

Micro Series Weld Head



User's Manual

English.	1
Japanese (日本語)	49

Micro Series Weld Head



User's Manual

Swagelok®

Contents

Description	3
Introduction.	4
Using the Micro Fixture Tool	5
Installing the Motor Module	6
Connecting the Micro Weld Head to the Motor Module.	7
Electrode Geometry	10
Installing/Replacing the Electrode	10
Calculating Arc Gap Gage Settings.	13
Setting the Arc Gap	14
Fixturing the Work	17
Aligning the Work Pieces	19
Connecting the Micro Weld Head to the Fixture	21
Operating the Weld Head	22
Considerations During Welding.	23
Using the Optional Bench Mounting Bracket	24
Fixture Block Maintenance	26
Micro Weld Head Maintenance	27
Series 4 Micro Weld Head Disassembly and Cleaning.	29
Series 8 Micro Weld Head Disassembly and Cleaning.	31
Parts Drawings	33

Description

The micro weld heads are used to weld work pieces from 1/16 to 1/2 in. (2 to 12 mm) OD. The Series 4 Micro Weld Head can weld work pieces from 1/16 to 1/4 in. (2 to 6 mm) OD and is available in both rigid-drive and flexible-drive configurations. The Series 8 Micro Weld Head can weld work pieces from 1/8 to 1/2 in. (3 to 12 mm) OD and is available in a rigid-drive configuration. All micro weld heads operate with a detachable motor module. See Figure 1.

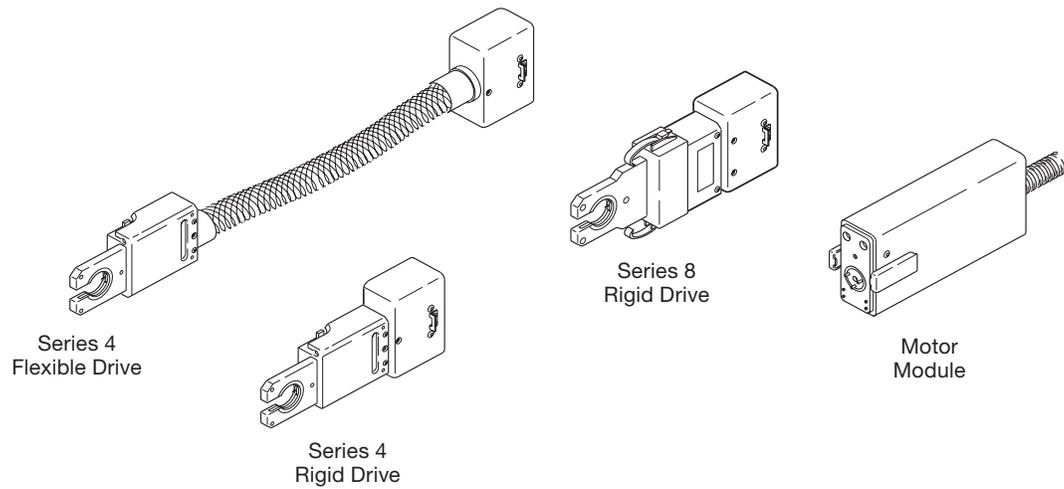


Figure 1 Rigid-Drive and Flexible-Drive Micro Weld Heads

Introduction

This manual presents information that is specific to the micro weld heads. Additional handling is necessary because the motor module and weld head are separate units. The micro weld head fixtures do not use separate collets, so fixture setup differs slightly from the Series 5/10/20 fixture block procedures.

The procedures, unless noted, are the same for all micro weld heads. Most figures in this section show the Series 4 Rigid-Drive Micro Weld Head.

Refer to the *Power Supply* manual for information on power supply setup and weld procedure guidelines.

This manual includes:

- using the micro fixture tool
- installing the motor module
- connecting the micro weld head to the motor module
- installing/replacing the electrode
- electrode geometry
- calculating the arc gap gage settings
- setting the arc gap
- fixturing the work
- connecting the micro weld head to the fixture
- considerations during welding
- using the optional bench mounting bracket
- fixture block maintenance
- micro weld head maintenance
- parts drawings.

Using the Micro Fixture Tool

Each micro weld head includes a micro fixture tool. See Figure 2. The primary purpose of the tool is to latch and unlatch the fixtures. In addition, the tool can be used for the following:

- aligning the micro weld head rotor
- attaching the optional bench mount bracket (Series 8 only).

The micro fixture tool has a hole that allows the tool to be secured to a key chain.

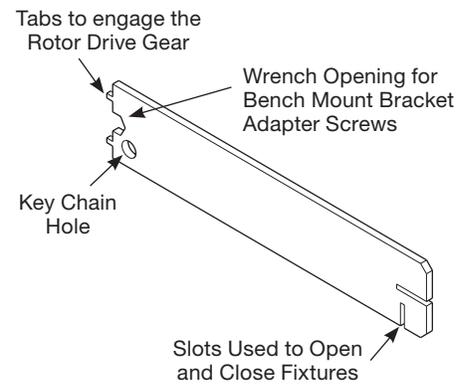


Figure 2 Micro Fixture Tool

Installing the Motor Module

1. To connect the motor module to the power supply, connect the four connectors to the rear panel of the power supply by performing the following steps. See Figure 3.
 - a. Locate the motor module.
 - b. Align the notch on the multi-pin connector with the small tab in the mating socket on the rear panel labeled **FIXTURE**. 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 motor module.
 - c. Insert and fully seat the red connector into the socket on the rear panel labeled **ELECTRODE**. Twist the connector 1/4-turn clockwise to lock it into place. This connection is the negative (-) terminal of the motor module.
 - d. Insert the green connector into the socket on the rear panel labeled **WORK**. Twist the connector 1/4-turn clockwise to lock it into place. This connection is the positive (+) terminal of the motor module.
 - e. Insert the motor module 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 solenoid valve in the power supply.
2. Press **HOME** to return the drive coupling to the home position.

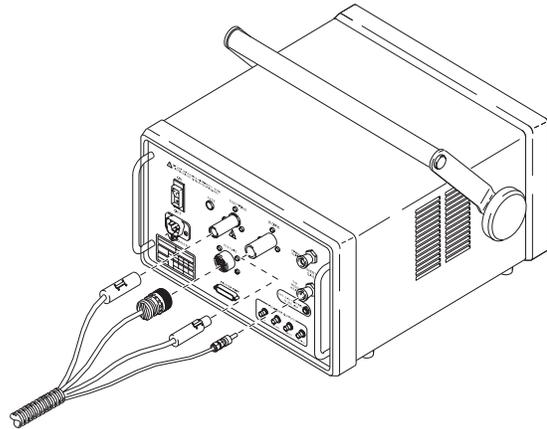


Figure 3 Motor Module Connectors



Caution!

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

Note:

The motor module shielding gas connector must be a single-end shut-off (SESO) Swagelok Quick-Connect stem (SS-QC4-S-400).

Connecting the Micro Weld Head to the Motor Module

1. Using the micro fixture tool, turn the weld head drive gear on the base of the micro weld head to align the rotor opening to the weld head housing opening. See Figure 4(A) and Figure 4(B), showing views of the rotor misaligned and in proper alignment.

The drive gear on the base of the micro weld head must be aligned so that it meshes with the drive pins on the motor module.

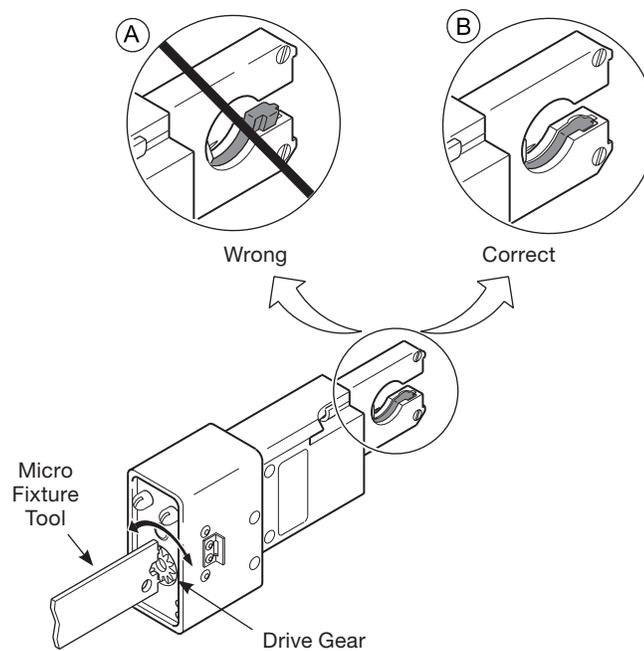


Figure 4 Rotor Manual Adjustment

2. Locate the shielding gas port on the micro weld head and verify that the O-ring is in place. See Figure 5. The O-ring seals the gas port. A valve in the port opens the gas flow through the motor module. The valve opens when the micro weld head is properly connected to the motor module.
3. Align the connecting surfaces of the micro weld head and motor module. See Figure 5.



Caution!
The micro weld heads should not be started in any rotor position except fully homed. See Figure 5. Arc start in any other location may cause weld head damage.



Caution!
Step Programs should not be used with Series 4 or Series 8 Micro Weld Heads.



Caution!
Tack programs or programs that include tacks should not be used with the micro weld heads.

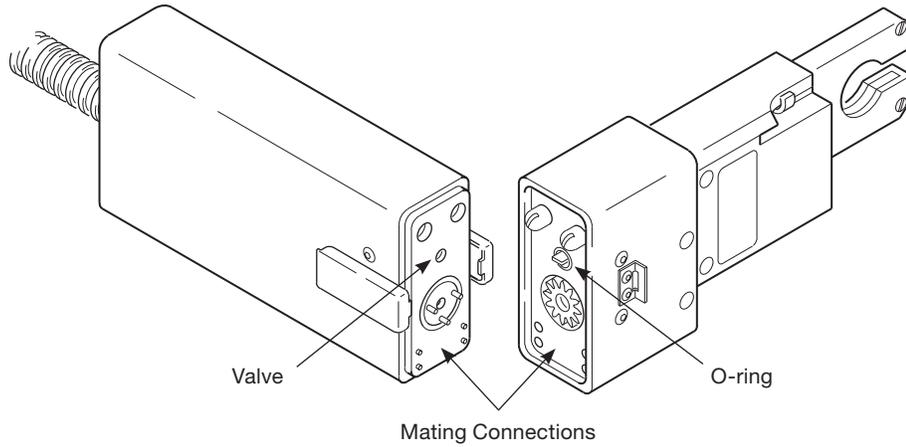


Figure 5 O-Ring and Mating Connections

4. Push the micro weld head onto the motor module until it is firmly seated, then lock the assembly together with the two sides latches. See Figure 6(A) and Figure 6(B).

**Caution!**

Do not force the micro weld head and motor module together. The drive gears of the micro weld head and the motor module must be aligned for the pieces to mate correctly. If you have problems mating the components, rotate the micro weld head drive gear a small amount and try again. See Step 1 on page 7.

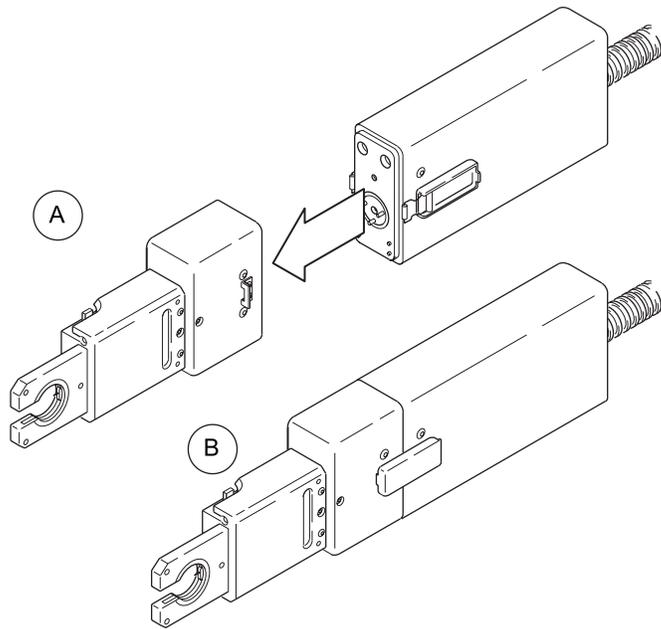


Figure 6 Connecting Weld Head and Motor Module

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 your parts list for ordering information. The electrode part numbers are assigned as follows:

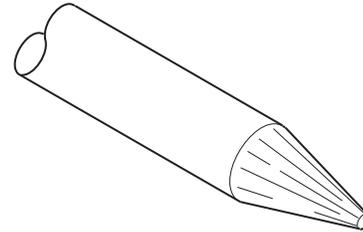
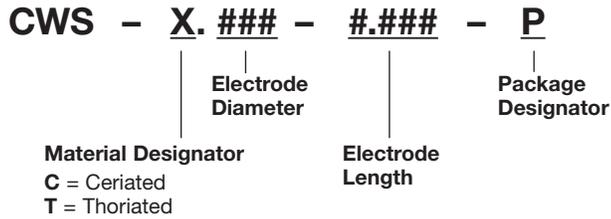


Figure 7 Tungsten Electrode

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.

Installing/Replacing the Electrode

The micro weld head tool package includes a screwdriver, tweezers, and an electrode cleaning tool. Use these tools for installing or replacing the electrode.

1. Select the proper electrode for the job.

Table 1 Series 4 Electrode Selection

Electrode Part No.	Component OD	Electrode Length (L) in. (mm)	Electrode Diameter (D) in. (mm)
CWS-C.040.405-P	1/16, 1/8 in. 3/16 in. 2, 3, 4 mm	0.405 (10.3)	0.040 (1.0)
CWS-C.040-.325-P	1/4 in. 6 mm	0.325 (8.26)	0.040 (1.0)

Table 2 Series 8 Electrode Selection

Electrode Part No.	Component OD	Electrode Length (L) in. (mm)	Electrode Diameter (D) in. (mm)
CWS-C.040.450-P	1/8 in. 3, 5 mm	0.450 (11.4)	0.040 (1.0)
CWS-C.040.405-P	1/4 in. 6, 8, 9 mm	0.405 (10.23)	0.040 (1.0)
CWS-C.040-.325-P	3/8 in. 10, 11 mm	0.325 (8.26)	0.040 (1.0)
CWS-C.040-.281-P	1/2 in. 12 mm	0.281 (7.14)	0.040 (1.0)

2. Disconnect the micro weld head from the motor module.
3. Manually turn the rotor drive gear, shown in Figure 4, until the electrode clamping screw is exposed. See Figure 8.



Caution!

Only ceriated tungsten should be used in the micro weld heads. The use of other types of tungsten may cause weld head damage.

Note:

Replace the electrode when it shows signs of deterioration.

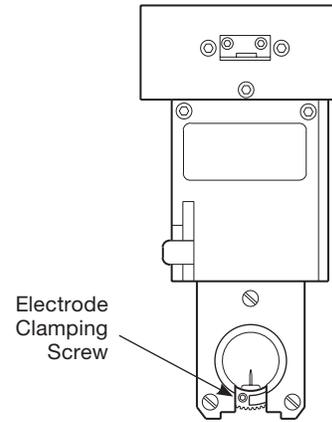


Figure 8 Electrode Clamping Screw Location



Caution!

Do not rotate the rotor with the electrode clamping screw loose. Damage to the micro weld head housing may result.

4. While holding the micro weld head as shown in Figure 9(A), loosen the electrode clamping screw.
5. This orientation helps to prevent the electrode from falling out during installation. Install a new electrode using tweezers. Insert the electrode through the ceramic insulator and into the rotor to its full insertion depth. Make sure the sharp tip of the electrode is pointing out. See Figure 9(B).
6. Tighten the clamping screw sufficiently to prevent the electrode from falling out of the rotor. Do not over tighten the clamping screw.

Note:

Clean the electrode before every weld for optimum performance.

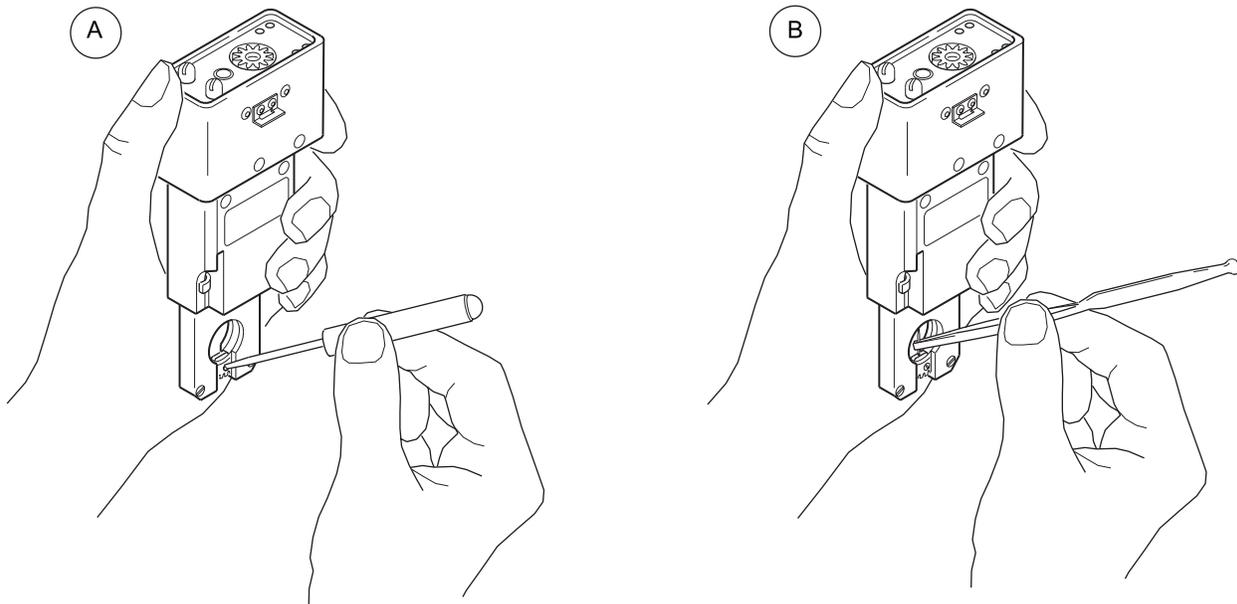
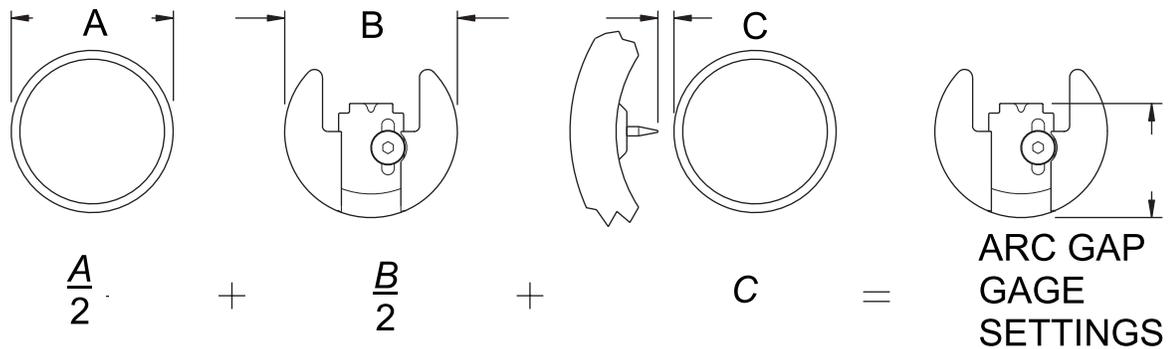


Figure 9 Installing the Electrode

Calculating Arc Gap Gage Settings

To determine the arc gap gage setting for a specific arc gap, use the formula below.



Where

A = largest OD on the weld end of the tubing or fitting (welding diameter).

B = Arc gap gage diameter

C = desired arc gap

Figure 10 Arc Gap Gage Setting Formula

Example No. 1: (Series 4 Weld Head)

1/8 to 1/8 in. tube butt weld—

Largest outside diameter A = 0.125 in.

Arc gap gage diameter B = 0.620 in.

Desired arc gap C = 0.03 in.

$$\frac{0.125 \text{ in.}}{2} + \frac{0.620}{2} + 0.03 \text{ in.} = 0.4025 \text{ in.}$$

Example No. 2: (Series 4 Weld Head)

6 to 6 mm tube butt weld—

Largest outside diameter A = 6.00 mm

Arc gap gage diameter B = 15.75 mm

Desired arc gap C = 0.64 mm

$$\frac{6.00 \text{ mm}}{2} + \frac{15.75 \text{ mm}}{2} + 0.64 \text{ mm} = 11.515 \text{ mm}$$

Setting the Arc Gap

The micro weld head also includes an arc gap gage, which is required to set the arc gap. The gage fits the rotor aperture and adjusts for the desired arc gap.

1. Measure the OD of the work to be welded using a caliper or micrometer and record the value. See Figure 11(A).
2. Locate the OD value in the following table that matches the OD of the work. Find the arc gap gage setting listed for that OD and record it.

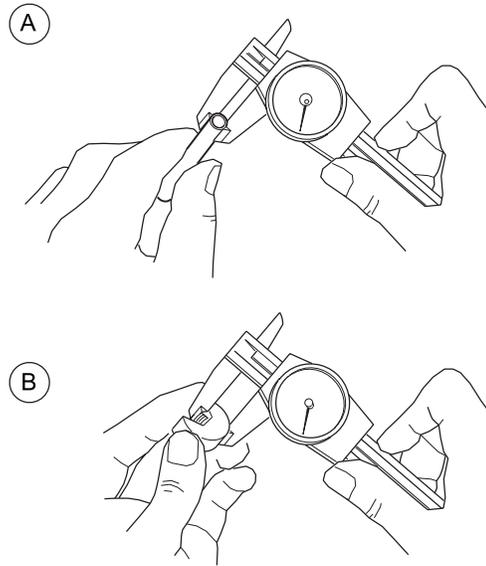


Figure 11 *Setting the Arc Gap Gage*

Table 3 SWS-4MRH-B, SWS-4MFH-B Arc Gap Gage Dia. 0.620 in.

Nominal OD in.	Actual OD in.	Setting for 0.020 in. Arc Gap in.	Setting for 0.025 in. Arc Gap in.	Setting for 0.030 in. Arc Gap in.	Setting for 0.51 mm Arc Gap mm	Setting for 0.64 mm Arc Gap mm	Setting for 0.76 mm Arc Gap mm
1/16	0.062	0.361	0.366	0.371	9.19	9.32	9.44
1/8	0.125	0.393	0.398	0.403	9.99	10.12	10.24
1/4	0.250	0.456	0.461	0.466	11.58	11.71	11.83

Table 4 SWS-4MRH-B, SWS-4MFH-B Arc Gap Gage Dia. 15.75 mm

Nominal OD mm	Actual OD mm	Setting for 0.51 mm Arc Gap mm	Setting for 0.64 mm Arc Gap mm	Setting for 0.76 mm Arc Gap mm
3	3.00	9.91	10.04	10.16
6	6.00	11.41	11.54	11.66

Table 5 SWS-8MRH-B Arc Gap Gage Dia. 0.813 in.

Nominal OD in.	Actual OD in.	Setting for 0.020 in. Arc Gap in.	Setting for 0.025 in. Arc Gap in.	Setting for 0.030 in. Arc Gap in.	Setting for 0.035 in. Arc Gap in.	Setting for 0.51 mm Arc Gap mm	Setting for 0.64 mm Arc Gap mm	Setting for 0.77 mm Arc Gap mm	Setting for 0.89 mm Arc Gap mm
1/8	0.125	0.490	0.495	0.500	N/A	12.45	12.57	12.70	N/A
1/4	0.250	0.552	0.3557	0.562	0.567	14.02	14.15	14.28	14.40
3/8	0.375	0.614	0.619	0.624	0.629	15.60	15.73	15.86	15.98
1/2	0.500	0.677	0.682	0.687	0.692	17.20	17.33	17.46	17.58

Table 6 SWS-8MRH-B Arc Gap Gage Dia. 20.65 mm

Nominal OD mm	Actual OD mm	Setting for 0.51 mm Arc Gap mm	Setting for 0.64 mm Arc Gap mm	Setting for 0.76 mm Arc Gap mm	Setting for 0.89 mm Arc Gap mm
6	6.00	13.84	13.97	14.09	14.22
8	8.00	14.84	14.97	15.09	15.22
10	10.00	15.84	15.97	16.09	16.22
12	12.00	16.84	16.97	17.09	17.22

- Set the arc gap gage to the value from the table using the provided 3/32 in. hex wrench. Measure from the bottom of the arc gap gage to the top of the adjustment screw. See Figure 11(B).
- Insert the arc gap gage into the micro weld head rotor opening.

5. Hold the micro weld head so that the electrode tip is pointing down. Loosen the electrode clamping screw to allow the electrode to fall against the arc gap gage. See Figure 12.
6. Tighten the electrode clamping screw to hold the electrode in place. Do not over tighten. Remove the arc gap gage.
The rotor may move due to the torque of tightening the clamping screw. Use your finger to hold the rotor in place.
7. Attach it to the motor module. Complete the steps in **Connecting the Micro Weld Head to the Motor Module** beginning on page 7. When complete, proceed with step 8.
8. Press HOME to return the rotor to the home position.

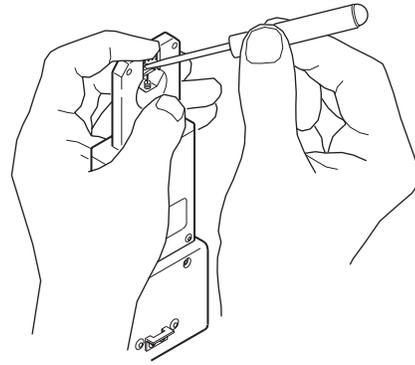


Figure 12 Setting the Arc Gap

Fixturing the Work

The work pieces must be properly prepared before fixturing.

