



OM-LP-800J

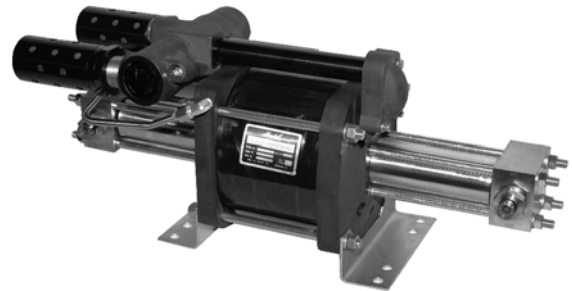
## Operating and Maintenance Instructions

### 取扱説明書

사용 및 정비설명서

操作和维护说明书

- 8" Drive Liquid Pumps
- 8インチ駆動 液体用ポンプ
- 8" 구동부 액체 펌프
- 8" 驱动 液泵



## 1. Introduction

Information contained in these general Operation and Maintenance Instructions pertain to the 8" drive series air driven liquid pumps. Current basic model designations are: -25, -40, -65, -100, -225. The information will also apply to specialized modifications of standard units -such as those with special seals or other materials for uncommon drive media, liquid pumped or environmental conditions; and/or those with special port connections, installed accessories, etc., for special purposes. Although these modifications will not be covered in detail in these instructions they will be described in detail on the modified assembly/parts list, and installation drawings attached to each unit at time of shipment.

These linear air motor/pump units are high flow, air driven (normally), reciprocating plunger or piston type pumps available in double acting configurations. The model dash number is the nominal area ratio of the air drive piston area to pump piston or plunger area. Thus an 8FD-25 has a working air drive area of about 25 times the area of either plunger. Actual area ratios are listed in the catalog.

## 2. Description

### 2.1 General Principles of Operation

The air (or gas) drive piston in the center of the unit reciprocates automatically powered through the use of a non-detented, unbalanced 4-way, air valve spool. This spool valve shifts by being alternately pressurized and vented on one end by the pilot air (or gas) system. The pilot is controlled by two poppet type pilot valves mechanically actuated by the drive piston. This drive is directly connected to the pump piston or plungers on either end. The pumping action of each model using integral inlet and outlet check valves can be seen in the diagrams, Fig.1 page 4. Exhaust from the drive alternates between the two 1-1/4" NPT exhaust ports depending on the direction of stroke of the drive. Mufflers for both ports are recommended options at extra cost.

### 2.2 Air (or Gas) Drive Section

Refer to the detailed assembly drawings of the cycling valve and drive section provided with each unit. The drive section consists of the drive piston assembly; the unbalanced spool type 4-way cycling valve assembly and two poppet type pilot stem valves. Porting consists of a drive inlet port, two large exhaust ports; plus pilot input, pilot vent and a gauge access port (plugged) into the pilot system. NPT thread is standard.

One pilot valve is located in the control valve end cap beneath the valve casting and one in the opposite end cap beneath the flow fitting. A flow tube connects drive flow from the valve end cap to the opposite end cap, and a pilot tube connects the two pilot valves, which are in series. The cycling spool valve operates without springs or detents and is cycled by the pilot valves which alternately pressurize and vent the large area sealed by the pilot piston inside the end of the spool valve. The pilot vent port is in the side of the opposite end cap and is tapped 1/8" NPT.

#### 2.2.1 LUBRICATION

At assembly, light silicone grease (Haskel p/n 50866) is applied to all moving parts and seals in the drive section. Occasional reapplication of this grease to the readily accessible cycling spool seals is suggested depending on duty cycle. See paragraph 5.2.3.1. Also available at extra cost is extreme service cycling modification no. 54312. No lubrication should be used with this modification.

If not otherwise installed by the factory, always install a conventional bowl type, air filter/water separator 3/4" NPT or larger on the incoming drive plumbing and maintain it regularly. Do not use an airline lubricator.

### 2.3 Liquid Pump Section(s)

Refer to the detailed assembly drawing provided with each unit. Each pumping section consists of a plunger or piston assembly with high pressure dynamic seals, retainers and bearings, all enclosed by an end cap incorporating inlet and outlet check valve assemblies.

NOTE: Each plunger or rod has a dual seal design with a small vent between to dissipate minor air or liquid leakage. Models beginning with "8D" have additional distance piece separation to preclude any possibility of liquid leakage reaching the drive section.

The life of the pumping section depends on the cleanliness of the liquid supply. Therefore, reasonable filtration is suggested at the liquid inlet. 100 mesh screen is normally adequate. Fine micron filtration is not recommended.

Over the life of the moving parts, some migration of wear particles into the liquid output should be expected.

### **2.3.1 CYCLING RATES**

If there is an ample volume of drive air or gas available at the installation (100 scfm or more), the drive will tend to cycle at an excessive rate if the liquid output resistance is low. This can be seen in the catalog on the performance curve charts for each model. Note the shaded area on each chart. Sustained operation in this area is not recommended. It can result in premature maintenance and probably objectionable noise and vibration. Cycling rate can be retarded by throttling the drive air or gas.

### **2.3.2 ICE FORMATION IN DRIVE SECTION**

Sustained operation against a load using 90 psi or more drive can drop the temperature of the drive section to well below freezing. If this is also below the dew point of the drive air or gas, ice will form inside the drive and the valve and slow or stop it completely. If very dry drive air or gas is used (dew point below 0° F) the ice will probably not form inside but the ambient humidity will form heavy frost on the outside of the drive and mufflers. No harm results, although drive slow down may be noticed due to frost in the slots in the mufflers. The best defense against freeze-up is to review the application to see if sustained operation at high output load can be avoided, possibly by tying in a mechanically driven pump to handle the high flow requirement and sequencing in the air driven pump for the high pressure, variable flow, start/stop requirements for which it has been designed. Antifreeze injectors on the drive air input are of questionable value due to the volume needed, the contaminated exhaust created and the potential swelling of dynamic o-rings.

Air drive heating can help but the power required for the airflow rates encountered will probably be unacceptable.

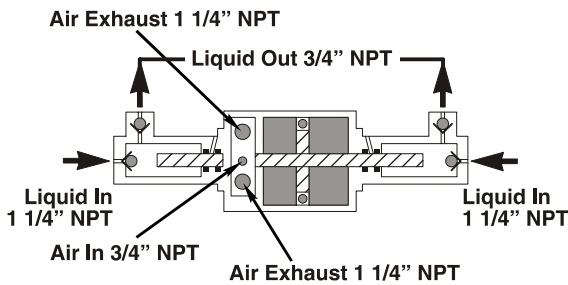
### 2.3.3 SCHEMATICS OF PUMPING OPERATION AND PORT SIZES BY MODEL

The diagrams in figure 1 illustrate the pumping action of the individual models - either single ended, double acting output, single acting suction; double ended, double acting, balanced opposed.

**Figure 1. Schematic and port sizes**

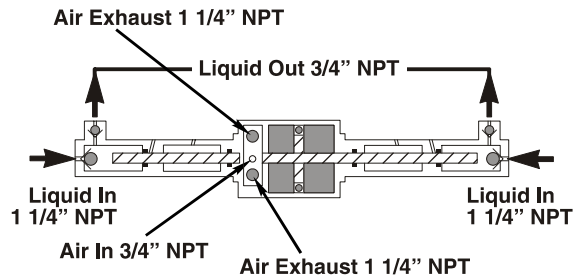
**8FD-25, 8SFD-25**

Double ended, double acting, balanced opposed.



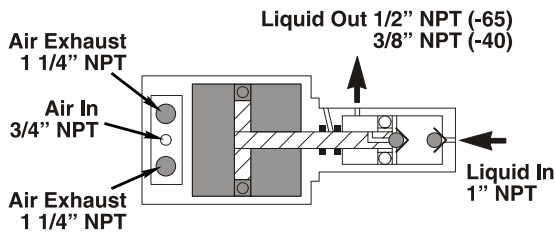
**8DFD-25, 8DSFD-25, 8DSTVD-25**

Double ended, double acting, balanced opposed.



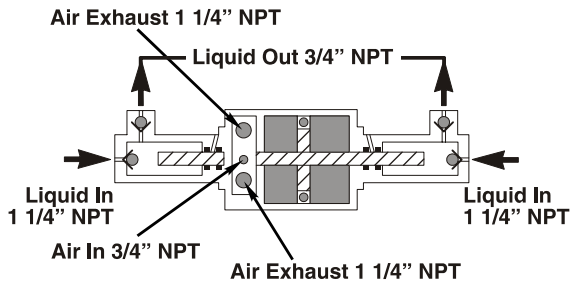
**8SFD-40, 8SFD-65**

Single ended, double acting output, single acting suction.



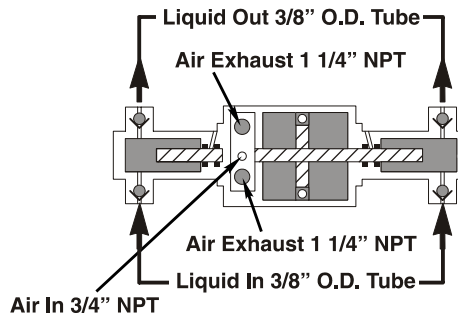
**8DSFD-100**

Double ended, double acting, balanced opposed.



**8HSFD-225**

Double ended, double acting, balanced opposed.



## 2.3.4 SUCTION CHARACTERISTICS

### 2.3.4.1 Non-Pressurized Liquid Supply

All models except 8HSFD-225 will do a creditable job of pulling in a full charge on each stroke from a source at atmospheric pressure on low viscosity, low volatility liquids. Suction piping should be equivalent or larger than pump inlet ports. The -100 model should be installed at or below tank minimum liquid level. The lower ratio models, with efficiency can lift 10-20 inches depending on characteristics of the liquid. Model 8HSFD-225 should be pressurized to about 500 psi for maximum performance using a Haskel M series pump for supercharge with safety relief to protect it in the event of reverse leakage.

### 2.3.4.2 Pressurized Liquid Supply

The -40 and -65 models are unbalanced. Therefore a pressurized inlet will cause erratic fluctuation of output pressure, so atmospheric or low pressure (up to 100 psi) inlet is recommended. The other models, being balanced opposed, will readily accept inlet pressures up to their full catalog output pressure ratings. This will assist the drive in both directions of stroke thus adding directly to the ultimate output pressure.

### 2.3.4.3 Pulsation "Hammer"

The -40 and -65 models, being single acting suction design, abruptly block inlet flow at the start of each "push" stroke. If the suction piping is of any length, the sudden stop of the heavy column of fluid inside it can result in a hammering that can soon cause it to fail. Therefore pulsation reduction at the liquid inlet of these single acting suction models is strongly recommended by: Using a short pipe (10"-20") to a tank at atmospheric pressure; or flexhose if any longer distance; a commercial pulsation dampener; low pressure accumulator; or Haskel plenum.

## 3. Installation

### 3.1 Mounting

All models will operate in any position required for system operation.

### 3.2 Environment

All units are protected with plating or materials of construction for installation in normal indoor or outdoor applications. Special considerations may be advisable on some components if atmosphere is corrosive. If ambient temperatures will drop below freezing, dryers to prevent condensation of moisture in either the drive or liquid section are advisable.

### 3.3 Drive System

Incoming air (or gas) piping and components must be large enough to provide sufficient flow for the cycle rate desired. Minimum size to provide the pumping rates shown in the current catalog is 3/4" I.D. Complex lines over a considerable distance should be 1" or larger.

The standard drive inlet is a 3/4" female pipe port located in the center of the cycling valve body. As standard, the pilot air (or gas) to the cycling system is provided through the bent tube assembly from the 1/4" NPT tap below the 3/4" NPT drive inlet port. For external remote pilot, the tube assembly is removed, the 1/4" NPT tap is plugged, and the pilot from an alternate source connected to the 1/8" NPT port in the valve end cap. On new pumps, specify modification 29125 if this feature is desired. External pilot pressure should be equal to or exceed drive pressure. The drive (and pilot if external) inlet system should always include a filter since essentially all compressors introduce a considerable amount of contamination.

The drive requires approximately 25 psi to trigger the valve spool and pilot piston as lubricated at the factory. It is not necessary or desirable to use an airline lubricator. The pumps may be modified to operate with <25 psig of drive pressure. Specify 51875-1 after base part number (e.g. 8DSFD-100-51875).

### **3.3.1 DUAL MUFFLERS**

For minimum noise level, these may be remotely located. If exhaust is to be combined or restricted for any reason, spool balancing modification Kit No. 51875 is recommended.

### **3.3.2 PILOT VENT**

The pilot system vents a small amount of pilot air (or gas) once per cycle from the 1/8" NPT tap in the flow fitting end cap. This vent should operate unobstructed. It may also be piped to a remote location if the pilot gas is hazardous.

## **3.4 Controls**

For general usage the optional standard air controls accessory package includes a filter, an air pressure regulator with a gauge, and a manual valve for shutoff and speed control. Pumping rates shown in the current catalog are based on the use of a regulator with a flow capacity equivalent to 3/4" pipe size. A number of other control options are available to suit specific applications. Among these are: Automatic start/stop of the drive - sensing liquid output and/or liquid inlet pressures; high pressure safety relief protection; cycle counting, cycle rate control, etc.

Consult current catalogs, authorized distributors or the factory.

## **3.5 Liquid System**

Refer to Figure 1 and to the detailed drawings enclosed covering the specific model. The drawing will provide inlet and outlet port detail and location. When tightening connecting piping, hold the port fitting securely with a backup wrench. Be certain that the connecting lines and fittings are of the proper design and safety factor for pressure maximums.

NOTE: Also see paragraph 2.3 on liquid supply cleanliness.

## **4. Operation and Safety Considerations**

NOTE: Before operation be sure the liquid supply has been turned on and is ample.

### **4.1 Starting the Drive**

Turn on the drive air (or gas) gradually. The pump will automatically start to cycle with the application of approximately 25 psi to the inlet and pilot.

NOTE: On initial start, or if unit has been idle for an extended period of time, the starting drive pressure may have to be somewhat higher.

### **4.2 Priming - Pumping - Stalling**

Loosen an outlet connection enabling air to escape until liquid appears, then tighten.

Observe the increase in output pressure with a conveniently located gauge rated for the maximum system pressure.

Maximum output pressure can be automatically controlled by a Haskel air pilot pressure switch or similar device backed up by a safety relief valve. (Refer to current catalogs for complete details.) In some applications, the unit may also be allowed to simply pump up to its maximum pressure and stall - provided that ample strength allowance for outlet system piping and valves has been included.

Leaving the drive and liquid sections pressurized for extended periods is not detrimental to the unit but may be inadvisable for safety considerations depending on the installation.

## **5. Maintenance**

### **5.1 General**

WARNING: Use any cleaning solvent in a well ventilated area. Avoid excessive contact with skin. Keep away from extreme heat and open flame.

Disassemble equipment only to the extent required to repair or replace defective parts. Do not disturb unaffected component parts or plumbing connections.

NOTE: Detailed assembly drawings particular to your specific model have been included as a part of these maintenance instructions. Consider these maintenance instructions as general information while the assembly drawings reflect detail information, directly related to your particular drive/pump unit.

Certain assemblies, rarely requiring disassembly for servicing, have been assembled with Loctite CV (Blue) No. 242, as a locking compound. (Refer to NOTES column in assembly drawing.) If disassembly of these parts is essential, they should be carefully cleaned and then reassembled using Loctite CV. Use care to avoid getting compound into other joints or moving parts.

It is good maintenance practice to replace bearings, seals, o-rings and backup rings (refer to NOTES column on applicable assembly drawing for seal kit (s) available) whenever equipment is opened for part inspection and/or replacement.

## Air (or Gas) Drive Section and Liquid Pump Section

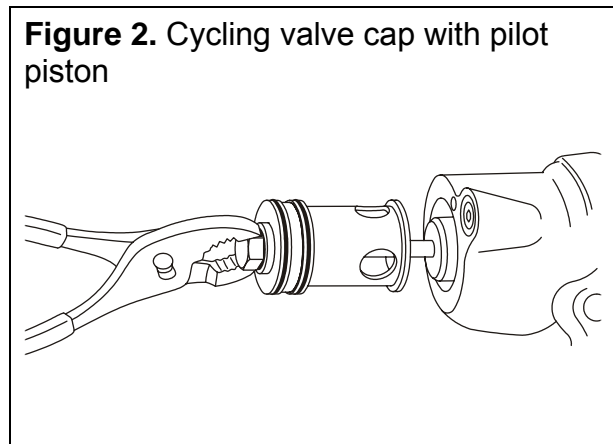
Parts removed for inspection should be washed in an aqueous based industrial cleaner, free of V.O.C., such as Blue Gold or equivalent. Avoid use of Trichlorethylene, Perchlorethylene, etc. Such cleaners will damage seals and finish on air barrel and end caps. Inspect moving parts for evidence of wear (scoring or scratches) due to foreign material. Inspect all threaded parts for crossed or damaged threads. Replace part if thread damage exceeds 50 percent of one thread. If less than 50 percent, chase threads with appropriate tap or die.

### 5.2 Cycling Valve Assembly

While continually referring to your detailed assembly drawing, disassemble cycling valve assembly in the following manner:

**5.2.1** Note p/n 57375 large slotted retaining screw locked in place with small p/n 58154 set screw. Loosen set screw. Remove retaining screw.

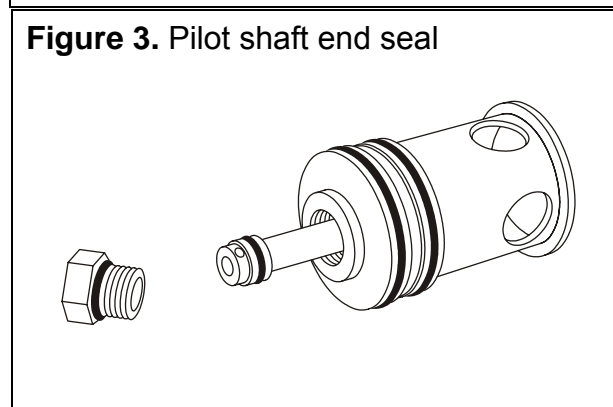
**5.2.2** Grasp hex plug and carefully pull pilot piston assembly with cap from valve body. (Ref. Fig. 2.)



**Figure 2.** Cycling valve cap with pilot piston

Remove boss o-ring sealed hex plug. Push shaft out of the cap to reveal o-ring on end of shaft. (Ref. Fig. 3.)

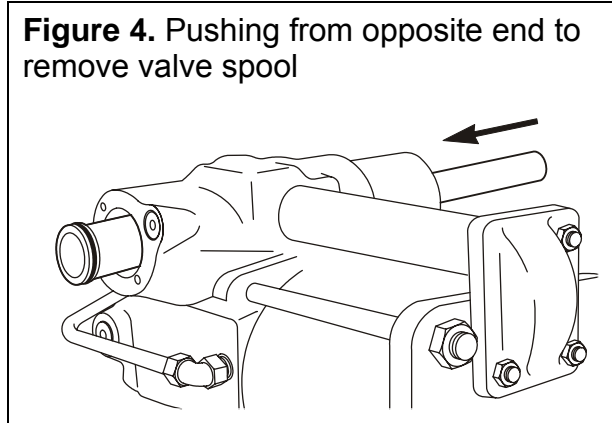
Inspect all static and dynamic seals and replace any that are damaged, worn or swollen. (If any special tools are required, it will be noted on the detailed drawing.)



**5.2.3** Reach inside valve body. Remove first plastic bumper. Carefully pull out spool. Inspect (2) spool seals and replace any that are damaged, worn or swollen. If spool cannot be pulled out, remove plug from opposite end of casting and push spool out with a rod or screw driver. (Ref. Fig. 4.)

Use a flashlight to inspect second (inner) bumper at the end of the sleeve. If this bumper is in place put all parts back as follows.

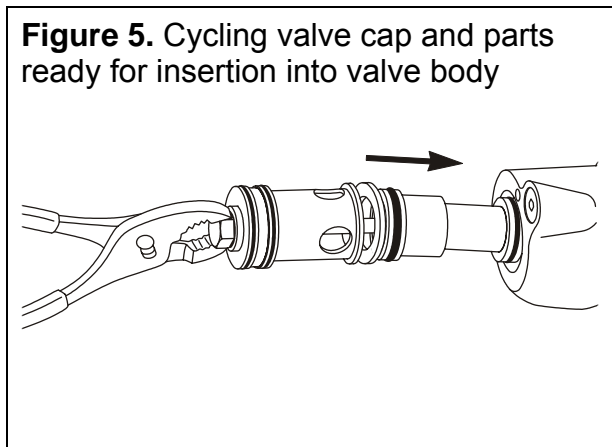
**Figure 4.** Pushing from opposite end to remove valve spool



**5.2.3.1** Reinstall hex plug with o-ring. Lubricate spool seals including pilot piston seal with Haskel p/n 50866 lubricant. (Ref. 2.2.1 Note 54312 severe service modification should not be lubricated) Insert pilot piston into spool with bumper hanging loose on pilot piston shaft. (Ref. Fig. 5.)

Guide in all parts by first inserting small end of spool into interior of sleeve and seating bumper on end of sleeve. Secure parts with 57375 retaining screw. Retest for proper operation. If successful, tighten 581 54 set screw.

**Figure 5.** Cycling valve cap and parts ready for insertion into valve body



**5.2.4** If further disassembly is necessary, repeat prior steps (5.2.1 thru 5.2.3) and then carefully remove sleeve and second bumper.

**NOTE:** To remove sleeve, insert a blunt hook tool (such as tool p/n 28584, brass welding rod or equally soft metal) into a crosshole in the sleeve, and pull sleeve from the valve body. (Ref. Fig. 6.)

**5.2.5** Inspect (4) o-rings on sleeve and discard any that are damaged, worn or swollen.

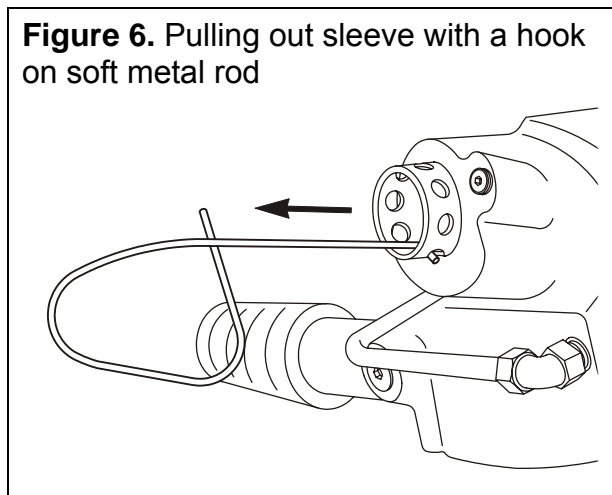
**5.2.6** Discard second (inner) bumper if damaged or worn.

**5.2.7** Apply Haskel 28442 Lubricant liberally to all o-rings. (static seal sleeve o-rings only if 54312 severe service modification.)

**5.2.8** Install inner bumper on bottom of bore in valve body. Lay sleeve end inner o-ring on inner bumper.

With (2) middle o-rings installed on sleeve, slide sleeve in against inner o-ring and bumper. Then to "seat" fourth (outer) o-ring evenly into the groove on the end of sleeve, use bare cap/pilot piston assembly as a seating tool.

**Figure 6.** Pulling out sleeve with a hook on soft metal rod



**5.2.9** Repeat installation of remaining parts per paragraph 5.2.3.1

### 5.3 Pilot Stem Valves

**NOTE:** Before repair, test according to paragraph 5.4.

Disassemble pilot valves in the following manner (while referring to your detailed assembly drawing):



NOTE: The following procedures reflect removal of the pilot valve from both the control valve end cap and flow fitting end cap of drive section. Use applicable paragraphs depending on which pilot valve is to be inspected and/or repaired.

**5.3.1** Disconnect all plumbing lines necessary to allow separation of cycling valve assembly from position on end cap.

**5.3.2** Using suitable wrench to hold long nut, remove bolt, lockwasher and flat washer located on top side of flow fitting.

**5.3.3** Remove two cap screws, lockwashers and flat washers located on underside of cycling valve assembly (or flow fitting). Using care to prevent damage or loss of small parts, lift cycling valve assembly (or flow fitting) from end cap. Remove spring, o-ring and pilot valve stem.

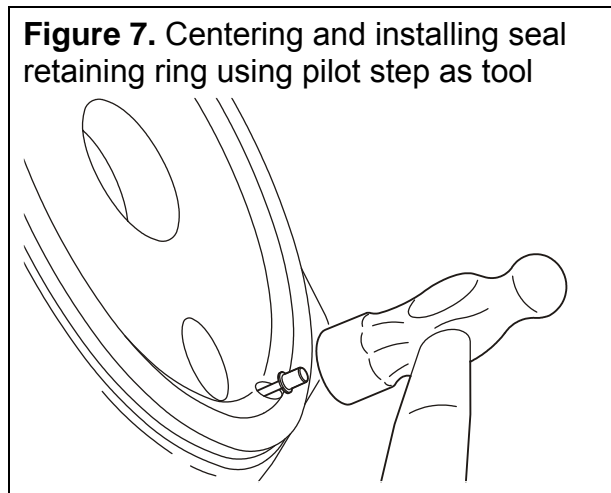
**5.3.4** Remove flow tube and pilot tube. Inspect o-rings on ends of both tubes and replace any if damaged, worn or swollen. Relubricate with 50866 lubricant.

**5.3.5** Inspect pilot valves for damage. Replace valve if stem is bent or scratched.

**5.3.6** A molded seat valve is used under the flow fitting, while a replaceable o-ring seat valve (with orifice) is used under the cycling valve assembly. Inspect replaceable o-ring and replace if damaged, worn or swollen. Inspect molded seat on opposite pilot valve. If damaged, replace pilot valve. The molded seat pilot valve under the flow fitting uses the shorter of the two springs.

NOTE: Unless excessive leakage occurs, it is not advisable to replace the inside seal on the stem of either pilot valve as this requires disassembly of the air drive cylinder. If replacement is required, care must be taken in installing the Tru-Arc retaining ring concentrically as shown in (Fig. 7.) Using the pilot stem valve with the molded seat as a seating and centering tool, put the retaining ring, retainer and seal on the stem so that the molded rubber face of the valve is against the retaining ring. Insert in seal cavity. Tap the top of the pilot valve lightly with a small hammer to evenly bend the legs of the retaining ring.

