

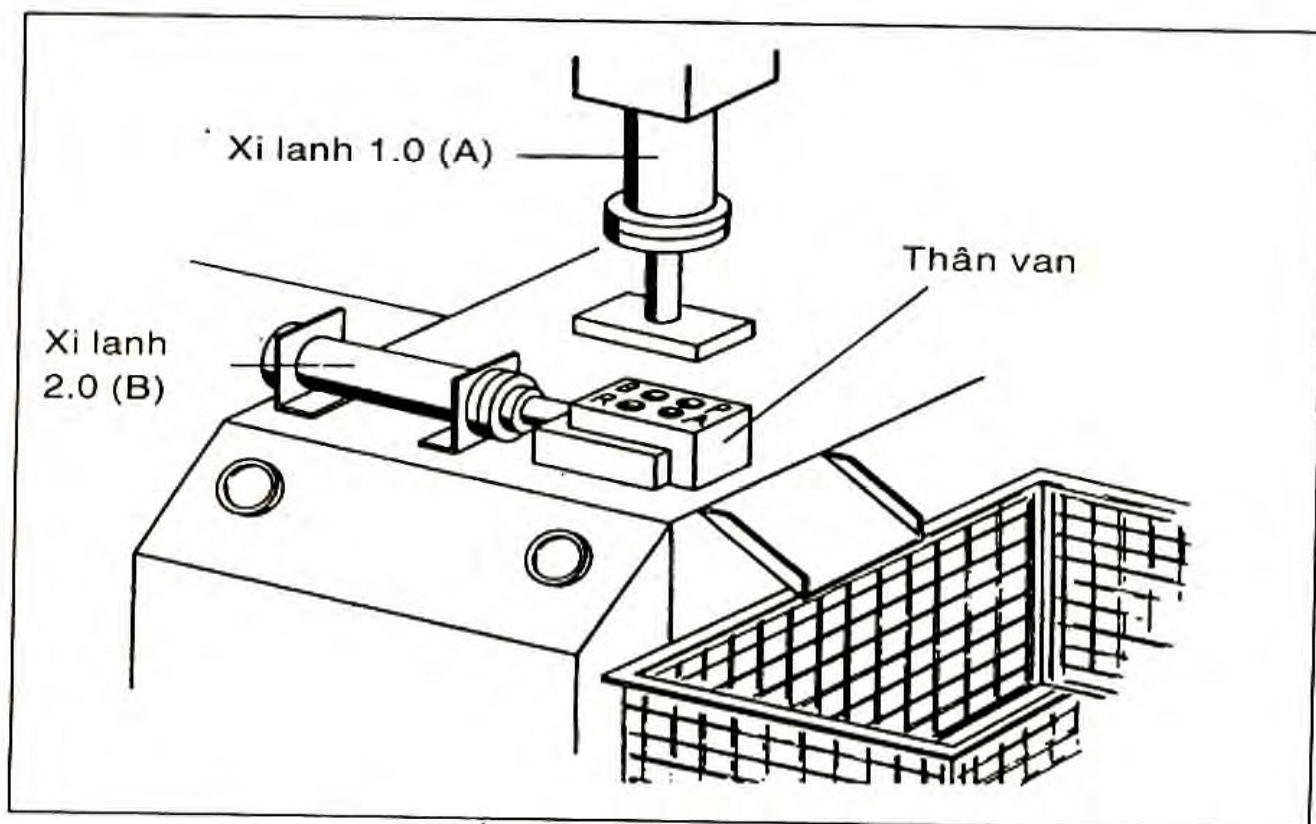
Chương 8

MẠCH KHÍ NÉN CỦA CÁC ỨNG DỤNG THỰC TIỄN

8.1 Máy đóng dấu

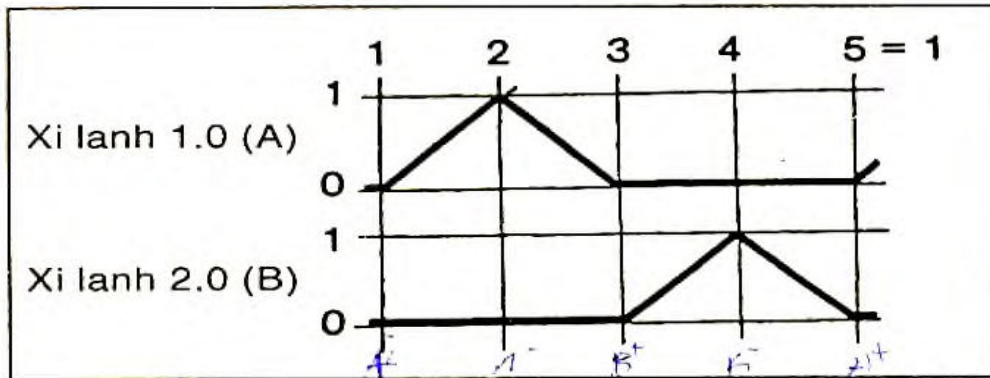
Các chữ cái P, A, B và R cần được đóng dấu lên thân van để chỉ rõ các cổng theo cấu tạo của van. Thân van cần đóng dấu được lắp vào đồ gá. Xi lanh 1.0(A) sẽ đóng các chữ lên thân van. Xi lanh 2.0(B) sẽ đẩy chi tiết ra khỏi đồ gá vào thùng lưới đựng chi tiết. Dĩ nhiên, thiết bị này của có thể dùng để đóng dấu lên các chi tiết khác với dấu đóng thích hợp.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



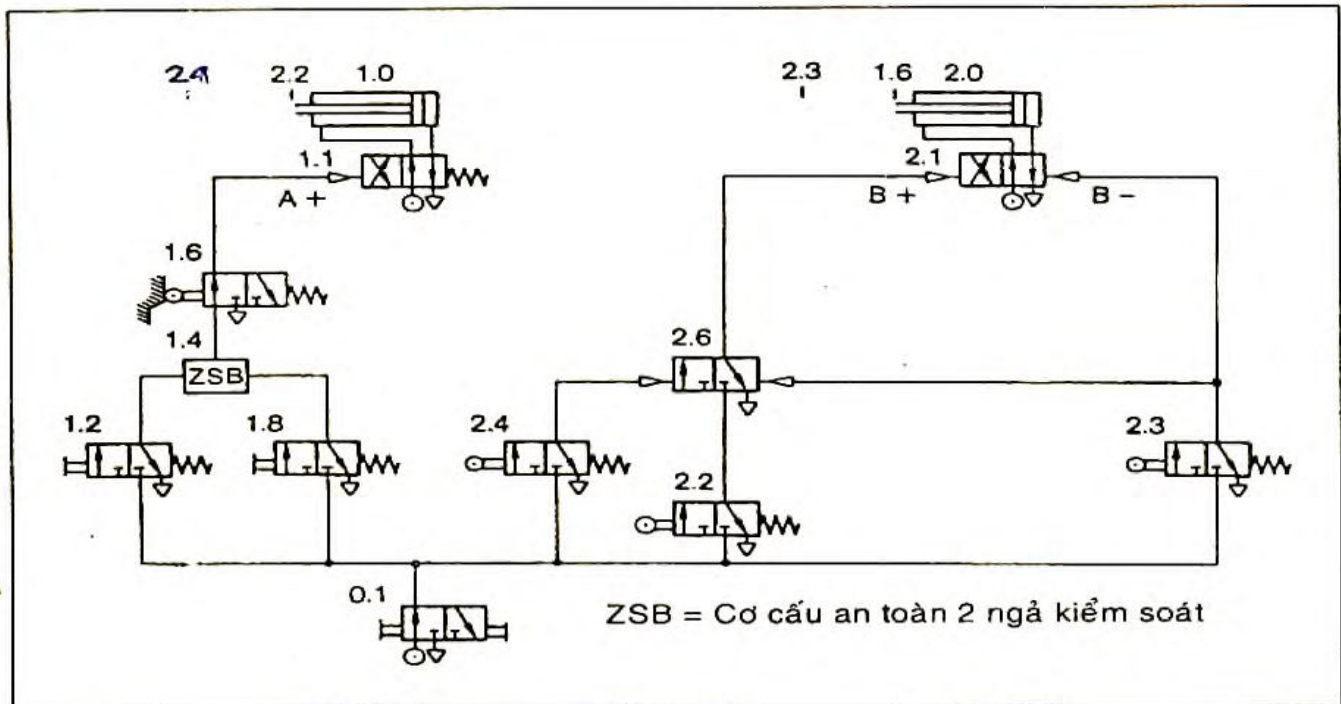
Hình 8-1

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước



Hình 8-2

- Sơ đồ mạch



Hình 8-3

8.2 Thiết bị rửa sạch chi tiết

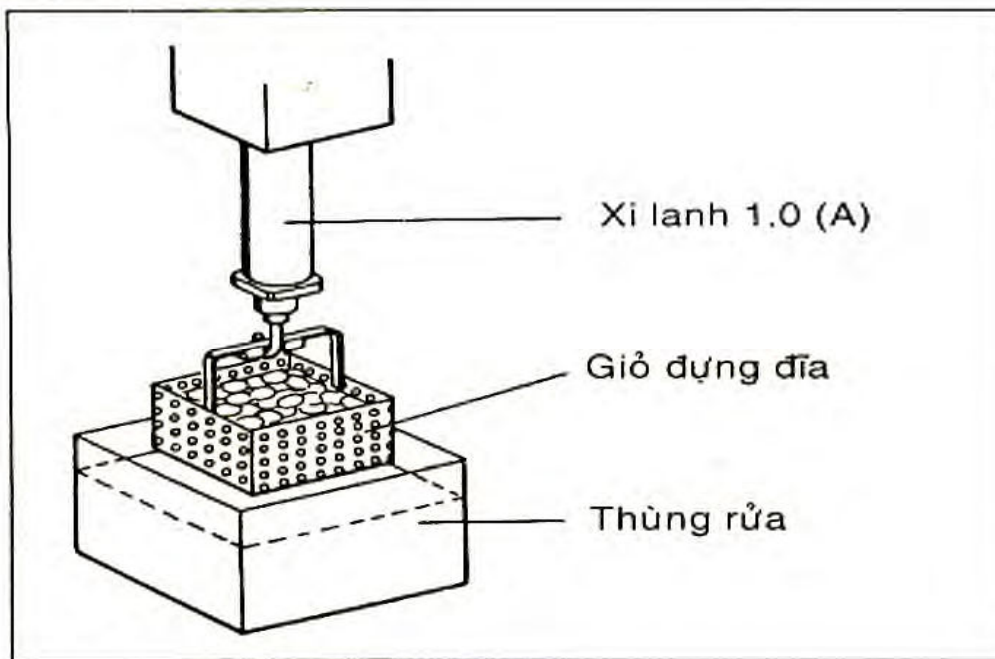
Các đĩa sử dụng cho máy bơm phun được rửa sạch trong thùng rửa. Xy lanh khí nén sẽ dịch chuyển gió đựng đĩa đi lên đi xuống trong thùng rửa

- Yêu cầu: có hai chương trình

+ Chương trình thứ nhất: Việc dịch chuyển gió đựng chi tiết lên xuống được điều khiển bằng tay bởi người vận hành máy.

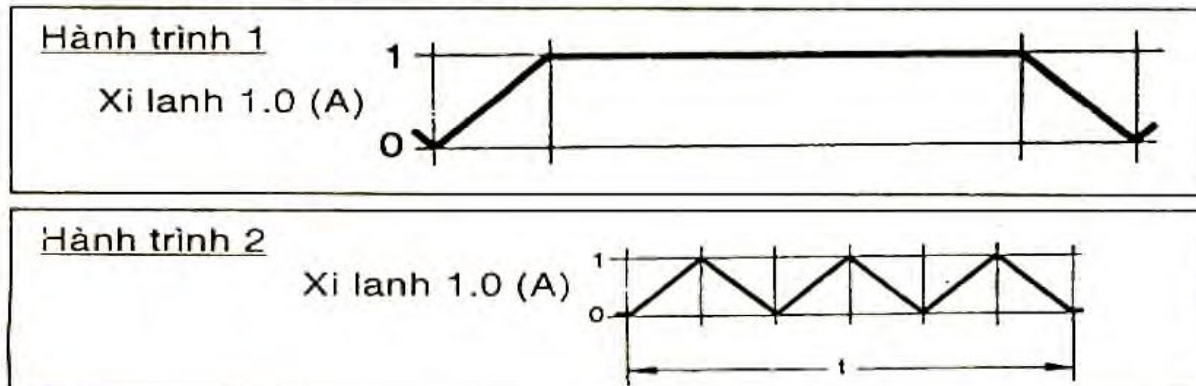
+ Chương trình thứ hai: Người vận hành máy chỉ tạo ra tín hiệu khởi động máy. Tác động rửa sạch chi tiết sẽ tự động tắt sau một thời gian được cài đặt trước.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-4

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước



Hình 8-5

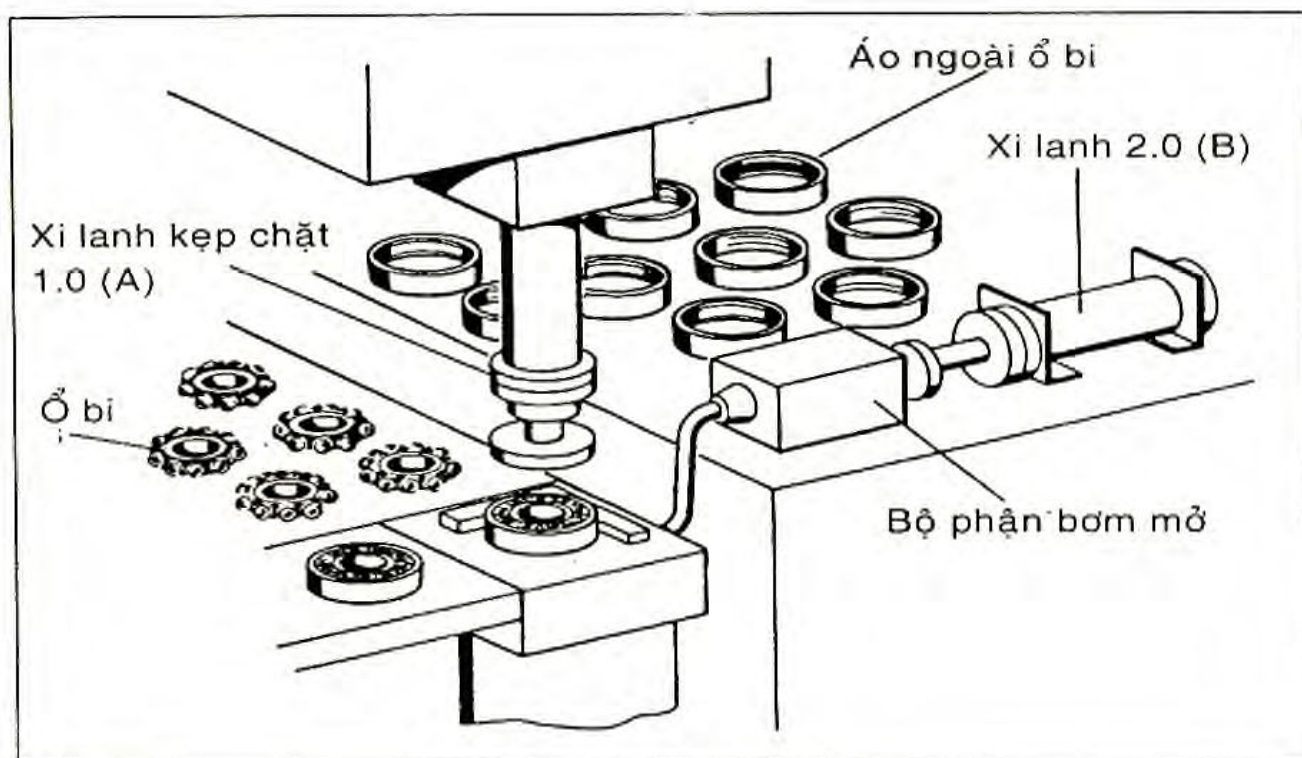
- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|---|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| Chương trình thứ nhất: Van 0.2 ở vị trí điều khiển b (*) | | | | | | | | |
| 1 | 1.2 | Tay | - | - | 1.1(Z) | 1.0 | - | 1.02 chậm |
| 2 | 1.3 | Tay | - | - | 1.1(Y) | - | 1.0 | 1.03 chậm |
| Chương trình thứ hai: Van 0.2 ở vị trí điều khiển a (*) | | | | | | | | |
| 1 | 0.2 | Tay | - | - | 1.1(Z) | 1.0 | - | 1.02 chậm |
| 2 | 1.7 | 1.0 | - | - | 1.1(Y) | - | 1.0 | 1.03 chậm |
| 3 | 1.6 | 1.0 | - | - | 1.1(Z) | 1.0 | - | 1.02 chậm |
| 4 | 1.7 | 1.0 | - | - | 1.1(Y) | - | 1.0 | 1.03 chậm |

(*) xem hình 8-6 về vị trí điều khiển a, b.

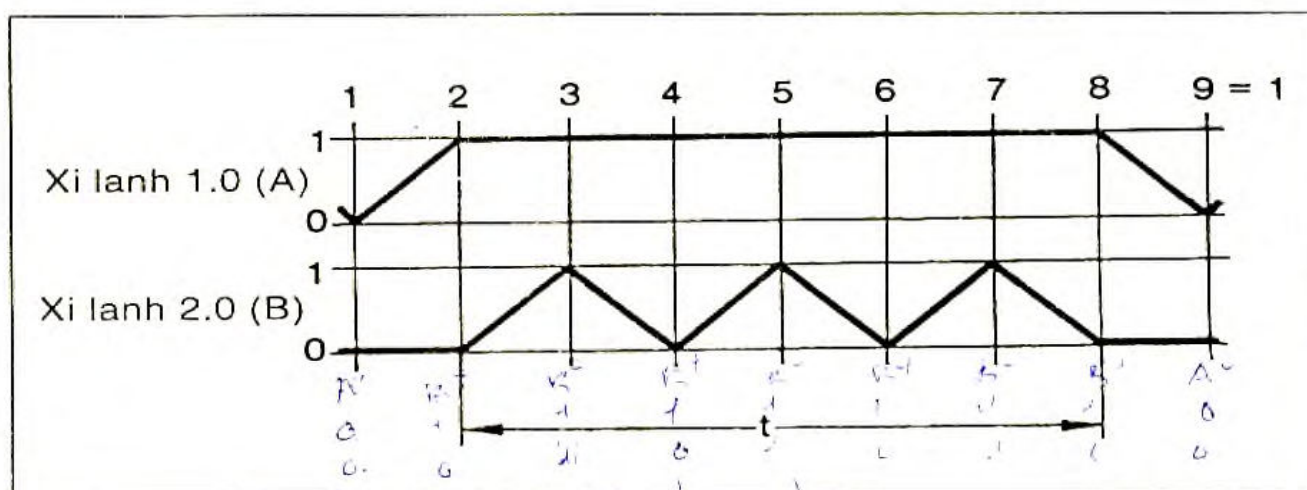
Sự dao động lên xuống tồn tại cho đến khi van 1.8 ngắt mạch.

- Sơ đồ mạch: Thiết bị rửa sạch chi tiết

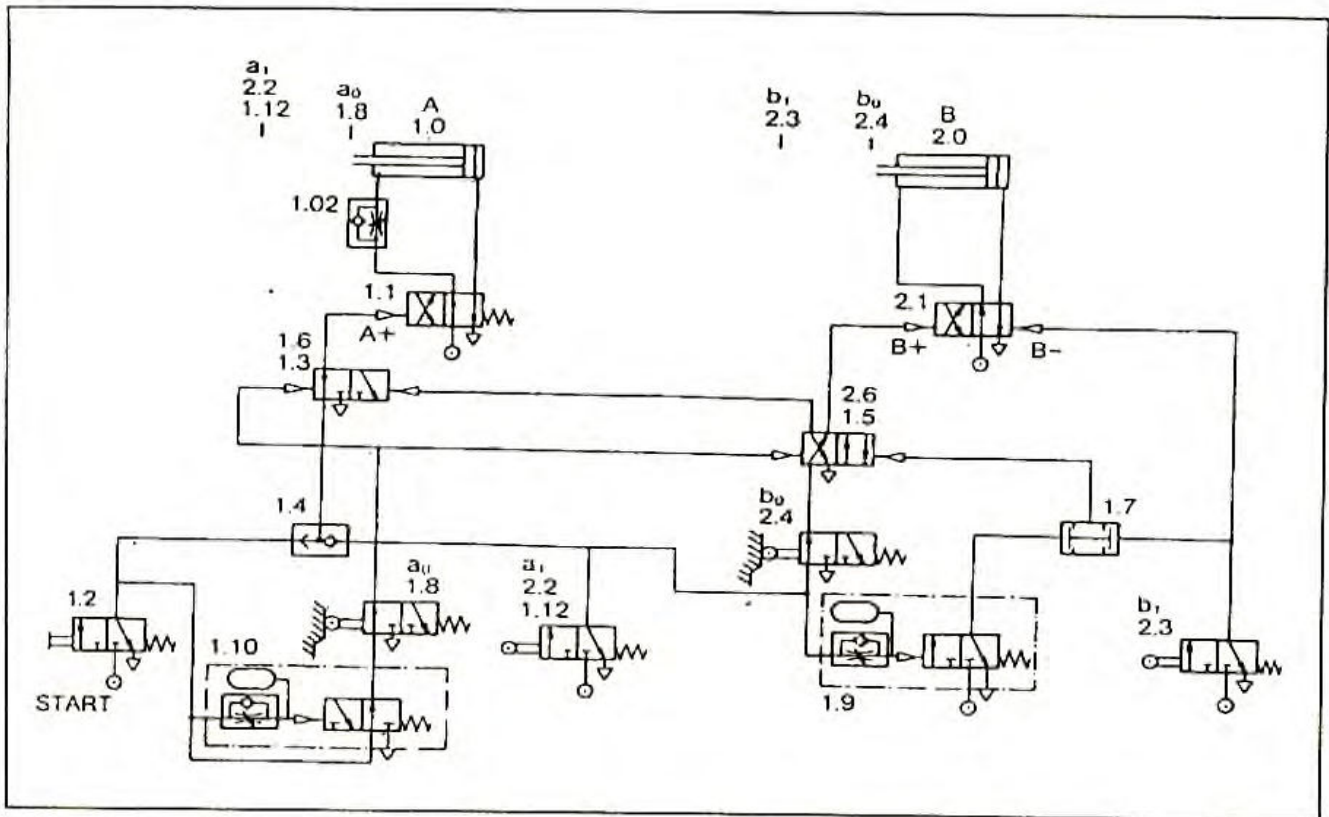


Hình 8-7

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước



Hình 8-8



Hình 8-9

- Trình tự điều khiển

Khởi động van 1.2, tín hiệu khí nén điều khiển sẽ được đưa tới cổng A* của van 1.1 làm cho van này chuyển mạch. Xy lanh 1.0(A) duỗi ra và kẹp chặt ổ bi. Van 1.12/2.2 được tác động do đó mạch điều khiển 1 được giữ tự động thông qua van đảo chiều (van con thoi) 1.4. Cùng lúc đó, tín hiệu khí nén điều khiển được đưa đến cổng B* của van 2.1, van này chuyển mạch. Xy lanh 2.0(B) duỗi ra đến vị trí cuối của hành trình, ở đó nó sẽ tác động vào công tắc hành trình của van 2.3, van này chuyển mạch để tạo chuyển động thật lùi của xy lanh 2.0(B). Sự dịch chuyển tới lui của xy lanh 2.0(B) tiếp tục cho đến khi van đảo chiều 1.5/2.6 được chuyển mạch nhờ các van 1.9, 2.3 và 1.8. Tín hiệu khí nén điều khiển sẽ tác động vào B* van 2.1. Xy lanh 2.0(B) sẽ dịch chuyển thật lùi trở về vị trí cuối. Van 1.8 và 1.10 được sử dụng để bảo đảm an toàn. Khi xy lanh 1.0(A) đã thật lùi hoàn toàn thì chu kỳ tiếp theo mới có thể bắt đầu.

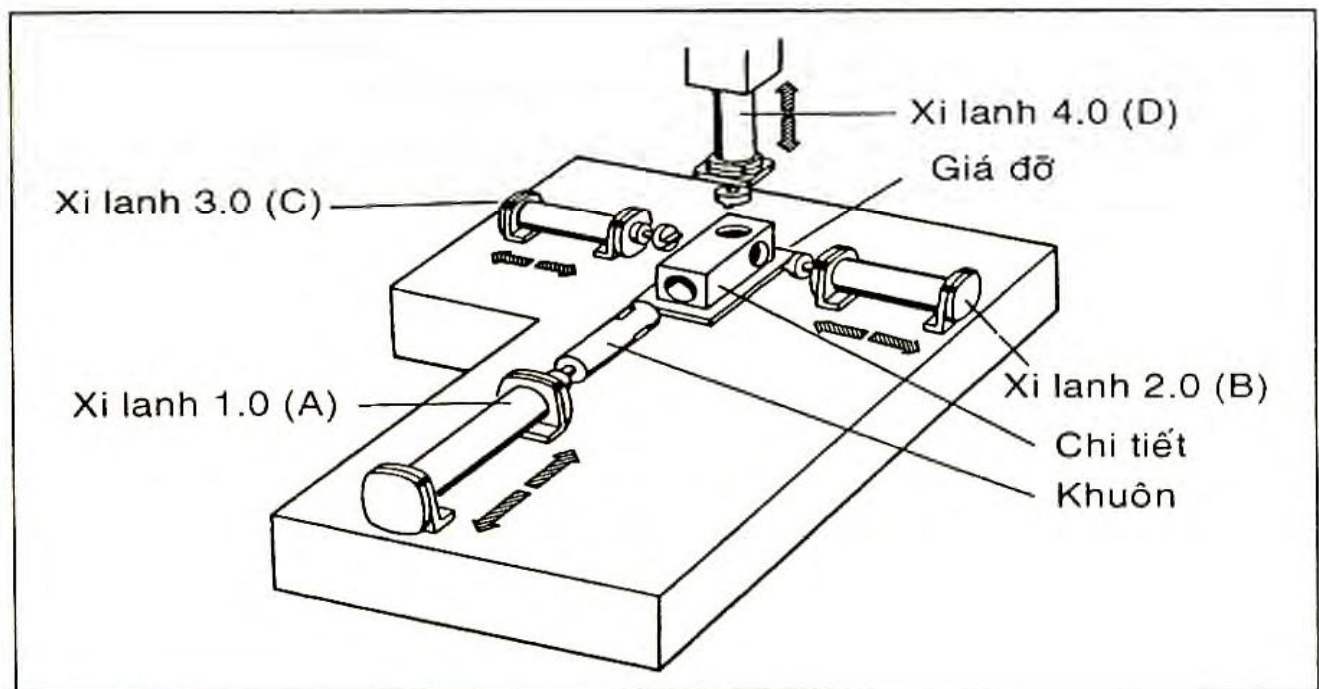
- Sơ đồ mạch: Thiết bị lắp ráp ổ bi đũa (hình 8-9)

8.4 Máy dập

Đây là thiết bị dùng để dập rãnh ở đáy lỗ của một chi tiết.

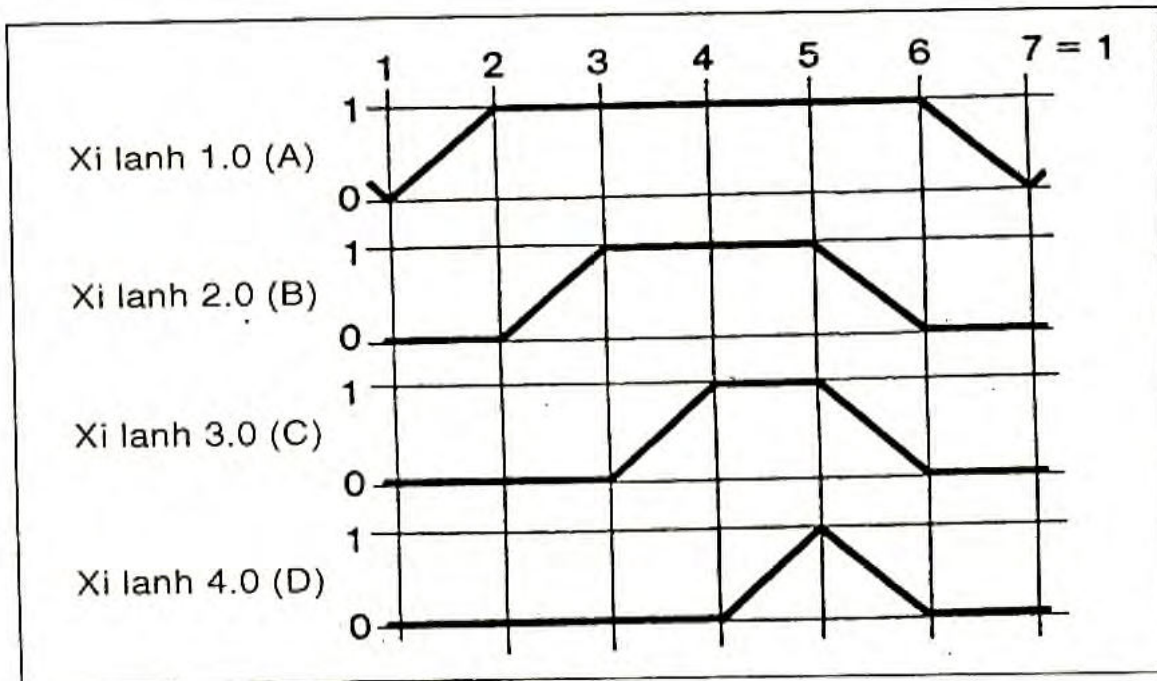
Chi tiết được đặt vào đồ gá bằng tay. Tín hiệu khởi động làm cho xy lanh 1.0(A) chuyển dịch khuôn dập vào chi tiết kim loại hình khối chữ nhật. Sau tác động này, các rãnh được dập vào trong các lỗ bởi các xy lanh 2.0(B), 3.0(C) và 4.0(D) theo thứ tự hết cái này đến cái khác. Sau tác động dập cuối cùng của xy lanh 4.0(D) tất cả bằng xy lanh dập rãnh 2.0(B), 3.0(C) và 4.0(D) đồng loạt dịch chuyển thật lùi trở về vị trí ban đầu của chúng. Xy lanh 1.0(A) sẽ dịch chuyển thật lùi cuối cùng để đưa khuôn dập ra khỏi chi tiết. Sau khi gia công xong chi tiết được lấy ra khỏi đồ gá bằng tay.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-10

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

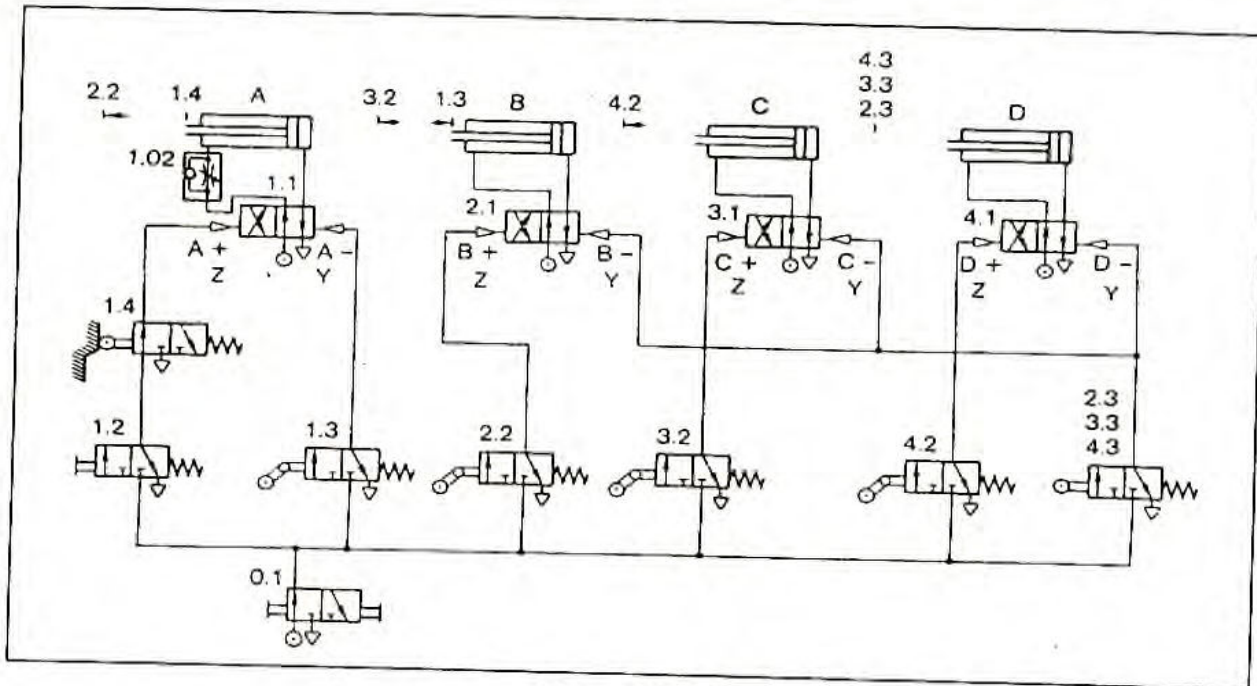


Hình 8-11

- Biểu đồ trình tự

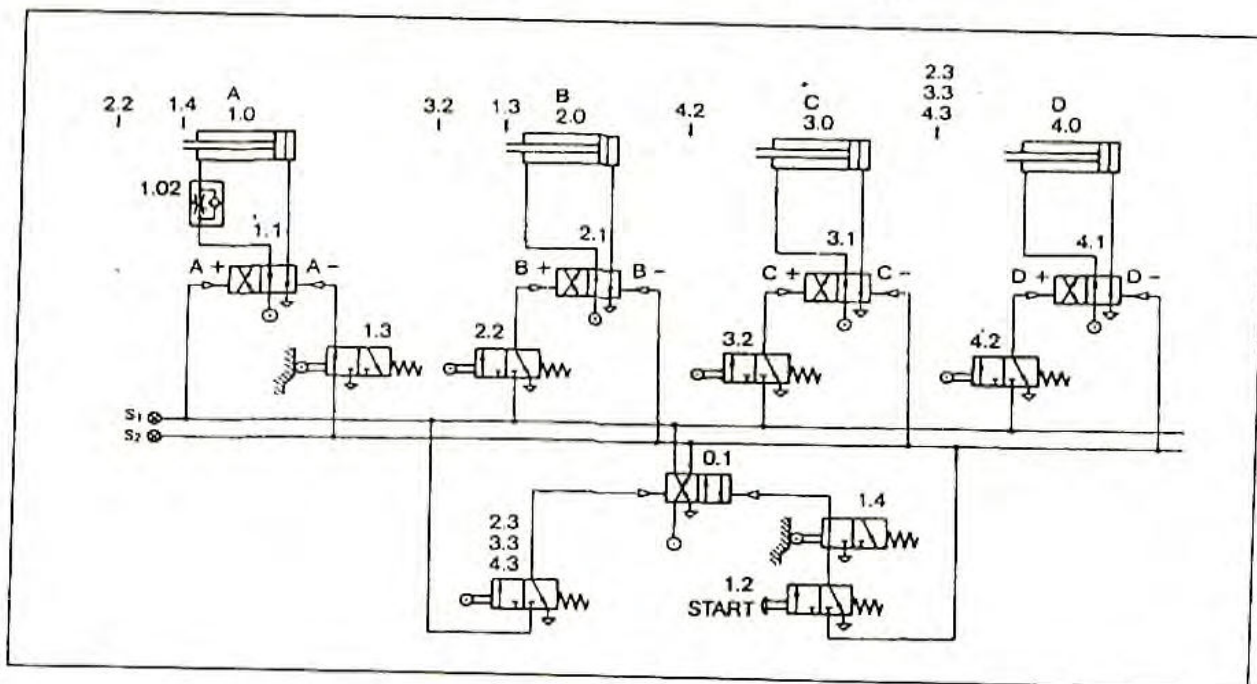
| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 | Tay 1.0 | 0.1(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | 1.02 chậm |
| 2 | 2.2 | 1.0 | - | 1 | 2.1(Z) | - | - | - |
| 3 | 3.2 | 2.0 | - | 1 | 3.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 4 | 4.2 | 3.0 | - | 1 | 4.1(Z) | - | - | - |
| 5 | 2.3/3.3/4.3 | 4.0 | 0.1(Z) | 2 | 2.1(Z) 3.1(Y) 4.1(Y) | 3.0 | 2.0 3.0 4.0 | - |
| 6 | 1.3 | 2.0 | - | 2 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Máy dập (dùng cơ cấu con lăn có hành trình trở về không tải)



Hình 8-12

- Sơ đồ mạch: Máy dập (dùng van đảo chiều, nối tiếp)



Hình 8-13

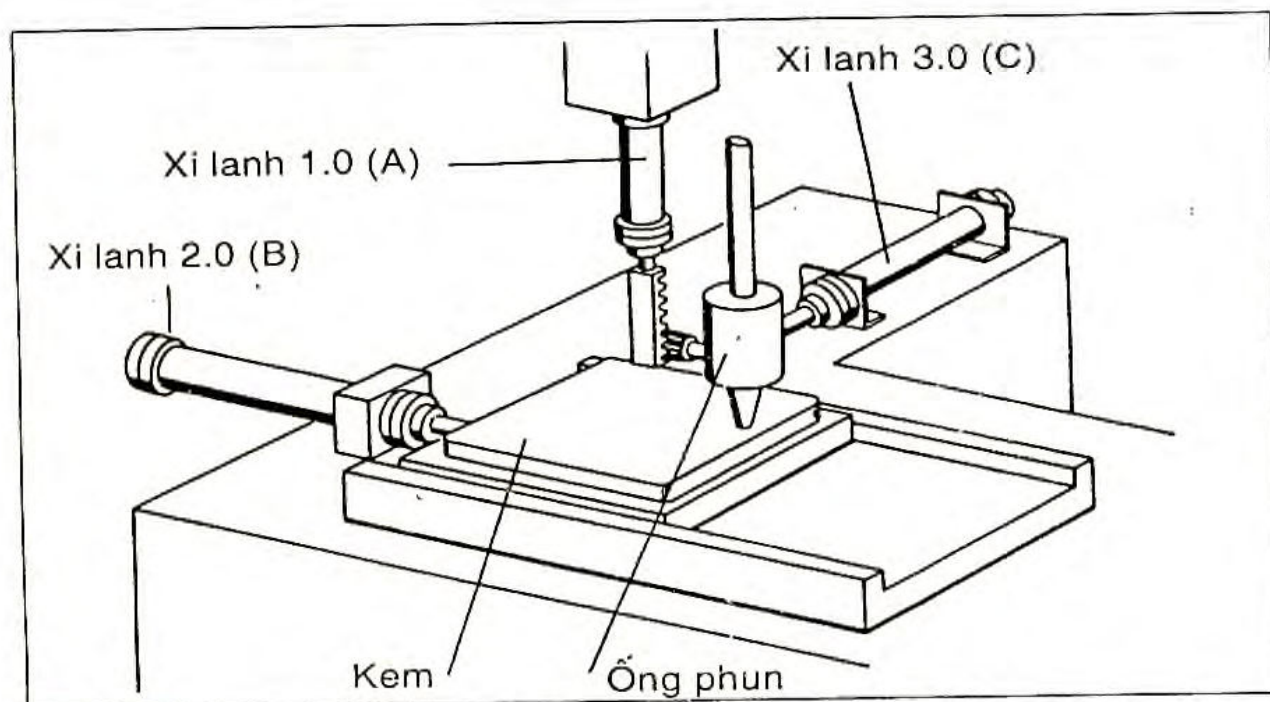
8.5 Máy phun trang trí bánh kem

Bánh kem thường có bề mặt được trang trí bằng sô-cô-la (chocolate). Trong thiết bị này, van của ống phun sô-cô-la được mở ra nhờ xy lanh 1.0(A). Cùng lúc đó, xy lanh 2.0(B) và 3.0(C) sẽ khởi động. Xy lanh 2.0(B) đẩy bánh kem đi ra một cách chậm rãi và xy lanh 3.0(C) sẽ dẫn hướng phun đi chuyển tới lui vuông góc với hành trình chuyển động của bánh kem. Khi xy lanh 2.0(B) đạt đến vị trí cuối cùng của hành trình duỗi ra, van ống bơm phun được đóng lại nhờ xy lanh 1.0(A), xy lanh 2.0(B) và 3.0(C) sẽ thụt lùi trở lại vị trí ban đầu của chúng.

- Các yêu cầu thêm:

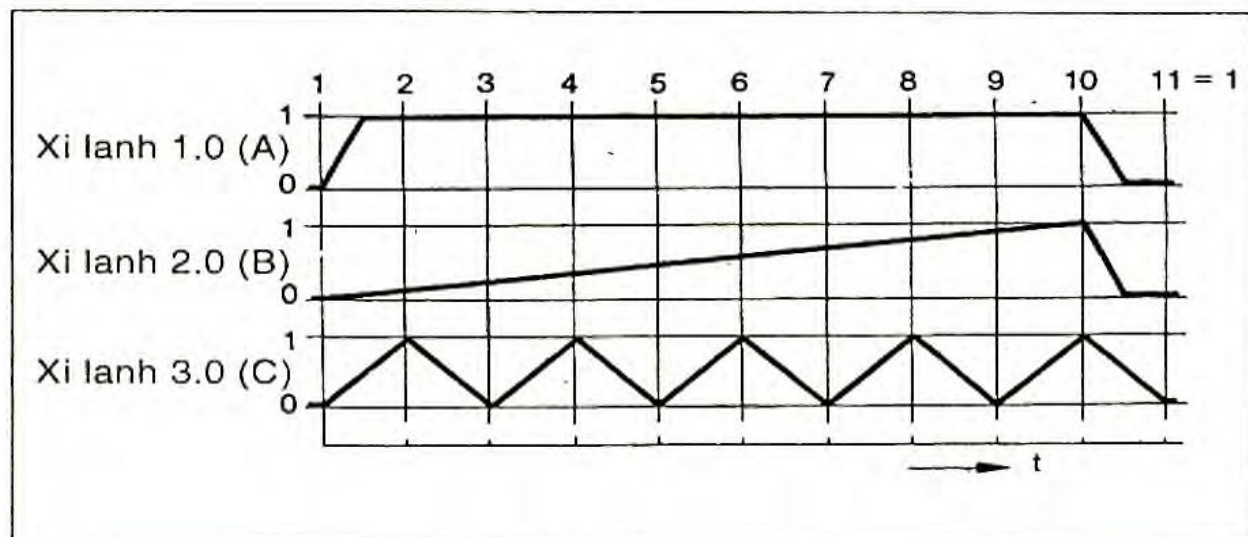
- + Hoạt động tự động hoặc thủ công.
- + Đếm số bánh kem đã được trang trí.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-14

- Biểu đồ dịch chuyển theo thời gian



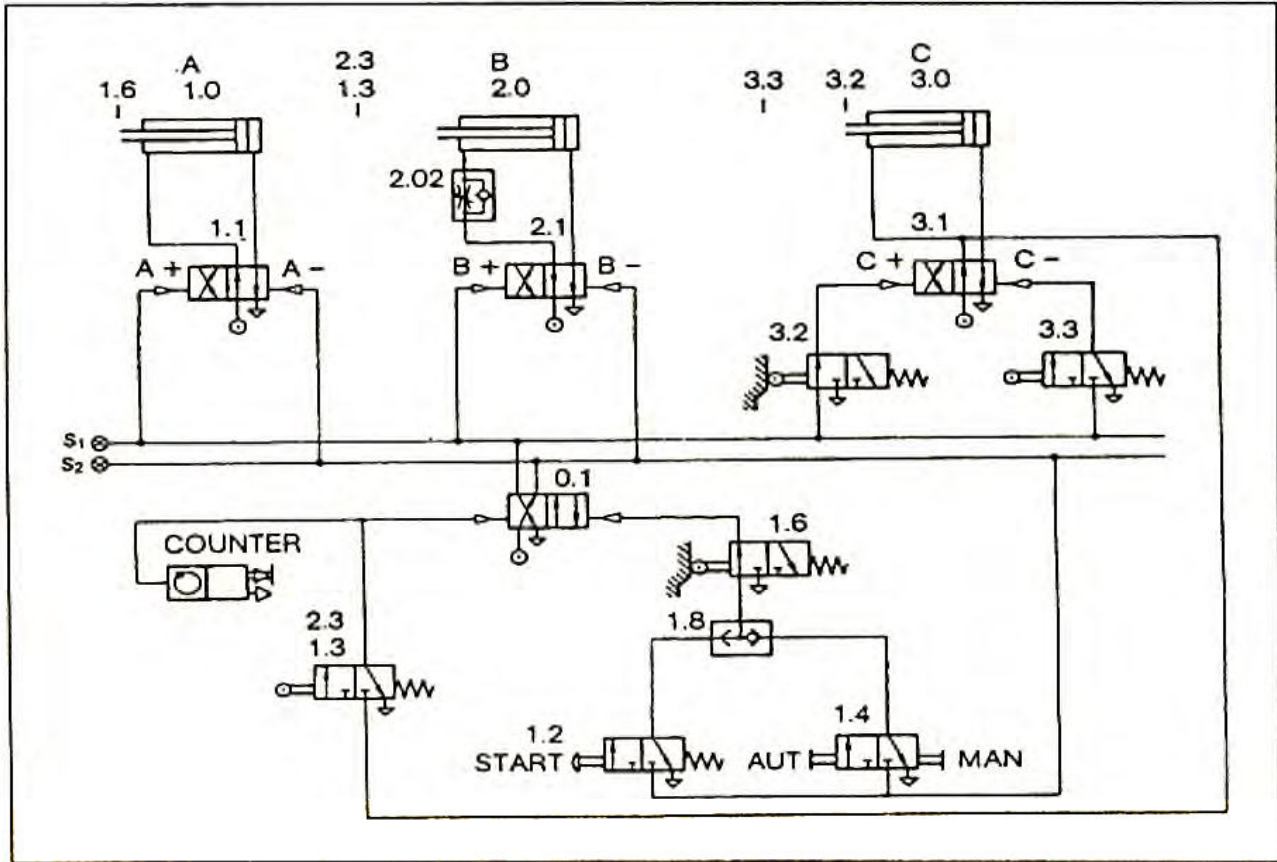
Hình 8-15

- Trình tự điều khiển

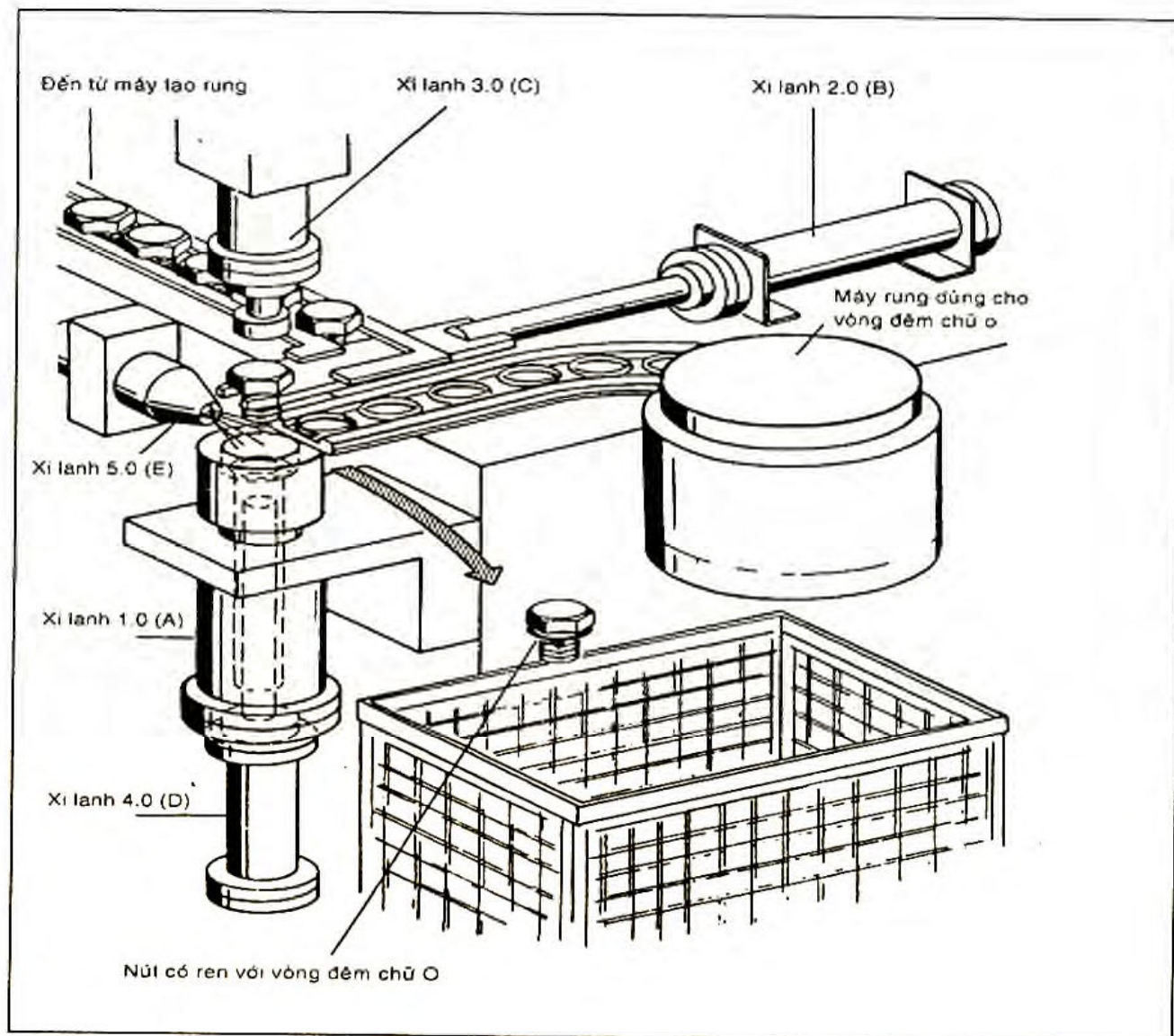
Sự hoạt động của van 1.2 sẽ đưa tín hiệu khí nén điều khiển tới cổng Y của van đảo chiều 0.1 và van này sẽ chuyển mạch. Các phần tử tác động 1.1, 2.1, và 3.1 đồng loạt chuyển mạch do có khí nén trong đường ống số 1. Xy lanh 1.0(A) sẽ mở ống phun, xy lanh 2.0(B) sẽ đẩy bánh kem đi ra một cách chậm rãi và xy lanh 3.0(C) sẽ dịch chuyển ống phun đi tới đi lui. Khi xy lanh 2.0(B) ở vị trí cuối của hành trình đẩy ra, van 1.3/2.3 được tác động. Do có tín hiệu khí nén điều khiển tại cổng Z van 0.1 sẽ chuyển mạch, đường ống số 2 sẽ nối với nguồn khí nén còn khí nén trong đường ống số 1 được xả ra ngoài. Tất cả ba xy lanh sẽ dịch chuyển thật lùi trở về vị trí cuối của chúng.