1. Locate the centering gage. Turn the gage so the labeled side faces the part to be installed first. Insert the gage into the fixture. See Figure 13.
2. Open the fixture side facing the labeled side of the centering gage by rotating the latch 90°. See Figure 14.

The fixture opens with a scissors type action. Figure 14 shows how to use the micro fixture tool on the Series 4 fixture.

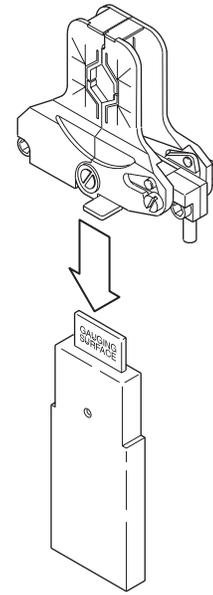


Figure 13 Inserting Centering Gage

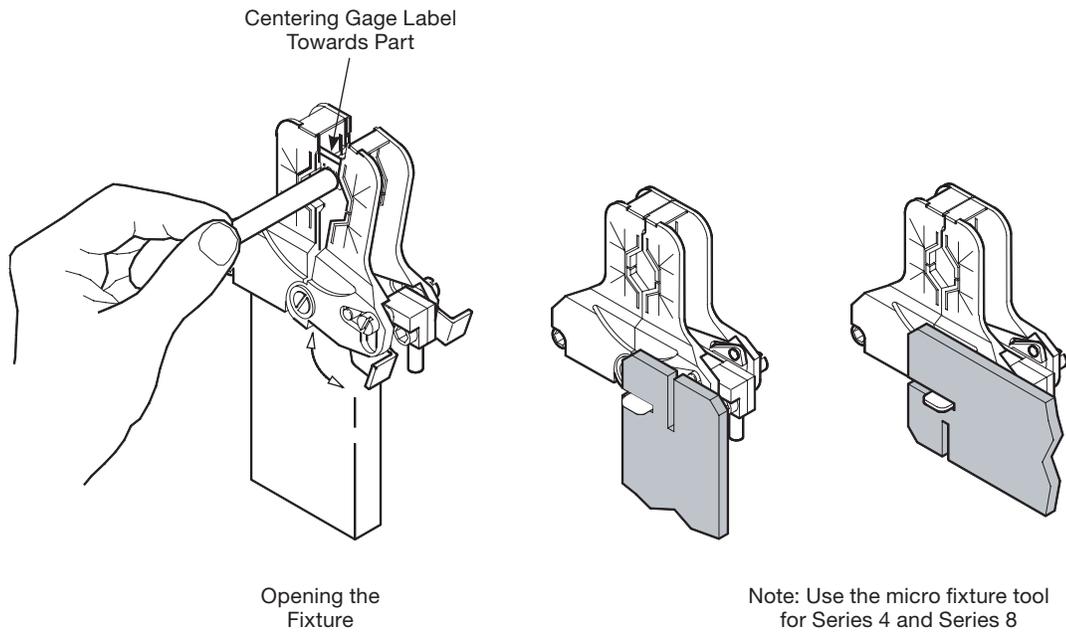


Figure 14 Insert First Work Piece

3. Insert the first work piece, butting the weld end against the centering gage surface. Close and latch that side of the fixture. Make sure that the latch is fully closed against the body of the fixture. See Figure 15.
4. Remove the centering gage.
5. Open the other side of the fixture and insert the second work piece. Butt the weld ends together. Close and latch that side.
6. Check the weld joint for proper fit and alignment. See Figure 15. Verify that the latches are fully closed. See Figure 15 (Series 4) or Figure 16 (Series 8).
7. Connect the purge gas line to the work pieces. Refer to the **Purge Gas Delivery System** section in the *Power Supply* manual.
8. Open the shut-off valve in the purge gas line.
9. Set the flow meters according to the weld procedure guideline for both the shielding and internal purge gas.

The length of time for internal purge before welding depends on the internal volume and length of the work piece to be welded. Refer to the **Gas Flow Rate Tables** in the *Power Supply* manual.



Caution!
When closing the fixture, be sure the moving side of the fixture engages into the small groove on the stationary side of the fixture.

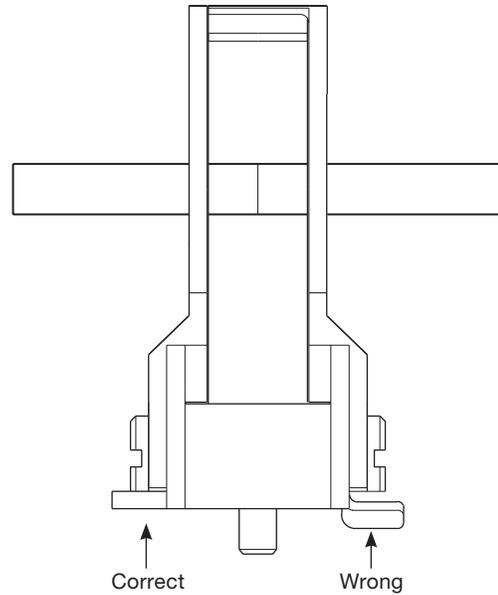


Figure 15 Checking the Weld Joint and Latch Position (Series 4 Fixture)

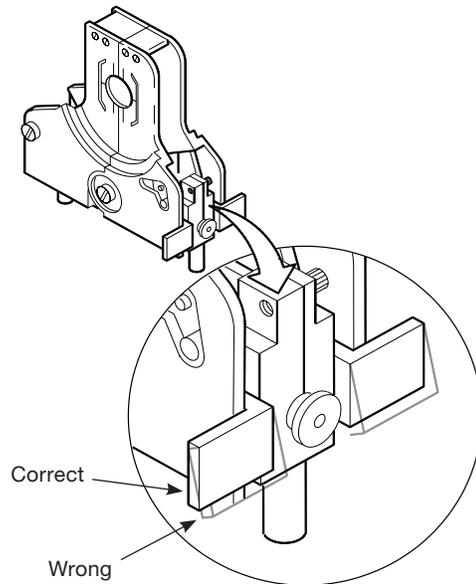


Figure 16 Proper Latch Position (Series 8 Fixture)

Aligning the Work Pieces

Series 4 Micro Weld Head Fixture

To align tubing in the Series 4 Micro Weld Head Fixture, follow these steps:

1. Using the micro fixture tool, place the latch in the open position then open the fixture. See Figure 17(A).
2. Loosen the two alignment screws. See Figure 17(A).
3. Insert the tubing. See Figure 17(B).
4. Close the fixture and latch and then align the tubing. See Figure 17(C).
5. Tighten the two alignment screws. See Figure 17(C).

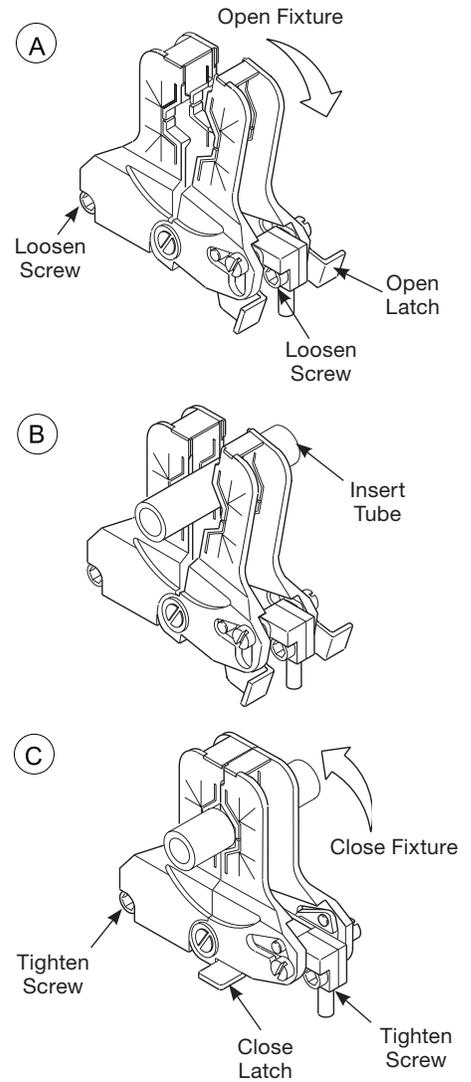


Figure 17 Aligning the Tubing in the Series 4 Micro Weld Head Fixture

Series 8 Micro Weld Head Fixture

To align tubing in the Series 8 Micro Weld Head Fixture, follow these steps:

1. Using the micro fixture tool, place the latch in the open position then open the fixture. See Figure 18(A).
2. Loosen the two alignment screws. See Figure 18(A).
3. Insert the tubing. See Figure 18(B).
4. Close the fixture and latch and then align the tubing. See Figure 18(C).
5. Tighten the two alignment screws. See Figure 18(C).

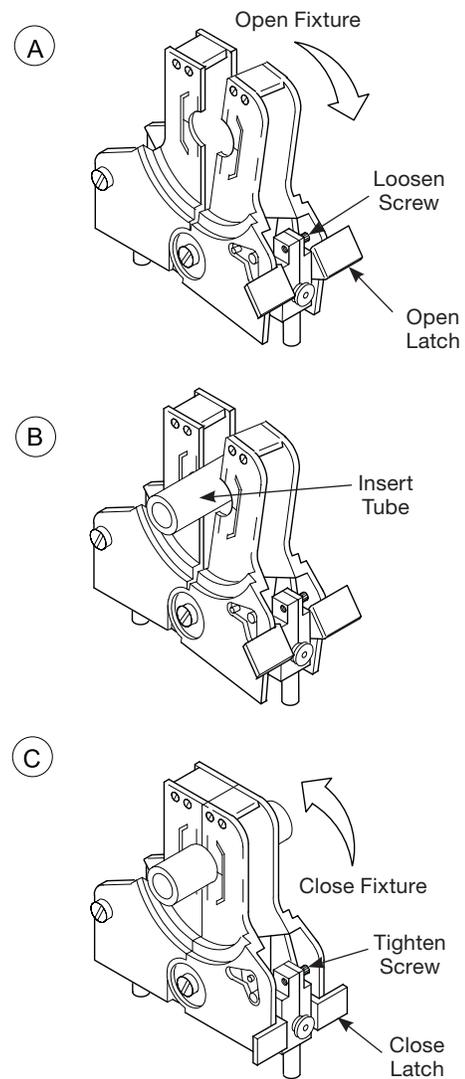


Figure 18 Aligning the Tubing in the Series 8 Micro Weld Head Fixture

Connecting the Micro Weld Head to the Fixture

- Place the fixture on the micro weld head.
 - On the Series 4 Micro Weld Head, make sure the fixture is firmly seated. Rotate the locking lever 90° to secure the fixture to the micro weld head. See Figure 19(A).
 - On the Series 8 Micro Weld Head, engage the two latch springs over the button keepers on the sides of the fixture and close the latch levers. See Figure 19(B).

The micro weld head assembly and the work are ready for welding.

- Press **PURGE** to begin the shielding gas flow. The shielding gas should remain on at all times when using the micro weld head.
- Program the power supply and perform the weld using the parameters in **Operating the Weld Head** on page 22.



Caution!

Make sure the fixture latches are closed before attaching the fixture to the micro weld head. The electrode can be damaged if the latches are left open during welding.



Caution!

Make sure that the purge line or a heavy work piece does not exert a side load force on the fixture. This may cause an unacceptable weld, damage to the micro weld head, or both.

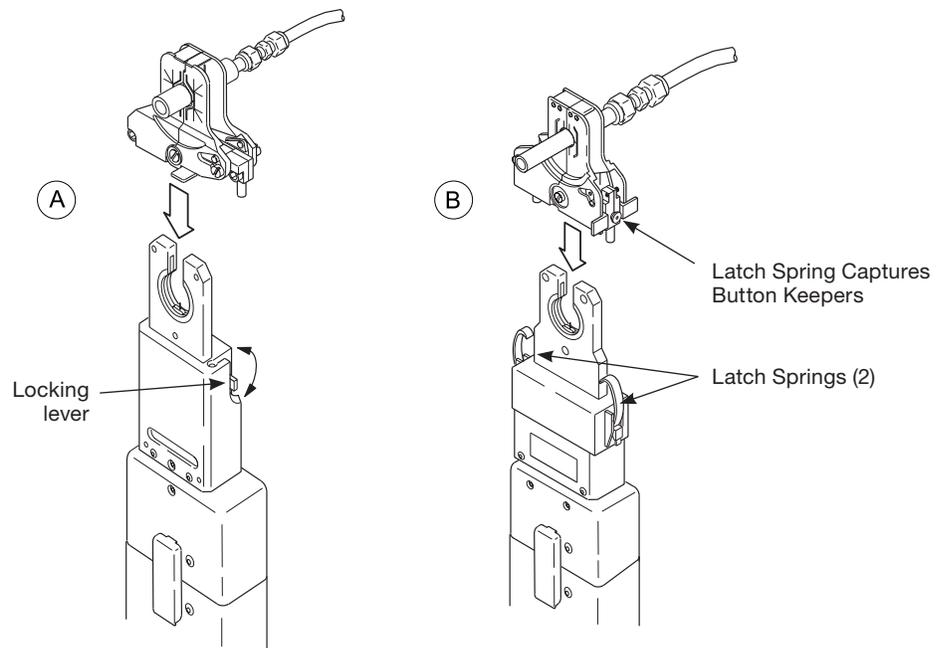


Figure 19 Placing the Fixture on the Micro Weld Head

Operating the Weld Head

Operate the weld head using the following parameters:



Caution!

The Series 8 weld head cannot be used with 1/2 in. ATW fittings.

Series 4

Shield Gas Flow Rate std ft ³ /h (std L/min)	8 to 10 (3.8 to 4.7)
Minimum Prepurge and Postpurge Time	Continuous
Start Power	U-Low, Low, Norm ^①
Maximum Recommended Average Amps	30 A

Series 8

Shield Gas Flow Rate std ft ³ /h (std L/min)	15 to 20 (7.1 to 9.4)
Minimum Prepurge and Postpurge Time	Continuous
Start Power	U-Low, Low, Norm ^{①②}
Maximum Recommended Average Amps	38 A ^③

- ① Use U-low start power for 0.010 in. (0.25 mm) wall thickness and an arc gap of 0.020 in. (0.51 mm) or less.
Use Low start power for wall thickness less than 0.030 in. (0.76 mm) and an arc gap of 0.025 in. (0.64 mm) or less.
Use Norm start power for wall thickness greater than 0.030 in. (0.76 mm) and an arc gap of 0.035 in. (0.89 mm) or less.
- ② U-low power setting only available on M100 Power Supply.
- ③ When welding 1/2 in. or 12 mm OD with a Series 8 weld head, use the single pass (one revolution) weld procedure only.

Table 7 Wall Thickness and Arc Gap

Material Thickness (mm)		Arc Gap	
in.	mm	in.	mm
0.010 to 0.020	0.25 to 0.51	0.020	0.51
0.021 to 0.030	0.52 to 0.76	0.025	0.64
0.031 to 0.045	0.77 to 1.14	0.030	0.76
0.046 to 0.055	1.15 to 1.40	0.035	0.89

Considerations During Welding

The approach to welding using the micro weld head is similar to that used for other Swagelok weld heads. Develop a weld procedure guideline as you would for any job. The power supply controls and indicators work the same. However, the unique qualities of the micro weld head and its fixtures cause some noticeable differences during welding:

- The sound of the weld is slightly louder compared to other Swagelok weld heads. This is due to the reduced size of the fixture.
- You may notice a clicking sound during the downslope cycle. This is normal. The fixture contracts slightly due to heat dissipation, producing the sound.
- Because the fixture is small, heat build-up may make the device too hot to handle immediately after welding. Hold the fixture in the base areas shown in Figure 20. Use the optional aluminum cooling plate to hold the fixture and allow it to cool faster. See Figure 20.
- Extended internal purging assists the cooling process.

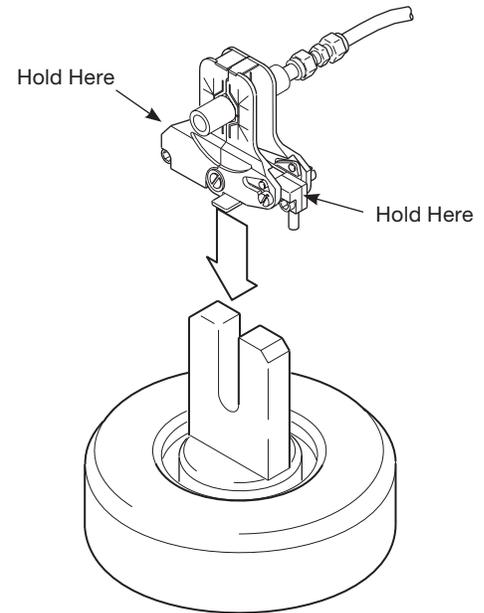


Figure 20 Cooling Plate



WARNING!

The fixture may be hot after welding is complete. Use caution when handling.

Using the Optional Bench Mounting Bracket

The bench mounting brackets attach Series 4 and Series 8 Micro Weld Heads to a workbench. There are two mounting plates on the bracket, giving you a choice of mounting orientations.

Series 4 Bench Mount Bracket

1. Determine the mounting orientation of the bracket on the workbench. See Figure 21. Secure the bracket to the workbench. Make sure the latch is accessible.
2. Open the latch on the side of the bracket.
3. Slide the micro weld head into the bracket from below until the raised detent on the bracket is aligned to the recess of the micro weld head body. Fasten the latch to secure the micro weld head to the bracket.



Caution!
Do not put the micro head in a vise. Severe damage may result, which would void any warranty.

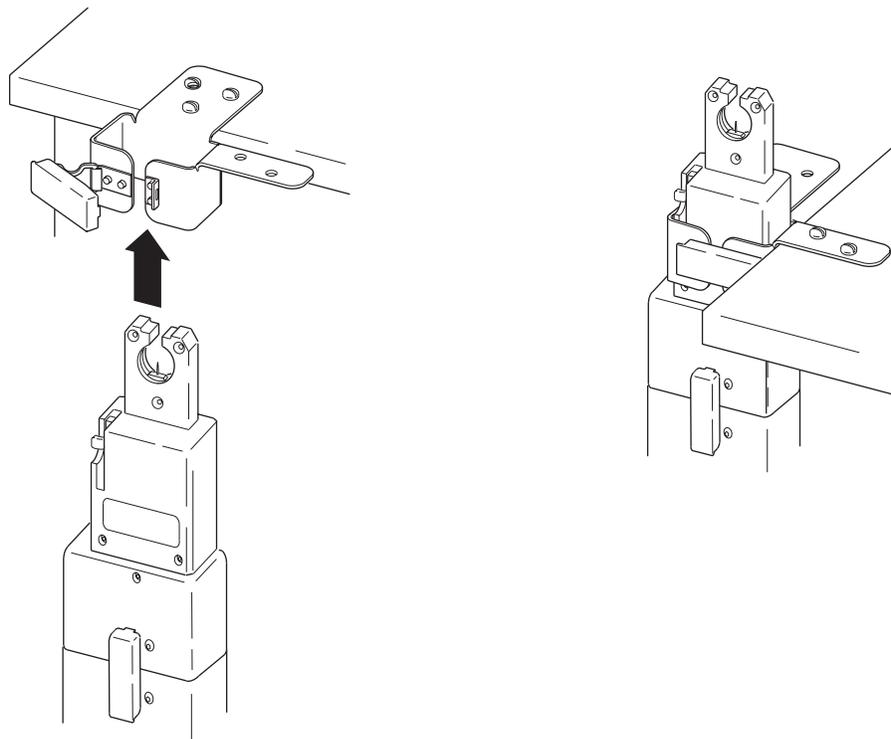


Figure 21 Using the Series 4 Bench Mount Bracket

Series 8 Bench Mount Bracket

1. Remove one of the button head screws holding the latch bracket to the weld head. See Figure 22(A). Insert one of the supplied adapter screws.
2. Secure the adapter screw with a 1/4 in. wrench or the micro fixture tool. See Figure 22(B).
3. Repeat steps 1. and 2. for the remaining latch bracket screw. Verify the latch bracket remains securely attached to the weld head.
4. Secure the bracket to the workbench.
5. Position the weld head so that the exposed ends of the adapter screws slide through the hole in the bracket. See Figure 22(C).

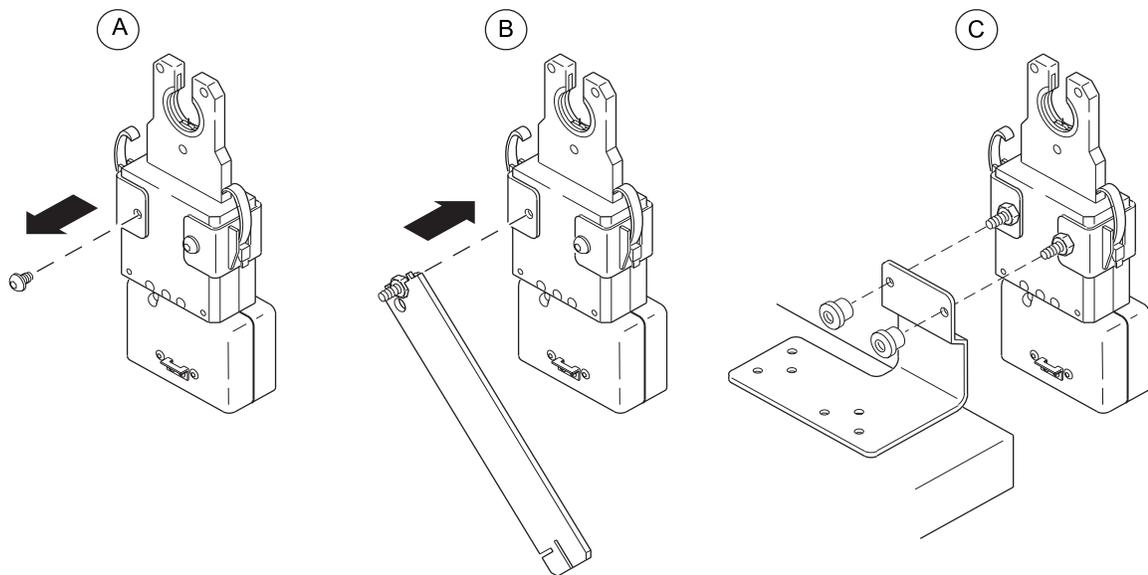


Figure 22 Using the Series 8 Bench Mount Bracket

6. Secure the weld head using the two knurled thumb nuts supplied with the bench mounting bracket. Keep the thumb nuts on the adapter screws when not using the bench mount bracket. See Figure 23.

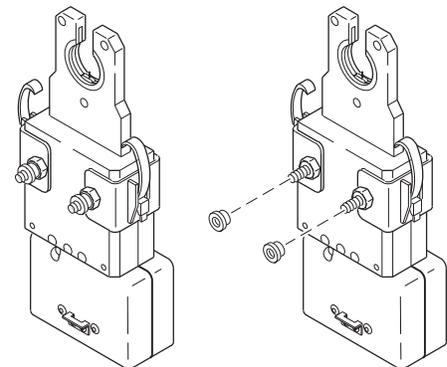


Figure 23 Storing the Thumb Nuts on the Adapter Screws

Fixture Block Maintenance

The micro weld head fixtures require regular cleaning and maintenance.

Daily Maintenance

1. Clean the surfaces of the fixture that contact the work pieces. Use the wire brush included in the micro weld head tool package. See Figure 24.
2. If applicable, check the fixture insulating tape for damage. Replace the tape if it is loose or torn, exposing the metal under it. See Figure 25.

To replace the tape:

- a. Remove the damaged tape from both sides of the fixture. Disassembly of the SWS-8MFA-08 and SWS-8MFA-12MM may be necessary to assist in replacing the tape. Disassemble by removing the screws that hold the arc covers on each side of the fixture. Refer to the **Part Drawings** section of this manual for more detail.
- b. Clean the surfaces with alcohol or acetone.
- c. Apply one end of the pre-cut tape strip to the inside edge of the underside surface. The tape should wrap in the direction shown in Figure 25.
- d. Wrap the tape tightly (approximately 1 1/2 turns). The tape should end at the outside edge of the top surface.

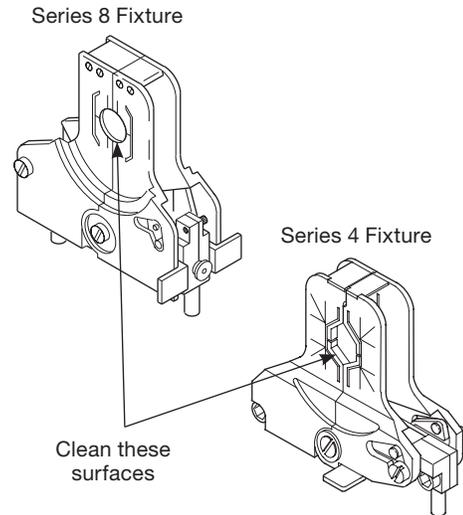


Figure 24 *Cleaning the Micro Weld Head Fixtures*

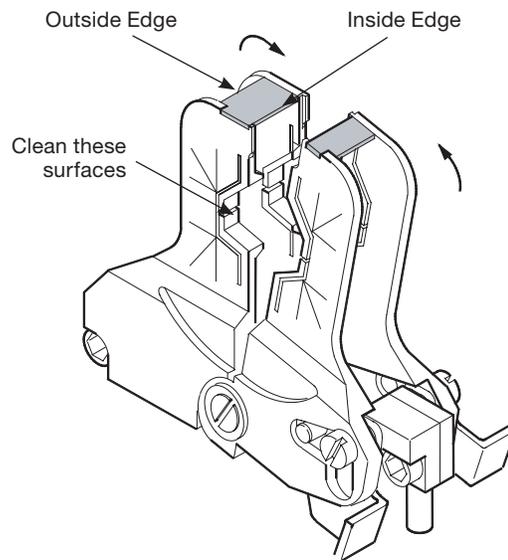


Figure 25 *Checking / Replacing the Insulator Tape*

Micro Weld Head Maintenance

Perform micro weld head maintenance daily and every 1200–1500 welds. Depending on usage and wear, maintenance may be performed before the 1200–1500 weld interval.