**5.3.7** Apply Haskel 50866 Lubricant to pilot valve parts and reassemble in the reverse manner.



## 5.4 Pilot System Testing

If the air drive will not cycle, the following test procedure will determine which of the pilot valves is faulty:

**5.4.1** Remove gauge port pipe plug (p/n 17568-2) located in the cycling valve body, next to the retaining screw.

**5.4.2** Install pressure gauge and test per 6.3.1 – 6.3.3

**5.4.3** Check also for correct spring length (Ref. Paragraph 5.3.6) and external air leaks at gauge plug, or ends of pilot tube.

## 5.5 Air Drive Section

Disassemble air drive cylinder section and piston in the following manner (while referring to your detailed assembly drawing):

**5.5.1** Disconnect all plumbing lines on double ended models to allow pump sections to be moved left or right when drive section is separated.

**5.5.2** Remove bolt, lock washer and flat washer (hold long nut to prevent unscrewing) located on top side of flow fitting.

**5.5.3** Remove (8) nuts, lock washers and flat washers securing (4) air drive main tie bolts and carefully separate drive end caps (with intact pump section) to gain access to drive piston and cross pins securing rod to drive piston assembly.

**5.5.4** Remove (1) E-ring, push out (1) cross pin and disconnect (1) piston rod from piston assembly so that air barrel and drive piston o-ring can be removed for inspection.

**5.5.5** Inspect barrel to end cap static seal o-rings. Pull barrel off drive piston and inspect large drive piston seal.

NOTE: If the large o-ring is "tight" in the groove, it is probably swollen and should be replaced.

Replace if damaged or worn. Also, check large drive piston o-ring for shrinkage by laying it on a flat surface. Then place a clean unlubricated air barrel over it. The o-ring outside diameter must be large enough so that it can be picked up with the barrel. If not, discard and replace. (Ref. Fig. 8.)

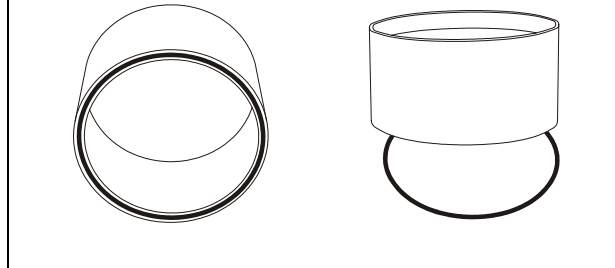
NOTE: Severe cycling modification 54312 incorporates p/n 26824-8 TFE glider cap over the o-ring. This eliminates any need for lubrication. Do not lubricate.

**5.5.6** Clean all parts and inspect for grooved, scratched or scored wear surfaces.

**5.5.7** Apply Haskel 50866 Lubricant to all o-rings and inner surface of barrel (but not if 26824-8 TFE glider is used) and reassemble drive section parts, end caps with pump sections, gas and associated plumbing lines in reverse order of disassembly instructions.

**5.5.8** Alternately (crosswise) torque tie rod nuts to 250 to 300 in-lbs.

**Figure 8.** Checking drive piston o-ring for shrinkage



## 5.6 Pump Section Check Valves

The parts makeup of the check valves in each model is clearly depicted on its individual assembly drawing attached to each pump at time of shipment from the factory. These checks are two basic types: Ball and Flat disk.

**5.6.1** The Ball type is used for both inlet and outlet in some models. Models with the outlet check in the pump end caps incorporate a PTFE semi-soft seat. Models with the outlet check in the piston do not. (Ref. 5.7.1)

**5.6.2** The Flat disk type is used for inlet only in some models (-25 thru -100) to provide higher flow capacity. Refer to the assembly drawing for parts detail and order of disassembly and reassembly.

**5.6.3** The round wire snap ring retaining the 3/4" NPT semisoft seat **Ball checks** is easily removed by first uniformly depressing the cage with two screw drivers. Reinsertion of the ring can also be done this way (or with Haskel p/n 29370 tool).

NOTE: If the TFE seat is found damaged and no replacement is immediately available, the check can be reassembled without it. Pumping action should still be satisfactory. Replace TFE set as soon as available.

**5.6.3** The **Flat disk type** inlet check has fewer parts but more potential for damage of the light actuating spring (p/n 17615) during reassembly. Be certain that the spring ends are square without crossed wires. If not, discard the spring. As the end cap is tightened, frequently check the spring action of the disk with your finger to make sure it opens and closes easily with no tendency to cock or hang up.

**5.6.4** Clean all parts (Ref. paragraph 5.1) and inspect for nicks, grooves and deformation. Renew any that are damaged.

**5.6.5** DO NOT apply lubricant to any of these parts.

NOTE: To properly center the parts during reassembly, we recommend that the ports be in a vertical position. This may require the removal of the end cap in some instances.

**5.6.6** Refer to assembly drawing for special notes including torque required for tie rod nuts on some models.

## **5.7 Pump Section Pistons and Plungers**

The -40 and -65 models are the only two that use a packed piston. All other models use a packed plunger.

**5.7.1** The packed piston in the -40 and -65 models seals on the “pull” stroke only providing output flow while at the same time providing inlet suction. The ball type check valve is installed inside the piston to provide free flow through the piston on the “push” stroke. The assembly drawing provides construction detail. Note that the threaded in seat is sealed with Loctite CV (Blue). Maintenance is rarely required but if disassembly is necessary, moderate heat with a heat gun is suggested to soften the Loctite. (Ref. 5.1 for reassembly)

**5.7.2** Piston seals. Refer to the assembly drawing. As you can see, the piston and rod can be removed from the barrel after removal of the inlet port end cap and the cross pin through the rod on the opposite end.

NOTE: The 52183 round retaining ring cannot be put in, or pried out of its groove with the 52199 split bearing in place. Therefore this split bearing is first out and last in.

**5.7.3** Plunger seals. Refer to the assembly drawing detail. Note that all plunger seals are provided with a leak passage terminating in a 1/8” NPT drain port. Use this port to monitor the start of seal failure. Therefore it is recommended that it be left open (not connected to liquid source). Disassembly and reassembly should be self evident. Particular care should be taken during reassembly to not scratch any of the parts as they are being seated into place.

**5.7.4** Always inspect the polished surface of the plunger O.D. (all models) and barrel I.D. (-40 and -65 models only) for scratches. Many can be polished out with #600 emery paper. If scratch remains, the part will probably require replacement if full performance is expected.

**5.7.5** The remainder of disassembly and reassembly depends upon the parts makeup shown on your particular assembly drawing. The extent of disassembly should be determined by the initial reasons for disassembly; that is end cap seal leakage, piston seal leakage, or rod seal leakage. O-rings, seals and backup rings are the most likely parts requiring replacement and are coded for kit replacement.

**5.7.6** Clean all parts (Ref. paragraph 5.1) and inspect for nicked, grooved, scratched or scored wear surfaces.

**5.7.7** Replace all parts that are damaged. Static o-rings, although usually included in seal kits can often be reused in emergencies without problem.

NOTE: Avoid lubricating any pump section bearings, seals, o-rings, backup rings, plungers or inner surface of barrels. These parts are designed to be self-lubricating.

**5.7.8** Reassemble parts in reverse order of disassembly. Refer to assembly instructions on assembly drawing for final details.

**5.7.9** Alternately (crosswise) torque tie rods nuts to maximum torque value per assembly drawing notes.

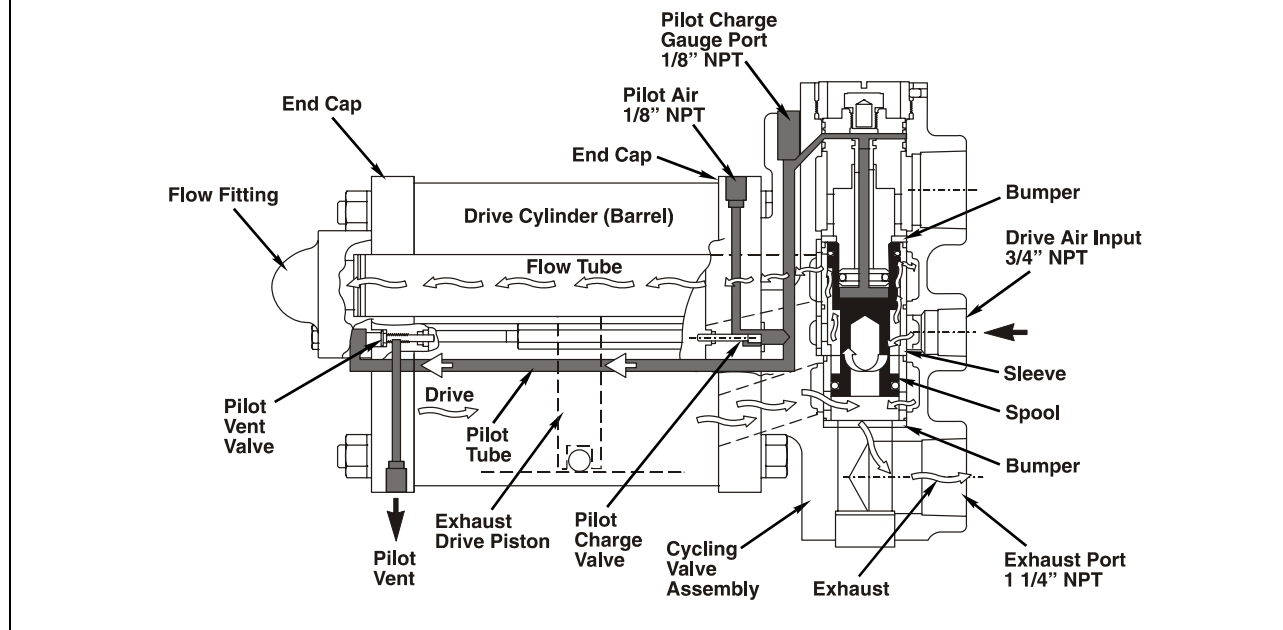
## **6. Functional Operation and Theory**

### **6.1 Purpose**

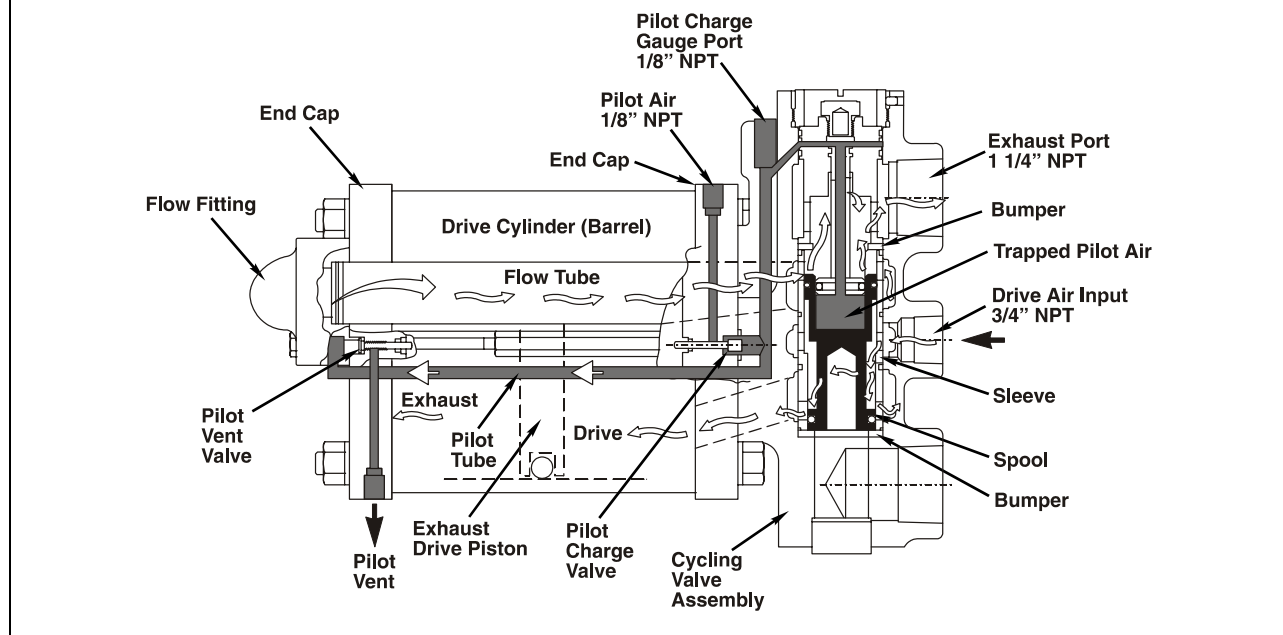
To understand the principles of both drive and liquid sections as an aid to proper application, installation and trouble shooting.

### **6.2 Theory- Drive Section**

The drive section is a “Linear” air motor which will continuously reciprocate when the drive air (or gas) is applied to its 3/4” NPT inlet while exhaust is freely permitted from its dual 1 -1/4” NPT exhaust ports. The drive piston is alternately powered and exhausted on its opposite sides by the 4-way, 2-position spool valve to provide a power stroke in both directions (“push” and “pull”).

**Figure 9.** Drive section on "PUSH" stroke

**6.2.1** This cycling spool is held normally in the "up" position (ref. fig. 9) whenever drive air is applied to the 3/4" NPT inlet because the upper end seal is larger than the lower end seal. (note the step in the I.D. of the sleeve.) When the valve is in the "up" position, it directs drive air to the flow tube and simultaneously connects the opposite side of the drive piston to the "lower" exhaust port. The drive piston is powered right ("push").

**Figure 10.** Drive section on "PULL" stroke

**6.2.2** When the drive piston reaches the end of its stroke and opens the pilot charge valve, the cycling spool is shifted by pilot air to the "down" position (ref. fig. 10). With the spool held in the "down" position, drive air reverses and the drive is powered "left". The pilot charge valve then drops shut trapping pilot air in the spool cavity holding it "down" during the full travel of the drive piston to the left ("pull"). Note also the small orifice passage drilled through the charge valve. This provides make up pilot air directly from the drive chamber to the trapped pilot air in case of slight leakage during the pull stroke. At the end of the

“pull” stroke, the piston opens the pilot vent valve. This vents all trapped pilot air enabling the spool to go “up” (fig. 9) reversing the drive piston which is again powered right (“push”).

### 6.2.3 DRIVE SECTION ACTION SUMMARY

Drive piston moving:	Drive exhausts:	Pilot system is:
To the right (push stroke Fig 9)	From “lower” port.	Vented
To the right (pull stroke Fig 10)	From “upper” port.	Charged

NOTE: The drive cylinder (barrel) and end caps are symmetrical. Therefore the cycling valve assembly and flow fitting can be reversed if desired to fit the confines of a particular installation. This can be done in the field or specified at time of order (modification 51638.) If reversed, the terms “upper, lower, right and left” in the above chart also reverse.

### 6.3 Testing - Drive Section

Normally this section will require the most attention for operational integrity. The best way to evaluate its condition is to stall the pump end (or ends). This assumes that the pump section(s) is functioning properly. Connect the pump inlet (or inlets) to a source of compatible liquid. Connect the outlet (or outlets) to a suitable outlet line, pressure gauge and shut-off valve.

Open the valve to atmosphere (or back to fluid source). Apply air to the drive regulated to about 30 psi. Allow the pumping action to purge the liquid of entrained air. Shut-off the outlet valve.

NOTE: If the unit is already installed in a liquid system and the downstream valving does not directly connect back to the liquid source, shut-off the outlet and then loosen a fitting anywhere in the line until air free liquid appears. Tighten the fitting. The pump should stall.

**6.3.1** Refer to figures 9 and 10. Install a 0-160 psi gauge in the 1/8" NPT pilot charge gauge port. Stall the unit. Observe and listen for leakage.

**6.3.2** If the drive is on the “push” stroke, the pilot charge pressure should be close to zero with no evidence of pilot air leakage into the pilot system when the pilot charge valve is closed (its orifice will dissipate a small leak).

**6.3.3** If the drive is on the “pull stroke”, the pilot charge pressure should hold solidly verifying minor or no leakage past the trapped pilot air seal nor the pilot vent valve (if minor, the orifice in the pilot charge valve will make it up).

**6.3.4** Spool seal leakage: With the standard o-ring sealed spool at stall there should be no audible “hiss” from either exhaust port. If there is, the faulty spool or sleeve o-ring can be quickly identified from fig. 9 or 10.

NOTE: With extreme cycling service modification 54312, slight spool seal “hiss” is normal.

## **6.4 Theory - Pump Sections**

The pumping action on either end may be single acting or double acting. However, note that there are no complete models that are single acting output since all models that have single acting ends assume that the user will interconnect the ends to provide double acting output (or specify this option at time of order).

For further reference, study the schematic diagrams in Fig.1 and relate the applicable diagram to the individual assembly drawing included with your pump.

## **6.5 Testing Pump Section**

(USE THE SAME TEST SETUP DESCRIBED IN 6.3 ABOVE)

### **6.5.1 SINGLE ACTING PUMP SECTIONS**

Full of liquid, either end should stall indefinitely on the output stroke. If not, leakage must be occurring at: a.) the inlet check valve, and/or b.) the plunger seal. An inlet check problem is best found by removing its parts and inspecting for trash or damage. A plunger seal leak is quickly detected at the vent hole provided.

The outlet check valve is tested by stalling, then venting the air to the drive section. This "relaxes" the liquid in the pump section. The outlet check should solidly trap pressure in the outlet line and gauge. If it falls off, the problem is best found by removing its parts and inspecting for trash or damage.

### **6.5.2 DOUBLE ACTING PUMP SECTION**

Use the same test setup as described in 6.3 above. Full of liquid, the unit should stall indefinitely on the "pull" or "push" stroke. Inability to stall (creep and recycle) on the "pull" indicates internal leakage of either (or both) the pump piston seal and or internal ball check, or external leakage of the plunger seal (evident at vent hole). Each should be inspected for trash or damage as should also the pump barrel for scratches. Creep and recycle on the "push" indicates fault at a.) The inlet check valve and/or b.) The plunger seal. Recommended action is the same as a.) and b.) suggestions 6.5.1 above.

## 7. Troubleshooting Guide

7.1 Symptom	7.2 Possible Cause	7.3 Remedy
Drive will neither start nor cycle with at least 25 psi drive pressure.	<p>Air supply blocked or inadequate.</p> <p>Cycling valve spool binding.</p> <p>Either pilot valve stem too short.</p> <p>Exhaust or vent "iced up".</p> <p>Mufflers plugged.</p>	<p>Check air supply and regulator.</p> <p>Clean spool by following cycling valve disassembly instructions. (Ref. paragraph 5.2)</p> <p>Replace pilot valve with correct part no.</p> <p>Too much moisture in drive air. Install better moisture reduction system.</p> <p>Remove, disassemble and clean mufflers.</p>
Drive will not cycle under load and pilot vent leaks air continuously.	<p>Broken pilot charge valve spring (cycling valve end) causing it to stick open. Then the pilot vent valve cannot "dump" enough pilot pressure so it remains held open by the drive piston.</p> <p>Defective o-ring on pilot charge valve (cycling valve end) causing high leakage into the pilot system.</p>	<p>Replace spring.</p> <p>Replace o-ring.</p>
Drive will not cycle. Mufflers leak drive air with very audible "hiss".	<p>Insufficient drive air volume causing cycling spool to hang up in midstroke or drive-piston o-ring to bypass air.</p> <p>Shrinkage or damage to spool seals and/or large drive piston seal.</p>	<p>Increase drive air line size.</p> <p>Inspect spool seals first. (paragraph 5.2 ) If damaged, replace and reset. If not damaged, disassemble drive and check large o-ring size per Figure 8 and paragraph 5.5.5.</p>
Drive cycles but liquid section(s) does not pump.	<p>Check valve(s) not seating, and/or leakage of plunger or piston seal (paragraphs 5.6, 5.7).</p>	<p>Per 6.5 - 6.5.2 test and inspect check valves, plunger seal vent ports and/or piston seals/pump barrels for problem</p>

## 1. はじめに

この取扱説明書に記載の内容は、8インチ駆動シリーズ空気駆動液体用ポンプに適用されるものです。対応する基本モデルは、-25、-40、-65、-100、-225、-40/225、および-65/225です。

この内容は、特定の目的で基本モデルに特別な改造を施したもの、例えば特殊シールや特別な材料を通常以外の駆動気体や、搬送液体のために使用するものや、特別な環境のために使用しているもの、特定の接続口のもの、特別部品を使用しているものなどにも適用されます。これらのオプション改造に関しては、本書では詳細に記載されていません。これらについては、出荷時に添付される特殊部品／改造リストや説明図に詳細に書かれています。

この線状駆動機付きポンプは、大流量、空気（通常）駆動、往復ピストンまたはプランジャー型ポンプで、複動、および2段（複合）のいずれのタイプでもご利用いただけます。モデルの以下の番号（ダッシュ番号）

は、駆動空気ピストンとポンプピストンまたはプランジャーの概略の面積比です。すなわち、8FD-25は、空気駆動ピストンの実効面積が、両プランジャーの面積の約25倍、8HSFD-40/225は、1段目では空気駆動ピストンの面積がガスピストンの約40倍、2段目では約225倍です。実際の面積比はカタログに示されています。

## 2. 解説

### 2.1 作動原理

装置の中央にある空気駆動ピストンは、戻り止めの無い、不平衡4方空気弁スプールによって圧力を受けて自動的に往復動します。このスプール弁はパイロット空気（ガス）システムにより、交互に一方が加圧、もう一方が排気されるように切り替わります。パイロットは、駆動ピストンにより機械的に作動される2つのポペット型のパイロット空気弁により制御されます。この空気駆動部は直接、両側に設置されたポンプピストンまたはプランジャーに接続されています。統合型流入側および流出側逆止弁を用いた、各モデルのポンプ作動部は説明図（4ページ、図1）に示されています。駆動空気の排気は、2つの1-1/4B（32A）NPT

排気口から交互に、駆動行程の方向によって排出されます。両方の排出口にマフラーを取り付ける事をお勧めします。これは有料オプションです。

### 2.2 空気（ガス）駆動部

各装置に添付されたサイクル弁と空気駆動部の詳細組立図をご参照ください。空気駆動部は駆動ピストンユニット、不平衡スプール型4方サイクル弁ユニットと2つのポペット型パイロットシステム弁から成り立っています。入出口としては、駆動空気入口、2つの大きい排気口、パイロット入口、パイロットベント、およびパイロットユニット用圧力計取付口（閉止栓）があります。NPTネジが標準です。

一方のパイロット弁は制御弁エンドキャップのバルブ本体の下についており、もう一方は反対側のエンドキャップの接続フィッティングの下についています。連絡管は、駆動空気の流れを弁エンドキャップから反対側エンドキャップに接続しています。パイロット管は、2つのパイロット弁を直列に接続しています。サイクルスプール弁はバネや戻り止め無しで運転され、パイロット弁によって繰り返し作動します。パイロット弁は、スプール弁の端に入っているパイロットピストンによってシールされた大きい部分の、加圧と排気を交互に行います。パイロットベントの排気口は反対側のエンドキャップ側にあり、1/8B NPTのネジが切ってあります。

#### 2.2.1 潤滑

工場組立時に、シリコングリス（ハスケル部品番号28442）が空気駆動部の全ての可動部分とシールに薄く塗布されています。稼動状況に応じて、時折このグリースを作業し易いサイクルスプールシールに塗布することをお勧めします。5.2.3.1項をご参照ください。保守頻度延長オプション54312をご利用いただくこともできます(有料)。これにより、追加潤滑を行わないでご利用頂けます。



必ず、通常のボウルタイプの、3/4B (20A)

NPT以上の工場用空気フィルター・水分分離器を駆動空気供給配管に取り付けて（工場組立時に取り付けられている場合は不要）、定期的に点検してください。エアオイラーは使用しないでください。

## 2.3 液体ポンプ部

各装置に添付された詳細組立図をご参照ください。各ポンプ部は、高圧移動シール付きのプランジャーまたはピストンユニット、リテイナー、および軸受からできており、すべては流入側および流出側逆止弁ユニットが付いているエンドキャップの内側にはいつています。

注意：各プランジャーまたはロッドは二重シール構造になっていて、少量の空気または液体の漏れを逃がすための小さいベントが間についています。モデル番号が8Dで始まるものは、ディスタンスピース分離器が付加されていて、液体の漏れが多少でもあったときに、これが駆動部に侵入するのを防ぎます。

ポンプ部の寿命は供給液体の清浄度によります。

このため、適切なフィルターを液体流入口に設置することをお勧めします。100メッシュのスクリーンが一般的には適当です。微細なマイクロフィルターはお勧めできません。

可動部品の寿命に従って、不活性の微粉末が液体の流出側に含まれる可能性があります。

### 2.3.1 運転率

ご利用に際して、充分な駆動空気またはガスの流量が得られる場合（2832 l/min以上）、気体流出側の抵抗が少なければ、駆動部はより多くサイクルする傾向があります。これについては、カタログに記載の各モデルの性能曲線に示されています。各図の斜線部にご注意ください。この状態での長い間運転する事はお勧めできません。これを行うと、保守の頻度が高くなる可能性があり、また、異常な騒音と振動も予想されます。運転率は駆動空気またはガスを絞る事によって抑制する事ができます。