Hệ thống có thể được chuyển từ hoạt động bằng tay sang vận hành tự động thông qua van 1.4. Bộ đếm (COUNTER) sẽ đếm các bánh kem đã được trang trí.

- Sơ đồ mạch: Máy phun sô-cô-la trang trí bánh kem



Hình 8-16

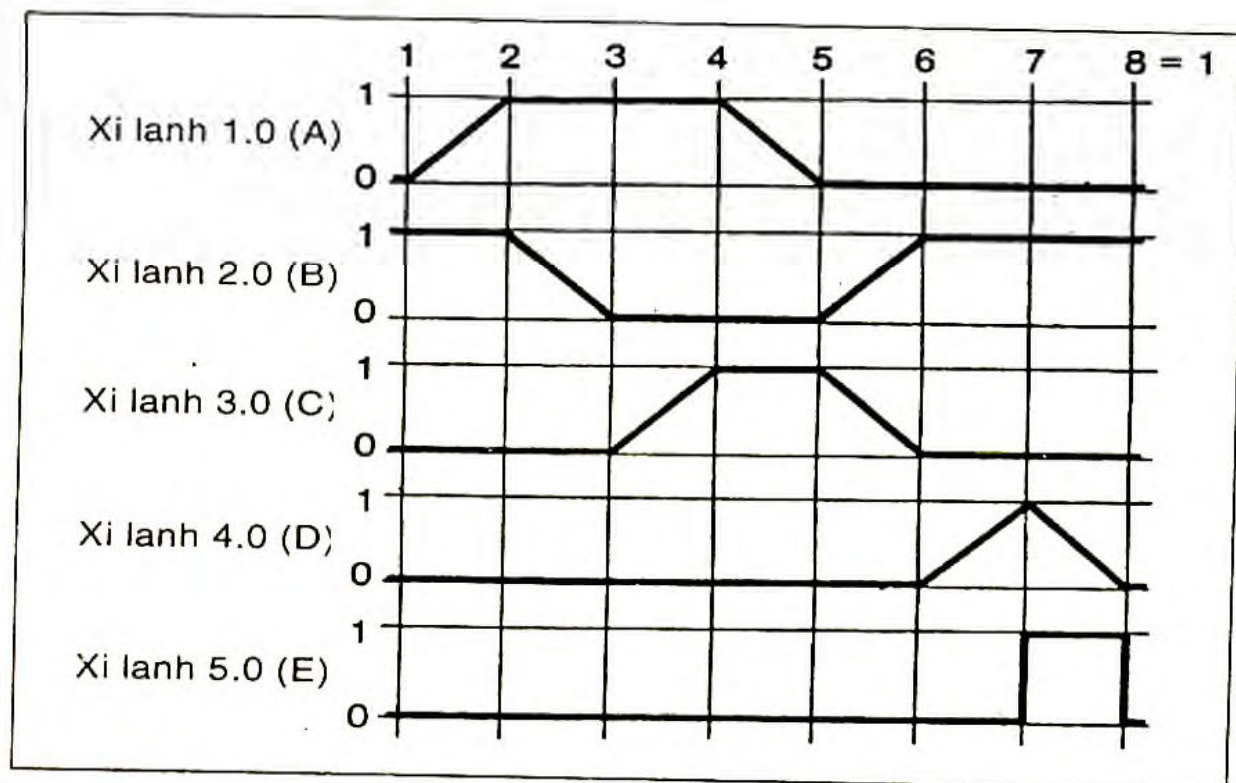


Hình 8-17

8.6 Thiết bị lắp vòng chữ O vào các nút có ren

Vòng chữ O được lắp vào các nút có ren để sử dụng cho các van hoặc các bộ phận máy khác. Các nút có ren được đưa vào đồ gá nhờ máy tạo rung. Từng nút được tách ra bằng một chạc gắn trên xy lanh 2.0(B). Xy lanh 1.0(A) sẽ nâng vòng đệm chữ O lên khi tín hiệu khởi động được đặt vào và xy lanh 2.0(B) sẽ dịch chuyển chạc thụt lùi trở lại. Nút có ren được đặt vào vòng đệm chữ O. Xy lanh 3.0(C) sẽ ép nút có ren vào vòng đệm chữ O. Các xy lanh 1.0(A), 2.0(B) và 3.0(C) dịch chuyển thụt lùi trở lại vị trí ban đầu của chúng. Xy lanh 4.0(D) sẽ nâng chi tiết ở đồ gá lên và chi tiết được thổi vào thùng chứa nhờ ống thổi 5.0(E).

- Sơ đồ bố trí thiết bị (hình 8-17)
- Biểu đồ dịch chuyển theo bước



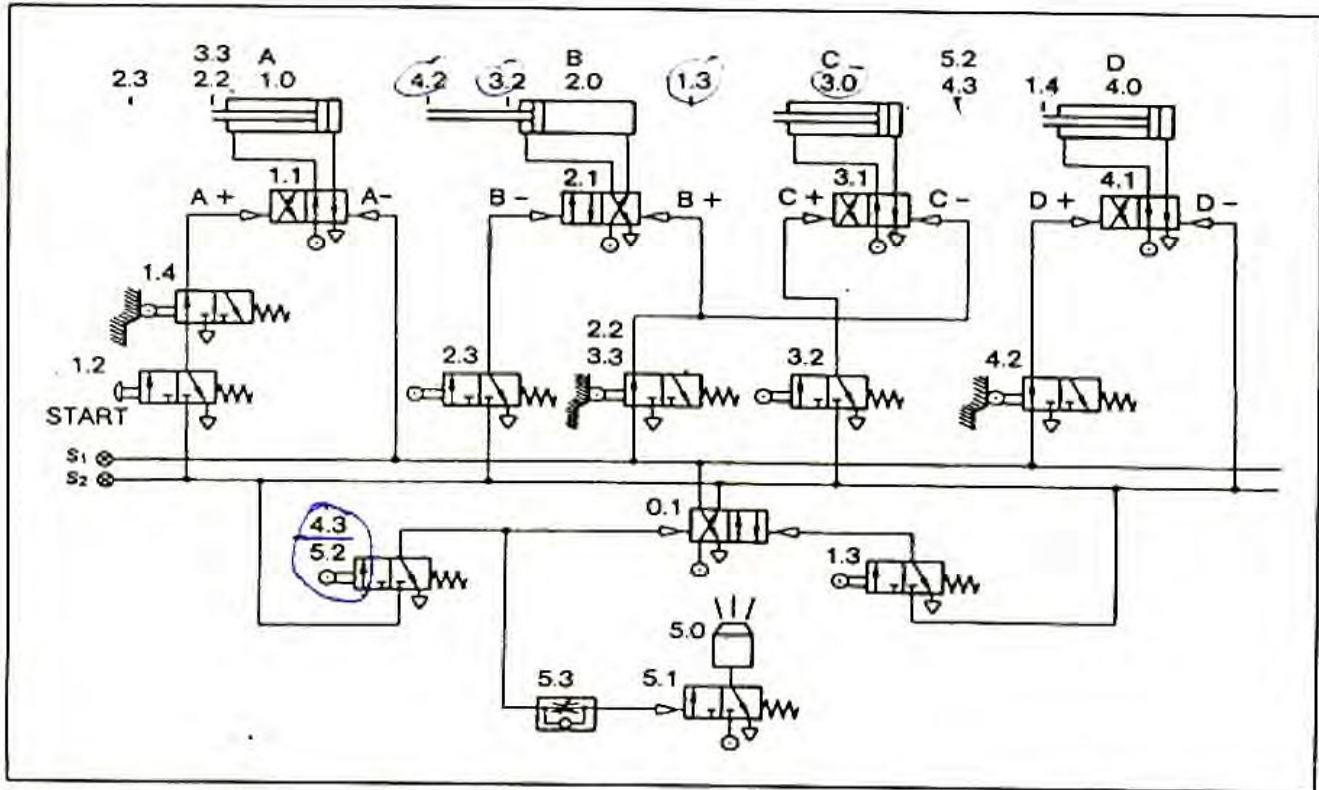
Hình 8-18

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 | Tay 4.0 | - | 2 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 2.3 | 1.0 | - | 2 | 2.1(Z) | - | 2.0 | - |
| 3 | 3.2 | 2.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 4 | 1.3 | 3.0 | 0.1(Y) | 1 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |
| 5 | 2.2/3.3 | 1.0 | - | 1 | 2.1(Y) 3.1(Y) | 2.0 - | - 3.0 | - - |
| 6 | 4.2 | 2.0 | - | 1 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 7 | 4.3/5.2 | 4.0 | 0.1(Z) | 2 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |

Ghi chú: Vòi 5.0(E) sẽ thổi đồng thời với bước 7.

- Sơ đồ mạch: Thiết bị lắp ráp vòng chữ O cho nút có ren

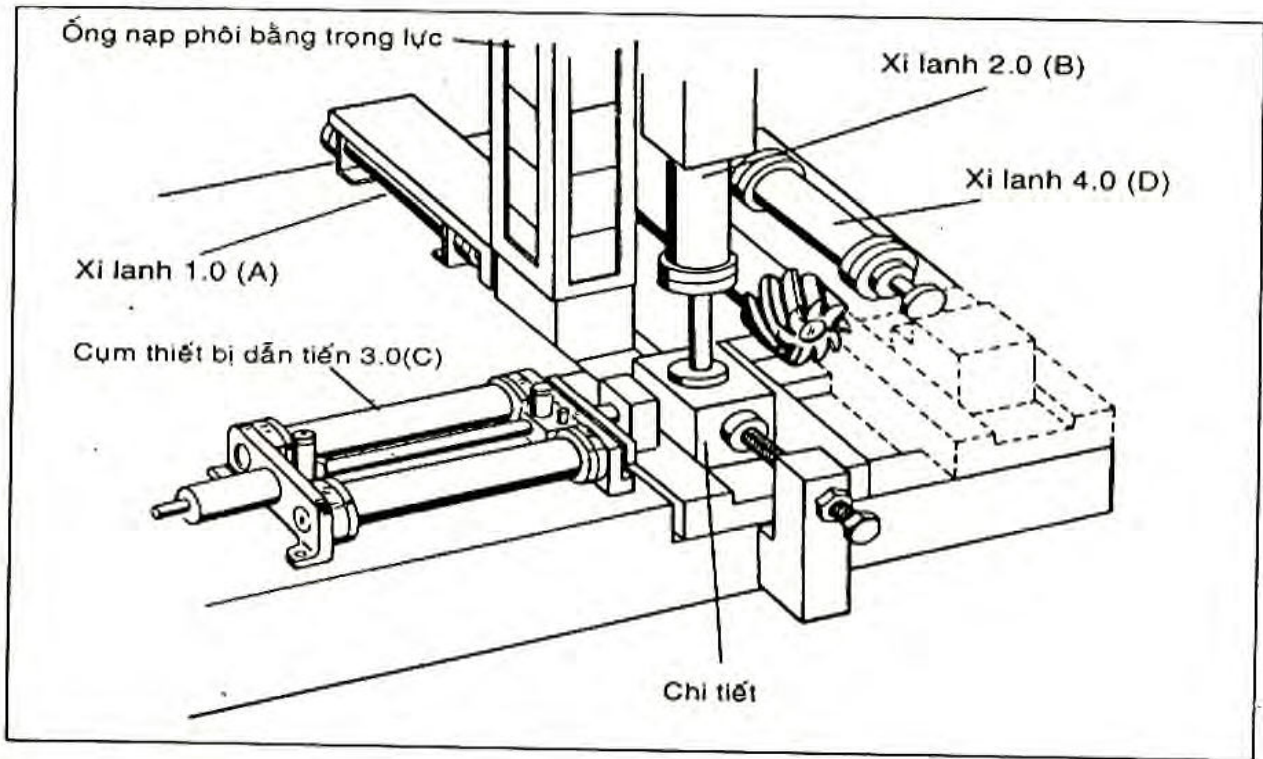


Hình 8-19

8. 7 Máy phay

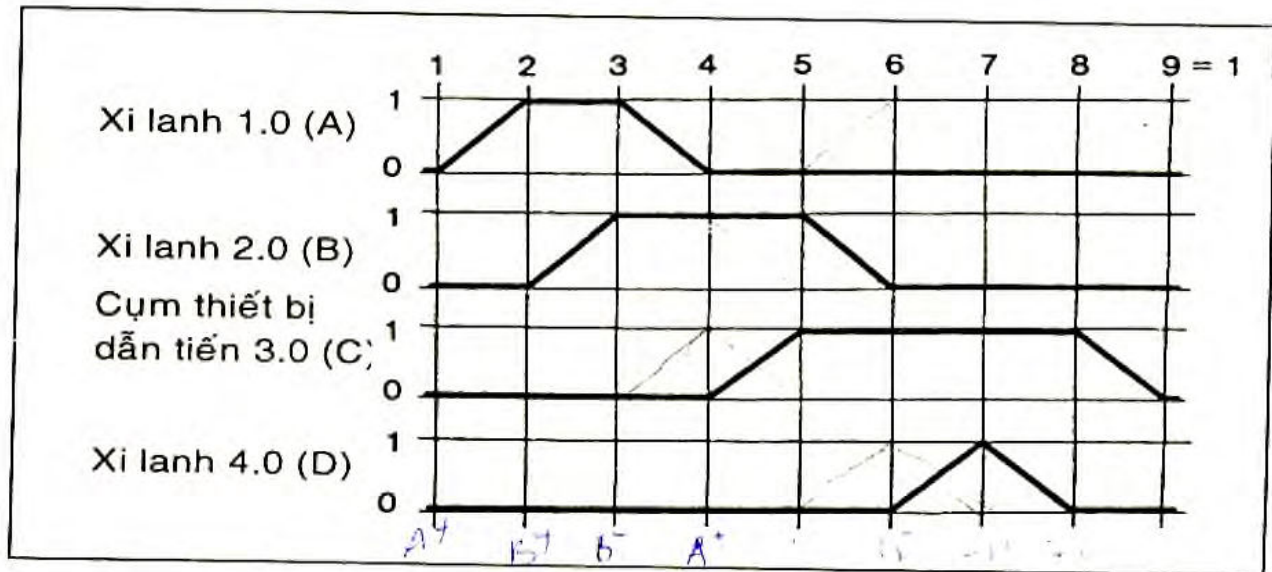
Các mặt của chi tiết bằng nhôm được gia công trên máy phay. Chi tiết gia công từ ống nạp phôi được đẩy vào thiết bị kẹp chặt nhờ xy lanh 1.0(A). Xy lanh 2.0(B) sẽ kẹp chặt chi tiết. Chuyển động của bàn gá kẹp chặt được dẫn động bằng cụm thiết bị khí nén - thủy lực 3.0(C). Các chi tiết bằng nhôm được phay rồi được đưa ra ngoài sau khi hoàn tất nhờ xy lanh 4.0(C). Cụm thiết bị khí nén - thủy lực 3.0(C) sẽ đưa bàn gá kẹp chặt thụt lùi trở lại vị trí ban đầu của nó.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-20

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

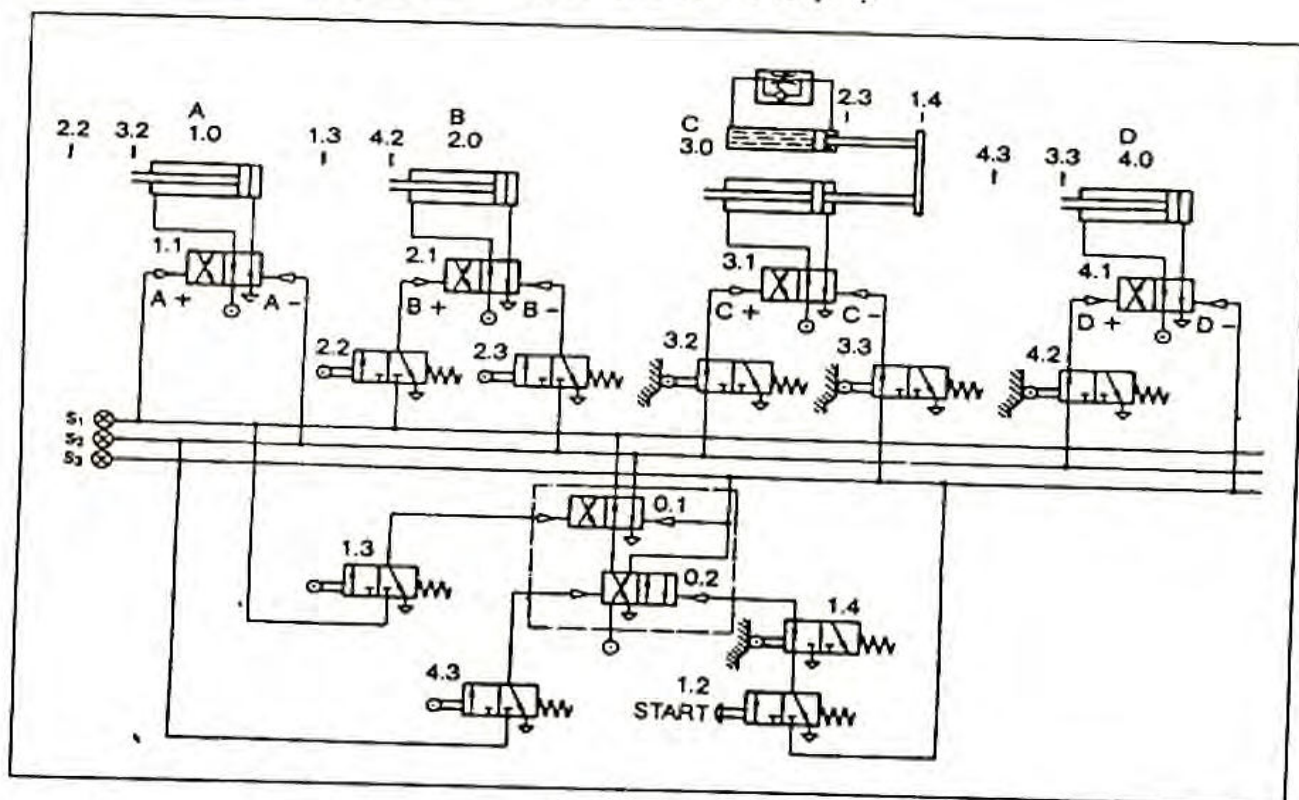


Hình 8-21

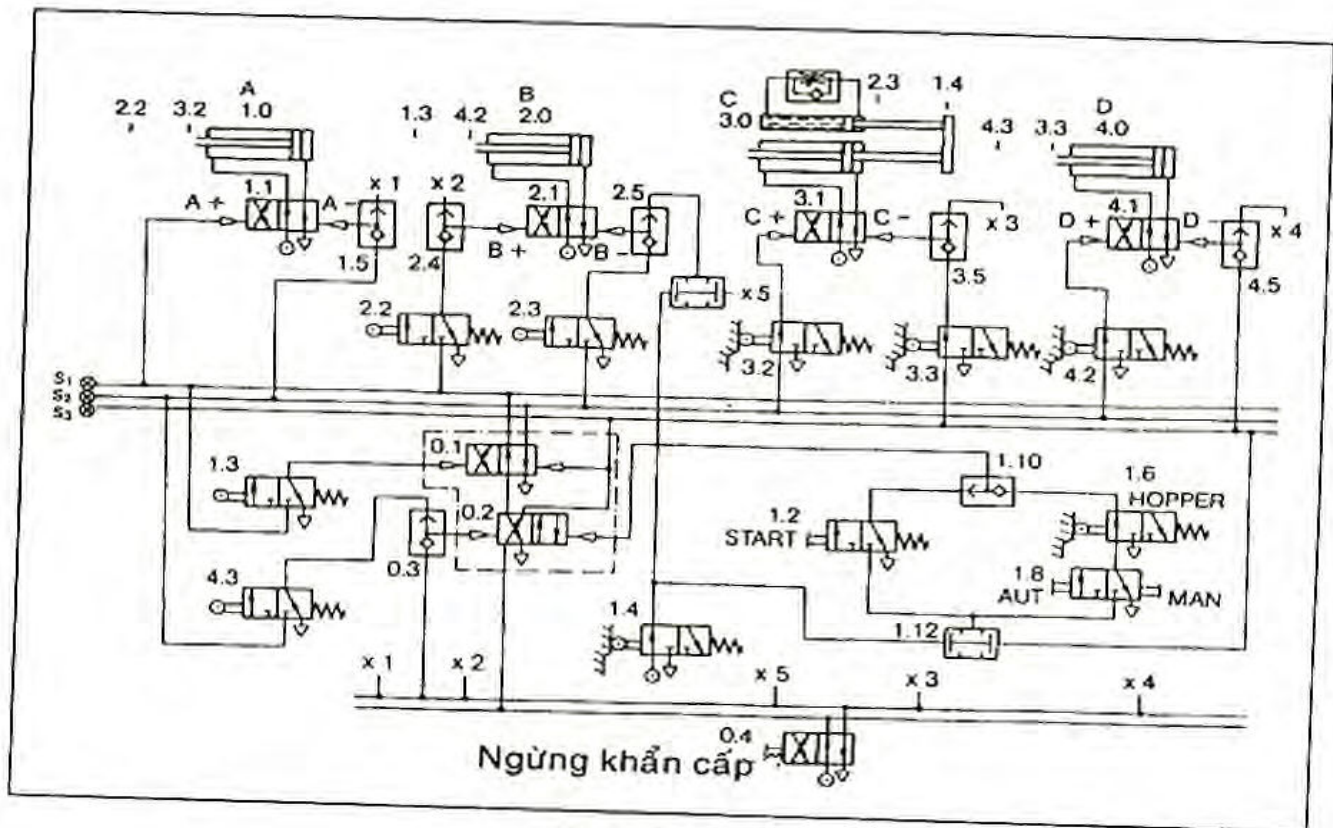
- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 | Tay 3.0 | 0.2(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | xy lanh kiểm tra chậm |
| 2 | 2.2 | 1.0 | - | 1 | 2.1(Z) | 2.0 | - | |
| 3 | 1.3 | 2.0 | 0.1(Z) | 2 | 1.1(Y) | - | 1.0 | |
| 4 | 3.2 | 1.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | |
| 5 | 2.3 | 3.0 | - | 2 | 2.1(Y) | - | 2.0 | |
| 6 | 4.2 | 2.0 | - | 2 | 4.1(Z) | 4.0 | - | |
| 7 | 4.3 | 4.0 | 0.2(Z) 0.1(Z) | 3 | 4.1(Y) | - | 4.0 | |
| 8 | 3.3 | 4.0 | - | 3 | 3.1(Y) | - | 3.0 | |

- Sơ đồ mạch: Máy phay không có các yêu cầu phụ



Hình 8-22



Hình 8-23

- Sơ đồ mạch: Máy phay có các điều kiện phụ (hình 8-23)

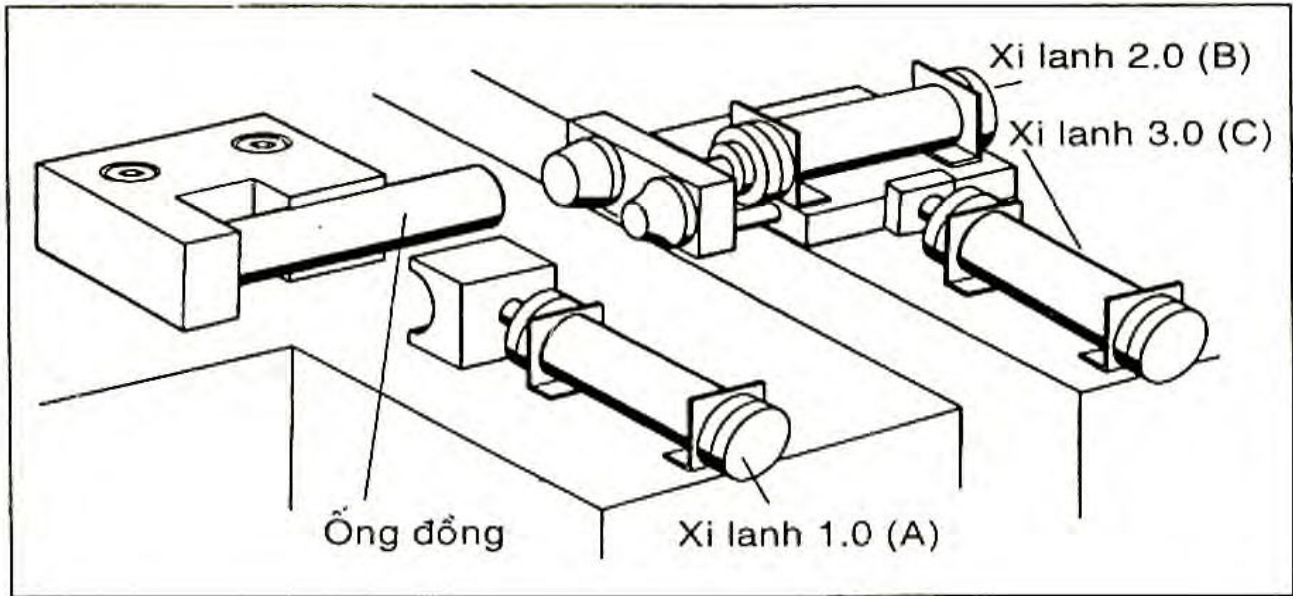
+ Các yêu cầu thêm (phụ):

- Điều khiển tự động / bằng tay
- Bộ phận nạp phôi vận hành tự động
- Có khả năng ngừng khẩn cấp

8. 8 Thiết bị tạo mép

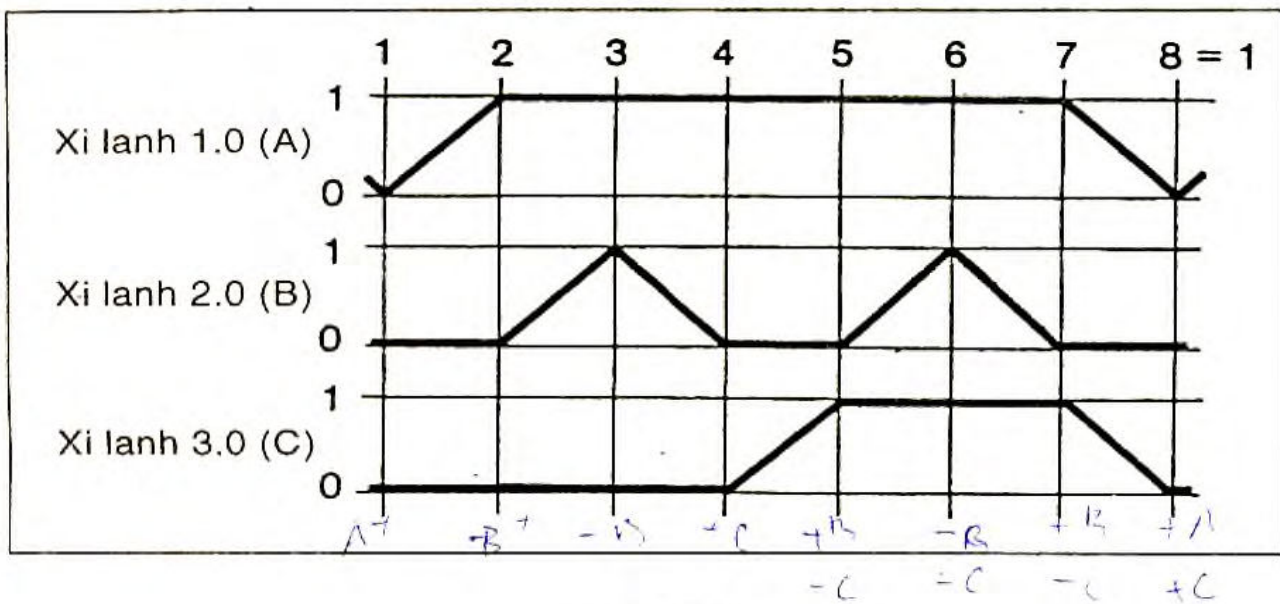
Các ống đồng sử dụng trong hệ thống khí nén được tạo mép qua hai giai đoạn. Đầu tiên ống đồng được đặt vào đồ gá, tựa vào cữ chặn. Khi có tín hiệu khởi động, ống đồng được kẹp chặt bằng xy lanh 1.0(A). Hoạt động tạo mép được thực hiện nhờ khuôn tạo mép thứ nhất được dẫn động bằng xy lanh 2.0 (B). Khi khuôn tạo mép thứ nhất lùi lại, xy lanh 3.0(C) dịch chuyển khuôn tạo mép thứ hai vào vị trí làm việc. Xy lanh 2.0(B) dịch chuyển duỗi ra một lần nữa và việc tạo mép lần thứ hai trên ống đồng được thực hiện. Xy lanh 2.0(B) sẽ thụt lùi trở về vị trí ban đầu. Sau đó xy lanh 1.0(A) sẽ nhả ống đồng ra và cùng lúc đó xy lanh 3.0(C) sẽ dịch chuyển khuôn tạo mép thứ nhất trở lại vị trí đầu tiên.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-24

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

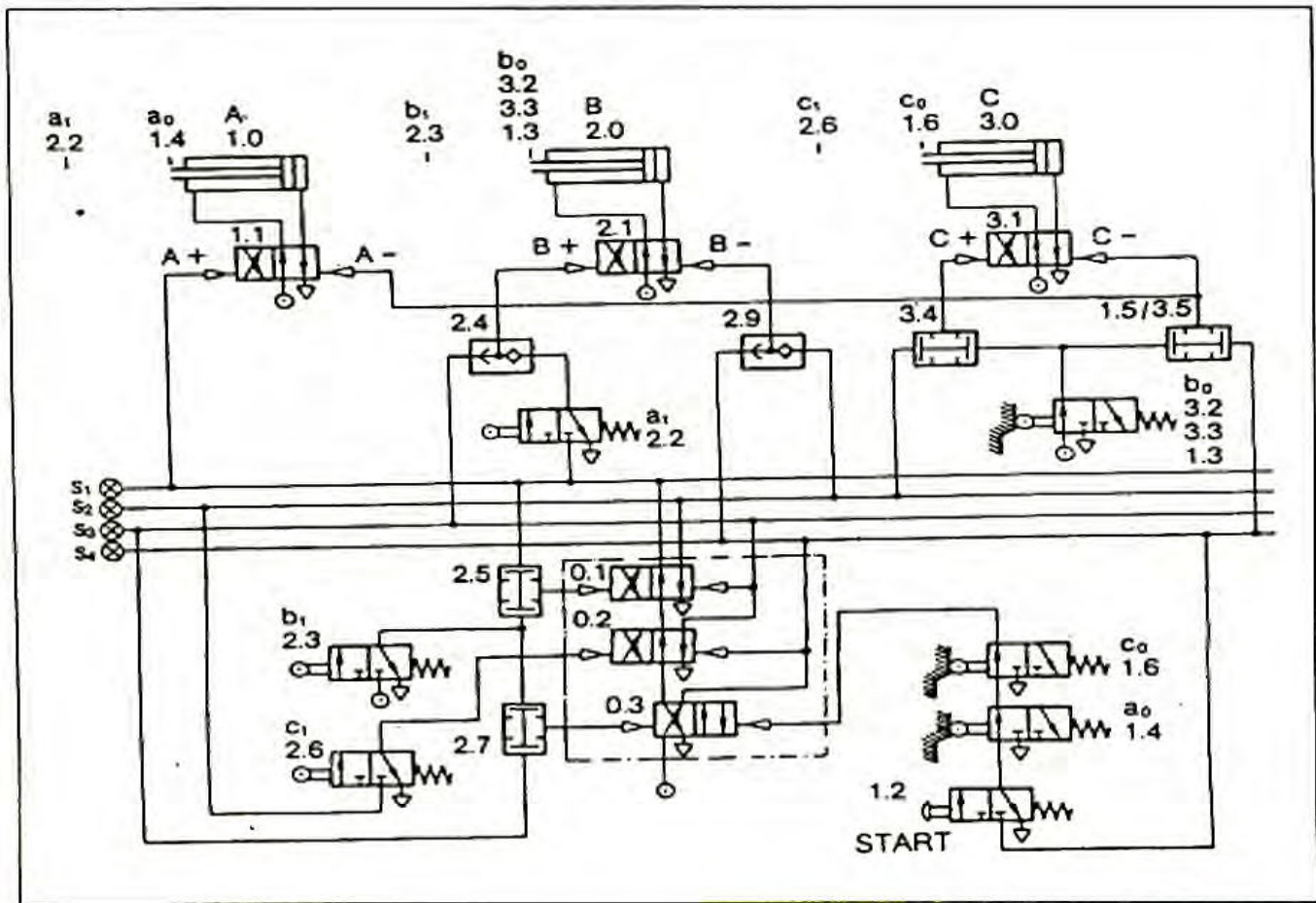


Hình 8-25

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 1.6 | Tay 1.0 3.0 | 0.3(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 2.2 | 1.0 | - | 1 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 3 | 2.3 | 2.0 | 0.1(Z) | 2 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 4 | 3.2/3.3/1.3 | 2.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 5 | 2.6 | 3.0 | 0.2(Z) 0.1(Y) | 3 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 6 | 2.3 | 2.0 | 0.3(Z) 0.2(Y) | 4 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 7 | 3.2/3.3/1.3 | 2.0 | - | 4 | 1.1(Y) 3.1(Y) | - | 1.0 3.0 3.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị tạo mép ống đồng



Hình 8-26

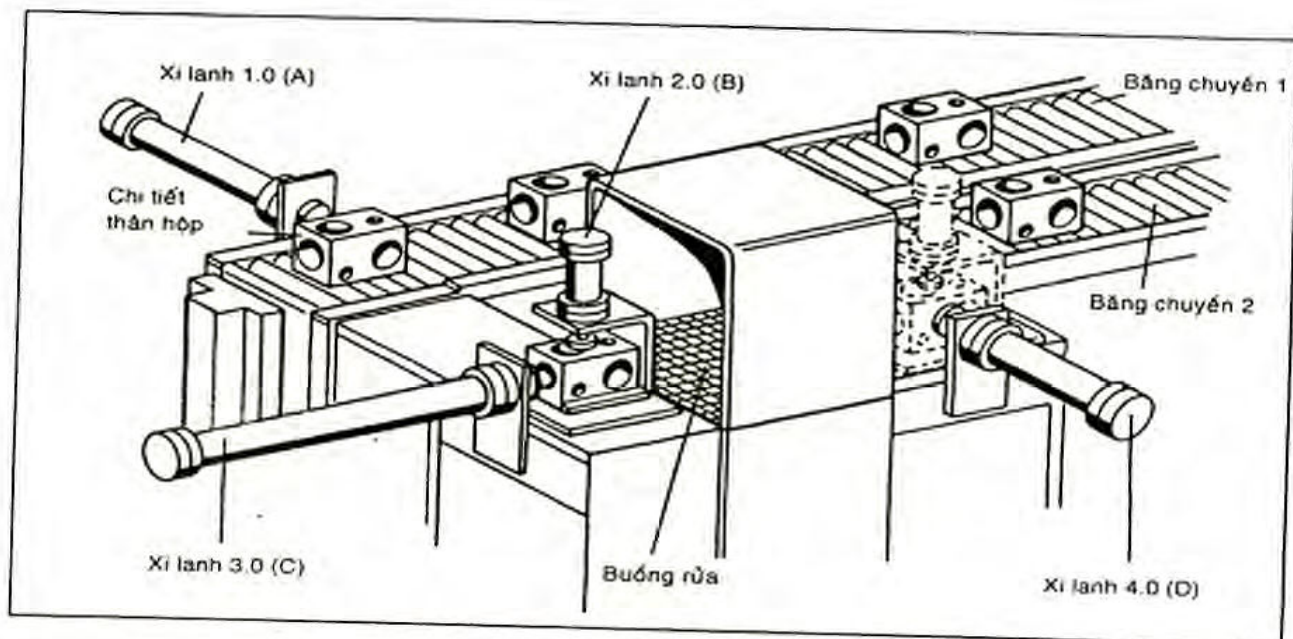
8.9 Thiết bị rửa sạch các chi tiết dạng khối

Các chi tiết máy có dạng khối sau khi gia công từ máy khoan, máy phay, ... cần được rửa sạch.

Xy lanh 1.0(A) sẽ đẩy chi tiết từ băng chuyền số 1 vào bộ rửa. Chi tiết sẽ được kẹp chặt bằng xy lanh 2.0(B). Sau khi chi tiết đã được kẹp chặt, xy lanh 3.0(C) sẽ di chuyển chúng vào buồng rửa. Khi kết thúc tác

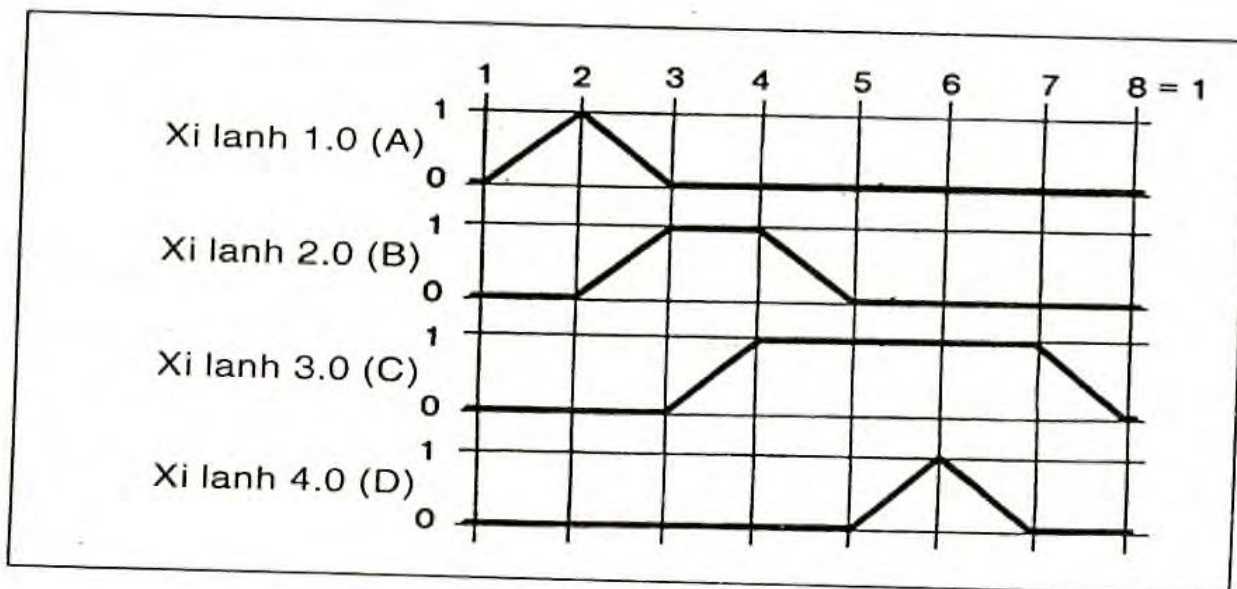
động rửa, xy lanh 2.0(B) sẽ nhả chi tiết ra và chi tiết được đẩy lên băng chuyển số 2 bằng xy lanh 4.0(D). Xy lanh 3.0(C) sẽ trả bộ rửa trở lại vị trí ban đầu của nó. Lúc này chu kỳ mới lại có thể bắt đầu.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-27

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

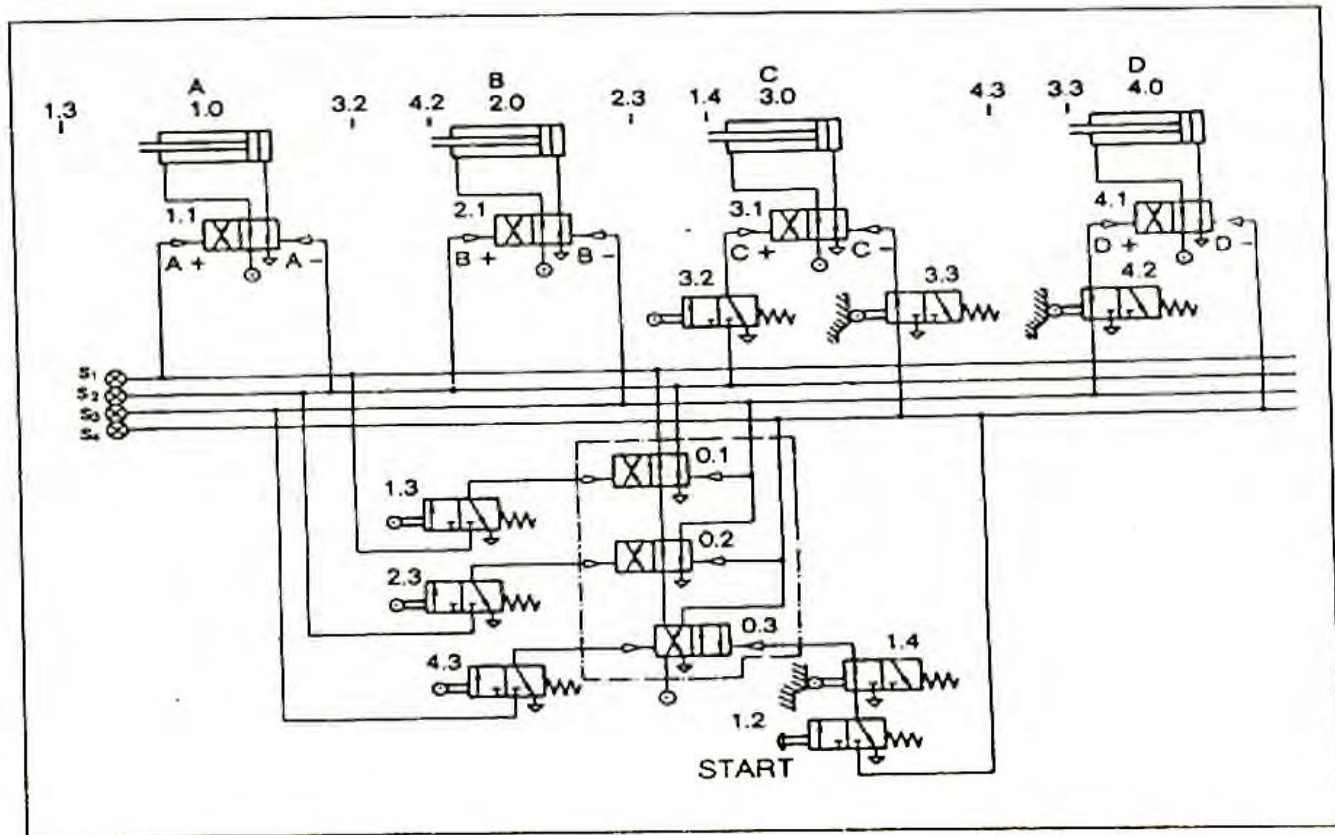


Hình 8-28

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| | 1.4 | 3.0 | 0.3(Y) | | | - | | |
| 2 | 1.3 | 1.0 | 0.1(Z) | 2 | 1.1(Y) | 2.0 | 1.0 | - |
| | | | | | 2.1(Z) | | - | |
| 3 | 3.2 | 2.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 4 | 2.3 | 3.0 | 0.2(Z) | 3 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| | | | 0.1(Y) | | | | | |
| 5 | 4.2 | 2.0 | - | 3 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 6 | 4.3 | 4.0 | 0.3(Z) | 4 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| | | | 0.2(Y) | | | | | |
| 7 | 3.3 | 4.0 | - | 4 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị rửa sạch các chi tiết dạng khối

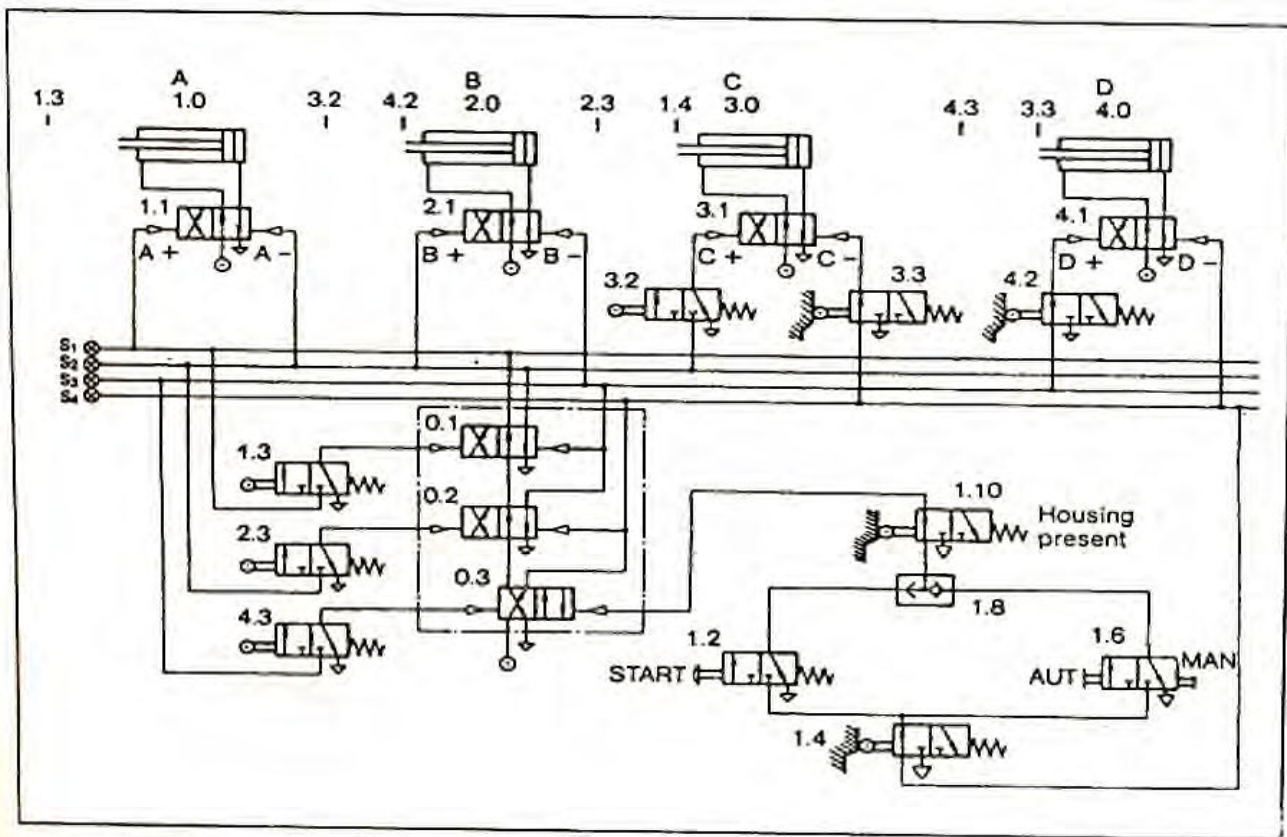


Hình 8-29

- Sơ đồ mạch: Thiết bị rửa sạch các chi tiết dạng khối, có thêm các điều kiện phụ.