Daily Maintenance

At the start of each work day:

1. Inspect the micro weld head for cleanliness. Pay close attention to the rotor area. See Figure 26.
2. Press **HOME**. Check the rotor for smooth rotation. If the rotation is erratic or noisy, disassemble the micro weld head and clean the rotor, idler gears, and brush.

At the end of each work day:

1. Remove dirt, carbon, and vapor deposits from the weld head with a clean, soft cloth and a solvent such as alcohol. See Figure 26.
2. Store the micro weld head in a clean, dry place.



WARNING!
Disconnect the weld head from the power supply before performing the adjustment and maintenance procedures.



Caution!
Do not use lubricants in the weld head.

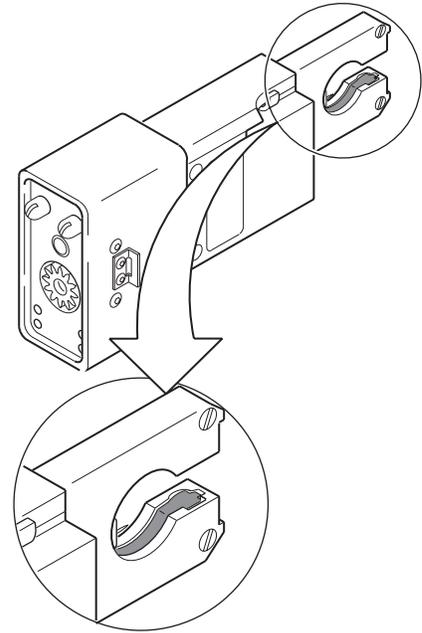


Figure 26 Inspect Exposed Surfaces of the Weld Head

Periodic Maintenance

Clean the motor module and weld head after every 1200–1500 welds.

Motor Module

1. Disconnect the weld head from the motor module.
2. Clean the motor module power lug sockets with the provided stainless steel brush. See Figure 27.
3. Carefully remove any obstructions from the purge port. See Figure 27.
4. Clean the two power lugs on the weld head with the provided stainless steel wire brush. See Figure 28.

**Caution!**

Do not clamp the motor module in a vise while cleaning.

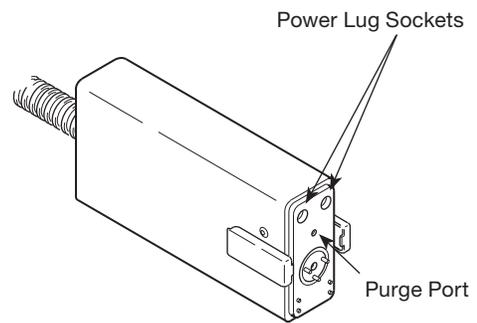


Figure 27 Cleaning the Power Lug Sockets and the Purge Port

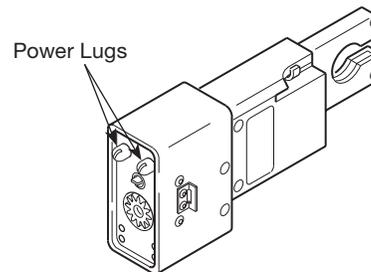


Figure 28 Cleaning the Weld Head Power Lug

Series 4 Micro Weld Head Disassembly and Cleaning

To disassemble the Series 4 micro weld head for cleaning, use the following instructions. See Figure 29, 30, and 31 for part references.

1. Lay the micro weld head down on a clean, dry surface with the model and serial numbers facing up.
2. Remove the five screws from the weld head housing. See Figure 29(A).
3. Rock the gear side body gently to loosen it from the rest of the assembly. Lift and remove the housing.
4. Remove the rotor by lifting it clear of the brush side housing. See Figure 29(B).
5. Loosen the electrode clamping screw, then remove the electrode and ceramic insert. See Figure 29(C).
6. Clean the rotor with the provided stainless steel wire brush.
7. Clean the ceramic insert with the provided nylon brush.
8. Remove and inspect the two idler gears for damage. Replace if necessary. See Figure 29(D).
9. Clean the two idler gears with isopropyl alcohol and a soft cloth.

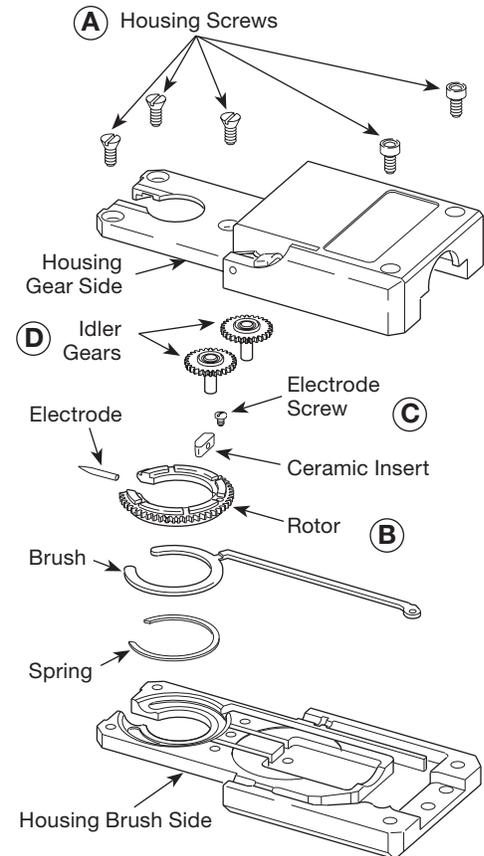


Figure 29 Removing Series 4 Micro Weld Head Components for Cleaning

10. See Figure 30. Hold the micro weld head as shown. Gently lift the brush from the brush side housing noted in the figure and rotate it outward a few degrees.
11. Remove the spring.
12. Clean any oxide deposits from the weld head brush with the provided stainless steel wire brush.
13. Inspect all other weld head components and clean any that are dirty. Blow any loose dirt from the weld head with clean, dry, low-pressure air.
14. Reverse steps 2 to 11 to reassemble.

Note: Place the spring into the brush pocket with the ends bending down towards the housing. See Figure 31.

Note: Place the rotor on the brush with the electrode screw facing up. See Figure 29.

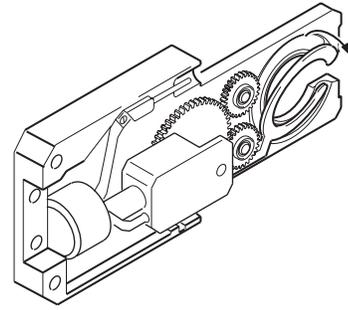


Figure 30 *Lifting the Weld Head Brush for Cleaning*

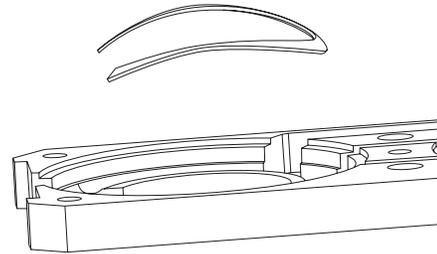


Figure 31 *Replacing the Spring*



Caution!

Damage could occur if the plastic screws are over torqued.

Series 8 Micro Weld Head Disassembly and Cleaning

To disassemble the Series 8 micro weld head for cleaning, use the following instructions. See Figure 32 and Figure 33 for part references.

1. Remove the two screws that secure the latch bracket and remove the bracket from the weld head. See Figure 32.
2. Lay the micro weld head down on a clean, dry surface with the model and serial numbers facing up.
3. Remove the seven screws from the weld head housing. See Figure 33(A).
4. Rock the gear side housing gently to loosen it from the rest of the assembly. Lift and remove the housing.
5. Remove the rotor by lifting it clear of the brush side housing. See Figure 33(B).
6. Loosen the electrode clamping screw, then remove the electrode and ceramic insert. See Figure 33(C).
7. Clean the rotor with the provided stainless steel wire brush.
8. Clean the ceramic insert with the provided nylon brush.
9. Remove and inspect the four idler gears for damage. Replace if necessary. See Figure 33(D).
10. Clean the idler gears with isopropyl alcohol and a soft cloth.

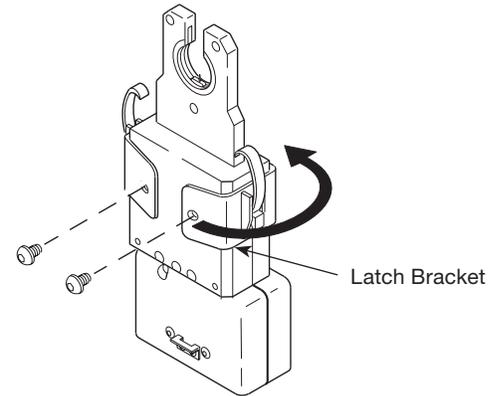


Figure 32 Removing Series 8 Micro Weld Head Latch Bracket

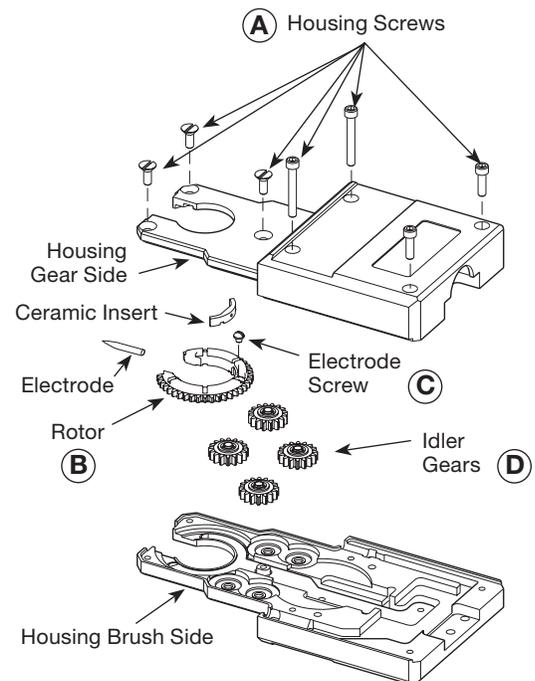


Figure 33 Removing Series 8 Micro Weld Head Components for Cleaning

11. Replace the idler gears in the micro weld head housing. Verify the idler gear axles are pressed into the body. See Figure 34.
12. Clean any oxide deposits from the exposed surface of the weld head brush with the provided stainless steel wire brush.
13. Verify that the spring is positioned with the ends pointing up in the housing pocket and is completely covered by the brush. See Figure 35 and 36. If necessary, reposition the spring under the weld head brush.
14. Inspect all other weld head components and clean any that are dirty. Blow any loose dirt from the weld head with clean, dry, low-pressure air.
15. Reverse steps 1 through 6 to complete reassembly.

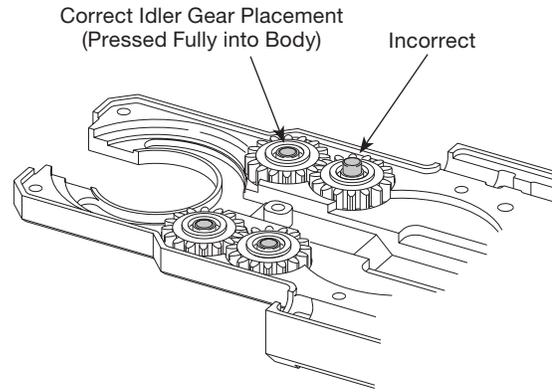


Figure 34 Correct Placement of Idler Gears in Micro Weld Head Housing



Caution!
 Damage could occur if the gears are not seated properly or the plastic screws are over torqued.

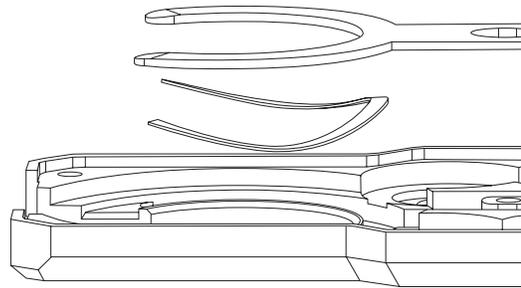


Figure 35 Spring Orientation

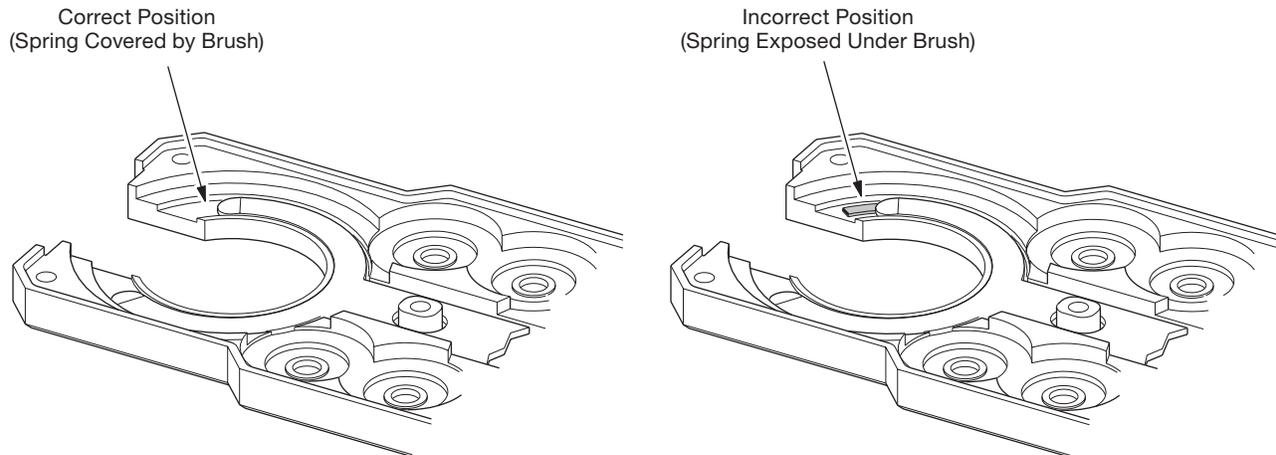


Figure 36 Spring Position

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 authorized Swagelok representative.

The parts identified in this section include:

- SWS-M-MTR-B Motor Module
- SWS-4MRH-B Rigid Weld Head
- SWS-4MFH-B Flexible Weld Head
- SWS-4MFB-XX Fixture
- SWS-8MRH-B Rigid Weld Head
- SWS-8MFA-XX Fixture

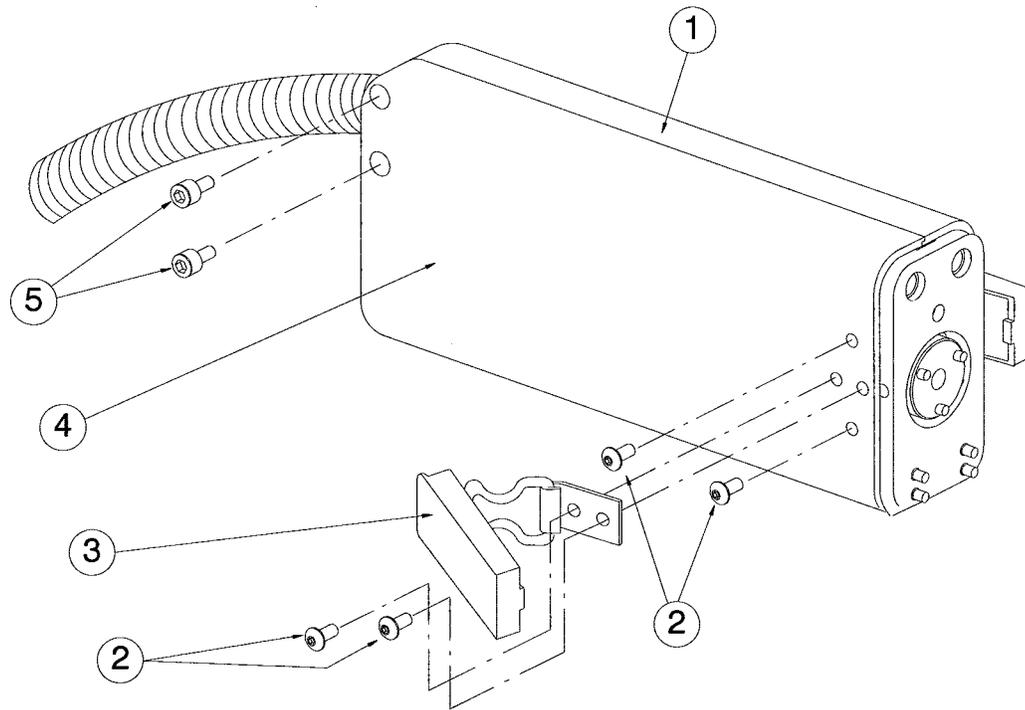


Figure 37 SWS-M-MTR-B Motor Module

Table 8 SWS-M-MTR-B Motor Module Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	Motor Module Cover (Brush Side)	10011	1
2	SS Button Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13167	10
3	Latch	11434	1
4	Motor Module Cover (Gear Side)	11427	1
5	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13112	10

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

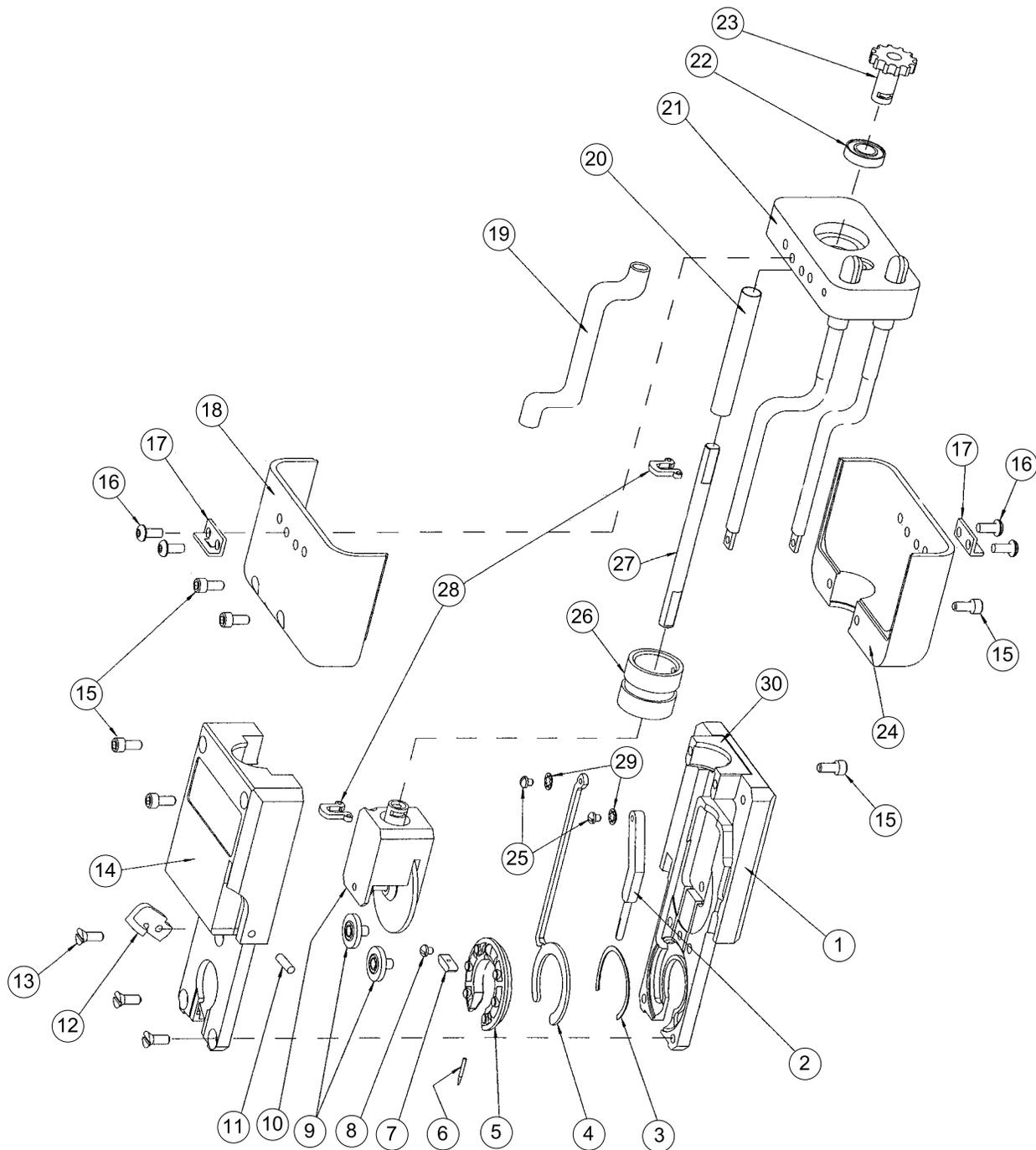


Figure 38 SWS-4MRH-B Rigid Weld Head

Table 9 SWS-4MRH-B Rigid Weld Head Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	Housing (Brush Side) ^①	21160	1
2	Work Pin	11412	1
3	Brush Spring	11405	1
4	Brush	11404-A	1
5	Rotor	11403-A	1
6	See Electrode Chart	N/A	N/A
7	Ceramic Insert	11446	1
8	SS Round Head Screw, 2-56 × 0.125 in., modified	13158	1
9	Gear Assembly	10009-1	1
10	Transmission	11447	1
11	SS Dowel Pin, 0.093 × 0.375 in.	13211	10
12	Locking Lever	11435	1
13	Plastic Flat Head Screw, 4-40 × 0.313 in.	13157	1
14	Housing (Gear Side) ^②	11402-A	1
15	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13112	10
16	SS Button Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13167	10
17	Latch Keeper	13197	10
18	Interface Cover (Gear Side)	11422	1
19	Purge Gas Tubing	10010-2	1
20	Plastic Drive Shaft Sleeve	09999	10
21	Interface Assembly (Rigid) ^③	21241	1
22	Pinion Gear Bearing	11411	1
23	Drive Coupling Gear	11424	1
24	Interface Cover (Brush Side)	10007	1
25	SS Round Head Screw, 2-56 × 0.125 in.	13159	10
26	Solid Drive Coupling	11414	1
27	Drive Shaft	11425	1
28	Drive Spring Clip	13202	1
29	SS #2 Internal Star Washer	13220	10
30	Coupling Collar	11448	1

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

① Use Ordering Number 11401-A for the CWS-4MRH-A.

② Use Ordering Number 11402-A for the CWS-4MRH-A.

③ Use Ordering Number 10456 for the CWS-4MRH-A.

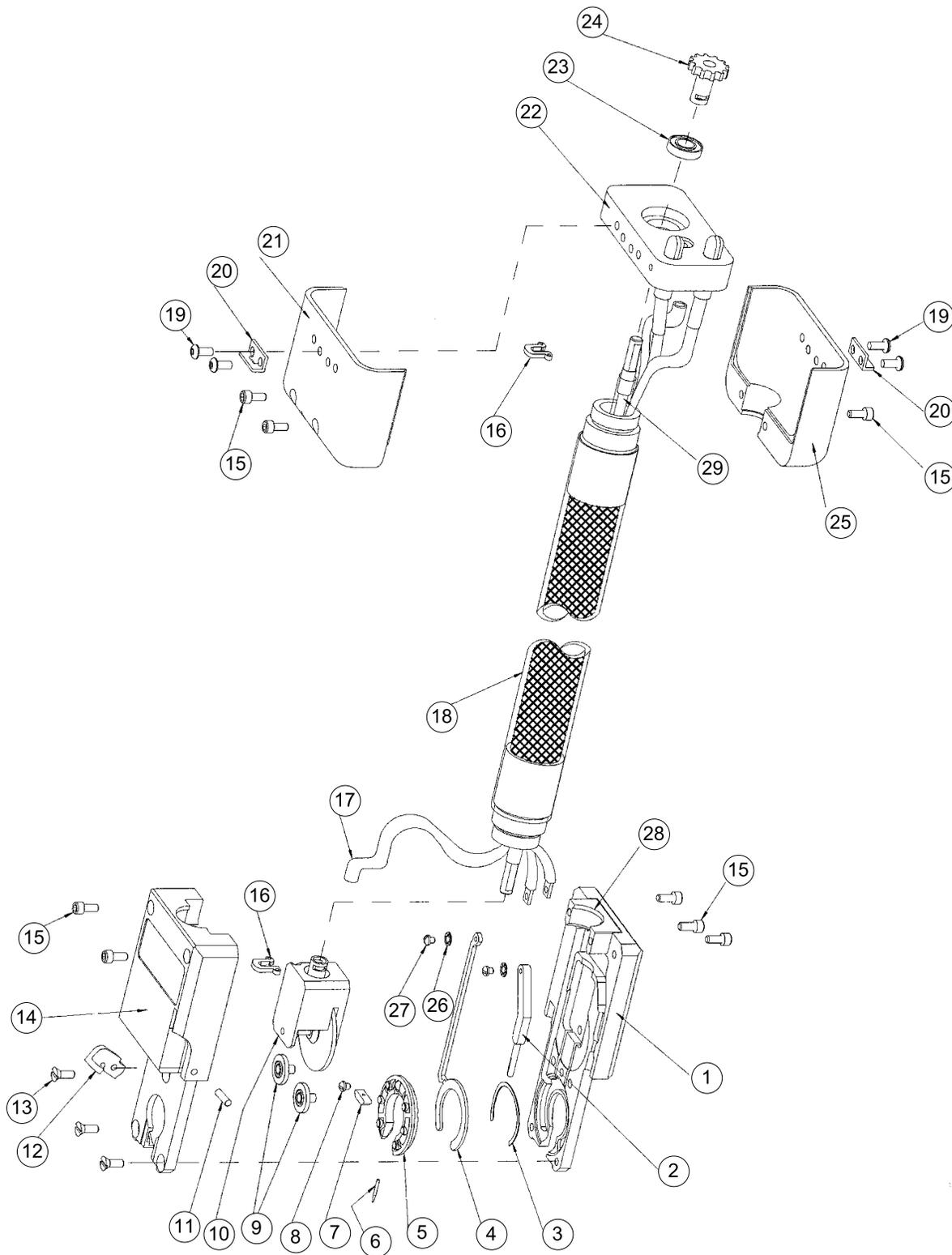


Figure 39 SWS-4MFH-B Flexible Weld Head

Table 10 SWS-4MFH-B Flexible Weld Head Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	Housing (Brush Side) ^①	21160	1
2	Work Pin	11412	1
3	Brush Spring	11405	1
4	Brush	11404-A	1
5	Rotor	11403-A	1
6	See Electrode Chart	N/A	N/A
7	Ceramic Insert	11446	1
8	SS Round Head Screw, 2-56 × 0.125 in., modified	13158	1
9	Gear Assembly	10009-1	1
10	Transmission	11447	1
11	SS Dowel Pin, 0.093 × 0.375 in.	13211	10
12	Locking Lever	11435	1
13	Plastic Flat Head Screw, 4-40 × 0.313 in.	13157	1
14	Housing (Gear Side) ^②	11402-A	1
15	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13112	10
16	Drive Spring Clip	13202	1
17	Purge Gas Tubing	10010-1	1
18	Flexible Tube Assembly	11415	1
19	SS Button Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13167	10
20	Latch Keeper	13197	10
21	Interface Cover (Gear Side)	11422	1
22	Interface Assembly (Flex) ^③	21240	1
23	Pinion Gear Bearing	11411	1
24	Drive Coupling Gear	11424	1
25	Interface Cover (Brush Side)	10007	1
26	SS #2 Internal Star Washer	13220	10
27	SS Round Head Screw, 2-56 × 0.125 in.	13159	10
28	Coupling Collar	11448	1
29	Flexible Drive Shaft	11419	1

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

① Use Ordering Number 11401-A for the CWS-4MRH-A.

