

Operating and Maintenance Instructions

取扱説明書

사용 및 정비설명서

操作和维护说明书

- Air Driven Gas Booster
Compressors
8" Drive AG Series

- 空気駆動ガス昇圧圧縮機
8" インチ駆動AGシリーズ



- 에어 구동식가스 부스터컴프레서
8" 구동부 AG 시리즈

- 气动气体增压泵
8" 驱动 AG 系列

1. Introduction

Information contained in these general Operation and Maintenance Instructions pertain to the 8AG Series Air Driven Gas Booster Compressors. Current basic model designations are: 8AGD-1, -2, -2.8, -5, -14, -30, -60, -150 and 8AGT-5/14, -5/30, -14/30, -14/60, -30/60, -30/150, and -60/150. The information will also apply to specialized modifications of standard units – such as those with special seals or other materials for uncommon drive media, gas 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 gas boosters are high flow, air driven, (normally), reciprocating piston type non-lube, oil-free gas compressors available in both single stage, double acting (Model 8AGD) and two stage (Model 8AGT) configurations. The model dash number is the approximate area ratio of the air drive piston area to gas piston area. Thus an 8AGD-5 has a working air drive area of about 5 times the area of either gas piston an 8AGT-5/14, an air drive area of about 5 times the area of the first stage and about 14 times the area of the second stage.

2. Description

2.1 General Principles of Operation

The air, drive piston in the center of the unit reciprocates automatically powered through the use of a nondetented, unbalanced 4-way, air valve spool. This spool valve shifts by being alternately pressurized and vented on one end by the pilot air system. The pilot air is controlled by two pilot air valves mechanically actuated by the drive piston. This air drive is directly connected to the two gas booster section pistons, opposite each other on either end. The gas booster pistons are designed to reciprocate dry without lubrication, and to boost inlet gas to desired output - free of hydrocarbon contamination.

Exhaust from the air drive (chilled due to the expansion after performing work) is used to cool the gas piston barrels (through the jackets), and the high pressure output and interstage gas lines (through the plenum cooler).

2.2 Air 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 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 and one in the flow fitting end cap. A flow tube connects drive air 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 inside the pilot piston inserted in the end of the spool valve. The pilot vent exhaust port is in the flow fitting end cap.

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 only-not gas sections). Occasional reapplication of this grease is suggested to the readily accessible cycling spool seals depending on duty cycle. See Paragraph 5.2.3.1. Also available is extreme service cycling modification No. 54312 which enables continuous operation of the drive without further lubrication.

If not otherwise installed by the factory, always install a conventional bowl type, shop air filter/water separator of the same or larger size on the incoming air drive plumbing and maintain it regularly.

Do not use an airline lubricator.

2.3 Gas Boosting Section

Refer to the detailed assembly drawing on the gas pumping section(s) provided with each unit. Each gas pumping section consists of a gas barrel with cooling jacket, piston assembly with high pressure dynamic

seals, retainers and bearings, all enclosed by an end cap incorporating inlet and outlet check valve assemblies.

NOTE: The seals on the connecting rods are also considered part of the gas sections. Each rod has a dual seal design with a small vent between to dissipate minor air drive leakage. The chambers on the inside of the gas barrels, behind the gas pistons, are piped to a tee with a filtered breather (on standard models). See Figures 1 & 2.

No lubrication of any kind is ever used on the dynamic seals of the gas pumping sections. They are designed to run dry, supported on the inherent low friction properties of the seal and bearing materials.

The life of the gas pumping section depends on the cleanliness of the gas supply. Therefore, micron filtration is suggested at the gas inlet port. If compressed air or other moisture containing gas is to be pumped, the initial dew point should be low enough to prevent saturation at booster output pressure, and if any carry over of oil from a compressed air source is evident, special coalescing type filtration may be necessary.

Over the life of the moving parts, some migration of inert particles into the gas output should be expected. Therefore, a small particle filter on the high pressure output line may be advisable for critical applications.

2.3.1 COMPRESSION RATIO - VOLUMETRIC EFFICIENCY (Not to be confused with "Area Ratio")

The compression ratio of any gas section is the ratio of output gas pressure to inlet gas pressure. (To calculate, use PSI absolute values.) The gas pumping sections are designed to have minimum unswept or clearance volume at the end of the compression stroke. On the return (suction) stroke of the piston, output pressure in the unswept volume re-expands. This reduces the amount of potential fresh gas intake on the suction stroke. Volumetric efficiency therefore decreases rapidly with an increase in compression ratio. The volumetric efficiency reaches zero when the unexpelled (re-expanded) gas completely fills the cylinder and equals the supply gas pressure at the end of the intake stroke. For example: A cylinder with a 4% unswept volume will reach zero efficiency at a compression ratio of approximately 25:1 because the inlet check valve will no longer open at any point during the suction stroke to admit fresh gas. Therefore, applications requiring high compression ratios are preferably handled by the 2 stage (BAGT) models or 2 or more 8AGD models piped in series.

Production models of Haskel gas boosters are tested in the laboratory. Results of these tests indicate that compression ratios of up to 40:1 are possible for some individual stages under ideal conditions. However, for satisfactory operation under production conditions in industrial applications, we recommend compression ratios (per stage) of about 10:1 or less. Operation at higher ratios per stage may not damage the gas booster, but because output flow and efficiency will be low, the use should be limited to pressurizing small volumes such as pressure gauge testing, etc.

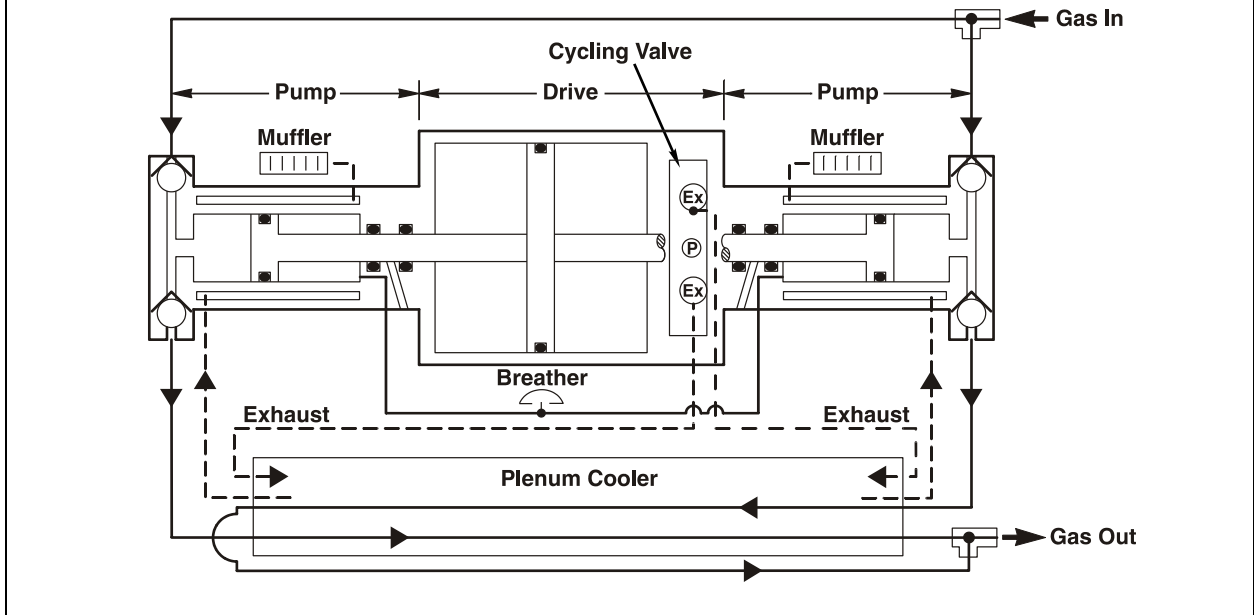
2.3.2 COOLING AND EXHAUST SYSTEM

In theory, compression ratios above 3:1 with most gases produce temperatures above the allowable limits for the seals. In practice, however, the heat of compression is transferred to the air cooled gas barrel and adjacent metal components during the relatively slow speed of the piston on the compression stroke and these components will stay within allowable temperature limits. Laboratory tests indicate that maximum temperatures occur between compression ratios of 5:1 and 10:1 and have shown that exhaust air cooling is adequate even when the booster is running at full speed. The allowable gas discharge temperature may run as high as 150°F above ambient temperature.

Effective cooling of the gas pumping section(s) is important as service life of piston seals, bearings, and static seals are dependent upon proper operating temperatures. Driving air expands during the exhaust stroke with a significant reduction in temperature. Therefore, this chilled exhaust air routed through the cooling barrels surrounding the gas barrels and shell of the plenum cooler surrounding the output and interstage gas lines is a very efficient cooling medium.

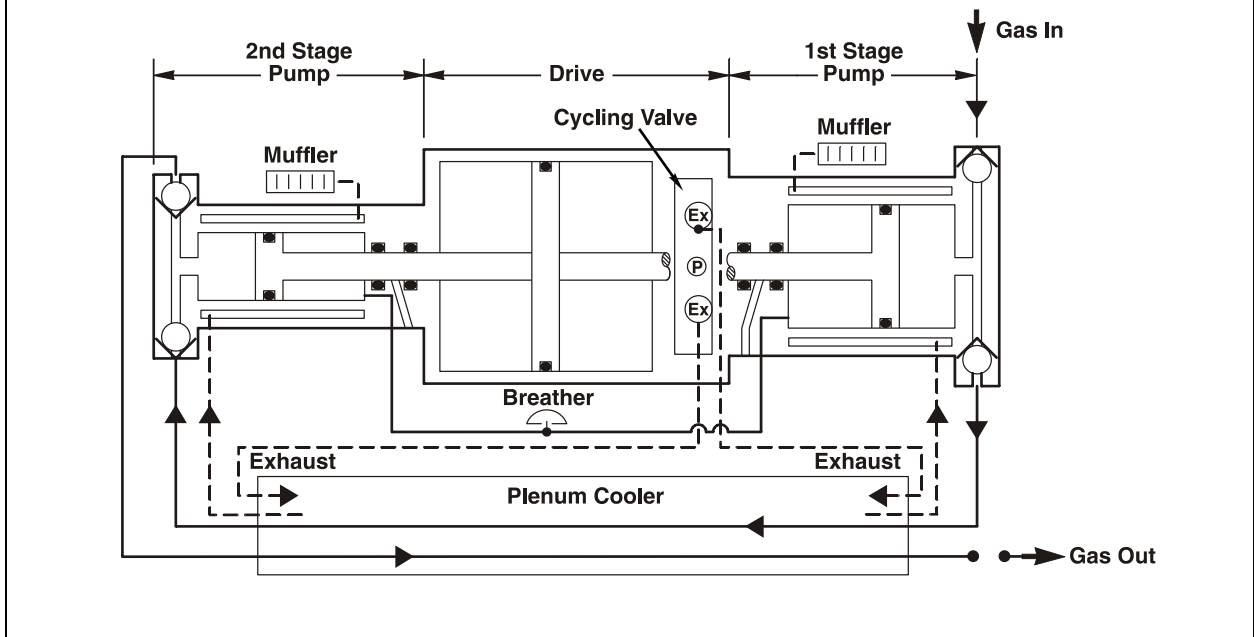
In both the 8AGD and 8AGT series boosters the cold air drive exhaust enters the plenum cooler and is then routed to each gas barrel cooling jacket. In the 8AGD series single stage, double acting models, the hot high pressure output gas from both of the gas section pumps is aftercooled by passing through the plenum cooler prior to final output. (Figure 1.)

Figure 1. 8AGD Series Aftercooling Diagram.



In the 8AGT series two stage boosters (Figure 2.), where higher maximum temperatures can result due to high compression ratios, the hot output gas line from the first stage pump is "intercooled" by passing through the plenum cooler prior to entering the second stage pump. The hotter, higher pressure output line from the second stage pump is then "aftercooled" by passing through the plenum cooler prior to the final output port.

Figure 2. 8AGT Series Intercooling / Aftercooling Diagram.



Under certain severe operating conditions, it may be necessary to slow down the cycling of the gas booster to prevent overheating. It is very difficult to predict exactly when overheating may occur. To test, install a thermocouple approximately one inch from the discharge port of the gas pumping section. Temperatures above 300°F at this point will shorten gas piston seal life considerably.

3. Installation

3.1 Mounting

All models will operate in any position required for system operation. However, for Oxygen Gas Boosting applications, mount all models horizontally with mounting brackets down.

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 gas 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 air from an alternate source connected to the 1/8" NPT port in the valve end cap. External pilot pressure should be equal to or exceed drive pressure. The air drive (and air 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.**

3.3.1 MUFLERS

For minimum noise level, these may be remotely located. If beyond 6 feet, use 3/4" I.D. pipe, tube or hose.

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. Vent purge modification with a 15 psi relief is available. Specify modification 56611 for single-ended models and 56611-2 for double-ended models.

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 gas output and/or gas inlet pressures; high pressure safety relief protection; cycle counting, cycle rate control, etc.

Consult current catalogs, authorized distributors or the factory.

3.5 Gas System

Refer to Figures 1 or 2 and to the detailed installation drawings enclosed covering the specific model. The installation 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 pressurized gas service.

NOTE: Also see paragraph 2.3 on gas system cleanliness.

4. Operation and Safety Considerations

NOTE: Before operation be sure the gas supply has been turned on to the booster inlet and allowed to flow through and equalize into the downstream system and/or receivers.

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 air 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.

Observe the buildup 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 Drive 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.

Gas Pumping Section

Parts should preferably be washed in an aqueous based industrial cleaner, free of V.O.C., such as Blue Gold or equivalent.

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.

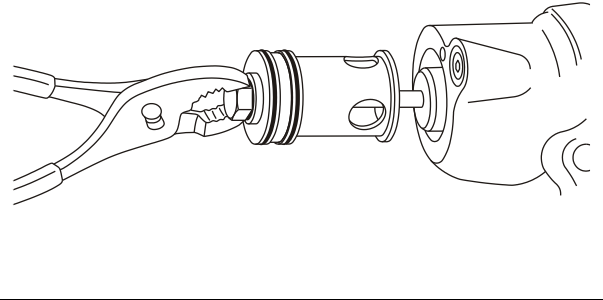
5.2 Cycling Valve Assembly

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

5.2.1 Note method of lockwiring screws. Remove and discard safety wire. Remove (4) screws and washer and lift off retaining plate.

5.2.2 Grasp hex plug and carefully pull pilot piston assembly with cap from valve body. (Ref. Fig. 3.)

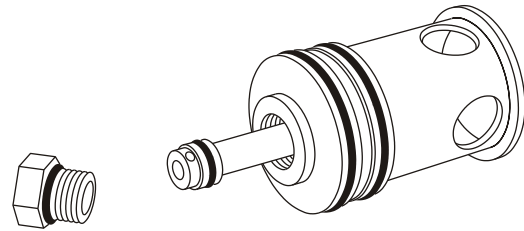
Figure 3. Cycling valve cap with pilot piston



Remove boss o-ring sealed hex plug. Push shaft out of the cap to reveal o-ring on end of shaft. (Ref. Fig. 4.)

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 assembly drawing.)

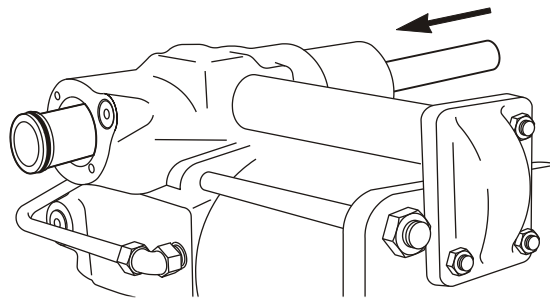
Figure 4. Pilot shaft end seal



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 cartridge from opposite end of casting and push spool out with a rod or screw driver. (Ref. Fig. 5.)