- Các yêu cầu (phụ) thêm:

- + Vận hành tự động / thủ công
- + Kiểm tra sự hiện diện của khối chi tiết cần rửa sạch
- + Xy lanh 3.0(C) ở vị trí cuối

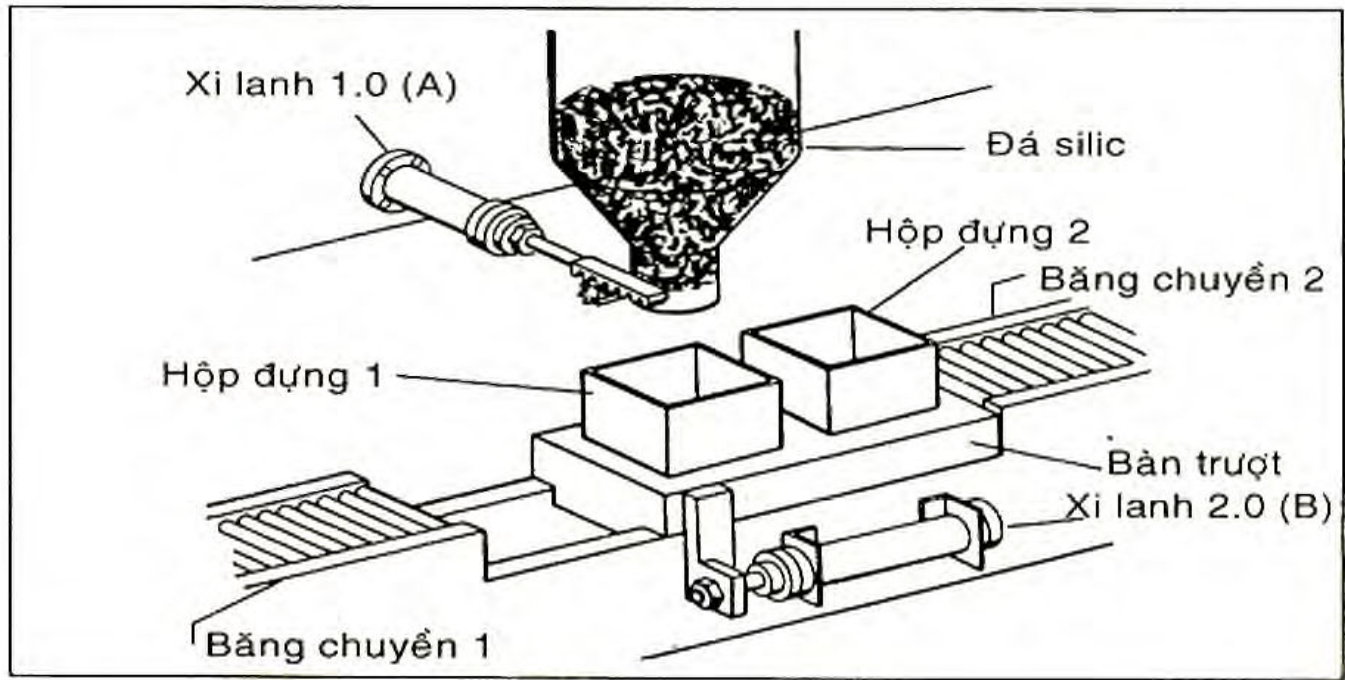


Hình 8-30

8.10 Thiết bị nạp đá Silic

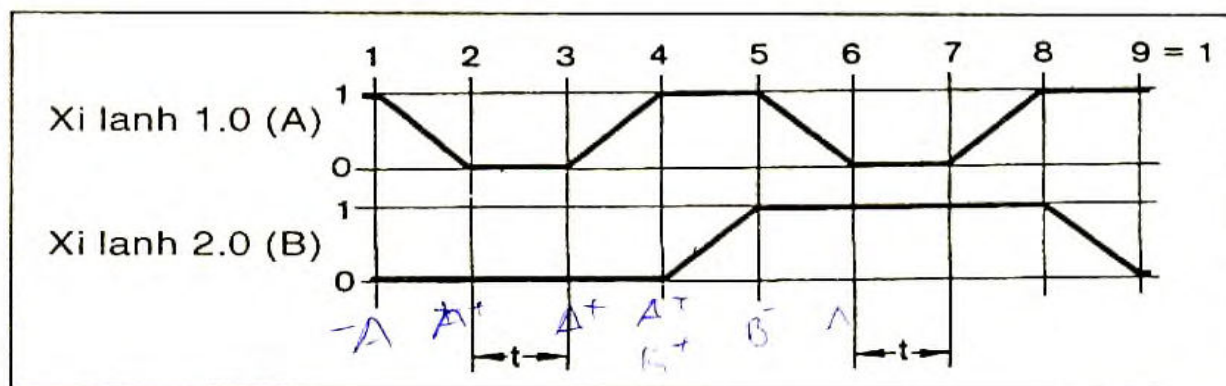
Đá Silic được chứa trong phễu và chúng được phân phối đến hai hộp đựng một cách chính xác. Xy lanh 1.0(A) sẽ điều khiển việc mở và đóng miệng phễu. Khi công tắc khởi động (START) được tác động, xy lanh 1.0(A) sẽ mở miệng phễu. Đá Silic sẽ chảy vào hộp đựng số 1. Khi phễu đã được đóng lại, xy lanh 2.0(B) sẽ dịch chuyển hộp đựng số 2 vào vị trí bên dưới phễu. Lúc này, hộp đựng số 1 đã di đến băng chuyền thứ nhất. Một hộp đựng rỗng khác được đặt vào bàn trượt. Khi xy lanh 1.0(A) đã đóng phễu, xy lanh 2.0(B) sẽ dịch chuyển trở về vị trí khởi động, hộp đựng số 2 sẽ được chuyển đến băng chuyền thứ hai. Nếu công tắc khởi động (START) được tác động trở lại, hệ thống điều khiển sẽ thực hiện một chu trình mới.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-31

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

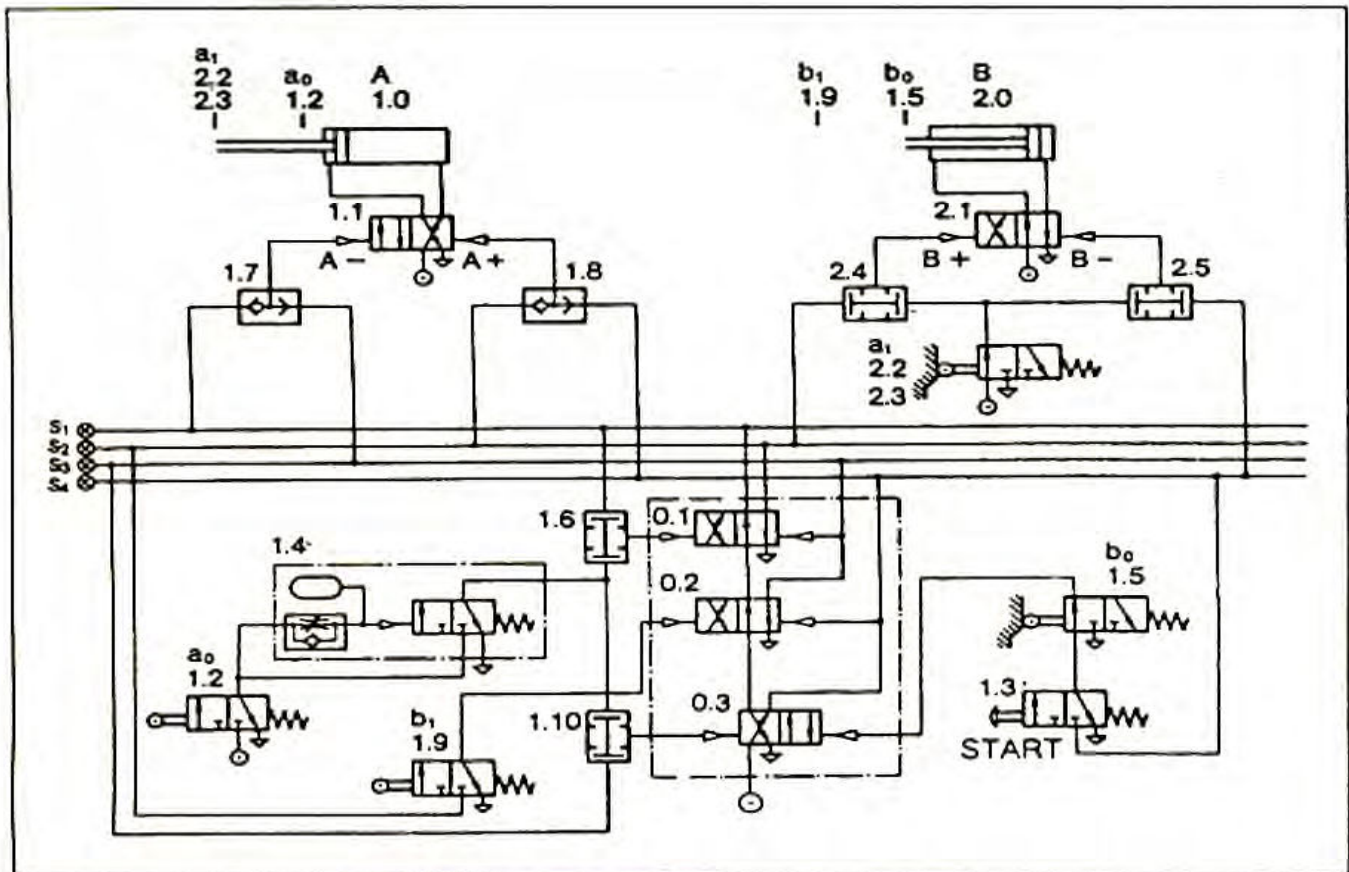


Hình 8-32

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.3 1.5 | Tay 2.0 | 0.3(Y) 0.1(Z) | 1 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |
| 2 | 1.2 | 1.0 | 0.1(Z) | 2 | 1.1(Z) | 1.0 | - | Thời gian (1.4) |
| 3 | 2.2/2.3 | 1.0 | - | 2 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 4 | 1.9 | 2.0 | 0.2(Z) 0.1(Y) | 3 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |
| 5 | 1.2 | 1.0 | 0.3(Z) 0.2(Y) | 4 | 1.1(Z) | 1.0 | - | Thời gian (1.4) |
| 6 | 2.2/2.3 | 1.0 | - | 4 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị nạp đá Silic

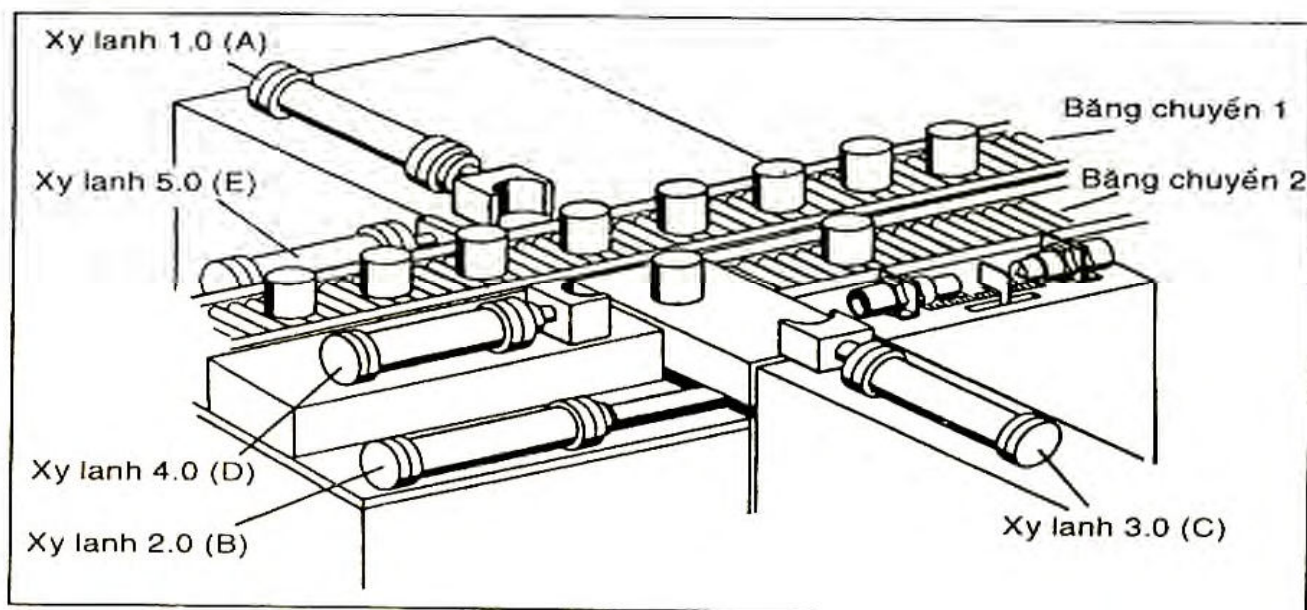


Hình 8-33

8.11. Thiết bị kiểm tra trọng lượng các hộp sơn

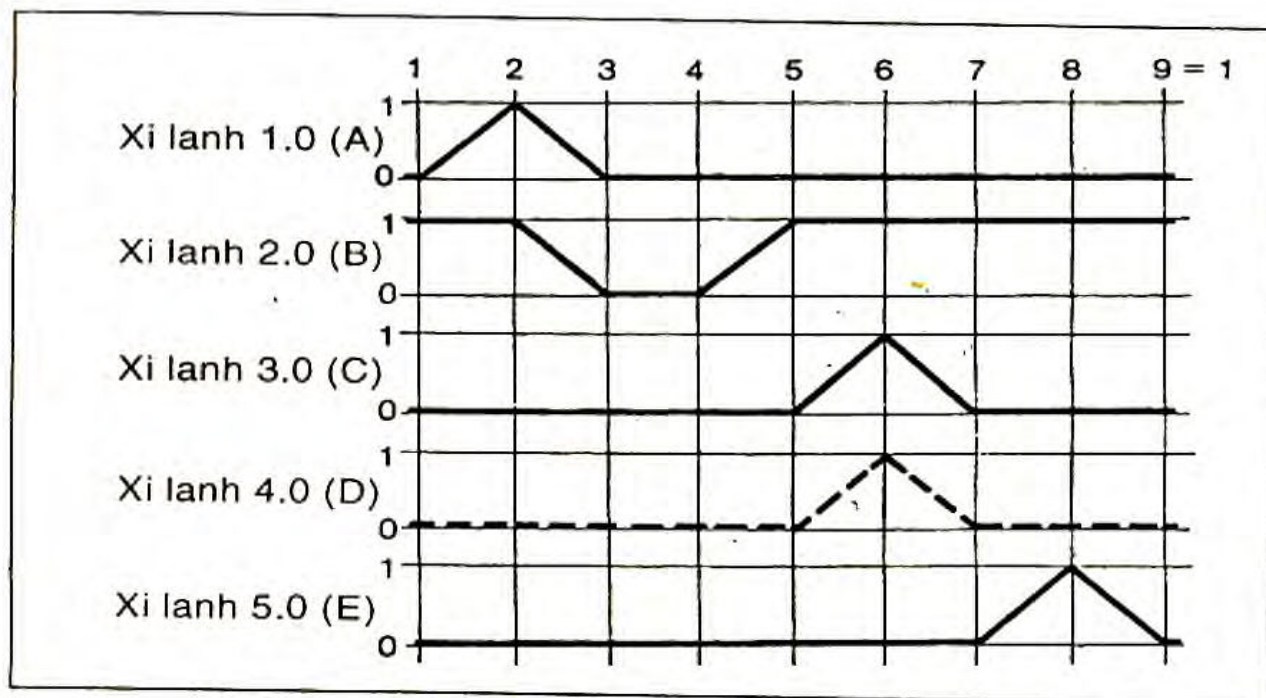
Các hộp sơn được chuyển vào băng chuyền 1. Xy lanh 1.0(A) sẽ đẩy các hộp sơn lên trên đĩa cân. Xy lanh 2.0(B) sẽ giải phóng đĩa cân khỏi trạng thái khóa. Thời gian cân khoảng 2 giây, hết thời gian này xy lanh 2.0(B) sẽ khóa đĩa cân trở lại. Nếu trọng lượng hộp nằm trong phạm vi cho phép, xy lanh 3.0(C) sẽ đẩy hộp trở về băng chuyền 1. Nếu trọng lượng hộp không nằm trong giới hạn cho phép, xy lanh 4.0(D) sẽ đẩy hộp vào băng chuyền 2. Sau đó, xy lanh 5.0(E) sẽ làm cho băng chuyền di chuyển về phía trước một nấc (một bước). Các hộp sơn có trọng lượng đúng sẽ được đếm.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-34

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

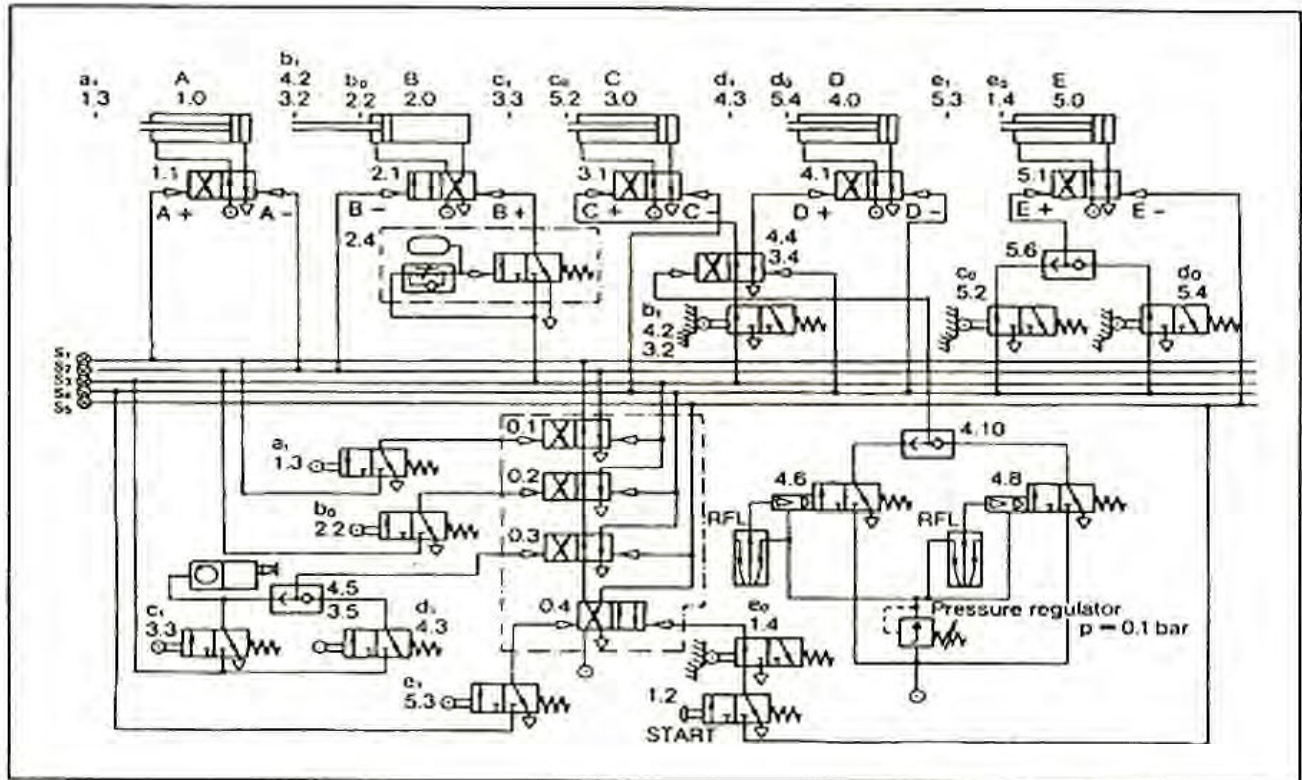


A^+ A^- Hình 8-35

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 1.4 1.3 | 5.0 1.0 | 0.4(Y) 0.1(Z) | 2 | 1.1(Y) 2.1(Z) | - | 1.0 2.0 | - |
| 3 | 2.2 | 2.0 | 0.2(Z) 0.1(Y) | 3 | 2.1(Y) | 2.0 | - | Thời gian (2,4) |
| 4 | 3.2/4.2 | 2.0 | - | 3 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 5 | 3.3 | 3.0 | 0.3(Z) 0.2(Y) | 4 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| 6 | 5.2 | 3.0 | - | 4 | 5.1(Z) | 5.0 | - | - |
| 7 | 5.3 | 5.0 | 0.4(Z) 0.3(Y) | 5 | 5.1(Y) | - | - | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị kiểm tra trọng lượng của các hộp sơn



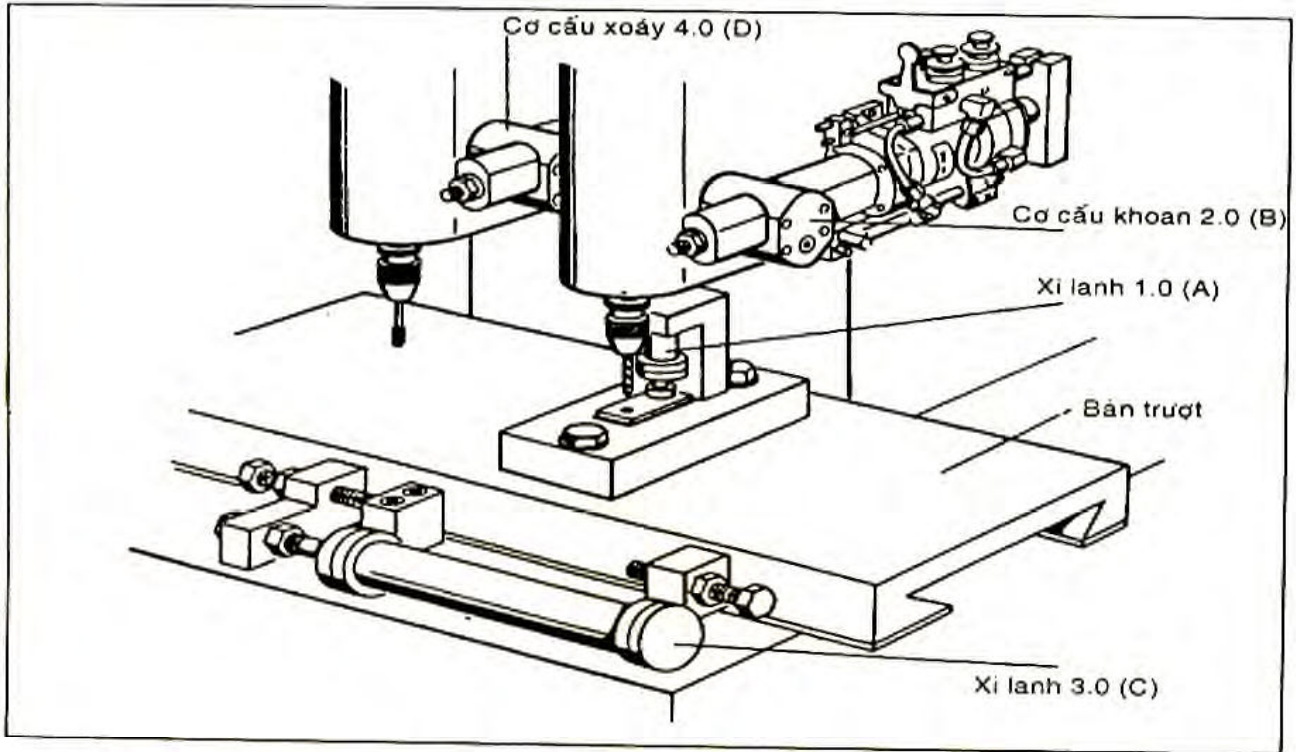
Hình 8-36

8.12. Thiết bị khoan và xoay các bộ phận bản lề

Dùng tay đặt bản lề lên đồ gá. Nhấn nút START, bản lề sẽ được kẹp chặt bởi xy lanh 1.0(A). Cụm cơ cấu 2.0(B) sẽ thực hiện việc khoan bản lề. Khi hoàn tất việc khoan, xy lanh 3.0(C) sẽ di chuyển bản trượt tới vị trí xoay. Cụm cơ cấu 4.0(D) sẽ xoay các lỗ trên bản lề. Hoàn tất quá trình xoay bộ phận xoay sẽ trở về vị trí ban đầu. Bản trượt lùi về vị trí khoan và xy lanh 1.0(A) ngừng kẹp bản lề và dĩ nhiên việc lấy bản lề ra khỏi giá đỡ cũng được thực hiện bằng tay.

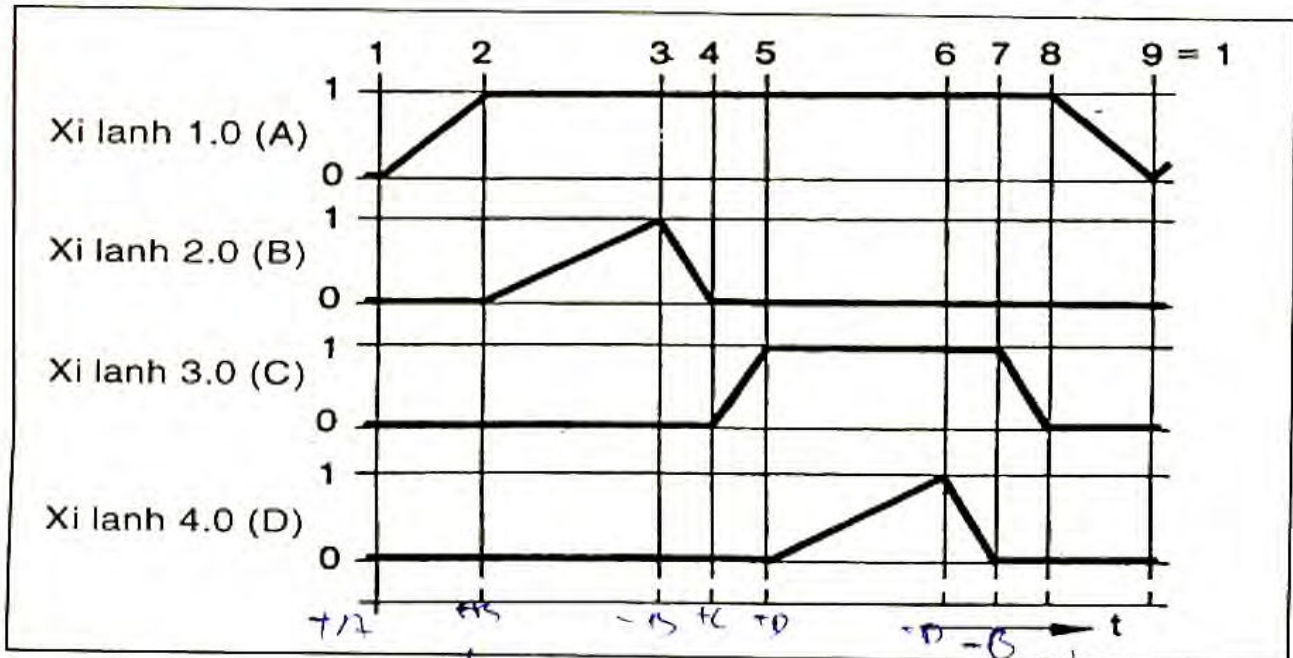
Khi nhấn nút ngừng khẩn cấp (EMERGENCY OFF), cả hai cụm cơ cấu khoan và xoay sẽ trở về vị trí ban đầu. Xy lanh 1.0(A) cũng ngừng kẹp chặt chi tiết và xy lanh 3.0(C) trở về vị trí ban đầu.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-37

- Biểu đồ dịch chuyển theo thời gian

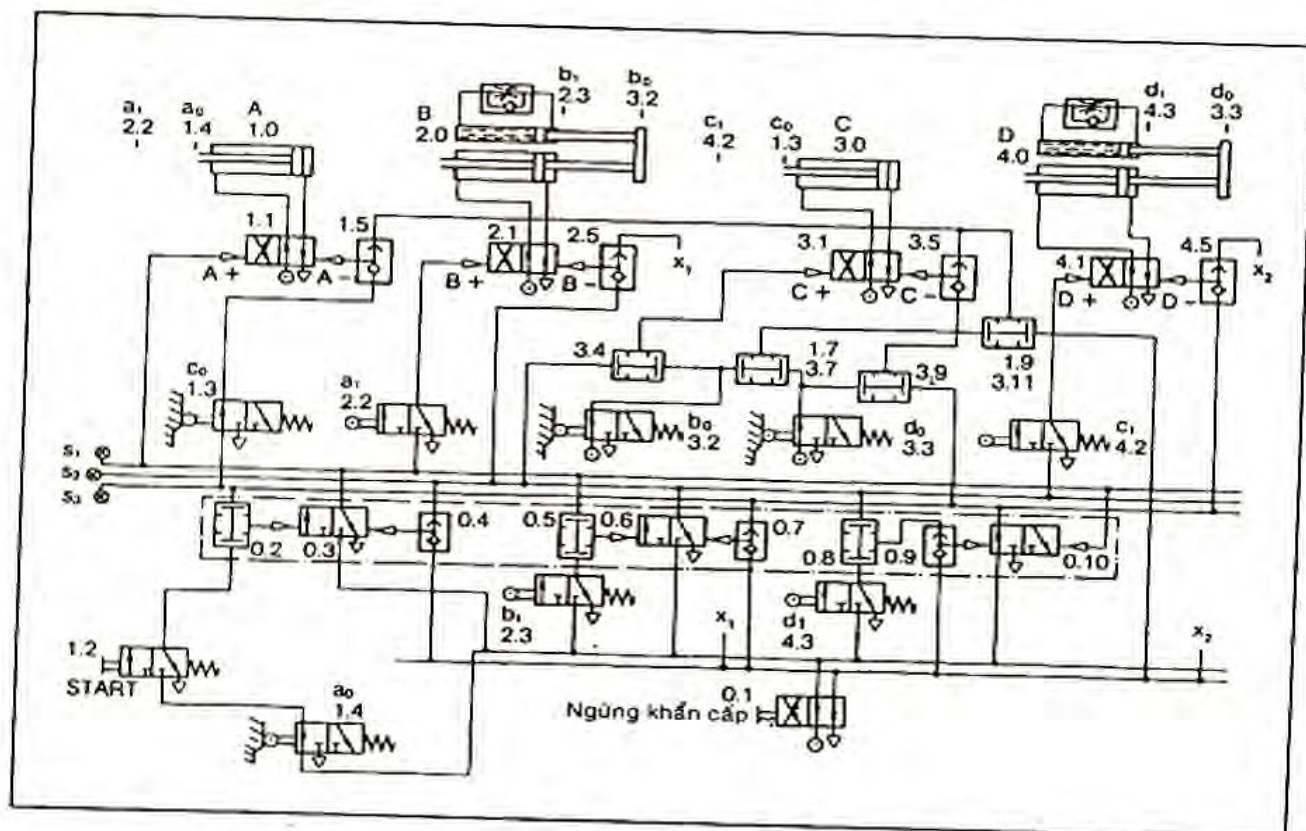


Hình 8-38

- Biểu đồ trình tự

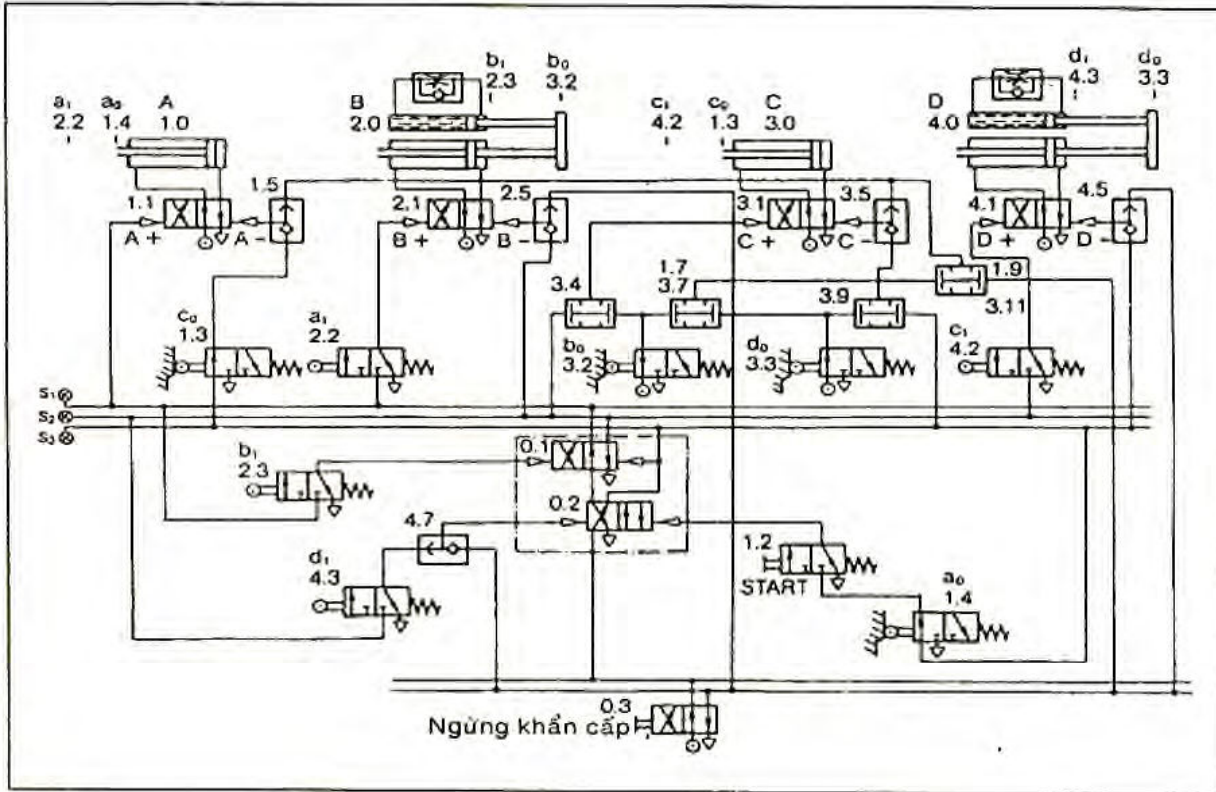
| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 1.4 2.2 | 1.0 1.0 | 0.2(Y) | 1 | 2.1(Z) | 2.0 | - | xy lanh kiểm tra chậm |
| 3 | 2.3 | 2.0 | 0.1(Z) | 2 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 4 | 3.2 | 2.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 5 | 4.2 | 3.0 | - | 2 | 4.1(Z) | 4.0 | - | xy lanh kiểm tra chậm |
| 6 | 4.3 | 4.0 | 0.2(Z) 0.1(Y) | 3 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| 7 | 3.3 | 4.0 | - | 3 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| 8 | 1.3 | 3.0 | - | 3 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị khoan và xoay (điều khiển nối tiếp)



Hình 8-39

- Sơ đồ mạch: Thiết bị khoan và xoay (điều khiển có bộ ghi dịch chuyển, cấu hình tối thiểu)



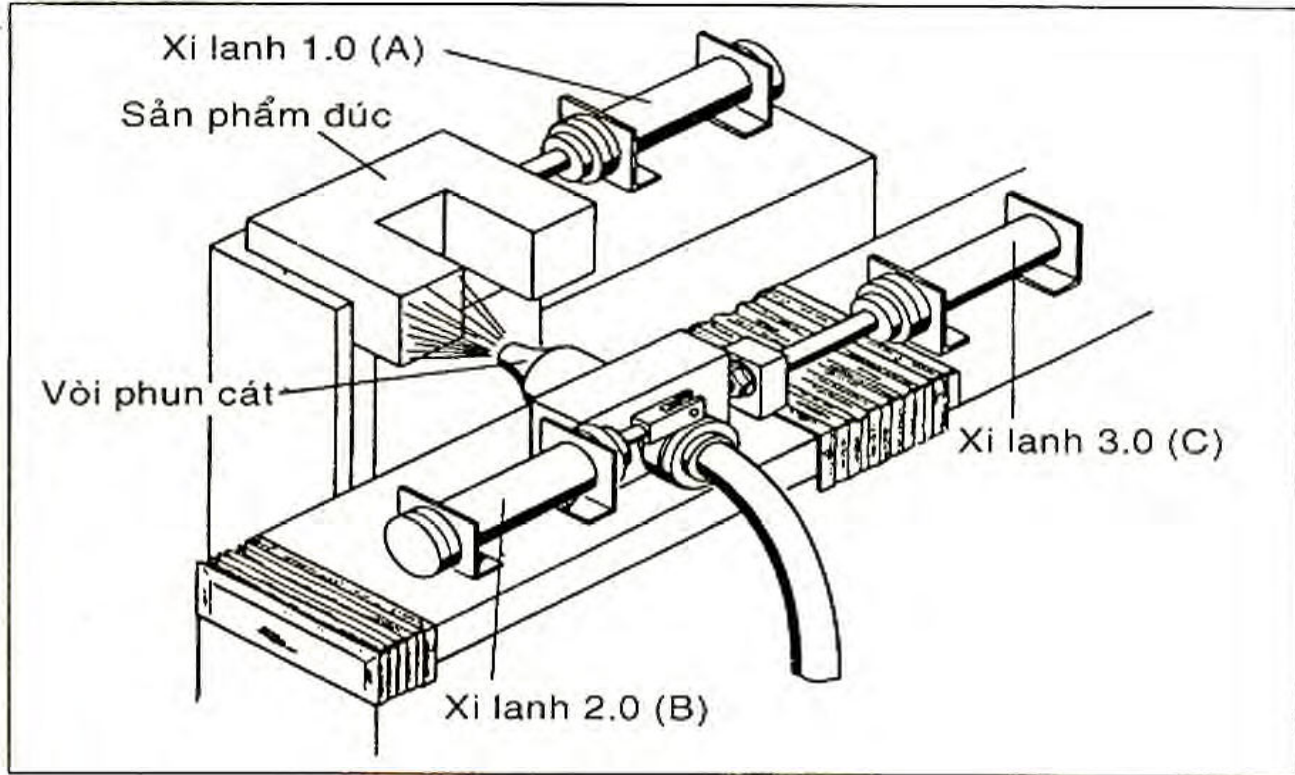
Hình 8-40

8.13 Thiết bị phun cát làm cứng mặt ngoài sản phẩm đúc

Hai nhánh của sản phẩm đúc sẽ được phun cát.