② Use Ordering Number 11402-A for the CWS-4MRH-A.

③ Use Ordering Number 10455 for the CWS-4MRH-A.

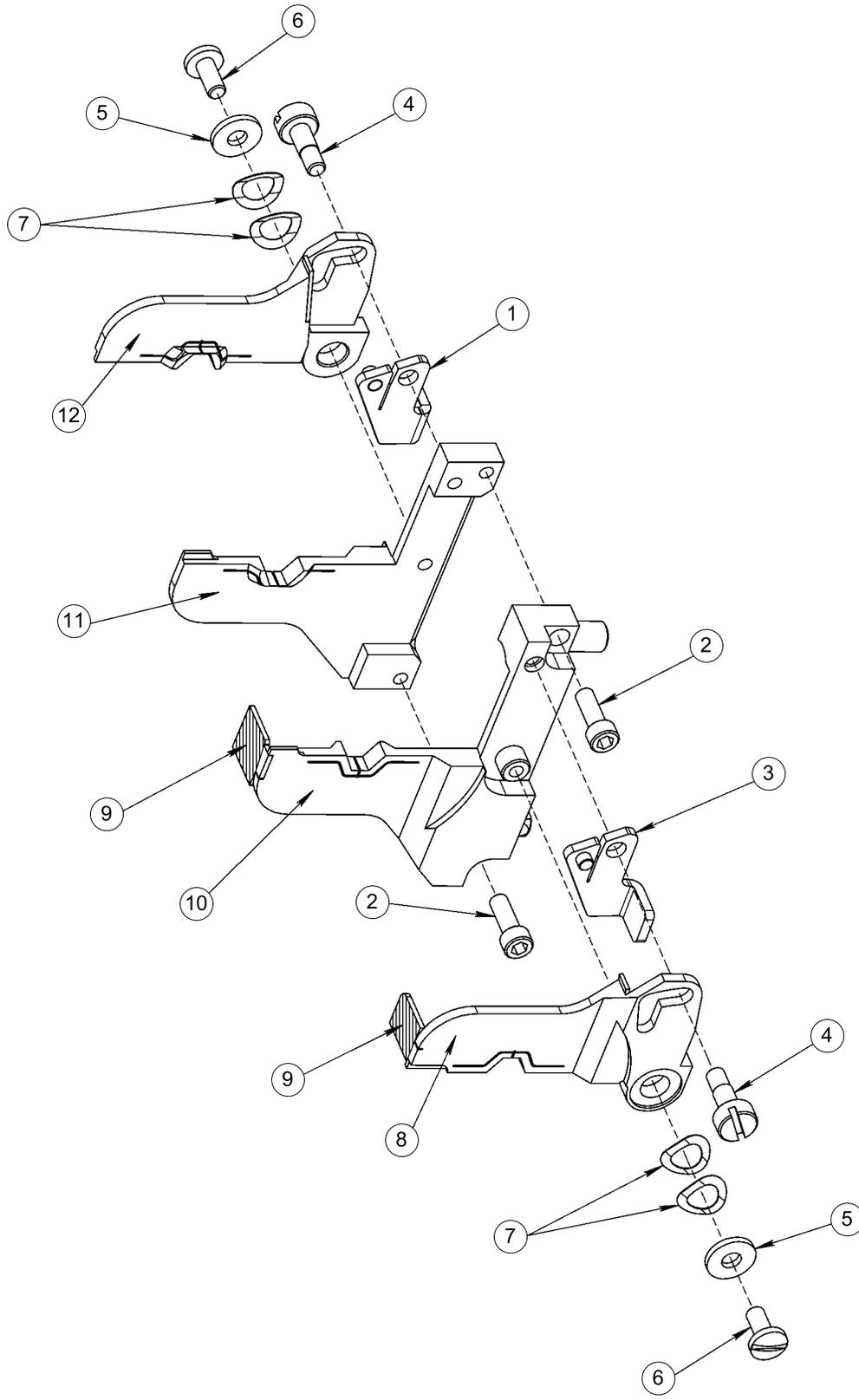


Figure 40 SWS-4MFB-XX Fixture

Table 11 SWS-4MFB-XX Fixture Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	Latch Cam (Right)	12045-B	1
2	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.313 in.	13320	10
3	Latch Cam (Left)	12044-B	1
4	SS Shoulder Screw, 4-40	13286	10
5	SS #4 Washer, 0.312 in.	13285	10
6	SS Binding Screw, 4-40 × 0.188 in.	13287	10
7	SS Disk Spring, 0.230 × 0.322 in.	13319	10
8	1/16 in. Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-01	1
8	1/8 in. Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-02	1
8	3/16 in. Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-03	1
8	1/4 in. Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-04	1
8	2 mm Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-2MM	1
8	3 mm Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-3MM	1
8	4 mm Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-4MM	1
8	6 mm Moveable Side Plate (Left)	SWS-4MFB-MSPL-6MM	1
9	Non-Conductive Tape	14098	10
10	1/16 in. Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-01	1
10	1/8 in. Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-02	1
10	3/16 in. Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-03	1
10	1/4 in. Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-04	1
10	2 mm Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-2MM	1
10	3 mm Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-3MM	1
10	4 mm Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-4MM	1
10	6 mm Fixed Side Plate (Right)	SWS-4MFB-FSPR-6MM	1
11	1/16 in. Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-01	1
11	1/8 in. Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-02	1
11	3/16 in. Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-03	1
11	1/4 in. Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-04	1
11	2 mm Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-2MM	1
11	3 mm Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-3MM	1
11	4 mm Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-4MM	1
11	6 mm Fixed Side Plate (Left)	SWS-4MFB-FSPL-6MM	1
12	1/16 in. Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-01	1
12	1/8 in. Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-02	1
12	3/16 in. Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-03	1
12	1/4 in. Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-04	1
12	2 mm Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-2MM	1
12	3 mm Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-3MM	1
12	4 mm Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-4MM	1
12	6 mm Moveable Side Plate (Right)	SWS-4MFB-MSPR-6MM	1

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

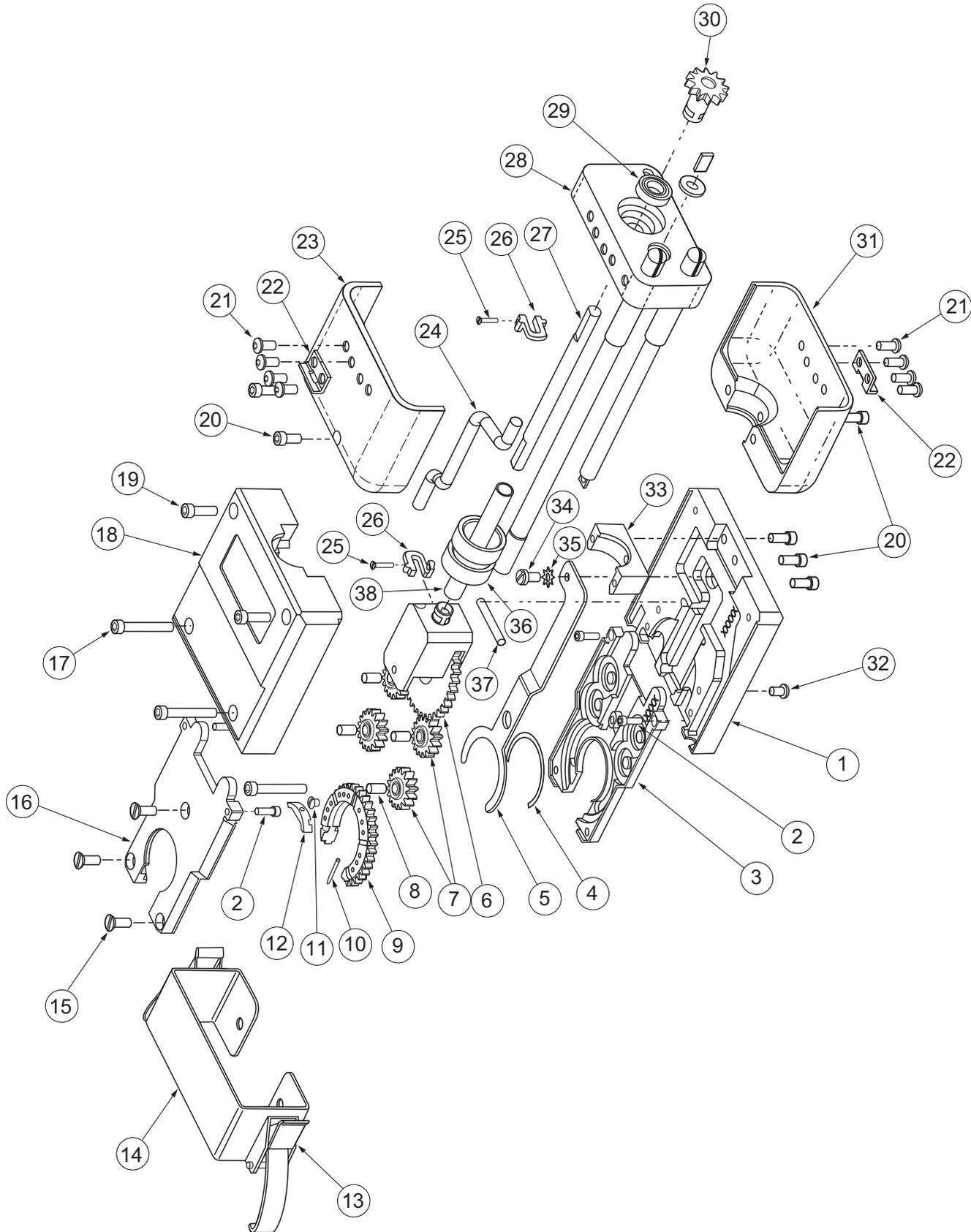


Figure 41 SWS-8MRH-B Rigid Weld Head

Table 12 SWS-8MRH-B Rigid Weld Head Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	Housing (Brush Side, Bottom) ^①	21158	1
2	SS Socket Head Cap Screw, 2-56 × 0.250in.	13176	10
3	Housing (Brush Side, Top)	11523	1
4	Brush Spring	11510	1
5	Brush	11506	1
6	Transmission	11503	1
7	Gear Assembly	11515	1
8	Dowel Pin (Included with 11515)	N/A	N/A
9	Rotor	11502	1
10	See Electrode Chart	N/A	N/A
11	SS Round Head Screw, 2-56 × 0.125 in., modified	21364	1
12	Ceramic Insert	11505	1
13	Latch	11520	1
14	Latch Bracket	11519	1
15	Plastic Flat Head Screw, 4-40 × 0.313 in.	13309	1
16	Housing (Gear Side, Top)	11524	1
17	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.812 in.	13161	10
18	Housing (Gear Side, Bottom) ^②	21157	1
19	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.375 in.	13114	10
20	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13112	10
21	SS Button Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13167	10
22	Latch Keeper	13197	10
23	Interface Cover (Gear Side)	11422	1
24	Purge Gas Tubing	10010-3	1
25	SS Flat Head Screw, 00-96 × 0.320 in.	13206	10
26	Retaining Drive Clip	13205	1
27	Drive Shaft	11511	1
28	Interface Assembly (Rigid) ^③	21242	1
29	Pinion Gear Bearing	11411	1
30	Drive Coupling Gear	11424	1
31	Interface Cover (Brush Side)	10007	1
32	SS Button Head Cap Screw, 6-32 × 0.250 in.	13155	10
33	Coupling Collar	11448	1
34	Brass Pan Head Screw, 4-40 × 0.187 in.	13296	10
35	SS #4 External Star Washer	13171	10
36	Solid Drive Coupling	11414	1
37	Brush Spacer	11513	10
38	Plastic Drive Shaft Sleeve	09999	10

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

① Use Ordering Number 11521 for the SWS-8MRH-A

② Use Ordering Number 11522 for the SWS-8MRH-A.

③ Use Ordering Number 11516 for the SWS-8MRH-A.

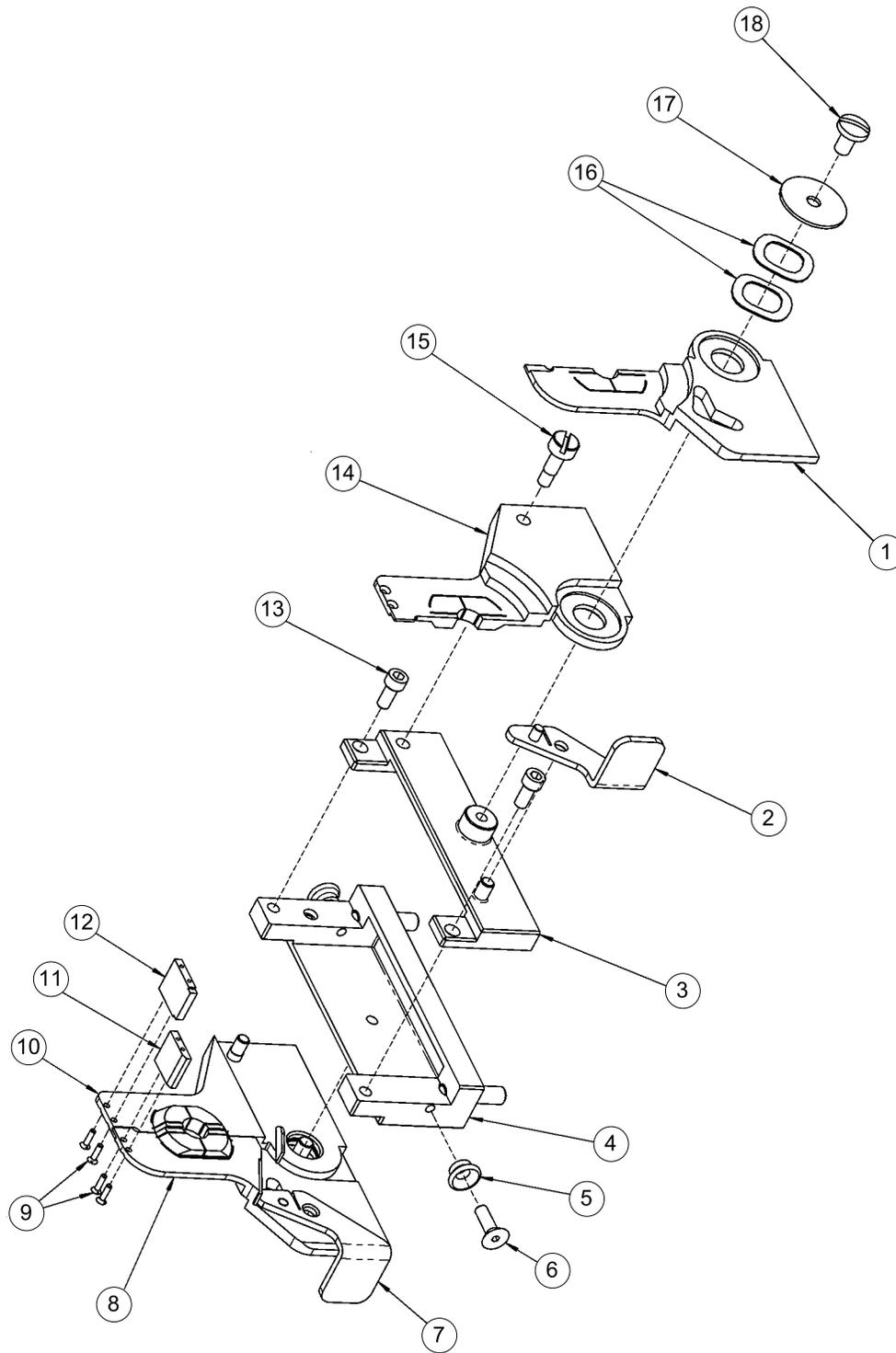


Figure 42 SWS-8MFA-XX Fixture

Table 13 SWS-8MFA-XX Fixture Parts List

Reference No.	Description	Ordering Number	Minimum Order Quantity
1	1/8 in. Moveable Side Plate (Right)	12504-02	1
1	1/4 in. Moveable Side Plate (Right)	12504-04	1
1	3/8 in. Moveable Side Plate (Right)	12504-06	1
1	1/2 in. Moveable Side Plate (Right)	12504-08	1
1	6 mm Moveable Side Plate (Right)	12504-6MM	1
1	8 mm Moveable Side Plate (Right)	12504-8MM	1
1	10 mm Moveable Side Plate (Right)	12504-10MM	1
1	12 mm Moveable Side Plate (Right)	12504-12MM	1
2	Latch (Right)	12508	1
3	Split Base (Adjustable)	12516	1
4	Split Base (Fixed)	12515	1
5	Button Keeper	13300	10
6	SS Flat Head Screw, 4-40 × 0.375 in.	13108	10
7	Latch (Left)	12507	1
8	1/8 in. Moveable Side Plate (Left)	12503-02	1
8	1/4 in. Moveable Side Plate (Left)	12503-04	1
8	3/8 in. Moveable Side Plate (Left)	12503-06	1
8	1/2 in. Moveable Side Plate (Left)	12503-08	1
8	6 mm Moveable Side Plate (Left)	12503-6MM	1
8	8 mm Moveable Side Plate (Left)	12503-8MM	1
8	10 mm Moveable Side Plate (Left)	12503-10MM	1
8	12 mm Moveable Side Plate (Left)	12503-12MM	1
9	SS Flat Head Screw, 00-90 × 0.188 in.	13302	10
10	1/8 in. Fixed Side Plate (Right)	12502-02	1
10	1/4 in. Fixed Side Plate (Right)	12502-04	1
10	3/8 in. Fixed Side Plate (Right)	12502-06	1
10	1/2 in. Fixed Side Plate (Right)	12502-08	1
10	6 mm Fixed Side Plate (Right)	12502-6MM	1
10	8 mm Fixed Side Plate (Right)	12502-8MM	1
10	10 mm Fixed Side Plate (Right)	12502-10MM	1
10	12 mm Fixed Side Plate (Right)	12502-12MM	1
11	Arc Cover (Moveable)	12506-B	1
12	Arc Cover (Fixed)	12505-B	1
13	SS Socket Head Cap Screw, 4-40 × 0.250 in.	13112	10
14	1/8 in. Fixed Side Plate (Left)	12501-02	1
14	1/4 in. Fixed Side Plate (Left)	12501-04	1
14	3/8 in. Fixed Side Plate (Left)	12501-06	1
14	1/2 in. Fixed Side Plate (Left)	12501-08	1
14	6 mm Fixed Side Plate (Left)	12501-6MM	1
14	8 mm Fixed Side Plate (Left)	12501-8MM	1
14	10 mm Fixed Side Plate (Left)	12501-10MM	1
14	12 mm Fixed Side Plate (Left)	12501-12MM	1
15	SS Shoulder Screw, 4-40	13288	10
16	Wave Washer	13291	10
17	SS #6 Washer	13290	10
18	SS Screw, 6-32 × 0.240 in.	13289	10

For ordering information, contact your authorized Swagelok representative.

Warranty Information

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

マイクロ・シリーズ ウェルド・ヘッド



ユーザー・マニュアル

目次

マイクロ・シリーズ	51
はじめに	52
マイクロ・フィクスチャー・ツールの使用	53
モーター・モジュールの取り付け	54
マイクロ・ウェルド・ヘッドのモーター・モジュールへの接続	55
電極の形状	58
電極の取り付け／交換	58
アーク・ギャップ・ゲージ設定値の算出	61
アーク・ギャップの設定	62
溶接物の固定	65
溶接物の位置合わせ	67
マイクロ・ウェルド・ヘッドのフィクスチャーへの接続	69
ウェルド・ヘッドの操作	70
溶接時の留意点	71
ベンチ取り付け用ブラケット（オプション）の使用	72
フィクスチャー・ブロックのメンテナンス	74
マイクロ・ウェルド・ヘッドのメンテナンス	75
マイクロ・ウェルド・ヘッドの分解／クリーニング（シリーズ4）	77
マイクロ・ウェルド・ヘッドの分解／クリーニング（シリーズ8）	79
構成部品の分解図	81

マイクロ・シリーズ

マイクロ・ウェルド・ヘッドは、溶接物の外径サイズが 1/16 ～ 1/2 インチ、2 ～ 12 mm の溶接に使用することができます。シリーズ4のマイクロ・ウェルド・ヘッドは、溶接物の外径サイズが 1/16 ～ 1/4 インチ、2 ～ 6 mm の溶接が可能で、固定型またはフレキシブル型からお選びいただけます。シリーズ8のマイクロ・ウェルド・ヘッドは、溶接物の外径サイズが 1/8 ～ 1/2 インチ、3 ～ 12 mm の溶接が可能で、固定型がございます。マイクロ・ウェルド・ヘッドを操作する際は、取り外し可能なモーター・モジュールが必要です（図1）。

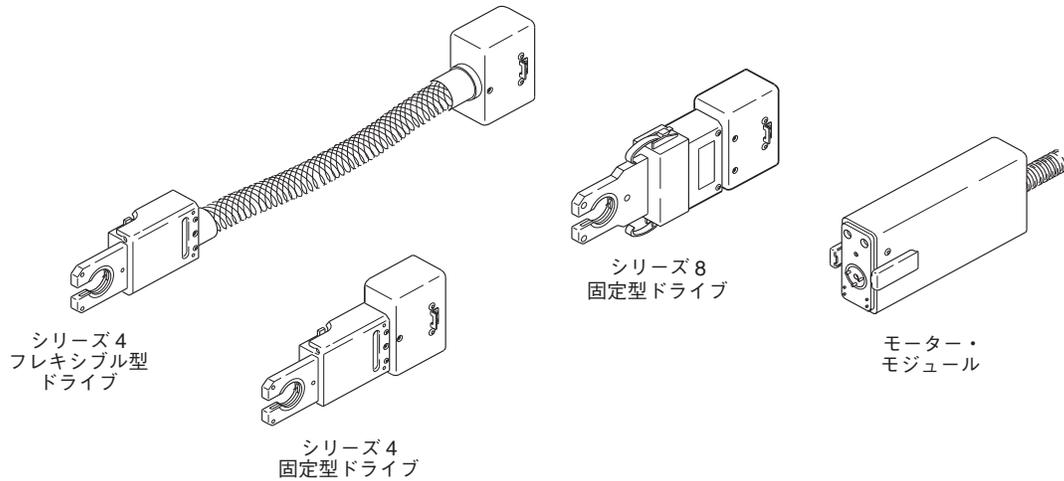


図1：固定型／フレキシブル型ドライブ・マイクロ・ウェルド・ヘッド

はじめに

本マニュアルには、マイクロ・ウェルド・ヘッド特有の情報を記載しています。モーター・モジュールとウェルド・ヘッドは個別のユニットになるため、取り扱いにつきましては各マニュアルをご参照ください。マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャーはコレットの交換を行わないため、セットアップの手順は、シリーズ5/10/20のフィクスチャー・ブロックの場合とは若干異なります。

特に記載がない限り、記載の手順はすべてのマイクロ・ウェルド・ヘッドに共通です。本セクションに記載の図は、シリーズ4の固定型ドライブ・マイクロ・ウェルド・ヘッドです（一部を除く）。

パワー・サプライのセットアップや溶接条件ガイドラインにつきましては、パワー・サプライのユーザー・マニュアルをご参照ください。

本マニュアルの内容：

- マイクロ・フィクスチャー・ツールの使用
- モーター・モジュールの取り付け
- マイクロ・ウェルド・ヘッドのモーター・モジュールへの接続
- 電極の形状
- 電極の取り付け／交換
- アーク・ギャップ・ゲージ設定値の算出
- アーク・ギャップの設定
- 溶接物の固定
- マイクロ・ウェルド・ヘッドのフィクスチャーへの接続
- 溶接時の留意点
- ベンチ取り付け用ブラケット（オプション）の使用
- フィクスチャー・ブロックのメンテナンス
- マイクロ・ウェルド・ヘッドのメンテナンス
- 構成部品の分解図