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 5. 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. (Ref. 2.2.1) Insert pilot piston into spool with bumper hanging loose on pilot piston shaft. (Ref. Fig. 6.)

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 retainer plate, (4) washers and screws. Tighten screws to 30 inch pounds torque. Retest for proper operation. If successful, install new safety wire on cap screws.

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. 7.)

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 50866 Lubricant liberally to all o-rings.

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

With two 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.

5.2.9 Repeat installation of remaining parts per paragraph 5.2.3.1

Figure 6. Cycling valve cap and parts ready for insertion into valve body

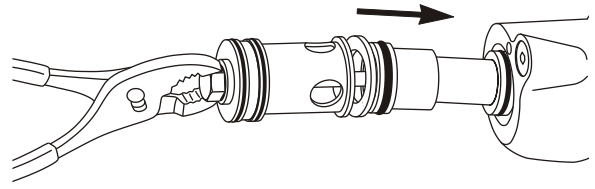
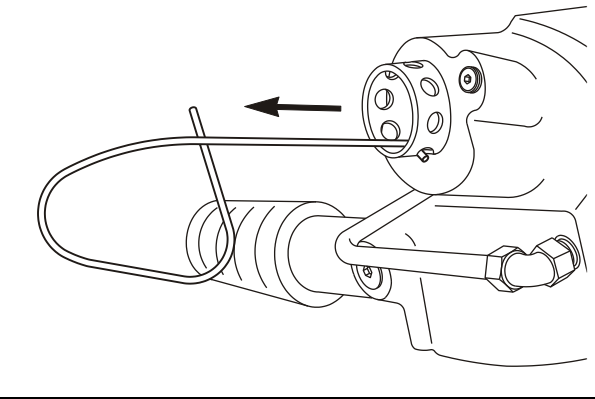


Figure 7. Pulling out sleeve with a hook on soft metal rod



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, lock washer and flat washer located on topside of flow fitting.

5.3.3 Remove (2) capscrews, lock washers 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.

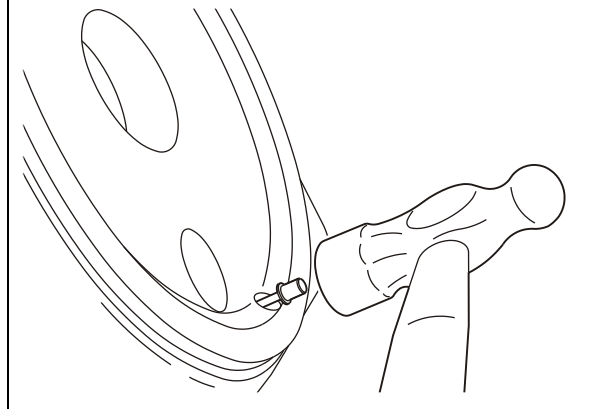
5.3.6 A molded seat valve is used under the flow fitting, while a replaceable o-ring seat valve (with orifice) is used under the cycling valve assembly. Inspect replaceable o-ring and replace if damaged, worn or

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. 8.) 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.

Figure 8. Centering and installing seal retaining ring using pilot step as tool



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 plate.

5.4.2 Install pressure gauge (0 to 160 PSI or higher) in 1/8" NPT port.

5.4.3 Apply air pressure to the air drive inlet (and external pilot if so equipped). Gauge will read low pressure until pilot valve on cycling valve end is contacted by drive piston and it reverses direction, Then gauge will read full pilot air pressure until opposite pilot valve (on flow fitting end) is contacted-venting the pilot pressure. Correct pilot valve action therefore will cause gauge to "snap" immediately from low to high as drive reciprocates. A slow increase in gauge reading indicates leakage past replaceable O-ring on pilot valve located under the cycling valve assembly. A slow decrease in pressure indicates leakage past the molded seat on pilot valve located under the flow fitting. 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 to allow gas pump sections 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 gas pump sections) 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.

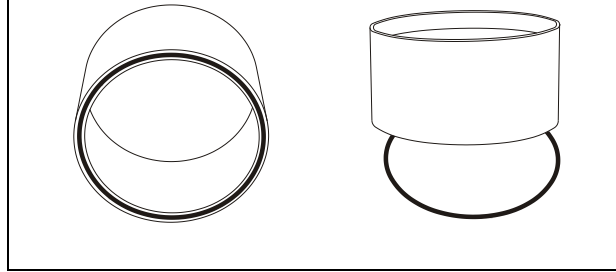
Replace if damaged or worn. Also, check large drive piston o-ring for shrinkage by laying it on a flat surface. Then place a clean unlubricated air barrel over it. The o-ring outside diameter must be large enough so that it can be picked up with the barrel. If not, discard and replace. (Ref. Fig. 9.)

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 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 9. Checking drive piston o-ring for shrinkage



5.6 Gas Check Valves

NOTE: The most obvious symptom indicating check valve repair is needed is that the gas end cap does not heat up during operation. This means that little or no compression is occurring. (See also Paragraph 6. COMPRESSION TEST).

The parts makeup of the 8AGD series inlet and outlet check valves are the SAME for both gas piston end caps; whereas the 8AGT series inlet and outlet check valves may be DIFFERENT for opposite gas piston end caps. While the parts may be Identical for a particular series pump, it is important to note the variations of position that relate to the location of these parts relative to the assembly of the interconnecting gas piping and to refer to your detailed assembly drawing during repair.

5.6.1 Disconnect all plumbing lines necessary to allow access to the check valves.

5.6.2 Using suitable wrench, unscrew port fitting from end cap. Inspect O-ring on fitting and replace if damaged, worn or swollen.

5.6.3 Remove remainder of parts inside check valve and inspect for damage or wear. Seats and O-rings are most likely parts requiring replacement and are coded on the assembly drawing for kit replacement.

5.6.4 Clean all parts (Ref. paragraph 5.1) and inspect for nicks, grooves and deformation and 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 Reassemble check valve parts in order shown on assembly drawing detail. Refer to assembly drawing for special notes including torque required for tie rod nuts.

5.7 Gas Pistons

NOTE: Minute leakage of inlet gas past a high dynamic pressure gas piston seal is normal and can usually be felt at the cross connected 21703-2 breather cap port with finger pressure (drive not cycling). Audible leakage however indicates excessive gas piston seal wear. Disassemble gas pistons while referring to your detailed assembly drawing in the following manner:

5.7.1 Disconnect all plumbing lines necessary to allow removal of gas section end caps.

5.7.2 Remove (4) nuts and lock washers from gas pump section tie rods.

NOTE: At this point, it is recommended that the entire gas section be pulled off as a unit from the drive section by releasing the piston rod from the drive piston per Paragraphs 5.5.3 and 5.5.4. Then clamp the gas end cap (or retaining plate) in a vise and proceed with further disassembly and reassembly.

5.7.3 Remove end cap and/or retaining plate. Inspect O-ring and back up ring mounted inside end cap and replace if damaged, worn or swollen.

5.7.4 Remove cooling sleeve (with attached muffler), high pressure gas barrel and static seal O-rings. Inspect O-rings and replace if damaged, worn or swollen.

5.7.5 The remainder of disassembly depends upon the parts make up 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, gas piston seal leakage, or air drive 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 and believeville spring deformation.

5.7.7 Replace all parts that are damaged. Inspect high pressure gas barrel bore with a strong light. It must be "mirror smooth". However, if only slightly scratched it may be salvaged with a light hone.

NOTE: DO NOT apply a lubricant of any kind to bearings, seals, O-rings, backup rings or inner surface of gas barrel.

5.7.8 Reassemble gas piston parts in reverse order of disassembly. Final tightening and cotter pinning of gas piston nut must be done with parts inside gas barrel. 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. Compression Test – Gas Section and Check Valves

6.1 Purpose

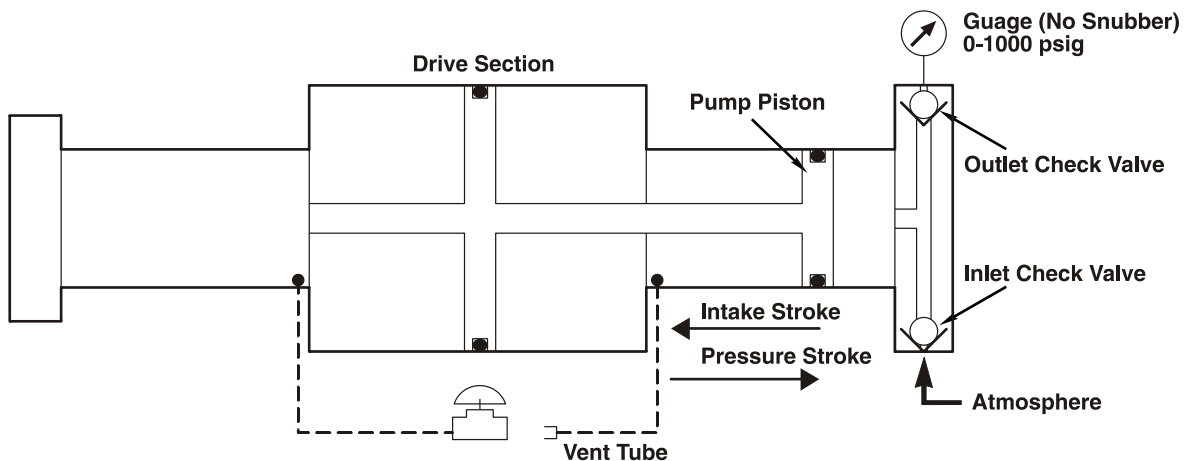
Quick evaluation of the integrity of any individual pump section (before or after repair).

6.2 Theory - Drive Section

Each gas booster pump end consists of a sealed piston reciprocating in a smooth bore gas barrel; inhaling gas on the backstroke through the inlet check; expelling most of this gas on the forward stroke through the outlet check.

Therefore: THE CONDITION OF ALL THESE PARTS CAN BE MEASURED BY COMPRESSING AIR DIRECTLY FROM ATMOSPHERE INTO A 1000 PSIG GAUGE ON ANY PUMP SECTION OF ANY MODEL.

6.3 Schematic



6.4 Test:

Install gauge. Cycle drive at moderate speed until pressure stops rising. Record maximum pressure.

6.5 Analysis:

6.5.1 If the following pressures are achieved, the gas section condition should be considered satisfactory:

Model Number	Pressure PSIG Minimum from Atmospheric Inlet
8AGD -5	225
8AGD -14	225
8AGD -30	250
8AGD -60	315

If maximum pressure is less than the minimum, excessive leakage is occurring at the piston seal; and/or the inlet check; and/or the outlet check.

6.5.2

Symptom Observing Gauge Pointer	Repair
A. Fast fall back from maximum.	A. Outlet Check
B. Sluggish rise during pressure stroke.	B. Inlet Check and/or Piston Seal/Gas Barrel

If symptom B: DISCONNECT DRIVE AIR SO UNIT CANNOT CYCLE.* Apply 80 to 500 PSI clean and dry air or gas to gas inlet port.

- If leakage out vent tube is audible, piston seal is defective and/or gas barrel is scored.
- If leakage out vent is barely detectable, inlet check is the problem. Disassemble and repair.

* CAUTION - NEVER CYCLE UNIT WITH PRESSURE APPLIED TO GAS INLET PORT WHEN GAUGE IS IN OUTLET PORT. GAUGE WILL BE OVERPRESSURED.

7. Troubleshooting Guide

7.1 Symptom	7.2 Possible Cause	7.3 Remedy
<p>Drive will not start nor cycle with at least 25 psi drive pressure.</p>	<p>Air supply blocked or inadequate. Cycling valve spool binding.</p> <p>Either pilot valve stem too short. Exhaust or vent "iced up".</p> <p>Mufflers plugged.</p>	<p>Check air supply and regulator. Clean spool by following cycling valve disassembly instructions. (Ref. paragraph 5.2)</p> <p>Replace defective pilot valve.</p> <p>Too much moisture in drive air. Install better moisture reduction system.</p> <p>Remove, disassemble and clean mufflers.</p>
<p>Drive will not cycle under load and pilot vent leaks air continuously.</p>	<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>
<p>Drive will not cycle. Mufflers leak drive air with very audible "hiss".</p>	<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 retest. If not damaged, disassemble drive and check large o-ring size per Figure 9 and paragraph 5.5.5.</p>
<p>Drive cycles but gas section(s) does not pump. (End cap does not heat up)</p>	<p>Check valve(s) not seating, and/or leakage of plunger or piston seal (paragraphs 5.6, 5.7).</p>	<p>See compression check procedure and analysis (paragraph 6).</p>

1. はじめに

この取扱説明書に記載の内容は、8AGシリーズ空気駆動ガスブースタに適用されるものです。対応する基本モデルは、8AGD-5、-14、-30、-60、および8AGT-5/14、-5/30、-14/60、-30/60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、搬送気体に使用するものや、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。

このガスブースタは、大流量、空気(通常)駆動、往復ピストン型、無潤滑、オイルフリーのガスブースタで、単段複動(8AGDモデル)および2段(8AGT)の2つのタイプをご利用いただけます。モデルの以下の番号は、駆動空気ピストンとガス圧縮ピストンの概略の面積比です。すなわち、8AGD-5は、空気駆動ピストンの実効面積が、両方のガス圧縮ピストンの面積の約5倍、8AGT-5/14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5倍、2段目では約14倍です。

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。パイロット空気は、駆動ピストンにより機械的に作動される2つ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、両側に反対向きに設置された2つの気体昇圧ピストンに接続されています。気体昇圧ピストンは無給油の乾燥状態で運転するように設計されています。このため、供給された気体は炭化水素の汚染を受けることなく必要な圧力に昇圧されます。

駆動空気の排気(作動後の膨張により温度が低下する)は気体ピストンバレル(ジャケットを通して)、高圧出口、および中段気体配管(プレナム冷却器を通して)の冷却に使用されます。

2.2 空気駆動部

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についており、もう一方は接続フィッティングエンドキャップについています。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。スプール弁の端に入っているパイロット弁の大きい部分に、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エンドキャップの接続フィッティングにあります。

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50866)が全ての可動部分とシール(空気駆動部のみ、ガス部は適用外)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**。無給油運転オプション54312をご利用いただくこともできます(有料)。これにより、追加潤滑を行わずに連続運転することができます。

必ず、通常のボウルタイプの工場用空気フィルター・水分分離器を取り付けて(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。このフィルター・分離器は駆動空気入口配管と同じか、より大きい配管径のものとしてください。

エアオイルは使用しないでください。

2.3 気体昇圧部

各装置に添付されたサイクル弁と気体搬送部の詳細組立図をご参照ください。各気体搬送部は冷却ジャケット付きの気体バレル、高圧移動シール、リテイナー、および軸受けのピストンユニットからできており、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:コネクティングロッドについているシールは、気体部の一部です。各ロッドは二重シール構造になっていて、少量の**駆動空気**の漏れを逃がすためのベントがついています。気体バレルの内側のチャンバー（気体ピストンの後ろ）はフィルター付きのブリーザーにT字管で接続されています（標準モデル）。

気体搬送部にはいかなる種類の潤滑も使用しないで下さい。この部分は、低摩擦材料をシールおよび軸受に使用して、乾燥状態で運転するように設計されています。

気体搬送部の寿命は供給気体の清浄度によります。このため、マイクロフィルターを気体流入口に設置することをお勧めします。水分を含んだ圧縮空気やその他の気体を搬送する場合、初期状態での露点は十分低くは必ずずので、昇圧機流出圧力での結露は避けられます。空気圧縮機から空気源による油の持込が認められる場合、特殊な複合型フィルターが必要になります。