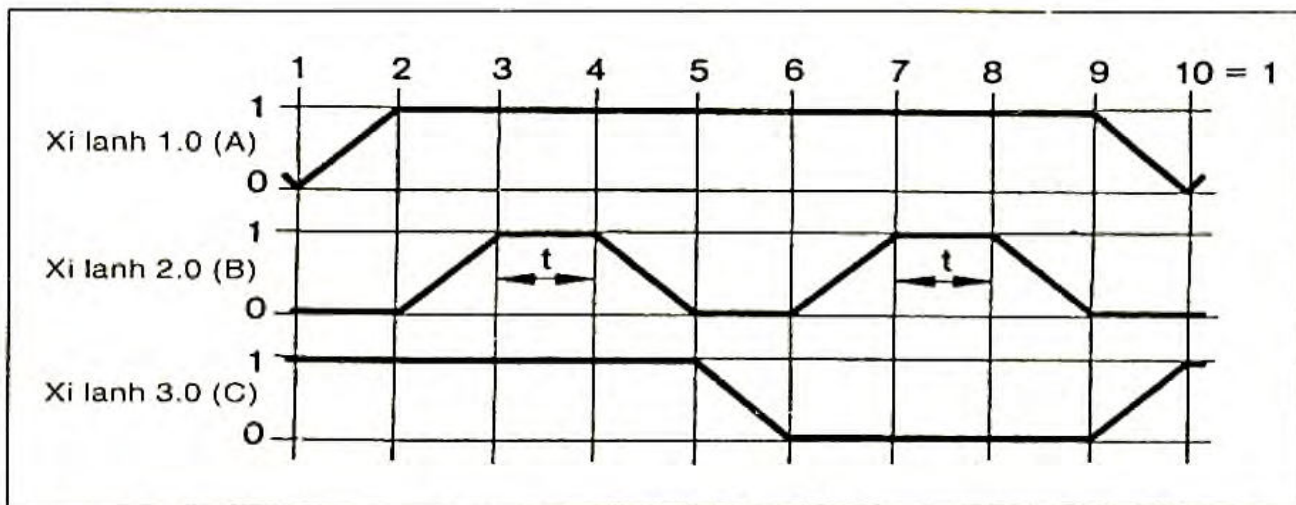
Chi tiết được đặt vào đồ gá kẹp chặt bằng tay và được kẹp chặt bởi xy lanh 1.0(A). Sau đó xy lanh 2.0(B) sẽ mở van của vòi phun cát trong một khoảng thời gian được xác định trước. Sau thời gian quy định, xy lanh 2.0(B) đóng van của vòi phun cát và xy lanh 3.0(C) dịch chuyển vòi phun đến nhánh thứ 2. Tác động phun cát được lập lại. Khi tác động phun lần thứ hai kết thúc, xy lanh 3.0(C) dịch chuyển về vị trí khởi động. Xy lanh 1.0(A) ngừng kẹp sản phẩm. Chi tiết được lấy ra khỏi đồ gá.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-41

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

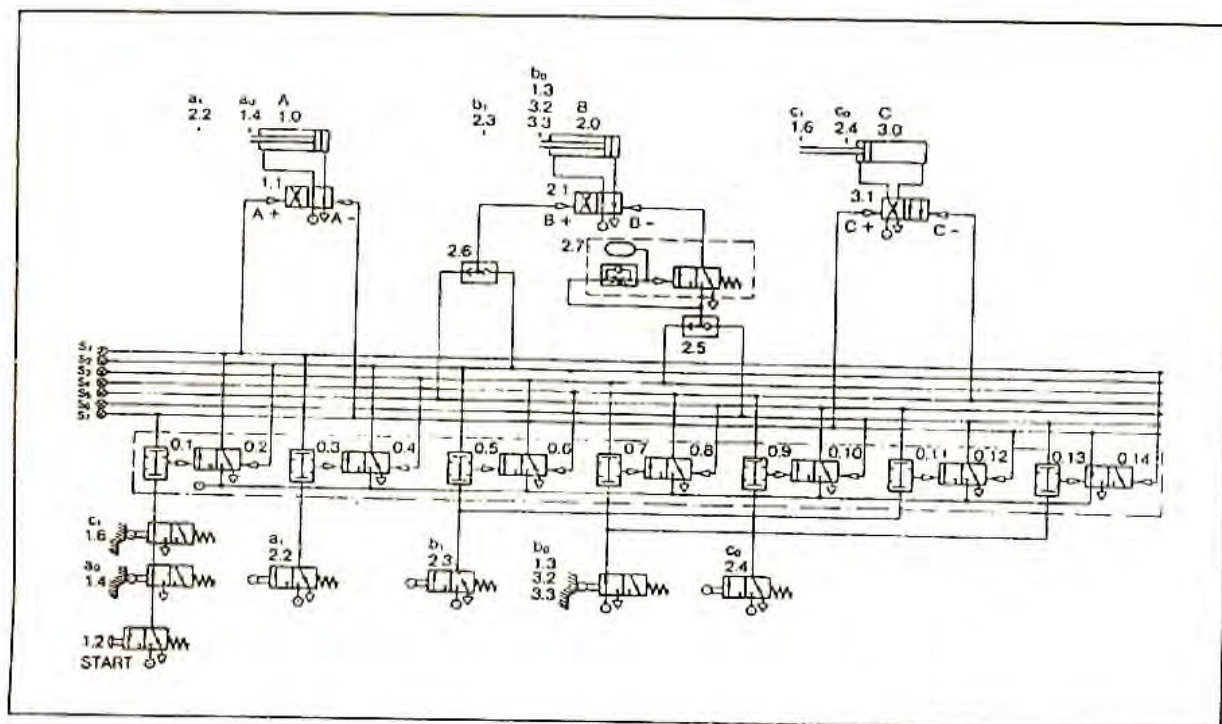


Hình 8-42

- Biểu đồ trình tự

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | | | | | | |
| | 1.4 | 1.0 | 0.2(Z) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| | 1.6 | 3.0 | 1.14(Y) | | | | | |
| 2 | 2.2 | 1.0 | 0.4(Z) | 2 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| | | | 0.2(Y) | | | | | |
| 3 | 2.3 | 2.0 | 0.6(Z) | 3 | 2.1(Y) | - | 2.0 | thời gian (2.7) |
| | | | 0.4(Y) | | | | | |
| 4 | 3.3/3.2/1.3 | 2.0 | 0.8(Z) | 4 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| | | | 0.6(Y) | | | | | |
| 5 | 2.4 | 3.0 | 0.10(Z) | 5 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 6 | 2.3 | 2.0 | 0.12(Z) | 6 | 2.1(Y) | - | 2.0 | thời gian (2.7) |
| | | | 0.10(Y) | | | | | |
| 7 | 3.3/3.2/1.3 | 2.0 | 0.14(Z) | 7 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| | | | 0.12(Y) | | 1.1(Y) | - | 1.0 | |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị phun cát làm cứng mặt ngoài sản phẩm đúc (điều khiển với bộ ghi dịch chuyển, cấu hình tối đa)

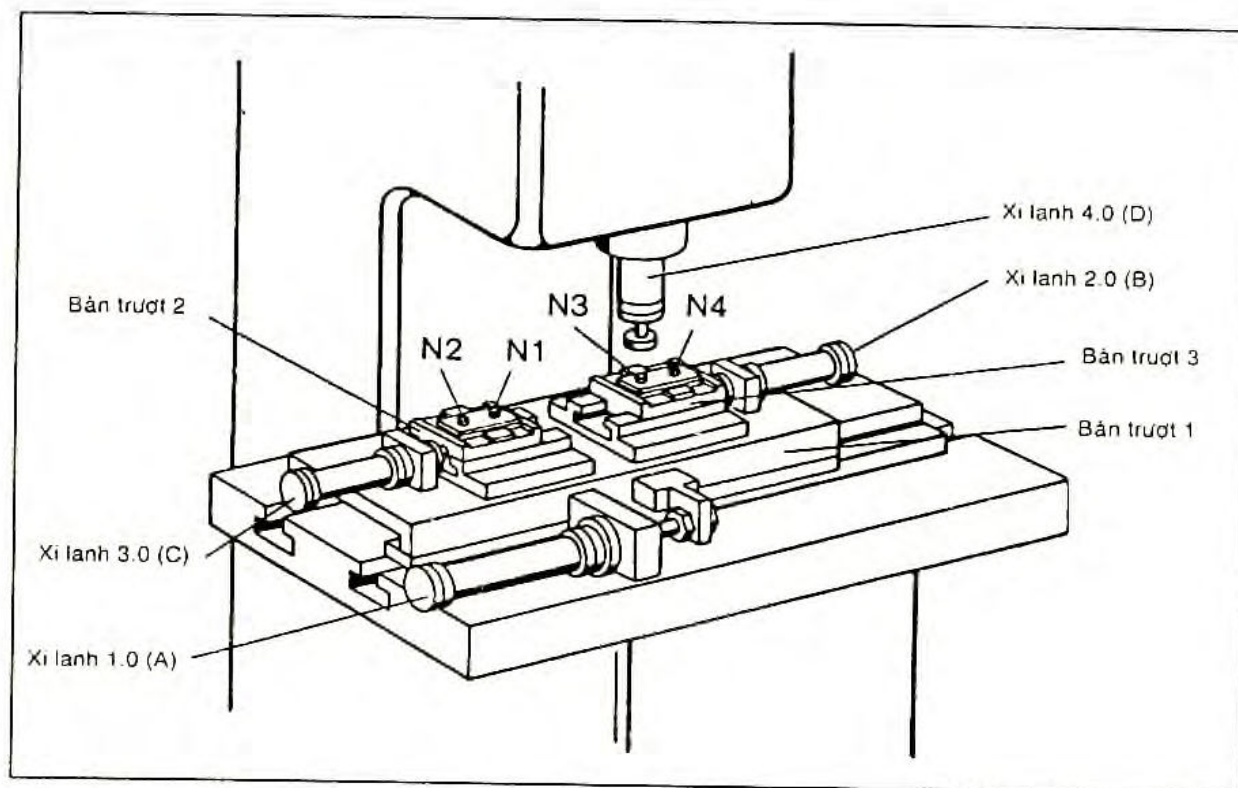


Hình 8-43

8.14. Thiết bị tán đinh

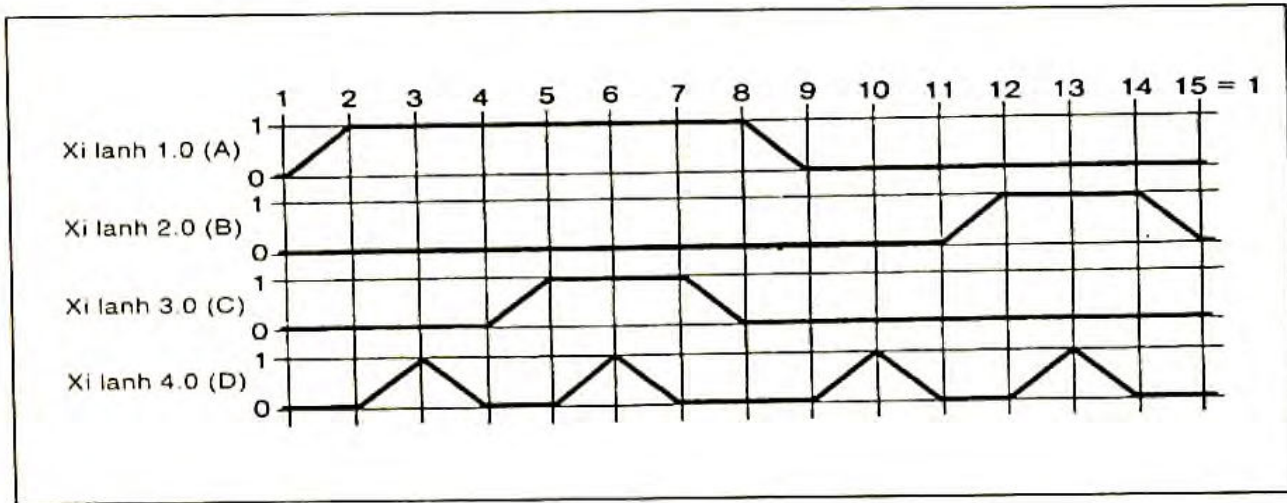
Đây là thiết bị ghép hai tấm kim loại với nhau bằng đinh tán. Các chi tiết cần ghép với nhau được đặt lên các bàn trượt 2 hoặc 3. Xy lanh 1.0(A) duỗi ra đẩy bàn trượt 1 tới vị trí tán đinh N_1 , đầu tán đinh 4.0(D) thực hiện việc tán đinh. Khi việc tán đinh thứ nhất hoàn tất, xy lanh 3.0(C) sẽ đưa bàn trượt 2 tới vị trí tán đinh N_2 . Đầu tán đinh 4.0(D) lại tiến hành việc tán đinh. Sau lần tán đinh thứ hai, xy lanh 3.0(C) dịch chuyển bàn trượt 2 trở về vị trí ban đầu, sau đó bàn trượt 1 cũng trở về vị trí ban đầu nhờ xy lanh 1.0(A). Vị trí tán đinh N_3 cũng có hoạt động tương tự, sau khi đầu tán đinh 4.0(D) đã thực hiện việc tán đinh tại N_3 , xy lanh 2.0(B) sẽ dịch chuyển bàn trượt 3 đến vị trí N_4 . Đầu tán đinh 4.0(D) lại thực hiện việc tán đinh. Xy lanh 2.0(B) lại đưa bàn trượt 3 trở về vị trí cuối. Các chi tiết đã được tán đinh sẽ được lấy ra khỏi bàn trượt để thay các chi tiết mới vào.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-44

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước

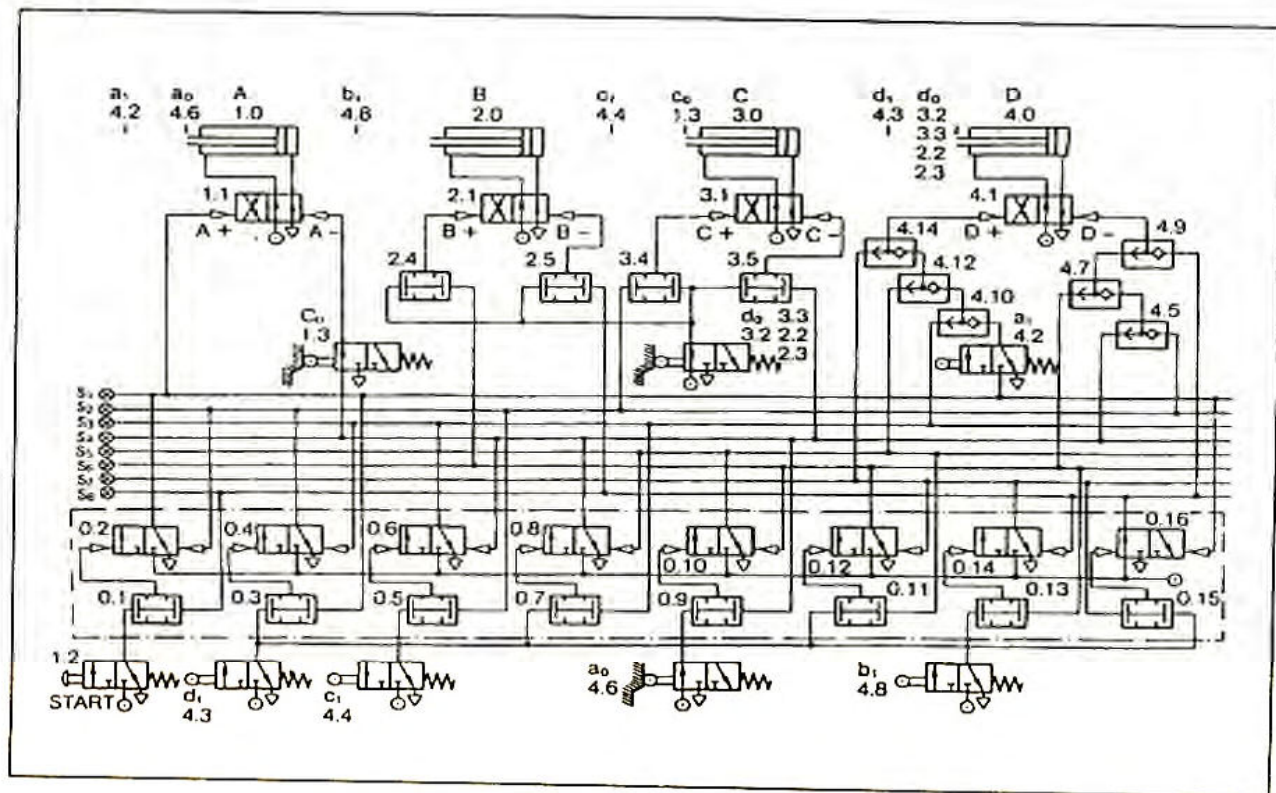


Hình 8-45

- Biểu đồ trình tự

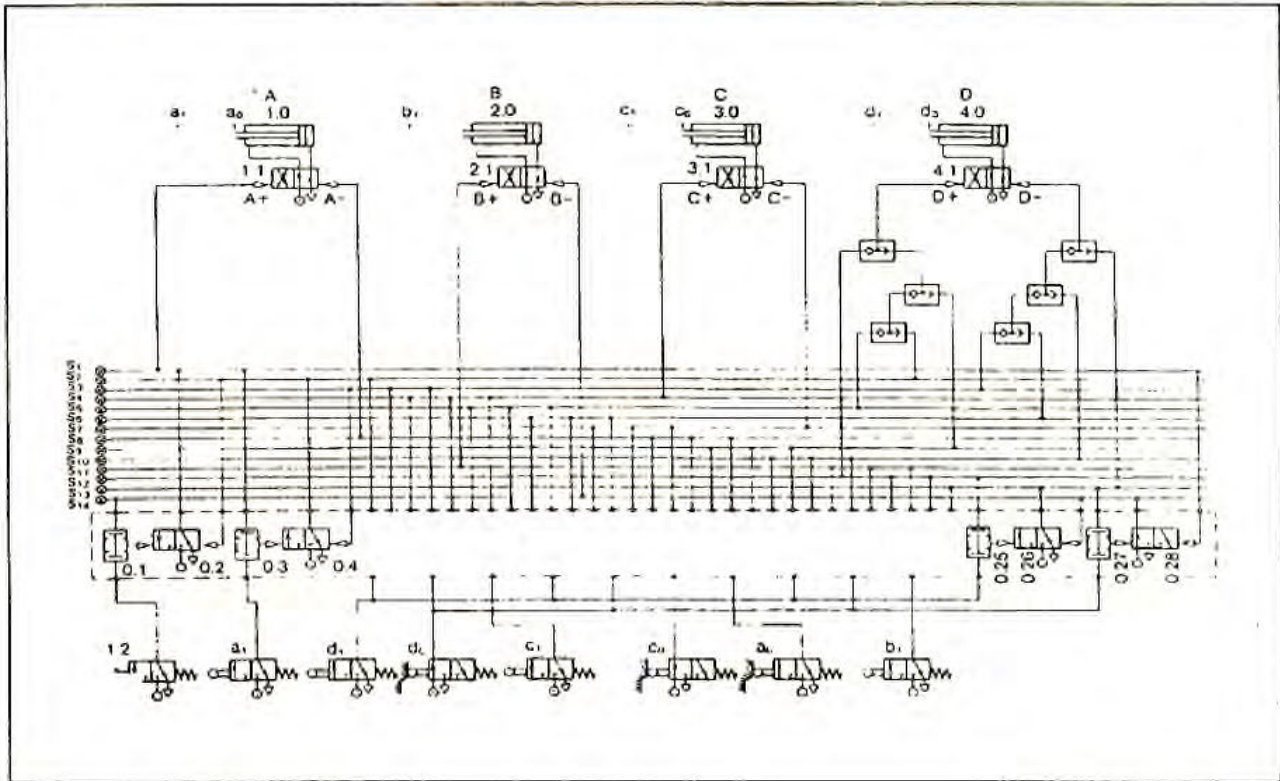
| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|--------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | 0.2(Z) 0.16(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 4.2 | 1.0 | - | 1 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 3 | 4.3 | 4.0 | 0.4(Z) 0.2(Y) | 2 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| 4 | 3.2/3.3 2.2/2.3 | 4.0 | - | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | - |
| 5 | 4.4 | 3.0 | 0.6(Z) 0.4(Y) | 3 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 6 | 4.3 | 4.0 | 0.8(Z) 0.6(Y) | 4 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| 7 | 3.2/3.3 2.2/2.3 | 4.0 | - | 4 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| 8 | 1.3 | 3.0 | - | 4 | 1.1(Y) | - | 1.0 | - |
| 9 | 4.6 | 1.0 | 0.10(Z) 0.8(Y) | 5 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 10 | 4.3 | 4.0 | 0.12(Z) 0.10(Y) | 6 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| 11 | 3.2/3.3 2.2/2.3 | 4.0 | - | 6 | 2.1(Z) | 2.0 | - | - |
| 12 | 4.8 | 2.0 | 0.14(Z) 0.12(Y) | 7 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 13 | 4.3 | 4.0 | 0.16(Z) 0.14(Y) | 8 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |
| 14 | 3.2/3.3 2.2/2.3 | 4.0 | - | 8 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị tán đinh (điều khiển với bộ ghi dịch chuyển, cấu hình tối thiểu)



Hình 8-46

- Sơ đồ mạch: Thiết bị tán đinh (điều khiển với bộ ghi dịch chuyển, cấu hình tối đa)

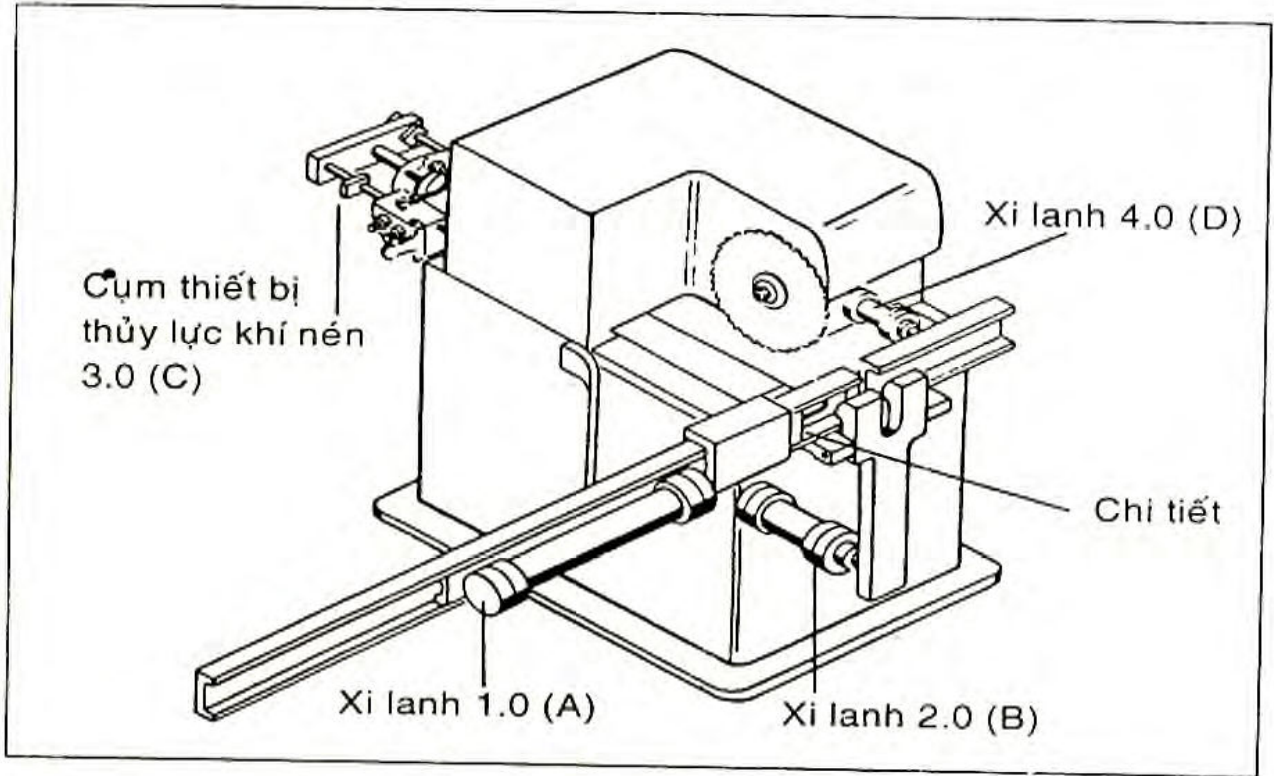


Hình 8-47

8.15. Thiết bị cửa tự động

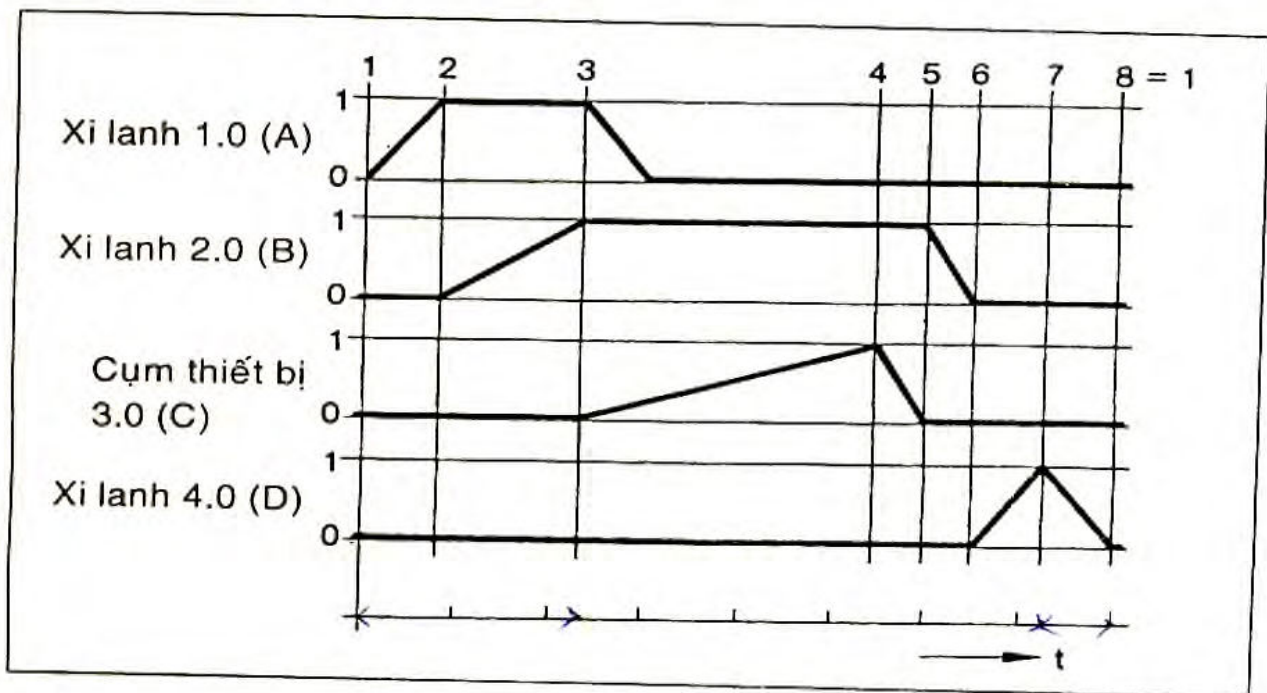
Đây là máy cửa các thanh nhôm một cách tự động. Thanh nhôm cản cửa được xy lanh tác dụng kép 1.0(A) đẩy vào cho đến khi tì vào điểm dừng. Xy lanh 2.0(B) sẽ kẹp chặt thanh nhôm cản cửa. Tác động kẹp chặt diễn ra từ từ để tránh gây móp méo phi nhôm. Khi thanh nhôm đã được kẹp chặt, cụm thiết bị thủy lực - khí nén 3.0(C) sẽ di chuyển lưới cửa chậm, đều, hướng vào thanh nhôm. Sau khi thanh nhôm được cửa dứt, lưới cửa sẽ trượt về vị trí khởi đầu. Phần nhôm được cửa dứt (phần không bị kẹp chặt) sẽ được xy lanh tác động đơn 4.0(D) đẩy ra ngoài.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-48

- Biểu đồ dịch chuyển theo thời gian



Hình 8-49

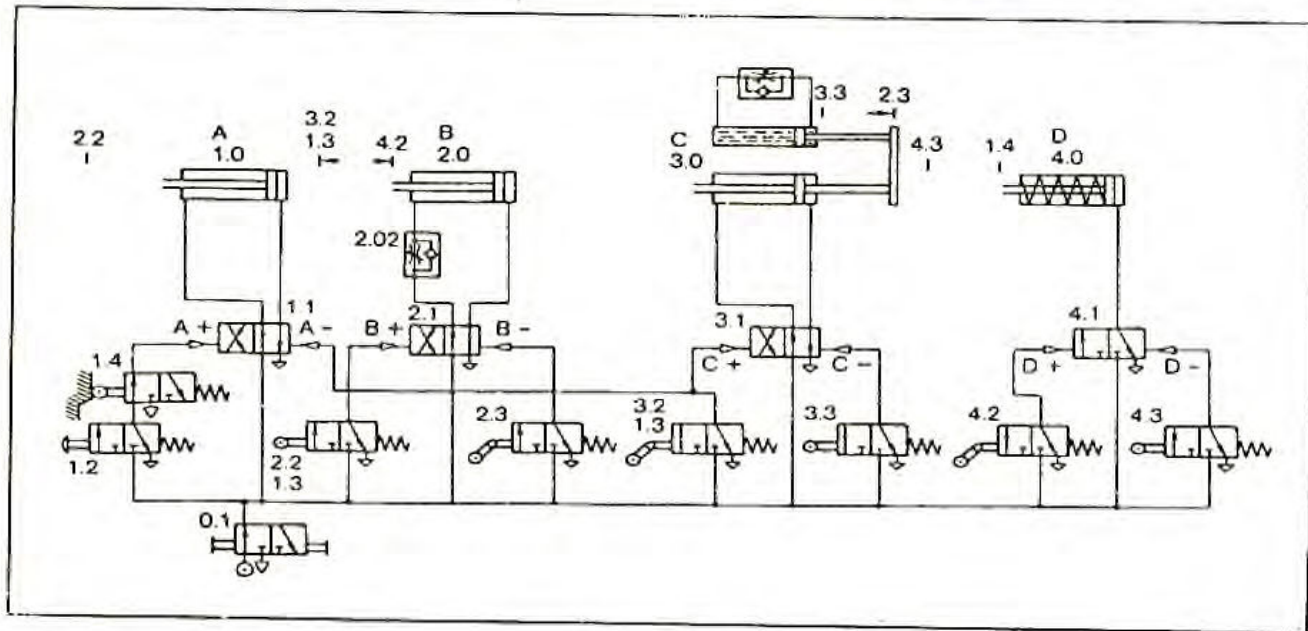
- Biểu đồ trình tự: đối với điều khiển dùng con lăn trở về không tải

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | - | - | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 1.4 2.2 | 4.0 1.0 | - | - | 2.1(Z) | 2.0 | - | chậm (2.02) |
| 3 | 3.2 | 2.0 | - | - | 3.1(Z) | 3.0 | - | chậm |
| 4 | 1.3 3.3 | 3.0 | - | - | 1.1(Z) 3.1(Y) | - | 1.0 3.0 | - |
| 5 | 2.3 | 3.0 | - | - | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 6 | 4.2 | 2.0 | - | - | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 7 | 4.3 | 4.0 | - | - | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |

- Biểu đồ trình tự: đối với điều khiển nối tiếp

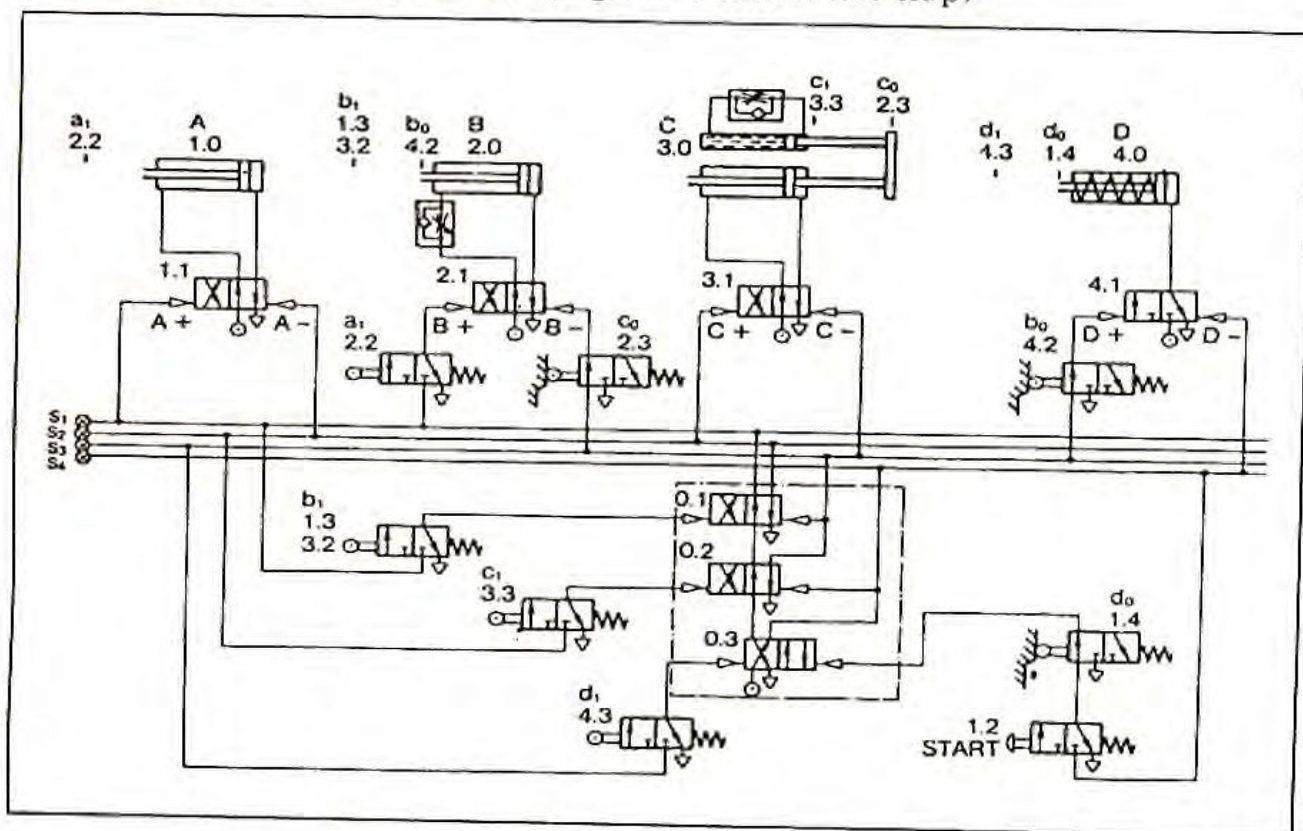
| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 | Tay | 0.3(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 1.4 2.2 | 4.0 1.0 | - | 1 | 2.1(Z) | 2.0 | - | chậm (2.02) |
| 3 | 3.2 | 2.0 | 0.1(Z) | 2 | 3.1(Z) | 3.0 | - | chậm |
| 4 | 1.3 3.3 | 3.0 | 0.2(Z) 0.1(Y) | 3 | 1.1(Y) 3.1(Y) | - | 1.0 3.0 | - |
| 5 | 2.3 | 3.0 | - | 3 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 6 | 4.2 | 2.0 | - | 3 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 7 | 4.3 | 4.0 | 0.3(Z) 0.2(Z) | 4 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị cửa tự động (con lăn trở về không tải)



Hình 8-50

- Sơ đồ mạch: Thiết bị cửa tự động (điều khiển nối tiếp)



Hình 8-51

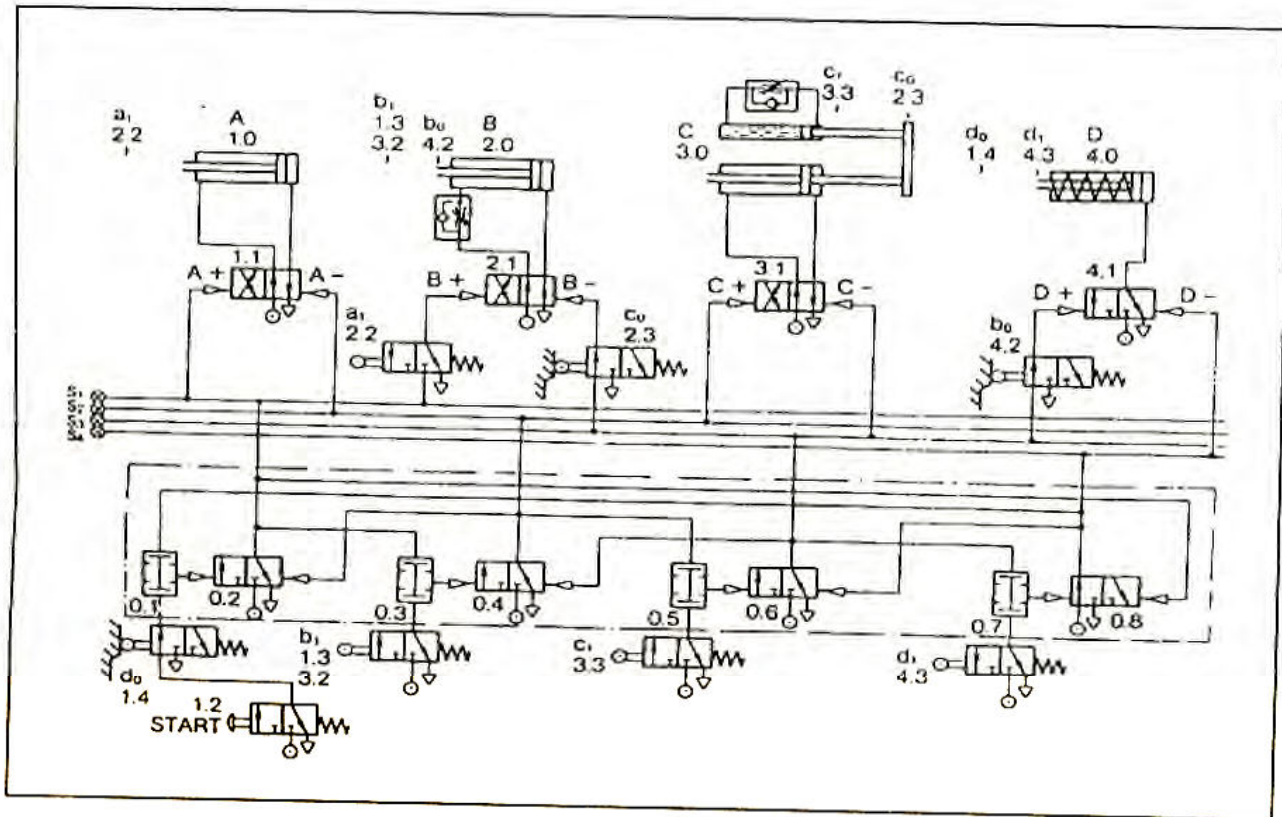
- Biểu đồ trình tự: (điều khiển với bộ ghi dịch chuyên, cấu hình tối thiểu)

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 | Tay 4.0 | 0.2(Z) 0.8(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 2.2 | 1.0 | - | 1 | 2.1(Z) | 2.0 | - | chậm (2.02) |
| 3 | 3.2 1.3 | 2.0 | 0.4(Z) 0.2(Y) | 2 | 3.1(Z) 1.1(Y) | 3.0 - | - 1.0 | chậm - |
| 4 | 3.3 | 3.0 | 0.6(Z) 0.4(Y) | 3 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| 5 | 2.3 | 3.0 | - | 3 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 6 | 4.2 | 2.0 | - | 3 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 7 | 4.3 | 4.0 | 0.8(Z) 0.6(Y) | 4 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |

- Biểu đồ trình tự: điều khiển với bộ ghi dịch chuyên, cấu hình tối đa

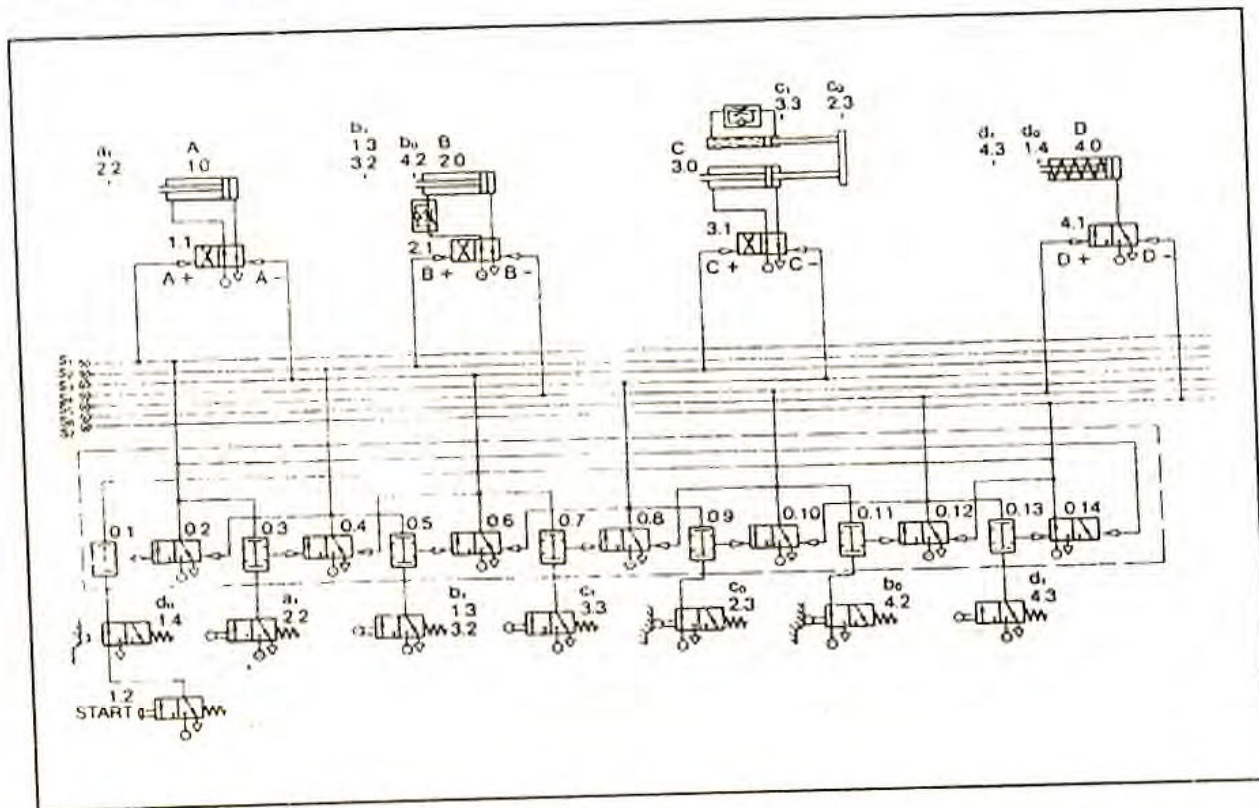
| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1.2 1.4 | Tay 4.0 | 0.2(Z) 0.14(Y) | 1 | 1.1(Z) | 1.0 | - | - |
| 2 | 2.2 | 1.0 | 0.4(Z) 0.2(Y) | 2 | 2.1(Z) | 2.0 | - | chậm (2.02) |
| 3 | 3.2 1.3 | 2.0 | 0.6(Z) 0.4(Y) | 3 | 3.1(Z) 1.1(Y) | 3.0 - | - 1.0 | chậm - |
| 4 | 3.3 | 3.0 | 0.8(Z) 0.6(Y) | 4 | 3.1(Y) | - | 3.0 | - |
| 5 | 2.3 | 3.0 | 0.10(Z) 0.8(Y) | 5 | 2.1(Y) | - | 2.0 | - |
| 6 | 4.2 | 2.0 | 0.12(Z) 0.10(Y) | 6 | 4.1(Z) | 4.0 | - | - |
| 7 | 4.3 | 4.0 | 0.14(Z) 0.12(Y) | 7 | 4.1(Y) | - | 4.0 | - |

- Sơ đồ mạch: Thiết bị cửa tự động (điều khiển với bộ thanh ghi dịch chuyên, cấu hình tối thiểu)



Hình 8-52

- Sơ đồ mạch: Thiết bị cửa tự động (điều khiển với bộ thanh ghi dịch chuyên, cấu hình tối đa)

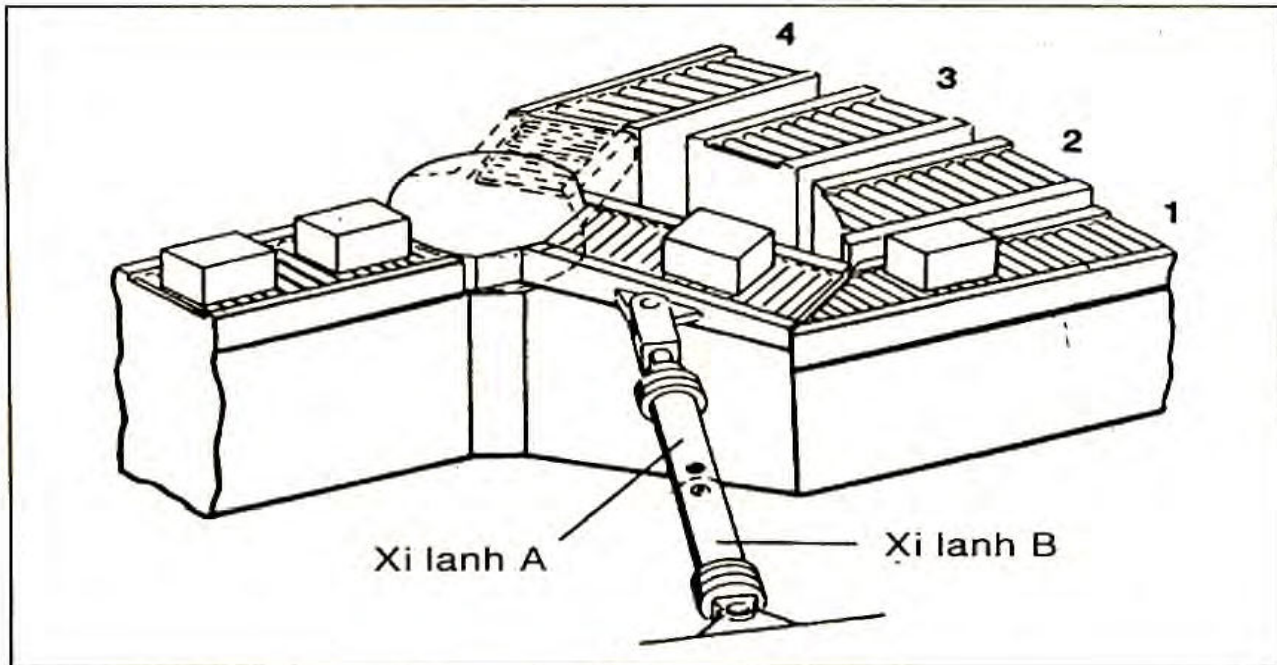


Hình 8-53

8.16 Băng chuyền

Các chi tiết được đưa đến trên một băng chuyền và được phân phối đến 4 băng chuyền khác bởi bộ phận chuyển mạch vận hành bằng khí nén. Việc chuyển chi tiết đến băng chuyền nào sẽ thông qua việc điều khiển nút nhấn và mọi trình tự yêu cầu đều có thể được thực hiện.