マイクロ・フィクスチャー・ツールの使用

各マイクロ・ウェルド・ヘッドには、マイクロ・フィクスチャー・ツールが含まれます（図2）。このツールは、主にフィクスチャーのラッチを開閉する際に使用します。また、以下の場合にも使用します：

- マイクロ・ウェルド・ヘッド・ローターの位置合わせ
- ベンチ取り付け用ブラケット（オプション）の取り付け（シリーズ8のみ）

マイクロ・フィクスチャー・ツールには穴があいているため、ツールをキー・チェーンなどに取り付けることができます。

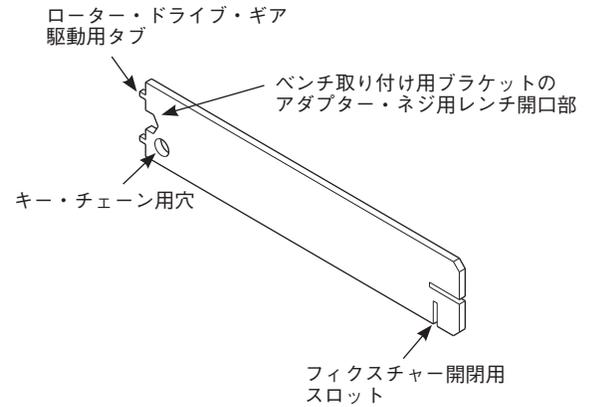


図2：マイクロ・フィクスチャー・ツール

モーター・モジュールの取り付け

1. モーター・モジュールをパワー・サプライに取り付ける際は、以下の手順に従って、4つのコネクタをパワー・サプライ背面パネルに接続してください (図3)。
 - a. モーター・モジュールを設置します。
 - b. マルチピン・コネクタの溝を、背面パネルの「FIXTURE (フィクスチャー)」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、モーター・モジュールを動かすのに必要な制御信号が伝わります。
 - c. 赤色のコネクタを、背面パネルの「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、モーター・モジュールの負 (-) のターミナルです。
 - d. 緑色のコネクタを、背面パネルの「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、モーター・モジュールの正 (+) のターミナルです。
 - e. モーター・モジュール・シールド・ガス用コネクタを、「TOWELD HEAD (ウェルド・ヘッドへ)」と表示された Swagelok クイック・コネクト・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・サプライ内のソレノイド・バルブを経由して、シールド・ガスがウェルド・ヘッドに供給されます。
2. 「HOME」 を押し、ドライブ・カップリングをホーム・ポジションに戻します。

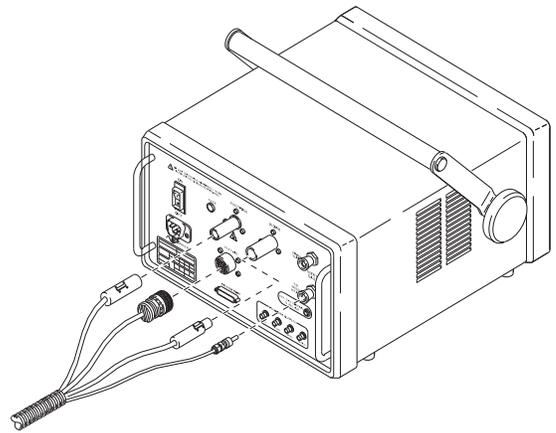


図3：モーター・モジュール・コネクタ



注意！

フィクスチャー・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。

注意：

モーター・モジュール・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・コネクト・システム (型番:SS-QC4-S-400) をご使用ください。

マイクロ・ウェルド・ヘッドのモーター・モジュールへの接続

1. マイクロ・フィクスチャー・ツールを使用して、マイクロ・ウェルド・ヘッドの底部にあるウェルド・ヘッド・ドライブ・ギアをまわし、ローター開口部とウェルド・ヘッド・ハウジング開口部の位置合わせを行います。ローターの誤った位置合わせ/正しい位置合わせにつきましては、図4 (A) および (B) をご参照ください。

マイクロ・ウェルド・ヘッドの底部にあるドライブ・ギアは、モーター・モジュールのドライブ・ピンと噛み合うように位置合わせを行います。

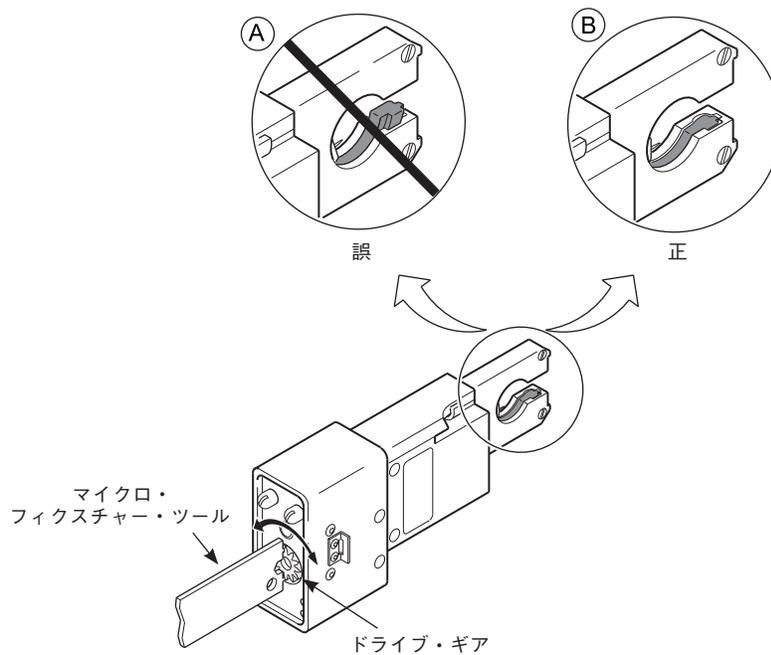


図4：手動によるローター調整

2. マイクロ・ウェルド・ヘッドのシールド・ガス・ポートの所定の位置に、Oリングが取り付けられていることを確認します (図5)。Oリングは、ガス・ポートをシールします。ポート内のバルブが開状態になると、モーター・モジュールにガスが流れます。マイクロ・ウェルド・ヘッドがモーター・モジュールに正しく接続されていると、バルブは開状態になります。
3. マイクロ・ウェルド・ヘッドとモーター・モジュールの接続面の位置合わせを行います (図5)。

**注意！**

ローターが完全にホーム・ポジションに戻ってから、溶接を開始してください (図5)。ローターが完全にホーム・ポジションに戻っていない状態でアークが発生した場合、ウェルド・ヘッドが損傷するおそれがあります。

**注意！**

ステップ・プログラムは、シリーズ4またはシリーズ8のマイクロ・ウェルド・ヘッドによる溶接には使用しないでください。

**注意！**

タック溶接プログラムやタック溶接を含むプログラムは、マイクロ・ウェルド・ヘッドによる溶接には使用しないでください。

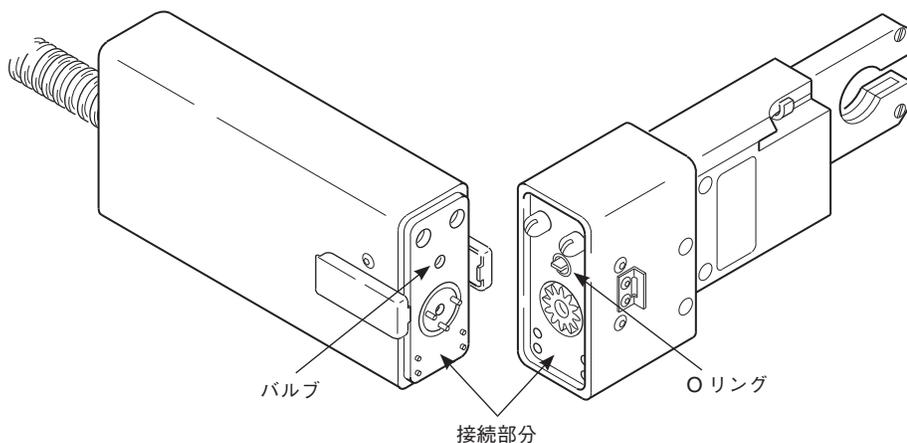


図5：Oリングおよび接続部分

4. マイクロ・ウェルド・ヘッドをモーター・モジュールにしっかりと押し込み、両側にある2個のラッチでアセンブリーを固定します [図6 (A) および (B)]。



注意！

マイクロ・ウェルド・ヘッドを無理やりモーター・モジュールに押し込まないでください。マイクロ・ウェルド・ヘッドとモーター・モジュールのドライブ・ギア同士は、正しく噛み合わせてください。正しく噛み合わせることができない場合は、マイクロ・ウェルド・ヘッドのドライブ・ギアを少しまわし、再度試してみてください。55 ページの手順 1 をご参照ください。

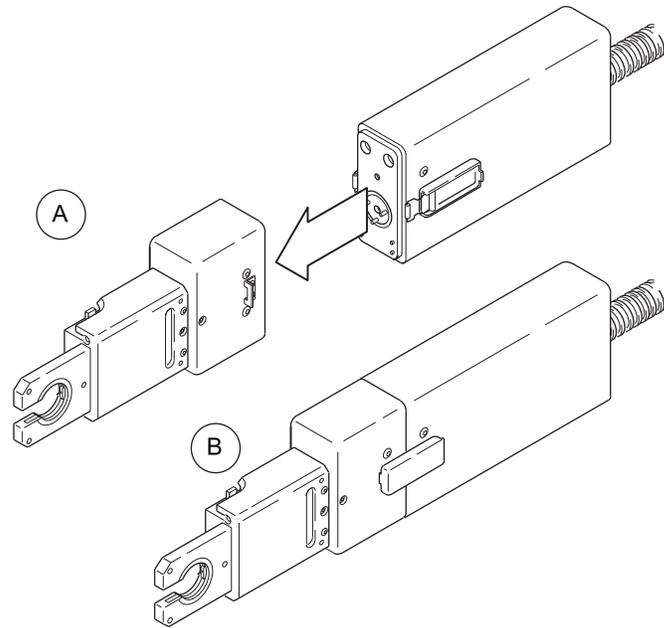


図6：ウェルド・ヘッドとモーター・モジュールを接続する

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。ご注文の際は、構成部品リストをご参照ください。

電極の型番は、以下のような構成となっています。

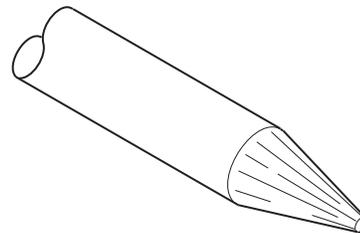
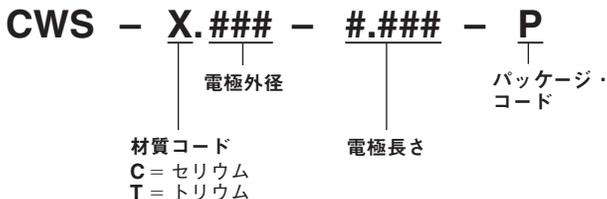


図7：タングステン電極

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。

電極の取り付け／交換

マイクロ・ウェルド・ヘッドの工具セットには、ドライバー、ピンセット、電極クリーニング・ツールが含まれます。電極の取り付けおよび交換の際は、これらの工具をご使用ください。

1. 適切な電極を選びます。

表1：電極の選定（シリーズ4）

電極型番	呼び外径サイズ	電極長さ (L)	電極外径 (D)
CWS-C.040-.405-P	1/16、1/8、3/16 インチ 2、3、4 mm	10.3 mm (0.405 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)
CWS-C.040-.325-P	1/4 インチ 6 mm	8.26 mm (0.325 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)

表2：電極の選定（シリーズ8）

電極型番	呼び外径サイズ	電極長さ (L)	電極外径 (D)
CWS-C.040-.450-P	1/8 インチ 3、5 mm	11.4 mm (0.450 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)
CWS-C.040-.405-P	1/4 インチ 6、8、9 mm	10.3 mm (0.405 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)
CWS-C.040-.325-P	3/8 インチ 10、11 mm	8.26 mm (0.325 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)
CWS-C.040-.281-P	1/2 インチ 12 mm	7.14 mm (0.281 インチ)	1.0 mm (0.040 インチ)

2. マイクロ・ウェルド・ヘッドをモーター・モジュールから取り外します。
3. 手でローター・ドライブ・ギアをまわし (図4)、電極固定ねじを露出させます (図8)。

**注意！**

マイクロ・ウェルド・ヘッドには、セリウムを含有したタングステン電極のみをご使用ください。その他のタイプのタングステン電極を使用した場合、ウェルド・ヘッドが損傷するおそれがあります。

注意：

電極の劣化が見られる場合は、電極を交換してください。

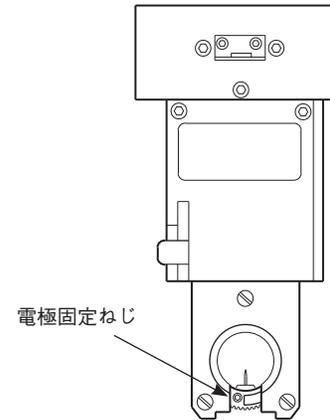


図8：電極固定ねじの位置

**注意！**

電極固定ねじが緩んでいる場合は、ローターをまわさないでください。マイクロ・ウェルド・ヘッド・ハウジングが損傷するおそれがあります。

4. マイクロ・ウェルド・ヘッドを固定し [図9 (A)]、電極固定ねじを緩めます。
5. 図のように固定することで、取り付けの際に電極が外れるのを防止することができます。ピンセットを使用して、未使用の電極を取り付けます。電極をセラミック製絶縁体に差し込み、ローター内に十分に挿入します。電極の鋭利な先端が見えていることを確認します [図9 (B)]。
6. 固定ねじを十分に締め付け、電極がローターから外れないようにします。固定ねじの締め付け過ぎにご注意ください。

注意：

最適な性能で使用していただくため、各溶接前に必ず電極のクリーニングを行ってください。

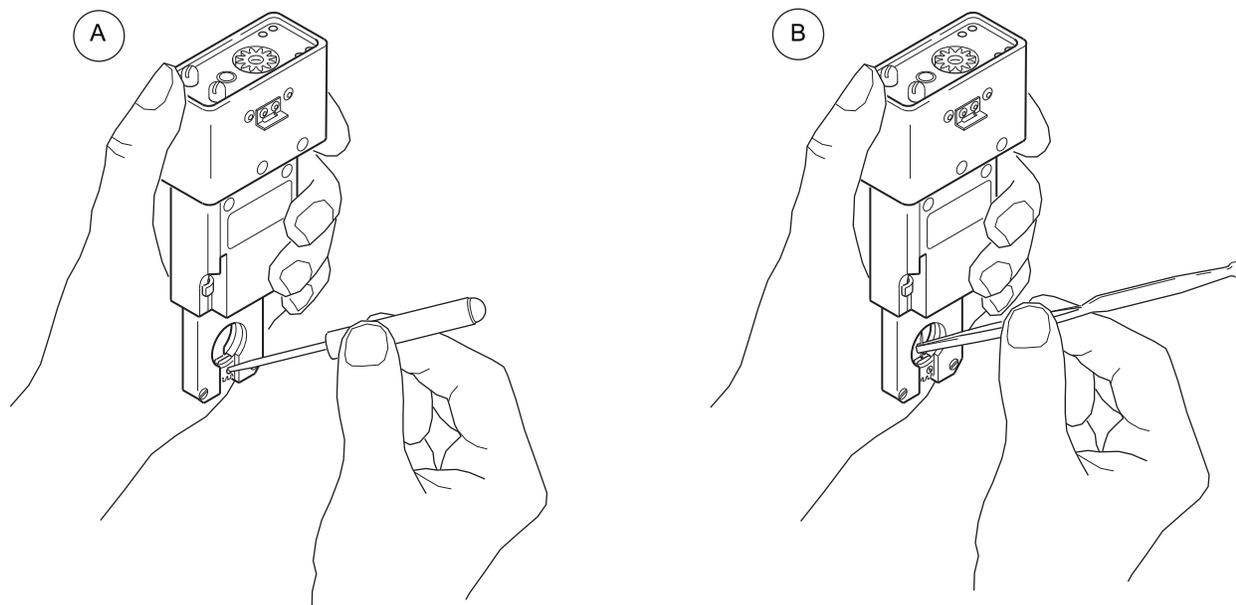
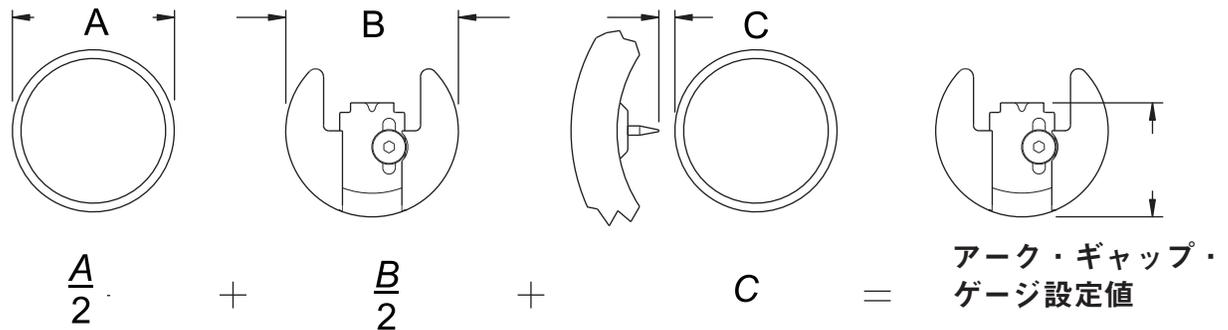


図9：電極を取り付ける

アーク・ギャップ・ゲージ設定値の算出

特定のアーク・ギャップのアーク・ギャップ・ゲージ設定値を算出する際は、以下の公式を使用してください。



ここで、

- A = チューブまたは継手の溶接エンドの最大外径（溶接物の直径）
- B = アーク・ギャップ・ゲージ直径
- C = 必要なアーク・ギャップ

図 10：アーク・ギャップ・ゲージ設定値の公式

例 1：シリーズ 4 ウェルド・ヘッド

チューブ突き合わせ溶接（1/8 インチ・サイズ - 1/8 インチ・サイズ） -

- 最大外径サイズ A = 0.125 インチ
- アーク・ギャップ・ゲージ直径 B = 0.620 インチ
- 使用するアーク・ギャップ C = 0.03 インチ

$$\frac{0.125 \text{ インチ}}{2} + \frac{0.620 \text{ インチ}}{2} + 0.03 \text{ インチ} = 0.4025 \text{ インチ}$$

例 2：シリーズ 4 ウェルド・ヘッド

チューブ突き合わせ溶接（6 mm - 6 mm） -

- 最大外径サイズ A = 6.00 mm
- アーク・ギャップ・ゲージ直径 B = 15.75 mm
- 使用するアーク・ギャップ C = 0.64 mm

$$\frac{6.00 \text{ mm}}{2} + \frac{15.75 \text{ mm}}{2} + 0.64 \text{ mm} = 11.515 \text{ mm}$$

アーク・ギャップの設定

マイクロ・ウェルド・ヘッドには、アーク・ギャップの設定に必要なアーク・ギャップ・ゲージも含まれます。ゲージをローターの間に挿入し、必要なアーク・ギャップに合わせて調節します。

1. ノギスまたはマイクロメーターを使用して溶接物の外径を測定し、その測定値を記録します [図 11 (A)]。
2. 次ページの表で、溶接物の外径と一致する外径サイズを確認します。確認した外径サイズに対応するアーク・ギャップ・ゲージ設定値を見つけ、記録します。

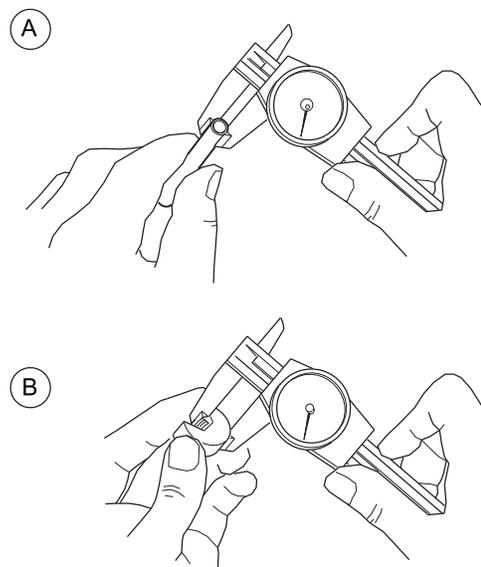


図 11：アーク・ギャップ・ゲージを設定する

表 3 : SWS-4MRH-B / SWS-4MFH-B (アーク・ギャップ・ゲージ直径 : 0.620 インチ)

呼び 外径サイズ (インチ)	実際の 外径サイズ (インチ)	0.020 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.025 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.030 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.51 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.64 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.76 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)
1/16	0.062	0.361	0.366	0.371	9.19	9.32	9.44
1/8	0.125	0.393	0.398	0.403	9.99	10.12	10.24
1/4	0.250	0.456	0.461	0.466	11.58	11.71	11.83

表 4 : SWS-4MRH-B / SWS-4MFH-B (アーク・ギャップ・ゲージ直径 : 15.75 mm)

呼び 外径サイズ (mm)	実際の 外径サイズ (mm)	0.51 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.64 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.76 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)
3	3.00	9.91	10.04	10.16
6	6.00	11.41	11.54	11.66

表 5 : SWS-8MRH-B (アーク・ギャップ・ゲージ直径 : 0.813 インチ)

呼び 外径サイズ (インチ)	実際の 外径サイズ (インチ)	0.020 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.025 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.030 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.035 インチの アーク・ギャップ 設定値 (インチ)	0.51 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.64 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.77 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.89 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)
1/8	0.125	0.490	0.495	0.500	—	12.45	12.57	12.70	—
1/4	0.250	0.552	0.557	0.562	0.567	14.02	14.15	14.28	14.40
3/8	0.375	0.614	0.619	0.624	0.629	15.60	15.73	15.86	15.98
1/2	0.500	0.677	0.682	0.687	0.692	17.20	17.33	17.46	17.58

表 6 : SWS-8MRH-B (アーク・ギャップ・ゲージ直径 : 20.65 mm)

呼び 外径サイズ (mm)	実際の 外径サイズ (mm)	0.51 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.64 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.76 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)	0.89 mm の アーク・ギャップ 設定値 (mm)
6	6.00	13.84	13.97	14.09	14.22
8	8.00	14.84	14.97	15.09	15.22
10	10.00	15.84	15.97	16.09	16.22
12	12.00	16.84	16.97	17.09	17.22

- 同梱の 3/32 インチ・サイズの六角レンチを使用して、表で確認した設定値にアーク・ギャップ・ゲージをセットします。アーク・ギャップ・ゲージの底部から、調節ネジの上部までを測定します [図 11 (B)]。
- アーク・ギャップ・ゲージを、マイクロ・ウェルド・ヘッド・ローターの開口部に挿入します。

5. 電極の先端が下に向くように、マイクロ・ウェルド・ヘッドを固定します。電極固定ねじを緩めると、電極が落下してアーク・ギャップ・ゲージに当たります (図 12)。
6. 電極固定ねじを締め付け、電極を所定の位置に固定します。締め付け過ぎにご注意ください。次に、アーク・ギャップ・ゲージを取り外します。電極固定ねじを締め付ける際にトルクが発生し、ローターが動く場合があります。指でローターを所定の位置に固定してください。
7. 手順 6 のアセンブリーを、モーター・モジュールに取り付けます。55 ページの「**マイクロ・ウェルド・ヘッドのモーター・モジュールへの接続**」の手順を行います。完了後、手順 8 へ進みます。
8. 「**HOME**」を押し、ローターをホーム・ポジションに戻します。

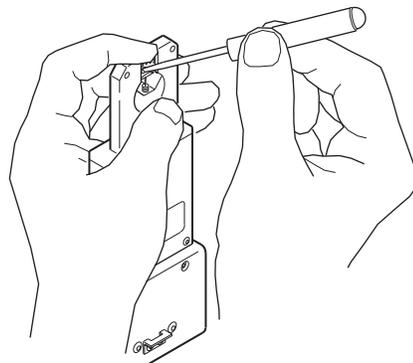


図 12：アーク・ギャップを設定する

溶接物の固定

溶接物を固定する際は、必ず事前に適切な準備を行ってください。

1. センタリング・ゲージを確認します。ゲージをまわして、「side faces」と刻印された面を最初に取り付ける溶接物の方に向けます。ゲージをフィクスチャーに挿入します (図 13)。
2. ラッチを 90°まわして、センタリング・ゲージの刻印面側のフィクスチャーを開きます (図 14)。

