelok 대리점에서 사전 연마 용접봉을 구매할 수 있습니다. 주문 정보는 오비탈 용접 시스템, 시리즈 40, 카탈로그, MS-02-140을 참조하십시오.

용접봉 주문 번호는 다음과 같이 할당됩니다.

SWS - X.### - #.### - P

재질 부호 용접봉 직경 용접봉 길이 패키지 부호

C = 세륨(Ceriated)

세륨 전극봉 재질 종류는 텅스텐 98%와 세륨 2%의 혼합물이며 일반적으로 “2% 세륨(2% ceriated)”이라고 부릅니다. 이 유형의 용접봉은 특히 정제 보호 가스를 사용할 때 2% 토륨(thoriated) 유형에 비해 개선된 아크 시작 성능을 제공합니다.

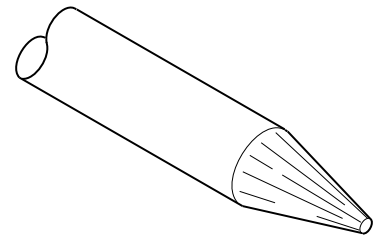


그림 5 텅스텐 용접봉

용접봉 설치

1. 용접 헤드가 개방 위치인 상태에서, 텅스텐 용접봉이 그림 6에 표시된 위치에 올 때까지 작업자 패널에 있는 **JOG(조그)** 또는 **ELECTRODE CHANGE(용접봉 변경)**를 누르십시오.
2. 용접봉 고정 나사를 푸십시오. 용접봉을 교체하려는 경우 용접봉을 분리하십시오.
3. 로터의 바깥쪽 날과 같은 높이가 될 때까지 새 용접봉을 밀어 넣으십시오.
4. 용접봉 고정 나사를 조여 용접봉을 고정하십시오.
5. 작업자 전면 패널에서 **HOME(영점)** 또는 **ELECTRODE CHANGE(용접봉 변경)**를 눌러 로터를 영점 위치로 복귀시키십시오.

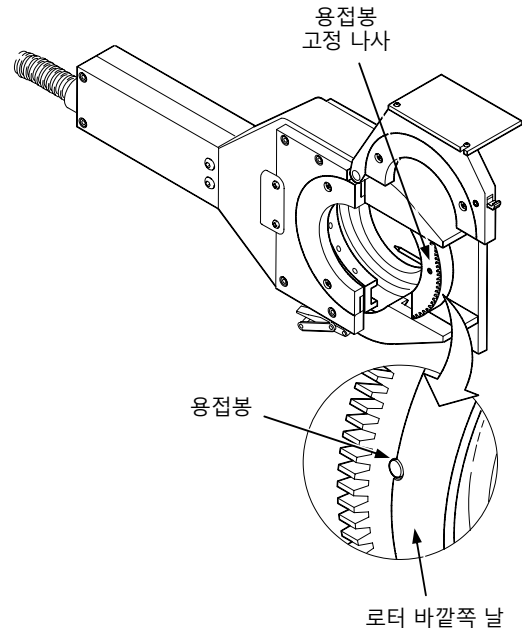


그림 6 용접봉 설치



주의!

용접봉이 제자리에 고정되어 있지 않을 때 로터를 돌리거나 움직이지 마십시오.



주의!

ELECTRODE CHANGE(용접봉 변경)를 누르면 로터가 움직입니다. 로터가 핀치 포인트(pinch point)가 될 수 있습니다.

작업 준비

용접하기 전에 튜브 부품을 올바르게 준비하는 것이 중요합니다. 그림 7 참조.

반복 가능한 고품질 자가 용접을 보장하려면 튜빙이 직각이고 버(burr)가 없어야 합니다.

쇠톱 또는 튜브 커터를 사용하여 튜빙을 적절한 길이로 자르십시오. 튜브 끝을 선반 또는 휴대용 단면 처리기로 면 처리하십시오. 내경 및 외경 모두 직각이며 버(burr)가 없도록 끝을 디버링하십시오. 적절한 솔벤트를 사용하여 튜브 끝을 세정하십시오.

다음 지침에 따르면 열악한 품질의 용접이 이루어질 가능성을 최소화할 수 있습니다.

- 튜브 끝이 직각이어야 합니다.
- 튜브 끝의 벽 두께 변화량이 공칭 치수의 $\pm 15\%$ 를 초과하지 않아야 합니다.
- 튜브 끝에 버(burr)가 없어야 합니다.
- 튜브 끝에 녹, 그리스, 오일, 페인트 또는 기타 표면 오염물이 없어야 합니다.

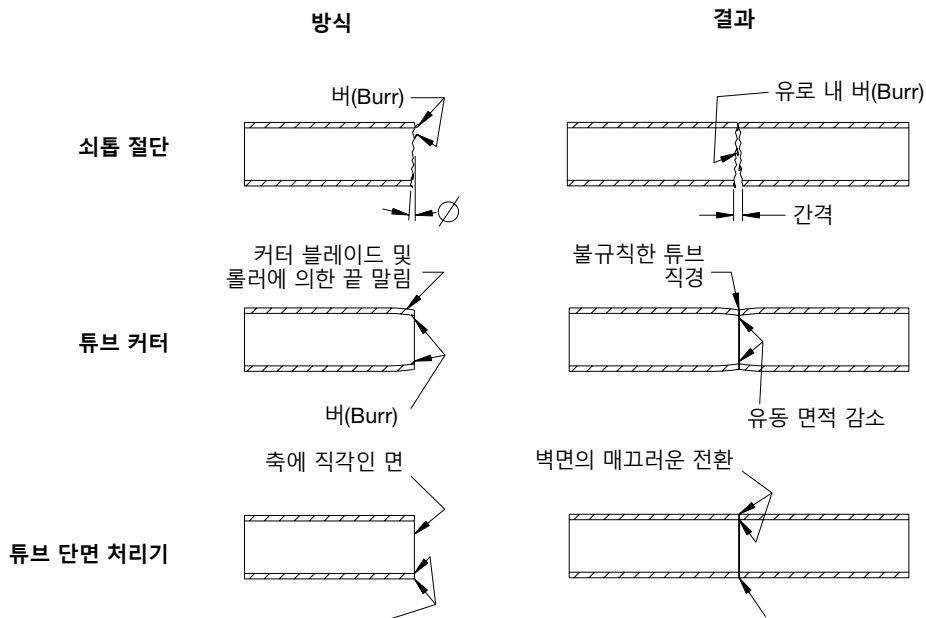


그림 7 튜브 준비

용접 헤드 사용

다음 변수를 사용하여 용접 헤드를 조작하십시오.

시리즈 40

보호 가스 유량 std ft ³ /h(std L/min)	30~50 ^① (14~23)
최소 사전 퍼지 및 사후 퍼지 시간	45 ^② 초
최대 권장 평균 암페어	100 A ^③

① 높은 방전율로 용접할 때는 유량을 더 높게 설정하십시오.

② 높은 방전율로 용접할 때는 냉각용으로 유동이 지속되어야 합니다.

③ 뷰포트(viewport) 위에 옵션 용접 렌즈를 사용할 때는 사용률(duty cycle) 50%에서 최대 120 A.

콜릿 설치

1. 용접할 튜빙의 튜브 외경에 따라 적절한 콜릿 세트를 선택하십시오.
2. 용접 헤드의 각 측면에 콜릿을 고정하는 나사 4개를 분리하십시오.
3. 선택한 콜릿을 설치하십시오.
4. 나사를 다시 설치하십시오.