可動部品の寿命に従って、不活性の微粉末が気体の流出側に含まれる可能性があります。高度な用途に対しては、高圧流出配管に微細な粒子フィルターを設置して下さい。

2.3.1 圧縮比（容積効率）（面積比と混同しないようにしてください。）

昇圧部の圧縮比は、流入圧力に対する流出圧力の比です。（計算には絶対圧を使用してください。）気体搬送部は圧縮行程の最後に、最小すきま体積（死点容積）を持つように設計されます。ピストンの戻り（吸込）行程では、すきま体積の流出圧力は再度膨張します。これにより、吸込行程で新たに入ってくる気体の量が減ります。このため、容積効率は圧縮比の上昇により、極端に減少します。排出されない（再膨張した）気体がシリンダーを完全に満たした場合、体積効率はゼロとなり、供給気体圧力と吸込行程の最後では同じになります。例：死点容積が4%のシリンダーは、圧縮比が約25:1のとき、効率ゼロとなります。なぜならば、流入側逆止弁は吸込行程のいかなる時点でも開かず、新しい気体を吸込めないからです。従って、高圧縮比が必要な用途では、2段(8AGT)モデルを使用するか、2台以上の8AGDモデルを直列に接続をしようの方が好ましいこととなります。

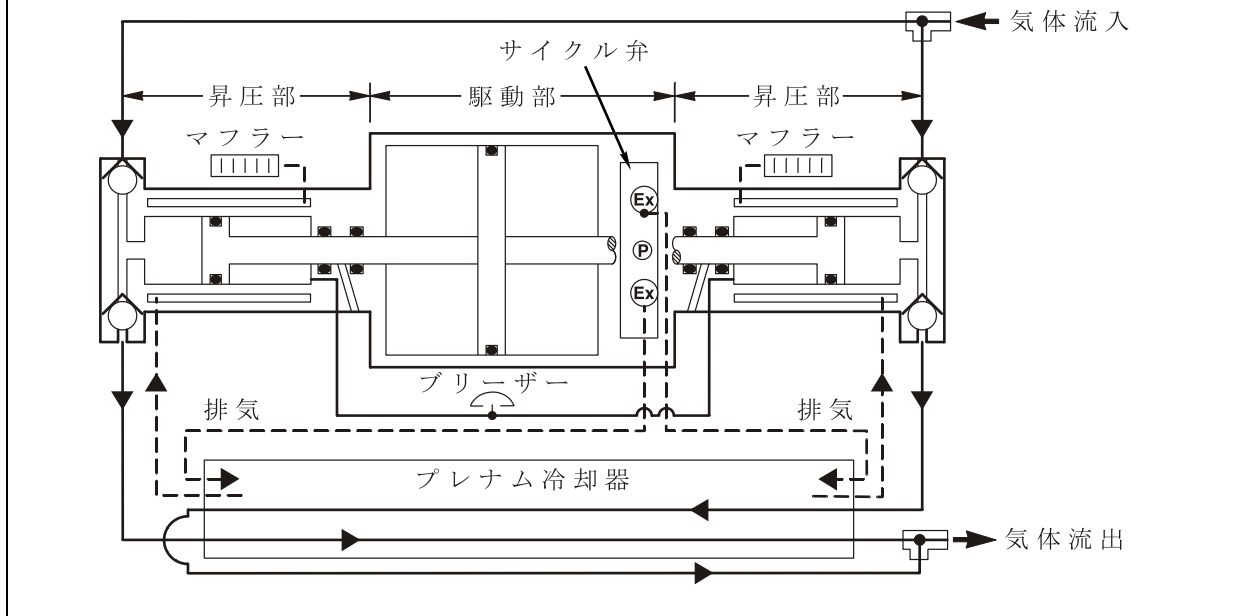
ハスケル気体昇圧機の量産モデルは実験室で試験されています。この実験の結果、理想的な状態では、各段で最高40:1までの圧縮比が可能であることが示されました。しかし、工業的な用途での製造条件のもとで充分な運転を行うためには、圧縮比（一段につき）は10:1以下を推奨します。これより高い圧縮率（一段につき）の運転を行っても、気体昇圧機を損傷することはありませんが、流出側の流量と効率は低くなるので、用途は小体積を圧縮するもの（圧力計の試験など）に限られます。

2.3.2 冷却と排気システム

理論上、圧縮比が3:1より高いと、ほとんどの気体はシールの許容範囲より高い温度になります。実際には、圧縮による熱は、比較的速度の遅い圧縮行程の間に、空冷の気体バレルと接している金属部品に逃げるため、各部品は許容温度範囲内にとどまります。実験室での実験によると、圧縮比5:1と10:1の間で最高温度に達します。また、駆動空気排気による冷却は、昇圧機が最高速度で運転しているときでも十分であることを示しています。気体の許容できる排出温度は大気温度より80°C あまり高くなる可能性があります。

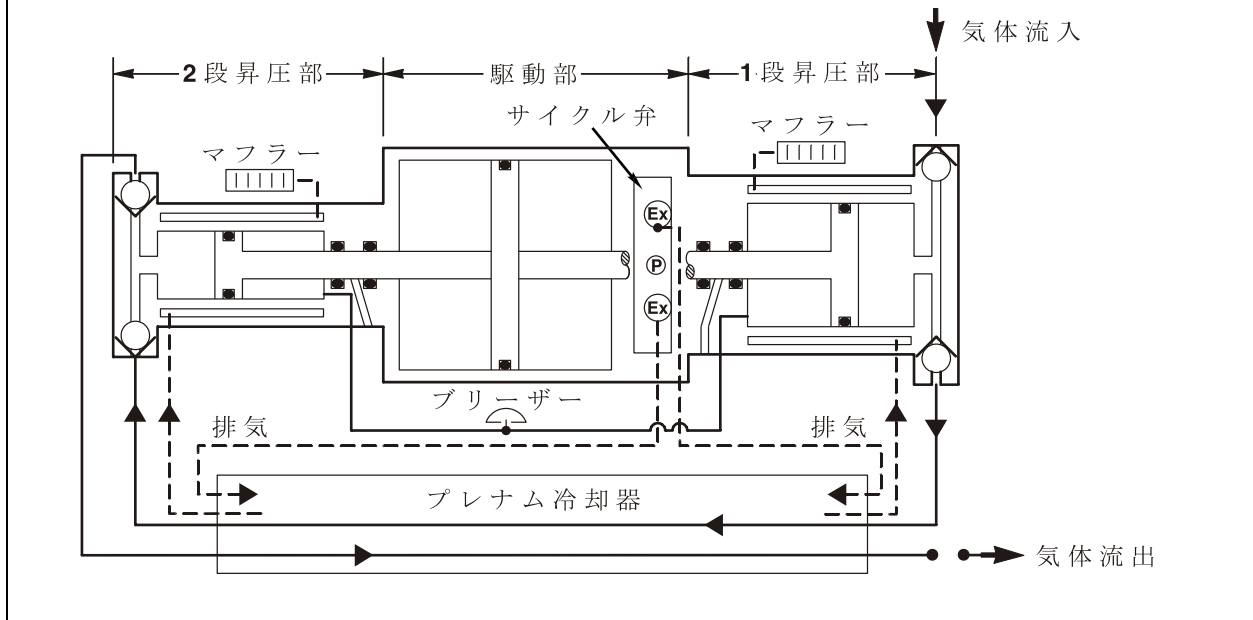
気体搬送部の効果的な冷却は、適正な運転温度かどうかによって、ピストンシール、軸受、固定シールの寿命に大変重要な影響を与えます。駆動空気は排気行程で膨張し、温度の極度の低下をもたらします。この低温の排気を、気体バレルの周囲の冷却バレルと、気体の流出管と段間の連絡管の周囲のプレナム冷却器のシェルに導くことは、大変効果的な冷却方法です。）

図1 8AGDシリーズ後冷却系統図



8AGTシリーズ2段昇圧機(図2)では、圧縮比が高いため、気体の最高温度がさらに高くなるため、一段目の搬送機の流出気体をプレナム冷却器で二段目の搬送機に入る前に中段冷却します。二段目の搬送機から流出するより高温高压の流出配管は、最終流出口へ行く前にプレナム冷却器を通り、さらに後冷却されます。

図2 8AGTシリーズ中段冷却・後冷却系統図



特に運転条件が厳しい場合、オーバーヒートを避けるために、ガスブースタの運転速度を下げる必要があることもあります。どの時点でオーバーヒートとなるかを正確に予想することは大変困難です。試してみるためには、熱電対を気体搬送部の排出口から約25mmの位置に取り付けます。この位置で145°Cを越える温度に達すると、ピストンシールの寿命は相当短くなります。

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。しかし、酸素昇圧用では、全モデルとも水平に据付ブラケットを下向きに据え付けてください。

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19.05 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。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、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 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。1.8 mを越える場合には、内径19.5 mmの管またはホースを使ってください。

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。

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、および手動式閉止兼調速弁が入っています。このカタログに示された気体搬送量は3/4B (20A)配管と同等の空気流量を許容す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(気体入口または出口の圧力感知による)、可変背圧制御、高圧安全弁保護、高圧気体源による駆動制限、運転回数計数、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 気体システム

図1または2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、高圧の気体を取り扱うのに安全で適切な設計となっていることを必ず確認してください。

注意: 気体システムの清浄度に関して、2.3項もご参照ください。

4. 運転、安全対策

注意: 運転を行う前に必ず気体供給源から昇圧機への供給を始め、気体が昇圧機の下流の設備または受入容器まで流れ、圧力が均圧になっているようにしてください。

4.1 運転開始

駆動空気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、昇圧機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。

出口側の圧力が上がっていく様子を、出口の最高圧力の定格の適当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ほとんど無い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。

空気駆動部

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。

気体搬送部

部品はイソプロピルアルコール(IPA系、精密洗浄剤)で洗浄するのが最適です。

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

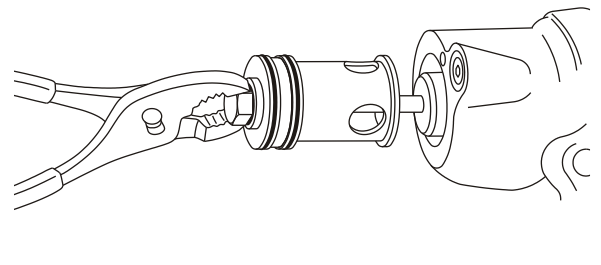
ロックワイヤ付きのネジに注意してください。安全ワイヤを取りはずし、廃却してください。4つのネジとワッシャーをはずし、リテイニングプレートを持ち上げてはずしてください。

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3参照)

図3

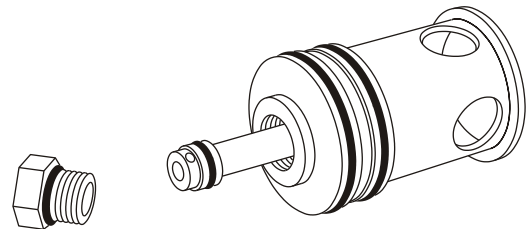
サイクル弁キャップとパイロットピストン



Oリング付き六角プラグのボスをはずします。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4参照)

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4. パイロットシャフトの端のシール

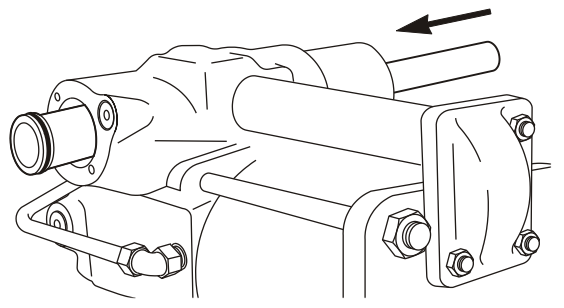


5.2.3 弁本体の内側に手を入れます。

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、ロッドカドライバーを使ってスプールを押し出します。(図5参照)

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5. 弁スプールをはずすために、対側から押す。

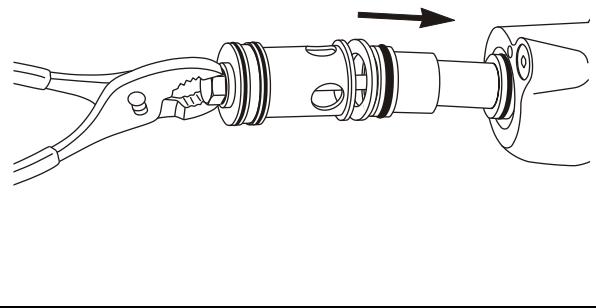


5.2.3.1

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)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、スプールに差し込みます。(図6参照)

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。リテーナープレート、4つのワッシャーとネジで部品をしっかりととめます。ネジを3.43N.mのトルクまで締めます。正しく作動するか、再度試します。成功したら、新しい安全ワイヤをキャップネジの上に取り付けます。

図6. 弁本体に差し込む前のサイクル弁キャップと部品

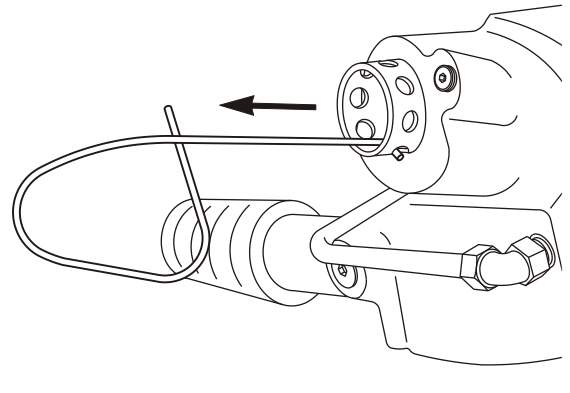


5.2.4

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(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7参照)

図7. 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、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リングとシールに十分塗布してください。

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よう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。連絡管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、最潤滑してください。

5.3.5

パイロット弁の損傷が無い点検してください。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。

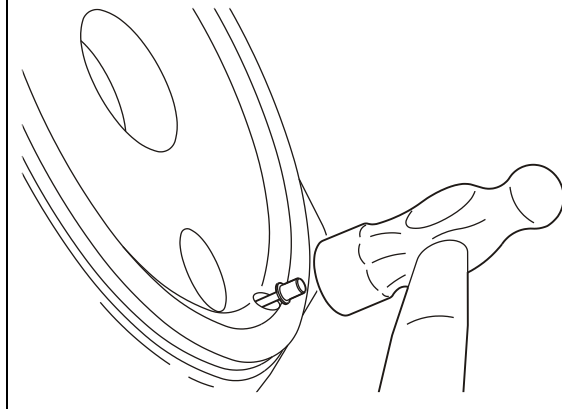
5.3.6

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パ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8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。

図8.