### 2.3.2 駆動部の氷の生成

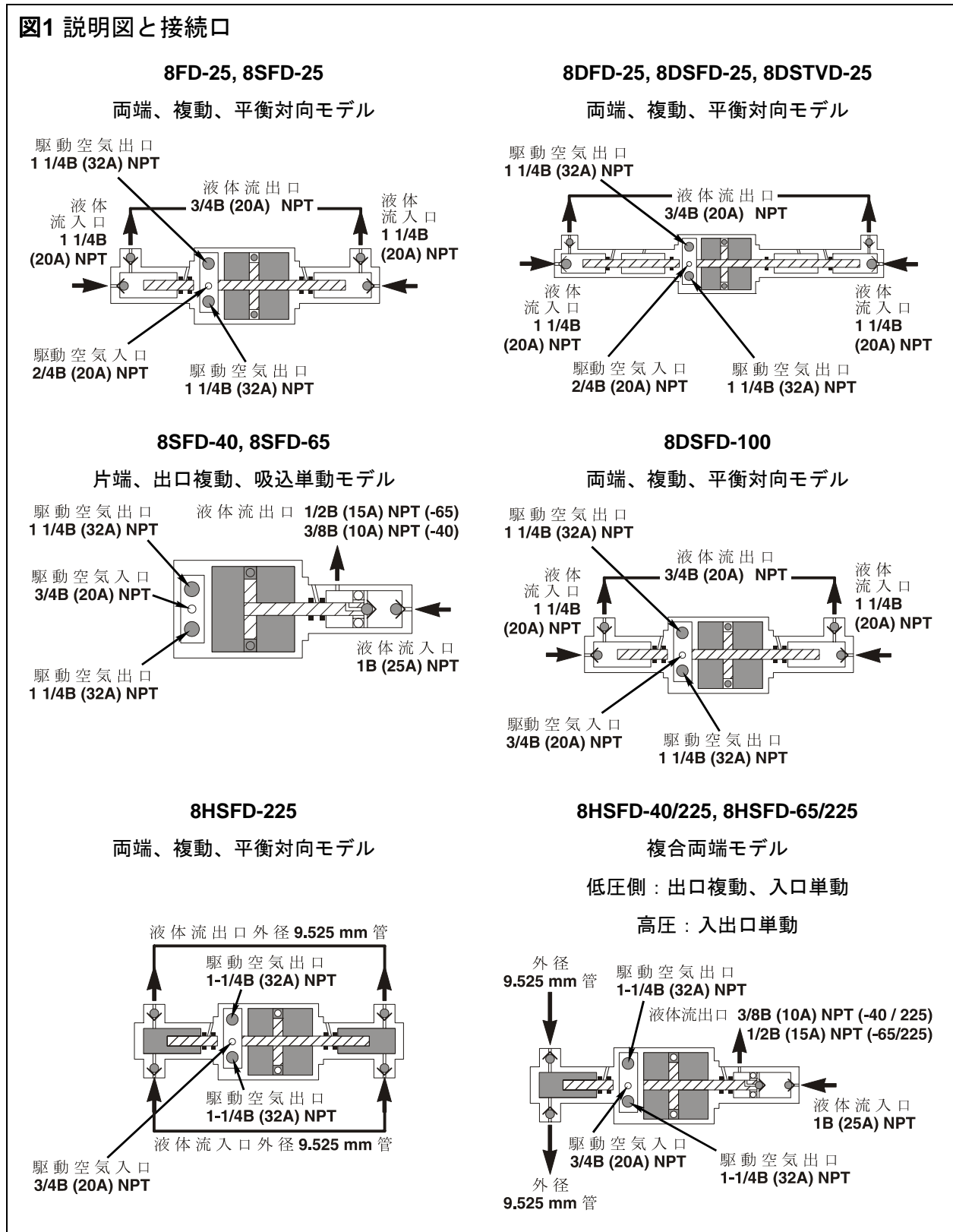
負荷に対して6.2

bar以上の駆動空気圧で運転を続けると、駆動部の温度は氷点よりずっと下まで下がります。この温度が駆動空気またはガスの露点より低い場合、駆動部と弁の内側に氷が生成し、運転速度の低下ないし完全停止を引き起こします。よく乾燥した空気またはガス（露点が $-18^{\circ}\text{C}$ 以下）を使用した場合、氷は内部には生成しないかもしれませんが、大気の湿気により駆動部とマフラーの外側には霜が厚く付着します。たとえ霜がマフラーのスロットにできて運転速度が低下することがあっても、有害な結果は生じません。氷に対する最良の対策は、高負荷での連続運転を避けるか、運転方法を見直すことです。例えば、高流量が必要な部分に機械駆動のポンプを接続し、空気駆動ポンプは高圧を扱うようにする、設計に応じて、流量可変、起動停止を行うようにするなどの方法が考えられます。駆動空気入口に不凍液噴霧器を取り付ける方法は、流量によるので、疑問です。排気の汚染によって移動リングの膨張が起こります。

駆動空気の加熱は助けになりますが、空気流量に対して必要な電力は、採算に合わないものと思われません。

2.3.3 ポンプの作動説明図と、モデルごとの接続口

図1の説明図は各モデルのポンプの作動を図解したものです。片端、複動吐出、単動吸込モデル、両端、複動、平衡対向モデル、あるいは、2つの複合モデルが含まれています。



## 2.3.4 吸込特性

### 2.3.4.1 無加圧液体供給

8HSFD-225

以外の全モデルは大気圧の低粘度、低揮発性の液体を、各吸込行程ごとに確実にシリンダー一杯吸い込みます。吸込配管は、ポンプの流入口と同じか、より大きい口径としてください。-100

モデルはタンクの最低液面レベルと同じか下に設置してください。面積比（ダッシュナンバー）がこれより低いモデルは効率が良いので、液体の性質によって、液体を 25~50 cm

吸い上げる事ができます。8HSFD-225 モデルは、最高の性能を発揮するためには、液体を約 34.5 bar まで加圧して供給してください。この加圧供給のためには、ハスケルMシリーズポンプに、漏れの逆流が起きたときの保護のための安全弁を取り付けてご使用ください。

### 2.3.4.2 加圧液体供給

-40、-65、

および複合モデルは不平衡型です。このため、加圧された供給により出口圧力の異常な変動を生じます。よって、大気圧、または低圧（6.9 bar

まで）の入口圧力をお勧めします。他のモデルは反対側と平衡しているため、入口圧力として、各機種のカタログに記載されている出口圧力まで問題無く許容する事ができます。供給圧力は、両方向の行程で、駆動を補助し、結果として出口圧力に直接加えられていることとなります。

### 2.3.4.3 脈動「水撃」

-40、-65、

および複合モデルは単動吸込の設計ですので、各圧縮行程を開始するとき、入口の流れが急激に閉鎖されます。吸込配管には長さがあるため、中の柱状の重い液体が急に止まる事によって水撃作用が起き、短時間に問題を起こす可能性があります。このため、単動吸い込みモデルの液体入口での脈動を減衰させることを強くお勧めします。すなわち、大気圧のタンクに短い（25~50 cm）管を使用すること、長い距離の場合はフレックスホースを使用すること、あるいは、市販の脈動抑制装置や、低圧蓄圧器を使用することです。

## 3. 設置

### 3.1 据付

全モデルとも用途に合わせていかなる位置でも運転できます。

### 3.2 作動環境

全機種とも通常の室内または屋外の使用に耐えるよう、メッキ、あるいは構成材料によって保護されています。環境が腐食性の場合、一部の部品に対しては特別の配慮が必要になります。外気温が氷点以下に下がる場合、駆動空気と気体部の両方に水分の凝縮を避けるための乾燥機を設置することをお勧めします。

### 3.3 運転システム

流入空気（ガス）配管と機器は、必要な運転条件を得ることができる流量の空気を供給するできるだけ、十分大きくなくてはなりません。このカタログに示された搬送率を得るための配管の最小径は、内径1 9.05 mm です。相当に長い、複雑な管路を使用する場合は、この管径は25.4 mm 以上とすべきです。

標準の駆動空気入口は、3/4B (20A)

内ネジ管接続口で、サイクル弁本体の中央についています。標準でサイクルシステムへのパイロット空気（ガス）の供給は、3/4B (20A)駆動空気入口の下1/4B (8A)NPT

接続口からのベント管ユニットを通しておこなわれます。外付けパイロットでは、1/4B

(8A)NPT接続口にはプラグを付け、配管ユニットははずされ、代わりに空気源からのパイロット空気が弁エンドキャップの1/8B NPT接続口に供給されます。新しいポンプにこの機能をご希望される場合は、改造オプション29125とご指示下さい。外付けパイロット空気圧は駆動空気圧と同じか、それ以上としてください。

駆動空気（外付けの場合はパイロット空気も）流入システムには、必ずフィルターを入れてください。本質的には、いかなるコンプレッサーも、圧縮空気に相当量の汚れを持ち込むので、これが必要です。

工場で潤滑した状態で、空気弁のスプールとパイロット空気ピストンを動かし始めるためには、約1 barの駆動空気が必要です。エアオイラーは使わないようにしてください。

### 3.3.1 ダブルマフラー

騒音を最低限に抑えるためには、離して取り付けてください。排気管をなんらかの理由で統合したり制限を加える場合、スプールバランス改造オプションキット部品番号51875の使用をお勧めします。

### 3.3.2 パイロットベント

パイロットシステムは少量のパイロット空気（ガス）を各行程ごとに一度接続フィッティングエンドキャップの1/8B (8A) NPTのベント口から排出します。このベントは障害無く使えるようにしてください。パイロットガスが有害な場合は、排気を離れた場所まで配管してください。

## 3.4 制御

一般的な用途のために、標準空気制御部品パッケージを追加することができます。このパッケージには、フィルター、圧力計付き圧力調整弁、および手動式遮断弁兼調速弁が入っています。このカタログに示されたポンプ流量は3/4B (20A)配管と同等の空気流量を流すことができる調圧弁を使用するものとしています。その他にも特定の用途に合った制御方法として、利用できるものが何種類もあります。これらの中には、自動運転・停止（液体入口または出口の圧力感知による）、高圧安全弁保護、運転回数計数、往復率制御などがあります。

このカタログをご参照いただくか、代理店、または工場にご相談ください。

## 3.5 液体システム

図1および各装置に添付された詳細設置図をご参照ください。設置図には流入口と流出口の位置と詳細が示されています。接続する管を締めるときには、別のスパナで接続口のフィッティングをしっかりと保持してください。接続する配管とフィッティングが、最高圧力に対して適切な設計と安全係数を使用していることを必ず確認してください。

注意：供給液体の清浄度に関して、2.3項もご参照ください。

## 4. 運転、安全対策

注意：運転を行う前に、液体供給できる状態になっていることと、十分な液体があることを必ず確認してください。

### 4.1 運転開始

駆動空気（ガス）を徐々に供給してください。駆動空気入口と空気パイロットの圧力が約1 barに達すると、ポンプは自動的に運転を始めます。

注意：最初に運転を開始するとき、または装置が長い間運転されなかったとき、運転を開始する駆動空気圧力はやや高いことがあります。

## 4.2 呼び水、送水、せき止め状態

流出口側の接続を緩めて、液体が出るようになるまで空気が逃げられるようにし、液体が出はじめたら締めてください。

出口側の圧力が上がっていく様子を、便利のために取り付けた、出口の最高圧力の定格の、一般的な圧力計で観察してください。

最高出口側圧力は、通常空気パイロット圧カススイッチ、または安全弁付きの同様の装置で自動的に制御されます。（詳細についてはカタログをご参照ください）用途によっては、装置は単純に最高圧力まで運転し、せき止め状態になって停止します。出口系統の配管や弁には十分な強度の余裕をみてください。

駆動空気部と気体部を加圧した状態で長い間放置することは装置にとって有害ではありませんが、設置の状態によっては、安全性の見地からは望ましくありません。

## 5. 保守

### 5.1 概要

**警告：**清掃用の溶剤はよく換気された場所で使用してください。溶剤から出たガスを吸ったり皮膚に必要以上に接触するのを避けてください。高い熱や引火する可能性のある火には近づかないようにしてください。

機器の分解は不良な部品の修理または交換の必要がある場合のみにしてください。関係の無い部品や配管の接続に支障を与えないようにしてください。

**注意：**お客様の設備の特定の詳細組立図は保守要領書の一部として含まれています。組立図はお客様の特定の気体昇圧・圧縮機に直接関係のある詳細情報を示しているのに対し、この保守要領書は一般的な情報とお考えください。

保守のために分解する必要がある一部のユニットでは、ロックタイトCV（ブルー）No.242を回り止めとして使用して組み立てています。（組立図の備考欄をご参照ください。）こうした部分の分解が必要な場合、注意深く洗浄し、組み立てる際にはロックタイトCVを使用してください。ロックタイトが他の接続部や可動部に付着しないようによく気をつけてください。

装置を点検や部品交換のために分解作業するとき毎回、軸受、シール、Oリングおよびバックアップリング（シールキットについて適用される組立図の備考欄を参照）を交換するのは保守のためには良い方法です。

#### 空気（ガス）駆動部および液体ポンプ部

点検のために取り外した部品は、ストッダード溶剤、無鉛ガソリンなどで洗ってください。トリクロロエチレン、ペルクロロエチレンなどの使用は避けてください。これらの洗剤は、シールや空気バレルとエンドキャップの表面仕上げを傷めます。

可動部品に異物による磨耗の跡（引っかき傷や切り傷）がないか点検します。全てのネジがある部品にネジの損傷がないか点検してください。ネジの損傷が一つのねじの50%を超えている場合、部品を交換してください。損傷が50%以下の場合、ネジを正しいタップまたはダイスでさらえてください。

### 5.2 サイクル弁ユニット

詳細組立図を引き続き参照しながら、サイクル弁ユニットを以下の要領で分解してください。

#### 5.2.1

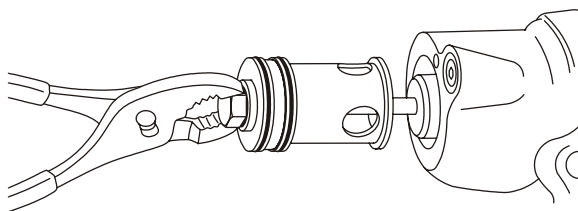
部品番号57375の大きいスロット付きのリテイニングネジは、部品番号58154の小さいセットネジでロックされているので、気をつけてください。セットネジを緩めてください。それから、リテイニングネジをはずしてください。

### 5.2.2

六角プラグをつかんで、パイロットピストンユニットとキャップを注意深くバルブ本体から引っ張ってください。（図2参照）

図2

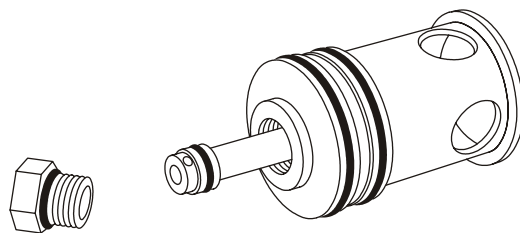
サイクル弁キャップとパイロットピストン



Oリング付き六角プラグのボスはずします。キャップのシャフトを押しはずし、シャフトの端のOリングを出す。（図3参照）

全ての固定および移動シールを点検し、傷んでいるもの、磨耗しているもの、膨張しているものは交換します。（特殊工具が必要な場合は、詳細組立図に記載されています。）

図3 パイロットシャフトの端のシール

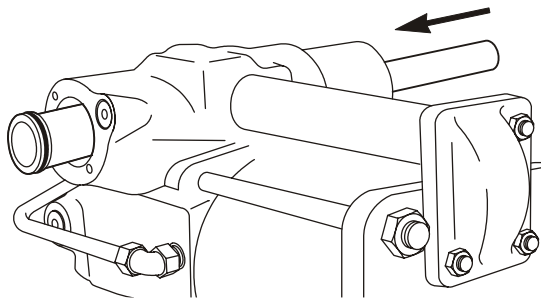


### 5.2.3

弁本体の内側に手を入れます。一番目のプラスチックバンパーを取り外します。スプールを注意深く引っ張ってはずします。2つのスプールシールを点検し、傷んでいるもの、磨耗しているもの、膨張しているものは交換します。スプールが引き出せない場合、カートリッジを本体の反対側からはずし、ロッドかドライバーを使ってスプールを押し出します。（図4参照）

懐中電灯を使用して、スリーブの端にある二番目（内側）のバンパーを点検します。このバンパーが正しい位置にあれば、全ての部品を以下の手順でもとに戻します。

図4 弁スプールをはずすために、反対側から押す。

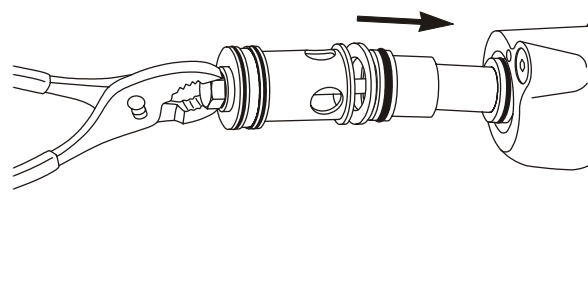


**5.2.3.1**

Oリング付き六角プラグを取り付けます。パイロットピストンのシールとスプールのシールを潤滑します。（2.2.1参照、改造番号54312の保守頻度延長オプションを使用している場合は潤滑しないように気をつけてください。）パイロットピストンを、バンパーをパイロットピストンシャフトにゆるく下げたまま、スプールの差込みます。

全ての部品を、まずスプールの小さい側をスリーブの内側に差し込み、バンパーをスリーブの端に合わせて導きます。部品をリテーナーネジ57375でしっかりととめます。正しく作動するか、再度試します。成功したら、セットネジ58154を締めます。

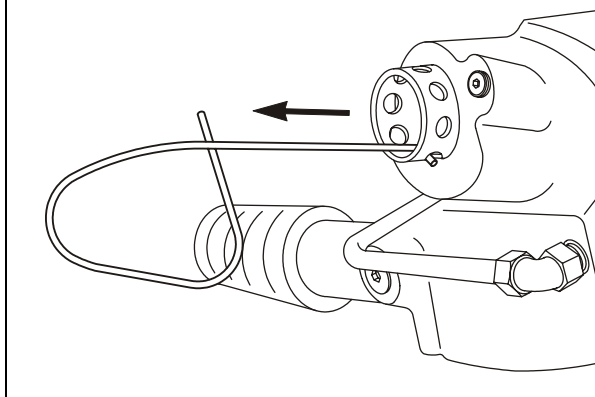
**図5** 弁本体に差し込む前のサイクル弁キャップと部品

**5.2.4**

さらに分解する必要がある場合は、前記の手順（5.2.1～5.2.3）を繰り返し、注意深くスリーブと第2のバンパーをはずしてください。

注意：スリーブをはずすためには、丸くなったフック付きの工具（部品番号28584のように、真鍮の溶接した棒、あるいは同等の軟らかい金属製）をスリーブのクロスホールに差込んで、スリーブを弁本体から引き出してください。（図6参照）

**図6** スリーブを軟らかい金属の棒につけたフックで引き出す。

**5.2.5**

スリーブの4つのOリングを点検し、傷んだもの、磨耗したものを、膨張したものは廃却してください。

**5.2.6**

二番目（内側）のバンパーが傷んだり磨耗していたら廃却してください。

**5.2.7**

ハスケル50866潤滑剤を全てのOリングに十分塗布してください。（改造番号54312の保守頻度延長オプションを使用している場合は、固定シールスリーブOリングのみ）

**5.2.8**

内側のバンパーを弁本体のボアの底部にとりつけます。内側のバンパーの上にスリーブの端の内側のOリングをのせます。

2つの中間のOリングをスリーブに取り付けておいて、スリーブを内側のOリングとバンパーに対して滑らせて入れます。それから、4番目（外側）のOリングを均等にスリーブの端の溝に合わせるために、何も付いていないキャップ・パイロットピストンユニットを位置合わせ用工具として使用します。

**5.2.9** 5.2.3.1項に従って、残りの部品を引き続き取り付けます。

**5.3 パイロットステム弁**

注意：修理を始める前に、5.4項に従ってテストしてください。

パイロット弁を以下の要領で分解してください。（お手元の詳細組立図を参照してください。）

注意：以下の手順は駆動部の制御弁エンドキャップ側と接続フィッティングエンドキャップ側の両方のパイロット弁の取り外しに適用できるようになっています。どちらのパイロット弁を点検あるいは修理するのかわによって、対応する説明を適用ください。

**5.3.1 エンドキャップからサイクル弁ユニットをはずすために、必要な全ての配管をはずしてください。**

### 5.3.2

長いナットを押さえるために、適切な寸法のスパナを使用してください。連絡間フィッティングの上にあるボルト、ロックワッシャー、平ワッシャーをはずします。

### 5.3.3

サイクル弁ユニット（あるいは連絡管フィッティング）の下の二つの押さえネジ、ロックワッシャー、平ワッシャーをはずします。小さな部品を無くしたり、傷つけたりしないように気をつけながら、サイクル弁ユニットをエンドキャップ（あるいは連絡管フィッティング）から持ち上げます。バネ、Oリング、パイロット弁システムをはずします。

### 5.3.4

連絡管とパイロット管をはずします。両方の管の端のOリングを点検し、損傷、磨耗、膨張がある場合、交換してください。50866潤滑剤で、再潤滑してください。

### 5.3.5

パイロット弁の損傷が無いか点検してください。ステムが曲がったり、引っかき傷がある場合、弁を交換してください。

### 5.3.6

サイクル弁ユニットの下には交換可能なOリング弁座付き（オリフィス付き）の弁が使われていますが、連絡管フィッティングの下には成型品弁座付き弁が使われています。交換可能なOリングを点検し、損傷、磨耗、膨張がある場合は交換してください。反対側のパイロット弁の成型品弁座を点検してください。傷んでいたら、パイロット弁を交換してください。連絡管フィッティングの下の成型品弁座パイロット弁は二つのバネの短い方を使ってください。

注意：極端な漏れが無い限り、どちらのパイロット弁も、ステムの内側のシールを交換することはお勧めできません。このシールの交換のためには、空気駆動シリンダーを分解しなくてはならないからです。交換が必要な場合には、図7に示したように、ツールアークリテイニングリングを取り付けるときに同心円状になるよう気をつけてください。成型品弁座付きパイロットステム弁を芯出し兼弁座調整工具として使用してください。リテイニングリング、リテイナー、およびシールをステムに載せ、弁の成型品のゴム面がリテイニングリングに向き合うようにします。シールする部分の中に入れます。パイロット弁の一番上を小さいハンマーで軽く叩いて、リテイナーリングの脚が均等に曲がるようにします。

### 5.3.7

ハスケル50866潤滑剤をパイロット弁の部品に塗布して、逆の順番で組み立ててください。

## 5.4 パイロットシステムの試験

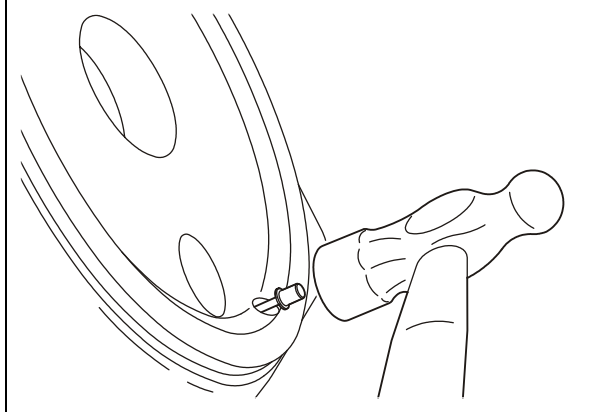
空気駆動部が往復動しない場合、以下の試験によりどちらのパイロット弁が不良なのか調べることができます。

**5.4.1** サイクル弁本体のリテイニングプレートの隣にある、圧力計取り付け口管プラグ（部品番号17568-2）をはずします。

**5.4.2** 圧力計を取り付け、6.3.1から6.3.3に従って試験します。

**5.4.3** バネの正しい長さ（5.3.6項参照）、圧力計用プラグ、またはパイロット管の端での漏れも点検してください。

**図7** パイロットステムを工具として使って、シールリテイニングリングの芯出しと取り付けを行う。





## 5.5 空気駆動部

空気駆動シリンダー部とピストンを以下の手順で分解します。（お手元の詳細組立図を参照してください。）

**5.5.1** 両端モデルでは、駆動部をはずしたとき、ポンプ部が左右に動かせるように、全ての配管接続をはずしてください。

**5.5.2** 接続管フィッティングの上側にあるボルト、ロックワッシャー、および平ワッシャーをはずしてください。（ネジが回るのを防ぐために長いナットを押し込んでください。）

### 5.5.3.4

本の空気駆動部を留めている主タイボルトの8個のナット、ロックワッシャー、および平ワッシャーをはずし、注意深く駆動側エンドキャップを（ポンプ部に影響を与えずに）分解し、駆動ピストンとロッドを駆動ピストンユニットに留めているクロスピンの作業することができるようになります。

### 5.5.4

一つのEリングをはずし、クロスピンを1本押しはずし、1個のピストンロッドをピストンユニットからはずすと、空気バレルと駆動ピストンOリングを点検のためにはずせるようになります。

### 5.5.5

バレルからエンドキャップ固定シールOリングを点検します。駆動ピストンからバレルを引っ張ってはずして、大きい駆動ピストンシールを点検してください。

注意：大きいOリングが溝にしっかりとハマっている場合、Oリングが膨張している可能性が高く、交換するべきです。

傷んだり、磨耗している場合、交換してください。大きい駆動ピストンOリングが縮んでいないか、平らな面に置いて、点検してください。清潔な、潤滑剤の付いていない空気バレルをこのOリングの上に置きます。Oリングの外径は十分大きいはずですので、バレルを持ち上げると、くっついていくはずですが、もし、上がらない場合、廃却して新品と交換してください。（図8参照）

注意：改造番号54312の保守頻度延長オプションでは、部品番号26824-8のフッ素樹脂（TFE）滑走キャップをOリングの上につけています。このため潤滑を省くことができます。潤滑しないで下さい。

**5.5.6** 全ての部品を清掃し、表面に溝、引っかき傷、切り傷がないか点検してください。

**5.5.7** ハスケル50866潤滑剤を全てのOリングとバレルの内側（但し、フッ素樹脂滑走処理26824-8が施されている場合は避けてください）に塗布し、駆動部の部品、ポンプ部がついたエンドキャップ、気体用と関連の配管システムを分解と逆の手順で組み立ててください。

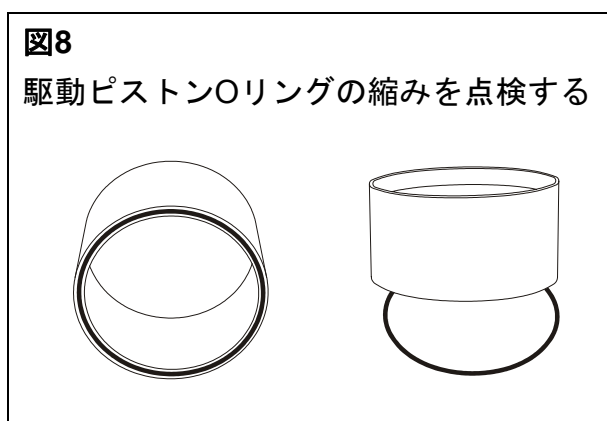
**5.5.8** タイロッドのナットを対角交互に締め、最高28.4~34.3N.mのトルクまで締めてください。

## 5.6 ポンプ部逆止弁

各モデルの逆止弁を構成している部品は各ポンプを工場から出荷したときに添付している各機種用の組立図に明確に示されています。使用している逆止弁には基本的に2つのタイプがあります。ボール式と平板式です。