フィクスチャーは、はさみのような動きで開きます。図 14 は、シリーズ4のフィクスチャーでのマイクロ・フィクスチャー・ツールの使用方法を示しています。

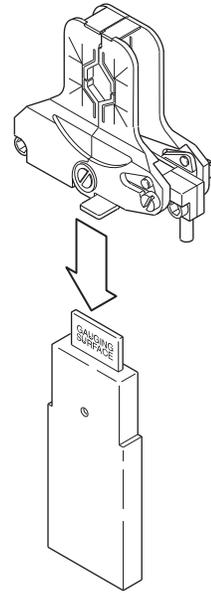


図 13：センタリング・ゲージを挿入する

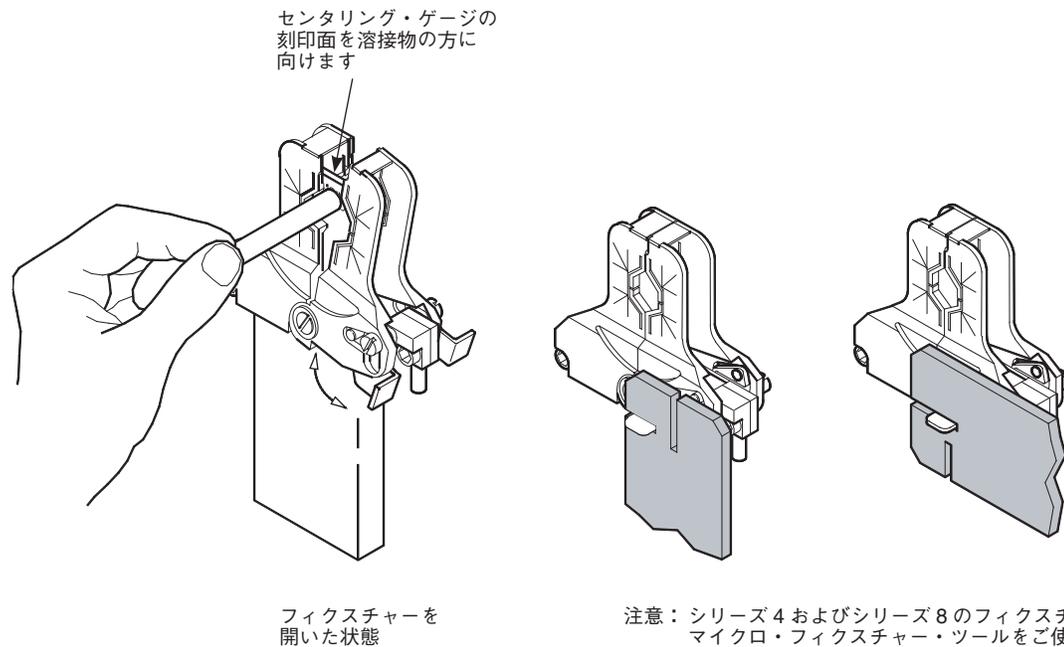


図 14：最初の溶接物を挿入する

3. 最初の溶接物を挿入し、溶接エンドをセンタリング・ゲージの表面に突き合わせます。フィクスチャーを閉じ、ラッチで留めます。ラッチがフィクスチャー本体に対して完全に閉じていることをご確認ください (図 15)。
4. センタリング・ゲージを取り外します。
5. もう一方のフィクスチャーを開き、次の溶接物を挿入します。溶接エンドを突き合わせます。フィクスチャーを閉じ、ラッチで留めます。
6. 溶接接合部が確実に合致し、正しく位置合わせされていることを確認します (図 15)。ラッチが完全に閉じていることを確認します。図 15 (シリーズ4) または図 16 (シリーズ8) をご参照ください。
7. パージ・ガス・ラインを溶接物に接続します。詳細につきましては、パワー・サプライのユーザー・マニュアルの「パージ・ガス供給システム」の項をご参照ください。
8. パージ・ガス・ラインの締め切り用バルブを開状態にします。
9. 溶接条件ガイドラインに従って、シールド・ガスおよび内部パージ・ガスの流量計を設定します。

溶接前の内部パージに要する時間は、溶接を行う溶接物の外径および長さによって異なります。詳細につきましては、パワー・サプライのユーザー・マニュアルの「ガス流量」の表をご参照ください。



注意！

フィクスチャーを閉じる際は、フィクスチャーの可動部と、フィクスチャーの固定部にある小さな溝同士が噛み合っていることをご確認ください。

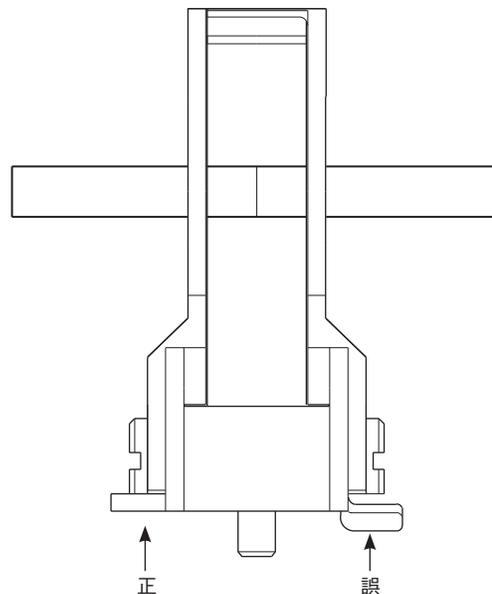


図 15：溶接接合部とラッチの位置を確認する
(シリーズ4のフィクスチャー)

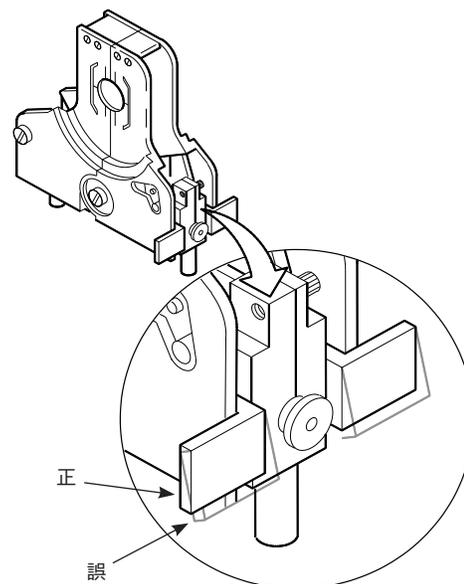


図 16：正しいラッチの位置
(シリーズ8のフィクスチャー)

溶接物の位置合わせ マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャー(シリーズ4)

以下の手順に従って、シリーズ4のマイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャーのチューブの位置合わせを行います。

1. マイクロ・フィクスチャー・ツールを使用し、ラッチを開状態にしてフィクスチャーを開きます [図 17 (A)]。
2. 2本の位置合わせ用ネジを緩めます [図 17 (A)]。
3. チューブを挿入します [図 17 (B)]。
4. フィクスチャーおよびラッチを閉じ、チューブの位置合わせを行います [図 17 (C)]。
5. 2本の位置合わせ用ネジを締め付けます [図 17 (C)]。

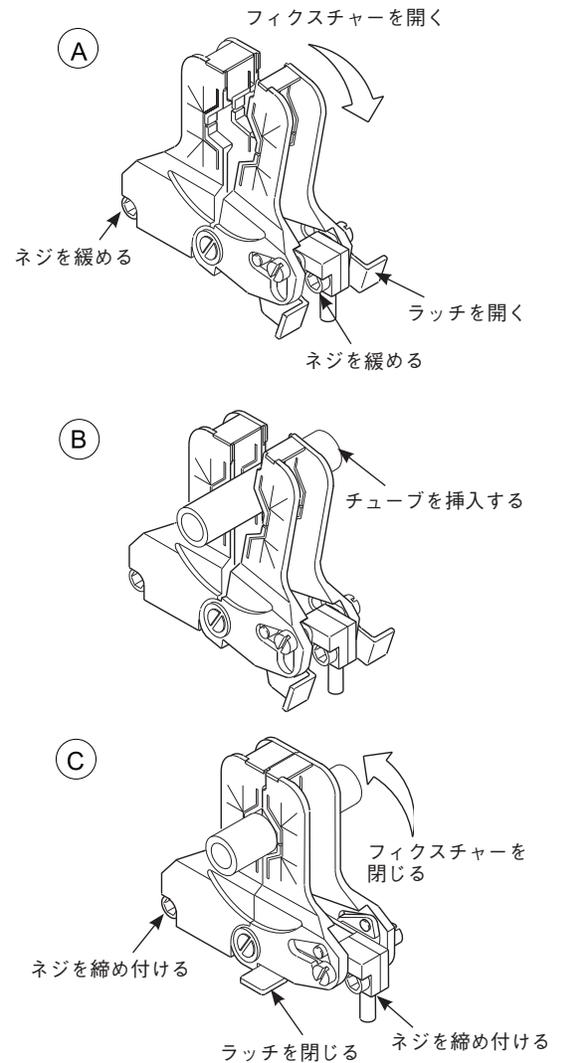


図 17: マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャー(シリーズ4)のチューブの位置合わせを行う

マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャー (シリーズ 8)

以下の手順に従って、シリーズ 8 のマイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャーのチューブの位置合わせを行います。

1. マイクロ・フィクスチャー・ツールを使用し、ラッチを開状態にしてフィクスチャーを開きます [図 18 (A)]。
2. 2本の位置合わせ用ネジを緩めます [図 18 (A)]。
3. チューブを挿入します [図 18 (B)]。
4. フィクスチャーおよびラッチを閉じ、チューブの位置合わせを行います [図 18 (C)]。
5. 2本の位置合わせ用ネジを締め付けます [図 18 (C)]。

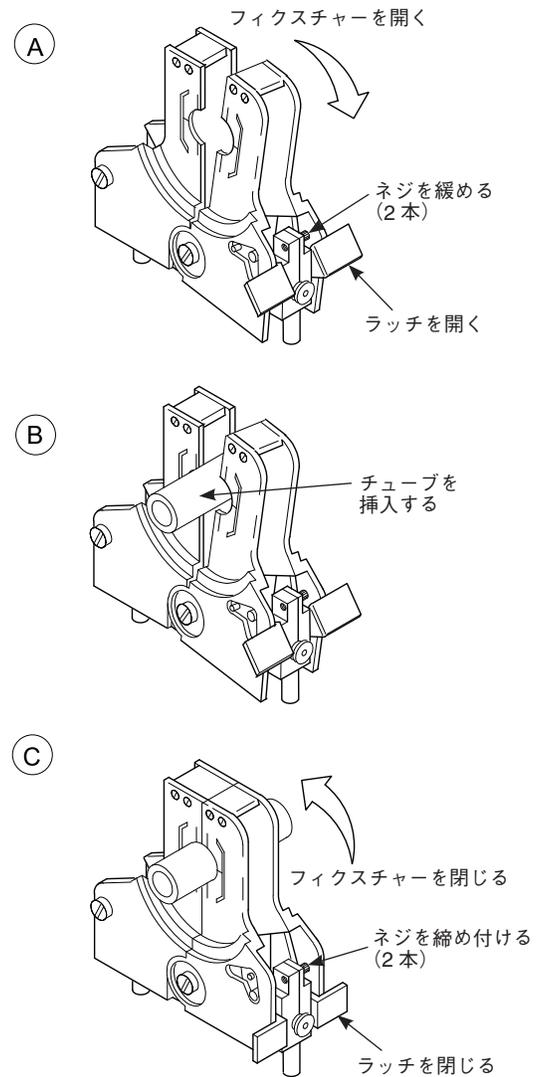


図 18: マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャー (シリーズ 8) のチューブの位置合わせを行う

マイクロ・ウェルド・ヘッドのフィクスチャーへの接続

1. フィクスチャーをマイクロ・ウェルド・ヘッドにセットします。
 - シリーズ4のマイクロ・ウェルド・ヘッドの場合、フィクスチャーがしっかりと差し込まれていることを確認します。ロック・レバーを90°まわして、フィクスチャーをマイクロ・ウェルド・ヘッドにしっかりと取り付けます [図 19 (A)]。
 - シリーズ8のマイクロ・ウェルド・ヘッドの場合、2個のラッチ・スプリングを、フィクスチャー側のボタン・キーパーに噛み合わせ、ラッチ・レバーを閉じます [図 19 (B)]。

これで、マイクロ・ウェルド・ヘッド・アSEMBリーおよび溶接物の溶接準備は完了です。
2. 「PURGE」を押し、シールド・ガスの供給を開始します。マイクロ・ウェルド・ヘッドを使用する際は、常にシールド・ガスを供給してください。
3. 70 ページの「ウェルド・ヘッドの操作」の項に記載のパラメーターを使用してパワー・サプライのプログラムを行い、溶接を行います。



注意！

マイクロ・ウェルド・ヘッドにフィクスチャーを取り付ける前に、フィクスチャー・ラッチが閉じていることをご確認ください。ラッチが開いた状態で溶接を行った場合、電極が損傷するおそれがあります。



注意！

パージ・ラインまたは重い溶接物の荷重が、フィクスチャーの側面にかからないようご注意ください。不適切な溶接やマイクロ・ウェルド・ヘッドの損傷、または両方を併発するおそれがあります。

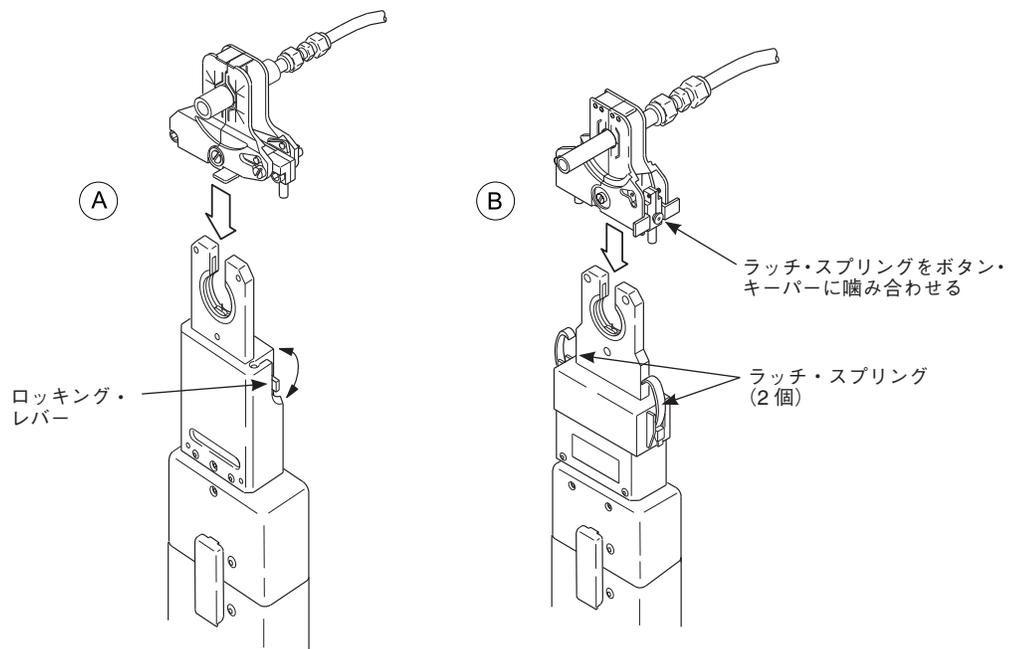


図 19：フィクスチャーをマイクロ・ウェルド・ヘッドにセットする

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ます：

シリーズ 4

シールド・ガス流量 (std L/min)	3.8 ~ 4.7
最小プリバージおよび ポストバージ時間	連続
スタート時電力	U-Low (超低)、Low (低)、 Norm (通常) ①
最大推奨平均電流値	30 A

シリーズ 8

シールド・ガス流量 (std L/min)	7.1 ~ 9.4
最小プリバージおよび ポストバージ時間	連続
スタート時電力	U-Low (超低)、Low (低)、 Norm (通常) ①②
最大推奨平均電流値	38 A ③

① 肉厚が 0.25 mm でアーク・ギャップが 0.51 mm 以下の場合は、スタート時電力を「U-Low (超低)」に設定してください。

肉厚が 0.76 mm 未満でアーク・ギャップが 0.64 mm 以下の場合は、スタート時電力を「Low (低)」に設定してください。

肉厚が 0.76 mm 超でアーク・ギャップが 0.89 mm 以下の場合は、スタート時電力を「Norm (通常)」に設定してください。

② M100 パワー・サブライの場合、スタート時電力は「U-Low (超低)」のみです。

③ シリーズ 8 のウェルド・ヘッドを使用して、外径サイズが 1/2 インチまたは 12 mm の溶接物を溶接する場合は、シングル・パス (1 回転) 溶接条件にのみ従って作業を行ってください。



注意！

シリーズ 8 のウェルド・ヘッドは、1/2 インチ・サイズ ATW 継手に使用することはできません。

表 7：肉厚／アーク・ギャップ

肉厚		アーク・ギャップ	
(インチ)	(mm)	(インチ)	(mm)
0.010 ~ 0.020	0.25 ~ 0.51	0.020	0.51
0.021 ~ 0.030	0.52 ~ 0.76	0.025	0.64
0.031 ~ 0.045	0.77 ~ 1.14	0.030	0.76
0.046 ~ 0.055	1.15 ~ 1.40	0.035	0.89

溶接時の留意点

マイクロ・ウェルド・ヘッドを使用する溶接は、その他の Swagelok ウェルド・ヘッドを使用する場合の手順とほぼ同じです。作業ごとに、溶接条件ガイドラインを作成してください。パワー・サプライも同様に、溶接の制御および表示を行います。ただし、マイクロ・ウェルド・ヘッドとそのフィクスチャーの独自の品質により、溶接中は他のウェルド・ヘッドとは異なる点が見られます。

- 溶接音は、その他の Swagelok ウェルド・ヘッドよりも若干大きめです。これは、フィクスチャーのサイズが小さいためです。
- ダウンスロープ・サイクル中に「カチッ」という音がありますが、異常ではありません。放熱によってフィクスチャーがわずかに収縮するため、このような音が発生します。
- フィクスチャーが小さいため、蓄熱により溶接直後は非常に高温となり、すぐに取り扱うことができない場合があります。図 20 のように、フィクスチャーの底部を持ってください。アルミニウム製クーリング・プレート（オプション）を使用すると、フィクスチャーを固定し、フィクスチャーの冷却スピードを速めることができます（図 20）。
- 内部バージ時間を延長すると、冷却スピードが速くなります。

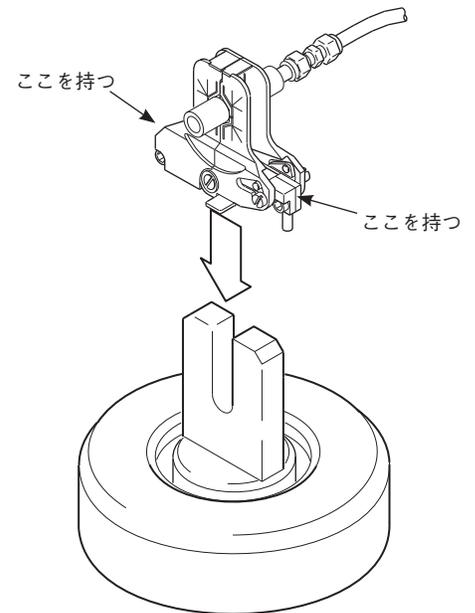


図 20：クーリング・プレート



警告！

溶接終了後は、フィクスチャーが非常に高温となっている場合があります。取り扱いの際はご注意ください。

ベンチ取り付け用ブラケット（オプション）の使用

ベンチ取り付け用ブラケットを使用すると、シリーズ4およびシリーズ8のマイクロ・ウェルド・ヘッドをワークベンチ（作業台）に取り付けることができます。取り付け用ブラケットには取り付け用プレートが2個ついているため、どちらの方向にも取り付けることができます。

ベンチ取り付け用ブラケット（シリーズ4）

1. ワークベンチに取り付け用ブラケットを取り付ける方向を決めます（図21）。取り付け用ブラケットをワークベンチにしっかりと固定します。その際、ラッチが操作できることを確認します。
2. ブラケット側のラッチを開きます。
3. ブラケットの下からマイクロ・ウェルド・ヘッドをスライドさせて挿入し、ブラケットの止め金をマイクロ・ウェルド・ヘッド本体の座ぐりに合わせます。ラッチを締め、マイクロ・ウェルド・ヘッドをブラケットに固定します。



注意！

マイクロ・ウェルド・ヘッドをバイスに固定しないでください。重大な損傷が生じた場合、保証は適用されません。

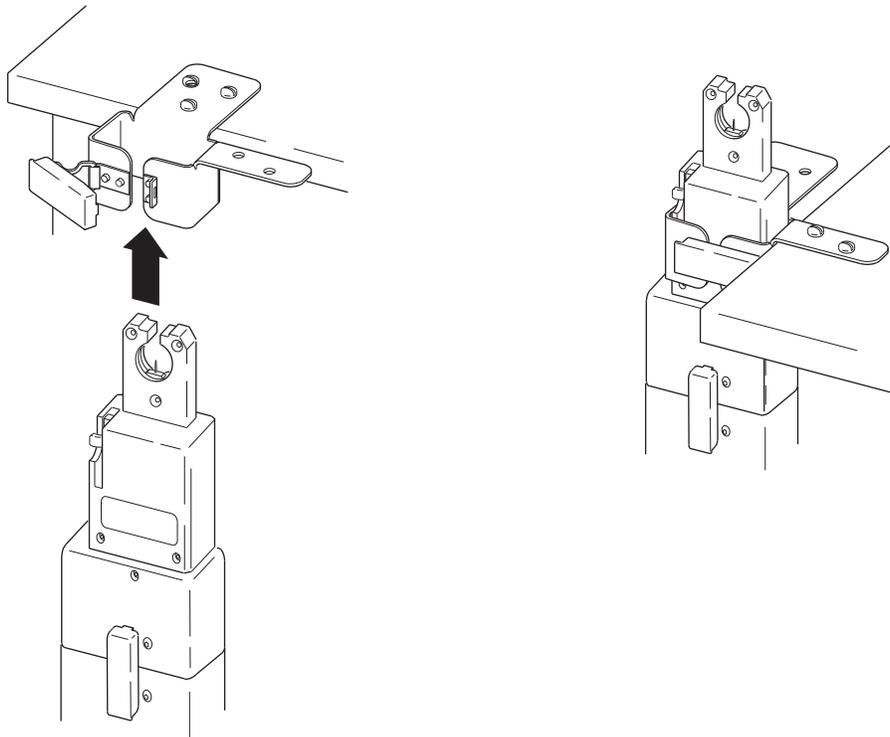


図 21：ベンチ取り付け用ブラケット（シリーズ4）を使用する

ベンチ取り付け用ブラケット (シリーズ 8)

1. ラッチ・ブラケットをウェルド・ヘッドに固定しているボタン・ヘッド・ネジを1本取り外します [図 22 (A)]。同梱のアダプター・ネジを1本差し込みます。
2. 1/4 インチ・サイズのレンチまたはマイクロ・フィクスチャー・ツールを使用して、アダプター・ネジを固定します [図 22 (B)]。
3. 手順 1 および 2 を再度行い、もう一方のラッチ・ブラケット・ネジを取り付けます。ラッチ・ブラケットがウェルド・ヘッドにしっかりと取り付けられていることを確認します。
4. ブラケットをワークベンチに固定します。
5. アダプター・ネジの露出部分をブラケットの穴に挿入できるよう、ウェルド・ヘッドの位置を合わせます [図 22 (C)]。

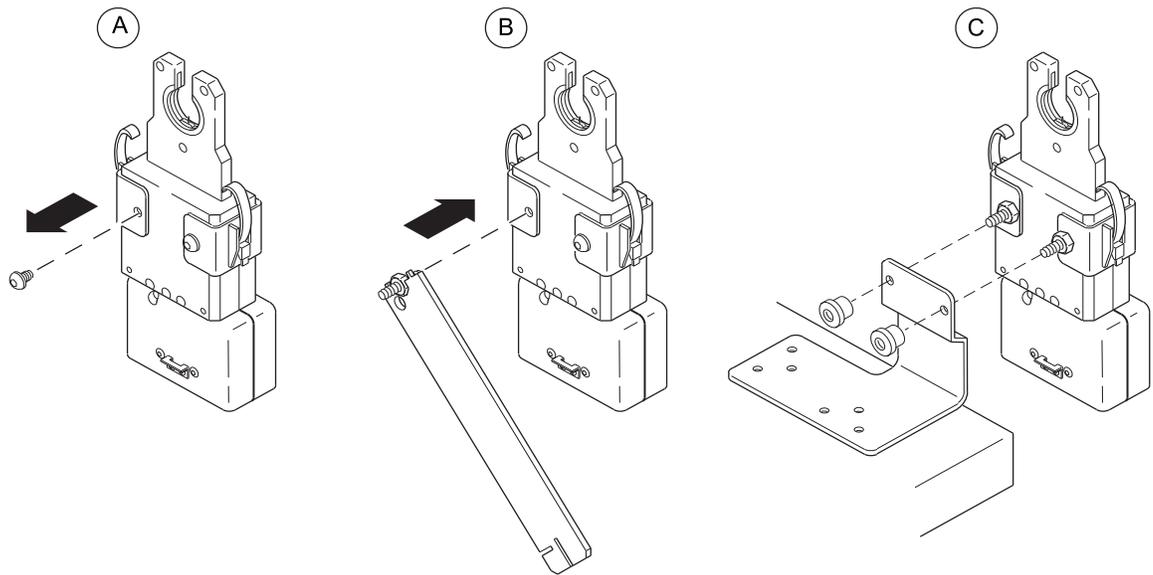


図 22：ベンチ取り付け用ブラケット (シリーズ 8) を使用する

6. ベンチ取り付け用ブラケットに同梱されている 2 個のきざみ付きつまみナットを使用して、ウェルド・ヘッドを固定します。
ベンチ取り付け用ブラケットを使用しない場合、つまみナットはアダプター・ネジに締め付けたままにしておいてください。(図 23)。

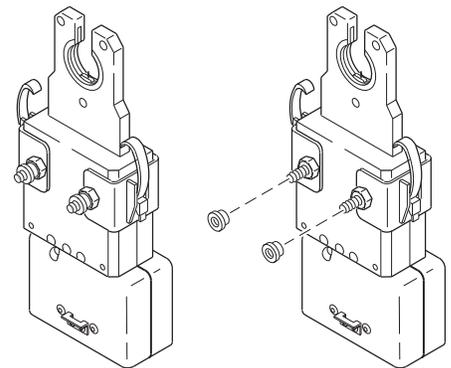


図 23：つまみナットはアダプター・ネジに締め付けたままにしておく

フィクスチャー・ブロックのメンテナンス

マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャーの定期的なクリーニングおよびメンテナンスを行ってください。

毎日のメンテナンス

1. 溶接物に接触しているフィクスチャー表面のクリーニングを行います。その際は、マイクロ・ウェルド・ヘッドの工具セットに含まれているワイヤー・ブラシをご使用ください（図24）。
2. フィクスチャーの絶縁テープに損傷がないか確認します（該当する場合）。絶縁テープに緩みや損傷があり、下の金属が露出している場合は、絶縁テープを交換します（図25）。