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。



5.3.7

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(0~11 bar以上)を1/8B接続口に取り付けます。

5.4.3

圧縮空気を駆動空気入口に供給します。(外部パイロットがある場合は、外部パイロットにも。)サイクル弁側のパイロット弁が駆動ピストンに接触されて方向が逆転するまで、圧力計の読みは低いままです。それから、反対側(連絡管フィッティング側)のパイロット弁が接触されてパイロット圧力が抜けるまで、圧力計の読みはパイロット空気の圧力となります。正常なパイロット弁の動きにより、圧力計の読みは駆動部が往復動するたびに急激に高い

圧力と低い圧力が切り替わります。圧力計の圧力の上がり方が遅い場合、サイクル弁ユニットの下のパイロット弁の交換式Oリングで漏れていることを示します。圧力の下がり方が遅い場合、連絡管フィッティングの下のパイロット弁の成型品弁座で漏れていることを示します。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。

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 駆動部をはずしたとき、気体搬送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(気体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に作業することができるようになります。

5.5.4

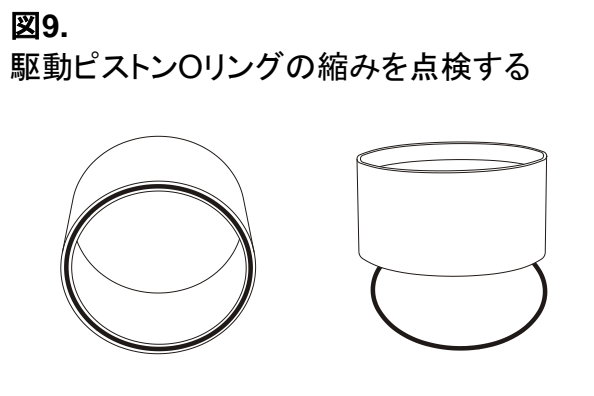
一つのEリングをはずし、クロスピンを1本押しはずし、1個のピストンロッドをピストンユニットからははずすと、空気バレルと駆動ピストンOリングを点検のためにははずせるようになります。

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しまっている場合、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9参照)



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系統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 気体逆止弁

注意: 最も頻繁に起こる、逆止弁の修理が必要となる現象は、気体エンドキャップが運転中に暖まらないことです。これは、ほとんど圧縮が行われていないことを表します。(6項 圧縮試験もご参照ください)

8AGDシリーズの流入側と流出側の逆止弁を構成している部品は両方の気体ピストンエンドキャップとも同じです。ところが、8ADTシリーズの流入側と流出側の逆止弁は、気体ピストンエンドキャップの反対側では異なる場合があります。特定のシリーズのポンプでは、部品は同じ場合があるので、気体の内部接続配管の組み立て方に関連したこれらの部品の位置関係を認識して、修理の際はお手元の詳細組立図をご参照ください。

5.6.1 逆止弁の作業を行うために、必要な全ての配管をはずしてください。

5.6.2

適切なスパナを使用して、接続口のフィッティングをエンドキャップからはずします。フィッティングのOリングを点検し、損傷、磨耗、膨張がある場合は交換します。

5.6.3

逆止弁の内側の残りの部品をはずし、損傷や磨耗を点検します。弁座とOリングは最も交換の必要の可能性が高い部品です。これらは、交換キットとして組立図に記してあります。

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。多くの場合、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

逆止弁の部品を組立詳細図に示した順序通りに組み立ててください。組立図の注意事項、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 気体ピストン

注意:流入気体の気体ピストンの高圧移動シールでの多少の漏れは正常で、通常、重複して接続しているブリーザーキャップ口21703-

2で指で圧力(駆動部が往復動していない時)を感じることができます。しかしながら、音が聞こえるほどの漏れがある場合は気体ピストンシールの磨耗を示しています。

お手元の詳細組立図を参照しながら、以下の手順で気体ピストンを分解してください。

5.7.1 気体部エンドキャップをはずすために必要な配管は全てはずしてください。

5.7.2 気体搬送部タイロッドから4つのナットとロックワッシャーをはずしてください。

注意:この時点で、ピストンロッドを駆動ピストンからはずして、気体部全体をユニットとしてまとめて、駆動部から引き出すことをお勧めします。5.5.3項と5.5.4項をご参照ください。その後、気体エンドキャップを万力にはさんで、次の分解工程に進んでください。

5.7.3

エンドキャップとリテイニングプレートははずしてください。エンドキャップの内側についているOリングとバックアップリングを点検し、損傷、磨耗、膨張があったら交換してください。

5.7.4

冷却スリーブ(マフラーについている)をはずし、高圧気体バレルと固定シールOリングをはずします。Oリングを点検し、損傷、磨耗、膨張があったら交換してください。

5.7.5

ここから先の分解作業は、お手元の特定の機種別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、気体ピストンシールの漏れなのか、また、空気駆動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、ベルビルバネが変形してい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。高圧気体バレルボアを強い光を使って点検してください。この部分は、鏡面のように滑らかでなくてはなりません。わずかに擦り傷がある程度ならば、軽く磨いて再使用することができます。

注意:いかなる部品(軸受、シール、Oリング、バックアップリング、気体バレルの内側)にも潤滑剤を使用しないでください。

5.7.8

気体ピストンの部品を分解と逆の手順で組み立ててください。最後の締めと気体ピストンナットのコッターピン打ち込みはガスバレルの内側の部品と一緒にこなってください。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. 圧縮試験、昇圧部ピストンおよび逆止弁

6.1 目的

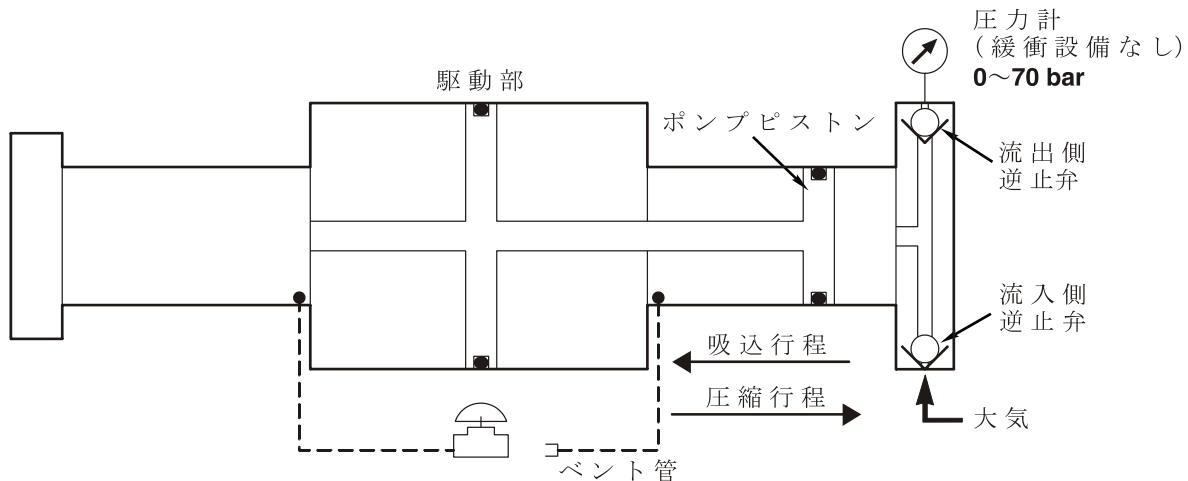
各ポンプ部単独の完全性の手早い評価。

6.2 原理

各気体昇圧ポンプ端はシールされたピストンの平滑な気体バレルのボア内での往復動によっています。すなわち、戻り行程で、流入側逆止弁を通して気体を吸込み、前向き行程で、流出側逆止弁を通してこの気体のほとんどを押し出す。

従って:これらの動作の状態は空気を大気圧から直接70 barの圧力計に圧縮することによってどの機種のどのポンプ部でも測定できます。

6.3 説明図



6.4 試験:

圧力計を取り付けます。駆動部を中ぐらい速度で圧力の上昇が止まるまで運転します。最高圧力を記録します。

6.5 分析:

6.5.1 の圧力の状態を維持できれば、気体部の状態は満足のものと考えられます。

モデル番号	大気入口からの最低圧力 (bar)
8AGD -5	15.5
8AGD -14	15.5
8AGD -30	17.2
8AGD -60	21.7

最高圧力が最低圧力よりも低い場合は、ピストンシール、流入側逆止弁、または出口側逆止弁、または、これらの2つ以上の箇所です極端に大きい漏れが生じています。

6.5.2

圧力計の針で見られる現象	対策
A. 最高圧力からすぐに下がる	A. 流出側逆止弁
B. 圧力行程の間にゆっくり上がる	B. 流入側逆止弁またはピストンシールと気体バルブ、または両方

現象Bがみられる場合、駆動空気ははずしてください。そうすると往復動できなくなります。*5.5~34.5 barの清浄で乾燥した空気を気体流入口に供給してください。

- ーベント管から漏れる音が聞こえる場合、ピストンシールが不良か、気体バルブに傷があるか、またはこの両方。
- ーベント管からの漏れがやっと分かる程度の場合、流入側逆止弁の問題です。分解して修理してください。

* 警告

気体流入口に圧力をかけ、流出口に圧力計設置したまま往復運動をおこなわないでください。圧力計が圧力超過になります。

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
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>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>問題のあるパイロット弁を交換する。</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>
駆動による運転ができず、パイロットベントから継続的に漏れる。	<p>パイロット弁が入れ違っているか、壊れている。(サイクル弁側)</p> <p>パイロット弁のOリングが不良である。(サイクル弁側)</p>	<p>バネを交換する。</p> <p>Oリングを交換する。</p>
駆動部が運転しない。マフラーから空気が漏れる。	<p>駆動空気の容積が不十分。</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>駆動空気の容積が不十分。</p> <p>スプールシールをまず点検する。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9と5.5.5項の要領で調べる。</p>
運転はできるが、気体部が搬送しない。(エンドキャップの温度が上がらない。)	<p>逆止弁の弁座が閉じないか、気体ピストンの漏れが大きすぎる、あるいは両方。</p>	<p>圧縮試験の手順と分析、6項を参照</p>

1. 소개

이 사용 및 정비 설명서는 8AG 시리즈 에어 구동식 가스 부스터 컴프레서에 대해 다룹니다. 현재 기본 모델로는 8AGD-5, -14, -30, -60과 8AGT-5/14, -5/30, -14/30, -14/60, -30/60이 있습니다. 이 설명서는 일반적이지 않은 매개체를 위한 특수 싨 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 가스 부스터는 유속이 빠르고 공기 구동식이고 왕복 피스톤 형식이며 윤활유 처리를 하지 않는 가스 컴프레서로 1단, 복동식(모델 8AGD)과 2단(모델 8AGT) 구성이 있습니다. 모델명 뒤에 붙은 숫자는 에어 구동부 피스톤과 가스 피스톤의 대략적인 면적비를 나타냅니다. 따라서 8AGD-5 모델은 작동 에어 구동부 면적이 둘 중 한 개의 피스톤 면적의 5배가 됩니다. 8AGT-5/14 모델의 경우 에어 구동부 면적이 1단 면적의 약 5배이고 2단 면적의 약 14배가 됩니다.

2. 설명

2.1 일반적인 작동 원리

장치 가운데에 있는 에어 구동부 피스톤은 멈춤쇠가 없는 비균형 4방향 에어 스펴을 사용해 자동으로 구동되어 왕복 운동을 합니다. 이 스펴 밸브는 파일럿 에어 시스템에 의해 한쪽 끝에서 번갈아 가압과 통기 작용을 전환합니다. 파일럿 에어는 구동 피스톤에 의해 기계적으로 작동되는 2개의 파일럿 에어 밸브에 의해 제어됩니다.

에어 구동부는 2개의 가스 부스터 피스톤과 직접 연결되며 한쪽 끝에서 서로 반대로 배치됩니다. 가스 부스터 피스톤은 윤활유 없이 건식으로 왕복 운동을 하고 유입구 가스를 원하는 출력으로 높이도록 설계되어 있어 탄화수소로 오염되지 않습니다.

에어 구동부에서 배출되는 에어(작동 후 팽창되어 냉각)는 가스 피스톤 배럴(냉각 덮개를 통해)과 고압 배출 라인 및 단계간 가스 라인(충만 냉각기를 통해)을 냉각하는 데 사용됩니다.

2.2 에어 구동부

각 장치와 함께 제공되는 순환 밸브와 구동부의 상세 조립 도면을 참조하십시오. 구동부는 구동 피스톤 조립체, 비균형 스펴 타입 4방향 순환 밸브 조립체, 2개의 파일럿 스펴 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 엔드캡에 1개 있습니다. 플로우 튜브는 밸브 엔드캡에서 반대편 엔드캡으로 구동 에어 흐름을 연결하며 파일럿 튜브는 직렬로 배치되어 있는 2개의 파일럿 밸브를 연결합니다. 순환 스펴 밸브는 스프링이나 멈춤쇠 없이 작동하며 파일럿 밸브에 의해 순환됩니다. 이 파일럿 밸브는 스펴 밸브의 끝에 끼워넣은 파일럿 피스톤의 큰 내부 면적에 교대로 가압과 통기 작용을 합니다. 파일럿 통기 배기구는 플로우 이음쇠 엔드캡에 있습니다.

2.2.1 윤활

조립할 때 가벼운 실리콘 그리스(Haskel 28442)를 모든 움직이는 부분과 싨에 칠합니다(가스 구성부 말고 구동부에만). 사용 주기에 따라 이 그리스를 쉽게 접근할 수 있는 순환 스펴 싨에 종종 칠해주는 것이 좋습니다. **5.2.3.1절을 참조하십시오.** 또한 윤활유를 더 이상 칠하지 않고도 연속적으로 구동부를 작동시킬 수 있는 개조품(부품 번호 54312)을 구입할 수도 있습니다.

공장에서 설치한 경우를 제외하고 항상 유입 에어 구동 배관에 크기가 같거나 더 큰 기존의 사발 형태의 작업장 에어 필터/물 분리기를 설치하고 정기적으로 정비하십시오. **에어 라인에 윤활유를 칠하지 마십시오.**

2.3 가스 부스터 구성부

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

참고: 연결 막대에 장착된 씰도 가스 구성부의 일부로 간주합니다. 각 막대는 서로간에 작은 통기구가 나있어 소량의 **에어 구동부** 유출물을 분산시키도록 이중 씰 설계로 되어 있습니다. 가스 배럴의 내부에 있는 챔버(가스 피스톤의 뒤쪽)는 여과 장치가 있는 공기 구멍이 달린 T형 부품과 파이프로 연결됩니다(표준 모델). **그림 1, 2를 참조하십시오.**

가스 펌프 구성부에서는 어떤 종류의 윤활유도 사용하지 않습니다. 씰과 베어링 소재가 본질적으로 저마찰 특성을 갖고 있어 건식 구동이 가능하도록 설계되어 있습니다.

가스 펌프 구성부의 수명은 공급 가스의 청결도에 따라 결정됩니다. 따라서 가스 유입구에 마이크로 필터를 설치하는 것이 좋습니다. 압축 에어 또는 다른 습기를 함유한 가스를 펌프로 퍼올리는 경우 부스터 배출 압력에서 포화가 발생하지 않도록 최초 이슬점이 충분히 낮아야 합니다. 압축 에어 공급원으로부터 오일이 유입되는 것이 분명할 경우 특별한 유착식 필터가 필요할 수도 있습니다.

움직이는 부분의 수명 주기 동안 약간의 불활성 입자가 가스 배출구로 유입될 수 있습니다. 따라서 중요한 응용 분야에는 고압 라인에 미세 입자 필터를 설치하는 것이 좋습니다.

2.3.1 압축비 – 체적 효율 ('면적비'와 혼동하지 말 것)

가스 구성부의 압축비는 배출 가스 압력과 유입 가스 압력의 비입니다(계산할 때는 **psi** 절대값을 사용). 가스 펌프 구성부는 압축 스트로크가 끝날 때 최소한의 언스웸 또는 틈새 체적이 있도록 설계되어 있습니다. 피스톤이 리턴(흡입) 스트로크를 할 때 이러한 틈새 체적의 배출 압력이 다시 팽창합니다. 이로 인해 흡입 스트로크에서 가능한 새로운 가스 흡입량이 줄어듭니다. 방출되지 않은(다시 팽창된) 가스가 실린더를 완전히 채우고 흡입 스트로크가 끝날 때 공급 가스 압력과 같아지면 체적 효율이 0에 도달합니다. 예를 들어 틈새 체적이 4%인 실린더는 압축비가 약 25:1이 되면 효율이 0에 도달합니다. 왜냐하면 유입구 체크 밸브가 흡입 스트로크 중에 더 이상 열리지 않아 새 가스가 유입되지 않기 때문입니다. 따라서 압축비가 높은 응용 분야에는 2단(8AGT) 모델 또는 2개 이상의 8AGD 모델을 직렬로 연결해 사용하는 것이 좋습니다.