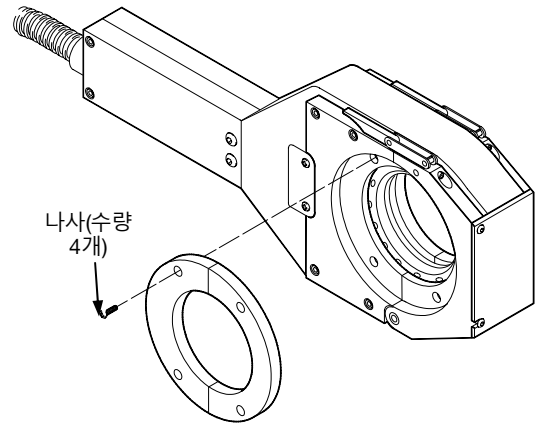


그림 8 콜릿 설치

작업물 조정

1. 윈도우 커버를 여십시오.
2. 고정기(fixture) 측면 플레이트 중 하나를 여십시오.
3. 텅스텐 용접봉과 정렬하면서 첫 번째 작업물을 끼우십시오.
4. 고정기(fixture) 측면 플레이트를 닫고 래치를 거십시오.
5. 다른 고정기(fixture) 측면 플레이트를 여십시오.
6. 두 번째 작업물을 끼우고 용접면을 서로 맞대십시오.
7. 고정기(fixture) 측면 플레이트를 닫고 래치를 거십시오.
8. 윈도우 커버를 통해 육안으로 정렬을 검사하여 두 작업물이 텅스텐 용접봉의 중심에 있는지 확인하십시오.

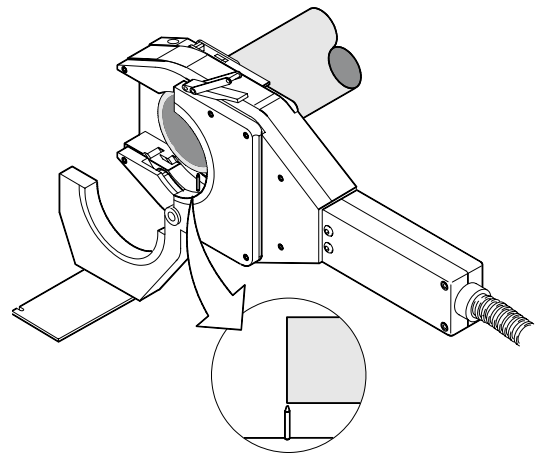


그림 9 작업물과 용접봉 정렬

래치 장력 조정

1. 래치가 튜브에 적절한 장력을 가하는 위치에 오도록 래치 조정 나사를 조정하십시오.

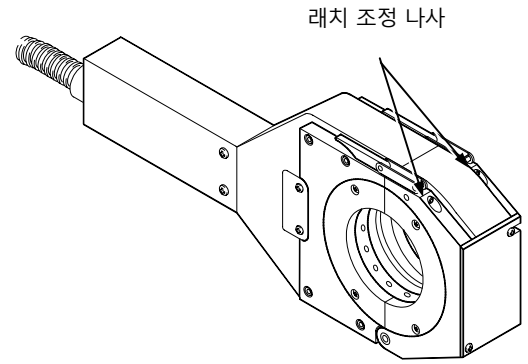


그림 10 래치 장력 조정

용접 헤드 장착

1. 마운팅 브라켓을 작업대 상단에 볼트로 고정하십시오.
2. 마운팅 브라켓의 열린 부분을 통해 전원 코드를 끼우고 용접 헤드를 그림 11에 표시된 위치에 안착시키십시오.

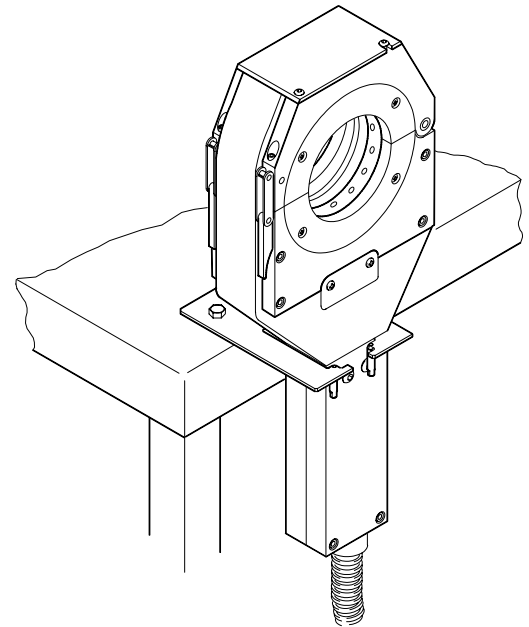


그림 11 용접 헤드 장착

메모: 용접 헤드는 표시된 대로 또는 90° 돌려서 장착할 수 있습니다.

일상적 유지보수 실행

Swagelok 용접 시스템(SWS) 장비를 적절한 작동 상태로 유지하려면, 시스템 부품에 대해 일상적 유지보수를 실행해야 합니다.

용접 헤드는 깨끗하고 건조한 곳에 보관해야 합니다.

매일 근무를 시작할 때 깨끗하고 부드러운 천과 아이소프로필 알코올 등의 솔벤트로 용접 헤드 로터 영역에서 오물, 탄소, 증착물을 제거하십시오.

메모: 이 섹션에 있는 절차를 실행할 때 문제가 발생하면, 용접기 본체 사용 설명서의 문제 해결을 참조하거나 공식 Swagelok 대리점에 문의하십시오.

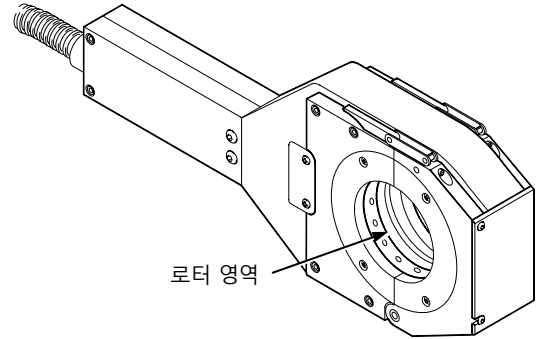


그림 12 용접 헤드의 노출된 표면 검사

정기 유지보수 실행

이 섹션에서는 400~500회 용접 후마다 용접 헤드를 유지하는 데 필요한 절차를 설명합니다.

이 절차 중에 결함이 발견된 부품은 교체해야 합니다. 자세한 부품 도면과 주문 정보는 이 설명서 끝부분에 있는 부품 도면을 참조하십시오. 예비 부품은 공식 Swagelok 대리점을 통해 구매할 수 있습니다.

경고!

유지보수를 실행하기 전에 **WORK(작업)** 및 **ELECTRODE(용접봉)** 케이블을 용접기 본체에서 분리하십시오.



주의!

용접 헤드 내부에 윤활제를 사용하지 마십시오.

1. 고정기(Fixture) 측면 플레이트가 작업물을 올바르게 고정하는지 확인하십시오.
 - a. 고정기(Fixture) 측면 플레이트의 한 쪽에 콜릿을 설치하십시오.
 - b. 공칭 크기 튜빙을 끼우고 레버 캠을 사용하여 고정기(Fixture) 측면 플레이트를 닫으십시오.
 - c. 튜빙이 콜릿 안에서 돌아가지 않는지 확인하십시오.
 - d. 튜빙이 콜릿 안에서 옆으로 미끄러지지 않는지 확인하십시오.
 - e. 튜빙이 콜릿 안에서 위아래 또는 좌우로 움직이지 않는지 확인하십시오.
 - f. 고정기(Fixture) 측면 플레이트의 다른 쪽에서 같은 작업을 반복하십시오.
 - g. 고정기(Fixture) 측면 플레이트를 정비 목적으로 반환하려면 공식 Swagelok 대리점에 문의하십시오.

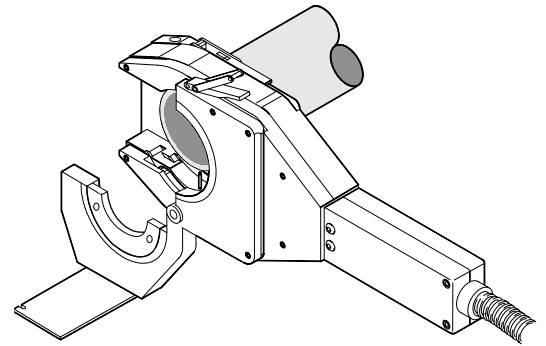


그림 13 작업물 고정 확인

용접 헤드 세정 및 검사

이 섹션에서는 용접 헤드와 로터를 분해하는 방법을 설명합니다.