テープの交換方法

- a. フィクスチャーの両側から損傷したテープを取り除きます。テープ交換を行う際、SWS-8MFA-08 および SWS-8MFA-12MM の分解が必要になる場合もあります。フィクスチャー両側のアーク・カバーを固定しているネジを取り外して、分解します。詳細につきましては、「構成部品の分解図」の項をご参照ください。
- b. アルコールまたはアセトンを使用して、表面のクリーニングを行います。
- c. あらかじめカットしたテープ片の片側を、裏面の内側の端に貼り付けます。テープは、図25で示している方向に巻き付けてください。
- d. テープをしっかりと巻き付けます（約1 1/2回転）。上面の外側の端でテープが巻き終わるようにします。

シリーズ8フィクスチャー

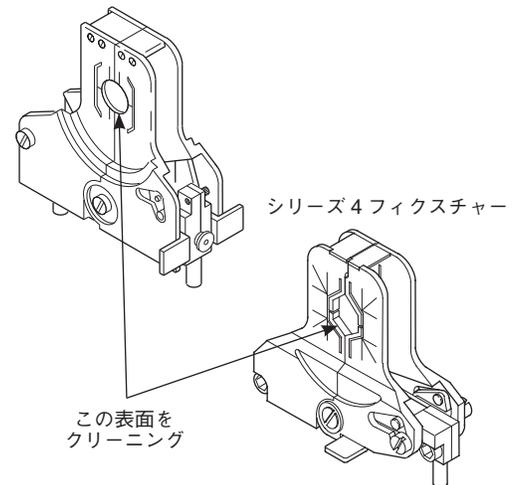


図24：マイクロ・ウェルド・ヘッド・フィクスチャーのクリーニングを行う

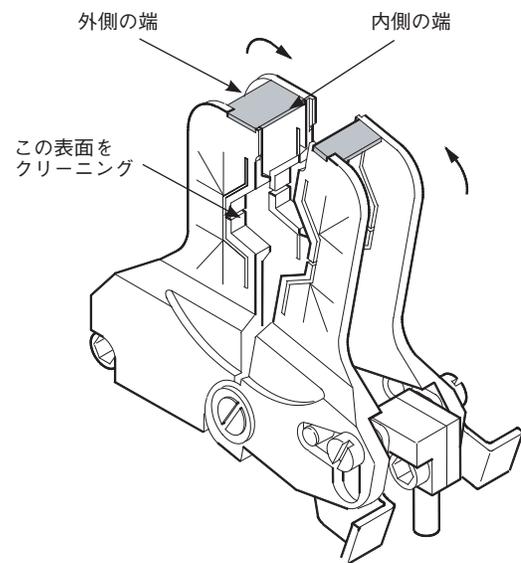


図25：絶縁テープの確認／交換を行う

マイクロ・ウェルド・ヘッドのメンテナンス

マイクロ・ウェルド・ヘッドのメンテナンスは、毎日かつ溶接を 1200 ～ 1500 回行う毎に行ってください。使用状況と磨耗の状態によっては、溶接回数が 1200 ～ 1500 回以下の場合でもメンテナンスを行ってください。

毎日のメンテナンス

日常の作業前に以下の作業を行ってください。

1. マイクロ・ウェルド・ヘッドが汚れていないか検査します。特にローター部分を注意してご確認ください（図 26）。
2. 「HOME」を押します。ローターが円滑に回転するかを点検します。ローターの回転が安定しない、または機械音が大きい場合は、マイクロ・ウェルド・ヘッドを分解して、ローター、アイドル・ギア、ブラシのクリーニングを行います。

日常の作業後に以下の作業を行ってください。

1. 清潔な柔らかい布およびアルコールなどの溶剤を使用して、ウェルド・ヘッドから汚れ、カーボン、付着物を取り除きます（図 26）。
2. マイクロ・ウェルド・ヘッドを清潔で乾燥した場所に保管します。



警告！

調節やメンテナンスを行う場合は、必ず事前にウェルド・ヘッドを電源から切り離してください。



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。

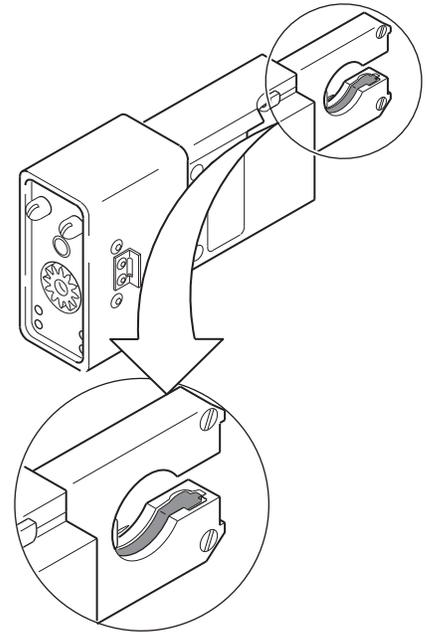


図 26：ウェルド・ヘッドの露出面を検査する

定期的なメンテナンス

モーター・モジュールおよびウェルド・ヘッドのクリーニングは、溶接を1200～1500回行う毎に行ってください。

モーター・モジュール

1. ウェルド・ヘッドをモーター・モジュールから取り外します。
2. 同梱のステンレス鋼製ブラシを使用して、モーター・モジュールのパワー・ラグ・ソケットのクリーニングを行います (図 27)。
3. パージ・ポートから障害物を丁寧に取り除きます (図 27)。
4. 同梱のステンレス鋼製ワイヤー・ブラシを使用して、ウェルド・ヘッドの2個のパワー・ラグのクリーニングを行います (図 28)。



注意!

クリーニングの際に、モーター・モジュールをバイスに固定しないでください。

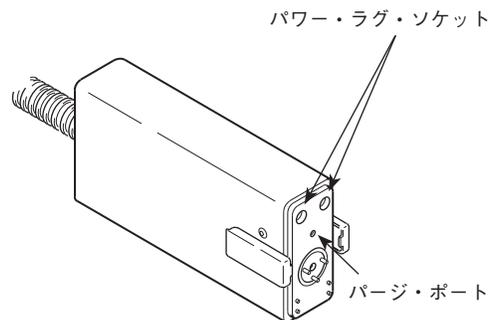


図 27: パワー・ラグ・ソケットおよびパージ・ポートのクリーニングを行う

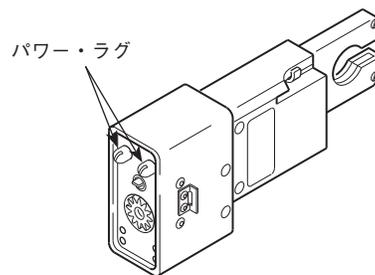


図 28: ウェルド・ヘッドのパワー・ラグのクリーニングを行う

マイクロ・ウェルド・ヘッドの分解／クリーニング (シリーズ4)

以下の手順に従って、シリーズ4のマイクロ・ウェルド・ヘッドの分解およびクリーニングを行ってください。各部品につきましては、図29、図30、図31をご参照ください。

1. モデル・ナンバーおよびシリアル・ナンバーを上向きにして、清潔で乾燥した面にマイクロ・ウェルド・ヘッドを置きます。
2. ウェルド・ヘッド・ハウジングからネジを5本取り外します [図29 (A)]。
3. ギア側のハウジングを軽く揺り動かして、アセンブリーから緩めます。ハウジングを持ち上げて、取り外します。
4. ローターをブラシ側のハウジングから持ち上げて、取り外します [図29 (B)]。
5. 電極固定ねじを緩め、電極およびセラミック・インサートを取り外します [図29 (C)]。
6. 同梱のステンレス鋼製ワイヤー・ブラシを使用して、ローターのクリーニングを行います。
7. 同梱のナイロン製ブラシを使用して、セラミック・インサートのクリーニングを行います。
8. 2個のアイドル・ギアを取り外し、損傷がないか検査します。必要であれば交換してください [図29 (D)]。
9. イソプロピル・アルコールと柔らかい布を使用して、2個のアイドル・ギアのクリーニングを行います。

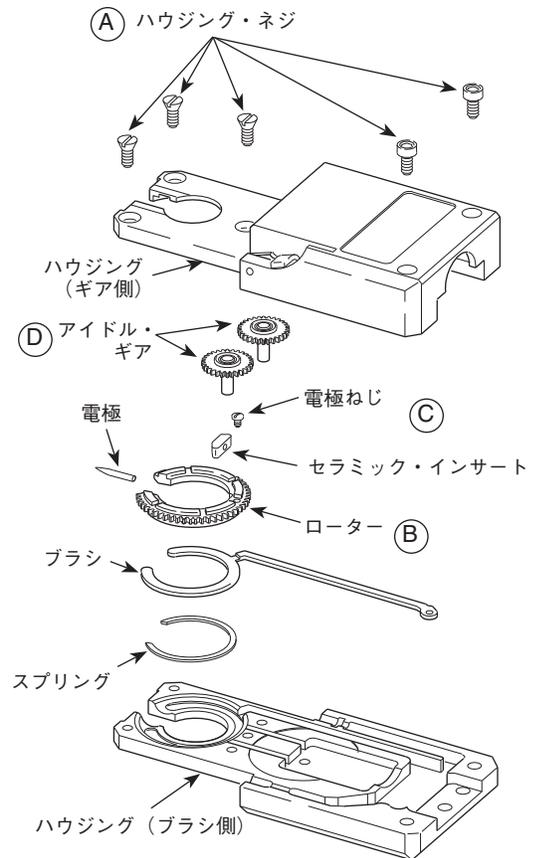


図29：マイクロ・ウェルド・ヘッド・コンポーネントの
取り外し／クリーニングを行う (シリーズ4)

10. マイクロ・ウェルド・ヘッドを固定します (図 30)。ブラシ側のハウジングからブラシをゆっくりと持ち上げて (図を参照)、外側に数度まわします。
11. スプリングを取り外します。
12. 同梱のステンレス鋼製ワイヤー・ブラシを使用して、ウェルド・ヘッド・ブラシに付着している酸化物のクリーニングを行います。
13. その他すべてのウェルド・ヘッド・コンポーネントを検査し、付着している汚れのクリーニングを行います。クリーンで低圧のドライ・エアを吹きつけて、ウェルド・ヘッドから汚れを取り除きます。
14. 手順 2～11 を逆の手順で行い、再取り付けを行います。
 注意：下方に曲がっている側をハウジング側に向け、スプリングをブラシ・ポケットに取り付けてください (図 31)。
 注意：電極ねじを上向きにして、ローターをブラシに取り付けてください (図 29)。

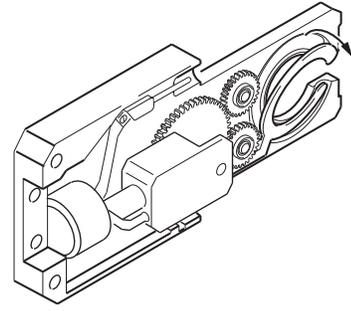


図 30：ウェルド・ヘッド・ブラシを持ち上げてクリーニングを行う

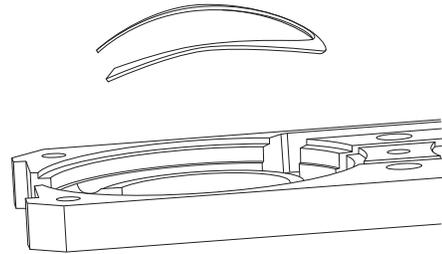


図 31：スプリングを再度取り付ける



注意！

プラスチック製ねじを過度に締め付けた場合、損傷するおそれがあります。

マイクロ・ウェルド・ヘッドの分解／クリーニング (シリーズ8)

以下の手順に従って、シリーズ8のマイクロ・ウェルド・ヘッドの分解およびクリーニングを行ってください。各部品につきましては、図32、図33をご参照ください。

1. ラッチ・ブラケットを固定しているネジを2本取り外し、ウェルド・ヘッドからブラケットを取り外します (図32)。
2. モデル・ナンバーおよびシリアル・ナンバーを上向きにして、清潔で乾燥した面にマイクロ・ウェルド・ヘッドを置きます。
3. ウェルド・ヘッド・ハウジングからネジを7本取り外します [図33 (A)]。
4. ギア側のハウジングを軽く揺り動かして、アセンブリから緩めます。ハウジングを持ち上げて、取り外します。
5. ローターをブラシ側のハウジングから持ち上げて、取り外します [図33 (B)]。
6. 電極固定ねじを緩め、電極およびセラミック・インサートを取り外します [図33 (C)]。
7. 同梱のステンレス鋼製ワイヤー・ブラシを使用して、ローターのクリーニングを行います。
8. 同梱のナイロン製ブラシを使用して、セラミック・インサートのクリーニングを行います。
9. 4個のアイドル・ギアを取り外し、損傷がないか検査します。必要であれば交換してください [図33 (D)]。
10. イソプロピル・アルコールと柔らかい布を使用して、アイドル・ギアのクリーニングを行います。

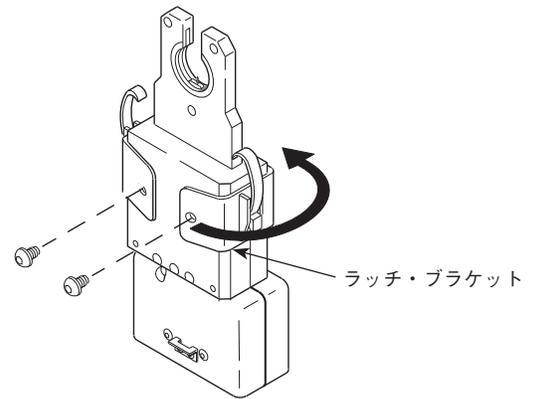


図32：マイクロ・ウェルド・ヘッドのラッチ・ブラケットを取り外す (シリーズ8)

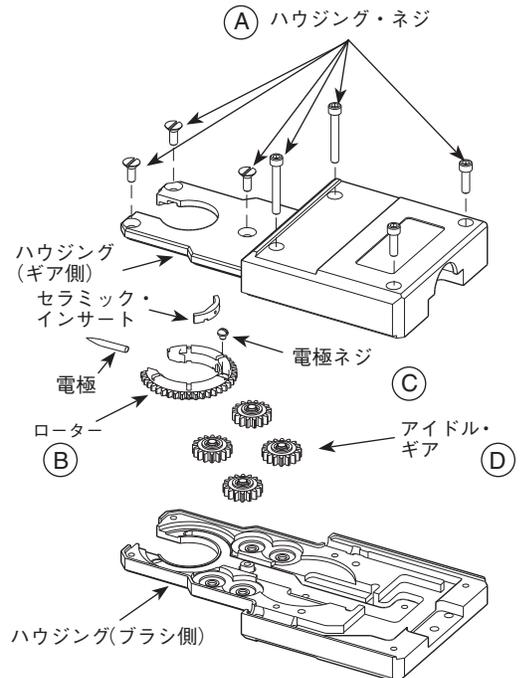


図33：マイクロ・ウェルド・ヘッド・コンポーネントの取り外し／クリーニングを行う (シリーズ8)

11. マイクロ・ウェルド・ヘッド・ハウジングにアイドル・ギアを元通りに取り付けます。その際に、アイドル・ギアの回転軸がボディ内に押し込まれていることを確認します (図 34)。
12. 同梱のステンレス鋼製ワイヤー・ブラシを使用して、ウェルド・ヘッド・ブラシ表面の露出部分に付着している酸化物のクリーニングを行います。
13. スプリングのエンドがハウジング・ポケット側に向いていること、スプリングがブラシの下から露出していないことを確認します (図 35、図 36)。必要であれば、スプリングがウェルド・ヘッド・ブラシの下に収まるよう、再度位置合わせを行います。
14. その他すべてのウェルド・ヘッド・コンポーネントを検査し、付着している汚れのクリーニングを行います。クリーンで低圧のドライ・エアを吹きつけて、ウェルド・ヘッドから汚れを取り除きます。
15. 手順 1～6 を逆の手順で行い、再取り付けを行います。

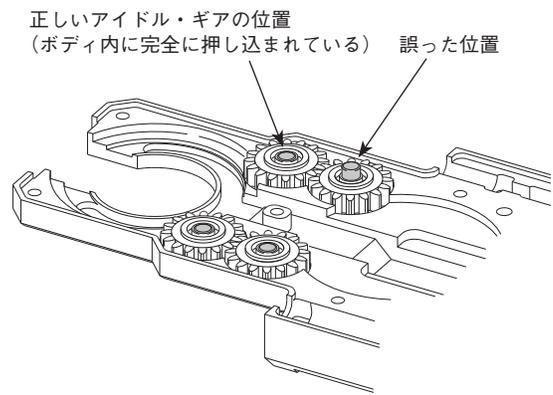


図 34：マイクロ・ウェルド・ヘッド・ハウジング内の正しいアイドル・ギアの位置



注意！

ギアが適切に取り付けられていない、またはプラスチック製ねじを過度に締め付けた場合、損傷するおそれがあります。

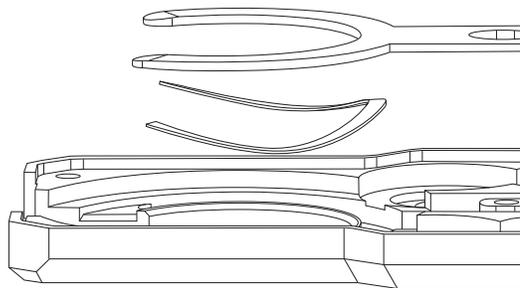
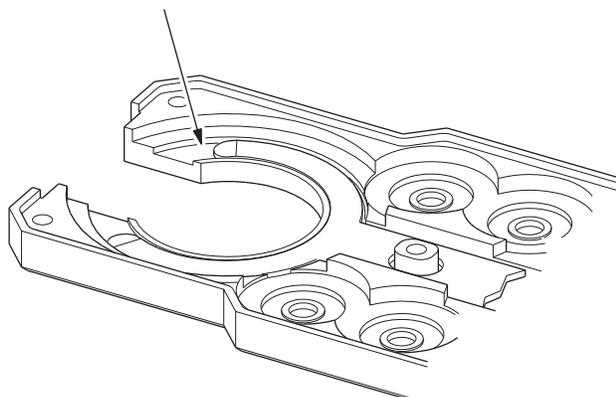


図 35：スプリングの向き

正しい位置
(スプリングがブラシの下から露出していない)



誤った位置
(スプリングがブラシの下から露出している)

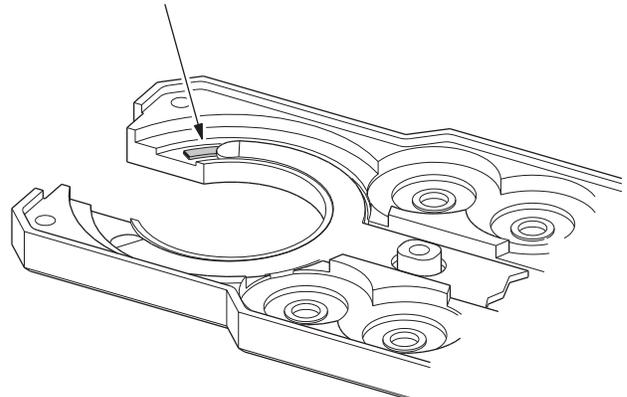


図 36：スプリングの位置

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、スウェージ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-M-MTR-B：モーター・モジュール
- SWS-4MRH-B：固定型ウェルド・ヘッド
- SWS-4MFH-B：フレキシブル型ウェルド・ヘッド
- SWS-4MFB-XX：フィクスチャー
- SWS-8MRH-B：固定型ウェルド・ヘッド
- SWS-8MFA-XX：フィクスチャー

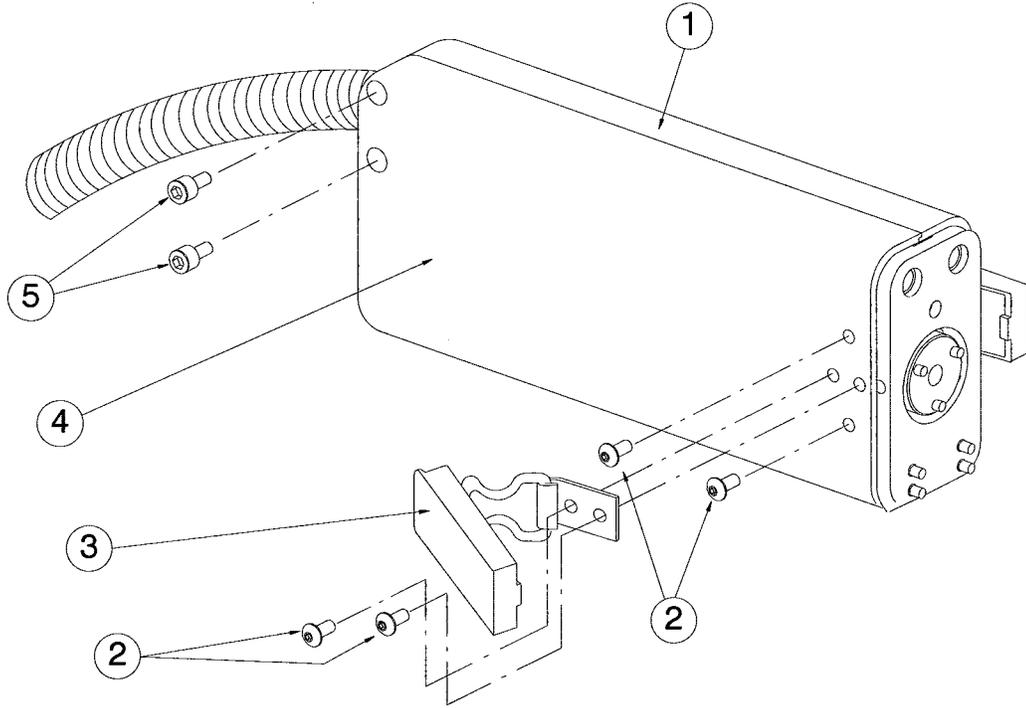


図 37 : SWS-M-MTR-B モーター・モジュール

表 8 : SWS-M-MTR-B モーター・モジュール構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	モーター・モジュール・カバー (ブラシ側)	10011	1
2	ステンレス鋼製ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13167	10
3	ラッチ	11434	1
4	モーター・モジュール・カバー (ギア側)	11427	1
5	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13112	10

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

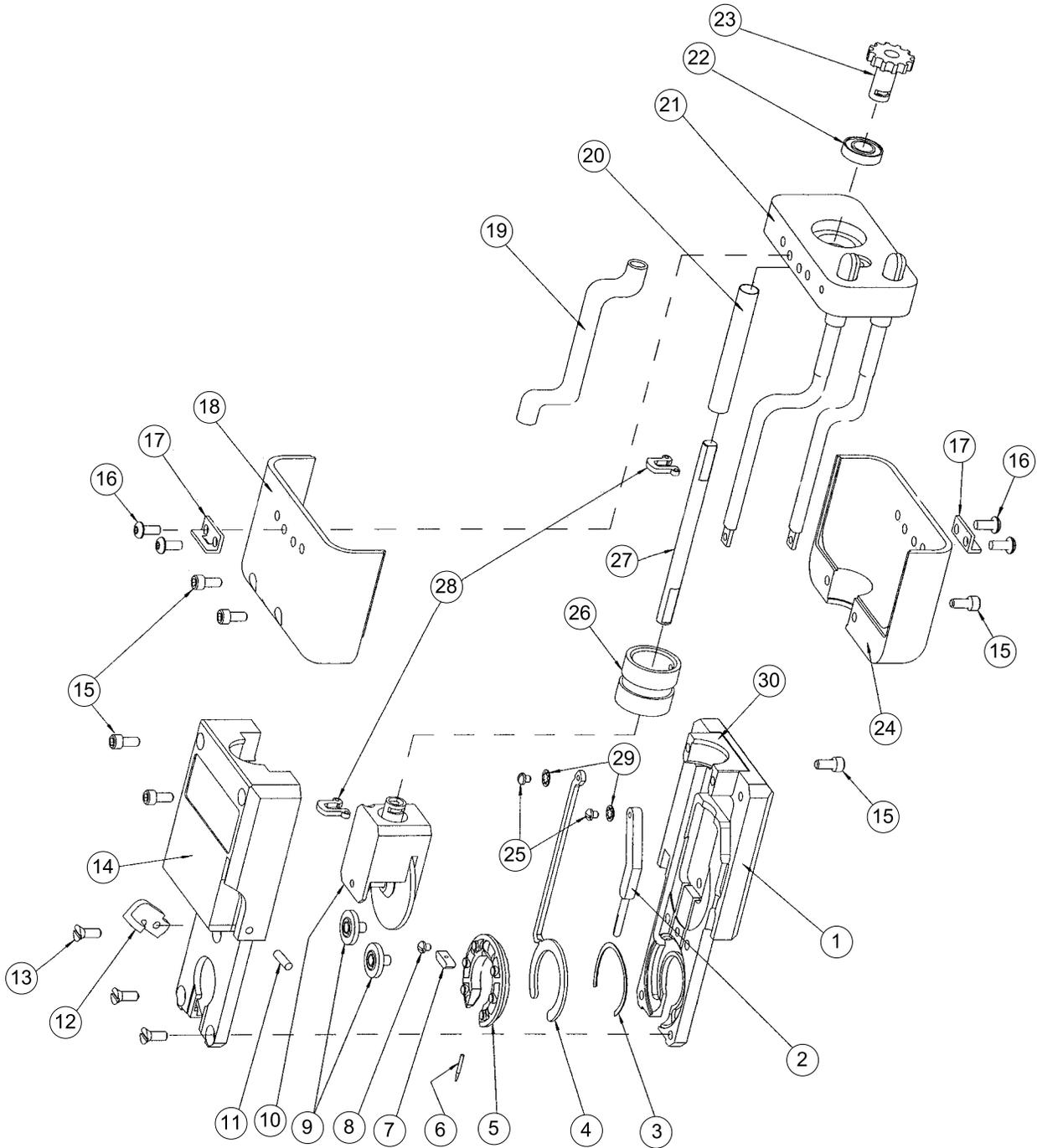


図 38 : SWS-4MRH-B 固定型ウェルド・ヘッド

表 9 : SWS-4MRH-B 固定型ウェルド・ヘッド構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	ハウジング (ブラシ側) ①	21160	1
2	ワーク・ピン	11412	1
3	ブラシ・スプリング	11405	1
4	ブラシ	11404-A	1
5	ローター	11403-A	1
6	電極表をご参照ください	—	—
7	セラミック・インサート	11446	1
8	ステンレス鋼製丸ねじ (2-56×0.125 インチ)	13158	1
9	ギア・アセンブリー	10009-1	1
10	トランスミッション	11447	1
11	ステンレス鋼製ドゥエル・ピン (0.093×0.375 インチ)	13211	10
12	ロッキング・レバー	11435	1
13	プラスチック製平ねじ (4-40×0.313 インチ)	13157	1
14	ハウジング (ギア側) ②	11402-A	1
15	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13112	10
16	ステンレス鋼製ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13167	10
17	ラッチ・キーパー	13197	10
18	インターフェース・カバー (ギア側)	11422	1
19	パージ・ガス用チューブ	10010-2	1
20	プラスチック製ドライブ・シャフト・スリーブ	09999	10
21	インターフェース・アセンブリー (固定型) ③	21241	1
22	ピニオン・ギア・ベアリング	11411	1
23	ドライブ・カップリング・ギア	11424	1
24	インターフェース・カバー (ブラシ側)	10007	1
25	ステンレス鋼製丸ねじ (2-56×0.125 インチ)	13159	10
26	固定用ドライブ・カップリング	11414	1
27	ドライブ・シャフト	11425	1
28	ドライブ・スプリング・クリップ	13202	1
29	ステンレス鋼製 #2 内部星型ワッシャー	13220	10
30	カップリング・カラー	11448	1