Haskel 가스 부스터의 생산 모델은 연구소에서 테스트를 거칩니다. 이러한 테스트 결과 일부 모델은 이상적인 조건에서 최대 40:1의 압축비까지 가능한 것으로 나타났습니다. 하지만 산업 응용 분야의 실제 생산 조건에서 만족스러운 작동을 위해서는 약 10:1 이하의 압축비(각 단계마다)가 좋습니다. 이보다 더 높더라도 가스 부스터가 파손되지는 않지만 배출 유속과 효율이 낮아지므로 이러한 사용은 압력 게이지 테스트 같이 소량을 가압하는 경우로 제한해야 합니다.

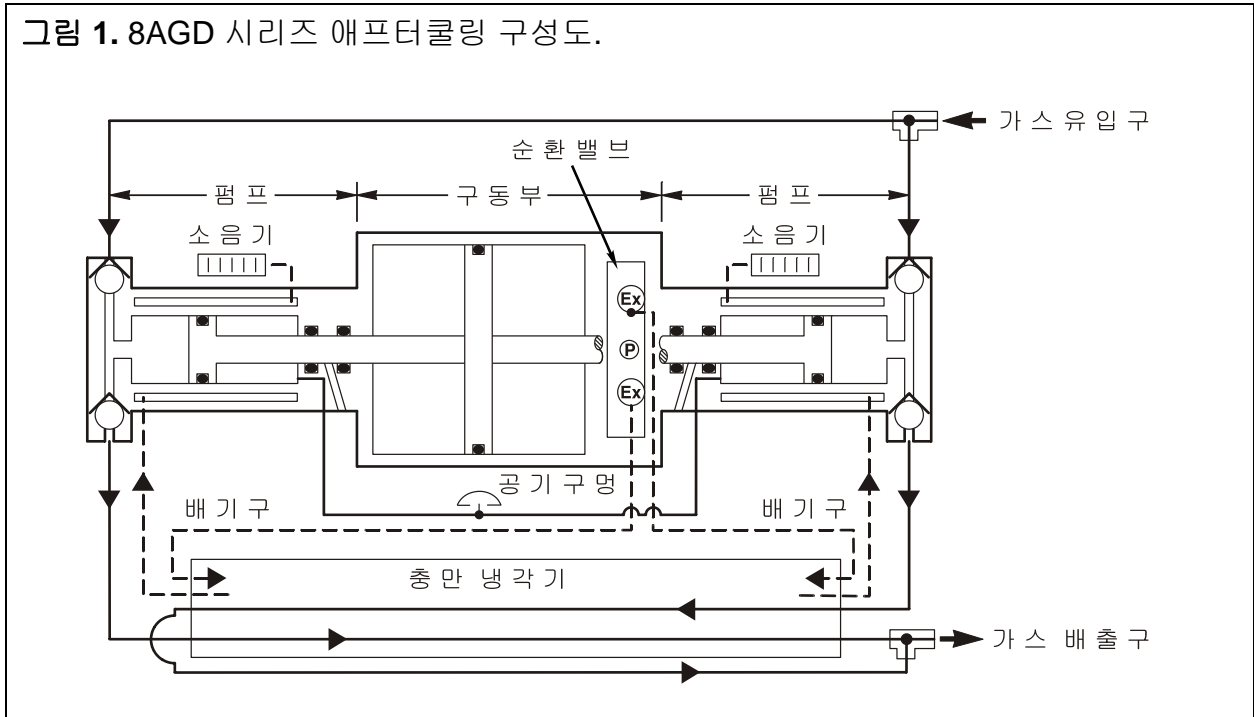
2.3.2 냉각 및 배기 시스템

이론적으로 대부분 가스에서 압축비가 3:1이 넘으면 온도가 씰에 대한 한도 범위를 넘습니다. 하지만 실제로는 압축 스트로크에서 피스톤이 상대적으로 느린 속도로 움직이는 동안 압축열이 에어 냉각된 가스 배럴과 인접 금속 부품으로 전달되며 결국 이들 구성품은 허용 온도 범위에 있게 됩니다. 연구소 테스트 결과 최대 온도는 압축비가 5:1과 10:1 사이일 때 나타나며 부스터가 최대 속도로 작동하고 있을 때에도 배기 에어 냉각으로도 충분한 것으로 나타났습니다. 가스 배출 온도는 주위 온도보다 약 150°F 정도 높을 수 있습니다.

피스톤 씰, 베어링, 고정 씰의 사용 수명은 적절한 사용 온도에 달려있기 때문에 가스 펌프 구성부를 효과적으로 냉각하는 것이 매우 중요합니다. 구동 에어는 작동 주기 동안 팽창하고 온도가 크게 떨어집니다. 따라서 이처럼 냉각된 배기 에어가 가스 배럴을 둘러싸고 있는 냉각 배럴과 출력과 단계간 가스 라인을 둘러싸고 있는 충전 냉각기의 덮개를 통과해 흐르도록 하면 매우 효율적으로 냉각시킬 수 있습니다.

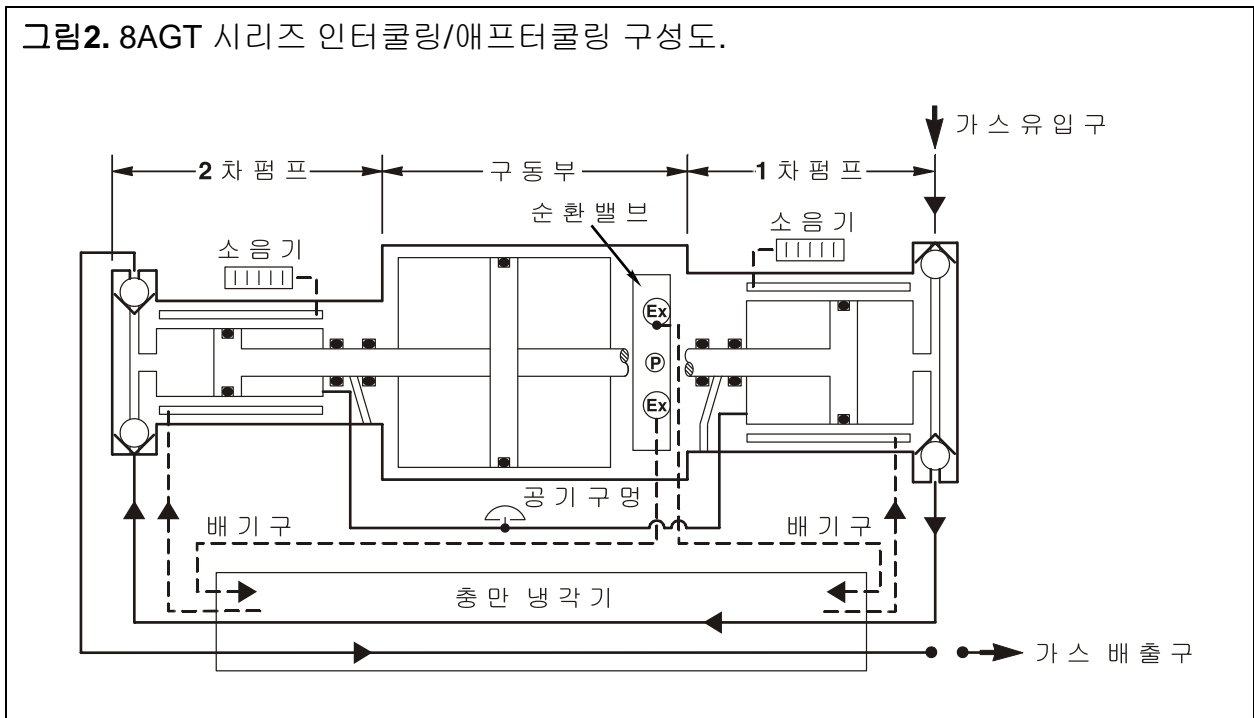
8AGD 시리즈와 8AGT 시리즈 모두 찬 에어 구동부 배기 에어가 총만 냉각기로 들어간 후 각 가스 배럴의 냉각 덮개로 흐릅니다. 8AGD 시리즈 1단, 복동식 모델에서는 2개의 가스 구성부 펌프에서 나오는 뜨거운 고압 배출 가스가 총만 냉각기를 통과한 후 최종 배출되는 ‘애프터쿨링’ 방식으로 냉각됩니다(그림 1).

그림 1. 8AGD 시리즈 애프터쿨링 구성도.



압축비가 더 커서 최대 온도가 더 높아질 수 있는 8AGT 시리즈 2단 부스터(그림 2)에서는 1차 펌프에서 나오는 뜨거운 배출 가스가 총만 냉각기를 통과한 후 2차 펌프로 들어가는 ‘인터쿨링’ 방식으로 냉각됩니다. 2차 펌프에서 나오는 온도와 압력이 더 높은 배출 라인은 총만 냉각기를 통과해 흐른 후 최종 배출구로 연결되는 ‘애프터쿨링’ 방식으로 냉각됩니다.

그림2. 8AGT 시리즈 인터쿨링/애프터쿨링 구성도.



일부 극심한 작동 조건에서는 과열을 방지하기 위해 가스 부스터의 순환 속도를 늦춰야 할 수 있습니다. 하지만 과열이 언제 나타날지 정확히 예상하기는 매우 어렵습니다. 시험하기 위해 가스 펌프 구성부의 배출구로부터 1 in 거리에 열전쌍을 설치해 두십시오. 이 지점에서 온도가 300°F를 초과하면 가스 피스톤 씰 수명이 크게 떨어집니다.

3. 설치

3.1 장착

모든 모델은 시스템 작동에 요구되는 어떤 위치에도 설치할 수 있습니다. 하지만 산소 가스 부스터의 경우에는 모든 모델을 고정 받침대가 아래로 향하도록 수평으로 설치하십시오.

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 어는점 밑으로 떨어진다면 구동부 또는 가스 구성부 중 한 곳에 습기 응축을 방지하기 위한 건조기를 사용하는 것이 좋습니다.

3.3 구동 시스템

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

표준 에어 구동부 유입구는 순환 밸브 몸체의 중앙에 위치한 3/4" 암나사 파이프 연결부로 되어 있습니다. 기본 규격에서 순환 시스템으로 가는 파일럿 에어는 3/4" NPT 구동 유입구 밑의 1/4" NPT 꼭지로부터 구부러진 튜브 조립체를 통해 공급됩니다. **외장형 원격 파일럿**의 경우 1/4" NPT 꼭지가 마개로 막혀있고 튜브 조립체가 제거되어 있으며 다른 공급원으로부터 공급되는 파일럿 에어가 밸브 엔드캡의 1/8" NPT 포트에 연결됩니다. 외부 파일럿 에어 압력은 구동 압력과 같거나 커야 합니다.

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

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

3.3.1 소음기

소음을 최소화하기 위해 소음기를 멀리 떨어진 곳에 설치할 수 있습니다. 설치 거리가 6 ft가 넘는다면 **안지름이 3/4"인 파이프나 튜브 또는 호스를 사용하십시오.**

3.3.2 파일럿 통기구

파일럿 시스템은 플로우 이음쇠 엔드캡의 1/8" NPT 꼭지로부터 한번 순환할 때마다 한번씩 소량의 파일럿 에어를 방출합니다. 이러한 통기구에는 장애물이 없어야 합니다.

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 가스 배출구/유입구 압력을 측정하는 자동 구동부 시작/멈춤 작동기, 조절식 배압 제어기, 고압 안전 압력 방출 보호기, 고압 가스 공급원 구동 조절기, 순환 계수기 등이 있습니다.

자세한 내용은 이 설명서를 참조하거나 공식 공급업체나 공장에 문의하십시오.

3.5 가스 시스템

그림 1, 2를 참조하거나 특정 모델의 상세 설치 도면을 참조하십시오. 설치 도면에는 유입구와 배출구의 상세 구성과 위치가 나옵니다. 연결 파이프를 조일 때는 백업 렌치로 이음쇠를 단단히 잡고 고정시키십시오. 연결 라인과 이음쇠가 올바르게 설계되어 있고 가압 가스에 사용하는 데 필요한 안전 요건을 충족하는지 확인하십시오.

참고: 가스 시스템 청결도에 대해서는 2.3절을 참조하십시오.

4. 사용 및 안전 고려 사항

참고: 작동하기 전에 부스터 유입구에 가스 공급이 되고 있고 공급 가스가 하류 시스템 및 저장 탱크로 흘러들어가 균일하게 채워졌는지 확인하십시오.

4.1 구동 시작

구동 에어를 점차적으로 공급하십시오. 에어 유입구와 에어 파일럿에 대략 15 psi가 가해지면 부스터가 자동으로 순환하기 시작합니다.

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

정격 압력이 최대 시스템 압력이고 편리한 위치에 설치한 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 가스 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. 몸을 흡입하거나 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 242를 고정 컴파운드로 사용해 조립되어 있습니다(조립 도면의 '참고' 참조). 이러한 부품을 분해해야 할 경우 세심하게 청소한 후 Loctite CV를 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 구동부

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.

가스 펌프 구성부

부품을 세척할 때는 트리클로로트리플루오로에탄(프레온 정밀 부품 세척제)을 사용하는 것이 좋습니다.

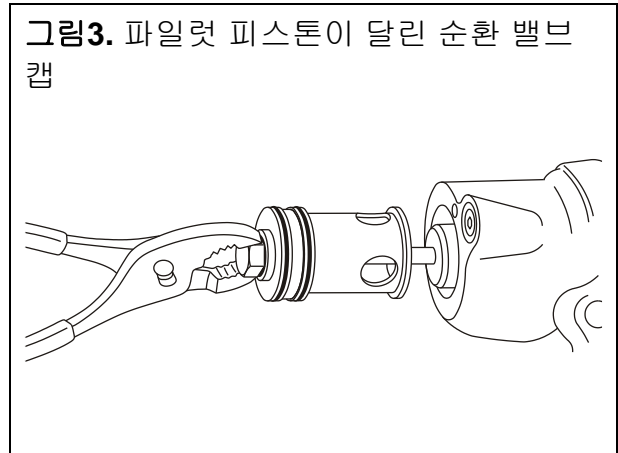
움직이는 부분을 검사하여 이물질로 인해 마모된 곳(파인 자국이나 흠집)이 있는지 확인하십시오. 모든 나사 부품을 살펴보고 어긋나거나 손상된 나사가 있는지 확인하십시오. 나사 손상 부위가 한 나사산의 50%를 넘는 경우 그 부품을 교체하십시오. 50% 미만인 경우 적절한 나사 가공 공구로 나사를 올바르게 가공하십시오.

5.2 환 밸브 조립체

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

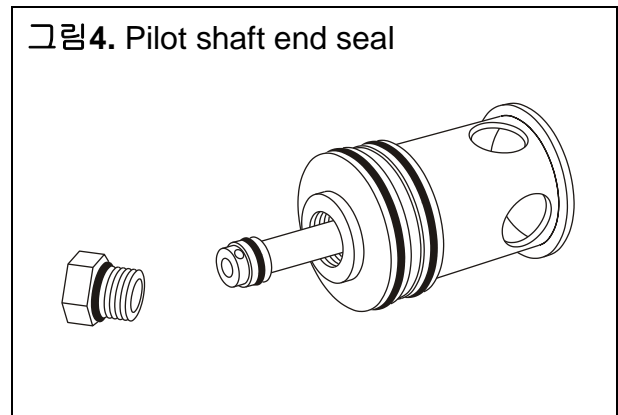
5.2.1 사에 록와이어를 설치하는 방법을 참고하십시오. 안전 와이어를 푼 후 버리십시오. 4개의 나사와 와셔를 풀고 고정판을 들어올려 꺼내십시오.

5.2.2 육각 플러그를 잡고 캡이 달린 파일럿 피스톤 조립체를 밸브 몸체에서 조심해서 당겨 빼내십시오(**그림 3**).



보스 O-링 씰이 달린 육각 플러그를 분리하십시오. 캡에서 축을 밀어 꺼내면 축 끝에 O-링이 나옵니다(**그림 4**).