용접 헤드

용접 헤드를 분해하려면 다음 단계에 따르십시오.

1. 깨끗한 저압 공기로 용접 헤드 어셈블리에 남은 재질을 불어내십시오.
2. 왼쪽 고정기(Fixture) 측면 플레이트에서 나사 4개를 분리하십시오. 그림 14 참조.
3. 나사형 정렬 스타드의 끝이 손상되지 않도록 주의하면서 일자 드라이버를 사용하여 용접 헤드 하우징에서 왼쪽 고정기(Fixture) 측면 플레이트를 균일하게 들어 올리십시오.
4. 긴 모터 커버 나사와 모터 커버 중단 나사를 분리하십시오. 그림 15 참조.

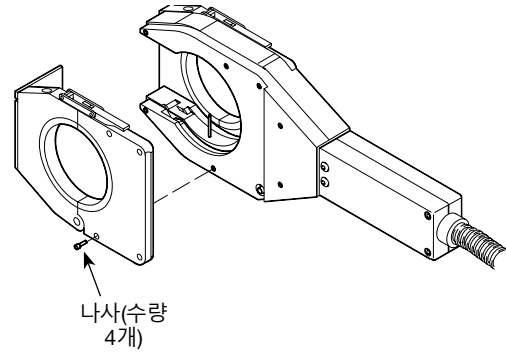


그림 14 왼쪽 고정기(Fixture) 측면 플레이트 분리

메모: 용접 헤드에서 나사를 분리하면서 재조립할 때 원래 구멍에 다시 설치할 수 있도록 잘 정리하십시오.

5. 용접 헤드 하우징 나사 4개를 하우징에서 분리하십시오. 일자 드라이버를 사용하여 기어 측에서 브러시 측을 조심스럽게 분리하십시오. 그림 16 참조.
6. 접지 핀 절연체와 고정기(Fixture) 핀 절연체와 같은 내부 부품이 손상되지 않도록 조심스럽게 용접 헤드 하우징 반쪽을 분리하십시오. 그림 16 참조.

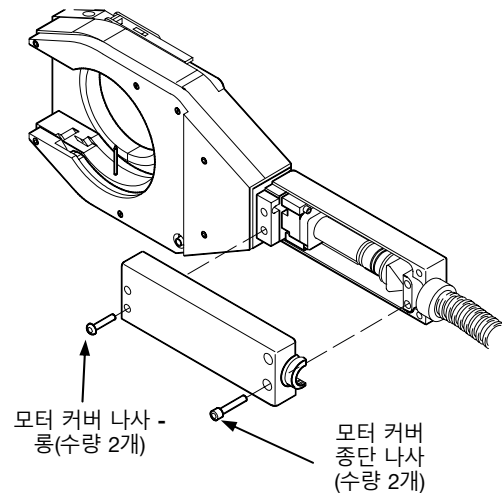


그림 15 모터 커버 분리

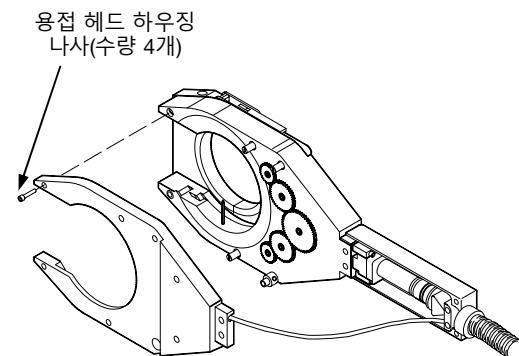


그림 16 용접 헤드 하우징 분해

브러시

1. 브러시 나사 3개와 고정 플레이트 나사 2개를 분리하십시오.
2. 하우징 어셈블리의 브러시 쪽에서 브러시를 분리하십시오. 그림 17 참조.
3. 다음 단계를 사용하여 브러시를 검사하고 청소하십시오.
 - 브러시에 과도한 마모가 없는지 확인하십시오. 교체가 필요하다면 Swagelok 대리점에 문의하십시오.
 - 나일론 연마 패드를 사용하여 브러시 표면과 브러시 클램프 플레이트에서 산화물을 제거하십시오.
 - 브러시를 뒤집고 나일론 연마 패드를 사용하여 브러시 클램프 플레이트와 접촉하는 영역에서 산화물을 제거하십시오.
 - 아이소프로필 알코올과 보푸라기가 없는 패드를 사용하여 연마 패드로 인해 생긴 잔류물을 제거하십시오.
 - 아이소프로필 알코올과 보푸라기가 없는 패드로 브러시 홈에서 잔류물을 제거하십시오.
4. 스프링이 브러시 하우징에 완전히 안착되는지 확인하면서 브러시를 다시 설치하십시오.
5. 짧은 나사 2개를 브러시 클램프 플레이트에 체결하십시오.
6. 긴 나사 3개를 브러시 하우징에 체결하십시오.

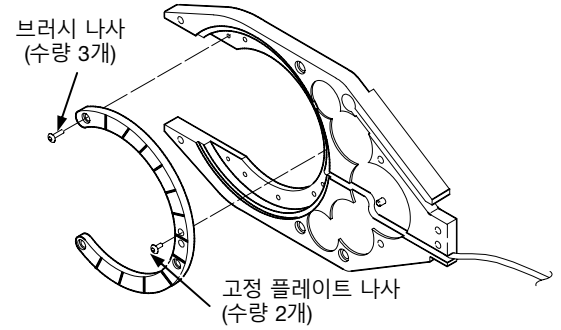


그림 17 브러시 분리

메모: 브러시 클램프 플레이트는 Torx Plus IP-8 나사로 장착됩니다. 분리하려면 Torx Plus T8 렌치를 사용하십시오.



주의!

나사 머리 또는 나사산이 뭉개지지 않도록 주의하십시오.

메모: 올바르게 설치한 경우 브러시가 스프링과 같이 동작해야 합니다.

로터

1. 기어의 마모 여부를 검사하고 손상되었다면 88페이지에 있는 기어 측 조립도를 참조하여 교체하십시오.
2. 하우징 어셈블리의 기어 쪽에서 로터를 분리하십시오. 그림 18 참조.
3. 로터를 깨끗하고 건조한 표면 위에 놓으십시오.
4. 로터 베어링 어셈블리의 마모와 손상 여부를 검사하십시오. 교체가 필요하다면 Swagelok 대리점에 문의하십시오.
5. 로터 베어링 어셈블리가 오염되었다면 아이소프로필 알코올로 청소하십시오.
6. 로터에 오물과 기타 증착물이 없는지 검사하십시오. 나일론 연마 패드로 오물 또는 기타 증착물을 제거하십시오.
7. 아이소프로필 알코올과 보푸라기가 없는 패드로 로터 트랙에서 잔류물을 제거하십시오.
8. 액추에이터 탭을 분리하십시오. 과도한 마모 여부를 검사하십시오. 필요하다면 교체하십시오.
9. 나일론 연마 패드로 액추에이터 탭에서 오물 또는 기타 증착물을 제거하십시오.
10. 아이소프로필 알코올과 보푸라기가 없는 패드로 액추에이터 탭에서 나일론 연마 패드로 인해 생긴 잔류물을 제거하십시오.
11. 액추에이터 탭을 다시 설치하십시오.
12. 중심이 조정된 상태인지 확인하면서 로터 트랙에 로터를 다시 설치하십시오.

메모: 로터를 다시 설치하기 전에 필요하다면 기어를 교체하십시오.

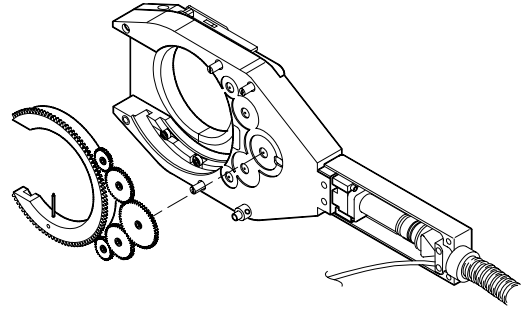


그림 18 로터 분리

용접 헤드 재조립

1. 기어 측 어셈블리 위에 브러시 측 어셈블리를 다시 설치하십시오.
2. 케이블 커버가 응력 제거기에 안착되는지 확인하면서 모터 커버의 왼쪽 측면을 다시 장착하십시오.
3. 왼쪽 측면 고정기(fixture) 플레이트를 다시 장착하십시오.