### 5.6.1

ボール式逆止弁は、一部のモデルでは流入側と流出側の両方に使用されています。ポンプのエンドキャップに流出側逆止弁が付いているモデルでは、PTFEの半軟弁座が使用されています。ピストンに流出側逆止弁が付いているモデルは異なります。（5.7.1項を参照）



**5.6.2 平板式は一部のモデル (-25~-**

100) では、高流量に対応するために、流入側のみに使用されています。部品の詳細と分解組立の手順については、組立図をご参照下さい。

**5.6.3 3/4B (20A)**

NPTの半軟弁座付きボール逆止弁を留めている、丸いワイヤのスナップリングは、最初に2本のドライバーでケーシングを均等に押すことによって、容易にはずすことができます。このリングを再度はめる時も同様に行えます。(あるいは、ハスケルの部品番号29370の工具をご使用ください。)

注意：フッ素樹脂 (TFE) の弁座が傷んでいて、交換部品が手元に無い場合、逆止弁を弁座無しで組み立てて使用することもできます。ポンプはそれでも満足のいく作動をします。

**5.6.3**

平板式流入側逆止弁は部品点数が少ないのですが、組み立て作業中に軽い作動バネ (部品番号17615) を損傷する可能性が高いのです。バネの端が四角く、針金が交わっていないことを確認してください。正しい状態になっていない場合、バネを廃却してください。エンドキャップを締めながら、ディスクのバネの作動を、確認してください。指で容易に開閉でき、引っ掛かったり、することのないようにしてください。

**5.6.4**

全ての部品を清掃し、(5.1項参照) 割れ、溝、変形などを点検し、異常のあるものは新品と交換してください。

**5.6.5** この部品には潤滑剤を塗布しないようにしてください。

注意：組立の時に、部品の芯出しを正しく行うために、接続口を縦にすることをお勧めします。場合によっては、このためには気体エンドキャップをはずす必要があります。

**5.6.6**

一部のモデルでは、組立詳細図の注意事項、タイロッドのナットのトルクの基準などをよく見てください。

**5.7 ポンプ部ピストンとプランジャー**

-40モデルと-

65モデルのみがピストンを使用しています。他のモデルはすべてプランジャーを使用しています。

**5.7.1 -40モデルと-**

65モデルのピストンは、「引き」行程のみでシールし、流れを出力すると同時に吸込みを行います。ボール式の逆止弁がピストンの内側に設置されていて、「押し」行程では、ピストンを通して自由に流れることができます。組立図に構造の詳細が示されています。弁座にネジが来てある部分はロックタイトCV (ブルー) でシールされています。保守はほとんど必要ありませんが、分解が必要になった場合は、ロックタイトを軟らかくするために、ヒートガンで適度に暖めることをおすすめします。(分解については5.1項をご参照ください)

**5.7.2**

ピストンシール。組立図をご参照ください。図示のとおり、ピストンとロッドは、流入口エンドキャップと反対側のロッドを通っているクロスピンをはずした後、バレルからはずすことができます。

注意：部品番号52183の丸いリテーナリングは、52199の分割軸受が位置についている状態では、溝からはずしたり、入れたりできません。よって、この分割軸受は、最初にはずし、最後にはめることになります。

**5.7.3** プランジャーシール。詳細は組立図をご参照ください。プランジャーシールには全て、1/8B NPT ドレン口に接続されている抜き口が付いています。このドレン口で、シールの異常が始まっていないかどうか調べることができます。このため、このドレン口は常に開放しておくことをお勧めします。(液体の供給源にはつながらないで下さい。) 分解・組み立ては自明です。各部品は、接触しているので、部品同士でこすって傷をつけないように特に注意を払ってください。

**5.7.4** 常にプランジャーの外表面（全モデル）とバレルの内面（-40と-65モデルのみ）の磨き上げた表面に傷が無いかどうか点検してください。多くの場合、600番のエメリーパーで磨き上げることができます。それでも傷が残るようならば、性能を完全に出すためには交換する必要があるかもしれません。

#### **5.7.5**

ここから先の分解・組立作業は、お手元の特定の機種種の組立図の部品構成に従って行ってください。どこまで分解するかは、分解を行う理由によって決定してください。それがエンドキャップのシールの漏れなのか、ピストンシールの漏れなのか、また、ロッドシールの漏れなのかというようにです。Oリング、シールとバックアップリングはもっとも交換の必要が起こりがちな部分で、部品交換のためにコード番号をつけてあります。

#### **5.7.6**

全ての部品（5.1項を参照）を清掃し、割れ、溝、引っかき傷、筋が入った磨耗などが表面にないか点検してください。

#### **5.7.7**

傷んでいる部品はすべて交換してください。固定Oリングは、通常シールキットに入っていますが、非常時には問題なく再使用いただけます。

注意：ポンプ部の軸受、シール、Oリング、バックアップリング、プランジャー、バレルの内面には潤滑剤を使用しないでください。これら部品は、自己潤滑するように設計されています。

#### **5.7.8**

部品を分解と逆の手順で組み立ててください。最終組立の詳細のためには、組立図の組立指示を参照してください。

**5.7.9** タイロッドのナットを対向交互に、組立図に記載の最高トルクまで締めていってください。

## **6. 駆動部、運転と理論**

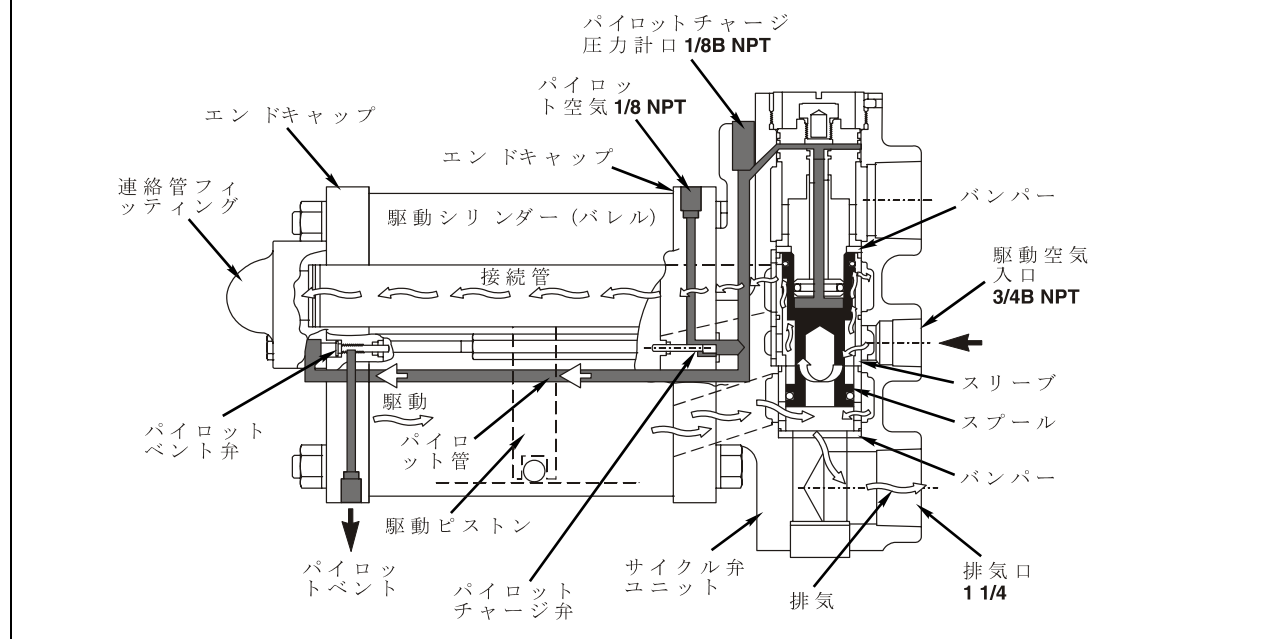
### **6.1 目的**

駆動部と液体部の両方の原理を理解することによって、正しい利用、設置、トラブルシューティングなどの助けとなります。

### **6.2 駆動部の理論**

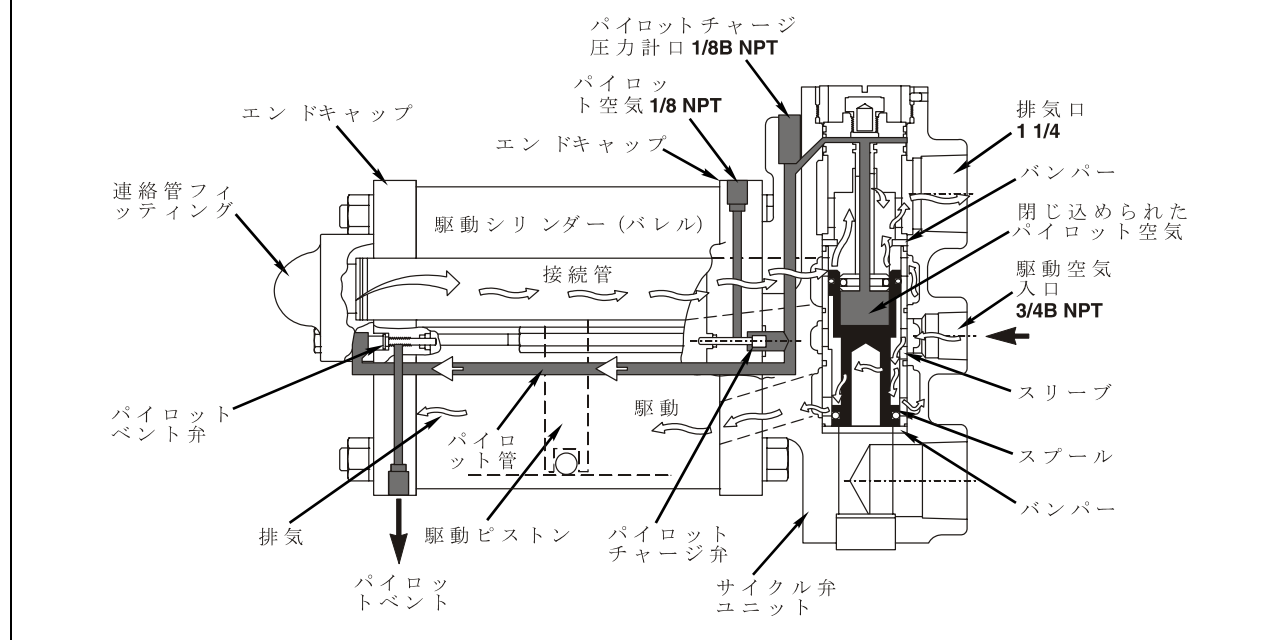
駆動部は、空気による線状モーター、すなわち連続的に往復動を続ける部分で、駆動空気（ガス）が3/4 B (20A) NPTの入口から供給され、排気が1-1/4B (32A) NPTの排気口から自由に放出されることによって動きます。駆動ピストンは、交互に、一方の側で力を生み出し、反対側で排気をします。この作用は4方2ポジションのスプール弁が力を両方の方向の行程（すなわち押しと引き）に与えることによって行われます。

図9 駆動部の「押し」行程



6.2.1 このサイクルスプールは通常、3/4B (20A) NPTの入口に駆動空気が供給されると、常に「上」の位置 (図9を参照) にあるとき行われます。これは、上のエンドシールが下のエンドシールより大きいからです。(スリーブの内径に段があることに注目) バルブが「上」の位置にあるとき、駆動空気を連絡管に導き、同時に駆動ピストンの反対側を「下」の排気口に接続します。駆動ピストンは右に押されます (押し行程)。

図10 駆動部の「引き」行程



6.2.2 駆動ピストンがこの行程の端に到達し、パイロットチャージ弁が開くと、サイクルスプールはパイロット空気によって、「下」の位置 (図10参照) に切り替わります。スプールが「下」の位置にあると、駆動空気は逆に流れ、駆動部は左に押されます。それから、パイロットチャ

ージ弁は下がって閉じ、パイロット空気はスプールの空間に閉じ込められ、駆動ピストンが左（引き）まで完全に動くまで「下」の状態を保ちます。

チャージ弁を通して小さいオリフィス通路が開けられていることに注目してください。これにより、「引き」行程の間に多少の漏れがあった場合、パイロット空気を埋め合わせる空気を直接、駆動室から、閉じ込められたパイロット空気へ供給されます。「引き」行程の最後に、ピストンはパイロットベント弁を開放します。これにより、閉じ込められてパイロット空気全部はスプールを「上」（図9）に上げながら排出され、駆動ピストンを反転させて右向き（押し）に動くようになります。

### 6.2.3 駆動部の動きのまとめ

駆動ピストンの動き:	駆動排気:	パイロット装置:
右へ（図9、「押し」行程）	「下」の口から	換気状態
左へ（図10、「引き」行程）	「上」の口から	加圧状態

注意：駆動シリンダー（バレル）とエンドキャップは対称形です。このため、特別に限られた場所に組み込みたい場合には、サイクル弁ユニットと連絡管フィッティングを逆に取り付けることもできます。この組み換えは現場でもできますし、ご注文の際に特注（オプション番号51638）することもできます。逆に組んだ場合、上記の説明図の「上、下、右、左」といった言葉も逆になります。

## 6.3 駆動部の試験

通常、この部分が、正常な運転を行うために、最も注意を払う必要がある部分です。この部分の状態を評価する最適の方法は、ポンプの出力端をせき止め状態にすることです。ただし、ポンプ部は正常に機能しているとの前提です。ポンプの流入口を対応する液体の供給源に接続します。流出口を適当な流出配管、圧力計、および遮断弁に接続します。

弁を大気に開放（または、供給源へ返送）します。約2 barに調圧した空気を駆動部に供給します。ポンプを作動させて空気を同伴した液体をパージします。遮断弁を閉じます。

注意：設備がすでに液体系に据え付けられていて、下流の弁の先が直接、液体源に接続されていない場合、空気を含まない液体が出るようになるまで、出口を閉じてからどこかのフィッティングを緩めてください。ポンプはせき止め状態になるはずですが。

#### 6.3.1 図9と図10をご参照ください。0~11 barの圧力計を1/8B

NPTのパイロットチャージ圧力計取り付け口に取り付けてください。設備をせき止め状態にしてください。漏れを目と耳で観察してください。

#### 6.3.2

駆動部が「押し」行程の場合、パイロットチャージ弁は閉まっているとき、パイロット空気がパイロットシステムに漏れ込んでいる形跡が無ければ、パイロットチャージ圧力はゼロに近くなるはずですが。（オリフィスは若干の漏れを許容します。）

#### 6.3.3

駆動部が「引き」行程の場合、閉じ込められたパイロット空気のシールにもパイロットベント弁にも、ほとんどまたは全く漏れが無ければ、パイロットチャージ圧力は、変動無く維持されるはずですが。（若干漏れがある場合、パイロットチャージ弁のオリフィスが補償します。）

#### 6.3.4

スプールシールの漏れ：標準のOリングシール付きスプールでせき止め状態の時、いずれの排気口でもシューッというような音は聞こえないはずですが。聞こえる場合は、スプールまたはスリーブのOリングの不良を図9または図10によりすぐに発見できます。

注意：保守頻度延長オプション54321を施している場合、スプールシールからわずかにシューツと言う音が聞こえるのは正常です。

## 6.4 ポンプ部の理論

両側のポンプの動作は単動または複動です。しかし、単動出口で完成されたモデルというものはありません。というのは、単動側があるモデルはすべて、使用者が両方の出口を配管で接続して、複動の出口を作り出すものと想定されているからです。（この配管オプションを発注時に指定いただくこともできます。）

8HSFD-40/225と-

65/225の2つの複合モデルは片方は単動、もう一方は複動です。参考までに、図1の説明図をよくごらん頂き、ご使用のポンプにそれぞれ添付された個別の組立図と関連付けてください。

## 6.5 ポンプ部の試験

上記6.3項と同じ試験の準備をします。

### 6.5.1 単動ポンプ部

液体が満たされていて、出力行程で、両側が完全に締め切り状態になっているようにしてください。なっていない場合、漏れが a) 流入逆止弁、あるいは b) プランジャーシール、または両方で生じているはずです。

流入側逆止弁の問題は、分解してごみや損傷を点検することによって見つかることがよくあります。プランジャーシールの漏れは、付属のベント口ですぐに見つかります。

流出側逆止弁は締め切り状態にしてから、駆動部の空気を開放することによって、試験されます。これにより、ポンプ部の中の液体は圧力から開放されます。流出側逆止弁は流出配管と圧力計のみに圧力をしっかりと閉じ込めるはずですが、これが低下する場合には、分解してごみや損傷を点検することにより、問題が見つかることがよくあります。

### 6.5.2 複動ポンプ部

上記6.3項と同じ試験の準備をします。液体を満たし、設備は「押し」「引き」両方の行程で完全に締め切り状態にしておきます。「引き」工程で締め切り状態にできない場合（だんだん圧力が下がって再起動する）、ポンプピストンシール、または内部ボール逆止弁、あるいは両方の内部に漏れ、あるいはプランジャーシールの外部への漏れ（ベント穴で確かめられる）を示しています。いずれの場合も、ごみや損傷の点検と同時にポンプバレルの擦り傷を点検してください。「押し」行程での圧力降下、再起動は a) 流入側逆止弁、または、 b) プランジャーシール、あるいは両方の不良を示しています。対応策は、上記6.5.1の a)、 b) と同様です。

## 7. トラブルシューティングガイド

7.1 現象	7.2 考えられる原因	7.3 対策
<p>少なくとも1.4 barの駆動圧をかけているのに、駆動を開始しない、運転できない。</p>	<p>空気供給系統が詰まっている、あるいは不適切</p> <p>サイクル弁のスプールが拘束されている。</p> <p>どちらかのパイロット弁システムが短すぎる。</p> <p>排気、またはベントが凍り付いて、詰まっている。</p> <p>マフラーが詰まっている。</p>	<p>空気供給系統と圧力調整弁を点検する。</p> <p>サイクル弁分解手順（5.2項）に従って、スプールを清掃する。</p> <p>パイロット弁を正しい部品番号のものと交換する。</p> <p>駆動空気の水分が高すぎる。より効果的な水分除去装置を取り付ける。</p> <p>はずして、分解してマフラーを清掃する。</p>
<p>負荷運転ができず、パイロットベントから空気が継続的に漏れる。</p>	<p>パイロットチャージ弁のバネ（サイクル弁側）が壊れ、開きっぱなしになる。</p> <p>このため、パイロットベント弁がパイロット圧を下げることができず、駆動ピストンにより、開きっぱなしになる。</p> <p>パイロットチャージ弁（サイクル弁側）のOリングが不良である。このため、大量の漏れがパイロットシステムに入る。</p>	<p>バネを交換する。</p> <p>Oリングを交換する。</p>
<p>駆動部が運転しない。マフラーからシューッと音をたてて空気が漏れる。</p>	<p>駆動空気の容積が不十分。このため、サイクルスプールが行程の途中で引っ掛かる、または駆動ピストンOリングから空気をバイパスする。</p> <p>スプールシールか、大きい駆動ピストンシール、あるいは両方の収縮または損傷</p>	<p>駆動空気配管の径を大きくする。</p> <p>スプールシールをまず点検する。（5.2項）損傷がある場合、交換してから、試してみる。損傷が無い場合、駆動部を分解して大きいOリングの寸法を図8と5.5.5項の要領で調べる。</p>
<p>運転はできるが、液体部が搬送しない。</p>	<p>逆止弁の弁座が閉じないか、プランジャーまたはピストンシール（5.6、5.7項）の漏れ、あるいは両方。</p>	<p>6.5の6.5.2項に従って逆止弁、プランジャーシールベント口、およびピストンシール、ポンプバレルに問題が無い試験および点検する。</p>

## 1. 소개

시리즈 에어 구동식 액체 펌프에 대해 설명합니다. 현재 제공되는 기본 모델로는 -25, -40, -65, -100, -225, -40/225, -65/225가 있습니다. 이 설명서는 일반적이지 않은 매개체를 위한 특수 씰 또는 기타 소재로 만든 제품, 특수한 목적을 위해 유입구/배출구 연결부를 특별하게 제작했거나 특수 부속품을 장착한 제품 등 표준 장비를 특정 용도에 맞게 개조한 제품에도 적용됩니다. 이러한 개조 제품은 이 설명서에서 자세히 다루지는 않지만 배송할 때 각 장치와 함께 제공되는 개조 제품/부품 목록과 설치 도면에 자세히 나와 있습니다.

이 선형 에어 모터/펌프 장치는 유속이 빠르고 일반적으로 에어 구동식으로 되어 있고 왕복 운동을 하는 플런저 또는 피스톤 방식의 펌프로 단동식과 2단식(복합) 구성이 모두 가능합니다. 모델명 뒤에 붙는 숫자는 에어 구동부와 펌프 피스톤이나 플런저의 면적비를 나타냅니다. 따라서 8FD-25 모델의 경우 작동 에어 구동 면적이 둘 중 한 플런저 면적의 약 25배에 해당합니다. 8HSFD-40/225 모델의 경우 에어 구동부 면적이 1차 피스톤 면적의 약 40배에 해당하고 2차 피스톤 면적의 약 225배에 해당합니다. 실제 면적비는 카탈로그에 나와 있습니다.

## 2. 설명

### 2.1 일반적인 작동 원리

장치 가운데에 있는 에어 구동부 피스톤은 멈춤쇠가 없는 비균형 4방향 에어 밸브 스톱을 사용해 자동으로 구동되어 왕복 운동을 합니다. 이 스톱 밸브는 파일럿 에어 시스템에 의해 한쪽 끝에서 번갈아 가압과 통기 작용을 전환합니다. 파일럿은 구동 피스톤에 의해 기계적으로 작동되는 2개의 포펫 타입 파일럿 밸브에 의해 제어됩니다. 이 구동부는 펌프 피스톤 또는 플런저의 한쪽 끝에 직접 연결됩니다. 각 모델에서 일체형 유입구/배출구 체크 밸브를 사용해 이루어지는 펌프 작용이 4페이지 그림 1에 나와 있습니다. 구동부에서 나오는 배기 작용은 구동부의 스트로크 방향에 따라 2개의 1-1/4" NPT 배기구 사이에서 교대로 이루어집니다.

### 2.2 에어/가스 구동부

각 장치와 함께 제공되는 순환 밸브와 구동부의 상세 조립 도면을 참조하십시오. 구동부는 구동 피스톤 조립체, 비균형 스톱 타입 4방향 순환 밸브 조립체, 2개의 포펫 타입 파일럿 스톱 밸브로 구성되어 있습니다. 유입구/배출구는 구동부 유입구, 2개의 큰 배기구, 파일럿 유입구, 파일럿 배출구, 파일럿 시스템에 끼워져 있는 게이지 점검구로 되어 있습니다. NPT 나사가 표준입니다.

컨트롤 밸브 엔드캡에 파일럿 밸브가 1개 있고 플로우 이음쇠 밑의 반대편 엔드캡에 1개 있습니다. 플로우 튜브는 밸브 엔드캡에서 반대편 엔드캡으로 구동 에어 흐름을 연결하며 파일럿 튜브는 직렬로 배치되어 있는 2개의 파일럿 밸브를 연결합니다. 순환 스톱 밸브는 스프링이나 멈춤쇠 없이 작동하며 파일럿 밸브에 의해 순환됩니다. 이 파일럿 밸브는 스톱 밸브의 끝 안쪽에 있는 파일럿 피스톤에 의해 밀봉되는 큰 면적에 대해 교대로 가압과 통기 작용을 합니다. 파일럿 통기구는 반대편 엔드캡 안쪽에 있으며 1/8" NPT 암나사가 가공되어 있습니다.

#### 2.2.1 윤활

조립할 때 가벼운 실리콘 그리스(Haskel 28442)를 구동부의 모든 움직이는 부분과 씰에 칠합니다. 사용 주기에 따라 이 그리스를 쉽게 접근할 수 있는 순환 스톱 씰에 종종 칠해주는 것이 좋습니다. 5.2.3.1절을 참조하십시오. 또한 사용 주기가 매우 길고 윤활유를 칠할 필요가 없는 개조품(부품 번호 54312)을 구입할 수도 있습니다.

공장에서 설치한 경우를 제외하고 항상 유입 구동부 배관에 크기가 3/4" NPT 또는 이보다 더 큰 기존의 사발 형태의 작업장 에어 필터/물 분리기를 설치하고 정기적으로 정비하십시오. 에어 라인에 윤활유를 칠하지 마십시오.



## 2.3 액체 펌프 구성부

각 장치와 함께 제공되는 상세 조립 도면을 참조하십시오. 각 펌프 구성부는 고압 다이내믹 씰이 달린 플런저 또는 피스톤 조립체, 고정 부품, 베어링, 이들 모두를 감싸고 있고 유입/배출 체크 밸브 조립체가 달린 엔드캡으로 구성되어 있습니다.

참고: 각 플런저 또는 막대는 서로간에 작은 통기구가 나있어 소량의 에어 또는 액체 유출물을 분산시키도록 이중 씰 설계로 되어 있습니다. '8D'로 시작하는 모델에는 액체 유출물이 구동부에 도달하지 못하게 하는 간격 띄우개가 추가로 설치되어 있습니다.

가스 펌프 구성부의 수명은 공급 가스의 청결도에 따라 결정됩니다. 따라서 가스 유입구에 적절한 필터를 설치하는것이 좋습니다. 일반적으로 100 메시 정도의 여과망이면 적당합니다. 미세 마이크로 필터는 권장되지 않습니다.

움직이는 부분의 수명 주기 동안 약간의 마모성 입자가 액체 배출구로 유입될 수 있습니다.

### 2.3.1 순환 속도

장비에 충분한 양의 구동 에어 또는 가스가 공급될 경우(100 scfm 이상) 액체 배출 저항이 낮으면 구동부가 과도한 속도로 순환합니다. 이러한 현상은 각 모델별 카탈로그에 나온 성능 곡선에서 찾아 볼 수 있습니다. 각 곡선에서 음영 구역을 참고하십시오. 이 구역에서는 지속적으로 구동시키지 않는 것이 좋습니다. 이렇게 구동시키면 정비 작업을 더 일찍 해야 하며 좋지 않은 소음과 진동이 발생할 수 있습니다. 순환 속도는 구동 에어 또는 가스를 감압하여 낮출 수 있습니다.