- Sơ đồ bố trí thiết bị

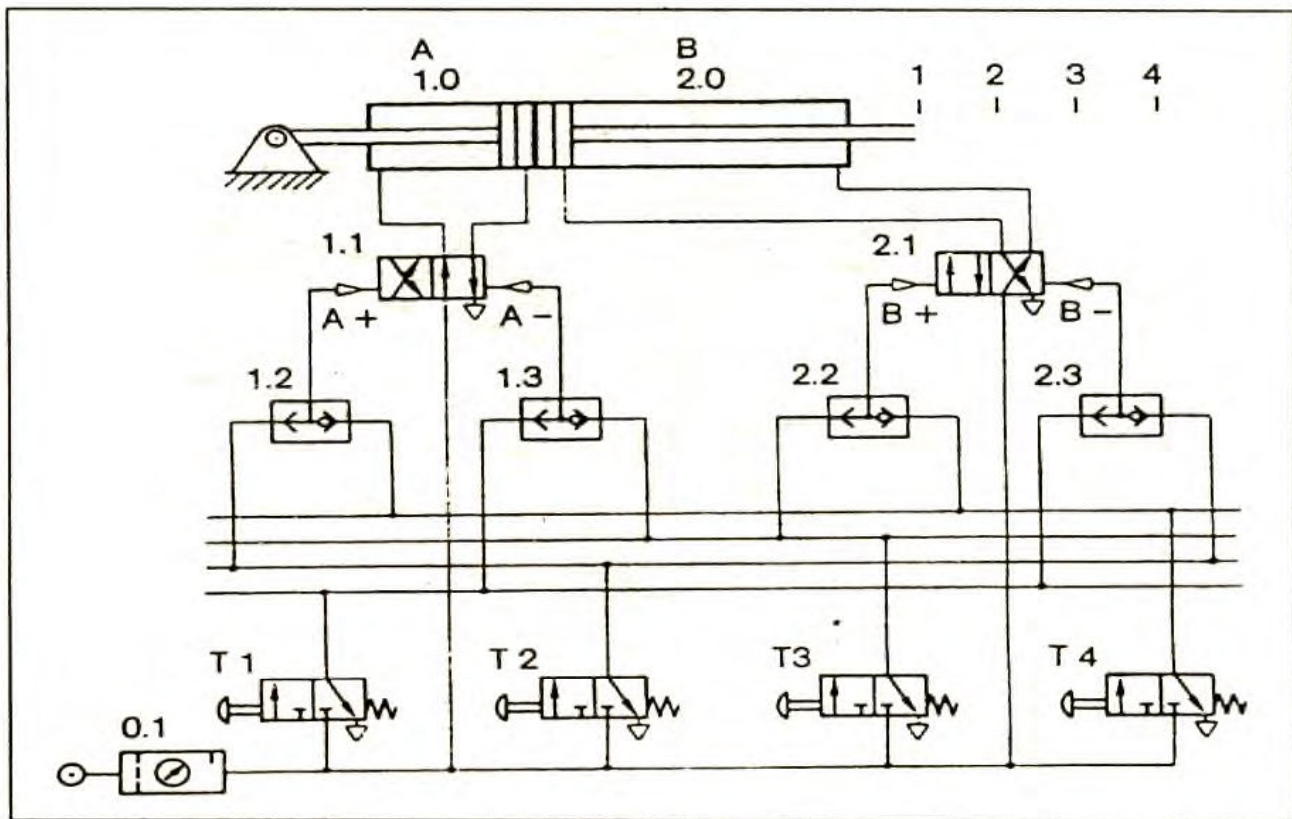


Hình 8-54

- Bảng kê các trạng thái

| | Vị trí | Xy lanh 1 | Xy lanh 2 |
|------|--------|-----------|-----------|
| (T1) | 1 | 0 | 0 |
| (T2) | 2 | 1 | 0 |
| (T3) | 3 | 0 | 1 |
| (T4) | 4 | 1 | 1 |

- Sơ đồ mạch: Băng chuyền

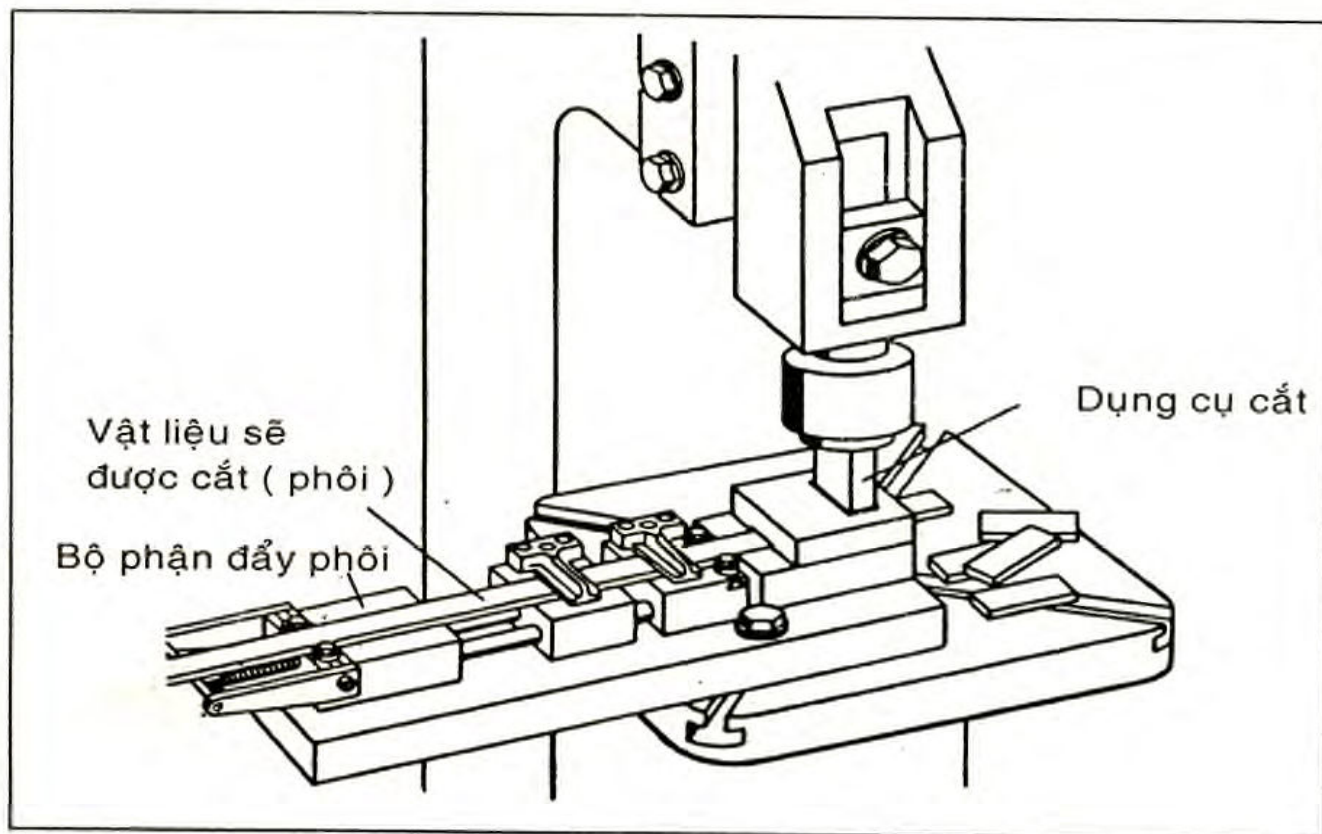


Hình 8-55

8.17 Thiết bị cắt

Thanh vật liệu cần được cắt sẽ được bộ phận đẩy phôi đẩy tới một dụng cụ cắt. Dụng cụ cắt sẽ cắt thanh vật liệu thành các đoạn có chiều dài bằng nhau. Hoạt động cắt có thể được thực hiện liên tục hoặc từng chu trình đơn lẻ.

- Sơ đồ bố trí thiết bị



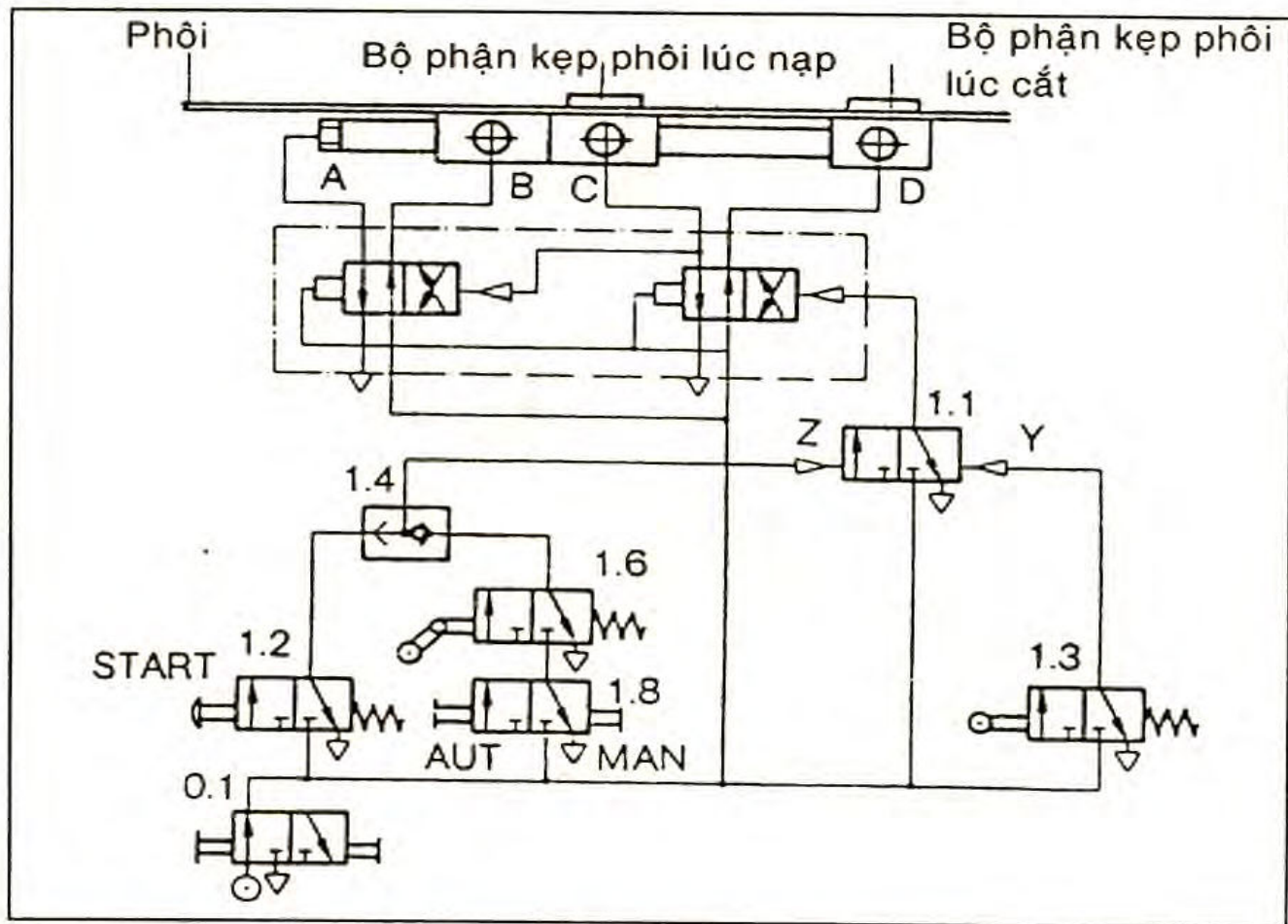
Hình 8-56

- Trình tự điều khiển

Nhấn nút nhấn START trên van 1.2, van 1.1 chuyển mạch do có tín hiệu khí nén điều khiển tại Z. Khóa điều khiển chuyển mạch, không khí được đặt vào bộ phận nạp khí. Không khí được đưa tới A và C, thoát ra ở B và D. Khi phôi tiếp xúc với điểm dừng (công tắc hành trình của van 1.3), van 1.1 chuyển mạch do có tín hiệu khí nén điều khiển tại Y. Bộ phận kẹp phôi lúc cắt sẽ kẹp chặt lấy phôi còn bộ phận kẹp phôi lúc nạp sẽ trở về vị trí ban đầu. Lưỡi cắt sẽ thực hiện việc cắt đứt phôi.

Nếu hệ thống vận hành liên tục, van 1.8 được cài ở chế độ tự động (vị trí AUT.). Khi lưỡi cắt đi lên, van 1.6 được tác động và bộ phận nạp phôi sẽ tiến hành bước tiếp theo. Nếu máy không hoạt động liên tục thì van được chuyển sang vị trí MAN.

- Sơ đồ mạch: Thiết bị cắt



Hình 8-57

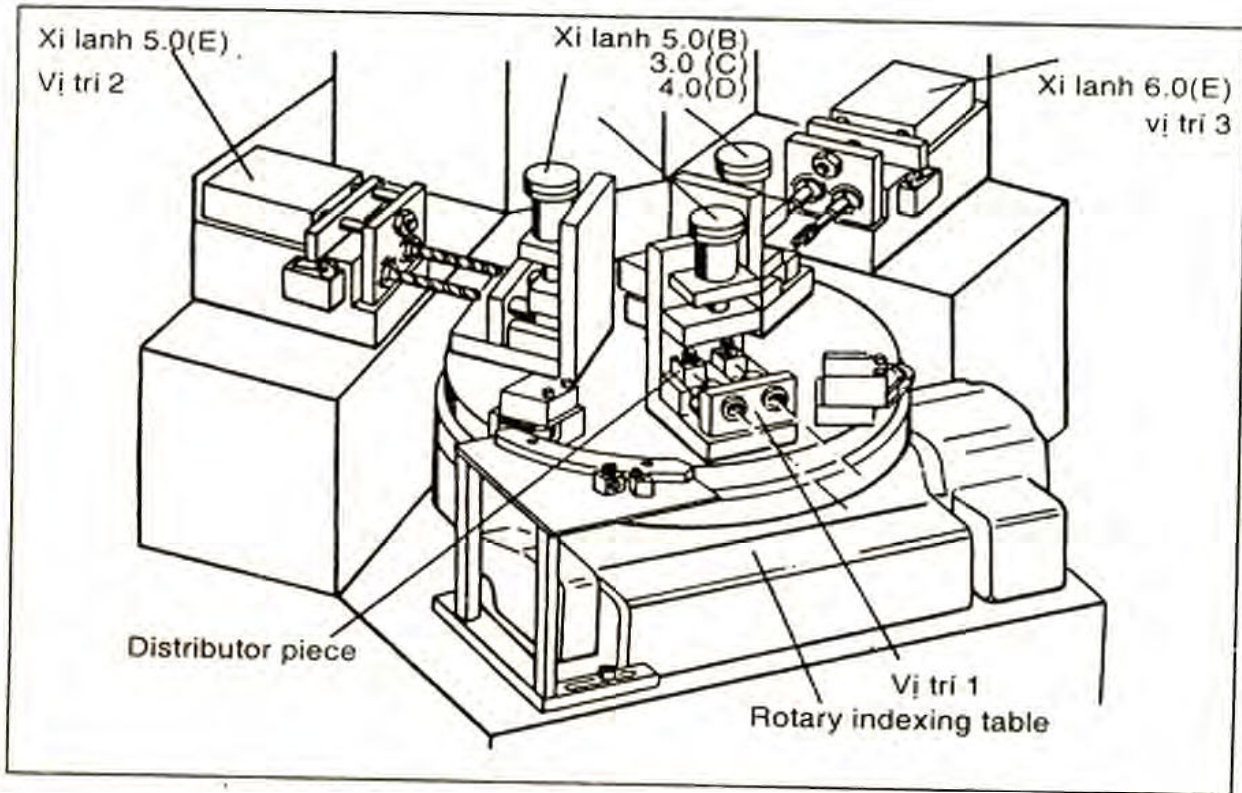
8.18 Thiết bị khoan và làm ren

Quá trình khoan và làm ren một chi tiết gồm các bước:

- + Tại trạm 1: chi tiết được nạp vào hoặc lấy ra
- + Tại trạm 2: khoan
- + Tại trạm 3: cắt ren (ta-rô)

Bàn xoay 1.0(A) sẽ quay từng góc 120° để đưa chi tiết đến trạm kế tiếp sau mỗi tín hiệu khởi động. Các xy lanh 2.0(B), 3.0(C) và 4.0(D) là các xy lanh dùng để kẹp chặt chi tiết. Ở các trạm 2 và 3 chi tiết được kẹp chặt còn ở trạm 1 chi tiết không được kẹp chặt. Cụm thiết bị khí nén – thủy lực 5.0(E) sẽ thực hiện việc khoan và cụm thiết bị 6.0(F) thực hiện việc cắt ren trên chi tiết.

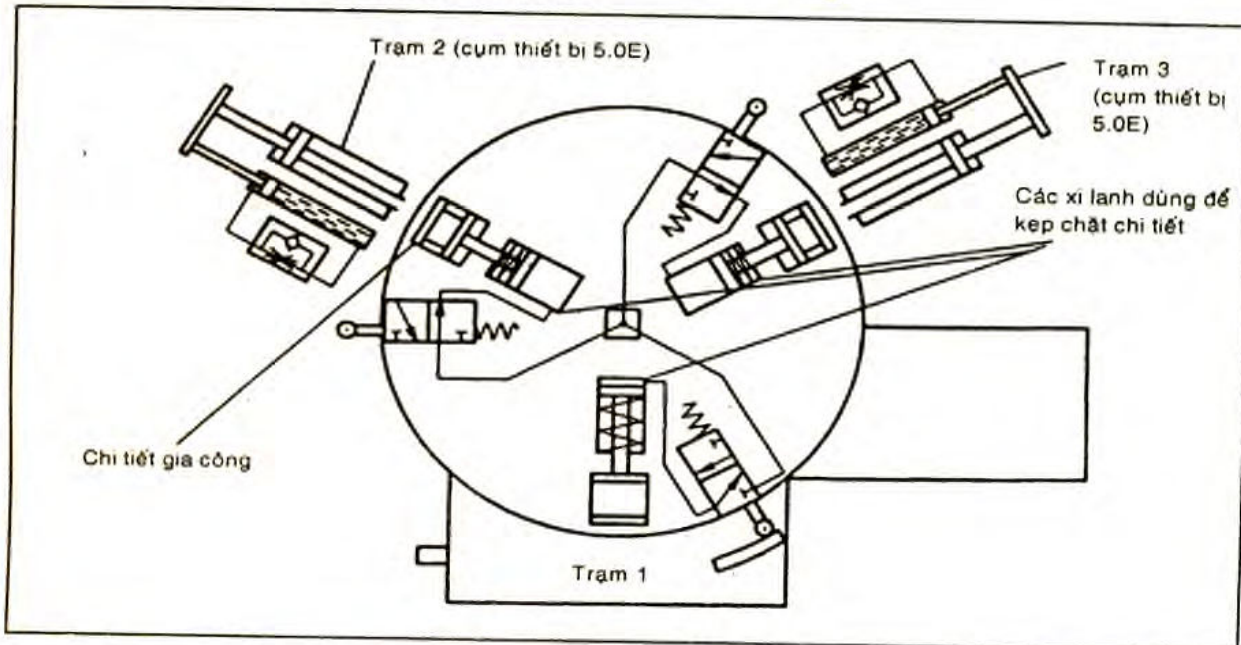
- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 8-58

Te

- Sơ đồ bố trí thiết bị (nhìn từ trên)

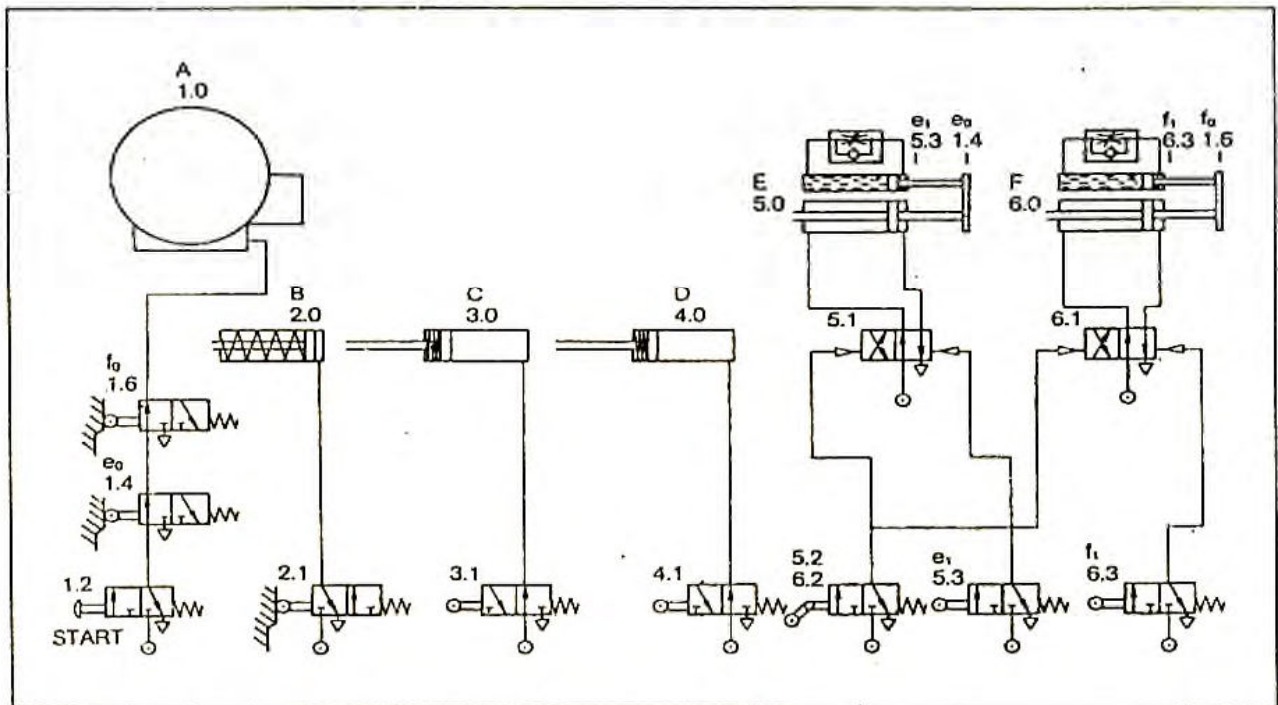


Hình 8-59

-Trình tự điều khiển

Chi tiết được đặt vào đồ gá kẹp ở trạm 1. Khi cả hai cơ cấu khí nén – thủy lực 5.0(E) và 6.0(F) đều ở vị trí cuối sau và nhấn nút khởi động START trên van 1.2 bàn quay sẽ quay góc 120° . Van 2.1 sẽ tác động và kẹp chặt chi tiết. Cùng lúc này, ở các trạm 2 và 3 các chi tiết đang được gia công. Chuyển động của các bộ phận khoan và cắt ren được khởi tạo bởi van 5.2/6.2. Khi việc khoan và cắt ren hoàn tất, hai bộ phận này sẽ được điều khiển trở về vị trí ban đầu của chúng bởi các van 5.3 và 6.3. Để bắt đầu một chu trình gia công mới thì nhấn nút START.

- Sơ đồ mạch (hình 8-60)



Hình 8-60

Chương 9

XÁC ĐỊNH HƯ HỎNG TRONG hệ thống KHÍ NÉN

9. 1 Tổng quát về các hư hỏng trong hệ thống khí nén

Một cách tổng quát các hư hỏng về khí nén của hệ thống khí nén thường do các nguyên nhân chính sau:

- + Chất lượng của không khí nén không bảo đảm yêu cầu.
- + Sự chuyển động tương đối giữa các chi tiết thái quá.
- + Tải đặt vào các bộ phận không đúng.
- + Việc bảo trì không thích hợp.
- + Lắp đặt và nối ghép sai quy cách, ví dụ: các đường ống tín hiệu quá dài, ...

Những nguyên nhân này có thể dẫn đến những hư hỏng sau cho hệ thống:

- + Các bộ phận, các chi tiết bị kẹt dính.
- + Gãy vỡ, rạn nứt.
- + Rò rỉ.
- + Suy giảm áp suất.
- + Chuyển mạch sai.

9. 2 Xác định hư hỏng trong hệ thống khí nén

Quá trình khắc phục sự cố hư hỏng trong máy móc nói chung hoặc cụ thể trong hệ thống khí nén luôn luôn bao gồm các giai đoạn sau:

- Nhận rõ triệu chứng.
- Xác định nguyên nhân và bộ phận hư hỏng.

- Tiến hành sửa chữa.

Việc xác định hư hỏng trong hệ thống điều khiển khí nén dù là hệ thống đơn giản hay phức tạp cũng thường khó khăn và cần có những kỹ năng khác nhau. Tuy nhiên, việc xác định hư hỏng cũng có quy tắc chung, thường là theo vết dòng tín hiệu để xác định hư hỏng. Bằng cách này việc xác định hư hỏng sẽ trở nên dễ dàng hơn và thời gian khắc phục sự cố sẽ được rút ngắn.

Trong hệ thống, dòng khí nén sẽ đi qua các phần tử sau:

- + Các phần tử nhập tín hiệu: các phần tử tín hiệu (các van 3/2; 4/2; 5/2)
- + Các phần tử xử lý tín hiệu:
 - Các phần tử tác động (các van 3/2; 4/2; 5/2)
 - Các phần tử điều khiển (van đổi áp suất, van 2 áp suất, ...)
- + Các phần tử ở đầu ra: các phần tử sinh công (xy lanh, động cơ,...)

Diễn tiến cụ thể của việc xác định hư hỏng tùy thuộc vào mức độ phức tạp của hệ thống, nhưng nói chung quá trình xác định hư hỏng gồm các bước sau đây:

- [1]. Đầu tiên phải bảo đảm rằng toàn bộ hệ thống ở tình trạng không áp suất.
- [2]. Tất cả các nguồn công suất (nguồn cung cấp khí nén, nguồn điện) phải được cách ly theo đúng quy định.
- [3]. Kiểm tra tất cả các bộ phận sinh công (các bộ phận dẫn động), chúng phải ở vị trí khởi đầu.
- [4]. Kiểm tra tất cả các van 2 trạng thái, chúng phải ở vị trí thích hợp nghĩa là phải ở vị trí tương ứng với trạng thái ban đầu của hệ thống. Nếu cần thiết có thể điều khiển bằng tay hoặc tạo các xung điều khiển để đưa chúng về vị trí thích hợp.
- [5]. Đóng tất cả các van điều khiển lưu lượng dùng để điều khiển tốc độ piston của xy lanh.

[6]. Tăng từ từ dòng không khí nén cung cấp cho các van và các xy lanh:

- Có thể điều khiển bằng tay thông qua bộ điều tiết áp suất.
- Có thể điều khiển tự động thông qua việc dùng một van khởi động an toàn.

[7]. Mở từ từ các van điều khiển lưu lượng

[8]. Đóng nguồn điện với các thiết bị bảo vệ và các khóa liên động ở vị trí thích hợp. Bước này được thực hiện nếu trong hệ thống có sử dụng nguồn điện (khi dùng các van solenoid, các cảm biến bằng điện, các chỉ báo bằng đèn,...).

[9]. Kiểm tra các hoạt động với trường hợp không có phôi liệu. Chia trạng thái tổng quát thành các bước riêng rẽ. Ví dụ: kích bằng tay các van điều khiển.

[10]. Kiểm tra việc lắp đặt, sự điều chỉnh và hoạt động của tất cả các chuyển mạch giới hạn. Chúng có thực hiện được chức năng chuyển mạch hay không? Các phần tử chuyển mạch bằng điện hoặc khí nén có bị quá tải hay không?

[11]. Chạy kiểm tra hệ thống với trường hợp có phôi liệu.

[12]. Kiểm tra các lực và tốc độ có đạt tới tốc độ quy định hay không?

[13]. Kiểm tra các tính năng hoạt động của hệ thống điều khiển như: ngừng máy, ngừng khẩn cấp, phục hồi trạng thái ban đầu, chạy với điều khiển bằng tay/ điều khiển tự động.

[14]. Cho máy hoạt động hoàn chỉnh như trường hợp hoạt động bình thường trong một thời gian dài. Quan sát hoạt động của các thiết bị bảo vệ.

[15]. Lập tài liệu về những thay đổi trong hệ thống (nếu có) và ghi lại sự cố xảy ra của máy cũng như cách xử lý sự cố.

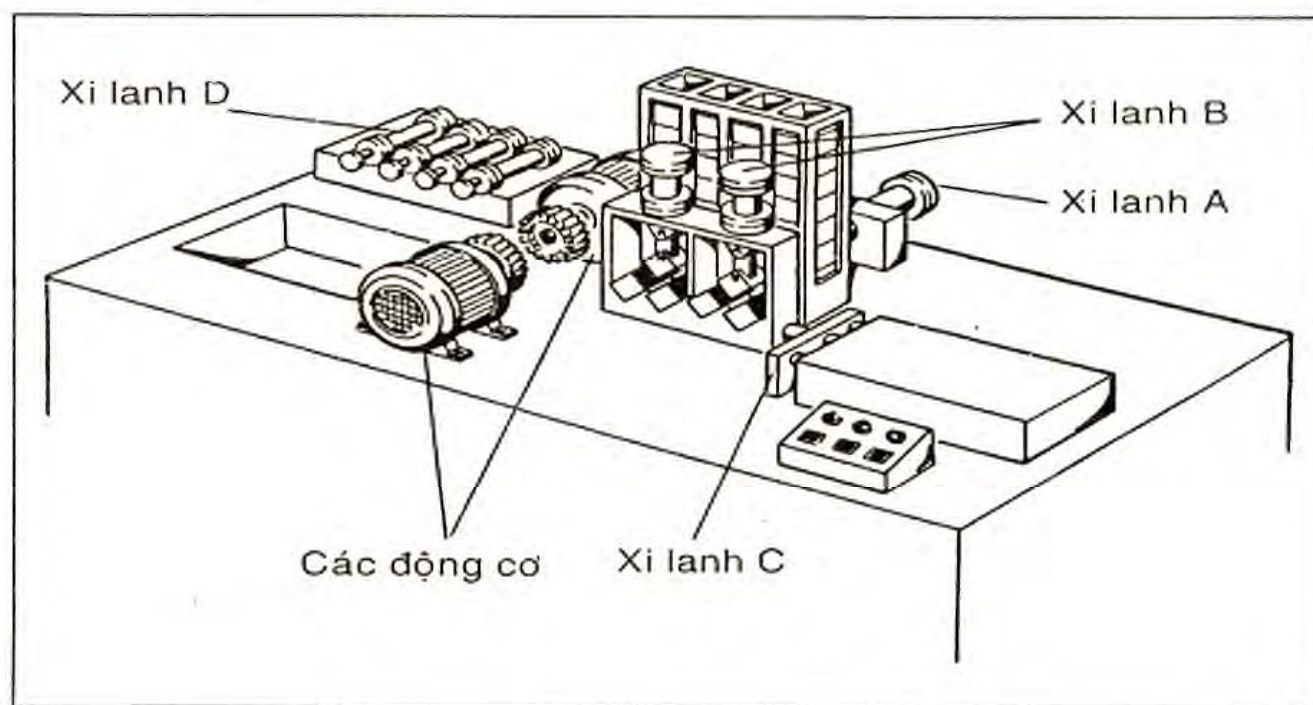
[16]. Hướng dẫn cho người vận hành và bảo trì về các chức năng và các chi tiết kỹ thuật của máy.

Lưu ý: Khi cần có sự thay đổi về cấu hình hoặc trình tự hoạt động của máy, phải luôn luôn liên hệ với nhà thiết kế để bảo đảm rằng những đặc điểm, tính năng kỹ thuật của máy được duy trì. Mọi thay đổi phải được lưu trữ trong hồ sơ của máy.

3 Ví dụ minh họa quá trình xác định hư hỏng

Việc xác định hư hỏng một cách có hệ thống và khắc phục sự cố hư hỏng được minh họa thông qua ví dụ sau đây:

- **Thiết bị: Máy phay**
- Sơ đồ bố trí thiết bị



Hình 9. 1

Trên máy này các chi tiết bằng nhôm được gia công ở các mặt cuối của chúng. Các chi tiết từ ngăn chứa được đẩy từ vào một điểm dừng. Sau đó chúng được kẹp chặt và bàn trượt được đẩy đi ngang qua cơ cấu phay nhờ xy lanh C. Khi công đoạn phay hoàn tất, các chi tiết được đẩy ra ngoài nhờ xy lanh D. Bàn trượt trở về vị trí ban đầu của nó.

a. Thu thập thông tin để xác định hư hỏng

Những thông tin từ người vận hành máy có liên quan đến sự cố xảy ra sẽ là những thông tin rất có ích giúp cho người kỹ thuật viên nhanh chóng xác định được hư hỏng, từ đó để ra thứ tự sửa chữa hợp lý.

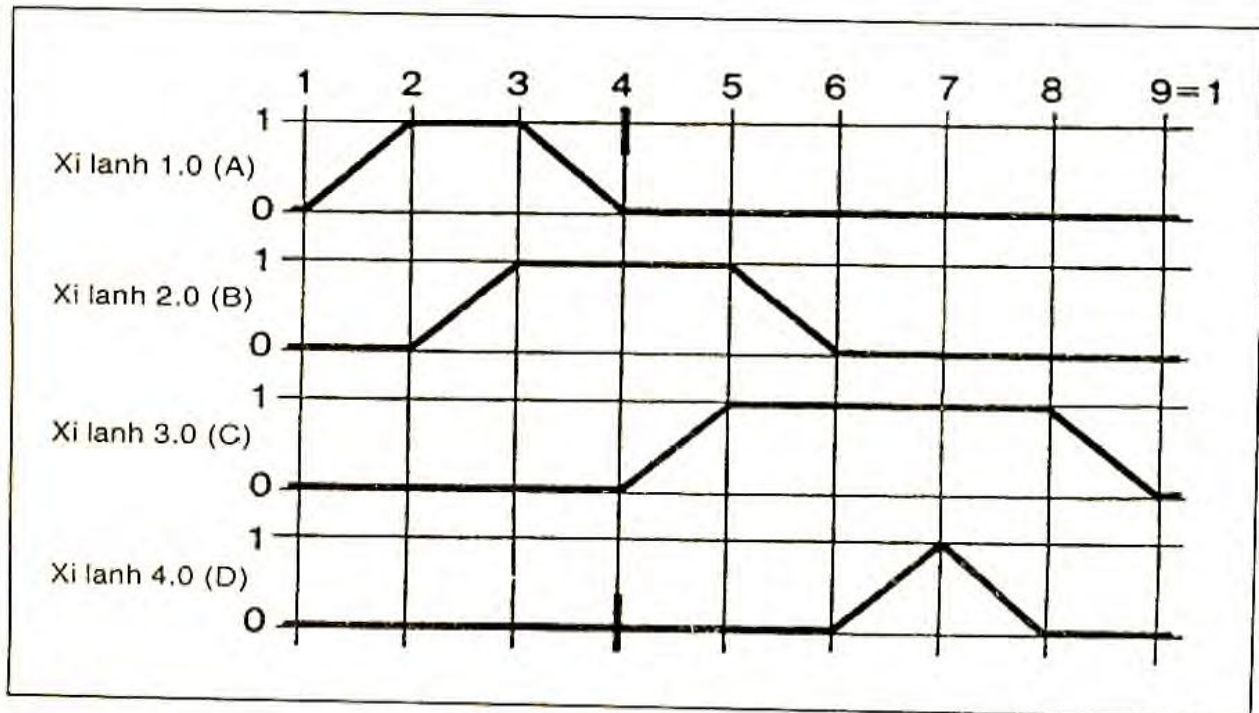
Có thể đặt ra các câu hỏi sau đây đối với người vận hành máy:

- Có phải sự cố xảy ra khi máy vẫn trong vị trí chuyển mạch hay không?
- Trước đây sự cố này có xảy ra thường xuyên không?
- Người vận hành máy có vừa thực hiện một sửa chữa hoặc thay đổi vị trí chuyển mạch không?

- Ví dụ minh họa: Máy phay
- Sự cố: Bộ phận nạp phôi 3. 0(C) không dịch chuyển đến vị trí cuối của hành trình.

b. Nghiên cứu trình tự chuyển động - Biểu đồ trình tự

- Biểu đồ dịch chuyển theo bước



Hình 9-2

Từ biểu đồ dịch chuyển theo bước có thể thấy được một chu trình điều khiển hoàn chỉnh.

- Xy lanh 1. 0(A) duỗi ra
- Xy lanh 2. 0(B) duỗi ra
- Xy lanh 1. 0(A) thụt lùi
- Xy lanh 3. 0(C) duỗi ra
- Xy lanh 2. 0(B) thụt lùi
- Xy lanh 4. 0(D) duỗi ra
- Xy lanh 4. 0(D) thụt lùi
- Xy lanh 3. 0 (C) thụt lùi

Tuy nhiên, trong biểu đồ dịch chuyển theo bước (biểu đồ chuyển động) chỉ có các phần tử sinh công được xem xét. Nếu sự cố xảy ra trong phần điều khiển, như trong trường hợp này, thì cần thiết phải biết tới mối liên hệ giữa các phần tử sinh công và các phần tử điều khiển. Biểu đồ trình tự dưới đây đối với các phần tử điều khiển của máy phay sẽ cho thấy mối liên hệ giữa các phần tử riêng rẽ.

| Bước | Hoạt động của van | Thực hiện bằng | Sự đảo chiều của van đảo chiều | Khí nén ở đường ống | Sự đảo chiều của cơ cấu dẫn động | Phần tử làm việc di chuyển đến | | Nhận xét |
|------|-------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| | | | | | | Cuối vị trí duỗi ra | Cuối vị trí thụt lùi | |
| 1 | 1. 2 1. 4 | Tay 3. 0 | 0. 2(Z)/0. 24(Y) [1] | 1 | 1. 1(Z) | 1. 0 | - | - |
| 2 | 2. 2 | 1. 0 | 0. 5(Z)/0. 2(Y) [2] | 2 | 2. 1(Z) | 2. 0 | - | - |
| 3 | 1. 3 | 2. 0 | 0. 8(Z)/0. 5(Y) [3] | 3 | 1. 1(Y) | - | 1. 0 | - |
| 4 | 3. 2 | 1. 0 | 0. 12(Z)/0. 8(Y) [4] | 4 | 3. 1(Z) | 3. 0 | - | - |
| 5 | 2. 3 | 3. 0 | 0. 15(Z)/0. 12(Y) [5] | 5 | 2. 1(Y) | - | 2. 0 | - |
| 6 | 4. 2 | 2. 0 | 0. 18(Z)/0. 15(Y) [6] | 6 | 4. 1(Z) | 4. 0 | - | - |
| 7 | 4. 3 | 4. 0 | 0. 21(Z)/0. 18(Y) [7] | 7 | 4. 1(Y) | - | 4. 0 | - |
| 8 | 3. 3 | 4. 0 | 0. 24(Z)/0. 21(Y) [8] | 8 | 3. 1(Y) | - | 3. 0 | - |

- Chú ý quan trọng:

Trước khi thực hiện các công việc trên phần điều khiển như tháo các ống hoặc các phần tử khí nén, ... phải nghiên cứu kỹ biểu đồ dịch chuyển theo bước và biểu đồ trình tự để xác định đúng vị trí hư hỏng.

c. Xác định vị trí hư hỏng trong mạch điều khiển

Nếu người vận hành máy không cung cấp được thông tin về sự cố xảy ra trong mạch điều khiển thì người kỹ thuật viên sẽ phải xác định vị trí hư hỏng trong trình tự điều khiển sau khi hư hỏng đã xảy ra. Bước điều khiển bị trục trặc sẽ được xác định bằng biểu đồ dịch chuyển theo bước, còn phần tử liên quan với sự cố sẽ được xác định theo biểu đồ trình tự.

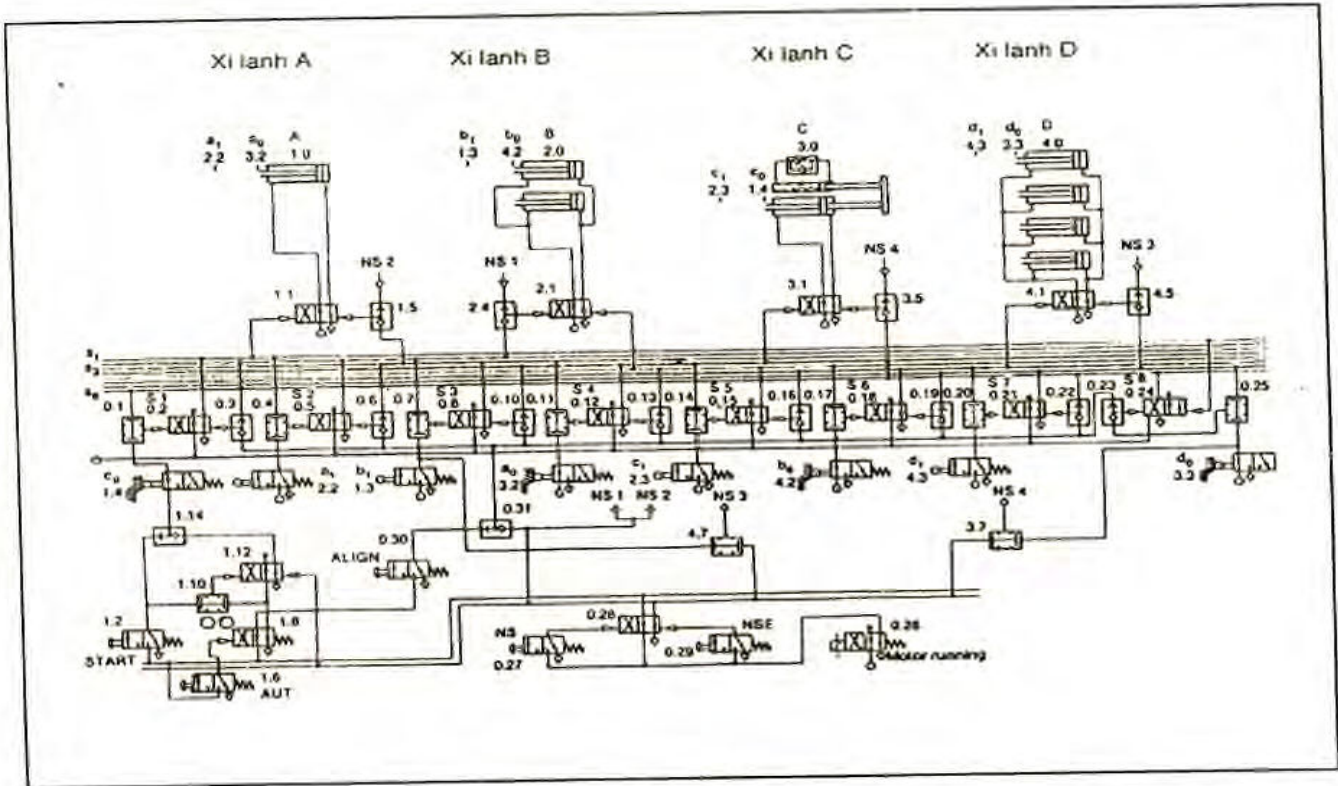
Đối với ví dụ về máy phay nêu trên, xy lanh 3. 0 (C) không duỗi ra đến cuối hành trình được, nghĩa là sự cố xảy ra ở bước 4. Dựa vào biểu đồ trình tự chúng ta có thể xác định được các phần tử nào sẽ bị ảnh hưởng ở bước tiếp theo.

d. Đọc sơ đồ mạch để xác định vị trí hư hỏng trong phần điều khiển

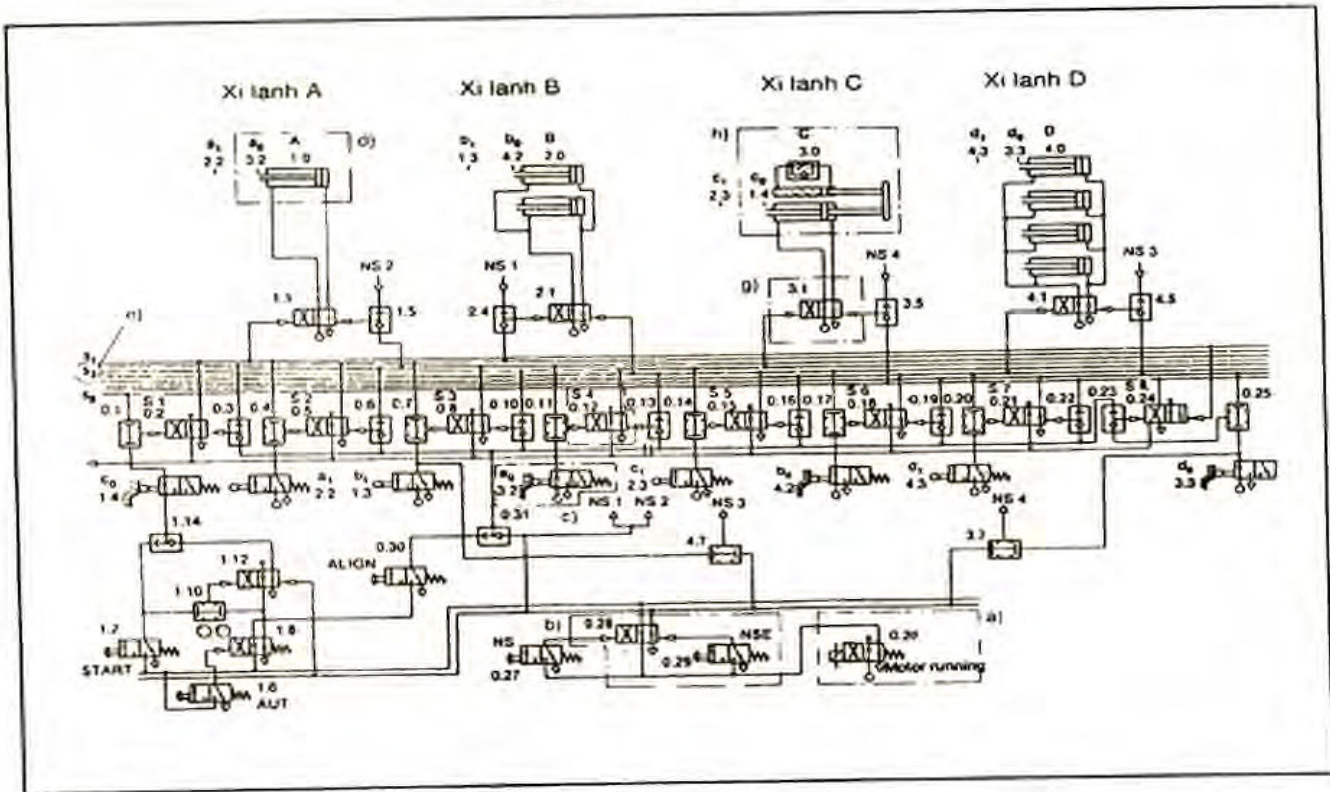
Sau khi đọc biểu đồ dịch chuyển theo bước và biểu đồ trình tự, các phần tử riêng rẽ trong sơ đồ mạch được xác định. Khi đọc sơ đồ mạch cũng sẽ đạt được một sự tiếp cận có hệ thống đối với mạch điều khiển.

Một yếu tố quan trọng khi đọc sơ đồ mạch là phải biết những điều kiện phụ yêu cầu đối với mạch điều khiển.

- Sơ đồ mạch: máy phay



Hình 9-3. a



Hình 9-3. b

- Từ sơ đồ mạch có thể nhận diện các điều kiện phụ, đó là:

- [1]. Điều khiển tự động / điều khiển bằng tay (AUT. /MAN.)
- [2]. Điều khiển đồng bộ
- [3]. Có thể ngừng khẩn cấp (NS)
- [4]. Có thể ngắt điều khiển ngừng khẩn cấp (NSE)
- [5]. Điều khiển chỉ có thể hoạt động khi động cơ đang chạy

- Với sự cố trên, từ biểu đồ trình tự có thể xác định được các phần tử có liên quan trực tiếp là:

- + Van 3/2
- + Xy lanh 1. 0(A)
- + Van 0. 11/0. 12 (tầng 4)
- + Van 3. 1
- + Xy lanh 3. 0(C)

Vì vậy cần thiết phải kiểm tra các phần tử này và các đường ống dẫn khí.