메모: 고정기(fixture) 측면 플레이트 나사를 정렬 스톱드에 끼울 때 조이지 않아도 둘 다 회전한다면, 정렬 스톱드에 육각 렌치를 끼워 제자리에 움직이지 않도록 하고 고정기(fixture) 측면 플레이트 나사를 조여 마무리하십시오.

영점 센서 조정

용접기 본체에서 HOME(영점)을 눌러 영점 센서 어셈블리가 올바른 방향인지 테스트하십시오.

로터가 계속 회전한다면 영점 센서 액추에이터를 조정하거나 교체해야 합니다.

1. 액추에이터 커버를 분리하십시오. 그림 19 참조.
2. 액추에이터 플레이트 나사를 살짝 푸십시오.
3. 로터가 영점 위치를 찾을 때까지 영점 액추에이터 스위치 조정 캠을 천천히 돌리십시오.
4. 영점 액추에이터 스위치 조정 캠을 추가로 5° 돌리십시오.
5. 액추에이터 플레이트 나사를 조이십시오.
6. 용접기 본체에서 **HOME(영점)**을 눌러 조정 상태를 확인하십시오.
7. 액추에이터 커버를 다시 설치하십시오.

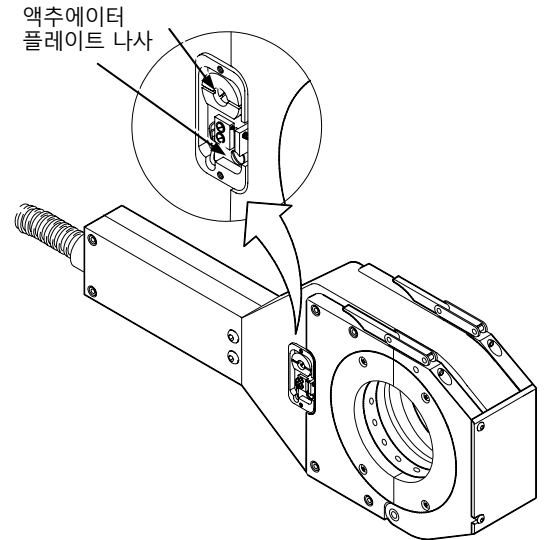


그림 19 영점 센서 조정



주의!

캠을 너무 많이 조정하면 과도한 압력으로 인해 영점 센서가 조기에 고장 날 수 있습니다. 영점 센서가 작동할 때 "찰칵"하는 소리가 나는 지점을 조금 지날 때까지만 캠을 조정하십시오.

액추에이터 교체

영점 센서 어셈블리를 조정해도

영점 센서 어셈블리가 작동하지 않는다면,

액추에이터를 교체해야 합니다.

1. 오른쪽 고정기(Fixture) 측면 플레이트를 분리하십시오. 그림 20 참조.
2. 영점 센서 액추에이터를 분리하고 교체하십시오.
3. 영점 센서 조정의 1~7단계를 반복하십시오.
4. 오른쪽 고정기(Fixture) 측면 플레이트를 다시 설치하십시오.

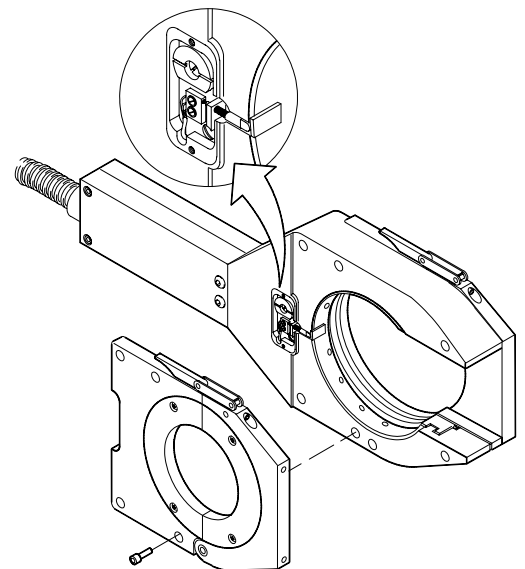


그림 20 액추에이터 교체

사양

부품	치수		무게
용접 헤드	길이	19.2인치(48.8 cm)	14.30 lb(6.49 kg)
	너비	8.0인치(20.3 cm)	
	두께	2.8인치(7.1 cm)	
전원 코드	길이	15 ft.(457.2 cm)	4.5 lb(2.04 kg)
		35 ft.(1066 cm)	10.28 lb(4.66 kg)
		50 ft.(1524 cm)	14.5 lb(6.58 kg)
쿨릿	튜브 외경	2.0인치 세트(5.08 cm)	7.58 lb(3.44 kg)
		3.0인치 세트(7.62 cm)	6.24 lb(2.83 kg)
		4.0인치 세트(10.16 cm)	4.38 lb(1.99 kg)
케이스	길이	23.25인치(59.1 cm)	13 lb(5.9 kg)
	너비	20.75인치(52.7 cm)	
	두께	9.0인치(22.86 cm)	

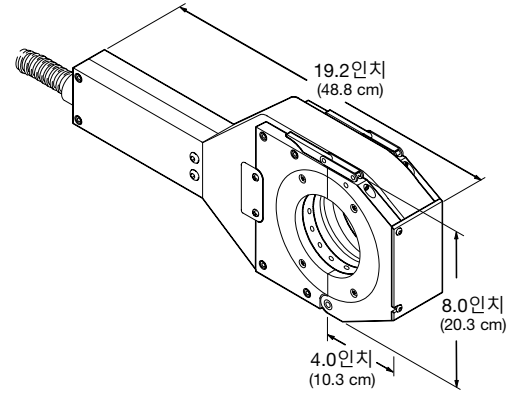


그림 21 사양

변수	사양
최대 로터 속도	최대 2.5 r/min
E-거리	용접봉 중심까지 35.56 mm(1.4인치)

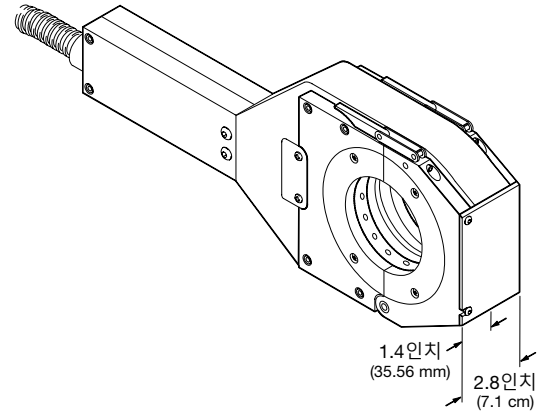


그림 22 E-거리

부품 도면

이 섹션에는 어셈블리 전개도와 관련 부품 목록이 있습니다. 이 도면은 부품 이름을 식별하는 가이드로 제공되는 것입니다. 자세한 부품 주문 정보는 Swagelok 대리점에 문의하십시오.

이 섹션에서 식별되는 부품은 다음과 같습니다.