### 2.3.2 구동부 얼음 생성

90 psi 이상의 하중으로 계속 작동시키면 구동부 온도가 어는점 밑으로 떨어질 수 있습니다. 또한 구동 에어 또는 가스의 이슬점보다 낮은 온도로 떨어질 경우 구동부와 밸브 안에서 얼음이 생성되며 속도가 떨어지다 결국에는 완전히 정지합니다. 매우 건조한 구동 에어 또는 가스를 사용할 경우(이슬점이 °F 미만) 내부에서 얼음이 생성되지 않을 수도 있지만 주변 습도에 의해 구동부와 소음기 외부에 두꺼운 서리가 생성될 수 있습니다. 소음기 구멍에 생성된 서리 때문에 구동부 속도가 떨어질 수는 있지만 심각한 문제는 생기지 않습니다. 이러한 빙결 현상을 예방하는 가장 좋은 방법은 높은 배출 하중에서 계속 작동시키지 않는 것입니다. 이를 위해서 고속 유속 작업에는 기계 구동식 펌프를 사용하고 이 제품이 적합하게 설계된 고압, 가변 유속, 시동/정지 작업에는 에어 구동식 펌프를 사용할 수 있습니다.

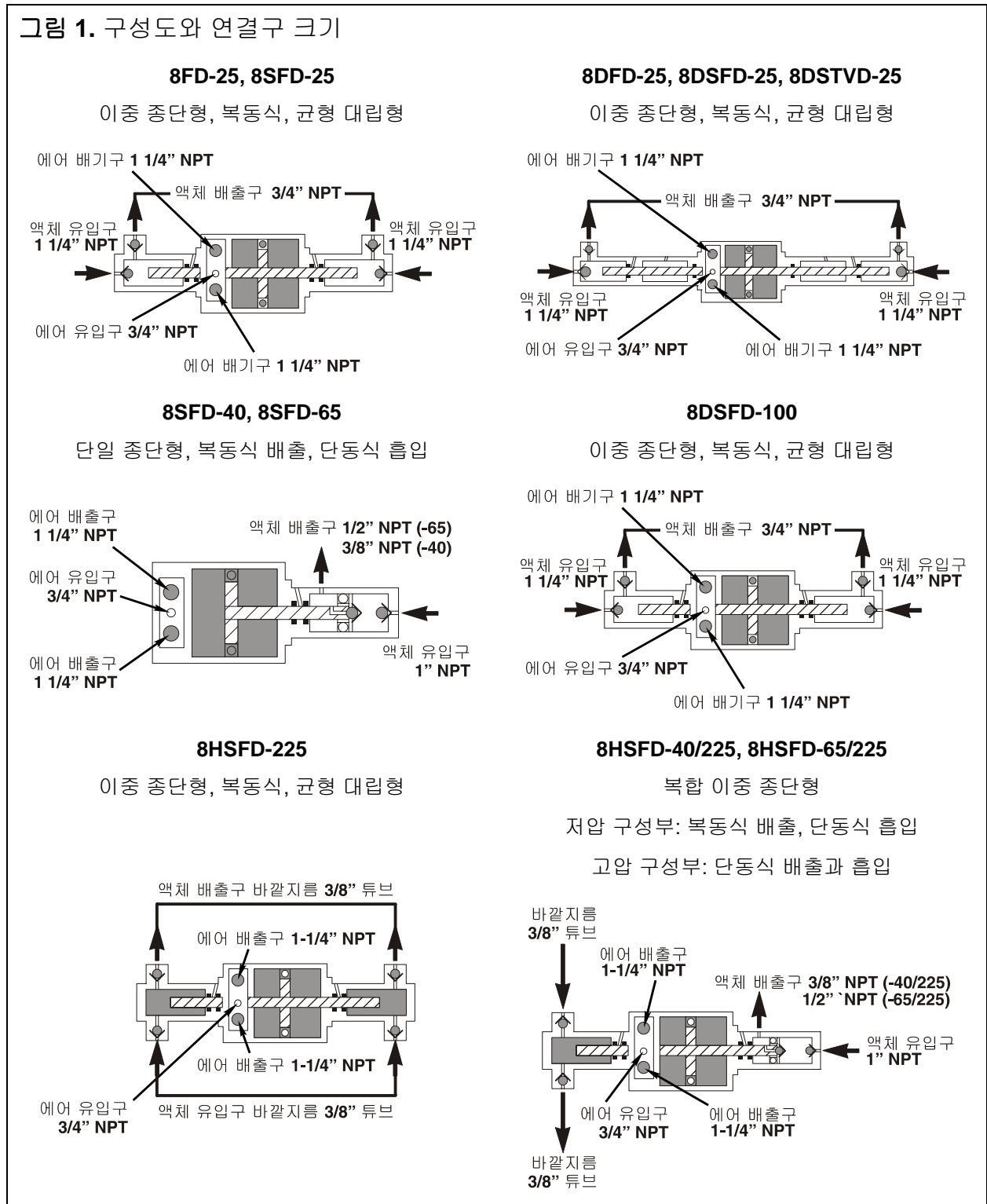
구동 에어 유입구에 동결 방지 주입기를 설치하더라도 필요한 용적, 오염된 배기 가스의 생성, 다이내믹 O-링의 팽창 가능성 같은 문제 때문에 효과가 없을 수 있습니다.

구동 에어를 가열하면 도움이 될 수도 있지만 필요한 에어 유속을 내기 위해 필요한 동력을 얻을 수 없을 수도 있습니다.

2.3.3 모델별 펌프 작동 방식과 연결구 크기를 나타낸 구성도

그림 1은 단일 종단형, 복동식 배출, 단동식 흡입 모델, 이중 종단형, 복동식, 균형 대립형 모델, 2가지 복합 모델 등 각 모델의 펌프 작동 방식을 보여줍니다.

그림 1. 구성도와 연결구 크기



### 2.3.4 흡입 특성

#### 2.3.4.1 비압축 액체 공급

8HSFD-225를 제외한 모든 모델은 각 스트로크마다 대기압 상태이고 점도와 휘발성이 낮은 액체 공급원에서 최대량을 퍼올립니다. 흡입 파이프는 크기가 펌프 유입구와 같거나 더 커야 합니다. -100 모델은 탱크 최소 액체 수위와 같거나 더 낮은 곳에 설치해야 합니다. 비율이 더 낮은 모델은 액체 특성에 따라 10-20 in를 높일 수 있습니다. 8HSFD-225 모델은 최대 성능을 얻기 위해 과도 흡입을 위한 Haskel M 시리즈 펌프를 사용해 약 50 psi로 가압해야 하며 반대 누출이 발생할 경우 장치를 보호하기 위해 안전 압력 방출 밸브를 설치해야 합니다.

#### 2.3.4.2 압축 액체 공급

-40, -65, 복합 모델은 비균형 구조로 되어 있습니다. 따라서 가압 상태의 액체가 유입되면 배출 압력이 비정상 변동을 일으킬 수 있습니다. 따라서 대기압 또는 낮은 압력(최대 100 psi)을 유입하는 것이 좋습니다. 균형 구조로 된 다른 모델에서는 최대 카탈로그 배출 압력 정격까지 유입 압력을 높일 수 있습니다. 이렇게 하면 스트로크의 두 방향 모두에서 구동이 쉬워져 최종 배출 압력을 직접적으로 높일 수 있습니다.

#### 2.3.4.3 맥동 '충격' 현상

단동식 흡입 설계의 -40, -60, 복합 모델에서는 각 '밀어내기' 스트로크가 시작될 때 유입구 흐름이 갑자기 막힙니다. 흡입 파이프가 어느 정도 길이로 되어 있을 때 그 안에 들어있는 상당한 양의 액체가 갑자기 흐름을 멈추게 되면 '충격' 현상이 발생해 곧 고장을 일으킬 수 있습니다. 따라서 이러한 단동식 흡입 펌프의 액체 유입구에서 맥동을 줄이기 위한 장치를 설치하는 것이 좋습니다. 예를 들어 대기압 상태의 탱크에 짧은 파이프(10-20")를 사용하거나 거리가 더 멀다면 잘 휘는 호스를 사용하거나 상용 맥동 완충 장치를 사용하거나 저압 축압기를 사용할 수 있습니다.

## 3. 설치

### 3.1든 모

스텝 작동에 요구되는 어떤 위치에도 설치할 수 있습니다.

### 3.2 환경

모든 장치는 일반적인 실내 또는 실외 환경에 설치하기에 적합한 소재로 구성되어 있거나 도금되어 있습니다. 부식 환경에서 사용할 경우 일부 구성품에 특별한 주의를 기울여야 할 수 있습니다. 주위 온도가 어느점 밑으로 떨어진다면 구동부 또는 가스 구성부 중 한 곳에 습기 응축을 방지하기 위한 건조기를 사용하는 것이 좋습니다.

### 3.3 구동 시스템

유입 에어(또는 가스) 파이프와 구성품은 원하는 순환 속도에서 충분한 유속이 나오도록 충분히 커야 합니다. 이 설명서에 나온 펌프 속도를 제공하기 위한 최소 크기는 안지름 3/4"입니다. 거리가 상당히 길고 복잡한 에어 라인은 1" 이상이어야 합니다.

표준 구동부 유입구는 순환 밸브 몸체의 중앙에 위치한 3/4" 암나사 파이프 연결부로 되어 있습니다. 기본 규격에서 순환 시스템으로 가는 파일럿 에어(또는 가스)는 3/4" NPT 구동 유입구 밑의 1/4" NPT 꼭지로부터 구부러진 튜브 조립체를 통해 공급됩니다. 외장형 원격 파일럿의 경우 1/4" NPT 꼭지가 마개로 막혀있고 튜브 조립체가 제거되어 있으며 다른 공급원으로부터 공급되는 파일럿 에어가 밸브 엔드캡의 1/8" NPT 포트에 연결됩니다. 새 펌프를 구입할 때 이 기능을 원할 경우 29125 개조품을 주문하십시오. 외부 파일럿 압력은 구동 압력과 같거나 커야 합니다.

모든 에어 컴프레서에는 본질적으로 상당한 양의 오염물이 유입되므로 구동부(및 외장형인 경우 파일럿) 유입 시스템에는 항상 필터를 달아야 합니다.

구동을 위해서는 공장에서 윤활 처리한 상태에서 밸브 스톱과 파일럿 피스톤을 구동시키기 위해 약 15 psi가 필요합니다. 에어 라인에는 윤활유를 칠할 필요가 없고 바람직하지도 않습니다.

### 3.3.1 이중 소음기

소음을 최소화하기 위해 소음기를 멀리 떨어진 곳에 설치할 수 있습니다. 어떤 이유에서 배기구를 결합하거나 제한해야 하는 경우 스톱 균형식 개조품 키트 51875를 사용하는 것이 좋습니다.

### 3.3.2 파일럿 통기구

파일럿 시스템은 플로우 이음쇠 엔드캡의 1/8" NPT 꼭지로부터 한번 순환할 때마다 한번씩 소량의 파일럿 에어(또는 가스)를 방출합니다. 이러한 통기구에는 장애물이 없어야 합니다. 파일럿 가스가 유해한 경우 먼 곳으로 파이프 연결할 수도 있습니다.

## 3.4 제어기

일반적인 용도에 사용하는 옵션 표준 에어 제어기 부속품 패키지에는 필터, 게이지가 부착된 에어 압력 조절기, 수동 차단 밸브, 속도 제어기가 포함됩니다. 이 설명서에 나온 펌프 속도는 3/4" 파이프의 유속 용량에 해당하는 압력 조절기를 사용했을 때를 기준으로 합니다. 그밖에 다양한 옵션 장치를 특정 응용 분야에 맞게 사용할 수 있습니다. 이러한 장치로는 액체 배출구/유입구 압력을 측정하는 자동 구동부 시작/멈춤 작동기, 고압 안전 압력 방출 보호기, 순환 계수기, 순환 속도 제어기 등이 있습니다.

자세한 내용은 이 설명서를 참조하거나 공식 공급업체나 공장에 문의하십시오.

## 3.5 액체 시스템

그림 1 또는 특정 모델의 상세 설치 도면을 참조하십시오. 이 도면에는 유입구와 배출구의 상세 구성과 위치가 나옵니다. 연결 파이프를 조일 때는 백업 렌치로 이음쇠를 단단히 잡고 고정시키십시오. 연결 라인과 이음쇠가 올바르게 설계되어 있고 최대 압력을 위한 안전 요건을 충족하는지 확인하십시오.

참고: 액체 공급 청결도에 대해서는 2.3절을 참조하십시오.

## 4. 사용 및 안전 고려 사항

참고: 작동하기 전에 액체 공급 라인이 열려있고 충분히 공급이 되는지 확인하십시오.

### 4.1 구동 시작

구동 에어(또는 가스)를 점차적으로 공급하십시오. 유입구와 파일럿에 대략 15 psi가 가해지면 펌프가 자동으로 순환하기 시작합니다.

참고: 처음 작동을 시작하거나 오랫동안 공회전을 한 경우 구동 시작 압력이 다소 높아야 할 수 있습니다.

### 4.2 마중물 채우기 – 펌프 구동 – 실속

배출구 연결부를 열어 에어가 빠져나가도록 하고 액체가 보이면 다시 닫으십시오.

정격 압력이 최대 시스템 압력이고 편리한 위치에 설치되어 있는 게이지로 배출 압력의 증가를 관찰하십시오.

최대 배출 압력은 일반적으로 에어 파일럿 압력 스위치 또는 안전 압력 방출 밸브가 달린 비슷한 장치로 자동 제어되어야 합니다. (자세한 내용은 이 설명서의 다른 부분을 참조하십시오.) 어떤 응용 분야에서는 배출구 시스템 파이프와 밸브에 대해 충분한 강도 허용 한도가 충족된다면 장치가 단순히 최대 압력으로 작동했다가 실속하게 작동시킬 수도 있습니다.

구동부와 액체 구성부를 오랫동안 가압 상태로 두더라도 장치에 해롭지는 않지만 설비 특성에 따라 안전 측면에서 권장되지 않을 수 있습니다.

## 5. 정비

### 5.1 일반

**경고:** 세척용 솔벤트는 환기가 잘 되는 곳에서 사용하십시오. 피부에 과다 접촉되지 않게 하십시오. 과도한 열과 노출된 화염에 가까이 가지 마십시오.

수리에 필요한 만큼만 장비를 분해하고 고장난 부품을 수리하거나 교환하십시오. 고장나지 않은 구성 부품이나 배관 연결부는 건드리지 마십시오.

**참고:** 특정 모델의 상세 조립 도면이 이 정비 설명서와 함께 제공됩니다. 이 정비 설명서는 전반적인 정보를 다루고 있으며 조립 도면에는 특정 제품에 대한 자세한 내용이 나옵니다.

정비를 위해 분해할 필요가 거의 없는 몇몇 조립체는 **Loctite CV (Blue)** 번호 **242**를 고정 컴파운드로 사용해 조립되어 있습니다(조립 도면의 '참고' 참조). 이러한 부품을 분해해야 할 경우 세심하게 청소한 후 **Loctite CV**를 사용해 다시 조립해야 합니다. 이 컴파운드가 다른 연결부나 움직이는 부분에 묻지 않도록 주의하십시오.

정비할 때 부품 검사 또는 교환을 위해 장비를 분해할 경우 베어링, 씰, O-링, 백업 링을 교환하는 것이 좋습니다 (해당되는 씰 키트 조립 도면의 '참고' 참조).

에어(또는 가스) 구동부와 액체 펌프 구성부

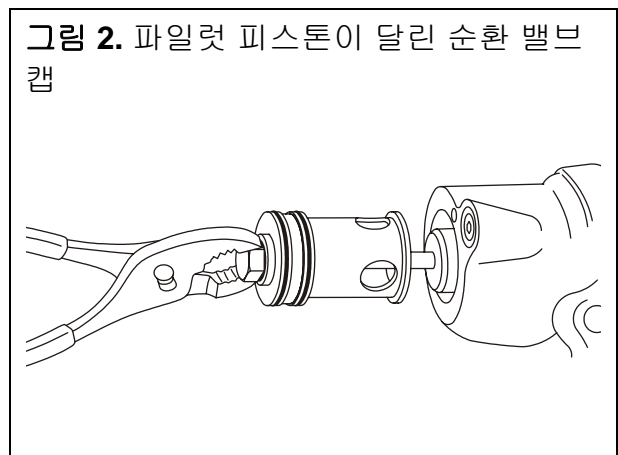
검사를 위해 분리한 부품은 **Stoddard** 솔벤트, 무연 가솔린, 기타 이와 비슷한 것으로 세척하십시오. 트리클로로에틸렌, 과염소산염에틸렌 등을 사용하지 마십시오. 이러한 세척제는 에어 배럴과 엔드캡의 마감 표면과 씰을 손상시킵니다. 움직이는 부분을 검사하여 이물질로 인해 마모된 곳(파인 자국이나 흠집)이 있는지 확인하십시오. 모든 나사 부품을 살펴보고 어긋나거나 손상된 나사가 있는지 확인하십시오. 나사 손상 부위가 한 나사산의 **50%**를 넘는 경우 그 부품을 교체하십시오. **50%** 미만인 경우 적절한 나사 가공 공구로 나사를 올바르게 가공하십시오.

### 5.2 순환 밸브 조립체

계속해서 상세 조립 도면을 살펴보면서 다음과 같이 순환 밸브 조립체를 분해하십시오.

**5.2.1** 큰 슬롯 구멍이 나있는 고정 나사(부품 번호 **57375**)는 작은 세트 나사(부품 번호 **58154**)로 잠겨 있습니다. 이 세트 나사를 푸십시오. 그 다음 고정 나사를 분리하십시오.

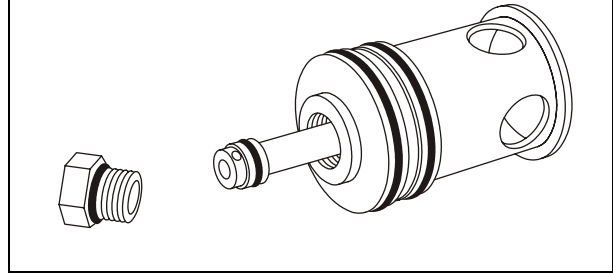
**5.2.2** 육각 플러그를 잡고 캡이 달린 파일럿 피스톤 조립체를 밸브 몸체에서 조심해서 당겨 빼내십시오(그림 2).



보스 O-링 씬이 달린 육각 플러그를 분리하십시오. 캡에서 축을 밀어 꺼내면 축 끝에 O-링이 나옵니다(그림 3).

모든 고정된 씬과 움직이는 씬을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오른 것은 교환하십시오. (특수 공구가 필요한 경우 상세 조립 도면에 설명되어 있습니다.)

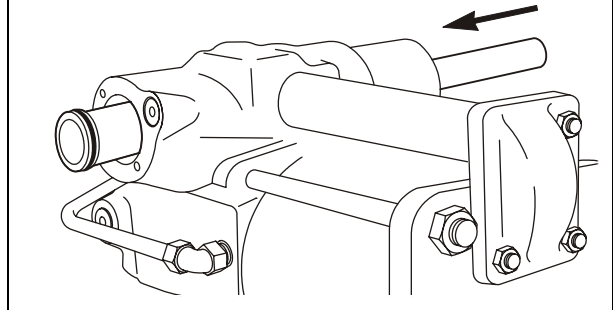
그림 3. 파일럿 축의 끝에 있는 씬



**5.2.3 밸브 몸체 내부에서 첫 번째 플라스틱 범퍼를 제거하십시오.** 조심해서 스톱을 당겨 빼내십시오. 2개의 스톱 씬을 검사한 후 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오른 것은 교환하십시오. 스톱을 당겨 빼낼 수 없는 경우 케이스의 반대편 끝에서 카트리지를 분리하고 막대 또는 드라이버로 스톱을 밀어 빼내십시오(그림 4).

손전등으로 슬리브의 끝에 있는 두 번째(안쪽) 범퍼를 검사하십시오. 범퍼가 제자리에 있다면 다음과 같이 모든 부품을 다시 조립하십시오.

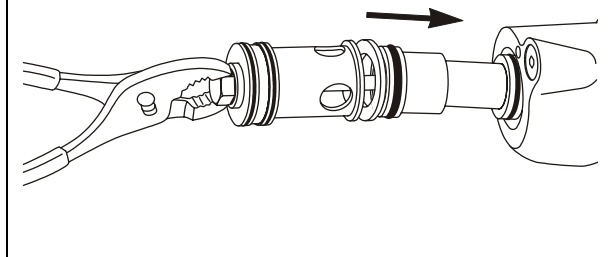
그림 4. 반대편 끝에서 밀어 밸브 스톱 분리하기



**5.2.3.1 육각 플러그에 O-링을 다시 설치하십시오.** 파일럿 피스톤 씬을 포함해 스톱 씬에 윤활유를 칠하십시오(2.2.1절, 참고: 장시간 가동용 54312 개조품에는 윤활유를 칠하지 않음). 파일럿 피스톤을 스톱에 끼워 넣으십시오. 이때 범퍼가 파일럿 피스톤 축에 헐렁하게 걸려있어야 합니다(그림 5).

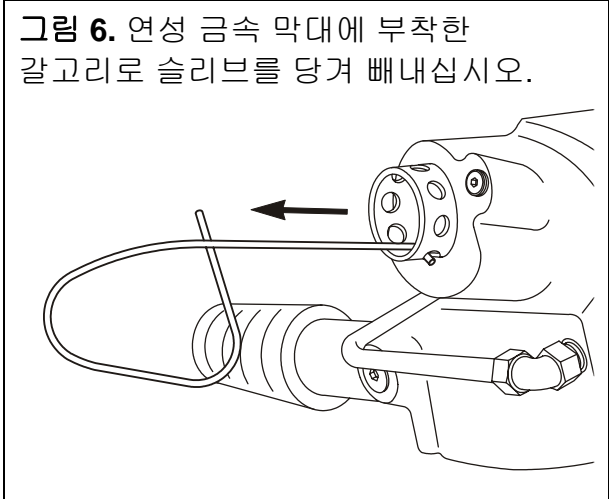
먼저 슬리브 안쪽에 스톱의 작은 끝을 끼워넣고 슬리브 끝에 범퍼를 밀어넣어 모든 부품의 자리를 잡으십시오. 57375 고정 나사로 부품을 고정시키십시오. 올바르게 작동하는지 다시 테스트를 하십시오. 잘 작동한다면 58154 세트 나사를 조이십시오.

그림 5. 밸브 몸체에 끼워 넣을 준비가 된 순환 밸브 캡과 부품



**5.2.4** 더 분해해야 할 경우 위의 과정(5.2.1-5.2.3)을 반복한 후 주의해 슬리브와 두 번째 범퍼를 분리하십시오.

참고: 슬리브를 분리하려면 뚫은 갈고리(예: 부품 번호 28584 공구, 황동 용접봉, 이와 비슷한 연성 금속)를 슬리브의 십자 구멍에 넣은 후 밸브 몸체에서 슬리브를 당겨 빼내십시오(그림 6).



**5.2.5** 슬리브에 있는 4개의 O-링을 살펴보고 부서졌거나 마모되었거나 부풀어 오른 것이 있는지 검사하십시오.

**5.2.6** 두 번째(안쪽) 범퍼가 부서졌거나 마모되었다면 버리십시오.

**5.2.7** 모든 O-링과 씰에 Haskel 28442 윤활제를 넉넉히 칠하십시오(장시간 가동용 54312 개조품인 경우 고정 씰 슬리브 O-링에만 칠함).

**5.2.8** 안쪽 범퍼를 밸브 몸체의 구멍 맨 아래에 설치하십시오. 슬리브 끝 안쪽 O-링을 안쪽 범퍼에 올려 두십시오.

슬리브에 2개의 중간 O-링을 설치한 상태에서 슬리브를 안쪽 O-링과 범퍼에 대고 미끄러지듯 미십시오. 그 다음 아무 것도 닿지 않은 캠/파일럿 피스톤 조립체를 설치 도구로 사용해 4번째(바깥쪽) O-링을 슬리브 끝에 있는 홈에 균일하게 끼우십시오.

**5.2.9** 앞서 설명한 5.2.3.1절에 따라 나머지 부품의 설치 작업을 반복하십시오.

### 5.3 파일럿 스템 밸브

참고: 수리에 들어가기 전에 5.4절에 설명한 대로 테스트를 실시하십시오.

다음과 같이 파일럿 밸브를 분해하십시오(상세 조립 도면 참조).

참고: 다음 방법은 구동부의 제어 밸브 엔드캡과 플로우 이음쇠 엔드캡 모두에서 파일럿 밸브를 분리하는 경우에 적용됩니다. 검사 또는 수리하는 파일럿 밸브에 따라 해당되는 단원의 내용을 적용하십시오.

**5.3.1** 순환 밸브 조립체를 엔드캡에서 분리하기 위해서 필요한 모든 배관 라인을 분리하십시오.

**5.3.2** 적절한 렌치를 사용해 긴 너트를 고정시키십시오. 플로우 이음쇠의 맨 위에 있는 볼트, 록 와셔, 플랫 와셔를 푸십시오.

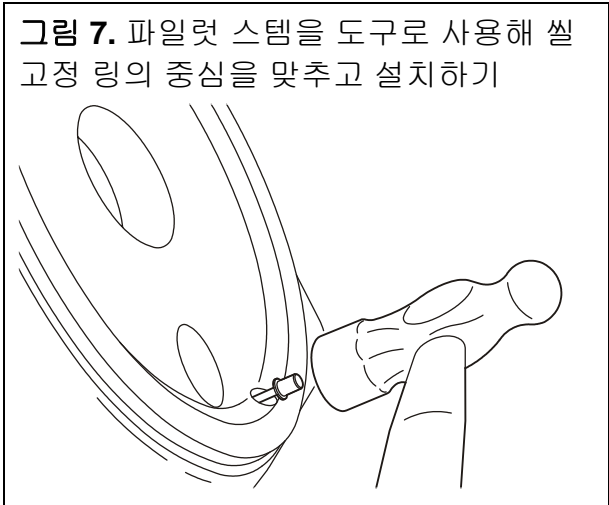
**5.3.3** 순환 밸브 조립체(또는 플로우 이음쇠) 밑면에 있는 2개의 캠 나사, 록 와셔, 플랫 와셔를 푸십시오. 작은 부품이 파손되거나 분실되지 않게 주의하면서 엔드캡에서 순환 밸브 조립체(또는 플로우 이음쇠)를 들어 올리십시오. 스프링, O-링, 파일럿 밸브 스템을 분리하십시오.