- Định vị hư hỏng:

Nếu máy có thể điều khiển bằng tay hãy tiến hành việc vận hành máy bằng tay.

- a. Kiểm tra động cơ phay có đang chạy hay không
(van 0. 26 phải xả khí nén cho phần điều khiển)
- b. Kiểm tra phần “ngừng khẩn cấp”
(van 0. 29 phải chuyển mạch hoạt động cho van 0. 28)
- c. Kiểm tra van 3. 2
(van có được cung cấp khí nén hay không?)
- d. Kiểm tra van 3. 2
(van 3. 2 phải được vận hành bởi xy lanh 1. 0(A))
- e. Kiểm tra đường ống số 3

(đường ống này có chứa khí nén không?)

f. Kiểm tra van 0.12

(van này có được cung cấp khí nén không?)

g. Kiểm tra van 3.1

(có phải van không chuyển mạch được khi đặt khí nén vào van vì tín hiệu được đặt ngược chiều)

h. Kiểm tra xy lanh 3.0(C)

(bộ phận nạp phôi bị kẹt, nó có bị khóa ở hành trình trở về không?)

Nếu các điểm riêng rẽ nêu trên được kiểm tra một cách có hệ thống, hư hỏng sẽ được tìm ra một cách chắc chắn và nhanh chóng.

- **Lưu ý:** Hãy suy nghĩ trước khi tiến hành một động tác trên hệ thống điều khiển để tránh gây ra nguy hiểm.

9. 4 Bảo trì hệ thống khí nén

Các vấn đề về bảo trì hệ thống khí nén thường được nêu cụ thể trong tài liệu của hệ thống, được nhà sản xuất cung cấp. Sau đây giới thiệu một số quy tắc và chế độ bảo trì theo quy định chung:

- Kiểm tra bộ lọc khí và các thiết bị xử lý khí nén, xả nước ngưng tụ và chất bẩn đúng quy cách; điều chỉnh bộ bôi trơn khí nén (nếu có sử dụng).
- Trao đổi với người vận hành để biết về tình trạng hoạt động của hệ thống, có điều gì bất thường xảy ra không (?).
- Kiểm tra sự rò rỉ ở các bộ phận, các đường ống dẫn khí; lưu ý việc các đường ống dẫn khí có bị gấp khúc hay bị các hư hỏng vật lý khác hay không (?).
- Kiểm tra tình trạng mài mòn, bụi bẩn ở các bộ phận phát tín hiệu.

- Kiểm tra các ống lót trong xy lanh và kiểm tra các bộ lắp xy lanh.

Kế hoạch bảo trì:

□ Hằng ngày

- Xả chất ngưng tụ từ bộ lọc nếu không khí môi trường có độ ẩm cao và hệ thống không dùng bộ phận xả tự động. Nguyên tắc phổ biến là khi bình chứa không khí nén có dung tích lớn thì phải lắp bộ tách nước có bộ phận xả tự động.
- Kiểm tra mực dầu trong bộ bôi trơn không khí nén (nếu có) và kiểm tra việc định lượng dầu.

□ Hằng tuần

- Kiểm tra các bộ phận phát tín hiệu.
- Kiểm tra đồng hồ áp suất của các bộ điều tiết áp suất.
- Kiểm tra hoạt động của bộ phận bôi trơn.

□ Mỗi 3 tháng

- Kiểm tra các vòng đệm kín ở các chỗ nối có bị rò rỉ hay không (?). Nếu cần thiết có thể siết chặt lại các chỗ nối.
- Thay các đường ống khí nén nối với các bộ phận chuyển động.
- Kiểm tra sự rò rỉ ở các cổng thoát khí của các van.
- Làm sạch các ống lọc trong bộ lọc khí. Dùng nước xà phòng để rửa sạch (không dùng các loại dung môi), sau đó dùng khí nén để thổi khô (thổi theo chiều ngược lại với chiều lưu thông khí làm việc).

□ Mỗi 6 tháng

- Kiểm tra sự mài mòn của ống lót thanh truyền trong xy lanh và thay thế nếu cần thiết.
- Thay thế các vòng gạt dầu và các vòng đệm kín trên piston.

9. 5 Tài liệu của hệ thống khí nén

Mỗi hệ thống khí nén có một tài liệu liên quan, tài liệu này được cung cấp bởi nhà sản xuất khi cung cấp hệ thống hoặc sau khi lắp đặt hệ

thống. Tài liệu của hệ thống sẽ hỗ trợ rất lớn cho công tác vận hành, bảo trì và sửa chữa hệ thống.

Một tài liệu của hệ thống khí nén thường có các phần sau:

- Mô tả hoạt động của máy.
- Sơ đồ nối dây (nếu có).
- Sơ đồ bố trí thiết bị của hệ thống với các van và các đường ống được ghi nhãn rõ ràng.
- Sơ đồ mạch khí nén.
- Biểu đồ dịch chuyển theo bước.
- Bảng kê các bộ phận, các chi tiết.
- Các bảng kê số liệu của các bộ phận, các chi tiết.
- Bảng kê các bộ phận, các chi tiết dự trữ.
- Hướng dẫn vận hành.
- Hướng dẫn về lắp đặt và bảo trì.
- Hướng dẫn chẩn đoán hư hỏng.

Khi hệ thống có những thay đổi, bổ sung thì tài liệu của hệ thống phải được cập nhật, phản ánh đầy đủ những thay đổi. Điều này rất quan trọng vì nó sẽ giúp cho người kỹ thuật viên bảo trì, sửa chữa có thể nắm rõ được tình trạng hiện tại của hệ thống, từ đó mới có những xử lý thích ứng.

Chương 10

XÁC ĐỊNH VÀ SỬA CHỮA HƯ HỎNG TRONG CÁC PHẦN TỬ KHÍ NÉN

Chương này sẽ đề cập các khía cạnh liên quan đến vấn đề sử dụng, bảo trì và sửa chữa các phần tử khí nén quan trọng, đóng vai trò thiết yếu trong hệ thống khí nén. Các phần tử này được chia thành hai nhóm:

- Nhóm thiết bị cung cấp khí nén.

Nhóm xy lanh và các phần tử điều khiển.

Ở mỗi phần tử, sẽ đề cập đến các vấn đề sau đây:

- Bản vẽ cấu tạo.

- Mô tả tóm tắt hoạt động.

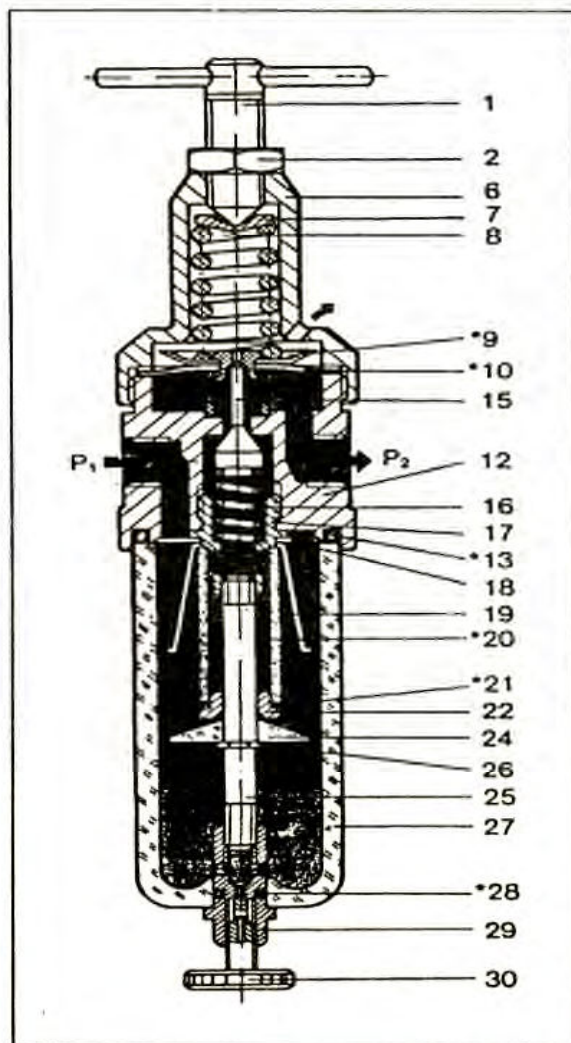
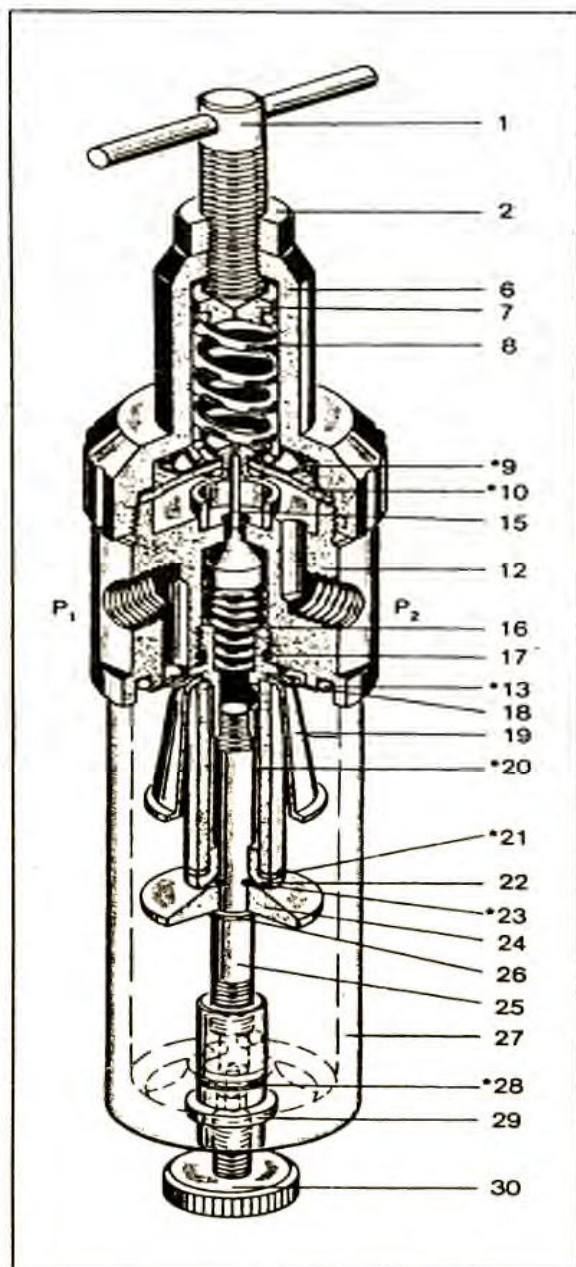
- Liệt kê những chi tiết có thể bị mài mòn (được đánh dấu * trong bản vẽ cấu tạo).

- Liệt kê các hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục.

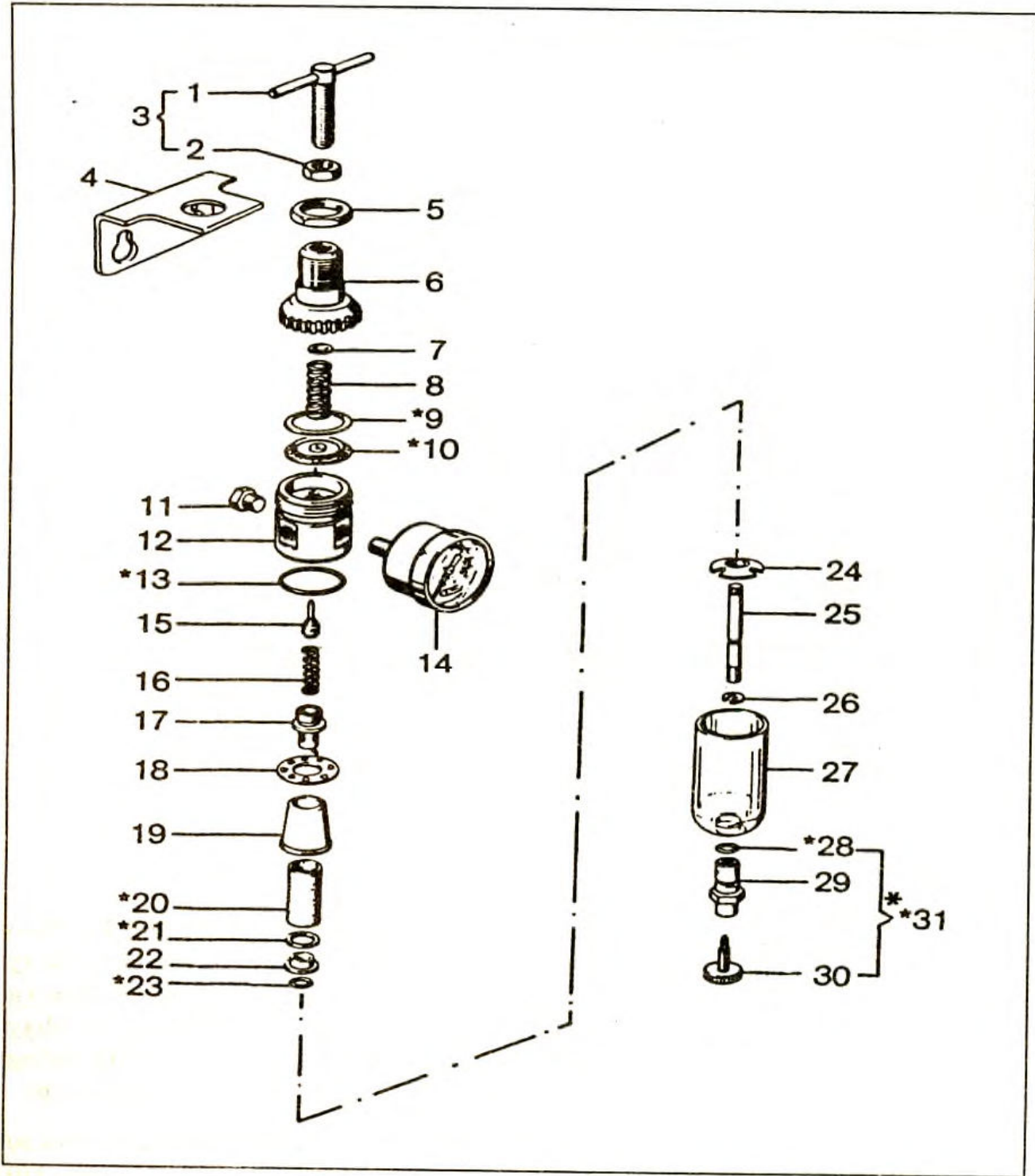
- Những chú ý trong quá trình lắp đặt, chỉnh định, vận hành.

10. 1. Bộ lọc khí và van điều áp

Cấu tạo



Hình 10-1 a, b



Hinh 10-1 c.

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|---------------------------|
| 1 | Vít điều chỉnh |
| 2 | Đai ốc lục giác |
| 6 | Nắp che |
| 7 | Mâm ép |
| 8 | Lò xo nén |
| 9* | Đệm kín bằng phíp (Fibre) |
| 10 | Màng |
| 12 | Thân van |
| 13* | Vòng chữ O |
| 15 | Chi tiết làm kín hình côn |
| 16 | Lò xo nén |
| 17 | Chi tiết có ren |
| 18 | Tấm xoắn |
| 19 | Chi tiết hình côn |
| 20* | Lọc khí |
| 21* | Đệm kín bằng cao su |
| 22 | Vòng chặn |
| 23* | Vòng chữ O |
| 24 | Tấm ngăn |
| 25 | Thanh nối |
| 26 | Đai ốc khóa |
| 27 | Chén lọc |
| 28* | Vòng chữ O |
| 29 | Van xả |
| 30 | Vít (núm vận) |

- Hoạt động

Khí nén được dẫn vào bộ lọc từ đường ống nối vào cổng P_1 . Tấm xoắn (18) sẽ làm cho dòng khí chuyển động xoáy lốc. Do chuyển động xoáy lốc này các hạt bụi và nước có trong khí nén sẽ bị tác dụng lực li tâm và chuyển động hướng ra ngoài, đập vào thành trong của chén lọc và chảy xuống đáy chén lọc (27). Không khí chảy qua bộ lọc khí (20), ở đó chúng được lọc một lần nữa trước khi chảy đến bộ điều tiết áp suất (van điều áp).

Chất ngưng tụ được xả ra ngoài thông qua van xả (29). Dựa vào sự chỉnh định màng (10), bằng việc xoay vít điều chỉnh (1), chi tiết làm kín hình côn (15) sẽ cho phép nhiều hay ít không khí nén đi tới cổng ra P_2 . Nếu áp suất phía P_2 cao hơn phía P_1 , màng (10) sẽ bị đẩy hướng lên trên.

Không khí nén sẽ thoát ra khí quyển thông qua một lỗ nhỏ trên nắp (6). Có thể theo dõi áp suất từ áp kế.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------------------|----|
| + Vòng đệm kín bằng phíp | 9 |
| + Màng | 10 |
| + Vòng chữ O | 13 |
| + Bộ lọc | 20 |
| + Đệm kín bằng cao su | 21 |
| + Vòng chữ O | 23 |
| + Vòng chữ O | 28 |

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

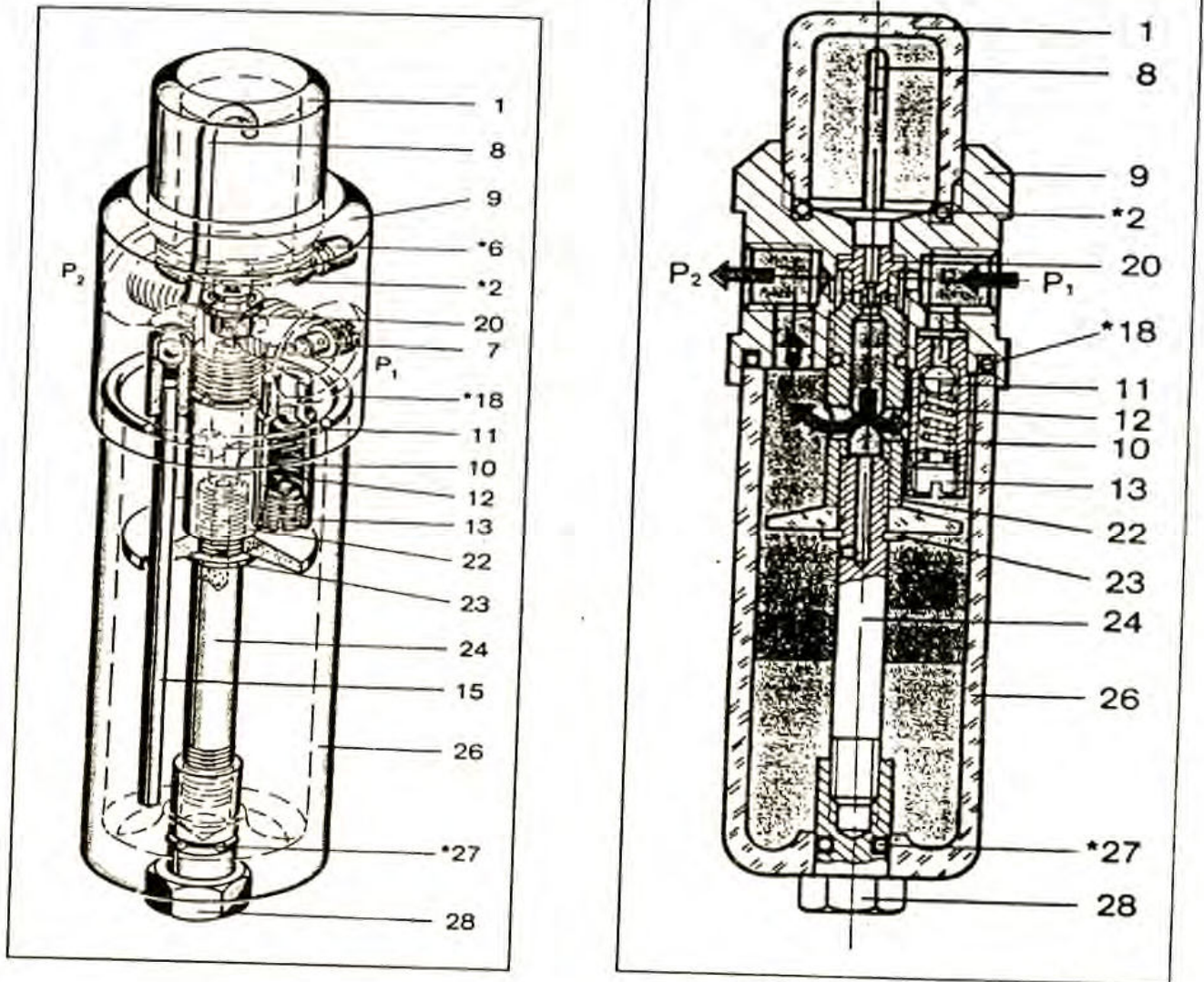
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|--|
| - Bộ lọc khí không tách được bụi và nước | a. Bộ lọc đã bị lắp sai b. Mức chất cặn trong chén lọc cao vượt quá dấu ghi cho phép | a. Lắp bộ lọc theo đúng chiều dòng chảy quy định b. Xả chất cặn, lắp bộ phận xả tự động |
| - Không khí thoát vào khí quyển ở van điều áp | - Bộ điều áp bị lắp ngược chiều (cổng vào và cổng ra hoán đổi cho nhau) | - Lắp lại bộ điều áp cho đúng |

- Chú ý:

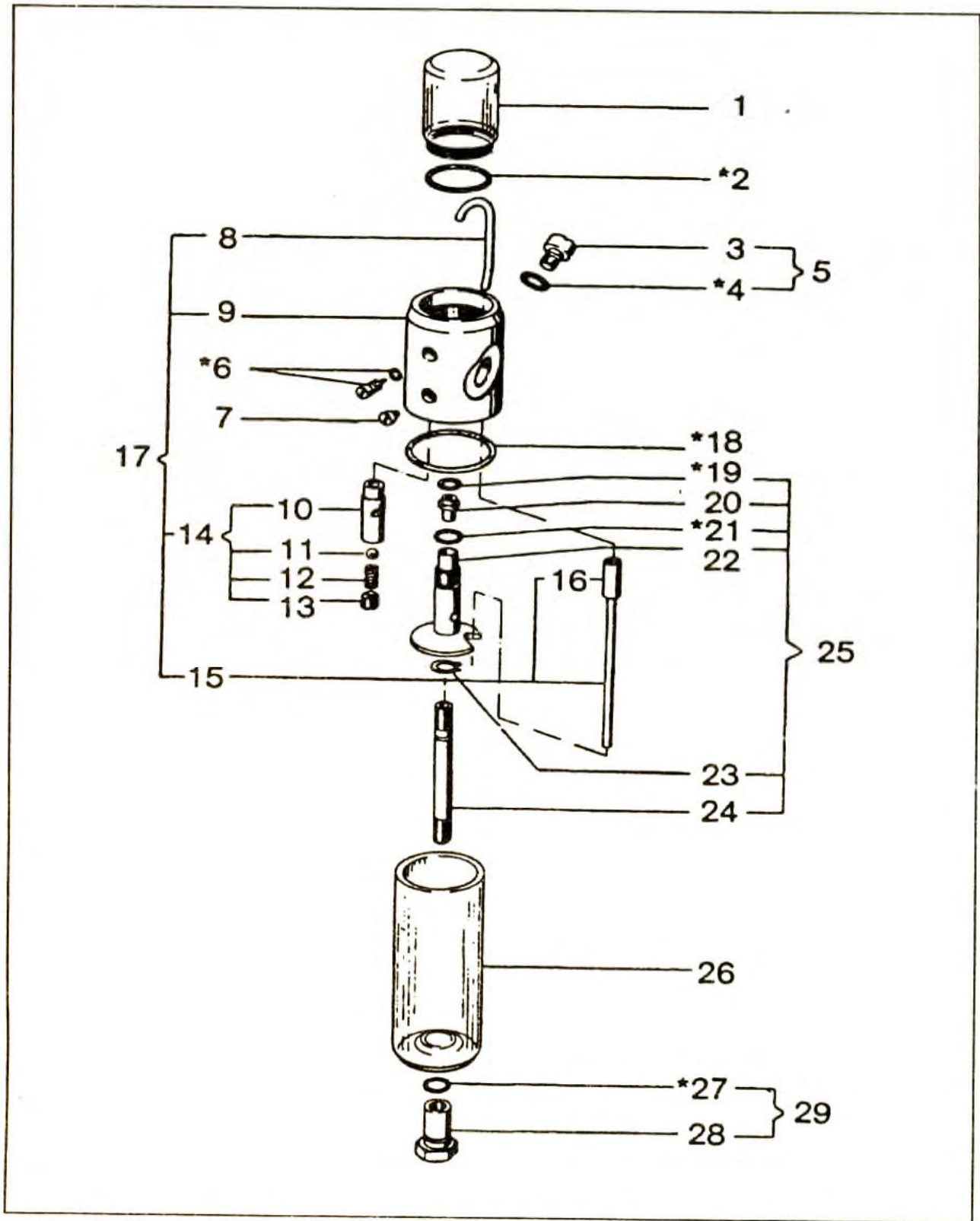
- + Ống lọc trong bộ lọc phải được làm sạch sau một thời gian hoạt động.
- + Thường xuyên kiểm tra mực nước tối đa trong chén lọc.
- + Không đặt áp suất quá 1600kPa vào van điều áp chuẩn (được chế tạo theo chuẩn kỹ thuật).

10. 2. Bộ phận bôi trơn không khí

- Cấu tạo



Hình 10-2 a, b



Hình 10-2 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|--------------------------|
| 1 | Nắp |
| 2* | Vòng chữ O |
| 3 | Vít điều chỉnh |
| 4* | Vòng chữ O |
| 6* | Nút có ren và vòng chữ O |
| 7 | Vít thông hơi |
| 8 | Ống tube |
| 9 | Thân van |
| 10 | Măng – sông |
| 11 | Viên bi |
| 12 | Lò xo |
| 13 | Vít |
| 15 | Ống hút |
| 18* | Vòng chữ O |
| 19* | Vòng chữ O |
| 20 | Vòi phun |
| 21* | Vòng chữ O |
| 22 | Thanh truyền |
| 23 | Vòng chặn |
| 24 | Thanh nối |
| 26 | Vỏ bọc |
| 27* | Vòng chữ O |
| 28 | Đai ốc khóa |

- Các chi tiết có thể bị mài mòn:

| | |
|----------------------------|----|
| + Vòng chữ O | 2 |
| + Vòng chữ O | 4 |
| + Nút có ren và vòng chữ O | 6 |
| + Vòng chữ O | 18 |
| + Vòng chữ O | 19 |
| + Vòng chữ O | 21 |
| + Vòng chữ O | 27 |

- Sự nhiễm bẩn

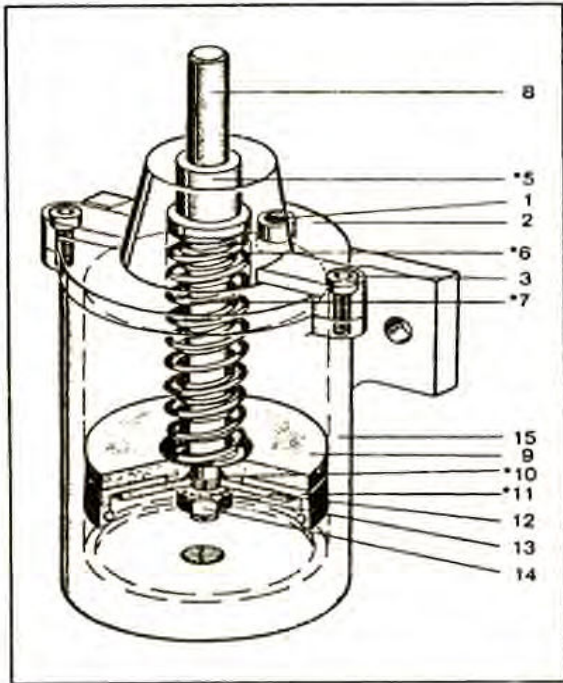
Nếu sử dụng sai loại dầu bôi trơn, sự đóng keo có thể sẽ xảy ra trong bộ phận bôi trơn. Điều này sẽ làm giảm lưu lượng khí nén. Hãy tham khảo bảng giới thiệu về các loại dầu bôi trơn ở chương 2.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

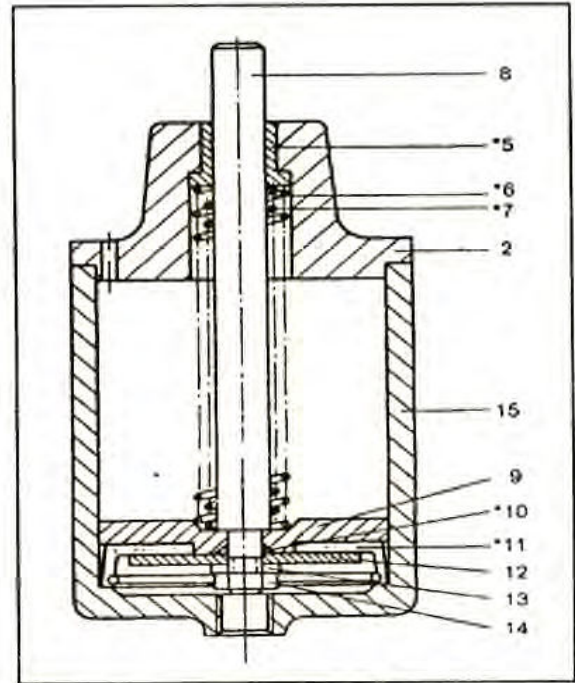
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|--|
| - Dầu trong bộ bôi trơn bị quá nhớt (đóng keo) | - Sử dụng dầu sai chủng loại | - Súc rửa bộ phận bôi trơn rồi thay loại dầu thích hợp (xem bảng hướng dẫn ở chương 2) |
| - Bộ bôi trơn không thực hiện chức năng một cách thích ứng | - Bộ bôi trơn bị lắp đặt sai | - Xem mũi tên chỉ định chiều dòng khí và lắp lại cho đúng |
| - Có quá nhiều dầu trong hệ thống | a. Bộ bôi trơn được chỉnh định sai b. Dầu được nạp quá vạch quy định | a. Chỉnh lại bộ bôi trơn cho thích hợp b. Xả bớt dầu |
| - Dầu trong bộ bôi trơn hết một cách nhanh chóng | a. Vòng chữ O (27) không chặt b. Bộ bôi trơn được chỉnh định sai | a. Lắp vòng chữ O mới b. Chỉnh định lại bộ bôi trơn cho thích hợp |

10. 3 Xy lanh tác dụng đơn (dạng 1)

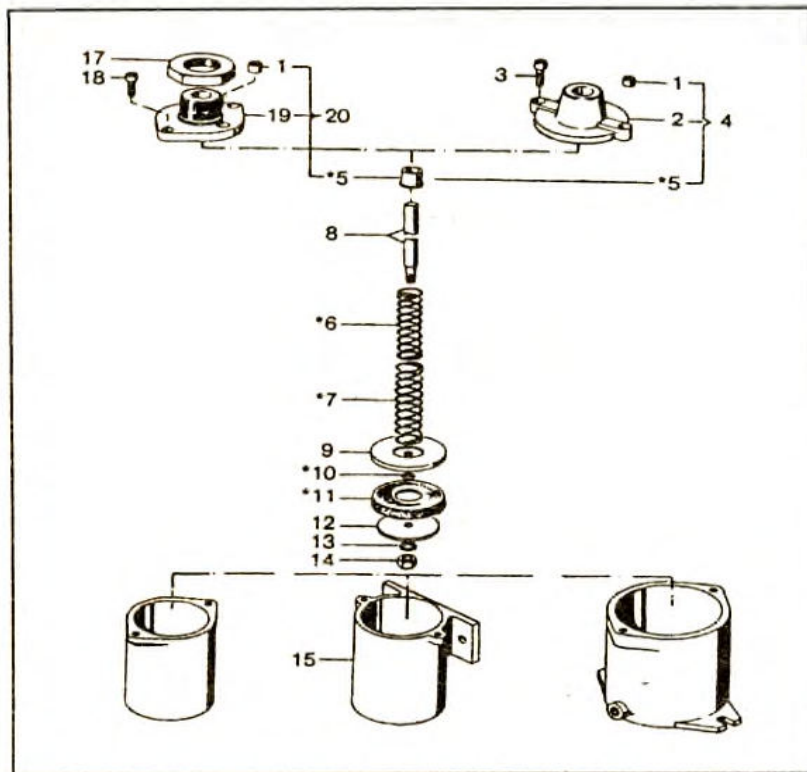
- Cấu tạo



Hinh 10-3 a



Hinh 10-3 b



Hinh 10-3 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|----------------------------------|
| 1 | Phần tử lọc |
| 2 | Nắp chụp ống lót |
| 3 | Vít đầu chìm |
| 4 | Nắp chụp ống lót và các chi tiết |
| 5* | Ống lót |
| 6* | Lò xo nén |
| 7* | Lò xo nén |
| 8 | Thanh piston |
| 9 | Đĩa piston |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11* | Vòng vít |
| 12 | Đĩa ép |
| 13 | Vòng đệm |
| 14 | Đai ốc lục giác |
| 15 | Nòng xy lanh |

- Hoạt động

Không khí nén đi vào nòng xy lanh (15) đẩy vào vòng vít (11) làm cho thanh piston duỗi ra. Khi không khí nén trong xy lanh được xả ra ngoài, các lò xo (6), (7) đẩy piston và thanh piston trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|----|
| + Ống lót | 5 |
| + Lò xo nén | 6 |
| + Lò xo nén | 7 |
| + Vòng chữ O | 10 |
| + Vòng vít | 11 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có quá nhiều dầu trong nòng xy lanh, piston sẽ chuyển động một cách chậm chạp.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

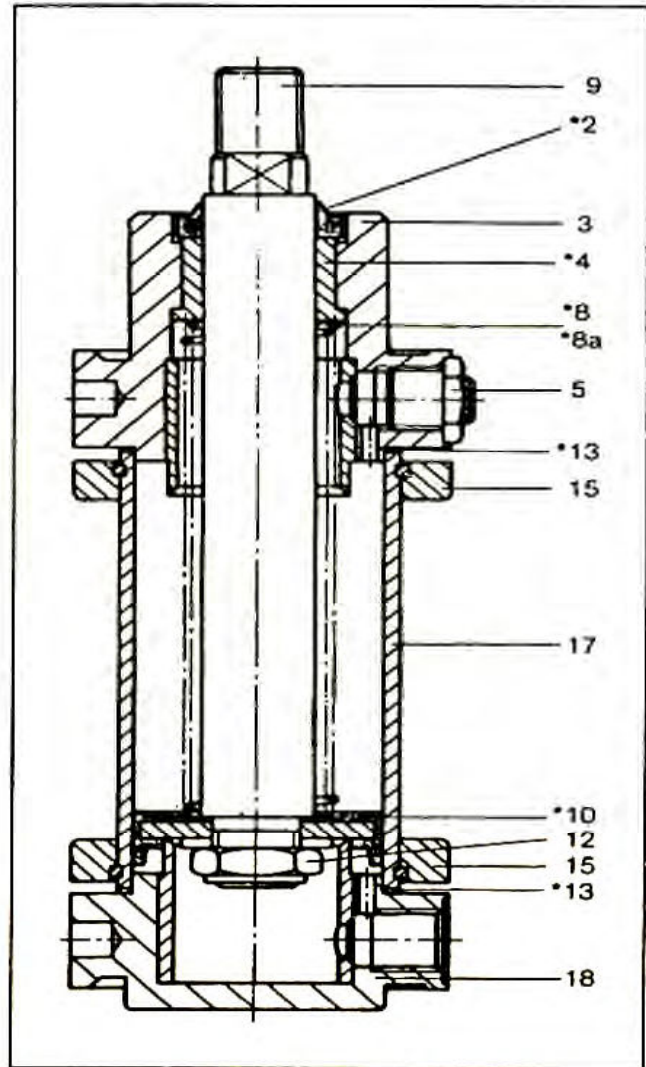
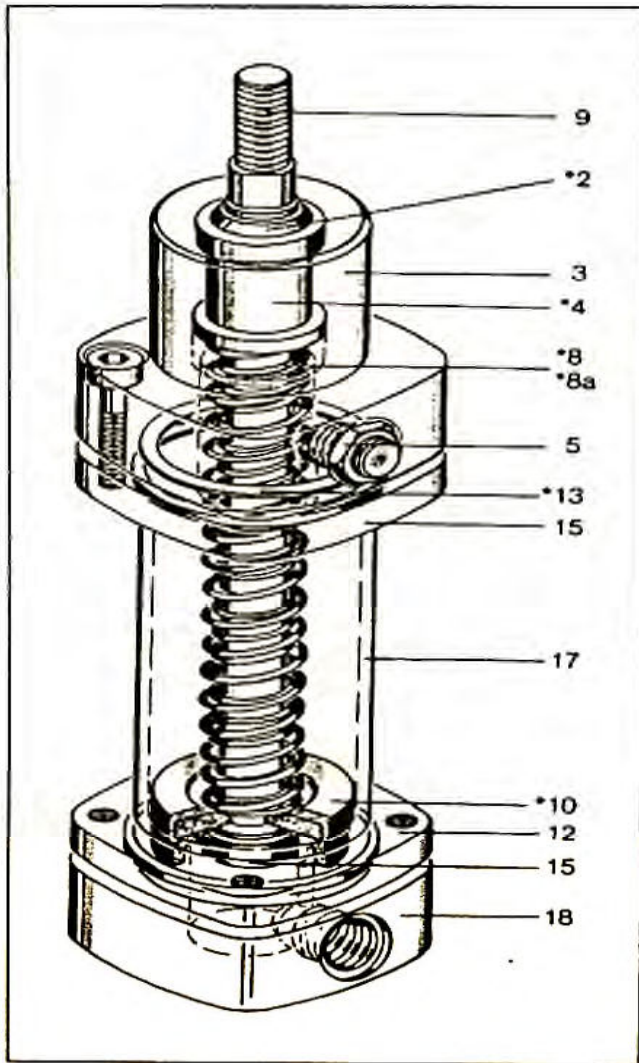
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|--|
| - Thanh piston (8) không về tới vị trí cuối | a. Lò xo nén (6) và (7) bị hỏng b. Bộ lọc khí bị nghẹt | a. Thay lò xo mới b. Làm sạch bộ lọc |
| - Có khí nén thoát vào khi quyển ở ống lót (5) | a. Vòng bit (11) bị mòn b. Vòng bit (11) bị lắp ngược | a. Thay vòng bit (11) b. Lắp lại vòng bit (11) cho đúng |
| - Thanh piston (7) dịch chuyển không êm dịu | - Ống lót (5) mòn | - Thay ống lót (5) |

- **Chú ý:**

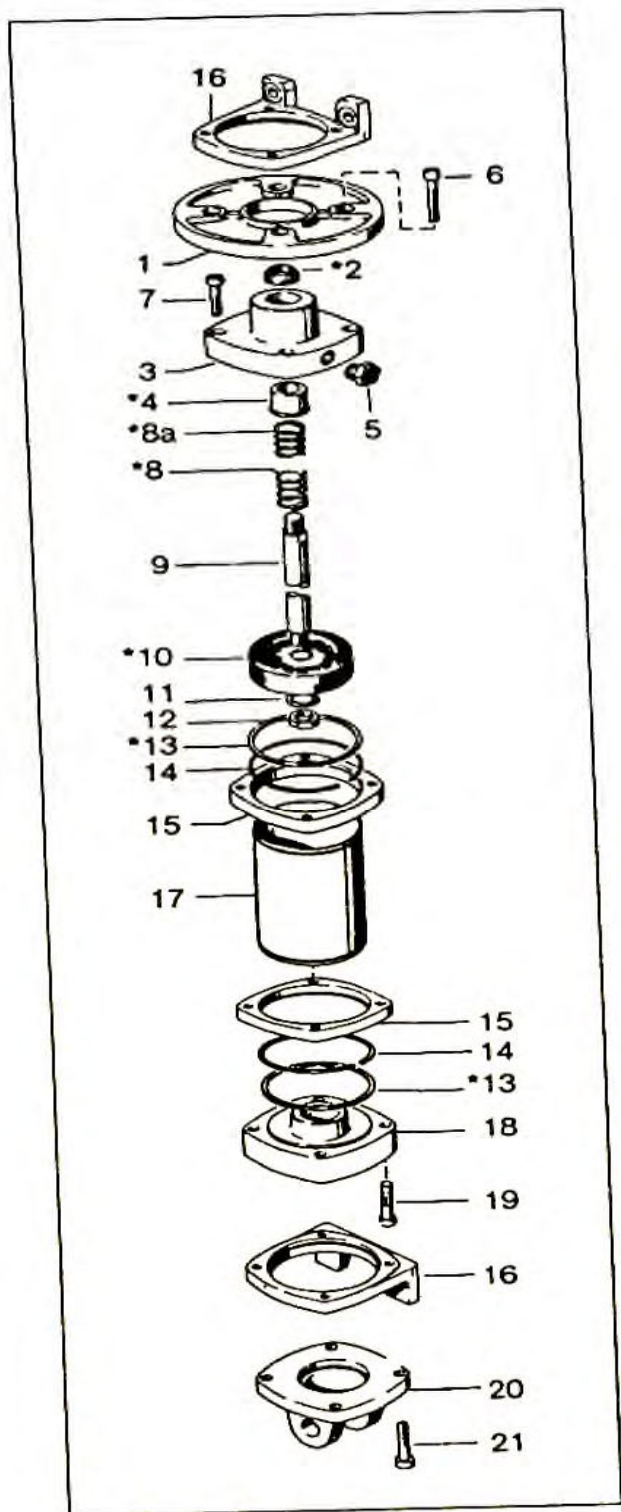
- + Không đặt tải lệch về một phía của thanh piston.
- + Không làm cho lò xo nén bị quá tải.