- SWS-40H 용접 헤드 어셈블리
- SWS-40H 기어 측 어셈블리
- SWS-40H 브러시 측 어셈블리
- SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 왼쪽
- SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 오른쪽
- SWS-40H 모터 드라이브 어셈블리

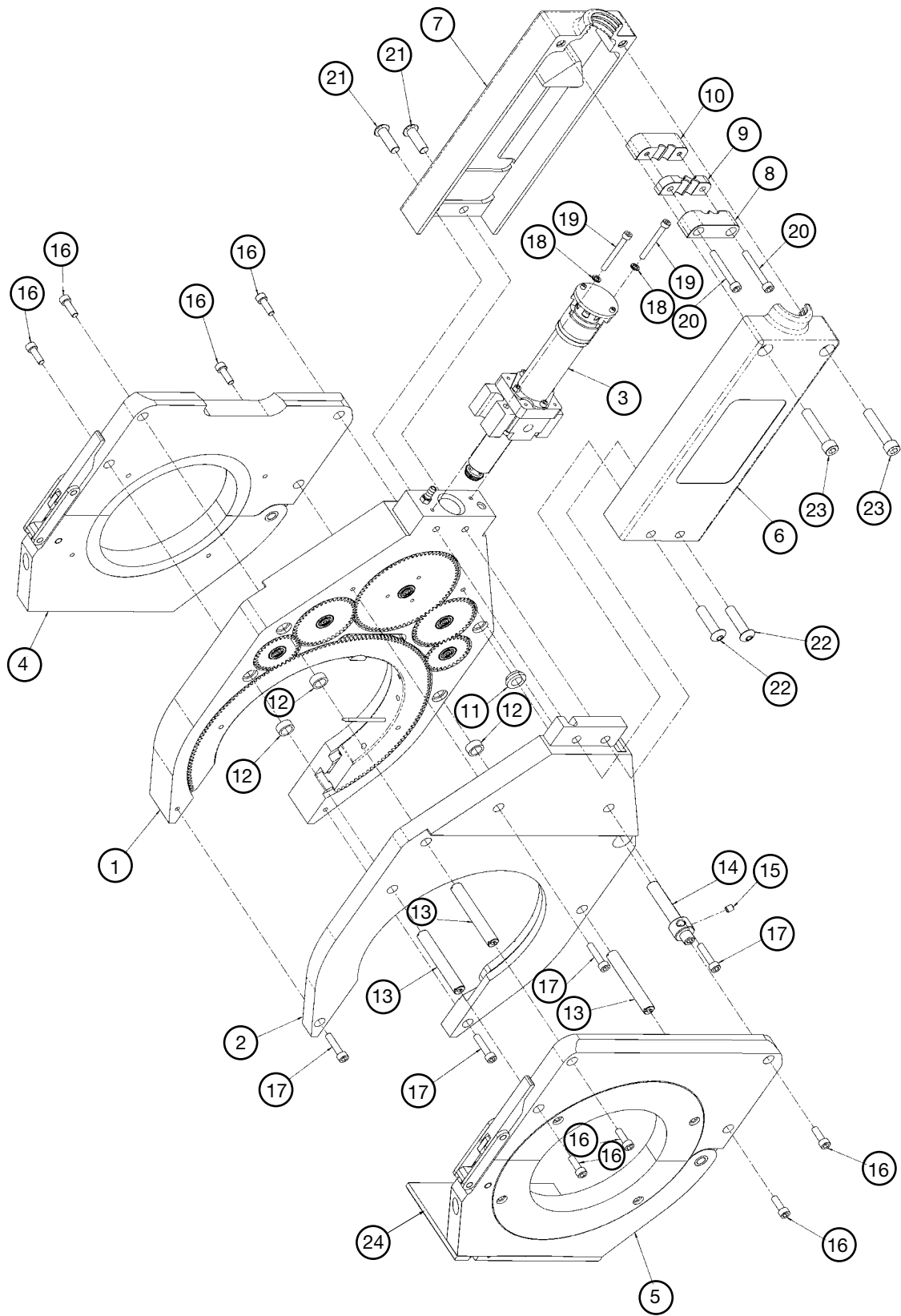


그림 23 SWS-40H 용접 헤드

표 4 SWS-40H 용접 헤드 부품 목록

참조 번호	설명	주문 번호	다음 키트 번호에서 사용 가능	최소 주문 수량
1	기어 축 하우징 어셈블리	—	K-SWS-40H-D-GSA	1
2	브러시 축 하우징 어셈블리	—	K-SWS-40H-D-BSA	1
3	모터 드라이브 어셈블리	메모 1	메모 1	—
4	고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 오른쪽	—	SWS-40FSP1R	1
5	고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 왼쪽	—	SWS-40FSP1L	1
6	모터 커버 - 왼쪽	—	K-SWS-40H-MTR-CVR-LT	1
7	모터 커버 - 오른쪽	—	K-SWS-40H-MTR-CVR-RT ^②	1
8	코드 스트레인 릴리프 - 왼쪽	—	K-SWS-40H-STRN-RF	1
9	코드 스트레인 릴리프 - 중간	—		
10	코드 스트레인 릴리프 - 오른쪽	—		
11	접지 핀 절연체	SWS-40H-GND-PIN-INSUL	K-SWS-40H-GND-PIN-INSUL	1
12	고정기(Fixture) 핀 절연체	SWS-40H-FXT-PIN-INSUL	K-SWS-40H-FXT-PIN-INSUL	1
13	고정기(Fixture) 핀	SWS-40H-FXT-PIN	K-SWS-40H0FXT-PIN	1
14	접지 핀	—	K-SWS-40H-GND-PIN	1
15	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.188 컵 포인트	188-SSAC-164-32-188	K-188-SSAC-164-32-188	10
16	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.500	188-SCSA-164-32-500	K-188-SCSA-164-32-500	10
17	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.750	188-SCSA-164-32-750	K-188-SCSA-164-32-750	10
18	모터 드라이브 어셈블리 마운팅 나사 잠금 와셔	메모 1	메모 1	—
19	모터 드라이브 어셈블리 마운팅 나사	메모 1	메모 1	—
20	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 1.250	188-SCSA-164-32-1250	K-188-SCSA-164-32-1250	10
21	둥근머리 캡 나사 ¼-20 x 0.750	188-SCBA-250-20-750	K-188-SCBA-250-750	10
22	둥근머리 캡 나사 ¼-20 x 1.000	188-SCBA-250-20-1000	K-188-SCBA-250-1000	10
23	소켓 헤드 캡 나사 ¼-20 x 1.250	188-SCSA-250-20-1250	K-188-SCSA-250-20-1250	10
24	표준 윈도우 커버	SWS-40H-WIN-CVR	K-SWS-40H-WIN-CVR	1
25	옵션 용접 렌즈 윈도우 커버 ^③	—	K-SWS-WIN-WL-CVR	1

① 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

② 고객은 교체 부품을 주문할 때 모델과 일련 번호를 제시해야 합니다.

③ 부품이 도면에 표시되지 않았습니다.