**5.3.4** 플로우 튜브와 파일럿 튜브를 분리하십시오. 양쪽 튜브의 끝에 있는 O-링을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오랐으면 교환하십시오. Haskel 28442 윤활유를 칠하십시오.

**5.3.5** 파일럿 밸브가 파손되었는지 검사하십시오. 긴 몸체가 구부러졌거나 흠집이 났다면 교환하십시오.

**5.3.6** 플로우 이음쇠 밑에는 몰딩한 시트 밸브를 사용하지만 순환 밸브 조립체 밑에는 교환형 O-링 시트 밸브(오리피스 부착)가 사용됩니다. 교환형 O-링을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오른 것이 있다면 교환하십시오. 반대편 파일럿 밸브에서 몰딩한 시트를 검사하십시오. 파손되었다면 파일럿 밸브를 교환하십시오. 플로우 이음쇠 밑에 있는 몰딩한 시트 파일럿 밸브에는 더 짧은 2개의 스프링을 사용합니다.

참고: 과도한 누출이 발생하지 않는 한 파일럿 밸브의 스템에 있는 안쪽 씰을 교체하지 않는 것이 좋습니다. 왜냐하면 교체하기 위해서는 에어 구동 실린더를 분해해야 하기 때문입니다. 반드시 교체해야 할 경우 그림 7에 나타난 것처럼 주의해서 Tru-Arc 고정 부품을 중심에 맞게 설치해야 합니다. 몰딩한 시트가 달린 파일럿 스템 밸브를 설치 도구로 이용해 고정 링, 고정 부품, 씰 스템에 끼우십시오. 이때 밸브의 몰딩한 고무면이 고정 링을 향해야 합니다. 씰 구멍에 끼워 넣으십시오. 작은 망치로 파일럿 밸브의 맨 위를 가볍게 두드려 고정 링의 다리를 균일하게 휘도록 만드십시오.



**5.3.7** Haskel 28442 윤활유를 파일럿 밸브 부품에 칠하고 역순으로 조립하십시오.

## 5.4 파일럿 시스템 테스트

에어 구동부가 순환하지 않는 경우 다음 테스트를 실시해 파일럿 밸브가 잘못되었는지 확인하십시오.

**5.4.1** 고정 나사 옆에 있는 순환 밸브 몸체의 게이지 연결 파이프 플러그(부품 번호 17568-2)를 분리하십시오.

**5.4.2** 압력 게이지를 설치하고 6.3.1-6.3.3절에 따라 시험을 실시하십시오.

**5.4.3** 또한 스프링 길이가 올바른지도 확인하고(5.3.6절 참조) 게이지 플러그와 파일럿 튜브 끝에서 외부 공기 누출이 있는지도 점검하십시오.

## 5.5 에어 구동부

다음과 같이 에어 구동부 실린더 구성부와 피스톤을 분해하십시오(상세 조립 도면 참조).

**5.5.1** 이중 종단형 모델에서 구동부를 분리할 때 가스 펌프 구성부가 좌우로 움직이도록 모든 배관 라인을 분리하십시오.

**5.5.2** 플로우 이음쇠의 맨 위에 있는 볼트, 록 와셔, 플랫 와셔(나사가 풀리지 않도록 긴 너트를 고정)를 푸십시오.

**5.5.3** 4 개의 에어 구동부 기본 연결 볼트를 조이고 있는 8개의 너트, 록 와셔, 플랫 와셔를 풀고 조심해서 구동부 엔드캡을 분리하십시오(가스 펌프 구성부는 그대로 둔 상태로). 그러면 구동 피스톤에 대한 접근 통로와 피스톤 조립체 구동을 위해 막대를 조이고 있는 크로스 핀에 대한 접근 통로를 확보됩니다.

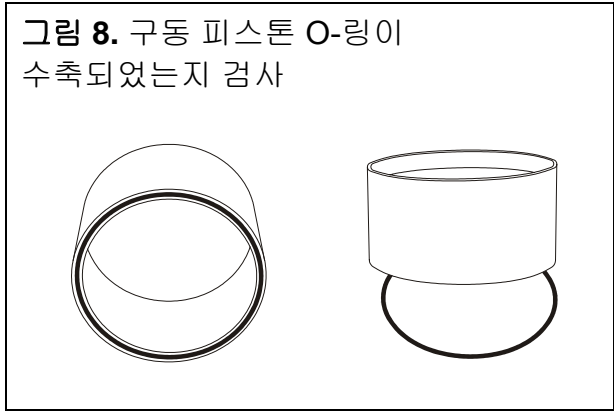
**5.5.4** 1개의 E-링을 풀고 1개의 크로스 핀을 밀어 빼낸 후 1개의 피스톤 막대를 피스톤 조립체에서 분리하여 에어 배럴과 구동 피스톤 O-링을 분리하고 검사하십시오.



**5.5.5 배럴부터 엔드캡 고정 씰 O-링까지** 검사하십시오. 배럴을 당겨 구동 피스톤에서 분리한 후 큰 구동 피스톤 씰을 검사하십시오.

참고: 큰 O-링이 홈에서 뽀뽀하게 잘 움직이지 않는다면 부풀어 오른 경우일 수 있으니 교환하십시오.

파손되었거나 마모되었다면 교환하십시오. 또한 큰 구동 피스톤 O-링을 평평한 면에 올려 놓아서 수축되었는지 검사하십시오. 그리고 나서 그 위에 윤활유를 칠하지 않은 깨끗한 에어 배럴을 올려두십시오. O-링은 배럴로 잡아 올릴 수 있을 정도로 지름 밖으로 충분히 커야 합니다. 그렇지 않다면 버리고 새 것으로 교환하십시오(그림 8).



**그림 8. 구동 피스톤 O-링이 수축되었는지 검사**

참고: 장시간 가동용 54312 개조품에는 O-링 위에 26824-8 TFE 글라이더 캡이 있습니다. 이 부품이 있으면 윤활유를 칠할 필요가 없습니다. 윤활유를 칠하지 마십시오.

**5.5.6** 모든 부품을 검사하여 흠이 나있거나 흠집이 났거나 자국이 날 정도로 마모된 부분이 있는지 살펴보십시오.

**5.5.7** 모든 O-링과 배럴 안쪽에 Haskel 28442 윤활유를 칠한 후(26824-8 TFE 글라이더가 있는 경우 칠하지 않음) 구동부 부품, 펌프 구성부가 달린 엔드캡, 가스 라인, 관련 배관 라인을 조립할 때와 반대 순서로 조립하십시오.

**5.5.8** 타이 로드 너트를 250-300 in.lb.로 번갈아 (교차해서) 조이십시오

## 5.6 펌프 구성부 체크 밸브

각 모델에서 체크 밸브의 부품 구성은 공장에서 배송될 때 각 펌프와 함께 제공된 해당 조립 도면에 자세히 나와 있습니다. 이러한 체크 밸브에는 기본적으로 볼 타입과 피스 디스크 타입이 있습니다.

**5.6.1** 볼 타입은 일부 모델에서 유입구와 배출구 모두에 사용합니다. 펌프 엔드캡에 배출구 체크가 있는 모델에는 PTFE 반연성 시트가 있습니다. 피스톤에 배출구 체크가 있는 모델에는 없습니다(5.7절).

**5.6.2** 플랫 디스크 타입은 일부 모델(-25부터 -100)에서 더 높은 유속을 제공하기 위해 유입구에만 사용됩니다. 부품에 대한 자세한 내용과 분해 및 재조립 순서에 대해서는 상세 조립 도면을 참조하십시오.

**5.6.3 3/4" NPT** 반연성 시트 볼 체크를 고정시키고 있는 둥근 와이어 스프링 링은 먼저 2개의 드라이버로 케이지를 균일하게 누르면 쉽게 분리됩니다. 링을 다시 끼워 넣을 때도 이와 같이 할 수 있습니다(Haskel 29370 공구 사용).

참고: TFE 시트가 파손되지 않았고 당장 이용할 수 있는 대체품이 없다면 이것 없이 체크를 다시 조립할 수 있습니다. 그래도 펌프가 만족스럽게 작동합니다.

**5.6.3** 플랫 디스크 타입 유입구 체크는 부품이 더 적지만 다시 조립할 때 가벼운 발동 스프링(17615)이 파손될 위험이 더 높습니다. 스프링 끝이 직각으로 되어 있고 방해가 되는 와이어가 없어야 합니다. 그렇지 않다면 스프링을 버리십시오. 엔드캡을 조일 때 손가락으로 디스크가 스프링 작용을 잘 하는지 자주 검사하십시오. 구부러지거나 걸리지 않고 쉽게 열리고 닫혀야 합니다.

**5.6.4** 모든 부품을 청소하고(5.1절) 깨지거나 파이거나 변형된 부분이 있는지 검사하십시오. 파손된 것은 새 것으로 교환하십시오.

**5.6.5** 이 부품 중 어떤 것에도 윤활유를 칠하지 마십시오.

참고: 다시 조립할 때 부품의 중심을 올바르게 맞추려면 유입구/배출구를 수직으로 배열하는 것이 좋습니다. 이를 위해서는 대부분의 경우 엔드캡을 분리해야 합니다.

**5.6.6** 일부 모델의 타이 로드 너트에 대한 토크를 포함해 조립 도면에 나온 특별 지침을 참조하십시오.

## 5.7 가스 구성부 피스톤과 플런저

-40, -65 모델에만 팩트 피스톤이 사용됩니다. 다른 모든 모델에는 팩트 플런저가 사용됩니다.

**5.7.1** -40, -65 모델의 팩트 피스톤은 ‘당기기’ 스트로크 중에만 밀폐되어 배출구 유동을 일으키고 동시에 유입구 흡입을 일으킵니다. 볼 타입 체크 밸브는 피스톤 안쪽에 설치되어 ‘밀어내기’ 스트로크 중에 피스톤을 통해 자유 유동을 일으킵니다. 조립 도면에는 구성에 대한 세부 정보가 나와 있습니다. 시트의 나사부는 **Loctite CV (Blue)**로 밀봉되어 있습니다. 정비할 필요는 거의 없지만 분해해야 할 경우 히트 건으로 적당히 가열하여 **Loctite**를 연화시키는 것이 좋습니다(재조립에 대해서는 **5.1절** 참조).

**5.7.2** 피스톤 씰. 조립 도면을 참조하십시오. 조립 도면에 나와 있듯이 유입구 엔드캡과 크로스 핀을 반대편 끝에 있는 막대를 통해 분리하면 피스톤과 막대를 분리할 수 있습니다.

참고: **52199** 스플릿 베어링이 설치되어 있으면 **52183** 둥근 고정 링을 홈에 끼워넣거나 빼낼 수 없습니다. 따라서 스플릿 베어링을 먼저 분리하고 나중에 설치해야 합니다.

**5.7.3** 플런저 씰. 조립 도면을 참조하십시오. 모든 플런저 씰에는 **1/8" NPT** 배출구에서 끝나는 누출물 통로가 나옵니다. 이 구멍으로 씰이 고장났는지 확인하십시오. 따라서 이 구멍을 열린 상태로 두는 것이 좋습니다(액체 공급원에 연결하지 않음). 분해와 재조립 과정을 분명히 이해해야 합니다. 재조립 할 때 부품을 설치하면서 부품에 흠집이 가지 않도록 특별히 주의를 기울여야 합니다.

**5.7.4** 항상 플런저 바깥지름(모든 모델)과 배럴 안지름(-40, -65 모델만 해당) 표면에 흠집이 있는지 검사하십시오. 대부분은 **#600** 사포로 연마할 수 있습니다. 그래도 흠집이 남는 경우 최대 성능을 발휘해야 한다면 교환해야 합니다.

**5.7.5** 나머지 분해와 재조립 과정은 해당 조립 도면에 나온 부품 구성에 따라 다릅니다. 분해 범위는 최초의 분해 원인, 즉 엔드캡 씰 누출, 피스톤 씰 누출, 막대 씰 누출에 따라 결정해야 합니다. O-링, 씰, 백업 링이 가장 흔히 교체가 요구되는 부품이며 키트 교체를 위한 조립 도면에 코드로 표시되어 있습니다.

**5.7.6** 모든 부품(**5.1절**)을 청소하고 깨지거나 파이거나 흠집이 났거나 자국이 날 정도로 마모된 부분이 있는지 검사하십시오.

**5.7.7** 파손된 부품은 모두 교환하십시오. 고정 O-링은 일반적으로 씰 키트에 들어있지만 응급 상황에서 재사용을 하더라도 문제가 없습니다.

참고: 펌프 구성부 베어링, 씰, O-링, 백업 링, 플런저, 배럴 안쪽면에는 어떤 종류의 윤활유도 칠하지 마십시오.

**5.7.8** 부품을 분해할 때와 반대 순서로 다시 조립하십시오. 상세 조립 도면에 설명된 조립 방법을 참조하십시오.

**5.7.9** 조립 도면에 나온 설명에 따라 타이 로드 너트를 최대 토크로 번갈아(교차해서) 조이십시오.

## 6. 작동과 이론

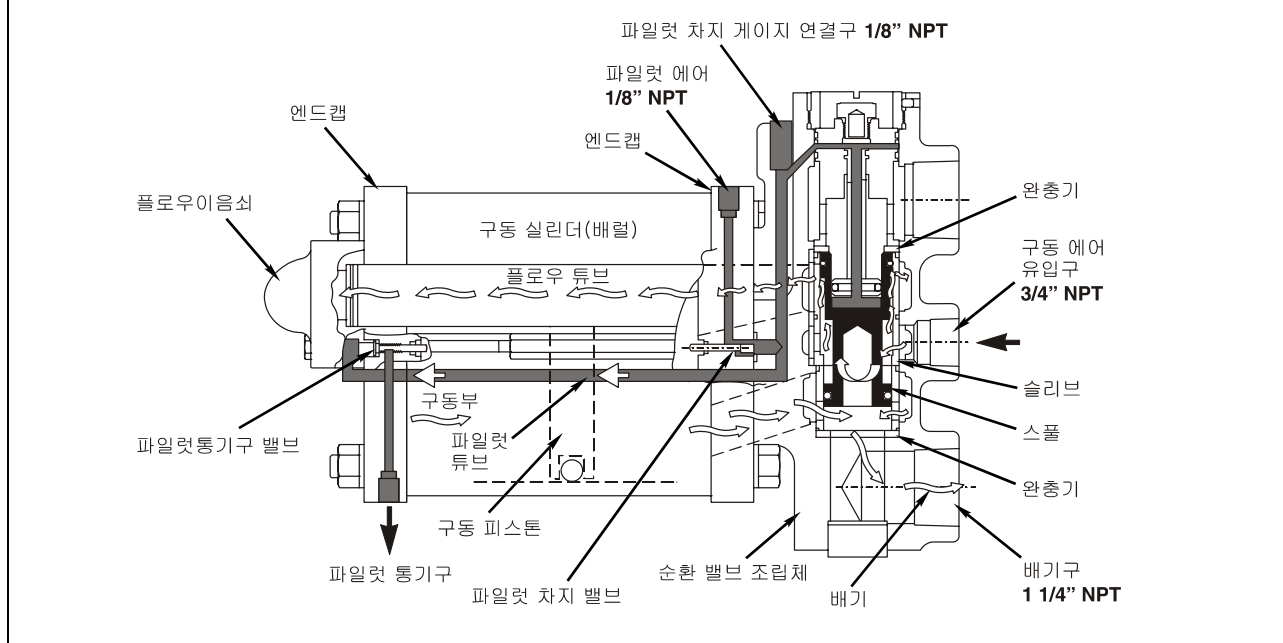
### 6.1 목적

올바로 사용하고 설치하고 문제를 해결하기 위해 구동부와 액체 구성부 모두를 이해한다.

### 6.2 이론 – 구동부

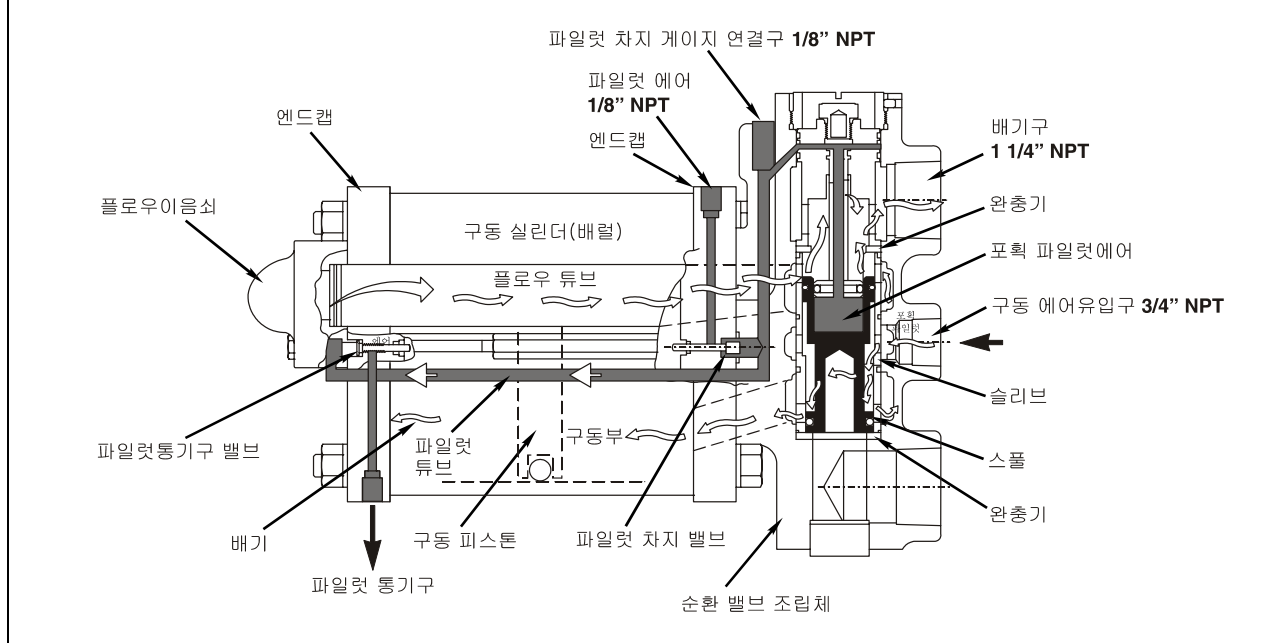
구동부는 구동 에어(또는 가스)가 **3/4" NPT** 유입구로 공급되면 계속해서 왕복 운동하고 배기 가스가 이중으로 된 **1-1/4" NPT** 배기구에서 자유롭게 나오는 ‘선형’ 에어 모터입니다. 구동 피스톤은 **4방향, 2위치 스플 밸브**에 의해 각각 반대편에서 번갈아 가면서 구동과 배기 작용을 하여 양방향(‘밀어내기’와 ‘당기기’) 모두에서 구동 스트로크를 일으킵니다.

그림 9. '밀어내기' 스트로크 과정 중의 구동부



6.2.1 이 순환 스푼은 위쪽 엔드씰이 아래쪽 엔드씰보다 더 크므로 구동 에어가 3/4" NPT 유입구에 가해질 때마다 보통 '위쪽' 위치에 있게 됩니다(그림 9). (슬리브 안지름에 있는 단계에 유의하십시오.) 밸브가 '위쪽' 위치에 있으면 구동 에어를 플로우 튜브로 전달하며 동시에 구동 피스톤의 반대편을 '아래쪽' 배기구로 연결합니다. 구동 피스톤이 오른쪽 방향('밀어내기')으로 구동됩니다.

그림 10. '당기기' 스트로크 과정 중의 구동부



6.2.2 구동 피스톤이 스트로크 최종 과정에 도달하고 파일럿 차지 밸브를 열면 순환 스푼이 파일럿 에어에 의해 '아래쪽' 위치로 전환됩니다(그림 10). 스푼이 '아래쪽' 위치에 있으면 구동 에어가 반대로 되고

구동부가 '왼쪽' 방향으로 구동됩니다. 그러면 파일럿 차지 밸브가 스톱 구멍에서 포획 파일럿 에어를 아래로 떨어뜨려 구동 피스톤이 왼쪽('당기기') 방향으로 끝까지 이동하는 동안 이것을 '아래로' 누릅니다. 차지 밸브를 관통해 뚫려있는 작은 오리피스 통로도 유의하십시오. 이것을 통해 당기기 스트로크 중에 약간 누출이 발생하는 경우 구동 챔버로부터 직접 포획 파일럿 에어를 직접 만들게 됩니다. '당기기' 스트로크가 끝나면 피스톤이 파일럿 통기구 밸브를 엽니다. 이 밸브는 모든 포획 파일럿 에어를 배출시켜 스톱이 '위로' 올라가게 합니다. 그러면 구동 피스톤이 방향을 반대로 바꾸어 다시 오른쪽('밀어내기') 방향으로 구동됩니다.

### 6.2.3 DRIVE SECTION ACTION SUMMARY

Drive piston moving:	Drive exhausts:	Pilot system is:
To the right (push stroke Fig 9)	From "lower" port.	Vented
To the right (pull stroke Fig 10)	From "upper" port.	Charged

참고: 구동부 실린더(배럴)과 엔드캡은 대칭입니다. 따라서 설치 장소의 제약 때문에 원한다면 순환 밸브 조립체와 플로우 이음쇠를 반대로 구성할 수 있습니다. 이 작업은 현장에서 할 수도 있고 주문할 때 신청할 수도 있습니다(개조품 51638). 반대로 구성할 경우 위 그림의 '위쪽', '아래쪽', '오른쪽', '왼쪽' 방향도 반대가 됩니다.

## 6.3 테스트 – 구동부

일반적으로 이번 절에서 설명하는 테스트는 작동 기능 유지를 위해 주의해야 하는 내용을 다룹니다. 작동 상태를 평가하는 가장 좋은 방법은 펌프 구성부에서 실속을 시키는 것입니다. 이 테스트는 펌프 구성부가 올바르게 기능하는 것을 전제로 합니다. 펌프 유입구를 적절한 액체의 공급원에 연결하십시오. 배출구를 적절한 배출 라인에 연결하고 압력 게이지, 차단 밸브를 설치하십시오.

밸브를 대기압으로(또는 유체 공급원으로 되돌려) 여십시오. **30 psi**로 조정된 구동부에 에어를 가하십시오. 펌프 구동을 통해 포획 에어의 액체를 모두 배출시키십시오. 배출구 밸브를 닫으십시오.

참고: 장치가 이미 액체 시스템에 설치되어 있고 하류 밸브 연결이 액체 공급원으로 직접 연결되지 않는 경우 배출구를 닫은 후 라인의 어느 지점에서 이음쇠를 푸십시오. 공기가 없는 액체가 나오면 이음쇠를 조이십시오. 펌프가 실속해야 합니다.

**6.3.1** 그림 9와 10을 참조하십시오. 1/8" NPT 파일럿 차지 게이지 연결구에 **0-160 psi** 게이지를 설치하십시오. 장치를 실속시키십시오. 누출이 있는지 눈과 귀로 관찰하십시오.

**6.3.2** 구동부가 '밀어내기' 스트로크에 있는 경우 파일럿 차지 밸브를 닫으면 파일럿 차지 압력이 0으로 떨어져야 하고 파일럿 에어가 파일럿 시스템으로 누출된 흔적이 없어야 합니다. (오리피스에서 작은 유출물이 분산됩니다.)

**6.3.3** 구동부가 '당기기' 스트로크에 있는 경우 파일럿 차지 압력이 단단히 유지되어야 합니다. 이렇게 되면 포획 파일럿 에어 씰이나 파일럿 통기구 밸브를 지난 지점에서 누출이 거의 없거나 전혀 없는 것입니다(소량 누출물이 있다면 파일럿 차지 밸브의 오리피스에서 발생).

**6.3.4** 스톱 씰 누출: 표준 O-링으로 밀봉된 스톱이 장착된 경우 실속할 때 둘 중 어느 배기구에서도 '쉬~'하는 소리가 들리지 않아야 합니다. 이런 소리가 들린다면 그림 9 또는 10에서 결함이 있는 스톱이나 슬리브 O-링을 재빨리 찾아낼 수 있습니다.

참고: 장기간 가동용 54312 개조품인 경우 스톱 씰에서 약하게 '쉬~'하는 소리가 나는 것은 정상입니다.

## 6.4 이론 – 펌프 구성부

둘 중 한 펌프 구성부의 펌프 작동은 단동식일 수도 있고 복동식일 수도 있습니다. 하지만 단동식 배출 모델은 없습니다. 그 이유는 단동식 구성의 모든 모델은 사용자가 펌프 구성부를 상호 연결하여 복동식

배출을 만드는 것(또는 주문할 때 이 옵션을 명시)을 전제 조건으로 하기 때문입니다. 두 가지 복합 모델(8HSFD-40/225, -65/225)의 경우 한쪽은 단동식이고 다른 쪽은 복동식입니다.

자세한 내용은 그림 1에 나타난 개략도와 펌프와 함께 제공된 개별 조립 도면을 참고하십시오.

## 6.5 펌프 구성부 테스트

(위의 6.3절에 설명한 것과 같은 테스트 조건을 적용합니다.)

### 6.5.1 단동식 펌프 구성부

액체가 가득 차면 둘 중 한 펌프 구성부가 배출 스트로크에서 완전히 실속해야 합니다. 그렇지 않다면 a) 유입구 체크 밸브 또는 b) 플런저 씰에서 누출이 발생하고 있는 것입니다. 유입구 체크 문제를 확인하는 가장 좋은 방법은 부품을 분리하고 부스러기 또는 파손 부위가 있는지 검사하십시오.

배출구 체크 밸브는 실속시키고 에어를 구동부로 배출시켜서 테스트를 합니다. 이렇게 하면 펌프 구성부의 액체 압력이 풀어집니다. 배출구 체크 밸브는 배출구 라인과 게이지에서 압력을 단단하게 포획해야 합니다. 압력이 떨어질 경우 문제를 찾아내는 가장 좋은 방법은 부품을 분리해 부스러기 또는 파손 부위가 있는지 검사하는 것입니다.

### 6.5.2 DOUBLE ACTING PUMP SECTION

Use the same test setup as described in 6.3 above. Full of liquid, the unit should stall indefinitely on the "pull" or "push" stroke. Inability to stall (creep and recycle) on the "pull" indicates internal leakage of either (or both) the pump piston seal and or internal ball check, or external leakage of the plunger seal (evident at vent hole). Each should be inspected for trash or damage as should also the pump barrel for scratches. Creep and recycle on the "push" indicates fault at a.) The inlet check valve and/or b.) The plunger seal. Recommended action is the same as a.) and b.) suggestions 6.5.1 above.