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

① CWS-4MRH-A の場合は、型番 11401-A をご使用ください。

② CWS-4MRH-A の場合は、型番 11402-A をご使用ください。

③ CWS-4MRH-A の場合は、型番 10456 をご使用ください。

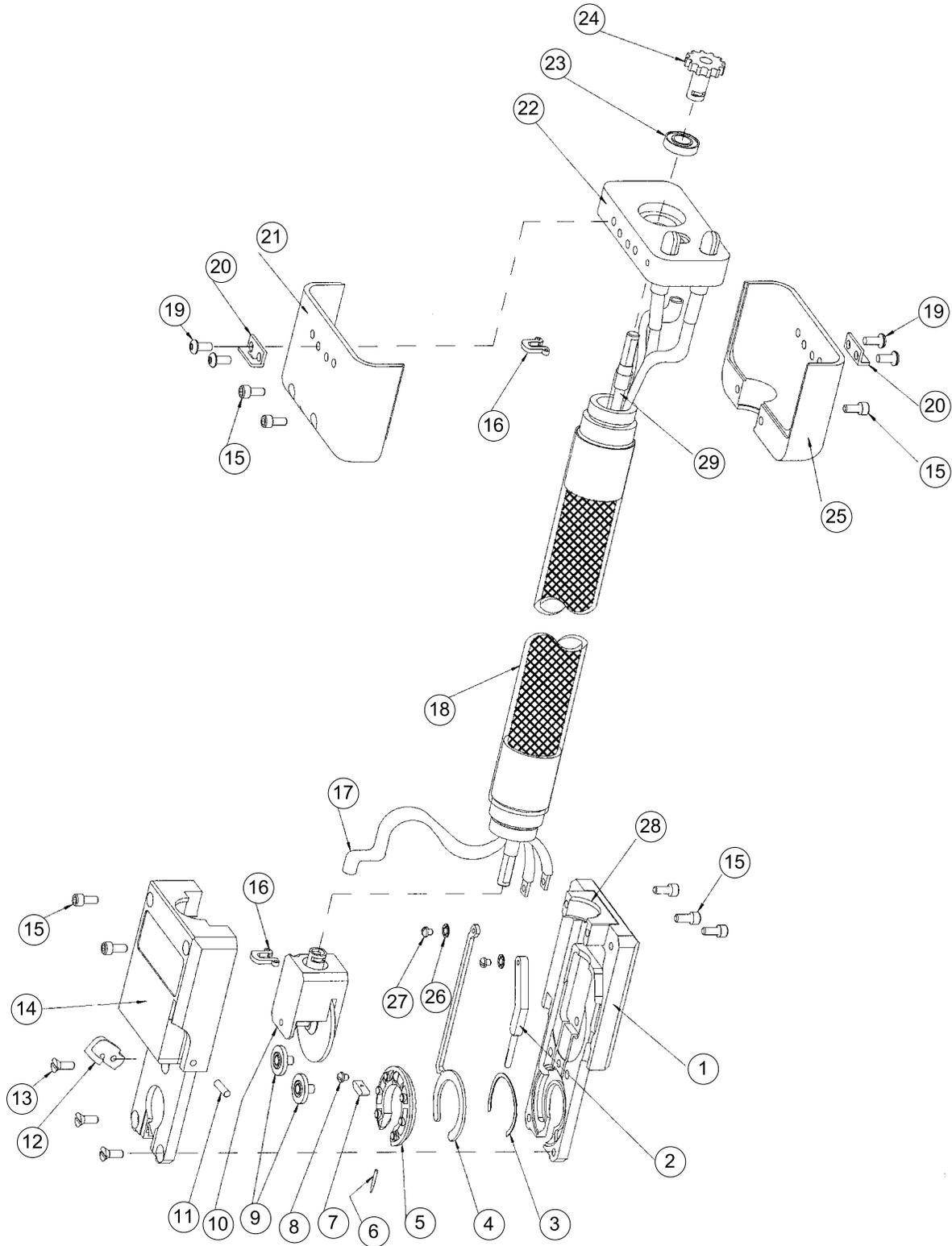


図 39 : SWS-4MFH-B フレキシブル型ウェルド・ヘッド

表 10：SWS-4MFH-B フレキシブル型ウェルド・ヘッド構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	ハウジング (ブラシ側) ①	21160	1
2	ワーク・ピン	11412	1
3	ブラシ・スプリング	11405	1
4	ブラシ	11404-A	1
5	ローター	11403-A	1
6	電極表をご参照ください	—	—
7	セラミック・インサート	11446	1
8	ステンレス鋼製丸ねじ (2-56×0.125 インチ)	13158	1
9	ギア・アSEMBリー	10009-1	1
10	トランスミッション	11447	1
11	ステンレス鋼製ドゥエル・ピン (0.093×0.375 インチ)	13211	10
12	ロッキング・レバー	11435	1
13	プラスチック製平ねじ (4-40×0.313 インチ)	13157	1
14	ハウジング (ギア側) ②	11402-A	1
15	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13112	10
16	ドライブ・スプリング・クリップ	13202	1
17	パージ・ガス用チューブ	10010-1	1
18	フレキシブル・チューブ・アSEMBリー	11415	1
19	ステンレス鋼製ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13167	10
20	ラッチ・キーパー	13197	10
21	インターフェース・カバー (ギア側)	11422	1
22	インターフェース・アSEMBリー (フレキシブル型) ③	21240	1
23	ピニオン・ギア・ベアリング	11411	1
24	ドライブ・カップリング・ギア	11424	1
25	インターフェース・カバー (ブラシ側)	10007	1
26	ステンレス鋼製 #2 内部星型ワッシャー	13220	10
27	ステンレス鋼製丸ねじ (2-56×0.125 インチ)	13159	10
28	カップリング・カラー	11448	1
29	フレキシブル型ドライブ・シャフト	11419	1

各部品のご注文につきましては、スウェーデン指定販売会社までお問い合わせください。

① CWS-4MFH-A の場合は、型番 11401-A をご使用ください。

② CWS-4MFH-A の場合は、型番 11402-A をご使用ください。

③ CWS-4MFH-A の場合は、型番 10455 をご使用ください。

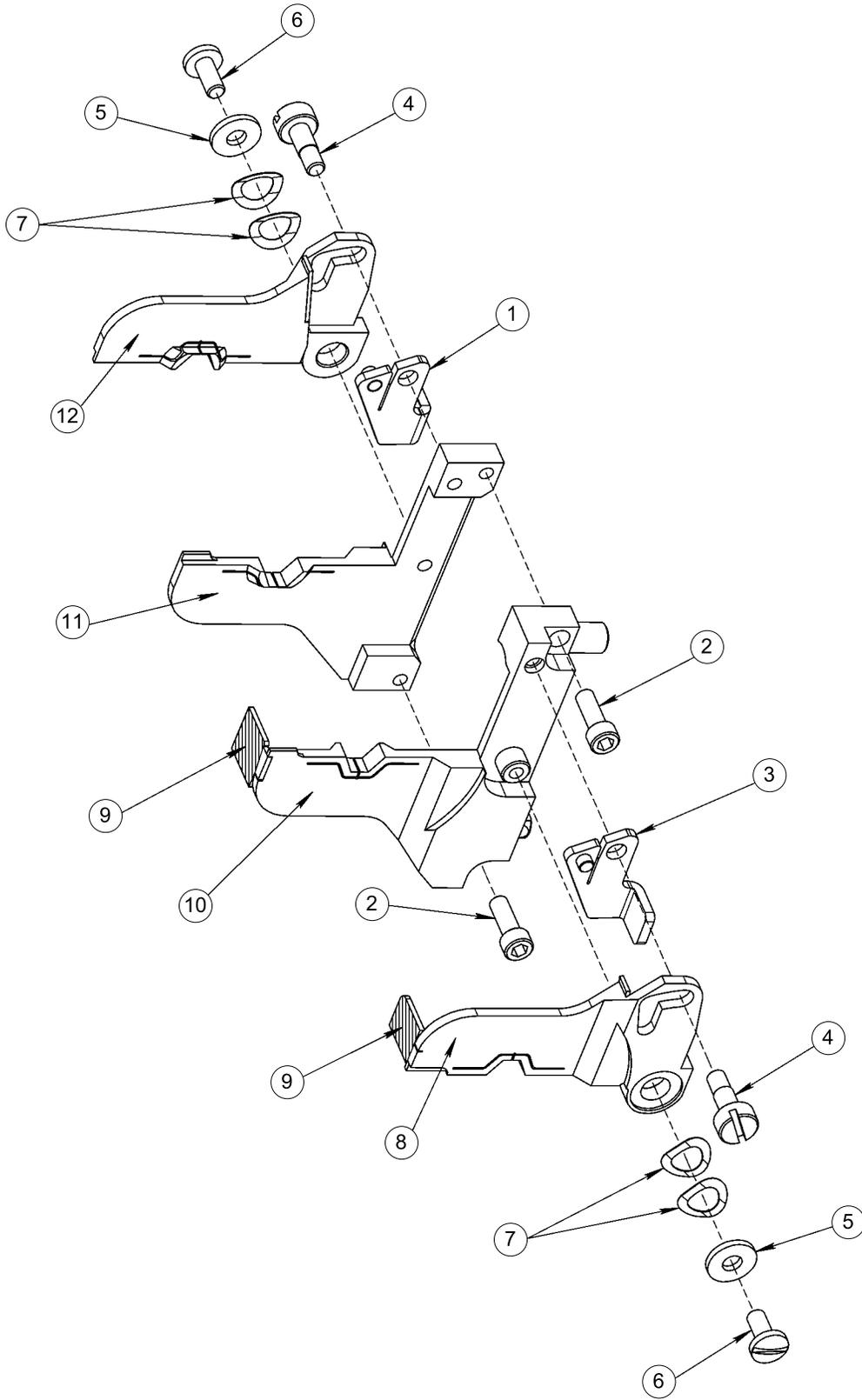


図 40 : SWS-4MFB-XX フィクスチャー

表 11 : SWS-4MFB-XX フィクスチャー構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	ラッチ・カム (右)	12045-B	1
2	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.313 インチ)	13320	10
3	ラッチ・カム (左)	12044-B	1
4	ステンレス鋼製ショルダー・ネジ (4-40)	13286	10
5	ステンレス鋼製 #4 ワッシャー (0.312 インチ)	13285	10
6	ステンレス鋼製バインド・ネジ (4-40×0.188 インチ)	13287	10
7	ステンレス鋼製ディスク・スプリング (0.230×0.322 インチ)	13319	10
8	1/16 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-01	1
8	1/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-02	1
8	3/16 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-03	1
8	1/4 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-04	1
8	2mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-2MM	1
8	3mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-3MM	1
8	4mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-4MM	1
8	6mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-MSPL-6MM	1
9	非導電性テープ	14098	10
10	1/16 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-01	1
10	1/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-02	1
10	3/16 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-03	1
10	1/4 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-04	1
10	2mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-2MM	1
10	3mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-3MM	1
10	4mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-4MM	1
10	6mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-FSPR-6MM	1
11	1/16 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-01	1
11	1/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-02	1
11	3/16 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-03	1
11	1/4 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-04	1
11	2mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-2MM	1
11	3mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-3MM	1
11	4mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-4MM	1
11	6mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	SWS-4MFB-FSPL-6MM	1
12	1/16 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-01	1
12	1/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-02	1
12	3/16 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-03	1
12	1/4 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-04	1
12	2mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-2MM	1
12	3mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-3MM	1
12	4mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-4MM	1
12	6mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	SWS-4MFB-MSPR-6MM	1

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。

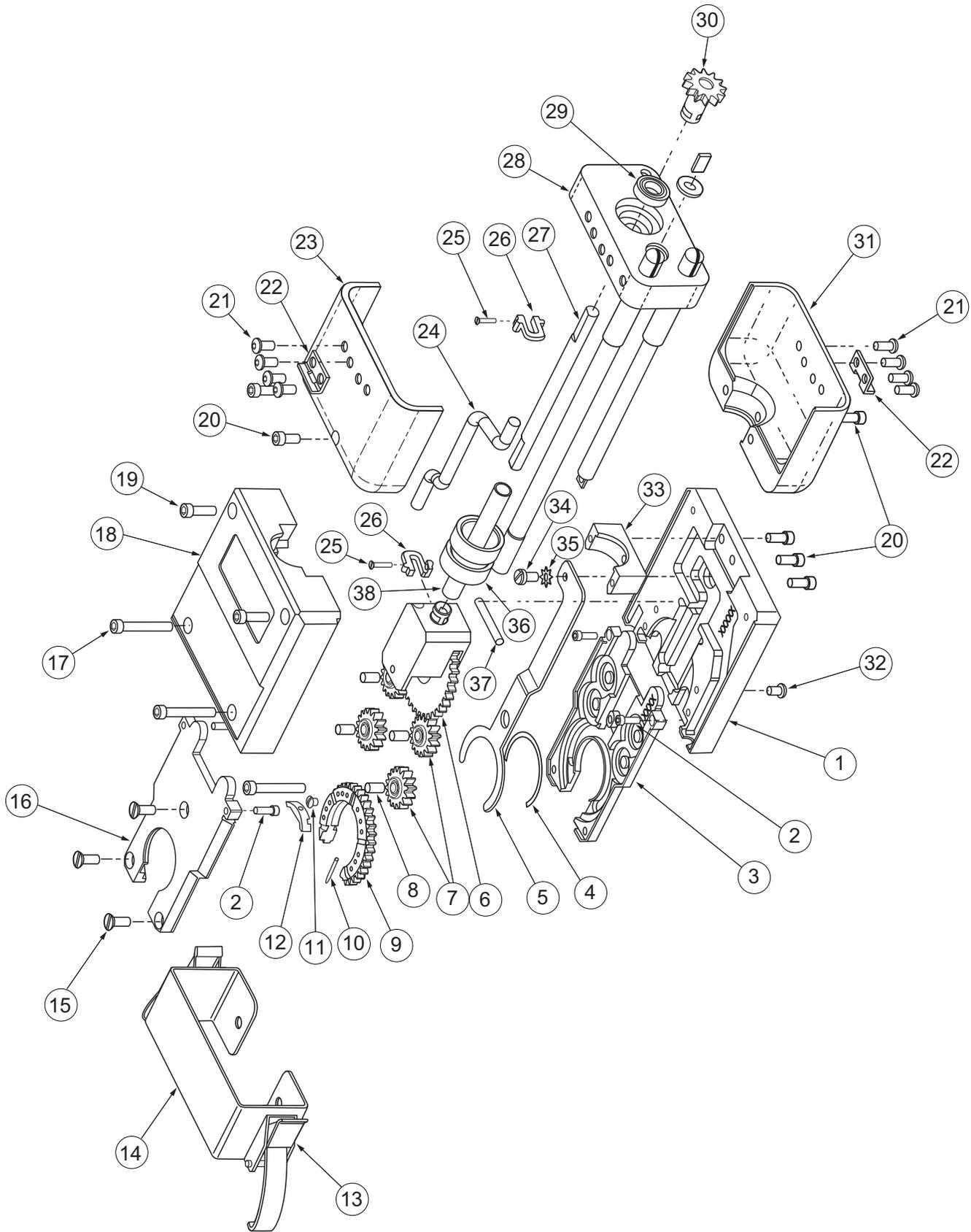


図 41 : SWS-8MRH-B : 固定型ウェルド・ヘッド

表 12 : SWS-8MRH-B 固定型ウェルド・ヘッド構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	ハウジング (ブラシ側、底部) ①	21158	1
2	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (2-56×0.250 インチ)	13176	10
3	ハウジング (ブラシ側、上部)	11523	1
4	ブラシ・スプリング	11510	1
5	ブラシ	11506	1
6	トランスミッション	11503	1
7	ギア・アセンブリー	11515	1
8	ドウェル・ピン (11515 に含まれる)	—	—
9	ローター	11502	1
10	電極表をご参照ください	—	—
11	ステンレス鋼製丸ねじ (2-56×0.125 インチ)	21364	1
12	セラミック・インサート	11505	1
13	ラッチ	11520	1
14	ラッチ・ブラケット	11519	1
15	プラスチック製平ねじ (4-40×0.313 インチ)	13309	1
16	ハウジング (ギア側、上部)	11524	1
17	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.812 インチ)	13161	10
18	ハウジング (ギア側、底部) ②	21157	1
19	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.375 インチ)	13114	10
20	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13112	10
21	ステンレス鋼製ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13167	10
22	ラッチ・キーパー	13197	10
23	インターフェース・カバー (ギア側)	11422	1
24	パージ・ガス用チューブ	10010-3	1
25	ステンレス鋼製平ねじ (00-96×0.320 インチ)	13206	10
26	リテイナー・ドライブ・クリップ	13205	1
27	ドライブ・シャフト	11511	1
28	インターフェース・アセンブリー (固定型) ③	21242	1
29	ピニオン・ギア・ベアリング	11411	1
30	ドライブ・カップリング・ギア	11424	1
31	インターフェース・カバー (ブラシ側)	10007	1
32	ステンレス鋼製ボタン・ヘッド・キャップ・ネジ (6-32×0.250 インチ)	13155	10
33	カップリング・カラー	11448	1
34	真ちゅう製なべ小ねじ (4-40×0.187 インチ)	13296	10
35	ステンレス鋼製 #4 外部星型ワッシャー	13171	10
36	固定用ドライブ・カップリング	11414	1
37	ブラシ・スペーサー	11513	10
38	プラスチック製ドライブ・シャフト・スリーブ	09999	10

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

① SWS-8MRH-A の場合は、型番 11521 をご使用ください。

② SWS-8MRH-A の場合は、型番 11522 をご使用ください。

③ SWS-8MRH-A の場合は、型番 11516 をご使用ください。

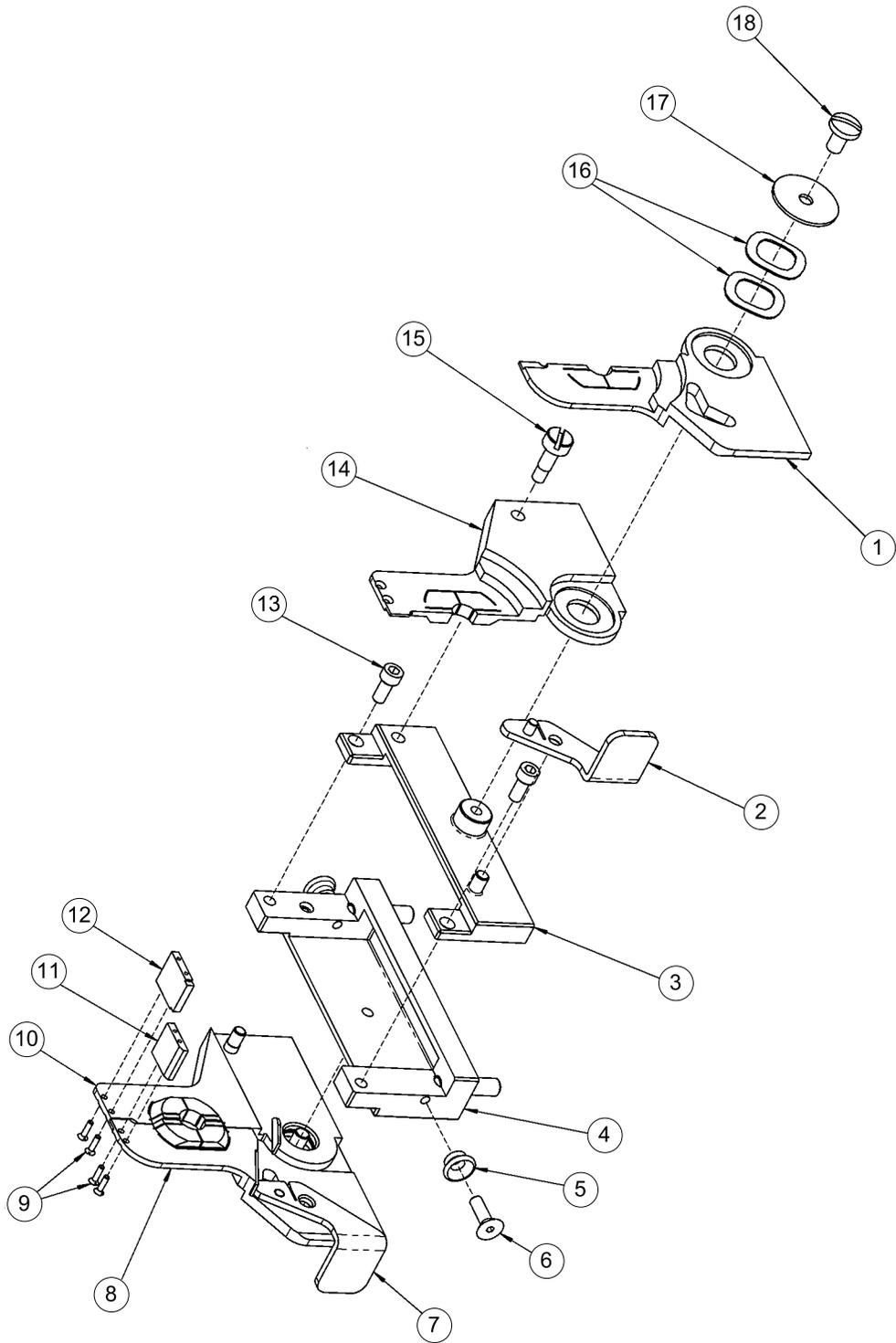


図 42 : SWS-8MFA-XX フィクスチャー

表 13 : SWS-8MFA-XX フィクスチャー構成部品リスト

参照番号	部品名	型番	最小注文数量
1	1/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-02	1
1	1/4 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-04	1
1	3/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-06	1
1	1/2 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-08	1
1	6mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-6MM	1
1	8mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-8MM	1
1	10mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-10MM	1
1	12mm サイズ可動型サイド・プレート (右)	12504-12MM	1
2	ラッチ (右)	12508	1
3	スプリット・ベース (調節可能型)	12516	1
4	スプリット・ベース (固定型)	12515	1
5	ボタン・キーパー	13300	10
6	ステンレス鋼製平ねじ (4-40×0.375 インチ)	13108	10
7	ラッチ (左)	12507	1
8	1/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-02	1
8	1/4 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-04	1
8	3/8 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-06	1
8	1/2 インチ・サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-08	1
8	6mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-6MM	1
8	8mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-8MM	1
8	10mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-10MM	1
8	12mm サイズ可動型サイド・プレート (左)	12503-12MM	1
9	ステンレス鋼製平ねじ (00-90×0.188 インチ)	13302	10
10	1/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-02	1
10	1/4 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-04	1
10	3/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-06	1
10	1/2 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-08	1
10	6mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-6MM	1
10	8mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-8MM	1
10	10mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-10MM	1
10	12mm サイズ固定型サイド・プレート (右)	12502-12MM	1
11	アーク・カバー (可動型)	12506-B	1
12	アーク・カバー (固定型)	12505-B	1
13	ステンレス鋼製ソケット・ヘッド・キャップ・ネジ (4-40×0.250 インチ)	13112	10
14	1/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-02	1
14	1/4 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-04	1
14	3/8 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-06	1
14	1/2 インチ・サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-08	1
14	6mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-6MM	1
14	8mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-8MM	1
14	10mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-10MM	1
14	12mm サイズ固定型サイド・プレート (左)	12501-12MM	1
15	ステンレス鋼製ショルダー・ネジ 4-40	13288	10
16	ウェイブ・ワッシャー	13291	10
17	ステンレス鋼製 #6 ワッシャー	13290	10
18	ステンレス鋼製ねじ (6-320×0.240 インチ)	13289	10

各部品のご注文につきましては、スウェーデン指定販売会社までお問い合わせください。

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。

Swagelok—TM Swagelok Company
© 2008, 2013 Swagelok Company
Printed in U.S.A., OM
January 2013, R3
MS-13-207