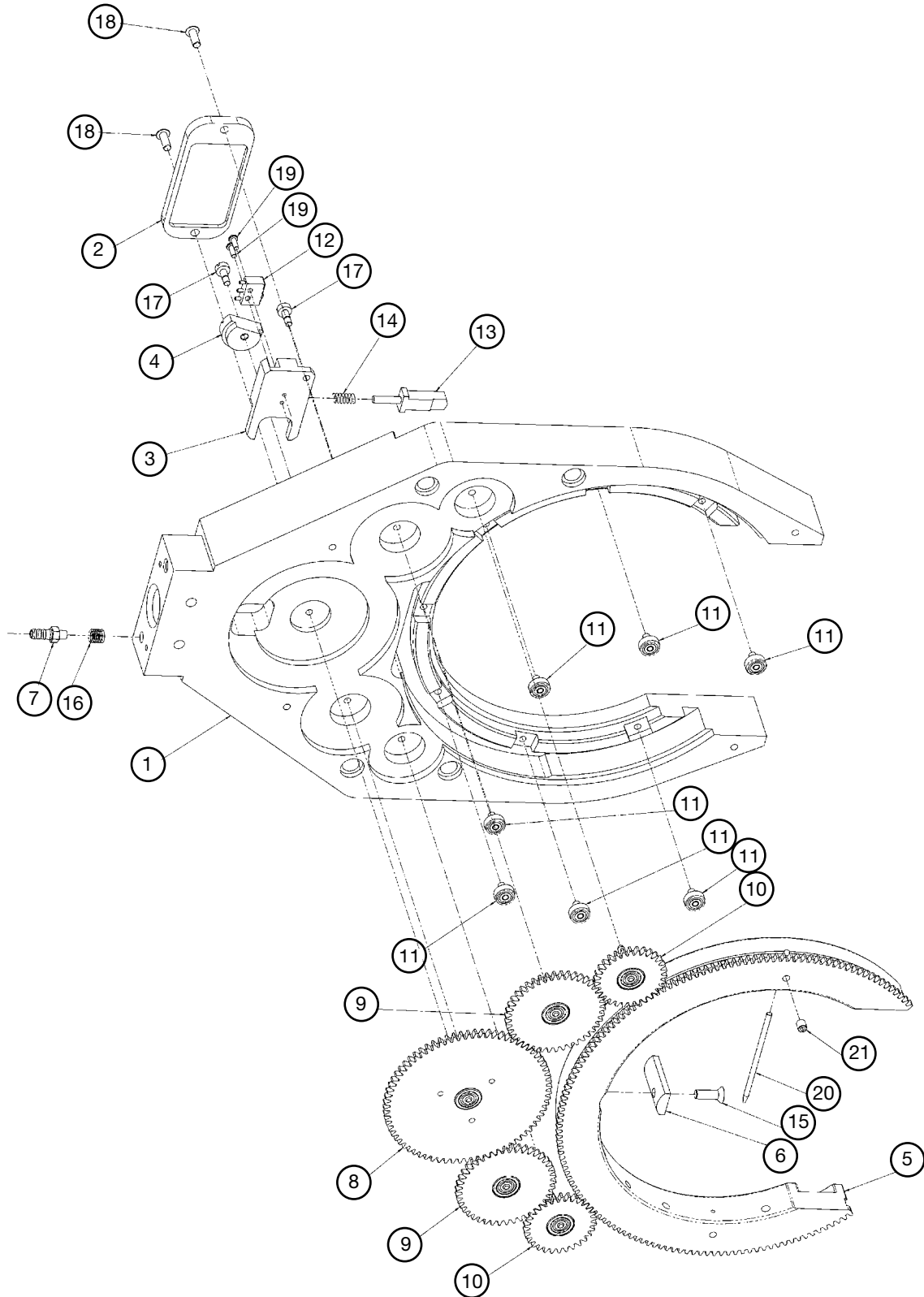


그림 24 SWS-40H 기어 측

표 5 SWS-40H 기어 측 어셈블리 부품 목록

참조 번호	설명	주문 번호	다음 키트 번호에서 사용 가능	최소 주문 수량
1	기어 측 하우징 어셈블리	—	K-SWS-40H-D-GSA	1
2	영점 스위치 커버	—	K-SWS-40H-HOM-SW-CVR	1
3	액추에이터 마운팅 플레이트	메모 1	메모 1	—
4	액추에이터 스위치 조정 캠	메모 1	메모 1	—
5	로터	SWS-40H-RTR	K-SWS-40H-RTR	1
6	액추에이터 탭	—	K-SWS-40H-ACT-TAB	1
7	가스 베이어닛	B-BN4-K62	—	1
8	드라이브 기어 어셈블리	—	K-SWS-40H-DR-GR	1
9	일차 기어 어셈블리	—	K-SWS-40H-PRM-DR-GR	1
10	이차 기어 어셈블리	—	K-SWS-40H-SCD-DR-GR	1
11	로터 베어링 어셈블리	—	K-SWS-40H-RTR-BRNG	1
12	영점 센서 어셈블리	메모 1	메모 1	—
13	영점 센서 액추에이터	—	K-SWS-40H-SENSOR-ACT	1
14	액추에이터 스프링	SS-CSC-180-016-500-SG	K-SS-CSC-180-016-500-SG	1
15	접시머리 나사 8-32 x .500	188-SCFP-164-32-500	K-188-SCFP-164-32-500	10
16	나선형 나사 인서트	메모 1	메모 1	—
17	솔더 나사 4-40 x .188	188-SHFS-1245-188-S	K-188-SHFS-1245-188-S	10
18	둥근머리 캡 나사 6-32 x .380	188-SCBA-138-32-380	K-188-SCBA-138-32-380	10
19	기계 나사 2-56 x .380	NY-SCPS-086-56-380	K-NY-SCPS-086-56-380	10
20	2% 세륨(Ceriated) 텅스텐 용접봉	용접봉 선택 섹션 참조		
21	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.188 컵 포인트	188-SSAC-164-32-188	K-188-SSAC-164-32-188	10

① 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

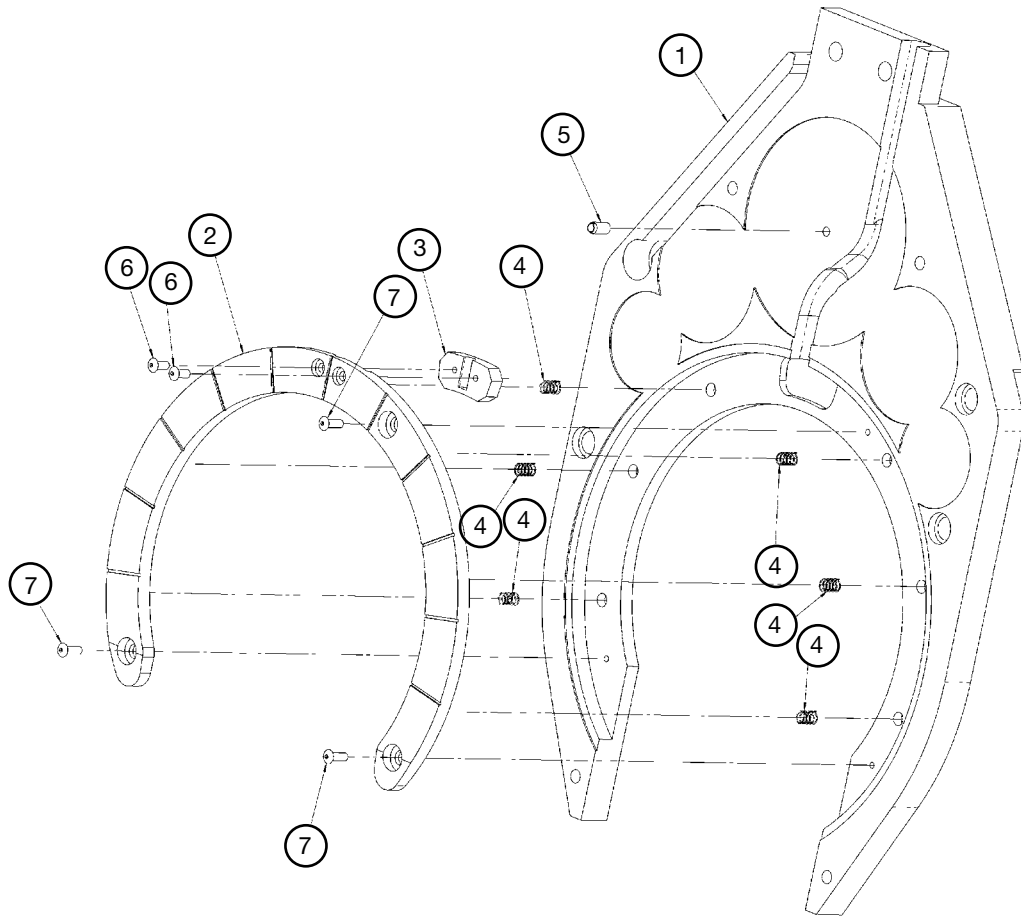


그림 25 SWS-40H 하우징 - 브러시 측 어셈블리

표 6 SWS-40H 하우징 - 브러시 측 어셈블리 부품 목록

참조 번호	설명	주문 번호	다음 키트 번호에서 사용 가능	최소 주문 수량
1	브러시 측 하우징 어셈블리	—	K-SWS-40H-D-BSA	1
2	브러시	메모 1 참조	메모 1 참조	—
3	브러시 클램프 플레이트	—	K-SWS-40H-BRSH-CLP-PLT	1
4	40H 브러시 스프링	메모 1 참조	메모 1 참조	—
5	맞춤핀	메모 1 참조	메모 1 참조	—
6	등근머리 Torx 소켓 캡 나사 4-40 x .250	S-SCBT-112-40-250-BK	K-S-SCBT-112-40-259-BK	10
7	등근머리 캡 나사 4-40 x .312	188-SCBA-112-40-312	K-188-SCBA-112-40-312	10