## 7. 문제 해결

7.1 문제	7.2 가능한 원인	7.3 해결 방법
<p>구동부가 최소 20 psi 구동 압력에서 시동이 걸리지 않고 순환도 하지 않습니다.</p>	<p>에어 공급이 막혔거나 불충분합니다.</p> <p>순환 밸브 스펴이 걸렸습니다.</p> <p>두 파일럿 밸브 스템 중 하나가 째습니다.</p> <p>배기관 또는 배기구가 얼었습니다.</p> <p>소음기가 막혔습니다.</p>	<p>에어 공급관 또는 압력 조절기를 점검하십시오.</p> <p>순환 밸브 분해 방법(5.2절)에 따라 스펴을 청소하십시오.</p> <p>부품 번호를 확인해 올바른 파일럿 밸브로 교환하십시오.</p> <p>구동 에어에 습기가 너무 많습니다. 성능이 더 좋은 습기 제거 시스템을 설치하십시오.</p> <p>소음기를 분리해 분해한 후 청소하십시오.</p>
<p>구동부가 하중을 받는 상태에서 순환하지 않으며 파일럿 통기구에서 계속 에어가 새어 나옵니다.</p>	<p>파일럿 차지 밸브 스프링(순환 밸브쪽)이 부서져 열린 상태로 걸려 있습니다. 파일럿 통기구 밸브가 충분한 파일럿 압력을 방출하지 못해 구동 피스톤에 의해 열린 상태로 유지됩니다.</p> <p>파일럿 차지 밸브(순환 밸브쪽)의 O-링에 결함이 있어 파일럿 시스템으로 많은 양의 누출이 발생합니다.</p>	<p>스프링을 교환하십시오.</p> <p>O-링을 교환하십시오.</p>
<p>구동부가 순환하지 않습니다. 소음기에서 ‘쉬~’하는 소리가 나면서 에어가 새어 나옵니다.</p>	<p>구동 에어의 양이 불충분해 순환 스펴이 중간 스트로크에 걸려있거나 구동 피스톤 O-링이 에어를 우회시킵니다.</p> <p>스플 쉘 또는 큰 구동 피스톤 쉘이 수축되었거나 파손되었습니다.</p>	<p>구동 에어 라인 크기를 늘리십시오.</p> <p>먼저 스펴 쉘을 검사하십시오(5.2절). 파손되었다면 교환하고 새로 조정하십시오. 파손되지 않았다면 구동부를 분해하고 그림 8과 5.5.5절에 따라 큰 O-링을 점검하십시오.</p>
<p>구동부가 순환하기는 하지만 액체 구성부가 펌프 작동을 하지 않습니다.</p>	<p>체크 밸브가 제자리에 있지 않거나 플런저 또는 피스톤 쉘에서 누출이 일어나고 있습니다(5.6절, 5.7절).</p>	<p>6.5절-6.5.2절에 따라 테스트를 하고 체크 밸브, 플런저 쉘 통기구, 피스톤 쉘/펌프 배럴에 문제가 있는지 점검하십시오.</p>

## 1. 简介

本操作和维护说明书主要说明 8" 驱动系列气驱动液泵。当前基本的型号有：-25、-40、-65、-100、-225、-40/225和-

65/225。本说明书也适用于对标准装置的专业改装，如用于非常规驱动介质、抽吸液体或环境条件的带有特殊密封件或其它材料的装置，和/或用于特殊目的进行特殊端口连接和安装辅助设备等的装置。尽管本说明书中未包含对这些改装详细说明，但在装运时随每个装置提供的改装装配/零件列表和安装图中会详细说明。

这些线性气动电动机/泵装置是高流量、气驱动（正常情况下）、往复式柱塞或活塞型泵，可供应的有双作用式和两级式（组合式）配置。型号中的数字是气驱动活塞面积和泵活塞或柱塞面积的标称比率。因此，8 FD-25 的有效气驱动面积约是柱塞面积的 25 倍；8HSFD-40/225 的气驱动面积约是一级柱塞面积的 40 倍，约是二级柱塞面积的 225 倍。实际的面积比率在产品目录中列出。

## 2. 说明

### 2.1 般操作原理

装置中心的气驱动活塞通过利用非稳定不平衡的 4 通空气阀芯的动力推动自动往复运动。该阀通过导向气体系统对一端进行交替增压和排气实现交替循环。先导阀由驱动活塞机械驱动的两个提动式导向阀控制。本驱动装直接连接到泵活塞或柱塞的任何一端上。使用集成的进口和出口止回阀的每个型号的抽吸动作，可参见第 4 页的图1。驱动装置在两个 1-1/4 npt 排气口之间的交替排气取决于驱动装置冲程的方向。两个排气口的消音器为推荐选项，需另外购买。

### 2.2 气驱动部分

请参见每台泵随机提供的循环阀和驱动部分的装配详图。驱动部分由驱动活塞组件、不平衡阀芯式 4 通循环阀组件和两个提动式导向杆阀组成。端口包括一个驱动进口，两个大的排气口，先导阀输入口，先导阀排气口和进入（插入）导向系统的压力表进出口。NPT 螺纹为标准螺纹。

一个导向阀装置在靠近阀铸件的控制阀端盖中，一个在靠近 T 型接头的端盖中。流管连接从阀端盖至另一端盖的驱动气流，导向管连接两个串联的导向阀。循环滑阀无弹簧或制动器操作，通过在此滑阀端内侧的导向活塞对密封的大面积区交替增压和排气的导向阀来实现循环。导向排气口在另一端盖侧，螺纹为 1/8 NPT。

#### 2.2.1 润滑

在装配时，在驱动部分中的所有运动机件和密封件上涂少量硅脂（Haskel p/n 28442）。建议根据忙闲度对易于接近的循环阀的阀芯密封件进行不定期的涂抹本润滑脂。参见 5.2.3.1 部分中的说明。在另付费用的情况下，也供应极端服务循环改装件（编号 54312）。对于改装件，不应进行润滑。

如果工厂没有安装，要求在驱动气的进气管路上安装常规的 3/4 npt 或更大的碗型空气过滤器/水分离器，并定期维护。不要使用空气管路润滑器。

### 2.3 液泵部分

请参考每台泵随机提供的详细装配图。每个抽吸部分由带有高压动态密封件、护圈和轴承的柱塞或活塞组件组成，所有这些零件都封装在合并进口和出口止回阀组件的端盖内。

注：每个柱塞或活塞杆都有双密封设计，并设置一个小排气口散逸少量的空气或液体泄漏。以 8D" 开头的型号具有附加的隔片以防止液体泄漏流入驱动部分的任何可能性。

抽吸部分的寿命也取决于供液的清洁度。因此，建议在液体进口设置适当的过滤设施。通常情况下，100 筛目的滤网就足够了。不建议使用微孔网过滤。

超过运动机件的使用寿命时，可能会有磨损的颗粒转移到液体输出中。

### 2.3.1 循环速率

在安装时，如果有足够的驱动气体（100 scfm 或更多），如果液体输出阻力低，驱动装置会在过大的速率下循环。这在产品目录中每个型号的性能曲线图中看出。注意每个图中的阴影区。不建议在该区域进行持续操作。这样会造成过早的维护，并且可能产生有害的噪音和振动。通过节流驱动气体可降低循环速率。

### 2.3.2 驱动部分的结冰

使用 90 psi

或更高的驱动力持续负荷操作会使驱动部分的温度降到结冰点以下。如果也低于驱动气体的露点，在驱动装置内和阀内将形成结冰，导致速度减慢或完全停止。如果使用非常干燥的驱动气体（露点低于 0 F），驱动装置内可能不会形成结冰，但周围的湿度会在驱动装置和消音器外部形成浓霜。尽管驱动装置会减速，但没有有害的后果，因为霜在消音器的槽内。防止结冰的最好方法是检查应用，查看是否可以通过以下方法避免高输出负荷时的持续操作，即连在一个机械驱动泵上以处理高流量要求，并在气驱动泵内为其已设计的高压、可变流量、启动/停止要求进行定序。由于需要一定容量，驱动气体输入端上的防冻喷射器是不可靠的。产生的被污染的排气是动态 O 形圈潜在膨胀的因素。

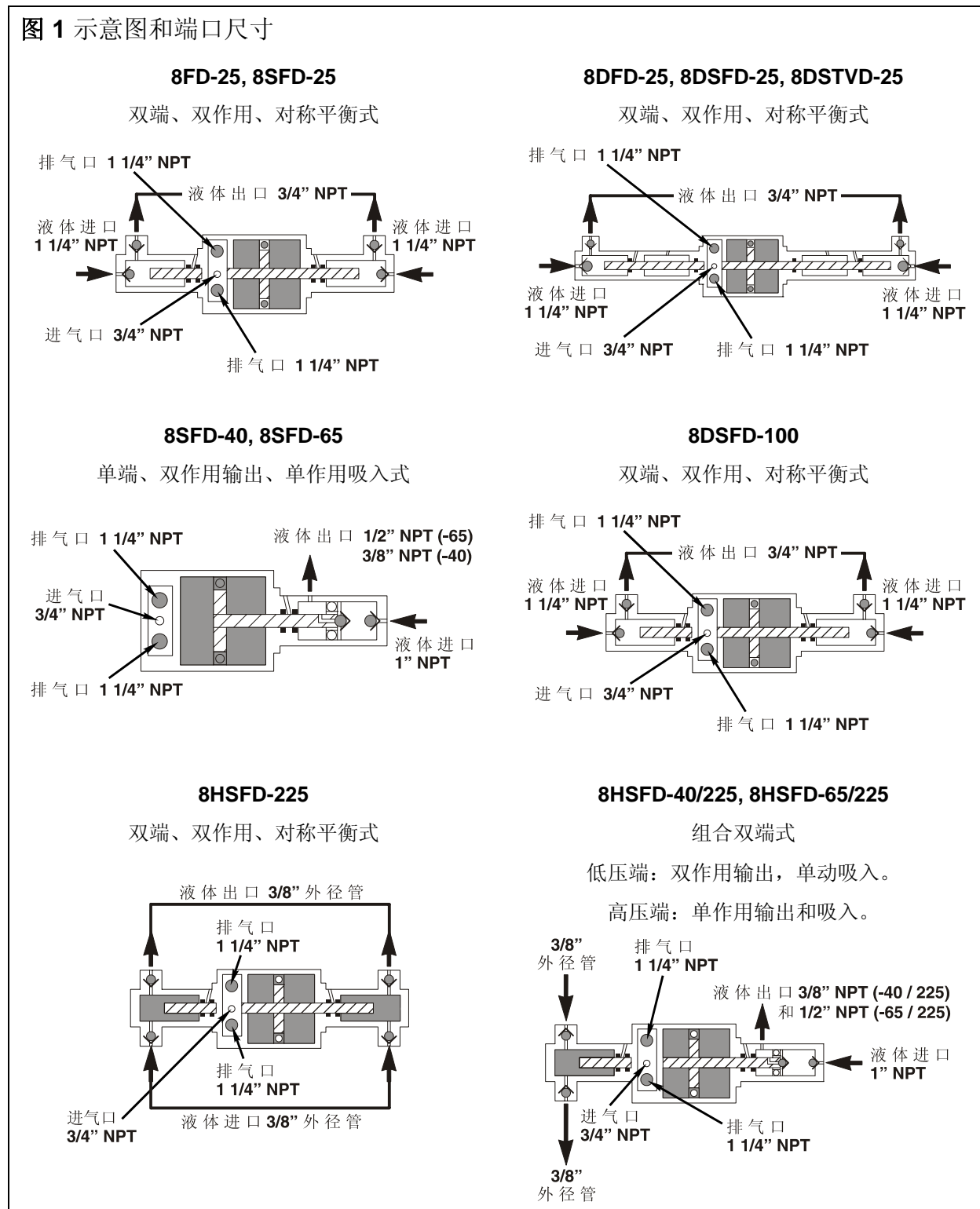
气驱动加热产生气流速率所需的动力可能是不可接受的。



### 2.3.3 各型号的抽吸运转和端口尺寸示意图

图 1

中的图说明了各个型号（单端、双作用输出、单作用吸入式；双端、双作用、对称平衡式；或两个组合式型号）的抽吸动作。



## 2.3.4 吸入特性

### 2.3.4.1 非加压的供液

在大气压力下，所有型号（8HSFD-225除外）在每个冲程中可从液源满负荷吸入低粘度低挥发性的液体。吸入管路应等于或大于泵进口。-100型应安装在（或低于）泵箱最低液位。低比率型，可有效提升 10-20 英寸，具体视液体特性而定。要实现最大性能，8HSFD-225 型应加压至约 500 psi。可使用具有安全减压功能的Haskel M 系列泵增压，以在逆向泄漏时产生保护作用。

### 2.3.4.2 加压供液

-40、-65和组合型为不平衡型。因此，加压的进口将导致输出压力上下起伏，所以建议使用大气压或低压（最高 100 psi）进口。其它型号，为平衡型，稳定地接受进口压力高达产品目录中输出压力的标称值。这将协助两个方向冲程中的驱动，从而直接添加到最终的输出压力。

### 2.3.4.3 脉动“锤”

-40、-65和组合型为单作用式吸入设计，在每个“推”冲程开始时，可突然阻止进口流量。如果吸入管道是任何长度，其内部液体的重型柱的突然停止会形成一次锤击，该锤击不久就会使其损坏。因此，建议通过以下方式降低单作用吸入式型号液体进口的脉动：在大气压下使用一个短管(10"-20)连接到泵箱；或挠性软管（如果更长的距离）；或商用脉动减震器或低压蓄力器。

## 3. 安装

### 3.1 安装

所有型号可在系统操作所需的任何位置上操作。

### 3.2 环境

所有装置通过电镀或建筑材料进行保护，以便可安装在正常的室内或室外应用中。如果大气具有腐蚀性，建议对一些部件应进行特殊考虑。如果周围温度将降到结冰点以下，建议使用干燥机防止驱动部分或液部分中的水分冷凝。

### 3.3 驱动系统

进气管道和部件必须足够的大，以为所需的循环速率提供足够的流量。提供当前产品目录中所示的抽吸速率所需的最小尺寸是3/4" I.D.。一部分相当远的距离的复合管线应为 1" 或更大一些。标准驱动进口是位于循环阀体中心的 3/4"

内螺纹管道端口。作为标准，循环系统的导向气体从在 3/4" npt 驱动进口下方的 1/4" npt 分接头通过弯管组件提供。对于外部远端先导阀，管组件被拆下，1/4" npt 分接头被插入，来自另一源的先导阀被连接到阀端盖中的1/8" npt 端口。在新泵上，如果需要本功能，请指定改装件29125

。外部导向压力应等于或超过驱动压力。由于所有压缩机基本上都会产生相当数量的污染物，驱动装置和先导阀（如果是外部）进口系统应始终安装一个过滤器。驱动装置需要大约 15 PSI 来触发阀芯和导向活塞（在工厂已经润滑）。不必也不需要使使用空气管路润滑器。

#### 3.3.2 双消音器

为减少噪音级，可装置在偏僻处。如果因为某种原因，排气口被合并或受限制，建议使用阀芯平衡改装套件（编号 51875）。

### 3.3.2 导向排气孔

每个循环，导向系统会从T型接头端盖中的1/8" npt分接头排出少量导向气体。该排气口应保持畅通无阻塞。如果导向气体具有危害性，也可将其通过管道连接至远处。

### 3.4 控制装置

对于常规应用，可选的标准空气控制辅助设备套件包括过滤器、带有气压计的气压调节器和用于关闭和速度控制的手动阀。当前产品目录中所示的抽吸速率是基于使用流量相当于 3/4" 管道尺寸的调节器。可提供很多其它控制装置选项以适合特定应用。其中包括：驱动装置的自动启动/停止 - 检测液体输出和/或液体进口压力；高压安全减压保护；循环计数；循环速率控制装置等。

请咨询当前的产品目录，授权的经销商或工厂。

### 3.5 液体系统

请参考图 1

和随机提供的包括特定型号的详图。图中将提供进口和出口详细信息和位置。拧紧连接管道时，使用备用扳手紧紧固定住端口接头。确保连接管线和接头符合设计和安全因数，以实现最大压力。

注：也可参见2.3节供液清洁度。

## 4. 操作/安全注意事项

注：操作前，确保供液已被打开并且充足。

### 4.1 启动驱动装置

慢慢打开驱动气体。当对进口施加大约 15 PSI，泵将自动启动循环。注：初始启动时，或如果装置已经空转一定时间时，启动驱动压力可以更高些。

### 4.2 启动 - 抽吸 - 停机

松动出口连接，使空气逸出，直到出现液体，然后拧紧。

使用操作便利的压力计（额定值为系统最大压力）观测输出压力的增长。

最大输出压力可通过安全减压阀支持的空气导向压力开关或类似装置自动控制。（详细内容，请参考当前产品目录）在一些应用中，如果装置已经含有出口系统管道和阀足够的强度容差，也可用泵加压至其最大压力和停机。

让驱动部分和液体部分加压一部分时间不会对装置造成损坏，但出于安全考虑，这样做是不可取的，具体视安装情况而定。

## 5. 维护

### 5.1 概述

**警告：**在通风良好的区域，可使用任何洗涤溶剂。要避免和皮肤过度接触。要远离极热和明火。

拆卸装置仅限于需要修理或更换缺陷零件时。不要扰动未受影响的零部件或管道连接。

注：针对您的特定型号详细装配图，已包含在本维护说明书中。考虑这些维护说明书只作为一般信息，当装配图反映详细信息时，请直接查看与您的特定驱动/泵装置有关的信息。

某些装配，很少需要拆卸进行保养，已使用 Loctite CV (蓝色) (编号 242) 作为连接复合剂进行装配。（请参考装配图中的“注释”栏。）如果必须拆卸这些零件，应认真清洁，然后使用 Loctite CV

**重新装配。**要小心使用，避免复合剂渗入其它接头或运动机件。无论什么时候打开装备进行零件检查和/或更换时，最好更换轴承、密封件、O形圈和备用环（请参考提供的密封套件的装配图中的“注释”栏。

气驱动部分和液泵部分

拆下以进行检查的零件应使用干洗溶剂油、无铅汽油或等效物进行清洗。避免使用三氯乙烯、全氯乙烯等清洗。这些清洁剂将会损坏密封件和缸套以及端盖上的涂层。检查运动机件是否存在由于杂质造成的明显的磨损（擦伤或划痕）。检查所有螺纹的零件的螺纹是否交错或损坏。如果螺纹损坏超过一条螺纹的50%，更换零件。如果低于50%，使用相应螺丝攻或螺丝模重整螺纹。

## 5.2 循环阀组件

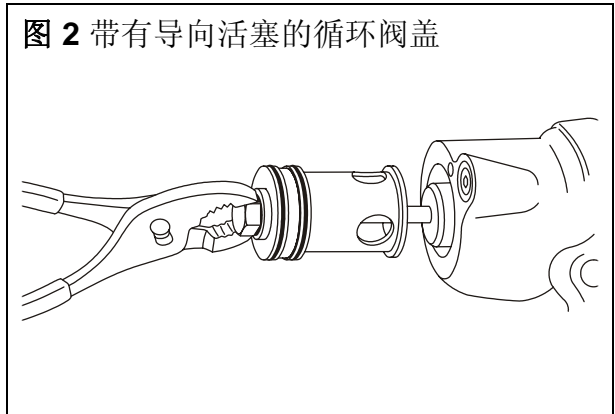
参考您的详细装配图时，按照以下方式拆卸循环阀组件：

**5.2.1 注意**锁定在原处的 p/n 57375 大的开槽固定螺钉和 p/n 58154 小止动螺钉。松动止动螺钉。拆下固定螺钉。

### 5.2.2

夹紧六角插塞，拉住顶盖，小心将导向活塞组件拉出阀体。（参见图2。）

图 2 带有导向活塞的循环阀盖

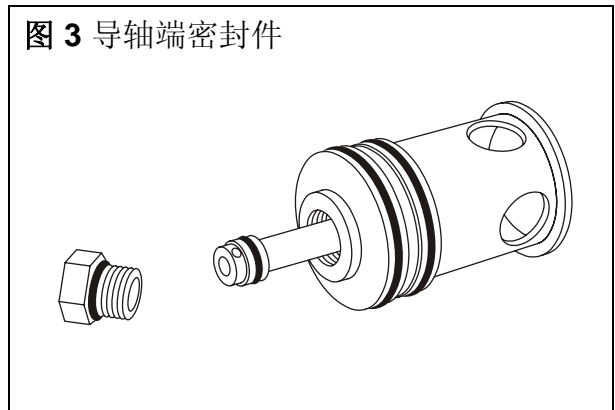


拆下有槽的 O 形圈密封的六角插塞

将轴推出阀盖，以显露轴端上的 O 形圈。（参见图3。）

检查所有的静态和动态密封件，如有任何损坏、磨损或膨胀的密封件，请予以更换。（如果需要特殊工具，在详图中将会注明。）

图 3 导轴端密封件

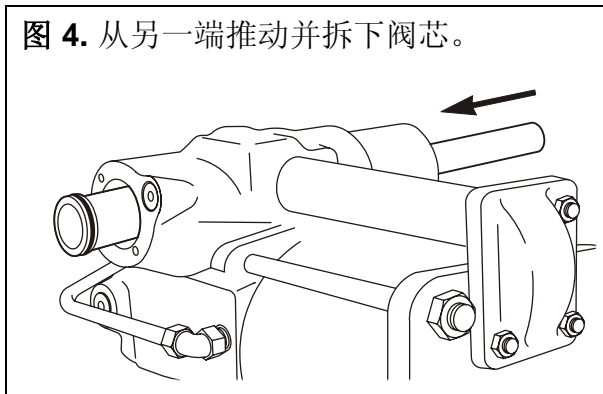


### 5.2.3

进入阀体内侧拆下第一个塑料缓冲器。小心地拉出阀芯。检查两个阀芯密封件，如有任何损坏、磨损或膨胀的密封件，请予以更换。如果无法拉出阀芯，从铸件的另一端拆下插塞，并使用阀杆或螺丝起子推出阀芯。（参见图4。）

使用手电筒检查套筒端的第二个（内侧）缓冲垫片。如果该缓冲垫片在原位上，按照以下顺序放回所有零件。

图4. 从另一端推动并拆下阀芯。



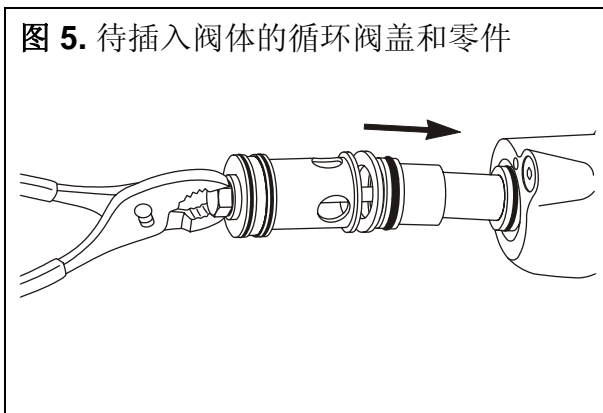
#### 5.2.3.1 重新安装带有 O

形圈的六角插塞。润滑阀芯密封件（包括导向活塞密封件）。（参见 2.2.1 注 54312

严重的服务改装件，不应润滑）将导向活塞插入导向活塞轴上的阀芯中，保持缓冲垫片松动。（参见图5。）

通过首先将阀芯的小端插入套筒的内部和使套筒端上的缓冲垫片就位来引导所有零件。使用 57375 固定螺钉固定零件。重新测试是否正常运转。如果成功，拧紧 58154 止动螺钉。

图5. 待插入阀体的循环阀盖和零件



5.2.4 如果需要进一步拆卸，重复上述步骤（5.2.1 至 5.2.3），然后小心拆下套筒和第二个缓冲垫片。

注：要拆下套筒，将一个钝钩工具（如工具 p/n 28584，黄铜焊条或类似软金属）插入套筒的跨孔中，并将套筒从阀体中拉出来。（参见图6。）

#### 5.2.5 检查套筒的 4 个 O

形圈，如有任何损坏、磨损或膨胀，予以废弃。

#### 5.2.6

第二个（内侧）缓冲垫片如果损坏或磨损，予以废弃。

#### 5.2.7 充足地使用 Haskel 28442 润滑剂润滑所有 O

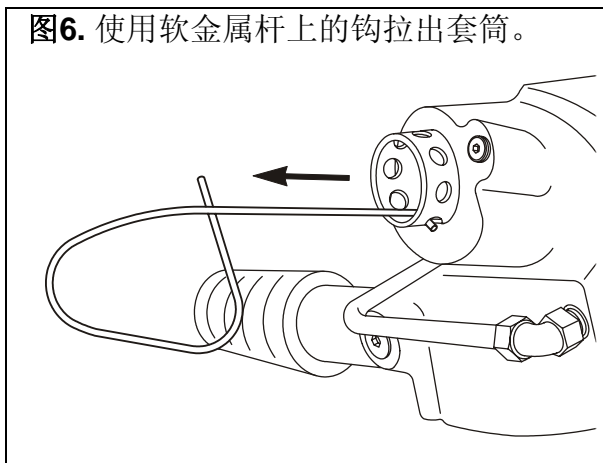
形圈。（如果是 54312 严格服务修改，仅润滑静态密封套筒 O 形圈。）

#### 5.2.8

在阀体上镗孔底部上安装内部缓冲垫片。在内部缓冲垫片上放置套筒端内部 O 形圈。

在套筒上安装两个中型 O 形圈，套筒将滑落内部 O 形圈和缓冲垫片。然后，将第 4 个（外部）O 形圈均匀地“固定”到套筒端的槽中，裸顶盖/导向活塞组件用作固定工具。