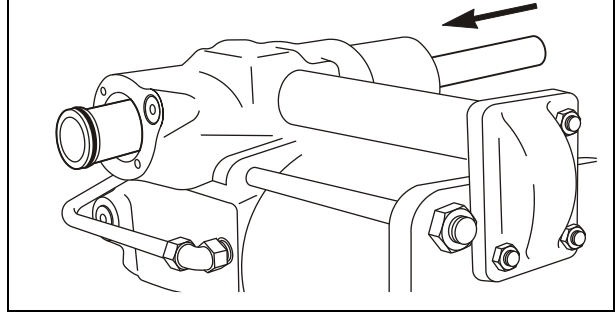
모든 고정된 씰과 움직이는 씰을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오른 것은 교환하십시오. (특수 공구가 필요한 경우 상세 조립 도면에 설명되어 있습니다.)



5.2.3 밸브 몸체 내부에서 첫 번째 플라스틱 범퍼를 제거하십시오. 조심해서 스톱을 당겨 빼내십시오. 2개의 스톱 싹을 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 5).

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

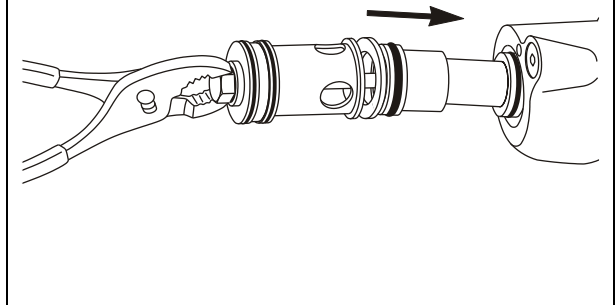
그림5. 반대편 끝에서 밀어 밸브 스톱 분리하기



5.2.3.1 육각 플러그에 O-링을 다시 설치하십시오. 파일럿 피스톤 싹을 포함해 스톱 싹에 윤활유를 칠하십시오(2.2.1절). 파일럿 피스톤을 스톱에 끼워 넣으십시오. 이때 범퍼가 파일럿 피스톤 축에 혈렁하게 걸려있어야 합니다(그림 6).

먼저 슬리브 안쪽에 스톱의 작은 끝을 끼워넣고 슬리브 끝에 범퍼를 밀어넣어 모든 부품의 자리를 잡으십시오. 고정판, 4개의 와셔, 나사로 부품을 고정시키십시오. 나사를 30 in.lb. 토크로 조이십시오. 올바르게 작동하는지 다시 테스트를 하십시오. 잘 작동한다면 새 안전 와이어를 캡 나사에 설치하십시오.

그림6. 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 뿔뿔한 갈고리(황동 용접봉 또는 이와 비슷한 연성 금속)를 슬리브의 십자 구멍에 넣은 후 밸브 몸체에서 슬리브를 당겨 빼내십시오(그림 7).

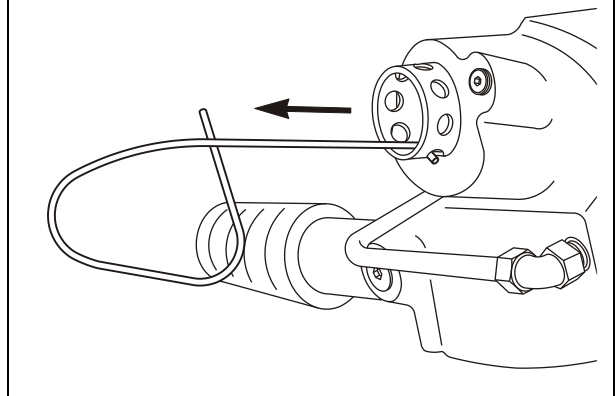
5.2.5 슬리브에 있는 4개의 O-링을 살펴보고 부서졌거나 마모되었거나 부풀어 오른 것이 있는지 검사하십시오.

5.2.6 두 번째(안쪽) 범퍼가 부서졌거나 마모되었다면 버리십시오.

5.2.7 모든 O-링과 싹에 Haskel 28442 윤활제를 넉넉히 칠하십시오.

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 달지 않은 캡/파일럿 피스톤 조립체를 설치 도구로 사용해 4번째(바깥쪽) O-링을 슬리브 끝에 있는 홈에 균일하게 끼우십시오.

그림7. 금속 막대에 부착한 갈고리로 슬리브를 당겨 빼내십시오.



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 캡 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.

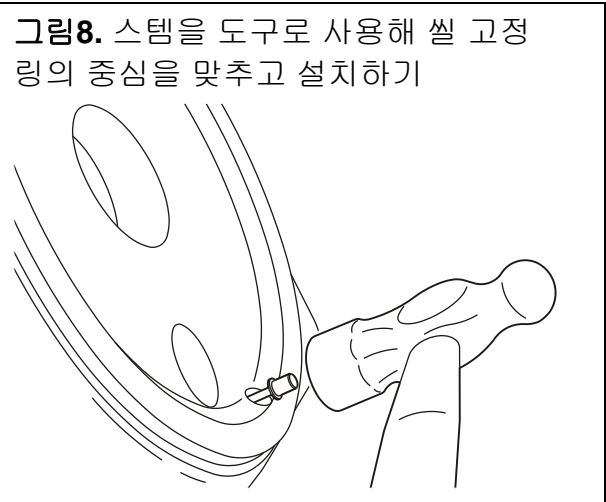
5.3.4 플로우 튜브와 파일럿 튜브를 분리하십시오. 양쪽 튜브의 끝에 있는 O-링을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오랐으면 교환하십시오. Haskel 28442 윤활유를 칠하십시오.

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 8에 나타난 것처럼 주의해서 Tru-Arc 고정 부품을 중심에 맞게 설치해야 합니다. 몰딩한 시트가 달린 파일럿 스템 밸브를 설치 도구로 이용해 고정 링, 고정 부품, 씰을 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 고정판 옆에 있는 순환 밸브 몸체의 게이지 연결 파이프 플러그(부품 번호 17568-2)를 분리하십시오.

5.4.2 1/8" NPT 연결구에 압력 게이지(0-160 psi 이상)를 설치하십시오.

5.4.3 에어 구동부 유입구(장착되어 있다면 외장형 파일럿)에 에어 압력을 가하십시오. 순환 밸브 끝에 있는 파일럿 밸브가 구동 피스톤에 의해 수축되어 방향을 반대로 돌릴 때까지 게이지에 낮은 압력이 표시됩니다. 그 다음 반대편 파일럿 밸브(플로우 이음쇠에 있는)가 수축되고 파일럿 압력을 방출할 때까지 최대 파일럿 에어 압력이 표시됩니다. 따라서 파일럿 밸브가 올바르게 작동할 경우 구동부가 왕복 운동을 할 때 게이지가 낮은 압력에서 높은 압력으로 즉시 바뀝니다. 게이지 압력이 천천히 올라가면 순환 밸브 조립체 밑에 있는 파일럿 밸브의 교환형 O-링을 지난 지점에서 누출이 있음을 나타냅니다. 천천히

떨어지면 플로우 이음쇠 밑에 있는 파일럿 밸브의 몰딩 시트를 지난 지점에서 누출이 있는 것입니다. 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 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 4개의 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 9).



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

5.5.7 모든 O-링과 배럴 안쪽면에 Haskel 28442 윤활유를 칠한 후 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.의 최대 토크로 번갈아(교차해서) 조이십시오.

5.6 스 체크 밸브

참고: 체크 밸브를 수리해야 한다는 것을 보여주는 가장 확실한 증상은 작동 중에 가스 엔드캡이 뜨거워지지 않는 경우입니다. 이러한 현상은 압축이 거의 또는 전혀 되고 있지 않음을 나타냅니다(압축 시험 6절 참조).

8AGD 시리즈 유입구와 배출구 체크 밸브의 부품 구성은 2개의 가스 피스톤 엔드캡 모두와 같습니다. 반면에 8AGT 시리즈 유입구와 배출구 체크 밸브는 반대편 가스 피스톤 엔드캡에서 서로 다를 수 있습니다. 특정 시리즈 펌프에서 부품이 같을 수도 있지만 상호 연결 가스 파이프 조립과 관련해 이러한 부품의 위치가 다를 수 있습니다. 따라서 수리할 때 상세 조립 도면을 참고하십시오.

5.6.1 체크 밸브에 접근하는 데 필요한 모든 배관 라인을 분리하십시오.

5.6.2 적절한 렌치를 사용해 연결구 이음쇠를 엔드캡에서 분리하십시오. 이음쇠의 O-링을 검사하고 파손되었거나 마모되었거나 부풀어 오른 경우 교환하십시오.

5.6.3 체크 밸브 내부의 나머지 부품도 분리한 후 파손 또는 마모된 부분이 있는지 검사하십시오. O-링은 가장 흔하게 교체가 필요한 부품이며 키트 교체를 위한 조립 도면에 코드로 표시되어 있습니다.

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 제거해야 합니다.

5.6.6 상세 조립 도면에 나온 순서에 따라 체크 밸브 부품을 다시 조립하십시오. 타이 로드 너트에 대한 토크를 포함해 조립 도면에 나온 특별 지침을 참조하십시오.

5.7 가스 피스톤

참고: 고압 다이내믹 압력 피스톤 씰을 지난 지점에서 유입구 가스가 소량 누출되는 것은 정상적인 현상이며 보통 교차 연결된 21703-2 공기 구멍 캡 연결구에서 손가락 압력으로 느낄 수 있습니다(구동부 순환하지 않음). 하지만 소리가 들릴 정도로 누출되는 것은 가스 피스톤 씰이 과도하게 마모되었음을 나타냅니다.

상세 조립 도면을 참고하고 다음과 같이 가스 피스톤을 분해하십시오.

5.7.1 가스 구성부 엔드캡을 분리하는 데 필요한 모든 배관 라인을 분리하십시오.

5.7.2 가스 펌프 구성부 타이 로드에서 4개의 너트와 록 와셔를 푸십시오.

참고: 이때 5.5.3, 5.5.4절에 따라 구동 피스톤에서 피스톤 막대를 풀어서 구동부에서 전체 가스 구성부를 한꺼번에 당겨 빼내는 것이 좋습니다. 그 다음 가스 엔드캡(또는 고정판)을 바이스에 고정시키고 이후의 분해와 재조립 과정을 진행하십시오.

5.7.3 엔드캡 또는 고정판을 분리하십시오. 엔드캡 안쪽에 장착된 O-링과 백업 링을 검사하고 파손이나 마모되었거나 부풀어 올랐다면 교체하십시오.

5.7.4 냉각 슬리브(소음기가 부착됨), 고압 가스 배럴, 고정 씰 O-링을 분리하십시오. O-링을 검사하고 파손이나 마모되었거나 부풀어 올랐다면 교환하십시오.

5.7.5 나머지 분해 과정은 해당 조립 도면에 나온 부품 구성에 따라 다릅니다. 분해 범위는 최초의 분해 원인, 즉 엔드캡 씰 누출, 가스 피스톤 씰 누출, 에어 구동부 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 있거나 접시 스프링이 변형되었는지 검사하십시오.

5.7.7 파손된 부품은 모두 교환하십시오. 잘 보이는 조명을 비추어 고압 가스 배럴 구멍을 검사하십시오. '거울처럼 매끈'해야 합니다. 하지만 살짝 흠집이 나있다면 가벼운 연마 도구로 복원할 수 있습니다.

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

5.7.8 가스 피스톤 부품을 분해할 때와 반대 순서로 다시 조립하십시오. 가스 피스톤 너트를 최종적으로 조이고 코터 핀을 고정시킬 때는 가스 배럴의 안쪽에 있는 부품도 함께 해야 합니다. 상세 조립 도면에 설명된 조립 방법을 참조하십시오.

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

6. 압축 시험 – 가스 구성부 피스톤과 체크 밸브

6.1 목적

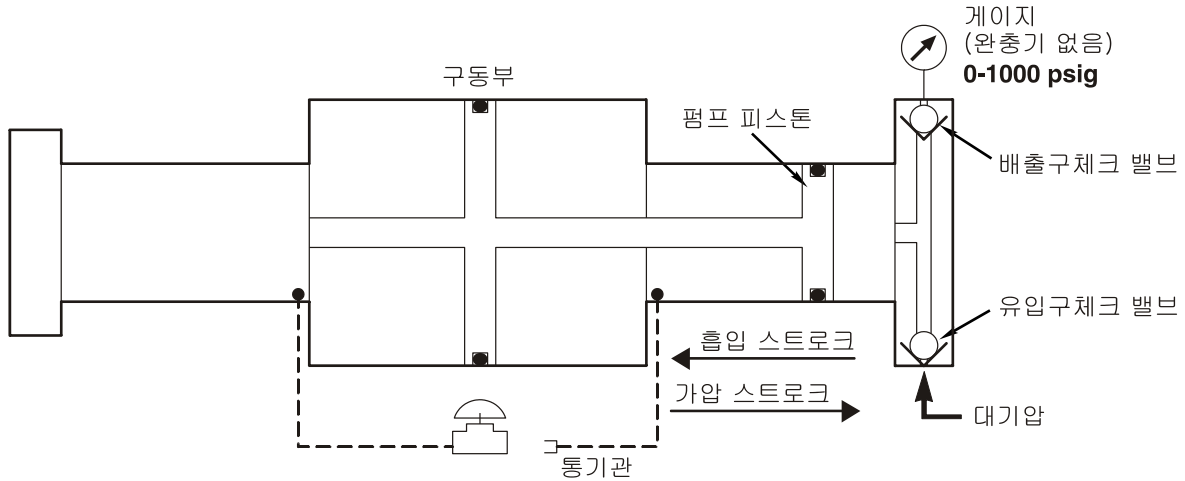
각 펌프 구성부의 성능 유지를 빠르게 평가(수리 이전 또는 이후)

6.2 이론

각 가스 부스터 펌프는 매끈한 가스 배럴 구멍에서 왕복 운동을 하고 흡입 체크를 통해 백 스트로크에서 가스를 흡입하고 이 가스의 대부분을 포워드 스트로크에서 배출 체크를 통해 배출하는 실이 달린 피스톤으로 구성되어 있습니다.

따라서 어떤 모델의 어떤 펌프 구성부에도 대기압에서 1000 psig 게이지로 직접 에어를 가압하면 이러한 모든 부품의 상태를 측정할 수 있습니다.

6.3 구성도



6.4 테스트:

Install gauge. Cycle drive at moderate speed until pressure stops rising. Record maximum pressure.

6.5 분석:

6.5.1 다음 압력에 도달하면 가스 구성부가 만족스러운 상태인 것으로 간주할 수 있습니다.

모델 번호	대기압 유입구에서 최소 압력, psig
8AGD -5	225
8AGD -14	225
8AGD -30	250
8AGD -60	315

최대 압력이 위에 나타난 최소 압력보다 낮다면 피스톤 실 또는 유입구 체크 또는 배출구 체크에서 과도한 누출이 발생하고 있는 것입니다.

6.5.2

게이지 바늘 움직임	수리
A. 최대값에서 빠르게 떨어짐	A. 배출구 체크
B. 압력 스트로크 중에 천천히 올라감	B. 유입구 체크 또는 피스톤 실/가스 배럴

증상 B인 경우 펌프가 순환하지 못하도록 구동부 에어를 분리하십시오.* 80-500 psi의 깨끗하고 건조한 에어 또는 가스를 가스 유입구에 공급하십시오.

- 통기관에서 누출되는 소리가 들린다면 피스톤 씰이 손상되었거나 가스 배럴이 심하게 마모된 것입니다.
- 통기관에서 발생하는 누출이 겨우 찾아낼 수 있을 정도라면 유입구 체크에 문제가 있는 것입니다. 분해한 후 수리하십시오.

* 주의: 게이지가 배출구에 있을 때 가스 유입구에 압력이 가해진 상태에서 펌프를 돌리지 마십시오.