① 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

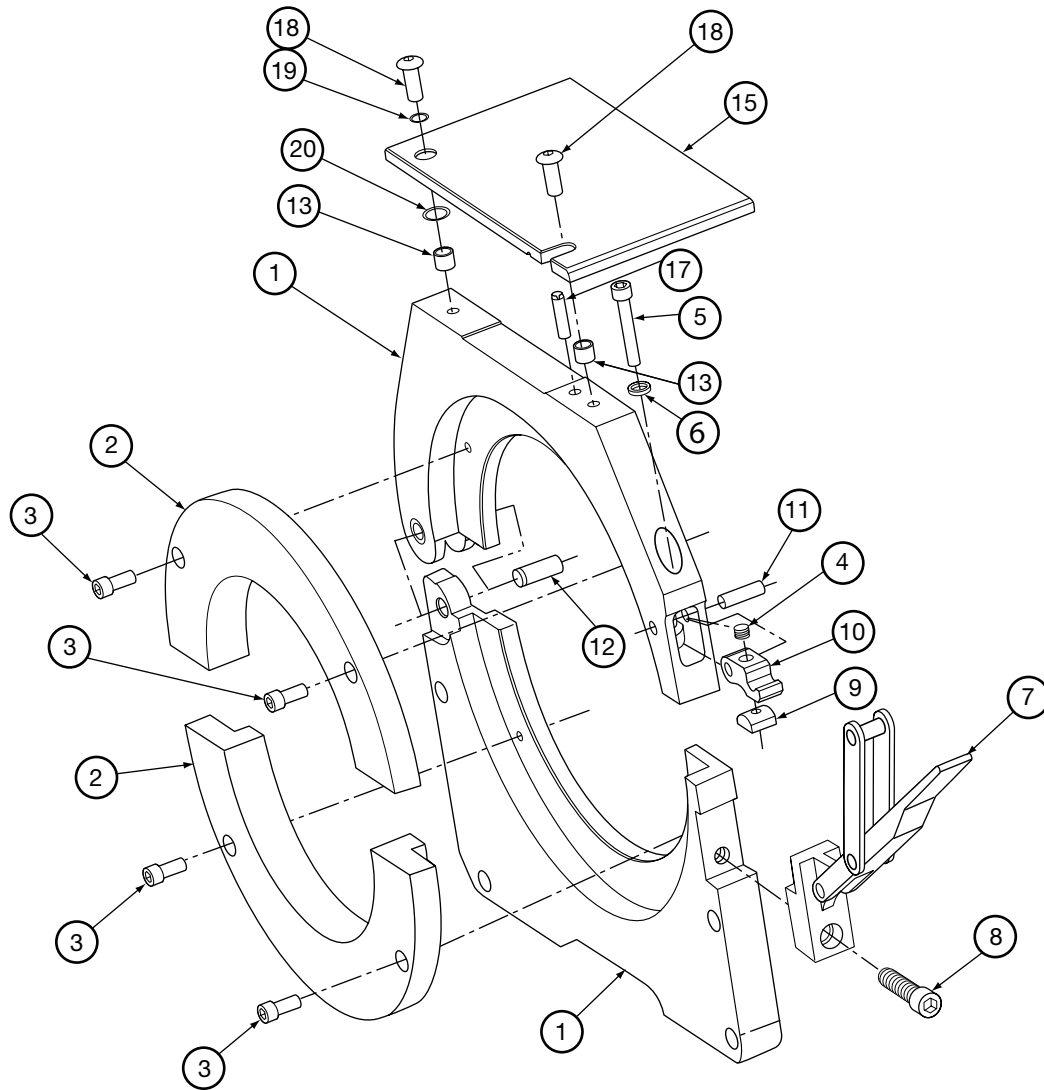


그림 26 SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트
어셈블리 - 왼쪽

표 7 SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 왼쪽 부품 목록

참조 번호	설명	주문 번호	다음 키트 번호에서 사용 가능	최소 주문 수량
1	고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 왼쪽	—	K-SWS-40FSP1L	1
2	40H 콜릿	콜릿 주문 정보 참조		
3	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.382	188-SCSA-164-32-380	K-188-SCSA-164-32-380	10
4	40H 래치 스프링	SWS-40H-LATCH-SPNG	K-SWS-40H-LATCH-SPNG	10
5	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 1.000	188-SCSA-164-32-1000	K-188-SCSA-164-32-1000	10
6	잠금 와셔 #8	188-WSLK-174-293-040	K-188-WSLK-174-293-040	10
7	40H 래치 서브어셈블리	—	K-SWS-40H-LATCH	1
8	40H 래치 나사	188-SCSA-190-24-500	K-188-SCSA-190-24-500	10
9	40H 래치 후크 캠	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	K-SWS-40H-LATCH-HK-CAM	1
10	40H 래치 후크	메모 1 참조	메모 1 참조	—
11	맞춤핀	메모 1 참조	메모 1 참조	—
12	맞춤핀	메모 1 참조	메모 1 참조	—
13	표준 윈도우 커버 슬리브	SS-SR-196-250-203	K-SS-SR-196-250-203	1
14	용접 렌즈 윈도우 슬리브 ^②	SS-SR-196-250-100	K-SS-SR-196-250-100	1
15	표준 윈도우 커버	SWS-40H-WIN-CVR	K-SWS-40H-WIN-CVR	1
16	옵션 용접 렌즈 윈도우 커버 ^②	—	K-SWS-WIN-WL-CVR	1
17	육각 플런저 8-32 x 0.625	188-SPAR-164-32-625-NP	K-188-SPAR-164-32-625-NP	1
18	등근머리 캡 나사 10-32 x 0.500	188-SCBA-190-32-500	K-188-SCBA-190-32-500	10
19	윈도우 커버 심(Shim)	188-WSFL-188-250-008	K-188-WSFL-188-250-008	10
20	웨이브 와셔	188-WSWV-265-367-006	K-188-WSWV-265-367-006	10

① 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

② 이 부품은 도면에 표시되지 않았습니다.