10. 4. Xy lanh tác dụng đơn (dạng 2)

- Cấu tạo



Hình 10-4



| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Mặt bích |
| 2* | Vòng gờ dầu |
| 3 | Nắp ống lót |
| 4* | Ống lót (có vai) |
| 5 | Filter nipple |
| 6 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 7 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 8* | Lò xo nén |
| 8a* | Lò xo nén |
| 9 | Thanh piston |
| 10* | Vòng bít |
| 11 | Vòng đệm |
| 12 | Đai ốc lục giác |
| 13* | Vòng đệm kín |
| 14 | Vòng đệm lò xo |
| 15 | Vành kẹp |
| 16 | Vành kẹp |
| 17 | Nòng xy lanh |
| 18 | Nắp |
| 19 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 20 | Mặt bích |
| 21 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |

Hình 10-4 c

- Hoạt động

Không khí nén đi vào nòng xy lanh (17) thông qua nắp (18). Thanh piston (9) sẽ duỗi ra (chuyển động hướng ra ngoài). Đây là kỳ sinh công của xy lanh. Nếu ngắt dòng không khí nén cung cấp, lò xo nén (9) sẽ đẩy piston trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Vòng gạt dầu | 2 |
| + Ống lót | 4 |
| + Lò xo nén | 8 |
| + Lò xo nén | 8a |
| + Vòng bit | 10 |
| + Vòng đệm kín | 13 |

- Sự nhiễm bẩn

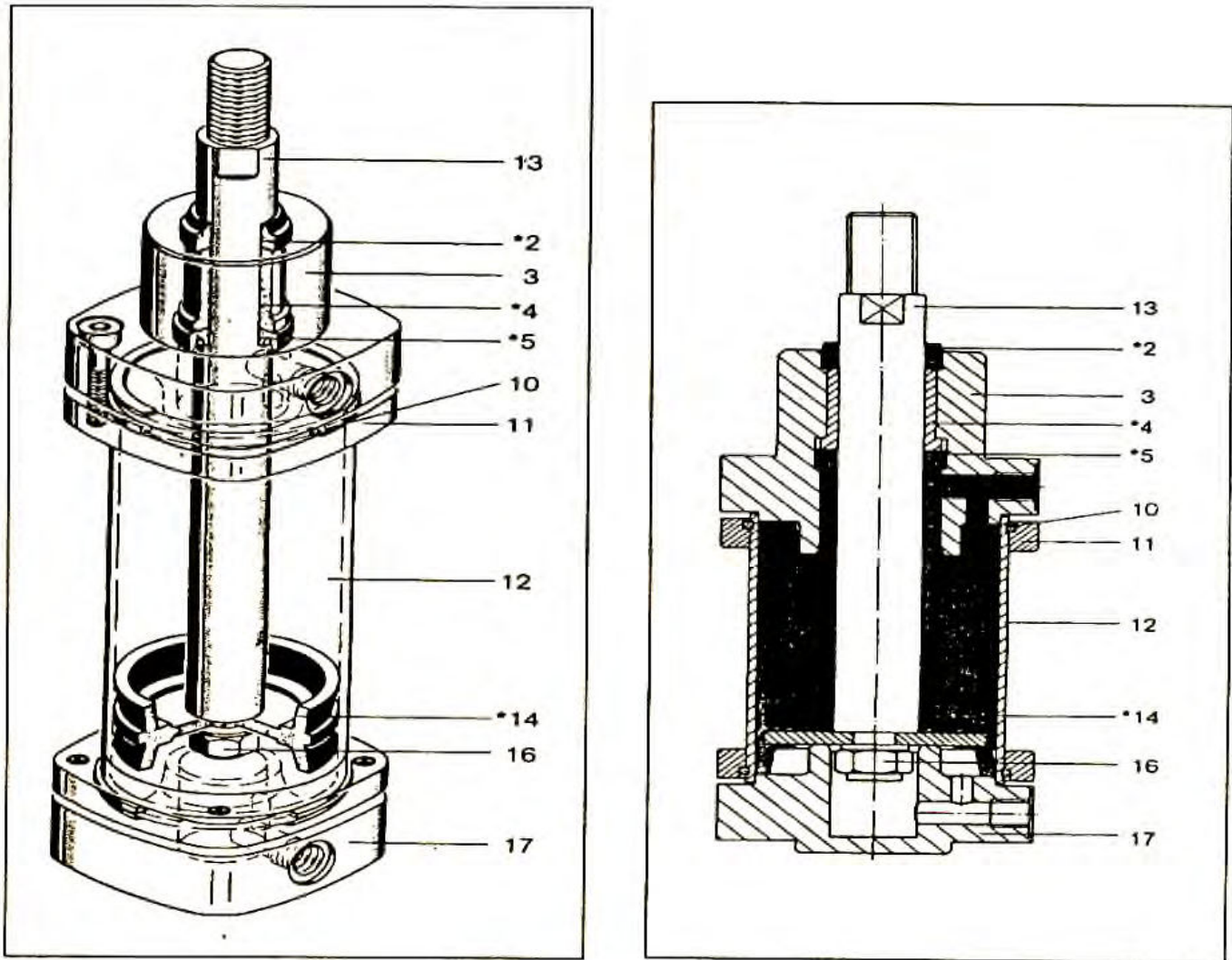
Nếu có quá nhiều dầu hoặc nước trong xy lanh, piston sẽ chuyển động chậm chạp và sự mài mòn sẽ gia tăng.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

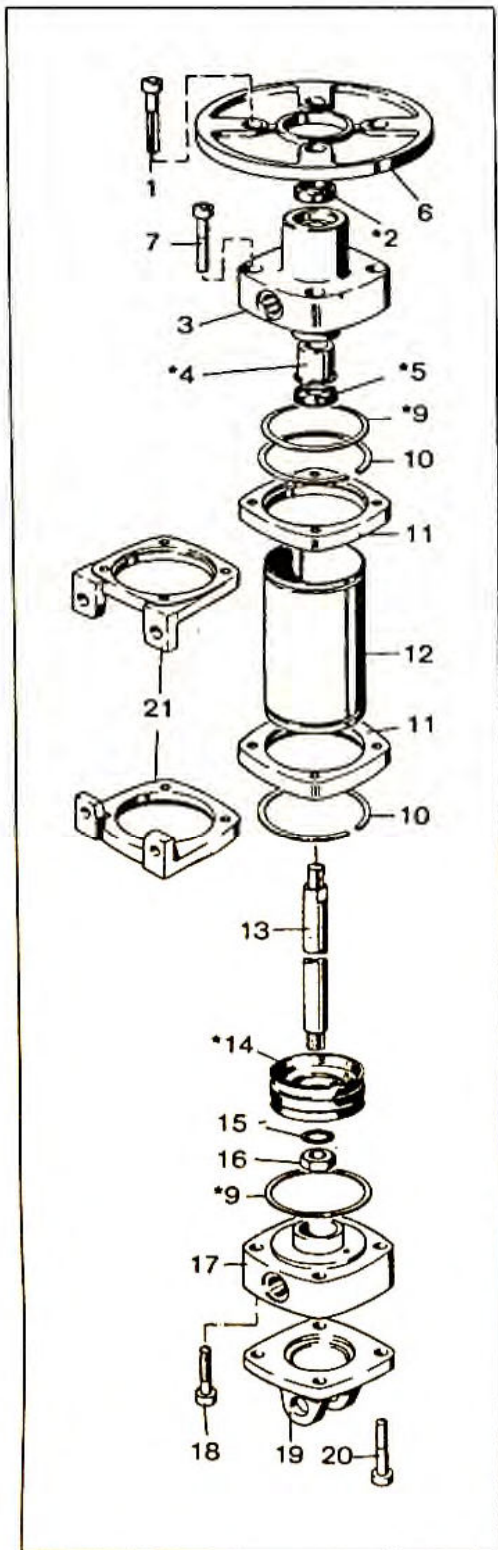
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|--|
| - Khi van được nối với dòng không khí nén, không khí sẽ thoát ra ở lỗ thông hơi | a. Van hỏng b. Vòng bit (10) bị rò c. Vòng bit (10) không được lắp chặt trên thanh piston | a. Thay thế vòng bit (10) b. Thay thế vòng bit (10) c. Lắp lại vòng bit cho chặt |
| - Thanh piston (9) không trở về tới vị trí cuối | a. Lò xo nén 8 hoặc 8a bị hỏng b. Filter nipple (5) bị nghẹt | a. Thay thế lò xo mới b. Làm sạch Filter nipple (5) |
| - Không khí thoát ra khi quyển ở chỗ ống lót | a. Vòng bit (10) bị rò b. Vòng bit (10) bị lắp sai chiều | a. Thay vòng bit mới b. Lắp đảo chiều vòng bit (10) trở lại |

10. 5. Xy lanh tác dụng kép (dạng 1)

- Cấu tạo



Hình 10-5



| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 2* | Vòng gạt dầu |
| 3 | Nắp ống lót |
| 4* | Ống lót có vai |
| 5* | Vòng |
| 6 | Mặt bích |
| 7 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 9* | Vòng đệm kín |
| 10 | Vòng đệm lò xo |
| 11 | Vòng kẹp |
| 12 | Nòng xy lanh |
| 13 | Thanh piston |
| 14* | Vòng bit kẹp |
| 15 | Vòng đệm |
| 16 | Đai ốc lục giác |
| 17 | Nắp |
| 18 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 19 | Mặt bích |
| 20 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 21 | Vòng kẹp |

Hình 10-5 c

- Hoạt động

Khi không khí nén được cung cấp tới piston thông qua cửa ở nắp (17) thanh piston (13) sẽ duỗi ra. Nếu dòng khí nén này bị ngắt và cung cấp một dòng khí nén khác vào cửa ở nắp (3), piston sẽ thụt lùi trở về.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Vòng gạt dầu | 2 |
| + Ống lót | 4 |
| + Vòng | 5 |
| + Vòng đệm kín | 9 |
| + Vòng bit kép | 14 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có quá nhiều dầu hoặc nước trong xy lanh, xy lanh sẽ di chuyển chậm chạp và sự mài mòn gia tăng.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|--|---|
| - Van thông với không khí thông qua lỗ thông hơi. | - Vòng bit kép (14) bị rò hoặc được lắp không chặt | a. Thay vòng bit mới b. Lắp chặt vòng bit |
| - Không khí thoát ra ở thanh piston. | - Vòng (5) bị hỏng | - Thay vòng (5) mới |
| - Cơ cấu giảm chấn ở vị trí cuối không có tác dụng (đối với xy lanh tác dụng kép có cơ cấu giảm chấn ở vị trí cuối) | - Vành đệm kín trên thoi đẩy của cơ cấu giảm chấn bị rò hoặc lắp sai quy cách. | a. Thay vành đệm kín mới b. Lắp lại vành đệm kín theo đúng quy cách. |

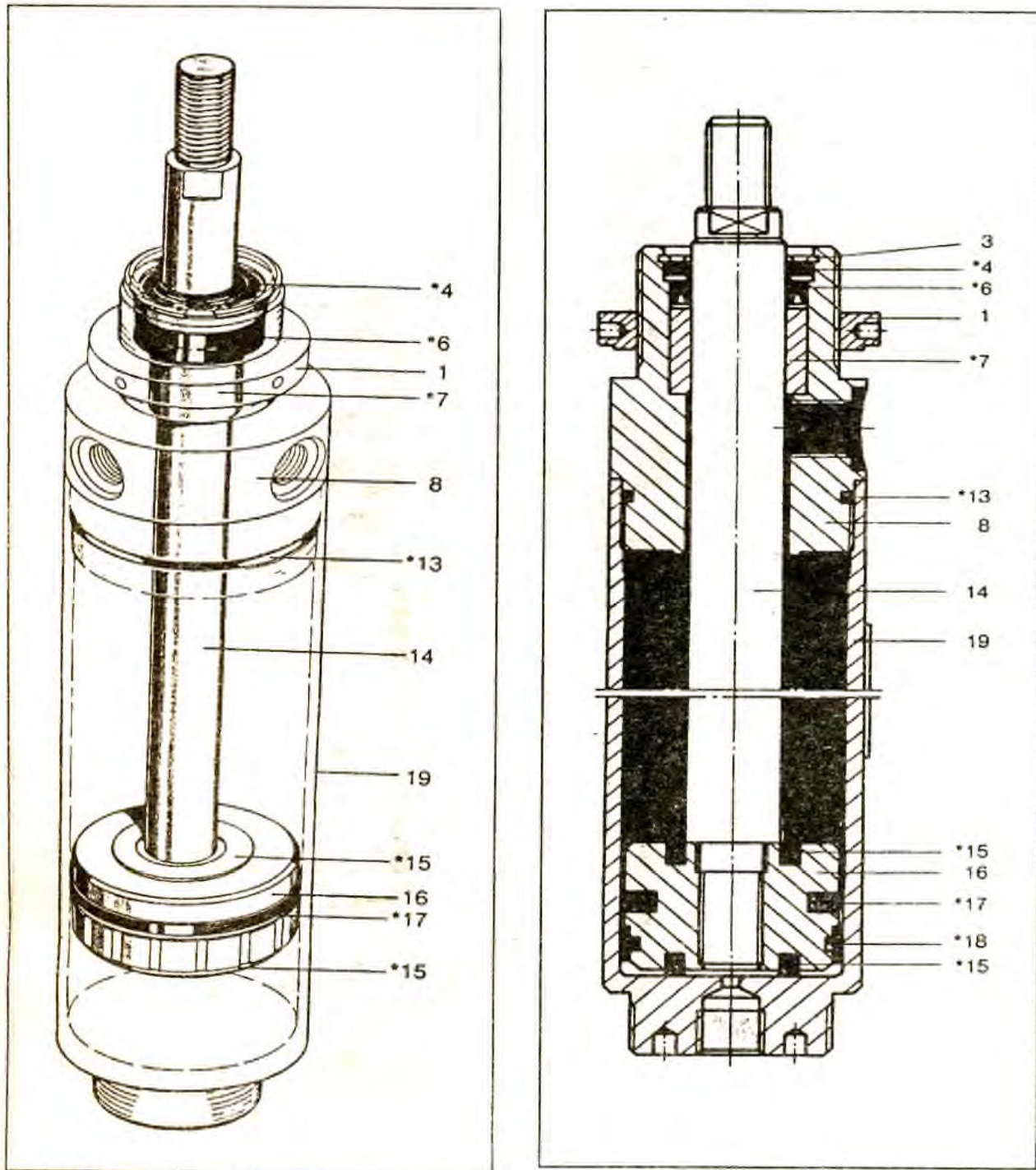
- Chú ý:

+ Nếu tải đặt lệch về một phía của thanh piston thì dùng cách ghép Flexo (khớp nối mềm).

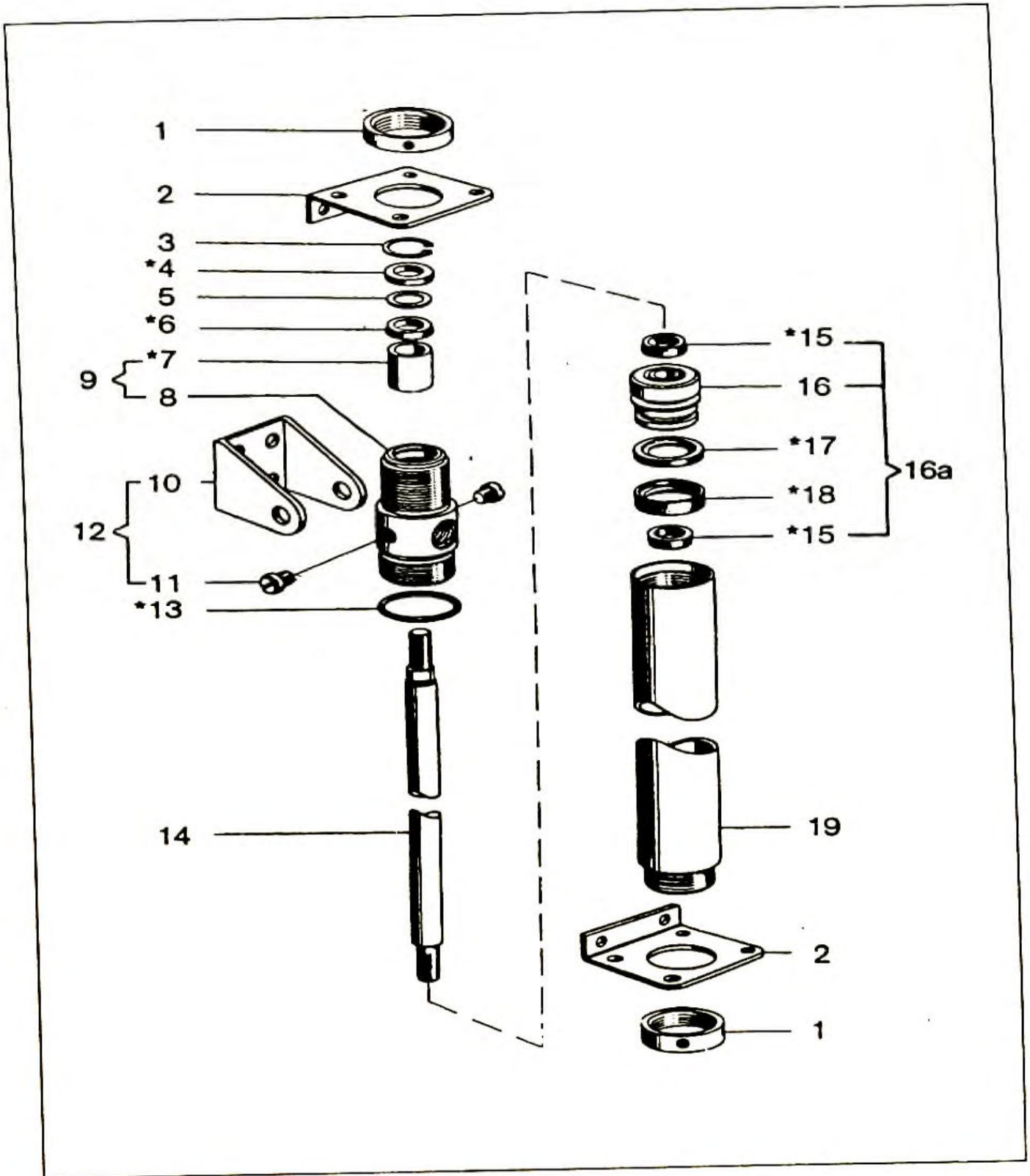
+ Cần thận để không nối lộn hai đường ống làm việc vào van (hoán đổi vị trí của hai đường ống cho nhau).

10. 6. Xylanh tác dụng kép (dạng 2)

Cấu tạo



Hình 10-6 a, b



Hinh 10-6 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------|
| 1 | Đai ốc siết chặt |
| 2 | Mặt bích |
| 3 | Vòng chặn |
| 4* | Vòng gạt dầu |
| 5 | Vòng đệm |
| 6* | Vòng |
| 7* | Ống lót |
| 8 | Nắp ống lót |
| 9 | Nắp ống lót |
| 10 | Chạc chữ U |
| 11 | Vít dẫn hướng |
| 12 | Giá lắp |
| 13* | Vòng chữ O |
| 14 | Thanh piston |
| 15* | Vòng đệm giảm chấn |
| 16 | Piston |
| 17* | Đệm kín xy lanh |
| 18* | Vòng dẫn hướng piston |
| 19 | Nòng xy lanh |

- Hoạt động

Nếu không khí nén đặt vào piston (16) thông qua đế của nòng xy lanh (19) thì thanh piston (19) duỗi ra. Nếu không khí nén đặt vào piston thông qua nắp ống lót (8) thì piston sẽ trở về vị trí ban đầu của nó.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Vòng gạt dầu | 4 |
| + Vòng | 6 |
| + Ống lót | 7 |
| + Vòng chữ O | 13 |

- + Vòng đệm giảm chấn 15
- + Đệm kín xy lanh 17
- + Vòng dẫn hướng piston 18

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có quá nhiều dầu hoặc nước trong xy lanh thì piston sẽ di chuyển chậm chạp và sự mài mòn gia tăng.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

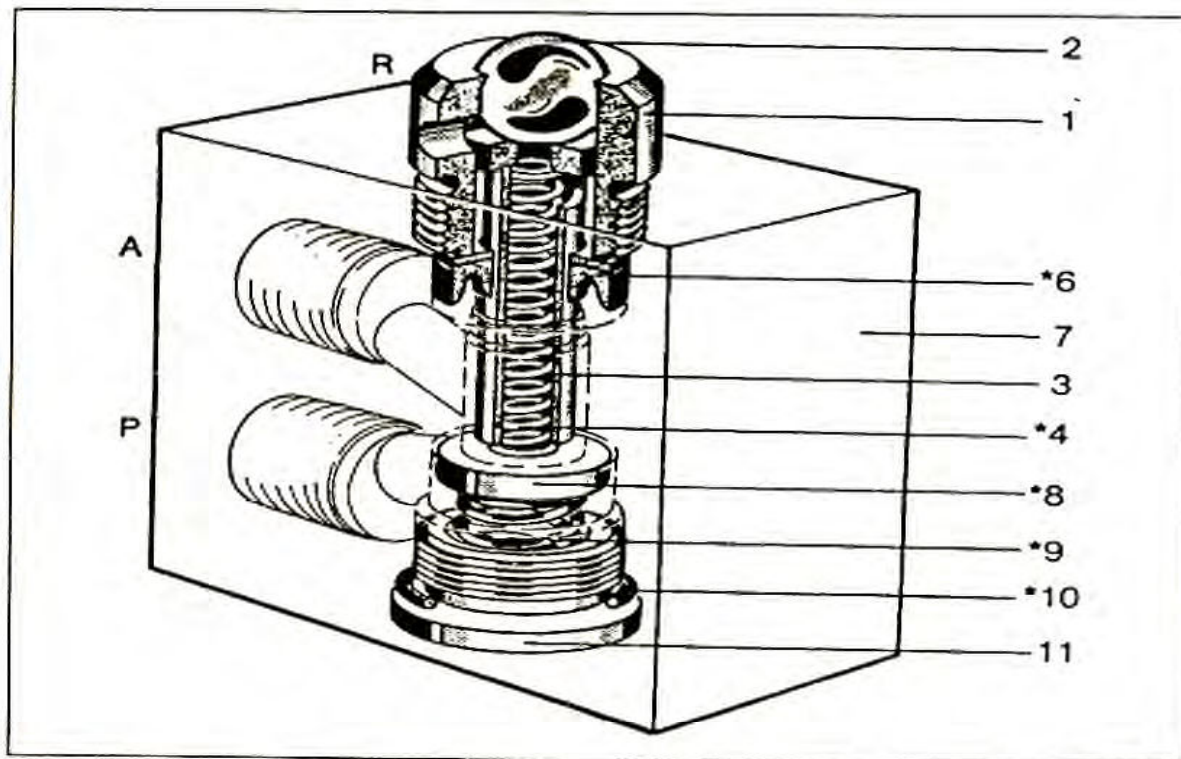
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|--|---------------------------------------|
| - Không khí nén thoát ra ngoài ở thanh piston (14). | - Vòng (6) bị hỏng. | - Thay vòng (6) mới. |
| - Không khí nén thoát ra ở cổng R của van liên kết. | - Đệm kín xy lanh (17) và vòng dẫn hướng piston bị hỏng. | - Thay mới cả hai bộ phận. |
| - Piston (16) va đập vào hai vị trí cuối. | - Cả hai vòng đệm giảm chấn (15) bị mòn. | - Thay thế cả hai vòng đệm giảm chấn. |

Chú ý:

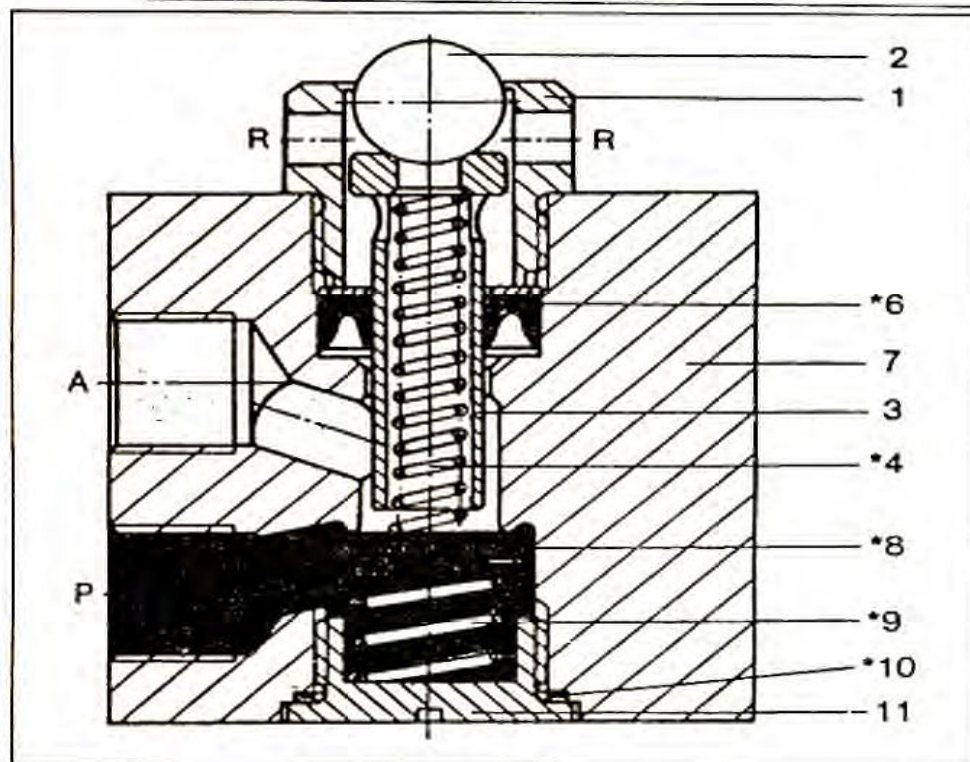
- + Nếu hành trình của piston lớn hơn 400mm thì cần phải xem xét tình trạng mất ổn định do tải trọng (đọc), (phải tăng độ cứng của thanh piston).
- + Nếu tải đặt lệch về một phía trên thanh piston thì phải dùng mối ghép Flexo.
- + Cần thận để không nối lộn hai đường ống làm việc vào van (hoán đổi vị trí của hai đường ống cho nhau).

10. 7. Van được vận hành bằng cam (thường đóng)

- Cấu tạo



Hình 10-7 a

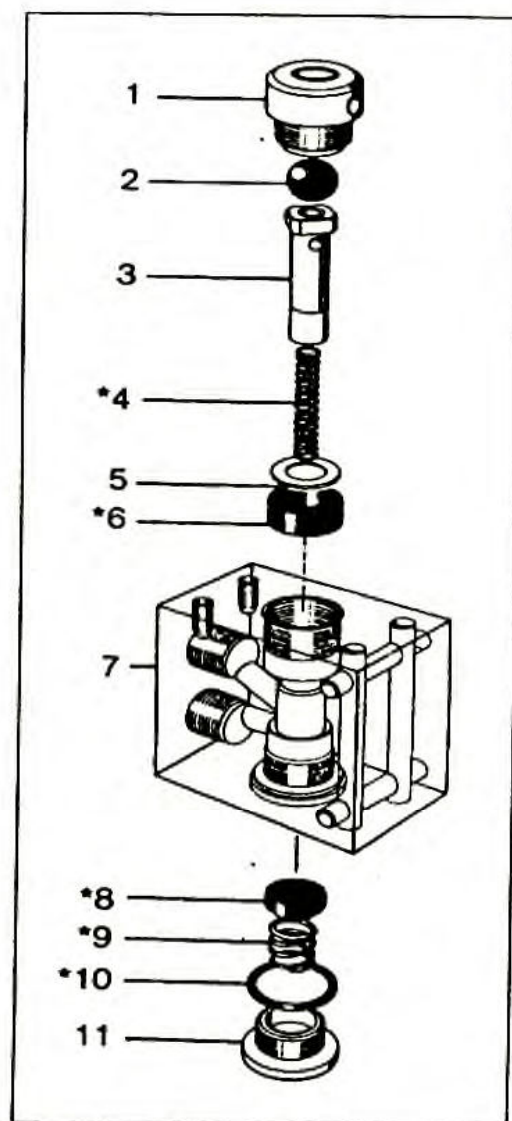


Hình 10-7 b

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|----------------|
| 1 | Giá đỡ viên bi |
| 2 | Viên bi |
| 3 | Ống van |
| 4* | Lò xo nén |
| 5 | Vòng đệm |
| 6* | Vòng |
| 7 | Vỏ bọc của van |
| 8* | Đĩa van |
| 9* | Lò xo nén |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11 | Nút dẩy |

- Hoạt động

Đây là loại van 3/2 được vận hành bằng cam và trở về vị trí ban đầu nhờ lò xo. Khi viên bi (2) được tác động, ống van (3) đóng đường ống làm việc A với đường ống thoát R. Đĩa van (8) được nâng lên khỏi bề, không khí nén chảy từ P tới A. Các lò xo nén (4) và (9) sẽ đưa van trở về vị trí ban đầu của nó.



Hình 10-7 c

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

- + Lò xo nén 4
- + Vòng 6
- + Đĩa van 8
- + Lò xo nén 9
- + Vòng chữ O 10

- Sự nhiễm bẩn

Nếu van hoạt động ở điều kiện vệ sinh không tốt, bụi sẽ bám vào vòng (6), hậu quả là van hoạt động chậm chạp.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

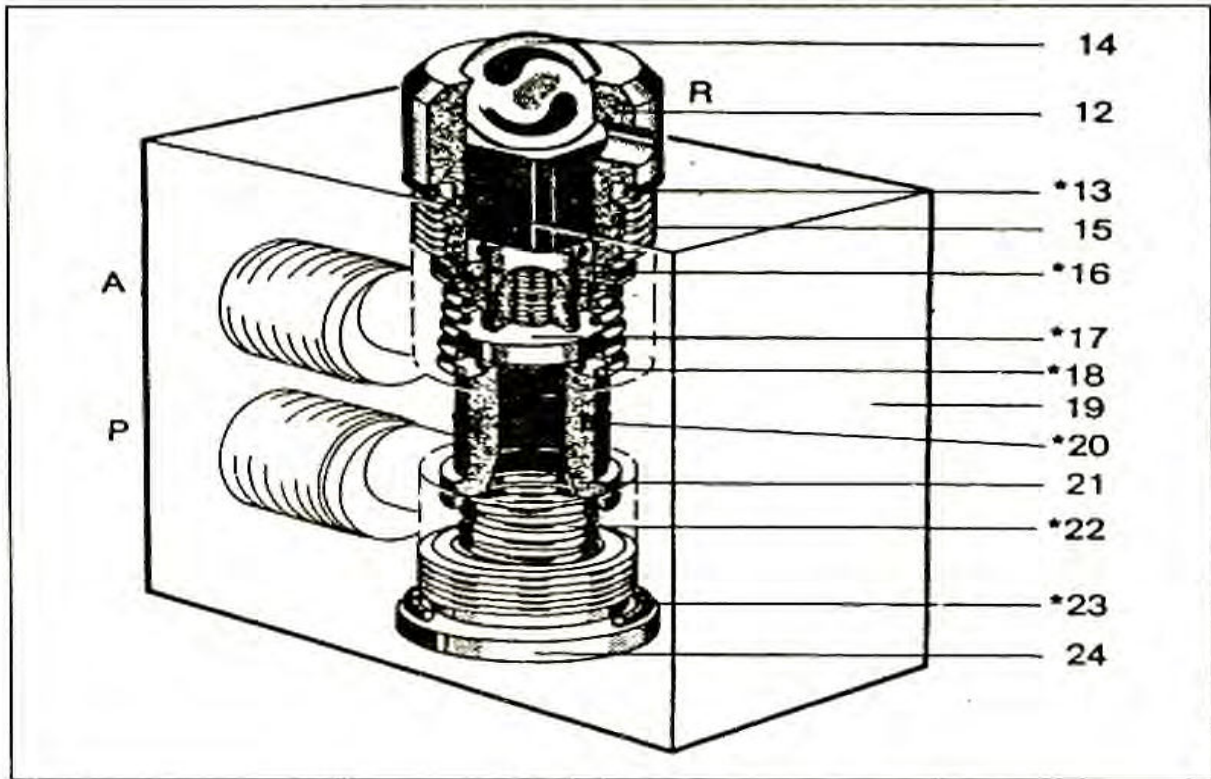
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|---|
| - Van không dẫn khí được nữa. | a. Vòng (6) bị kẹt. b. Ống van (3) bị kẹt trong đĩa van. | a. Thay vòng (6). b. Thay đĩa van (8). |
| - Không khí nén thoát khỏi van ở cổng R. | - Vòng (6) hoặc đĩa van (8) bị rò. | - Thay cả hai chi tiết. |
| - Van làm việc chậm chạp. | - Bụi tích tụ trong vòng (6). | a. Làm sạch vòng (6). b. Thay thế. |

Chú ý:

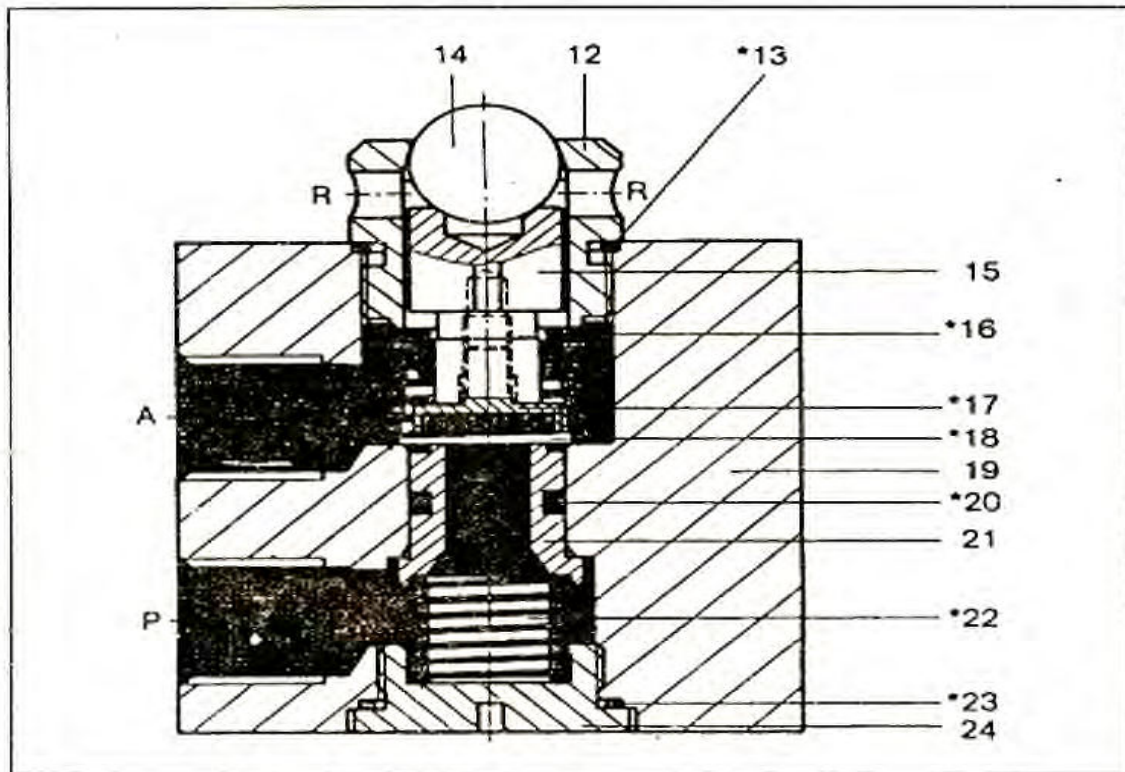
Nếu không khí nén được đưa tới cổng A (thay vì cổng P) thì không khí nén sẽ thoát ra ở cổng P và cổng R thông qua ống van (3).

10. 8. Van được vận hành bằng cam (thường mở)

- Cấu tạo



Hình 10-8 a

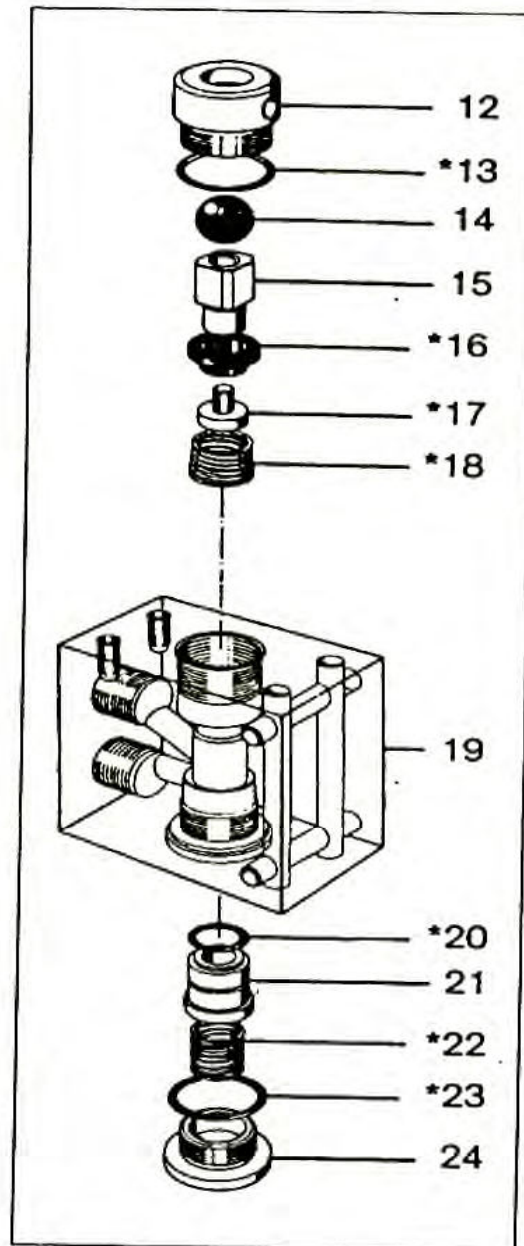


Hình 10-8 b

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|----------------------|
| 12 | Giá đỡ viên bi |
| 13* | Vòng chữ O |
| 14 | Viên bi |
| 15 | Chi tiết chịu áp lực |
| 16* | Đệm lót |
| 17* | Đĩa van |
| 18* | Lò xo nén |
| 19 | Vỏ cửa van |
| 20* | Vòng chữ O |
| 21 | Ống lót |
| 22* | Lò xo nén |
| 23* | Vòng chữ O |
| 24 | Nút đậy |

- Hoạt động

Van 3/2 này cũng được vận hành bằng cam và trở về vị trí ban đầu nhờ lò xo như loại van ở trên nhưng có trạng thái thường mở. Ở trạng thái ban đầu (van chưa tác động), cổng P được nối với cổng A. Khi viên bi (14) bị tác động, đĩa van (17) được đẩy xuống phía dưới và đóng dòng khí chảy từ P tới A. Sau đó, vòng siết làm kín (16) được nâng lên khỏi cổng R và lúc này không khí có thể chảy từ A tới R và thoát vào khí quyển.



Hình 10-8 c

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|----|
| + Vòng chữ O | 13 |
| + Đệm lót | 16 |
| + Đĩa van | 17 |
| + Lò xo nén | 18 |
| + Vòng chữ O | 20 |
| + Lò xo nén | 22 |
| + Vòng chữ O | 23 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có các hạt rỉ sét hoặc nước trong van, chúng sẽ làm cho các màng trong van mang một tải nặng hơn và sẽ làm giảm tuổi thọ của chúng.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

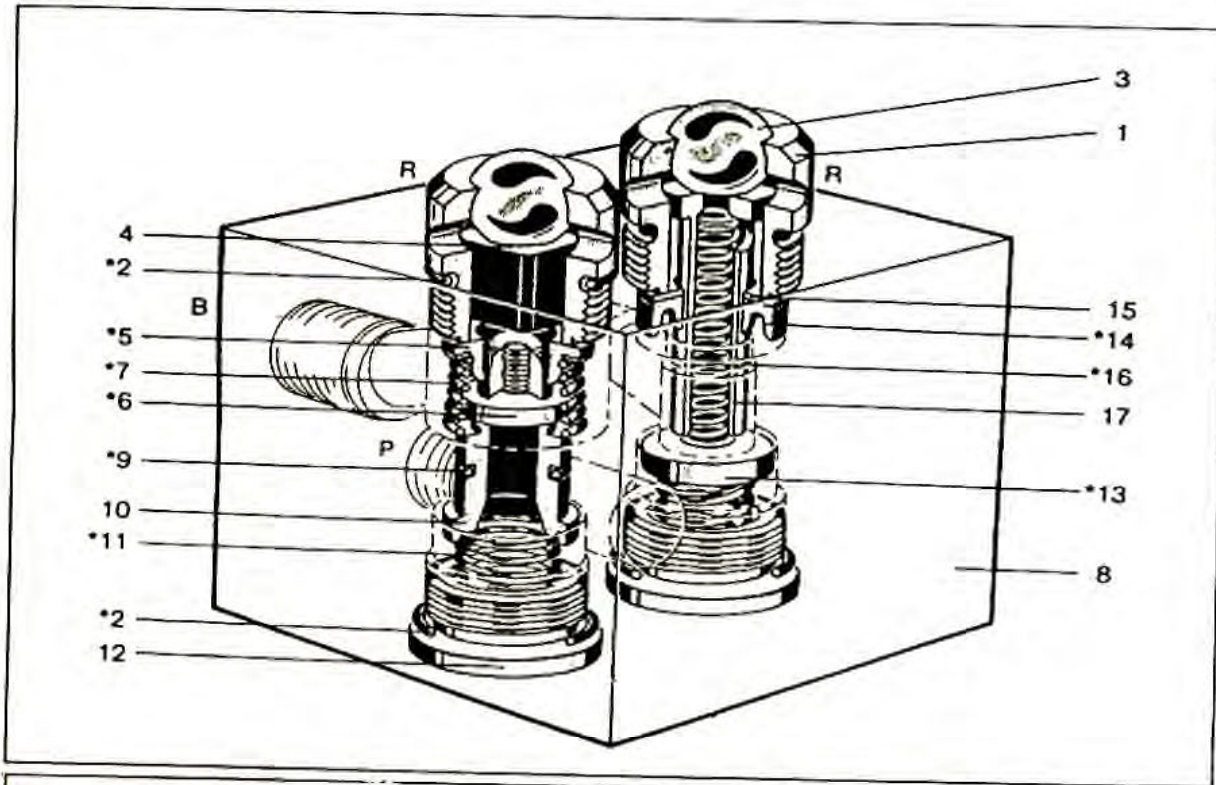
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|--|
| - Van không dẫn khí được nữa. | - Phần cao su của đĩa van (17) bị hỏng. | - Thay đĩa van (17). |
| - Không khí thoát ra từ cổng R ở trên van. | a. Đệm lót (16) bị hỏng. b. Lò xo nén (18) bị lắp ngược (đầu lò xo có đường kính lớn hướng về phía đệm lót (16)). | a. Thay đệm lót (16). b. Lắp lò xo (16) trở lại cho đúng. |

- **Chú ý:**

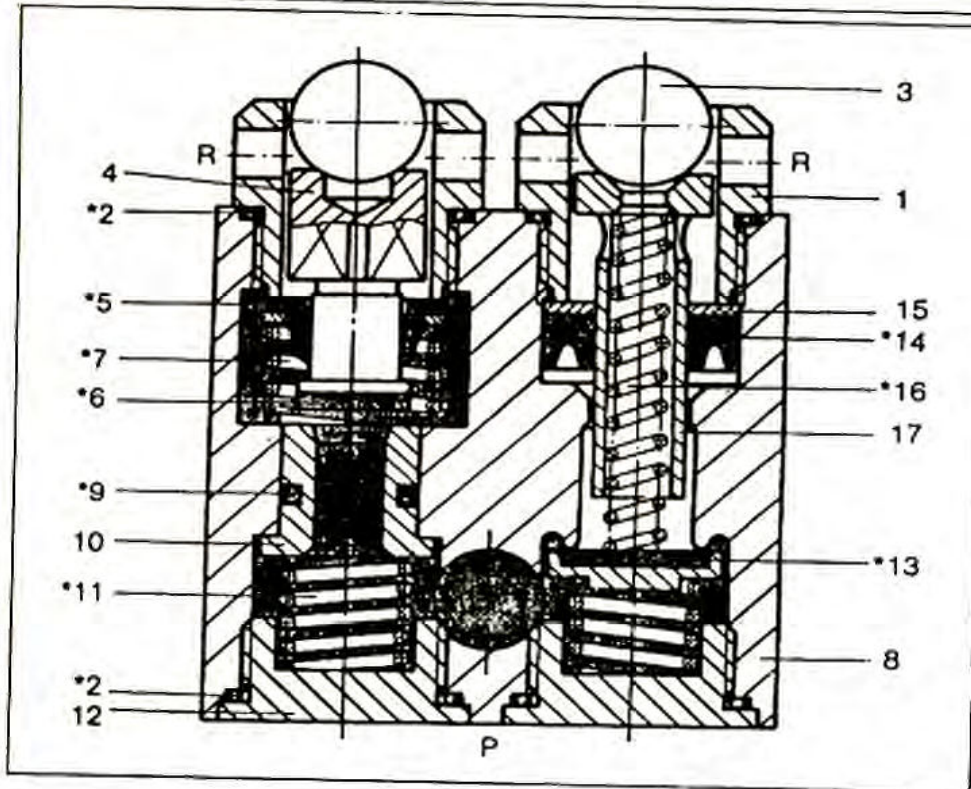
- + Phải bảo đảm khe hở tác động van một cách chính xác (tối đa 3 mm).
- + Nếu đường ống khí nén được nối từ mạch tới cổng A thì không thể bảo đảm có dòng khí thích ứng.

10. 9. Van được vận hành bằng cam (van 4/2)

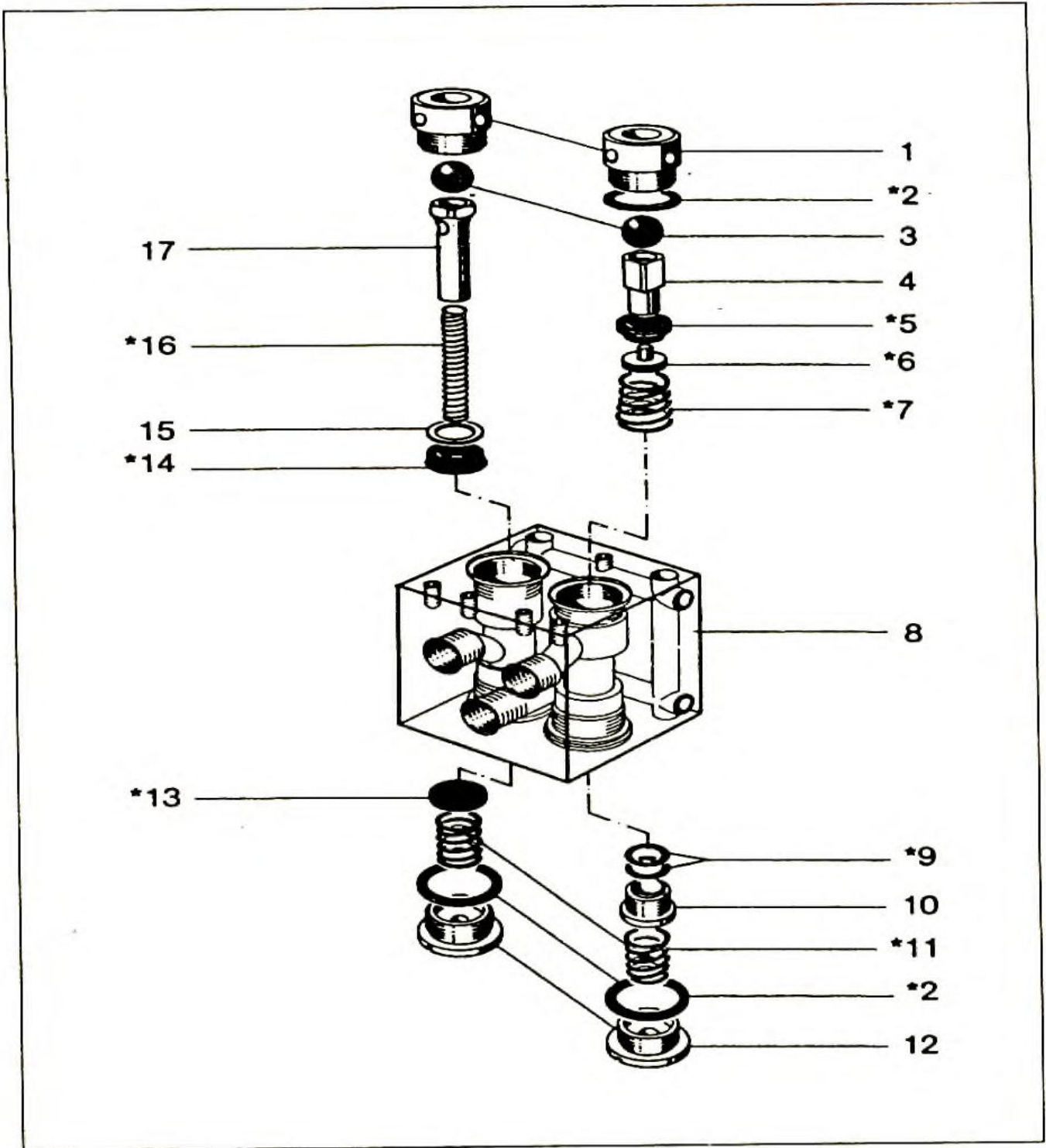
- Cấu tạo



Hình 10-9 a



Hình 10-9 b



Hinh 10-9 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|----------------------|
| 1 | Giá đỡ viên bi |
| 2* | Vòng chữ O |
| 3 | Viên bi bằng thép |
| 4 | Chi tiết chịu áp lực |
| 5* | Đệm lót |
| 6* | Đĩa van |
| 7* | Lò xo nén |
| 8 | Vỏ cửa van |
| 9* | Vòng chữ O |
| 10 | Ống lót |
| 11* | Lò xo nén |
| 12 | Nút dây |
| 13* | Đĩa van |
| 14* | Vòng |
| 15 | Vòng đệm |
| 16* | Lò xo nén |
| 17 | Ống van |

- Hoạt động

Đây là van 4/2 được vận hành bằng cam, trở về vị trí ban đầu nhờ lò xo. Khi các viên bi bằng thép (3) bị tác động, chi tiết chịu áp lực (4) và ống van (17) được đẩy xuống phía dưới, đệm lót (5) và đĩa van (13) được nâng lên từ bộ kín. Vì vậy cổng P được nối với cổng A và cổng B được nối với cổng R. Sự trở về vị trí ban đầu của van là do tác động của các lò xo nén (7, (11) và (16).