7. 문제 해결

7.1 증상	7.2 가능한 원인	7.3 해결 방법
펌프가 시동이 걸리지도 않고 최소 20 psi의 구동 압력에서도 순환하지 않습니다.	에어 공급관이 막혔거나 부적절합니다. 순환 밸브 스펴이 걸려 움직이지 않습니다. 두 파일럿 밸브 스템 중 한 개가 너무 짧습니다. '얼어버린' 것을 배출시키십시오. 소음기가 막혔습니다.	에어 공급관과 압력 조절기를 점검하십시오. 5.2절 순환 밸브 분해 방법에 따라 스펴을 청소하십시오. 결함이 있는 파일럿 밸브를 교환하십시오. 구동 에어에 습기가 너무 많습니다. 더 좋은 습기 제거 시스템을 설치하십시오. 소음기를 분리하고 분해한 후 청소하십시오.
구동부가 하중 하에서 순환하지 않고 파일럿 통기구에서 계속 에어가 새어 나옵니다.	파일럿 밸브 스프링이 깨졌거나 잘못되었습니다. (순환 밸브쪽) 파일럿 밸브 O-링이 잘못되었습니다. (순환 밸브쪽)	스프링을 교환하십시오. O-링을 교환하십시오.
구동부가 순환하지 않습니다. 소음기에서 에어가 새어 나옵니다.	구동부 에어가 부족합니다. 스플 씰 또는 큰 구동부 피스톤 씰이 수축되었거나 파손되었습니다.	구동 에어 라인 크기를 늘리십시오. 먼저 스펴 씰을 점검하십시오. 파손되었다면 교환하고 다시 테스트를 하십시오. 파손되지 않았다면 그림 9 와 5.5.6절 에 따라 구동부를 분해하고 큰 O-링 크기를 점검하십시오.
구동부가 순환하기는 하지만 가스 구성부가 펌프 작동을 하지 않습니다. (엔드캡이 뜨거워지지 않습니다.)	밸브가 제자리에 고정되지 않았는지, 과도한 가스 피스톤 누출이 발생하는지 점검하십시오.	압축 점검 절차와 분석을 참고하십시오. 6절

1. 简介

本操作和维护说明书主要说明 8" AG 系列气驱动气体增压泵。当前基本的型号有：8AGD

—5、—14、—30、—60 和 8AGT—5/14、5/30、-14/30、-14/60 和

—30/60。本说明书也适用于对标准装置的专业改装件，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/零件表和安装图中会详细说明。

这些气体增压泵是高流量、气驱动（通常情况下）往复式无油润滑的气体压缩机，可供应的有单级双作用（8AGD 型）和两级式（8AGT

型）配置。型号中的数字是气驱动活塞面积和气活塞面积的标称比率。因此，8AGD5

的有效气驱动面积约是气活塞面积的 5 倍；8AGT5/14 的气驱动面积约是一级气活塞面积的 5 倍，约是二级气活塞面积的 14 倍。

2. 说明

2.1 一般操作原理

装置中心的气驱动活塞通过利用非稳定不平衡的 4

通空气阀的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。导向气体由驱动活塞机械驱动的两个导向空气阀控制。该空气驱动装置直接和两个气体增压泵段活塞相连，各端相对。该气体增压泵活塞设计为无滑润往复式运转，以便将进口气体增压至所需输出，无碳氢化合物污染。

气驱动装置的排气（由于在执行作业后的展开已经冷却）用于冷却气活塞筒（通过冷却套）和高压输出以及中间气体管线（通过送气通风冷却器）。

2.2 气驱动部分

请参见每个装置随机提供的循环阀和驱动段的装配详图。驱动段由驱动活塞组件、不平衡阀芯式 4 通循环阀组件和两个导向杆阀组成。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口。NPT 螺纹为标准螺纹。

一个导向阀装置在控制阀端盖中，一个在 T

型接头的端盖中。气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。循环滑阀不带弹簧或制动器，而是通过对滑阀端插入的导向活塞内的大面积区交替增压和排气的导向阀来实现循环。导向通风排气口在 T 型接头的端盖中。

2.2.1 润滑

在装配时，在（仅驱动部分而不是气体部分）所有运动机件和密封件上的涂少量硅脂（Haskel p/n 28442）。建议根据忙闲度对易于接近的循环阀芯密封件进行不定期的涂抹本润滑脂。参见

5.2.3.1 节的说明。在另付费用的情况下，也供应极端服务循环改装件（编号 54312），气可启动驱动装置的连续运转，而不需进一步润滑。

如果不是由工厂安装，要求在驱动气的进气管路商安装常规的相同或较大尺寸的碗型空气过滤器/水分离器，并定期维护。不要使用空气管路润滑器。

2.3 气体增压部分

请参考每台泵随机提供的气体抽吸部分的详细装配图。每个抽吸部分由带有冷却套的缸套和带有高压动态密封件、护圈和轴承的活塞组件组成，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：连杆上的密封件也被视为气体部分的一部分。每个连杆都有双密封设计，并设置一个小排气口散逸少量的气驱动泄漏。气体活塞后的缸套内侧上的泵室被管道连接至带有过滤的通气孔的一个三通管（在标准型号上）。参见图 1 和 2。

在气体抽吸部分，没有使用任何类型的润滑剂。其设计为无润滑运转，具有本质低摩擦性的密封件和轴承材料。

气体抽吸部分的寿命也取决于供气的清洁度。因此，建议在气体进口端使用微粒过滤。如果抽吸了压缩空气或气体含有气体的水汽，初始露点应足够的低，以便防止增压输出压力的饱和，如果明显携带来自压缩空气源的油，需要特殊聚结型过滤。

超过运动机件的使用寿命时，可能会有惰性微粒转移到气体输出。因此，对于重要的应用，建议在高压管线上使用小微粒过滤器。

2.3.1 压缩比 — 容积效率（不要和“面积比”混淆）

任何气体部分的压缩比是输出气体压力和进口气体压力的比值。（计算时，使用 psi 绝对值）气体抽吸部分设计为在压缩冲程端具有最小的余隙容积或压缩室容积。在活塞的回行（吸入）冲程中，余隙容积中的输出压力再次扩展。这将降低吸入冲程中潜在新鲜气体吸入量。随着压缩比的提高，容积效率会快速降低。当未消除（再扩展的）气体完全充满汽缸，并且等于吸入冲程端的供气压力时，容积效率达到 0 值。例如：在压缩比约为 25:1 时，具有 4% 余隙容积的汽缸达到 0 值，因为在吸入冲程过程中，进口止回阀将不再在任何点打开以接纳新鲜气体。因此，需要高压压缩比的应用最好由 2 级式 (8AGT) 型号或 2 台 或更多串联的 8AGD 型号来处理。

Haskel

气体增压泵的生产模型在实验室进行了测试。这些测试的结果显示在理想状况下，对于一些个别级的型号 40:1 的压缩比是可能的。但是，工业应用中，在生产条件下要实现合格的操作，我们建议压缩比（每级）为 10:1

或更小。较高比率时的操作不会损坏气体增压泵，但是由于输出流量和效率低，使用仅限于小容积压缩，如压力表测试等。

2.3.2 冷却和排气系统

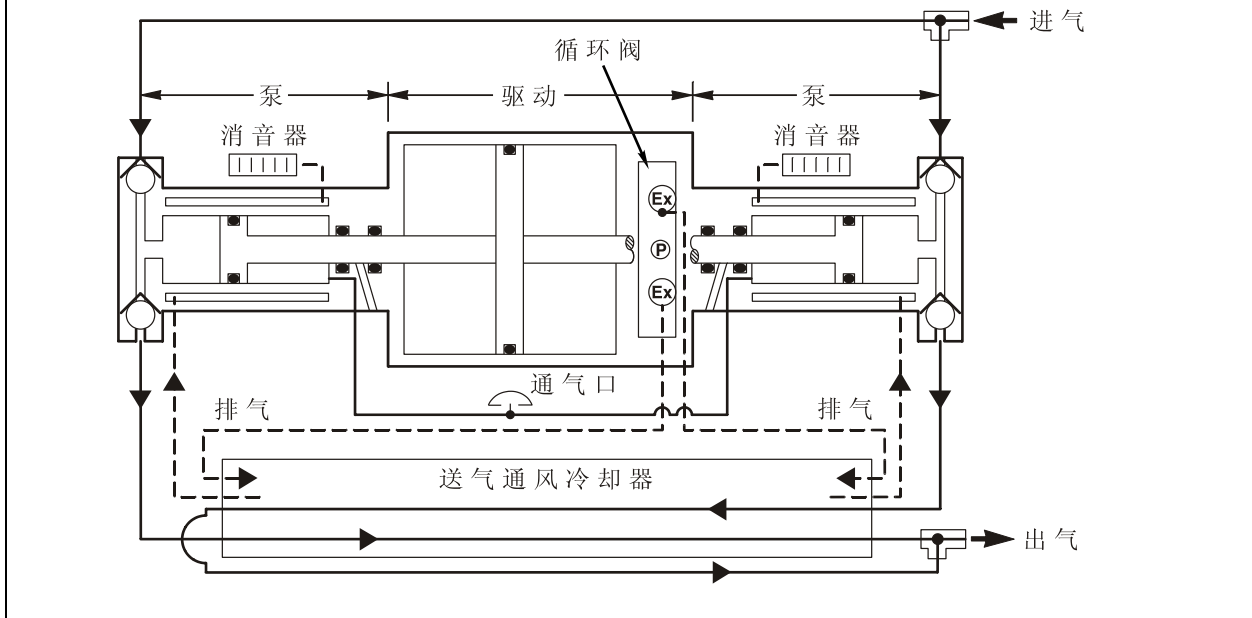
理论上，3:1 以上的压缩比，多数气体产生的温度高于密封件的允许温度限制。但是，实际中，在压缩冲程中活塞相对低速运行期间，压缩的热量被转移到气冷式气体活塞筒和周围的金属部件上，并且这些部件将保持在允许的温度限制之内。实验室测试显示当压缩比在 5:1 和 10:1 之间使出现最高温度，并且显示甚至在增压泵全速运行时排气冷却也是足够的。气体排放温度可能会高于环境温度大约 150°F。

因为活塞密封件、轴承和静密封件的使用寿命取决于正确的工作温度，因此气体抽吸部分的有效冷却至关重要。在工作循环期间，驱动空气扩展，有效地降低温度。因此，这些冷却的排气，穿过环绕气筒的冷却筒，和环绕输出以及中间气体管线的送气通风冷却器的壳体，是一种非常有效的冷却介质。

在 8AGD 和 8AGT

系列增压泵中，冷气体驱动的排气进入送气通风冷却器，然后进入每个缸套冷却套中。在 8AGD 系列单级双作用型号中，两个气体部分泵的热高压输出气体，在最终输出前通过穿过送气通风冷却器被二次冷却。（图 1）

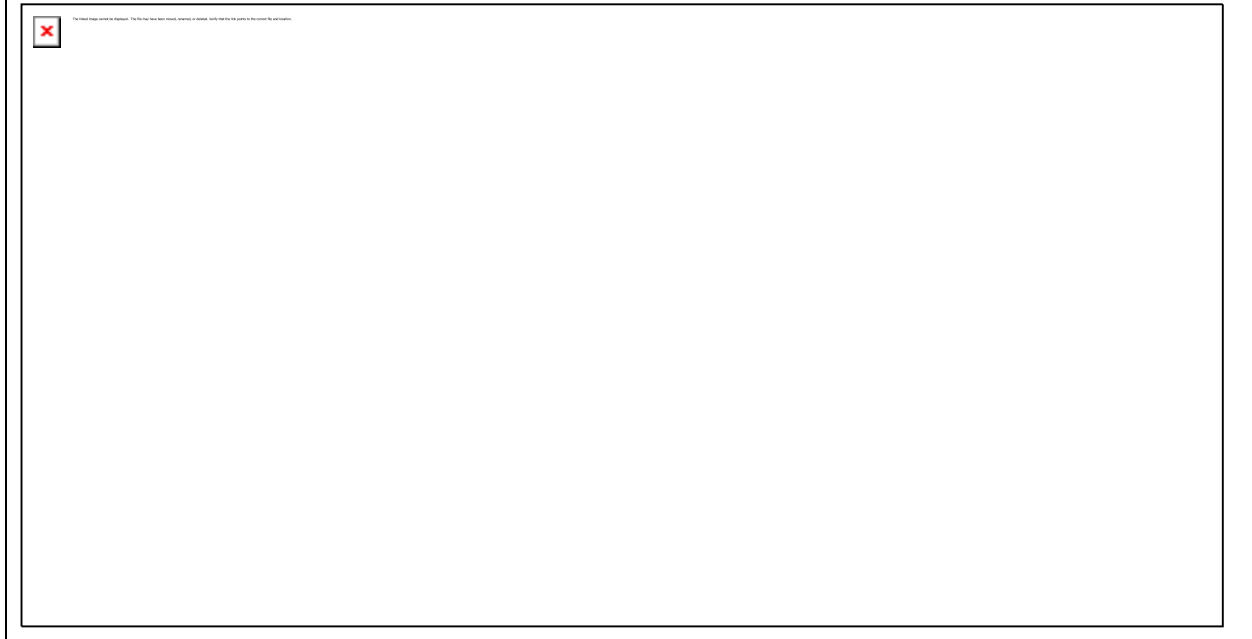
图1. 8AGD系列二次冷却图.



在8AGT

系统两级式增压机（图2）中（由于高压比，可以形成较高的最大温度），一级泵的热输出气体管线，在进入二级泵之前，通过穿过送气通风冷却器被中间冷却。然后，二级泵的较热较高的压力输出管线，在进入最终出口前，通过穿过送气通风冷却器被二次冷却。

图2. 8AGT系列中间冷却/二次冷却图.