图6. 使用软金属杆上的钩拉出套筒。



5.2.9 按照 5.2.3.1 节重复安装剩余零件。

## 5.3 导向杆阀

注：修理前，根据 5.4. 节进行测试。

按照以下方式拆卸导向阀（同时参考您的装配详图）：

注：以下程序说明的是从驱动部分的控制阀端盖和 T 型接头端盖中拆下导向阀。依据要检查和/或修理的导向阀，查看相应的章节。

**5.3.1** 断开所有管线，以将循环阀组件和端盖上隔离开。

**5.3.2** 使用适合的扳手控制住长螺母。拆下 T 型接头顶部的螺栓，防松垫圈和平垫圈。

**5.3.3** 拆下循环阀组件（或 T 型接头）下侧上的两个有头螺钉、防松垫圈和平垫圈。要小心谨慎，防止损坏或丢失从端盖中拆下的小零件、循环阀组件（或 T 型接头）。拆下弹簧、O 形圈和导向阀阀杆。

**5.3.4** 拆下流管和导向管。检查两个管上的 O 形圈，如如有任何损坏、磨损或膨胀的，请予以更换。使用 28442 润滑剂重新润滑。

**5.3.5** 检查导向阀是否损坏。如果阀杆弯曲或有划伤，更换阀。

**5.3.6** 在 T 型接头下使用一个模制的座阀，而在循环阀组件下使用更换的 O 形圈座阀（带有孔口）。检查可更换的 O 形圈，如有任何损坏、磨损或膨胀的，予以更换。检查另一端导向阀上的模制的阀座，如有损坏，更换导向阀。T 型接头下的模制阀座导向阀使用两个较短的弹簧。

注：除非出现过度泄漏，否则不建议更换任何导向杆上的内侧密封件，因为这样需要拆卸气驱动缸。如果需要更换，在安装环形 Tru-Arc 挡圈（如图 7 所示）时，要小心谨慎。使用带有模制阀座的导向杆阀作为放置和居中工具，将挡圈、护圈和密封件放置到阀杆上，以便阀的模制橡胶面紧靠挡圈。插入密封腔。使用一个小锤轻轻敲击导向阀的顶部，迫使挡圈的“支脚”均衡地弯曲。

**5.3.7** 在导向阀零件上，涂 Haskel 28442 润滑剂，并以相反的方式重新装配。

## 5.4 导向系统测试

重新装配后，如果气驱动不循环，以下测试程序将测定那些导向阀有故障。

**5.4.1** 拆下固定螺钉旁循环阀阀体中压力计端口管道插塞 (p/n 17568-2)。

**5.4.2** 根据 6.3.1 - 6.3.3 安装压力计并测试。

**5.4.3** 也要检查弹簧长度是否正确（参考 5.3.6 节）和压力计插塞或导向管端的外部是否空气泄漏。

## 5.5 气驱动部分

按照以下方式拆卸气驱动缸部分和活塞（同时参考您的装配详图）：

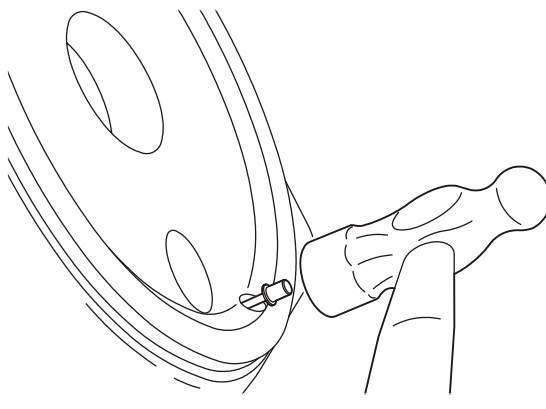
**5.5.1** 断开双端型号上的所有管线，以便当驱动部分分开时，可向左或向右移动泵部分。

**5.5.2** 拆下 T 型接头顶部的螺钉、防松垫圈和平垫圈（按紧长螺母以防拧松螺丝）。

**5.5.3** 拆下固定 4 个气驱动主要系紧螺栓的 8 个螺母、防松垫圈和平垫圈，并小心地分离（从未扰动的泵部分）驱动端盖，以接近驱动活塞和固定活塞杆到驱动活塞组件上的十字头销。

**5.5.4** 拆下一个 E 形圈，推出一个十字头销，并断开活塞杆和活塞组件的连接，以便可拆下缸套和驱动活塞 O 形圈进行检查。

**图 7.**  
使用导向杆作为工具居中并安装密封挡圈。



**5.5.5 检查缸套和端盖静态密封 O**

**形圈。**将缸套拉出驱动活塞，并检查较大的驱动活塞密封件。

**注：**如果大 O

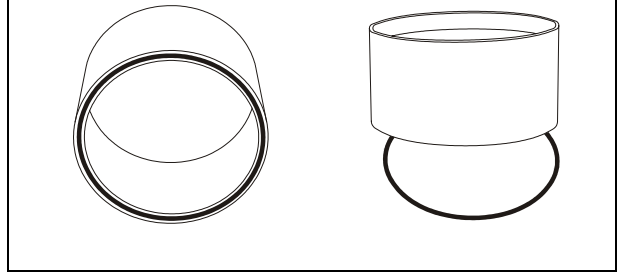
**形圈“紧固”在槽中，其可能已经膨胀，需予以更换。**

如果有损坏或磨损，予以更换。并且，通过将其摊放在平整表面上检查大的驱动活塞 O

**形圈是否收缩。**然后，在其上面将一个干净的未润滑的缸套。O

**形圈外径必须足够的大，**以便其可以对接缸套。如果不够大，废弃，并予以更换。（参见图 8。）**注：**严格循环改装件 54312 在 O 形圈上结合 p/n 26824-8 TFE glider 盖。这可消除任何润滑的需要。不必润滑。

**图 8. 检查驱动活塞 O 形环是否收缩**



**5.5.6 清洁所有零件并检查是否存在有槽的、擦伤或划痕磨损表面。**

**5.5.7 使用 Haskel 28442 专用润滑剂润滑所有 O 形圈和缸套的内表面（如果使用 26824-8 TFE glider，则不需要），按照拆卸说明的相反顺序，重新装配驱动部分零件、泵部分的端盖、气体和关联的管线。**

**5.5.8 交替地(成十字形)扭转拉杆螺母 250 至 300 英寸磅。**

**5.6 泵部分止回阀**

每个型号中止回阀组成的零件，在工厂装运时随每个泵提供的相应装配图上有清晰的说明。这些止回阀有两种基本类型：球型和平园盘型。

**5.6.1 球型**用于一些型号的进口和出口。在泵端盖中的带有出口止回阀的型号结合了 PTFE 半软阀座。在活塞中带有出口止回阀的型号则没有。（参见 5.7.1）

**5.6.2 平园盘型**仅用于一些型号（-25 至 -100）的进口，提供较高的流量。有关零件的详细信息以及拆卸和重新装配的顺序，参考装配图。

**5.6.3 圆线扣环固定 314 npt**

半软阀座，通过使用两个螺丝起子不均衡地下压壳体可容易地拆下球型止回阀。通过这种方法，可重新插入环（或使用 Haskel p/n 29370 工具）。

**注：**如果发现 TFE

阀座损坏，而且没有可以立即更换的备件，可不使用它的情况下重新装配止回阀。抽吸动作应仍然是合格的。

**5.6.3 平园盘型进口止回阀**有几个零件，但在重新装配期间，轻促动簧(p/n 17615)

损坏的可能性很大。确保弹簧端为方形，没有交叉的金属丝。如果有，废弃该弹簧。由于端盖已经上紧，要使用手指经常检查盘上弹簧动作，确保其易于打开和关闭，不会翘起或搁置。

**5.6.4 清洁所有零件（参考 5.1 节），并检查是否存在刻痕、凹槽和变形，如有任何损坏，予以更换。**

**5.6.5 对这些零件，不要涂抹润滑剂。**

**注：**在重新装配期间，要正确地使零件居中，我们减压口处于垂直位置。这在一些情况下，需要拆下端盖。

**5.6.6 对于包括一些型号上的拉杆螺母所需的扭矩的特殊说明，请参考装配图。**

**5.7 泵部分活塞和柱塞**

-40 和 -65 型是唯一使用密封式活塞的两个型号。所有其它型号使用密封式柱塞。

**5.7.1 -40 和 -65 型中密封式活塞在“拉”冲程中仅提供输出流量，而在同时提供进口吸入。球型止回阀heck安装在活塞内侧，以在“推”冲程式提供通过活塞的自由流。装配图提供详细的结构。注意，阀座中的螺纹使用 Loctite CV (蓝色)密封。极少需要维护，但是，如果需要拆卸，建议通过加热枪中度加热，以软化 Loctite。（参见 5.1 重新装配）**

### 5.7.2 活塞密封

参见装配图。您可以看到，在去掉进口端盖和另一端上的通过阀杆的十字头销后，活塞和活塞杆可以从气筒上拆下。

注：52183 圆挡圈无法放入，或在保持 52199

可调轴承在原地情况下将其从槽中撬出。因此，可调轴承是先出后进。

**5.7.3 柱塞密封件。**请参见装配详图。注意所有柱塞密封件都留有一个泄漏通道，出口是 1/8 npt 排泄口。使用本出口可监视密封件损坏的征兆。因此，建议保持其是打开的（不要连向液体源）。拆卸和重新装配应自己心中有数。在重新装配时，尤其要小心谨慎，不要擦伤任何正在放入原位的零件。

**5.7.4 始终要检查柱塞外径（所有型号）和气筒内径（仅 -40 和 -65 型号）的抛光面是否存在擦伤。**多数可以使用 #600 砂纸抛光。如果存在擦伤，可能要更换该零件（如果要求最佳性能）。

### 5.7.5

其余的拆卸和重新装配取决于您的特定装配图上显示的零件组成。拆卸的范围由拆卸的初始原因确定；如端盖密封件泄漏、活塞密封件泄漏或活塞杆密封泄漏。○

形圈、密封件和备用环是最可能需要更换的零件，并为套件更换进行了编号。

**5.7.6 清洁所有零件（参考 5.1 节），并检查是否有刻痕、凹槽、划伤或擦伤的磨损表面。**

**5.7.7 更换所有损坏的零件。静态 ○**

形圈，尽管通常包含在密封套件中，在紧急情况下，可以重复使用，而无任何问题。

注：避免润滑任何泵部分轴承、密封件、○

形圈、支撑环、柱塞或气筒的内表面。这些零件设计为自我滑。

**5.7.8 按照拆卸相反的顺序重新装配零件。最终的详细内容，参考装配图中的装配说明。**

**5.7.9 根据装配图注释，交替地（成十字形）扭转拉杆螺母至最大扭矩值。**

## 6. 功能操作和理论

### 6.1 目的

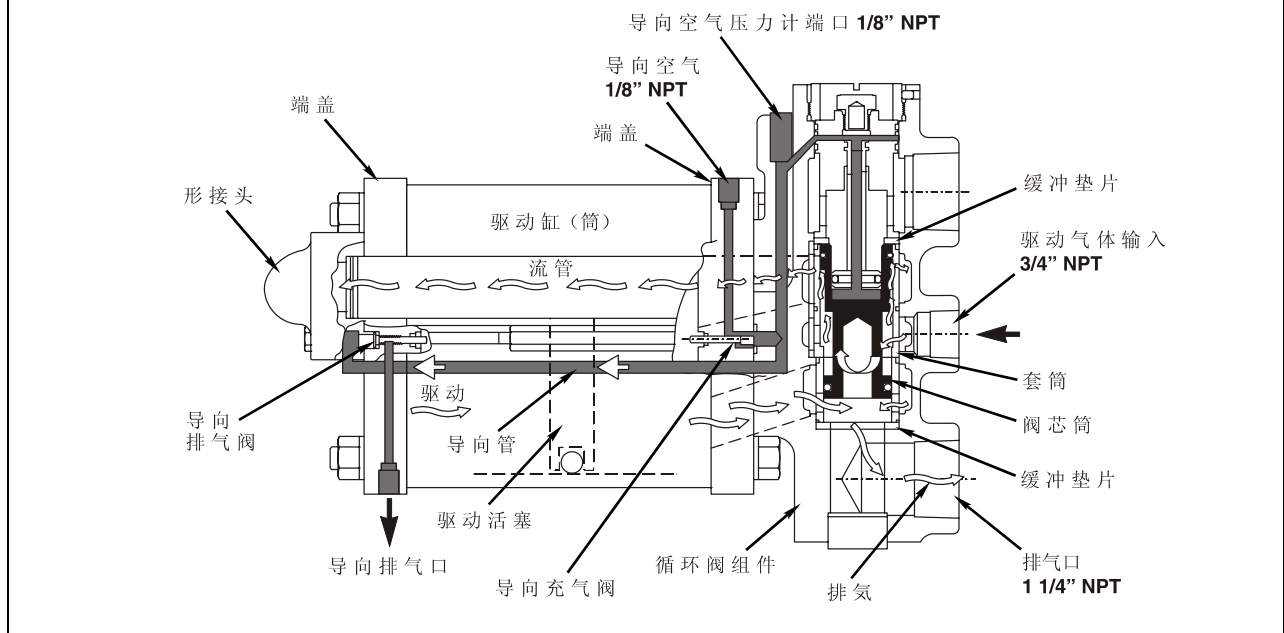
了解驱动部分和液体部分的原理，以便能够正确应用、安装和故障诊断。

### 6.2 理论 - 气驱动部分

驱动部分是一个“线性”气体“电动机”，当驱动气体进入其 3/4 NPT 进口而排气从其二重的 1 -1/4 NPT 排气口自由排出时，其将持续往复运动。驱动活塞在其相对侧通过4 通 2 位的滑阀交替推动和排气在两个方向（“推”和“拉”）上提供一次动力冲程。

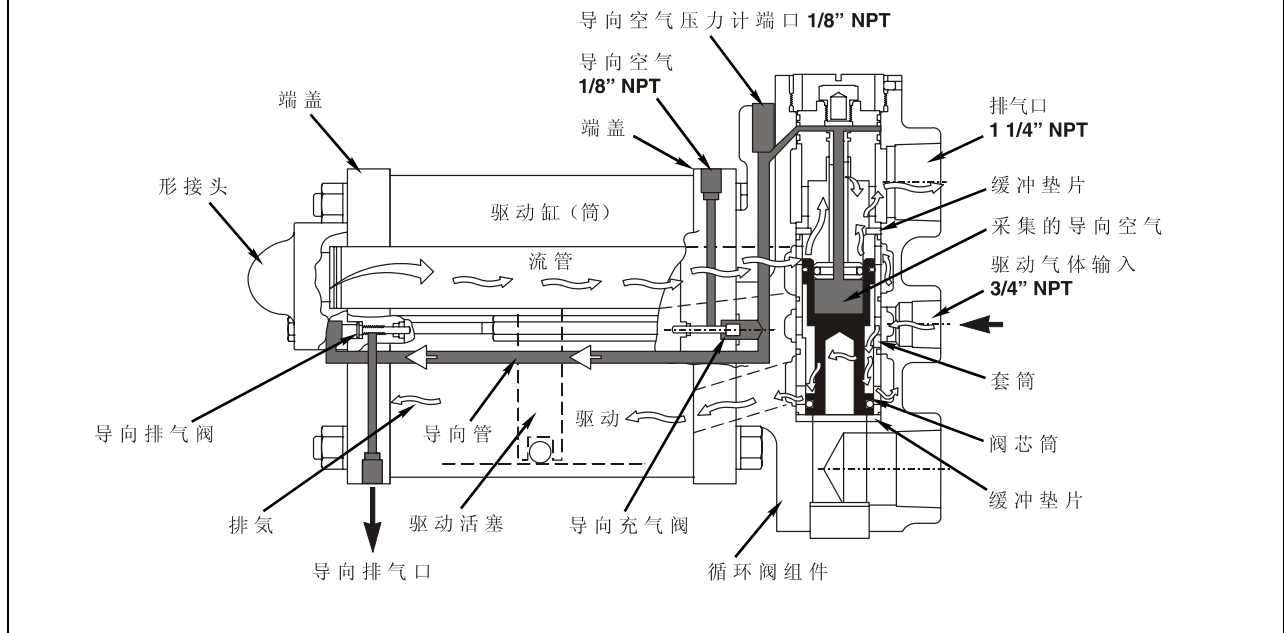


图 9. “推” 冲程上的驱动端



**6.2.1** 因为上端的密封件大于下端密封件，通常情况下，无论何时驱动气体进入 3/4 NPT 进口，这个循环阀芯都保持在“上”的位置（参见图 9）。（注意套筒内径中的步骤）当阀处于“上”位置时，其引导驱动气体进入流管，同时，将驱动活塞的相对侧连接到“下”排气口。驱动活塞被向右推动（“推”）。

图 10. “拉” 冲程上的驱动端



**6.2.2** 当驱动活塞到达冲程端时，打开导向充气阀，循环阀芯被导向气体转换到“下”的位置（参见图 10）。在阀芯处于“下”位置时，驱动气体转向，驱动活塞被向“左”推动。然后，在驱动活塞在向左（“拉”）的整个行程中，导向充气阀将收集的导向气体关闭在阀芯腔中，并将其保持在“下”的位置。注意，也有一个小孔通道穿过充气阀。在拉冲程期间，如果出现轻微泄漏，该通道可从驱动腔将补充的导向气体直接提供给

收集的导向气体。在“拉”冲程端，活塞打开导向排气阀。这将排出所有收集导向气体，使阀芯向“上”运行（图 9），使驱动活塞换向，从而再次向右推动（“推”）。

#### 6.2.4 驱动部分动作一览表

驱动活塞移动:	驱动排气:	导向系统:
向右（推冲程图 9）	从“下”排气口	排气
向左（拉冲程图 10）	从“上”排气口	充气

注：驱动缸（筒）和端盖是对称的。因此，如果想满足特定安装的限制，循环阀组件和 T 型接头可以颠倒过来。这可在现场做或在订购（改装件 51638）时予以指明。如果颠倒，上图中的“上，下，右和左”也要颠倒过来。

### 6.3 测试 - 驱动部分

通常情况下，本部分需要特别注意操作的完整性。评估该状况的最好方法是停止泵的一端（或两端）。这是假定泵部分功能正常。将泵的一个进口（或两个进口）连接到相容液体源。将一个出口（或两个出口）连接到合适的出口管线、压力计和断流阀。

向大气打开阀（或返回至液体源）。使空气进入驱动装置，并调节到约 30 psi。让抽吸动作清除混入空气中的液体。关闭出口阀。

注：

如果装置已经安装在液体系统中，下游阀门组不要直接连接回液体源，关闭出口，然后松开管线中的任何一个接头，直到出现无气液体。拧紧接头。泵应该停止。

**6.3.1** 请参见图 9 和 10。在 1/8 NPT 导向充气压力计端口安装一个 0-160 psi 压力计。停止装置。观察并听是否有泄漏。

**6.3.2** 如果驱动装置在“推”冲程上，导向充气压力应接近 0，当导向充气阀关闭时，无导向气体泄漏进入导向系统。（其孔口将一个小漏洞）。

#### 6.3.3

如果驱动装置在“拉”冲程上，导向充气压力应稳定地保持住，检验收集的导向气体的密封件或导向排气阀否有小的泄漏或无泄漏。（如果有小的泄漏，导向充气阀中的孔口将其弥补上。）

#### 6.3.4 阀芯密封件泄漏：使用标准 O

形圈密封的阀芯，在停止时，排气口应没有可听得见的“嘶嘶声”。如果有，可从图 9 或 10 中迅速标识出故障的阀芯或套筒 O 形圈。

注：使用极端循环服务改装件 54312，轻微的阀芯密封件“嘶嘶声”是正常的。

### 6.4 理论 - 泵部分

每一端的抽吸动作可以是单作用或是双作用。但是，注意没有整个型号是单作用输出，因为有单作用端的所有型号假定用户将连通两端以提供双作用输出（或在订购时指定该选项）。

两个组合式型号（8HSFD-40/225 和 -65/225）一端是单作用，另一端是双作用。

更多参考，请查看图 1 中的示意图，并将适用的图和随泵提供的个体装配图联系起来。

### 6.5 测试泵部分

（和上文 6.3 节中说明的测试设定相同）

### 6.5.1 单作用泵部分

充满液体时，任何一端在输出冲程上应能够不确定地停止。如果不，则以下部分已出现泄漏：a.)进口止回阀和/或 b.)

柱塞密封件。进口止回阀问题，可通过拆下其零件并检查是否废弃或损坏来发现。柱塞密封件泄漏，在提供的排气口可快速检测。

出口止回阀，可通过停止然后排出驱动部分的气体来测试。这会“松弛”泵部分中的液体。出口止回阀应能稳定地保持出口管线和压力表中的压力。如果不能，通过拆下其零件并检查是否废弃或损坏来发现问题。

### 6.5.2 双作用式泵部分

使用和上文 6.3

节中说明相同的测试设定。充满液体时，装置在“拉”或“推”冲程上应能够不确定地停止。在“拉”冲程中不能停止（缓慢地移动和反复循环），表明泵活塞密封件和/或内部球形止回阀其中之一或两者都存在内部泄漏或柱塞密封件外部泄漏（排气孔很明显）。应检查每个部件是否废弃或损坏，并也应检查泵筒是否有擦伤。“推”冲程中的缓慢地移动和反复循环表明故障出现在：a.)进口止回阀和/或b.)

柱塞密封件。推荐的措施和上文 6.5.1 节中的 a.) 和 b.)的建议相同。

## 7. 故障诊断指南

7.1故障现象	7.2 可能原因	7.3 补救措施
在至少 20 psi 驱动压力时，驱动装置不启动或循环。	供气阻塞或不足。 循环阀阀芯阻塞。 导向杆太短。 排气口或通风口“结冰”。 消音器被堵塞。	检查供气和调节器。 根据循环阀拆卸说明清洁阀芯。 (参见 5.2 节) 使用正确的零件更换导向阀。 对于驱动气体中的分水。安装最好的除湿系统。 拆下，拆卸并清洁消音器。
驱动装置在负荷下不循环并且导向排气孔持续气体泄漏。	破裂导向充气阀弹簧（循环阀端）造成弹簧刺出。然后，导向排气阀无法“排放”足够的导向压力，从而被驱动活塞保持在打开状态。 导向充气阀（循环阀端）上的缺陷 O 形圈导致高压泄漏进入导向系统。	更换弹簧。 更换 O 形圈。
驱动装置不循环。消音器泄漏驱动气体，发出非常响的“嘶嘶声”。	驱动气体量不足造成循环阀芯搁置在中间冲程，或驱动活塞 O 形圈旁通气体。 阀芯密封件和/或大的驱动活塞密封件收缩或损坏。	提供驱动气体管线尺寸。 首先检查阀芯密封件。（5.2 节）如果损坏，更换并重新设置。如果未损坏，根据图 8 和 5.5.5 节拆卸驱动装置和止回阀的大 O 形圈。
驱动装置循环。但液体部分不抽吸。	止回阀未就位，和/或柱塞或活塞密封件泄漏（5.6.5.7 节）。	根据 6.5 - 6.5.2 节，测试并检查止回阀、柱塞密封件排气口和/或活塞密封件/泵筒是否存在问题。

## Operating and Maintenance Instructions

### CE Compliance Supplement

#### SAFETY ISSUES

- A. Please refer to the main section of this instruction manual for general handling, assembly and disassembly instructions.
- B. Storage temperatures are 25°F – 130°F (-3.9°C – 53.1°C).
- C. Lockout/tagout is the responsibility of the end user.
- D. If the machine weighs more than 39 lbs (18 kg), use a hoist or get assistance for lifting.
- E. Safety labels on the machines and meanings are as follows:



**General Danger**



**Read Operator's Manual**

- F. In an emergency, turn off the air supply.
- G. Warning: If the pump(s) were not approved to ATEX, it must NOT be used in a potentially explosive atmosphere.
- H. Pressure relief devices must be installed as close as practical to the system.
- I. Before maintenance, liquid section(s) should be purged if hazard liquid was transferred.
- J. The end user must provide pressure indicators at the inlet and final outlet of the pump.
- K. Please refer to the drawings in the main instruction manual for spare parts list and recommended spare parts list.

***Our products are backed by outstanding technical support, and excellent reputation for reliability, and world-wide distribution.***

***私達の製品は、傑出した技術サポート、確立された名声と信頼、そして世界的な組織に裏打ちされています。***

***Haskel 제품은 우수한 기술 지원, 뛰어난 신뢰성 평가, 전세계 유통망 같은 장점이 있습니다.***

***我们的产品以强大的技术支持，质量可靠的良好信誉和全球范围内的经销商网络作后盾。***

#### LIMITED WARRANTY

Haskel manufactured products are warranted free of original defects in material and workmanship for a period of one year from the date of shipment to first user. This warranty does not include packings, seals, or failures caused by lack of proper maintenance, incompatible fluids, foreign materials in the driving media, in the pumped media, or application of pressures beyond catalog ratings. Products believed to be originally defective may be returned, freight prepaid, for repair and/or replacement to the distributor, authorized service representative, or to the factory. If upon inspection by the factory or authorized service representative, the problem is found to be originally defective material or workmanship, repair or replacement will be made at no charge for labor or materials, F.O.B. the point of repair or replacement. Permission to return under warranty should be requested before shipment and include the following: The original purchase date, purchase order number, serial number, model number, or other pertinent data to establish warranty claim, and to expedite the return of replacement to the owner.

If unit has been disassembled or reassembled in a facility other than Haskel, warranty is void if it has been improperly reassembled or substitute parts have been used in place of factory manufactured parts.

Any modification to any Haskel product, which you have made or may make in the future, has been and will be at your sole risk and responsibility, and without Haskel's approval or consent. Haskel disclaims any and all liability, obligation or responsibility for the modified product; and for any claims, demands, or causes of action for damage or personal injuries resulting from the modification and/or use of such a modified Haskel product.

HASKEL'S OBLIGATION WITH RESPECT TO ITS PRODUCTS SHALL BE LIMITED TO REPLACEMENT, AND IN NO EVENT SHALL HASKEL BE LIABLE FOR ANY LOSS OR DAMAGE, CONSEQUENTIAL OR SPECIAL, OF WHATEVER KIND OR NATURE, OR ANY OTHER EXPENSE WHICH MAY ARISE IN CONNECTION WITH OR AS A RESULT OF SUCH PRODUCTS OR THE USE OF INCORPORATION THEREOF IN A JOB. THIS WARRANTY IS EXPRESSLY MADE IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES OR MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OTHERWISE, OTHER THAN THOSE EXPRESSLY SET FORTH ABOVE, SHALL APPLY TO HASKEL PRODUCTS.

Haskel International Inc.  
100 East Grahm Place  
Burbank, CA 91502 USA



Tel: 818-843-4000  
Email: [sales@haskel.com](mailto:sales@haskel.com)  
[www.haskel.com](http://www.haskel.com)