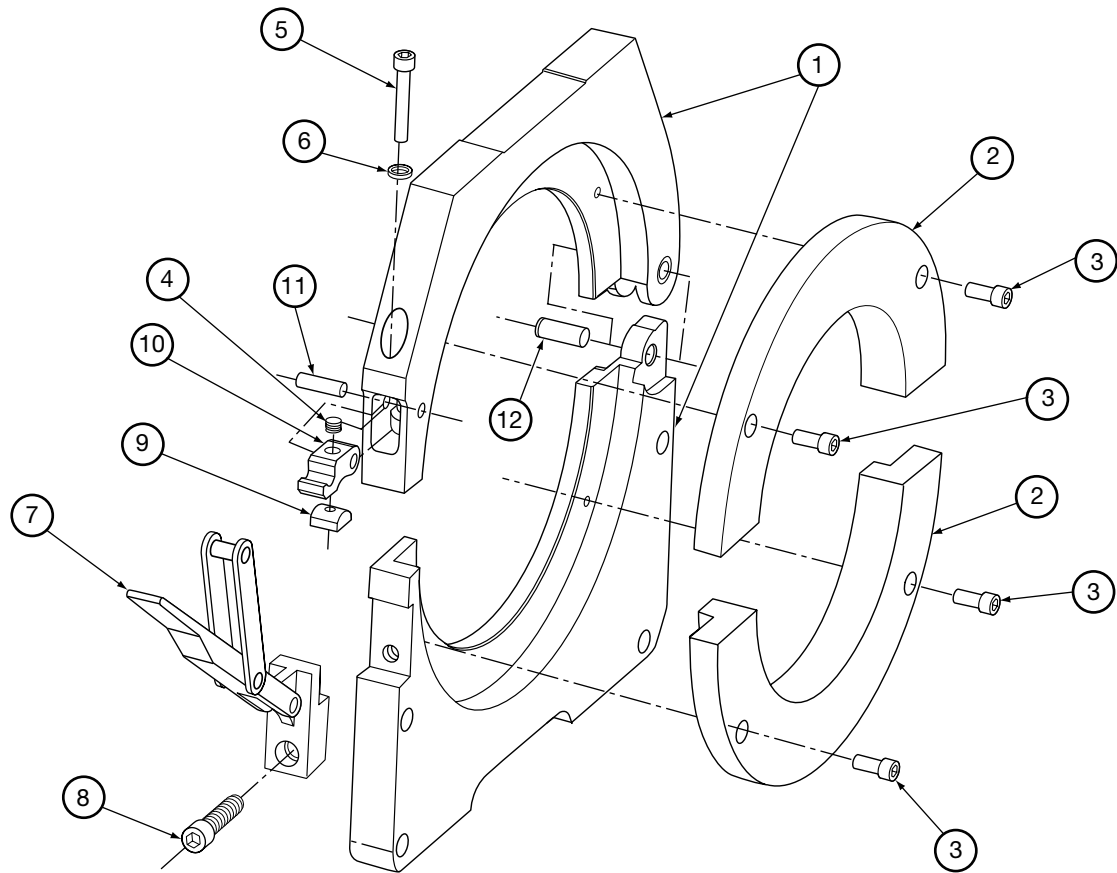


그림 27 SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트
어셈블리 - 오른쪽

표 8 SWS-40H 고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 오른쪽 부품 목록

참조 번호	설명	주문 번호	다음 키트 번호에서 사용 가능	최소 주문 수량
1	고정기(Fixture) 측면 플레이트 어셈블리 - 오른쪽	—	SWS-40FSP1R	1
2	40H 콜릿	콜릿 주문 정보 참조		—
3	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 0.380	188-SCSA-164-32-380	K-188-SCSA-164-32-380	10
4	40H 래치 스프링	SWS-40H-LATCH-SPNG	K-SWS-40H-LATCH-SPNG	10
5	소켓 헤드 캡 나사 8-32 x 1.000	188-SCSA-164-32-1000	K-188-SCSA-164-32-1000	10
6	잠금 와셔 #8	188-WSLK-174-293-040	K-188-WSLK-174-293-040	10
7	40H 래치 서브어셈블리	—	K-SWS-40H-LATCH	1
8	40H 래치 나사	188-SCSA-190-24-500	K-188-SCSA-190-24-500	10
9	40H 래치 후크 캡	SWS-40H-LATCH-HK-CAM	K-SWS-40H-LATCH-HK-CAM	1
10	40H 래치 후크	메모 1 참조	메모 1 참조	—
11	맞춤핀	메모 1 참조	메모 1 참조	—
12	맞춤핀	메모 1 참조	메모 1 참조	—

① 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

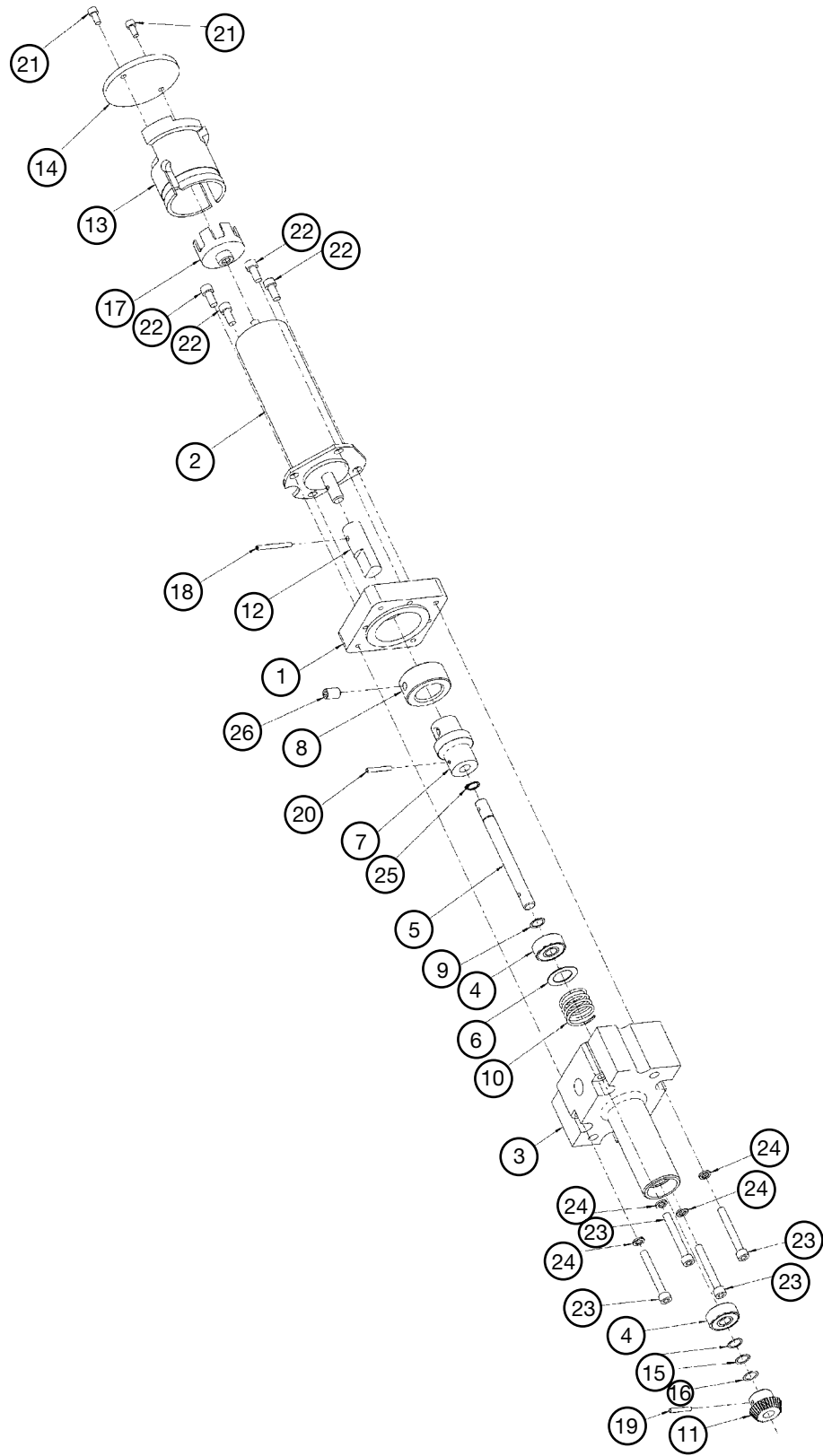


그림 28 SWS-40H 모터 드라이브
어셈블리

표 9 SWS-40H 모터 드라이브 어셈블리 부품 목록

참조 번호	설명	다음 키트 번호에서 사용 가능 ^①
1	모터 인터페이스 마운트	메모 2
2	모터	메모 2
3	드라이브 어셈블리 하우징	메모 2
4	드라이브 어셈블리 베어링	메모 2
5	드라이브 축	메모 2
6	압력 스프링 와셔	메모 2
7	드라이브 축 절연체 커플링	메모 2
8	커플링 잠금 슬리브	메모 2
9	베어링 와셔	메모 2
10	압력 스프링	메모 2
11	드라이브 피니언 기어	메모 2
12	모터 축 어댑터	메모 2
13	인코더 슬리브	메모 2
14	인코더 보드 어셈블리	메모 2
15	심(Shim)	메모 2
16	심(Shim)	메모 2
17	인코더 휠	메모 2
18	모터 드라이브 커플러 핀	메모 2
19	피니언 커플러 핀	메모 2
20	드라이브 축 커플러 핀	메모 2
21	인코더 보드 나사	메모 2
22	모터 나사	메모 2
23	모터 인터페이스 나사	메모 2
24	모터 인터페이스 와셔	메모 2
25	드라이브 축 클립	메모 2
26	커플링 슬리브 고정 나사	메모 2

① 부품 주문 정보는 Swagelok 대리점에 문의하십시오.

② 현장 교체 예비 부품으로 공급되지 않습니다.

보증 정보

Swagelok 제품은 Swagelok 한정 평생 보증이 적용됩니다.
swagelok.com이나 공식 Swagelok 판매 및 서비스 센터에서
보증서를 받으실 수 있습니다.