在一定的严格操作条件下，有必要降低气体增压泵的循环以防止过热。但是很难精确预测什么时候会出现过热。要测试，在气体抽吸段的排放口的约 1 英寸处安装一个热电偶。在此点处高于 300°F 的温度将很大程度上减少气体活塞密封件的使用寿命。

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。但是，对于氧气增压应用，所有型号要水平安装，且安装托架在下面。

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段或气体段中的水分冷凝。

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" 内径。一段相当远的距离的复合气体管线为 1" 或更大一些。

标准气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，1/4" npt 分接头被插入，管组件被拆下，来自另一源的导向气体被连接到阀端盖中的 1/8" npt 端口。外部导向气体压力应等于或超过驱动压力。

由于所有空气压缩机基本上都会产生相当数量的污染物，气驱动装置和空气导向（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

来触发空气阀阀芯和导向空气活塞（在工厂已经润滑）。不必也不需要使空气管路润滑器。

3.3.1 消音器 为减少噪音级，可装置在远处。如果超过 6 英尺，使用 3/4" 内径管道、管子或软管。

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。该排气孔应保持畅通无阻塞。

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、带有气压表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 -

检测气体输出和/或气体进口压力；可调反压力控制；高压安全减压保护；高压气源的驱动调节，循环计数等。

请咨询当前的产品目录，授权的经销商或工厂。

3.5 气体系统

请参考图 1 或 2

和随机提供的包括特定型号的详细安装图。安装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加压气体服务的安全因数。

注：也可参见 2.3 节气体系统清洁度。

4. 操作/安全注意事项

注：操作前，确保供气已被打开到增压泵进口，并且可流过并均衡进入下游系统和/或储气罐。

4.1 启动驱动装置

慢慢打开驱动气体。当对气体进口和气体导向施加大约 **15 PSI**，增压泵将自动启动循环。

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。

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。

通常情况下，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。要避免呼吸烟气和过度的皮肤接触。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气体增压压缩机有关的信息。

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。

气驱动段

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气筒以及端盖上的涂层。

气体抽吸段

零件最好使用三氟三氯代乙烷（氟利昂清洗剂）清洗。

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

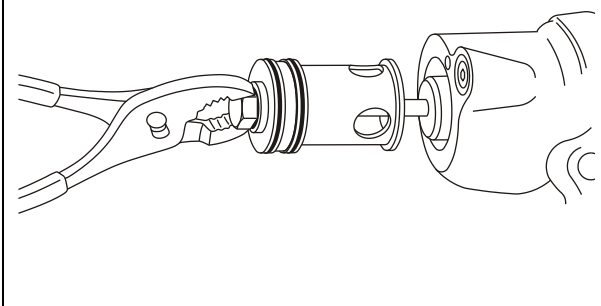
参考您的详细装配图时，按照以下方式拆卸循环阀组件：

5.2.1 注意安全锁线螺钉的方法。拆下并废弃保险丝。拆下四个螺钉和垫圈，并卸下固定板。

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 3。）

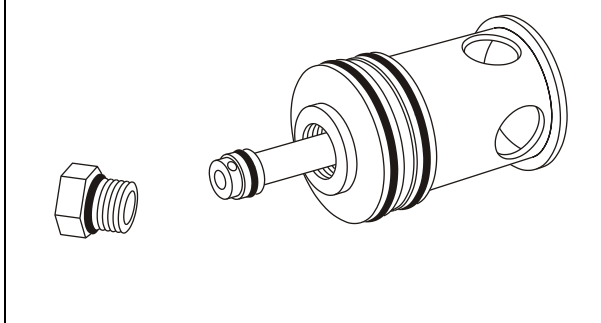
图3. 带有导向活塞的循环阀盖



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 4。）

图4. 导向轴端密封件

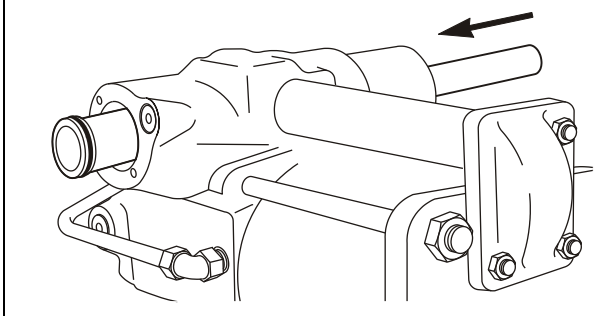


检查所有的静态和动态密封件，如有任何损坏、磨损或膨胀的密封件，请予以更换。（如果需要特殊工具，在装配详图中将会注明。）

5.2.3

进入阀体内侧。拆下第一个塑料缓冲器。仔细地拉出阀芯。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 5。）

图5. 从另一端推动并拆下阀芯。



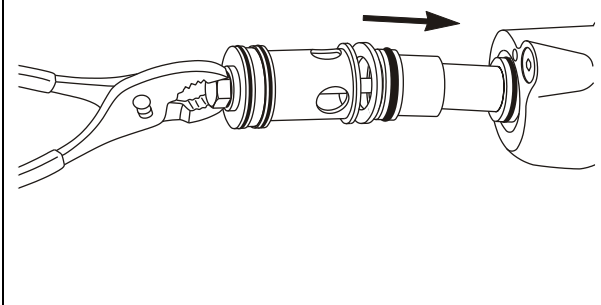
使用手电筒检查套筒端的第二个（内侧）缓冲垫片。如果该缓冲垫片在原位上，按照以下顺序放回所有零件。

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）

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 6。）

图6. 待插入阀体的循环阀盖和零件



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。使用固定板、四个垫圈和螺钉固定零件。拧紧螺钉至 30 英寸磅扭矩。重新测试是否正常运转。如果成功，在有头螺钉上安装新的保险丝。

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（使用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 7.）

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。

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 形圈和缓冲器。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。

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段的控制阀端盖和 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 断开所有必要的管线，以便将循环阀组件和端盖上的活塞隔离。

使用适合的扳手控制住长螺母。拆下 T 型接头顶部的螺钉、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，防止损坏或丢失小零件，从端盖中提升循环阀组件（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。检查两个管子端上的 O 形圈，如有任何损坏、磨损或膨胀的，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。导向阀。如果损坏，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。

图7. 使用软金属杆上的钩拉出套筒。

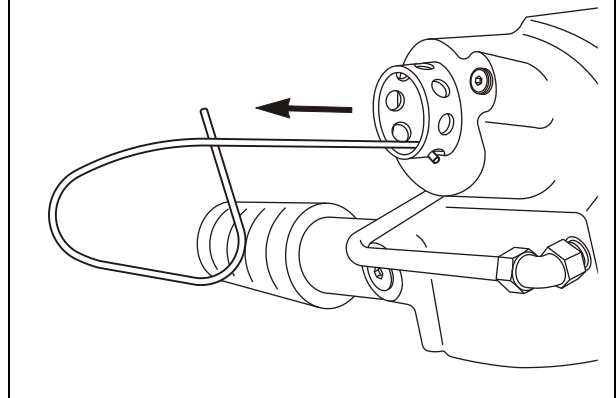
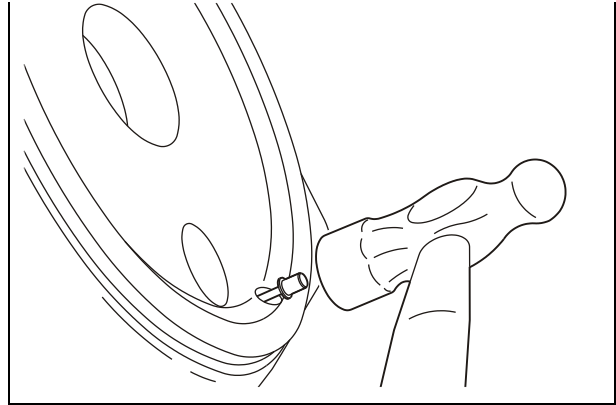


图8.

使用导向杆作为工具居中并安装密封挡圈

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 8 所示）时，要小心谨慎。使用带有模制垫片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 专用润滑剂，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，以下测试程序将帮助判断哪些导向阀有故障。

5.4.1 拆下固定板旁循环阀阀体中压力表端口管道插塞(p/n 17568-2)。

5.4.2 在 1/8" NPT 端口安装压力表（0 至 160 PSI 或更高）。

5.4.3

在气驱动进口施加空气压力。(和外部导向进口（如果配置）)压力表读数为低压，直到循环阀上的导向阀被驱动活塞触到而变换方向。压力表的读数为导向空气压力的最大值，直到相对端的导向阀（在 T 型接头端）被接触 —

排放导向压力。因此，当驱动装置往复运动时，导向阀动作将使压力表从低到高之间立即“急速回转”。压力表读数的缓慢提高表明循环阀组件下的导向阀上可更换 O 形圈泄漏。压力的缓慢降低表明 T 型接头下的导向阀上的模制阀座泄漏。也要检查弹簧的长度是否正确（参见第 5.3.6 节），压力表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 断开所有管线，以便驱动端分开时，可向左或向右移动气体泵部分。

5.5.2 拆下 T 型接头顶部上的螺钉、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，并小心地分离驱动端盖（从未扰动的气体泵段）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，以便可拆下气筒和驱动活塞 O 形圈进行检查。

图9. 检查区动活塞 O 形环是否收缩

5.5.5 检查缸套和端盖静态密封 O

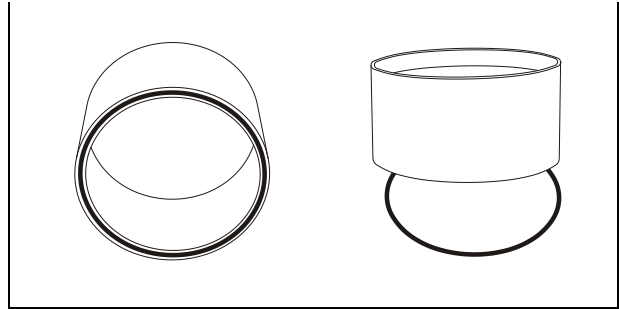
形圈。将缸套拉出驱动活塞，并检查较大的驱动活塞密封件。

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气筒。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 9.）



5.5.6 清洁所有零件，并检查是否存在有凹槽、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，和气筒的内表面，并按照拆卸说明的相反顺序，重新装配驱动段零件、带有泵段的端盖、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 气体止回阀

注：表明止回阀需要修理的多数故障症状是运转期间气体端盖没有加热。这意味着压缩较少或没有压缩。（也可参见第 6 节压缩测试）

构成 8AGD 系列进口和出口止回阀的零件和气体活塞端盖的相同；但是，8AGT

系列进口和出口止回阀和相对端的气体活塞端盖不相同。当零件对于某特定系列的泵相同时，务必注意位置的变化。有关这些零件相对于互连的气体管道装配的位置，在修理时，请参考您的装配详图。

5.6.1 断开所有必要的管线，以便可进入止回阀。

5.6.2 使用适合的扳手，从端盖中拧松端口接头的螺丝。检查接头上的 O 形圈，如有任何损坏、磨损或膨胀的，予以更换。

5.6.3 拆下止回阀内的其余零件，检查是否损坏或磨损。阀座和 O 形圈是最可能需要更换的零件，在装配图中已进行编号，以便进行套件更换。

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，予以更新。

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，我们建议端口处于纵向位置。多数情况下，这将要求拆下端盖。

5.6.6 按照装配详图，按顺序重新装配止回阀零件。参见装配图中包括拉杆螺母所需扭矩的特殊注释。

5.7 气体活塞

注：通过高压动态气体活塞密封件的进口气体的少量泄漏是正常的，通常可在交叉连接的 21703-2 通气孔盖口使用指压感觉到（驱动装置不循环）。但是，可听见的泄漏表明气体活塞密封件过度磨损。

参考您的详细装配图，按照以下方式拆卸气体活塞：

5.7.1 断开所有必要的管线，以便拆下气体段端盖。

5.7.2 从气体泵段拉杆拆下四个螺母和防松垫圈。

注：在此点处，建议根据 5.5.3 和 5.5.4

节通过从驱动活塞松开活塞杆将整个气体段作为一个单元从驱动段抽出。然后将气体端盖（或固定板）夹在台钳中，继续进行进一步的拆卸和重新装配。

5.7.3 拆下端盖和/或固定板。检查 O

形圈和端盖内侧安装的支撑环，如有任何损坏、磨损或膨胀的，予以更换。

5.7.4 拆下冷却套筒（和所附的消音器一起），高压气筒和静密封 O 形圈。检查 O

形圈，如有任何损坏、磨损或膨胀的，予以更换。

5.7.5

其余部分的拆卸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件泄漏。O

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，并纠正弹簧变形。

5.7.7

更换所有损坏的零件。使用强光检查高压气筒。其必须“平滑如镜”。但是，如果仅仅有轻微的擦伤，使用细磨石可以修复。

注：不要对轴承、密封件、O 形圈、支撑环或气筒内表面涂任何类型的润滑剂。

5.7.8

按照拆卸相反的顺序重新装配气体活塞零件。最后，气体活塞螺母拧紧和用销固定必须和气筒内侧的零件一起操作。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. 压缩测试 — 气体活塞活塞和止回阀

6.1 目的

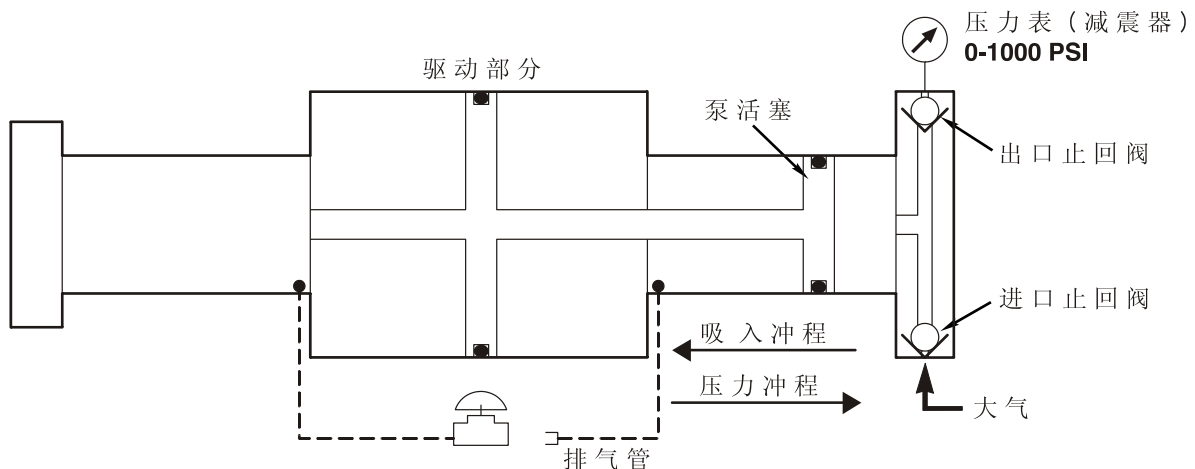
快速评估任何单个泵部分的完整性（修理前或后）。

6.2 理论

每个气体增压泵部分由一个在内膛平滑的缸套内往复运动的密封活塞组成；通过进口止回阀在返回冲程上吸入气体；并通过出口止回阀在前进冲程中排出该气体。

因此：所有这些零件的状况，通过压缩来自大气的空气进入任何型号的任何泵活塞上的 1000 PSIG 压力表来测定。

6.3 示意图



6.4 测试:

安装压力表。中速循环驱动装置，直到压力停止升高。记录最大压力。

6.5 分析:

6.5.1 如果达到以下压力，气体段的状况则是良好：

型号	大气进口的最小压力 PSIG
8AGD -5	225
8AGD -14	225
8AGD -30	250
8AGD -60	315

如果最大压力小于最小值，则活塞密封件和/或进口止回阀以及/或出口止回阀上正过度泄漏。

6.5.2

故障现象观察压力表指针	修理
A. 从最大值快速回落。	A. 出口止回阀。
B. 在压力冲程期间，缓慢上升。	B. 进口止回阀和/或活塞密封件/气筒

如果故障现象 B:断开驱动气体，以便装置无法循环。* 施加 80 至 500 PSI 清洁干燥的空气或气体到气体进口。

- 如果排气管的泄漏可以听见，则活塞密封件存在缺陷和/或缸套有划痕。
- 如果排气口泄漏几乎无法检测到，则是进口止回阀的问题。拆卸和修理。

* **注意：**当压力表处于出口端时，不要循环压力施加到气体进口端的装置。压力表将会超压。

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
<p>在至少 20 psi 驱动压力时，驱动装置不启动或循环</p>	<p>供气阻塞或不足。 循环阀的阀芯阻塞。 导向杆太短。 排气口或通风口“结冰” 消音器被堵塞。</p>	<p>检查供气和调节器。 按照 5.2 节循环阀拆卸说明清洁阀芯 更换有缺陷的导向阀。 驱动气体中水分太高。安装最好的除湿系统 拆下，拆卸并清洁消音器。</p>
<p>驱动装置在负荷下不循环并且导向排气孔持续气体泄漏。</p>	<p>导向阀弹簧（循环阀端）破裂或失常。 导向阀上的 O 形圈（循环阀端）存在缺陷。</p>	<p>更换弹簧。 更换 O 形圈</p>
<p>驱动装置不循环。消音器泄漏气体。</p>	<p>驱动空气量不足。 阀芯密封件和/或大的驱动活塞密封件收缩或损坏。</p>	<p>提供驱动气体管线尺寸。 首先检查阀芯密封件。如果损坏，更换并重新测试。如果未损坏，根据图 9. 和 5.5.5 节拆卸驱动装置和止回阀的大 O 形圈。</p>
<p>驱动装置循环但气体部分不抽吸。（端盖不加热）</p>	<p>止回阀未就位，和/或气体活塞过度泄漏。</p>	<p>参见第 6 节压缩检查程序和分析。</p>

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 Graham Place
Burbank, CA 91502 USA

Tel: 818-843-4000
Email: sales@haskel.com
www.haskel.com