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|---|
| + Vòng chữ O | 2 |
| + Đệm lót | 5 |
| + Đĩa van | 6 |

| | |
|--------------|----|
| + Lò xo nén | 7 |
| + Vòng chữ O | 9 |
| + Lò xo nén | 11 |
| + Đĩa van | 13 |
| + Vòng | 14 |
| + Lò xo nén | 16 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có bụi bẩn trong các vòng chữ O van sẽ chuyển động chậm chạp.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

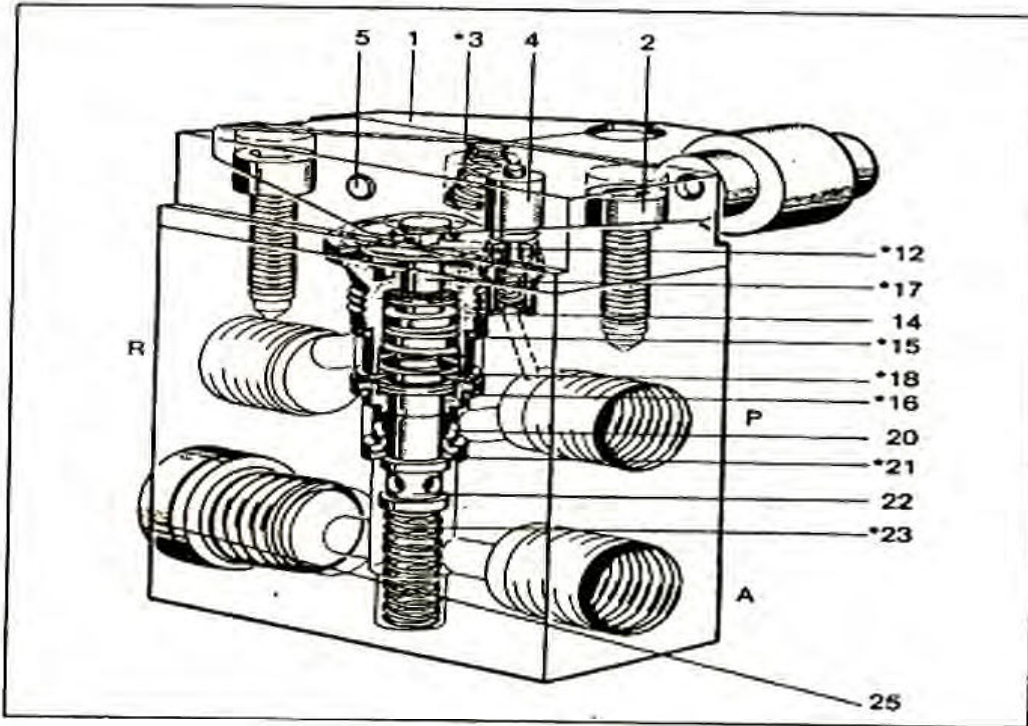
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|--|
| - Không khí trong van thoát ra ở cổng R | a. Đệm lót (5) hoặc vòng (14) bị mòn. b. Nối sai đường ống khí nén. c. Lắp sai lò xo nén (7) (đầu lớn của lò xo thì vào đệm lót (5)). | a. Thay cả hai chi tiết. b. Nối ống trở lại cho đúng. c. Lắp lò xo trở lại cho đúng. |

- **Chú ý:**

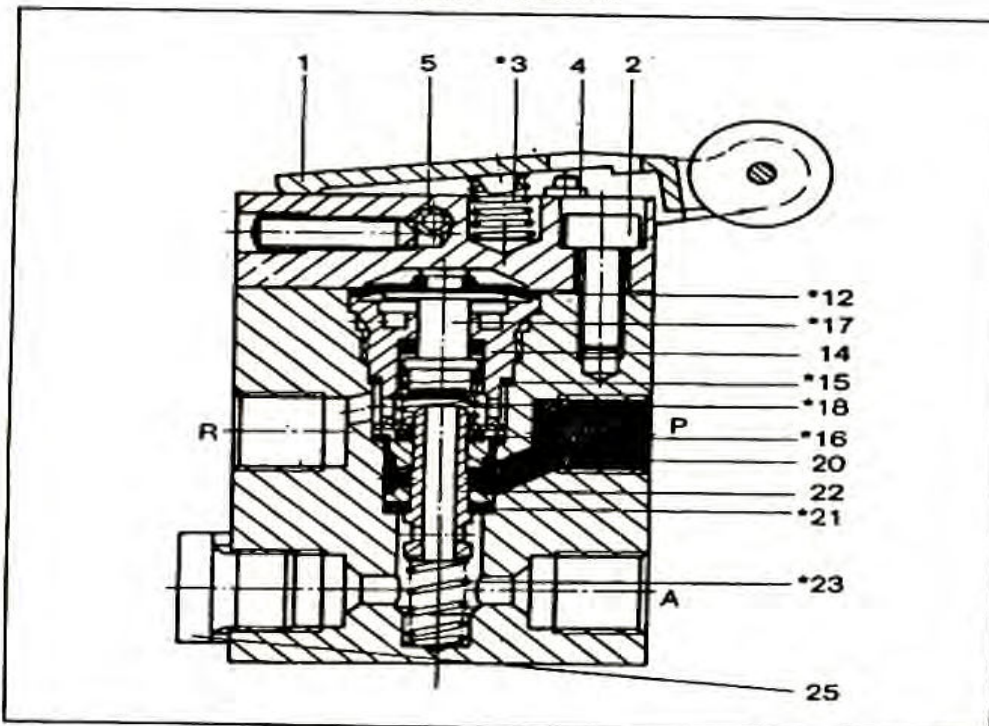
Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A, không khí sẽ thoát ra theo đường ống thoát R. Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng B, không khí sẽ thoát vào khí quyển ở cổng B.

10. 10 Bộ chuyển mạch giới hạn khí nén (van 3/2)

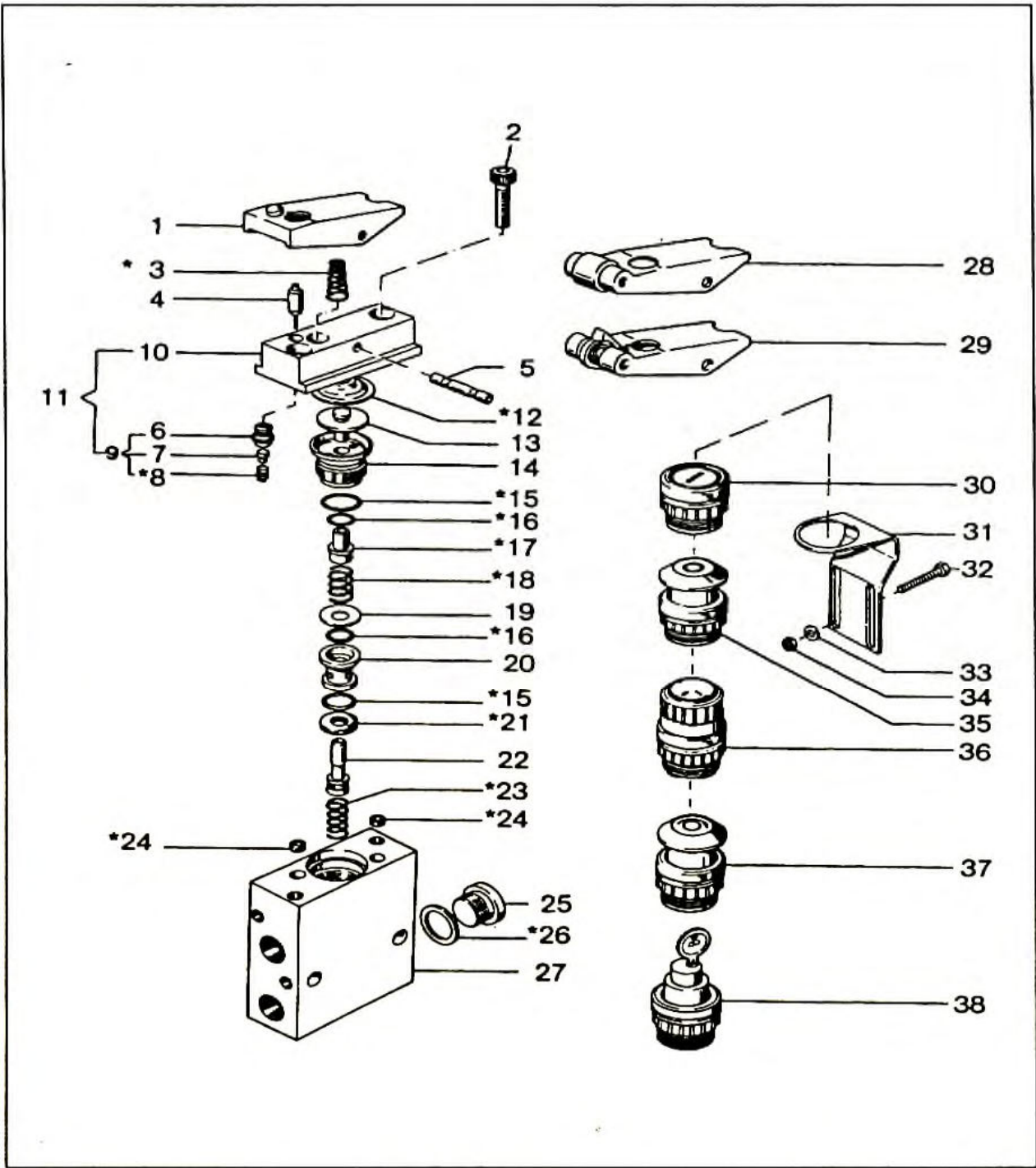
· Cấu tạo



Hình 10-10 a



Hình 10-11 b



Hinh 10-10 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|---------------------------------|
| 1 | Đòn bẩy |
| 2 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 3* | Lò xo hình côn |
| 4 | Chốt đẩy điều khiển |
| 5 | Ác |
| 6 | Thân van |
| 7 | Đĩa van |
| 8* | Lò xo hình côn |
| 10 | Phần thân van phía trên |
| 12 | Màng |
| 13 | Chốt đẩy |
| 14 | Ống ghép có ren |
| 15* | Vòng chữ O |
| 16* | Vòng chữ O |
| 17* | Đĩa van |
| 18* | Lò xo nén |
| 19 | Vòng đệm |
| 20 | Ống ghép |
| 21* | Đệm lót kín |
| 22 | Ống van |
| 23* | Lò xo nén |
| 24* | Vòng đệm kín |
| 25 | Nút đẩy |
| 26* | Vòng đệm kín |
| 27 | Thân van |
| 28 | Đòn bẩy- con lăn (cữ chặn) |
| 29 | Con lăn tự trở về khi không tải |

- Hoạt động

Đây là van 3/2 được vận hành bằng con lăn - đòn bẩy và trở về vị trí ban đầu nhờ tác động của các lò xo.

Khi con lăn-đòn bẩy bị tác động, thông qua chốt dây điều khiển (4), đĩa van (7) được nâng lên. Không khí được dẫn tới màng (12) thông qua một lỗ điều khiển. Đĩa van (17) sẽ đóng đường dẫn khí từ A tới R. Khi hoạt động, ống van (22) sẽ phóng thích không khí từ P tới A. Nếu ngắt sự tác động lên chốt dây điều khiển (4), các lò xo (3), (8), (18), (23) sẽ đưa van trở về vị trí ban đầu của nó. Đường ống làm việc A được thoát tới R và đường ống không khí nén P bị ngắt.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|-------------------|----|
| + Lò xo hình côn | 3 |
| + Lò xo hình côn | 8 |
| + Màng | 12 |
| + Vòng chữ O | 15 |
| + Vòng chữ O | 16 |
| + Lò xo van | 17 |
| + Lò xo nén | 18 |
| + Đệm lót làm kín | 21 |
| + Lò xo nén | 23 |
| + Vòng đệm kín | 24 |
| + Vòng đệm kín | 26 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu trong không khí có nhiều bụi và dầu, hoạt động của các chi tiết (4), (6), (7), (8) sẽ bị trục trặc, không đáp ứng thỏa đáng theo yêu cầu.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

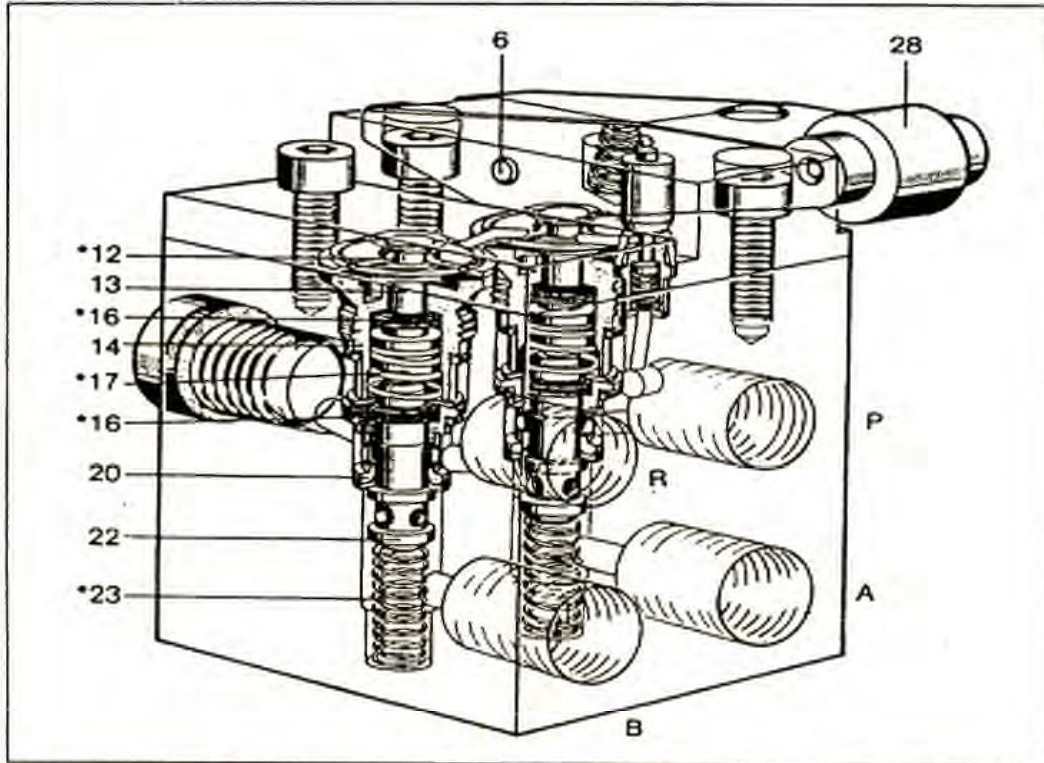
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|--|
| - Van không hoạt động, có không khí thoát ra ở cổng R | a. Đệm lót (21) bị hỏng. b. Các ống nối với P và A lẫn lộn với nhau. | a. Thay đệm lót (21). b. Nối lại các ống cho đúng. |
| - Không khí thoát ra ở cổng A của van. | a. Đệm lót (21), ống van (22) bị hỏng. b. Các ống nối với P và R lẫn lộn với nhau. | a. Thay các chi tiết bị hư hỏng. b. Nối lại các ống cho đúng. |
| - Không khí trong van thoát ra ngoài thông qua màng (12). | - Màng (12) bị rò. | - Thay màng mới. |
| - Van không chuyển mạch. | - Áp suất điều khiển quá thấp, các chi tiết điều khiển bị bụi bẩn, màng (12) bị hỏng. | - Chính định áp suất ở bộ điều áp cho đúng, áp suất tối thiểu là 2. 8 bar. |

- Chú ý:

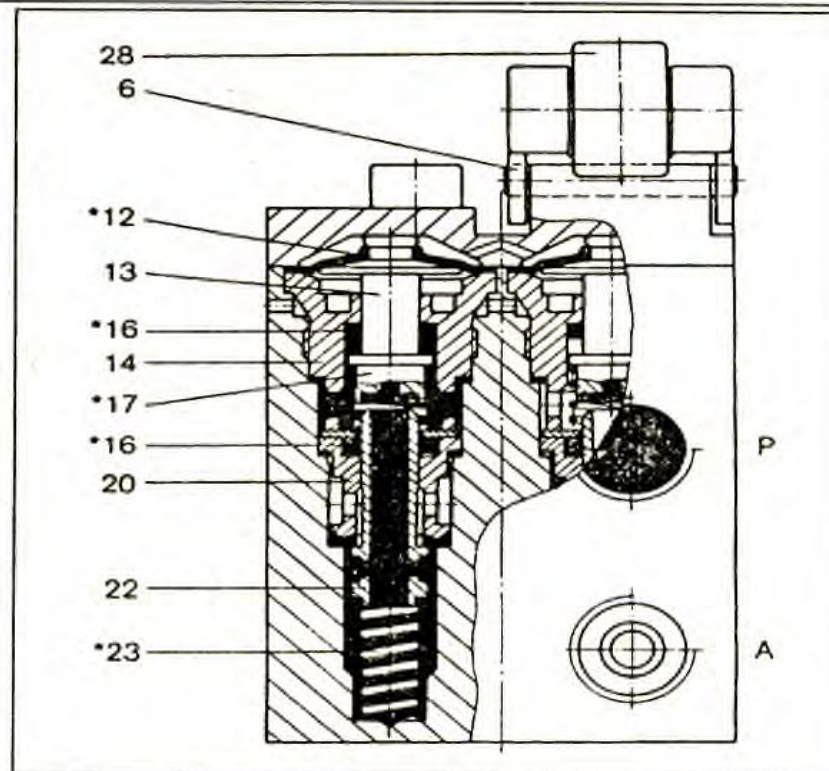
- + Nếu khi lắp mà nắp trên (10) của van bị xoay đi một góc 180^o thì cổng P và cổng R bị đổi chỗ cho nhau. Đây cũng là một cách để chuyển từ van thường đóng thành van thường hở và ngược lại.
- + Nếu nối nhầm các đường ống, với đường ống không khí nên được nối tới cổng A hoặc R thì van sẽ không hoạt động.

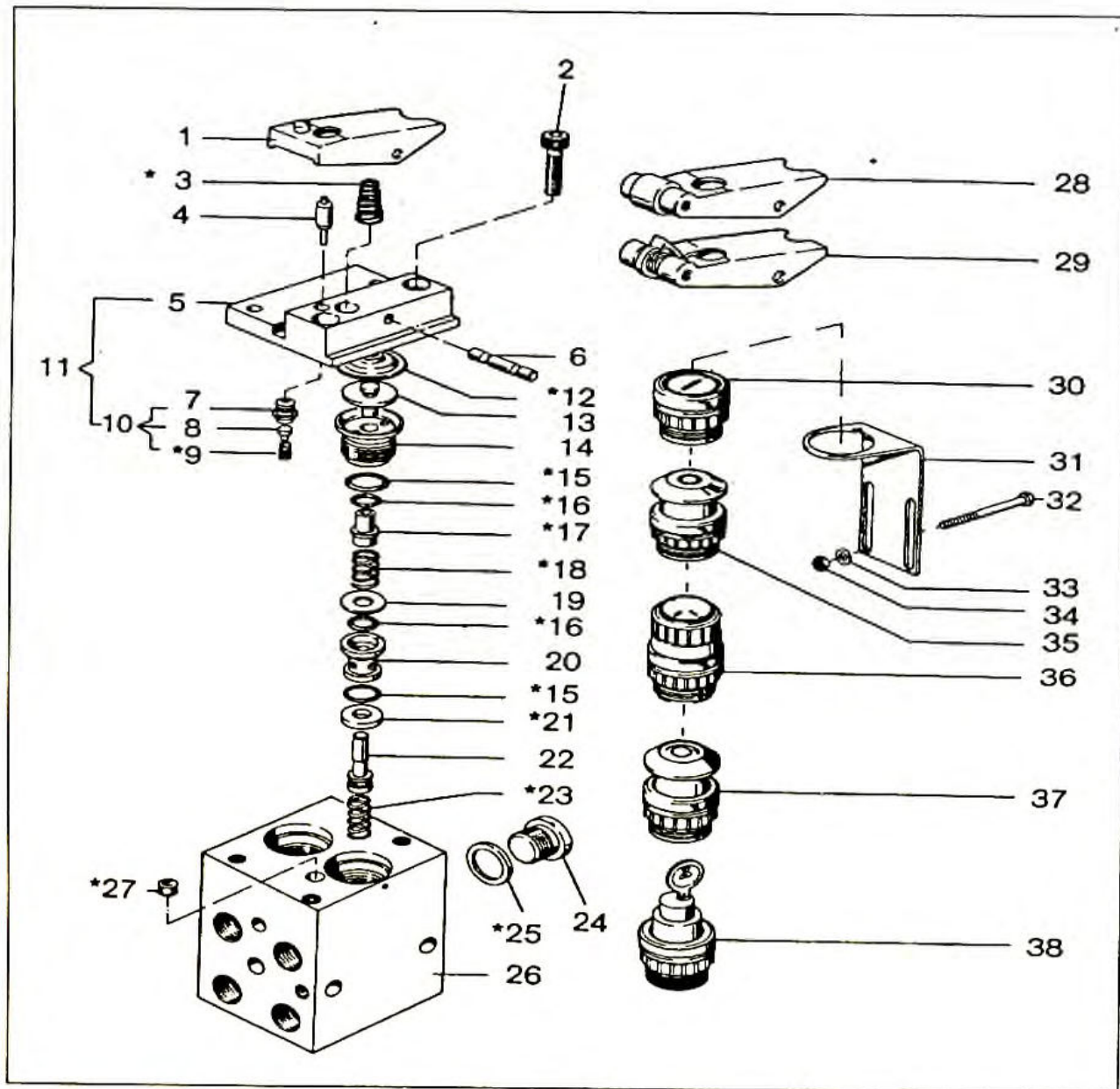
10. 11 Bộ chuyển mạch giới hạn bằng khí nén (van 4/2)

- Cấu tạo



Hình 10-11 a, b





Hình 10-11 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|---------------------------------|
| 1 | Đòn bẩy |
| 2 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 3* | Lò xo nén |
| 4 | Chốt đẩy điều khiển |
| 5 | Phần vỏ phía trên |
| 6 | Ắc |
| 7 | Ống lót |
| 8 | Đĩa van |
| 9* | Lò xo nén |
| 12* | Màng |
| 13 | Chốt đẩy |
| 14 | Ống ghép có ren |
| 15* | Vòng chữ O |
| 16* | Vòng chữ O |
| 17* | Đĩa van |
| 18* | Lò xo nén |
| 19 | Vòng đệm |
| 20 | Ống ghép |
| 21* | Đệm lót kín |
| 22 | Ống van |
| 23* | Lò xo nén |
| 24 | Nút đẩy |
| 25* | Vòng đệm kín |
| 26 | Thân van |
| 27* | Vòng đệm kín |
| 28 | Đòn bẩy con lăn (cũ chặn) |
| 29 | Con lăn tự trở về khi không tải |

- Hoạt động

Đây là van 4/2 hoạt động bằng đòn bẩy - con lăn và trở về trạng thái ban đầu nhờ các lò xo. Khi con lăn (28) bị tác động, chốt điều khiển (4) được nhấn xuống. Thông qua đường ống điều khiển không khí sẽ đặt vào màng (12) của van chính. Ống van sẽ mở đường rãnh nối từ A tới P ống van thứ hai nối từ B tới R.

Nếu tác dụng trên con lăn chấm dứt, chốt đẩy điều khiển (4) đóng đường dẫn không khí tới màng và các buồng điều khiển sẽ xả khí. Lò xo nén (23) sẽ đưa van trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------------|----|
| + Lò xo nén | 3 |
| + Lò xo nén | 9 |
| + Màng | 12 |
| + Vòng chữ O | 15 |
| + Vòng chữ O | 16 |
| + Đĩa van | 17 |
| + Lò xo nén | 18 |
| + Đệm lót làm kín | 21 |
| + Lò xo nén | 23 |
| + Vòng làm kín | 25 |
| + Vòng chữ O làm kín | 27 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu không khí không sạch, van điều khiển bị nghẹt thì chuyển mạch giới hạn tác động bằng khí nén sẽ không hoạt động đúng yêu cầu.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

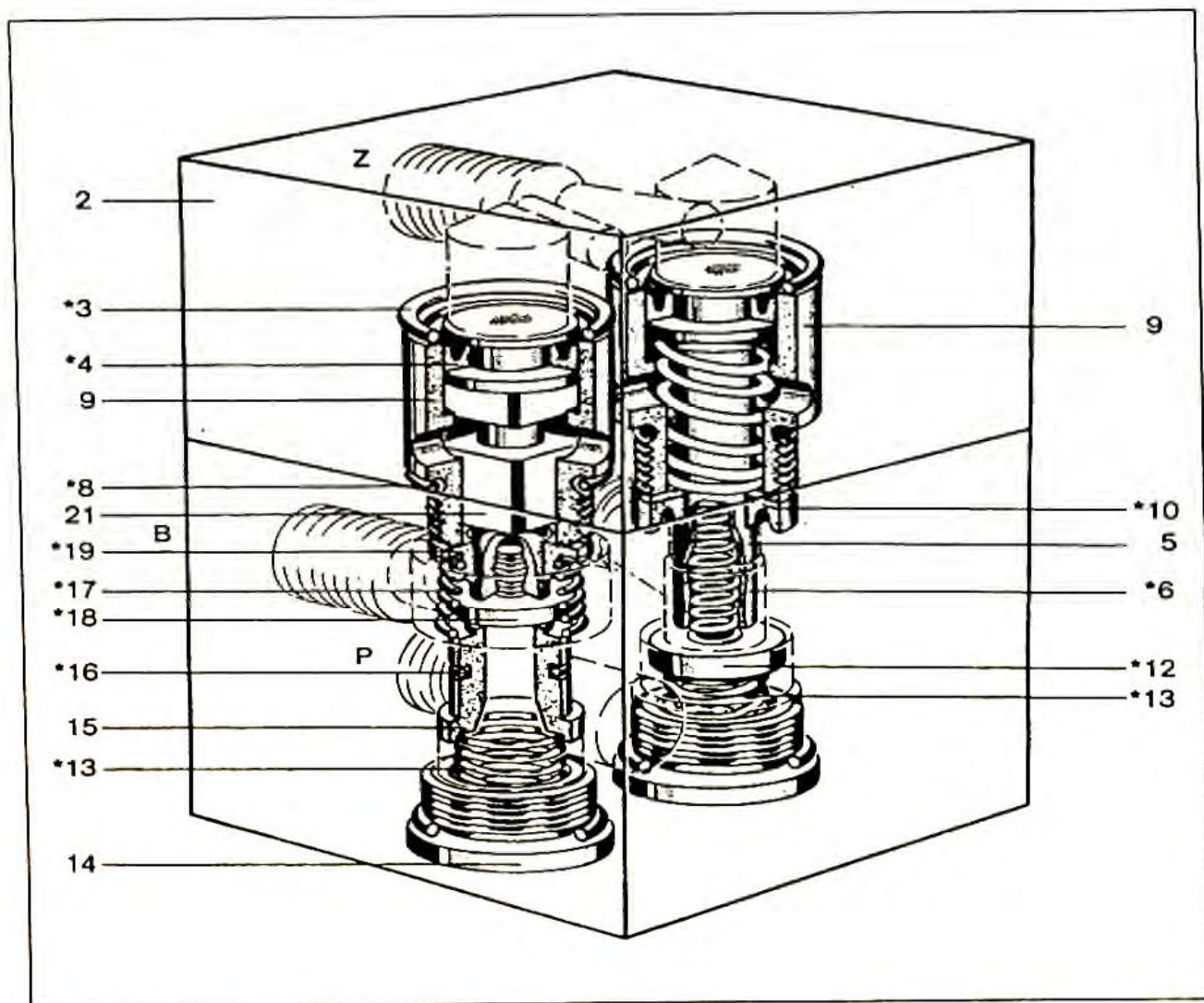
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|--|
| - Khi van không hoạt động không khí chảy qua cổng R. | a. Đệm lót làm kín của chốt đẩy bị hỏng. b. Các ống nối tới cổng P và A bị lẫn lộn với nhau. | a. Thay đệm lót b. Nối các ống lại cho đúng. |
| - Không khí thoát ra ở cổng A của van. | a. Đệm lót làm kín (21) và ống van (22) bị hỏng. b. Các ống nối tới cổng P và R bị lẫn lộn với nhau. | a. Thay mới các chi tiết bị hư hỏng. b. Nối lại các đường ống cho đúng. |
| - Không khí thoát qua lỗ trên màng (13). | - Màng (13) bị rò. | - Thay thế màng. |

- Chú ý:

- + Để bảo đảm cho sự chuyển mạch của van, áp suất làm việc thấp nhất là 280kPa.
- + Khe hở tác động van không vượt quá 3, 5mm.
- + Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A, không khí thoát ra thông qua đường ống thoát R.
- + Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng B, không khí thoát vào khi quyển thông qua cổng P.

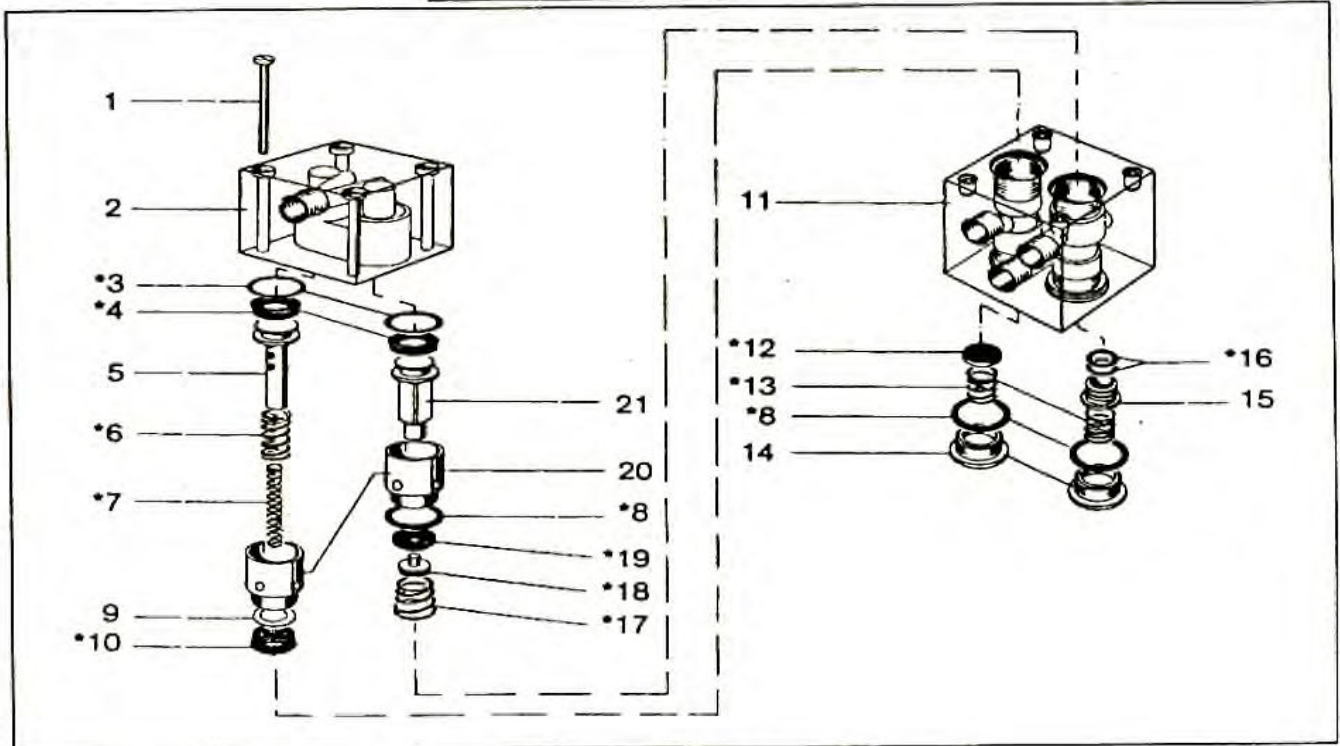
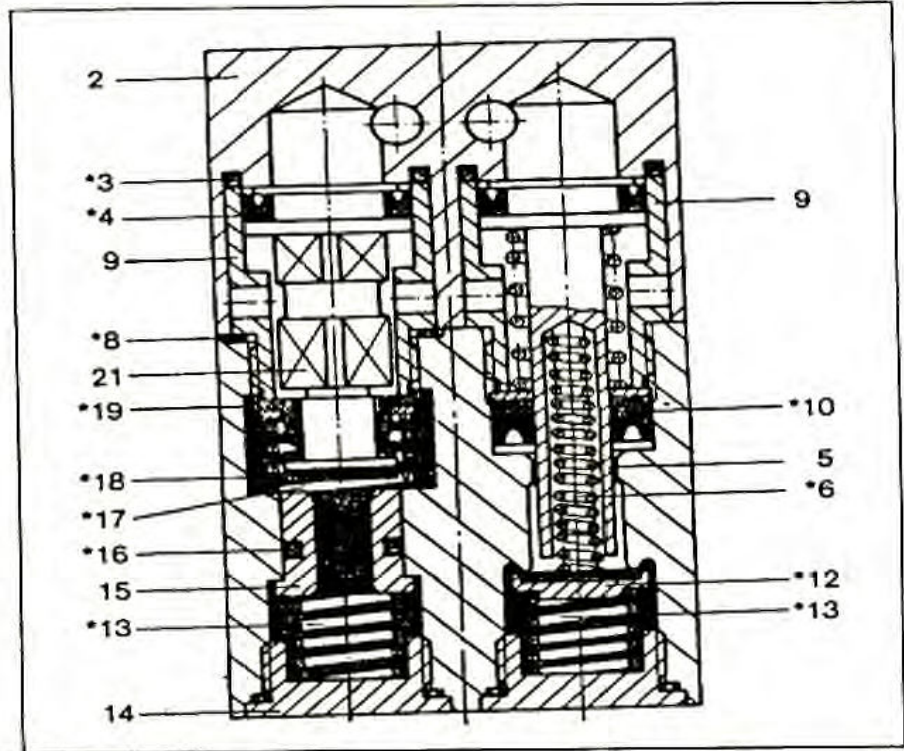
10. 12 Van được điều khiển hoạt động bằng tín hiệu khí nén

- Cấu tạo



Hình 10-12 a

Hinh 10-12 b



Hinh 10-12 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 2 | Phần vỏ phía trên |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4* | Vòng |
| 5 | Ống trượt |
| 6* | Lò xo nén |
| 7* | Lò xo nén |
| 8* | Vòng chu O |
| 9 | Vòng đệm |
| 10 | Vòng |
| 11 | Phần vỏ phía dưới |
| 12* | Đĩa van |
| 13* | Lò xo nén |
| 14 | Nút đậy có ren |
| 15 | Ống lót |
| 16* | Vòng chữ O |
| 17* | Lò xo nén |
| 18* | Đĩa van |
| 19* | Vòng đệm |
| 20 | Xy lanh |
| 21 | Ống trượt |

- Hoạt động

Đây là van 4/2 với áp suất đặt vào một phía. Nếu đặt tín hiệu điều khiển vào cổng Z của van, không khí sẽ được đặt vào cả hai ống trượt (5) và (21). Ống trượt (5) và van đĩa (18) sẽ đóng tất cả các đường rãnh trong một thời gian ngắn.

Van mở, áp suất ép vào các lò xo (13), khi đó công P được nối với công A và công B nối tới R. Khi ngắt tín hiệu điều khiển ở Z, các lò xo (13) sẽ chuyển mạch van trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|----|
| + Vòng chữ O | 3 |
| + Vòng | 4 |
| + Lò xo nén | 6 |
| + Lò xo nén | 7 |
| + Vòng chữ O | 8 |
| + Vòng | 10 |
| + Đĩa van | 12 |
| + Lò xo nén | 13 |
| + Vòng chữ O | 16 |
| + Lò xo nén | 17 |
| + Đĩa van | 18 |
| + Vòng đệm | 19 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu không khí có bụi bẩn các vòng (4) sẽ bị kẹt, van sẽ hoạt động chậm chạp. Các hạt bụi còn làm cho các đĩa van không đóng kín.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

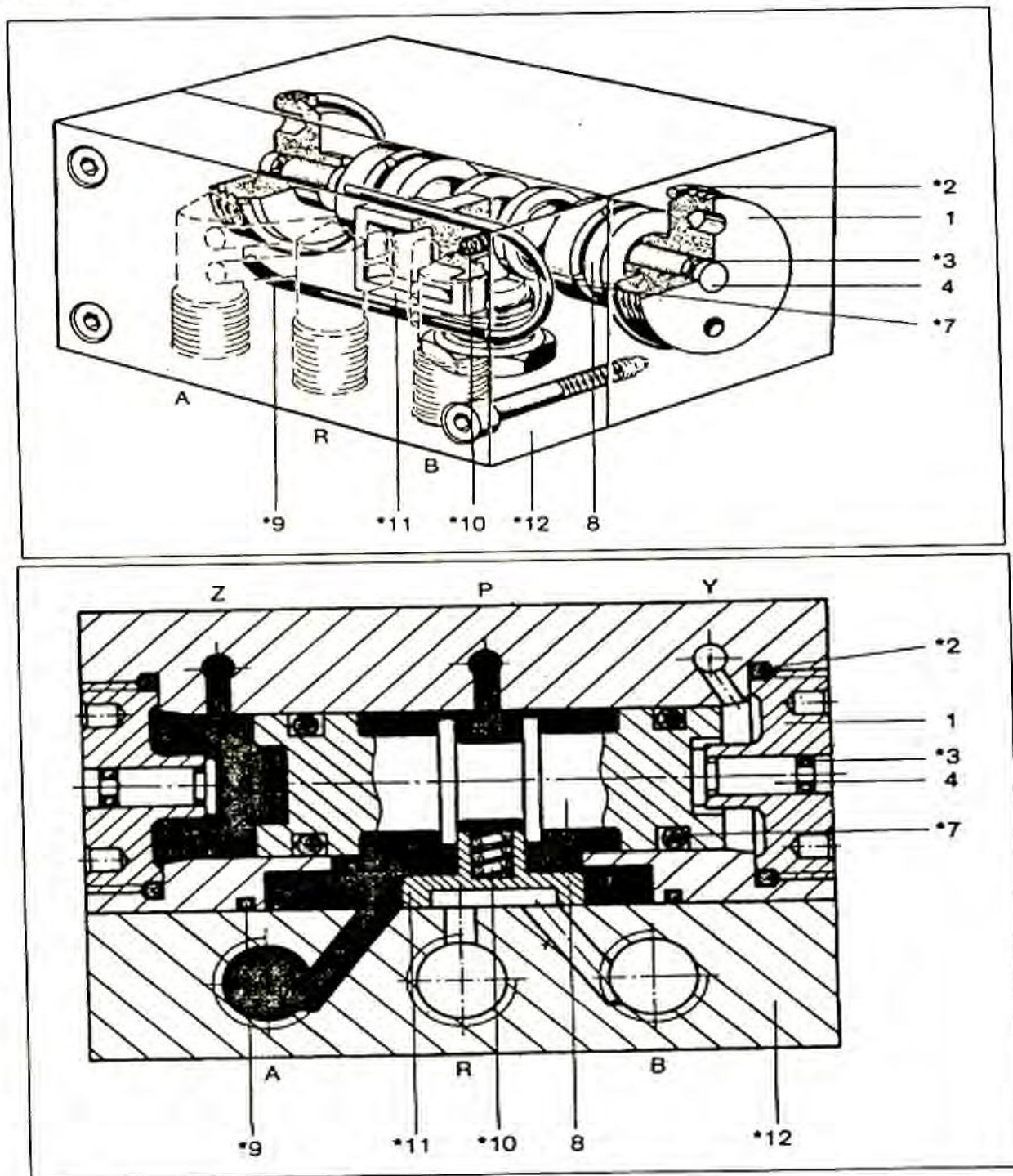
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|-------------------------------|--|--|
| - Van làm việc chậm chạp | - Trong van có bụi bẩn, đặc biệt là ở vòng (10). | a. Thay vòng (10). b. Làm sạch van. |
| - Van không chuyển mạch đúng. | a. Áp suất điều khiển quá thấp. b. Cả hai vòng (4) bị hỏng. | a. Chính định áp suất ở bộ điều áp cho thích hợp. b. Thay các vòng (4). |
| -Van bị rò. | -Vòng (10) bị hỏng, các đĩa van (12), (18) bị mòn. | - Thay thế các chi tiết hỏng. |

- Chú ý:

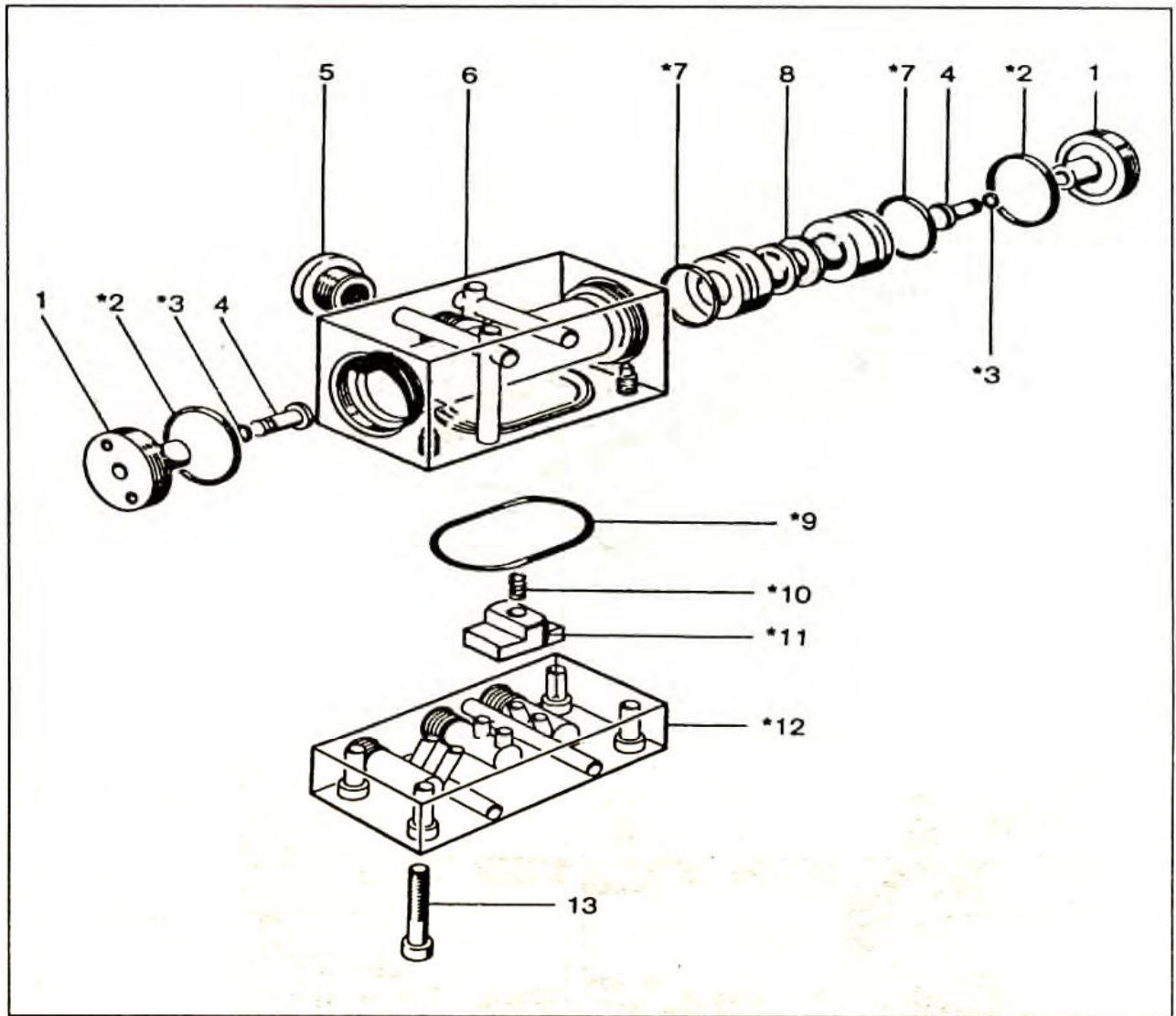
Nếu nối các đường ống làm việc đến xy lanh sai sẽ làm cho các ống trượt dịch chuyển tức thời nên đường rãnh từ cổng P đến cổng B mở.

10. 13 Van điều chỉnh, điều khiển bằng khí nén

- Cấu tạo



Hình 10-13 a, b



Hình 10-13 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Nút dây có ren |
| 2* | Vòng chữ O |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4 | Chốt dây điều khiển |
| 5 | Omitted |
| 6 | Phần thân van phía trên |
| 7* | Vòng đệm kín |
| 8 | Ống trượt |
| 9* | Vòng chữ O |
| 10* | Lò xo nén |
| 11* | Tấm trượt |
| 12* | Phần thân van phía dưới |
| 13 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |

- Hoạt động

Đây là van 4/2, không khí đặt vào van ở cả hai phía. Ống (8) sẽ dịch chuyển bởi không khí nén từ hai đường ống điều khiển Z hoặc Y. Khi đó, giá sử tấm trượt (11) ở tại một vị trí xác định và nối các đường ống làm việc A và B tới cổng khí nén P hoặc cổng thoát R. Nếu ống (8) được đảo chiều bởi tín hiệu điều khiển ở Z, đường ống P được nối tới A và B tới R. Nếu tín hiệu điều khiển đặt vào ở Y, tấm trượt (11) sẽ nối P tới B và A tới R.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|---|
| + Vòng chữ O | 2 |
| + Vòng chữ O | 3 |
| + Vòng đệm kín | 7 |

| | |
|---------------------|----|
| + Vòng chữ O | 9 |
| + Lò xo nén | 10 |
| + Tấm trượt | 11 |
| + Phần vỏ phía dưới | 12 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có những hạt bụi lớn hoặc có quá nhiều dầu trong hai buồng điều khiển, sự chuyển động chuyển mạch của ống (8) sẽ không xảy ra một cách hoàn toàn.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

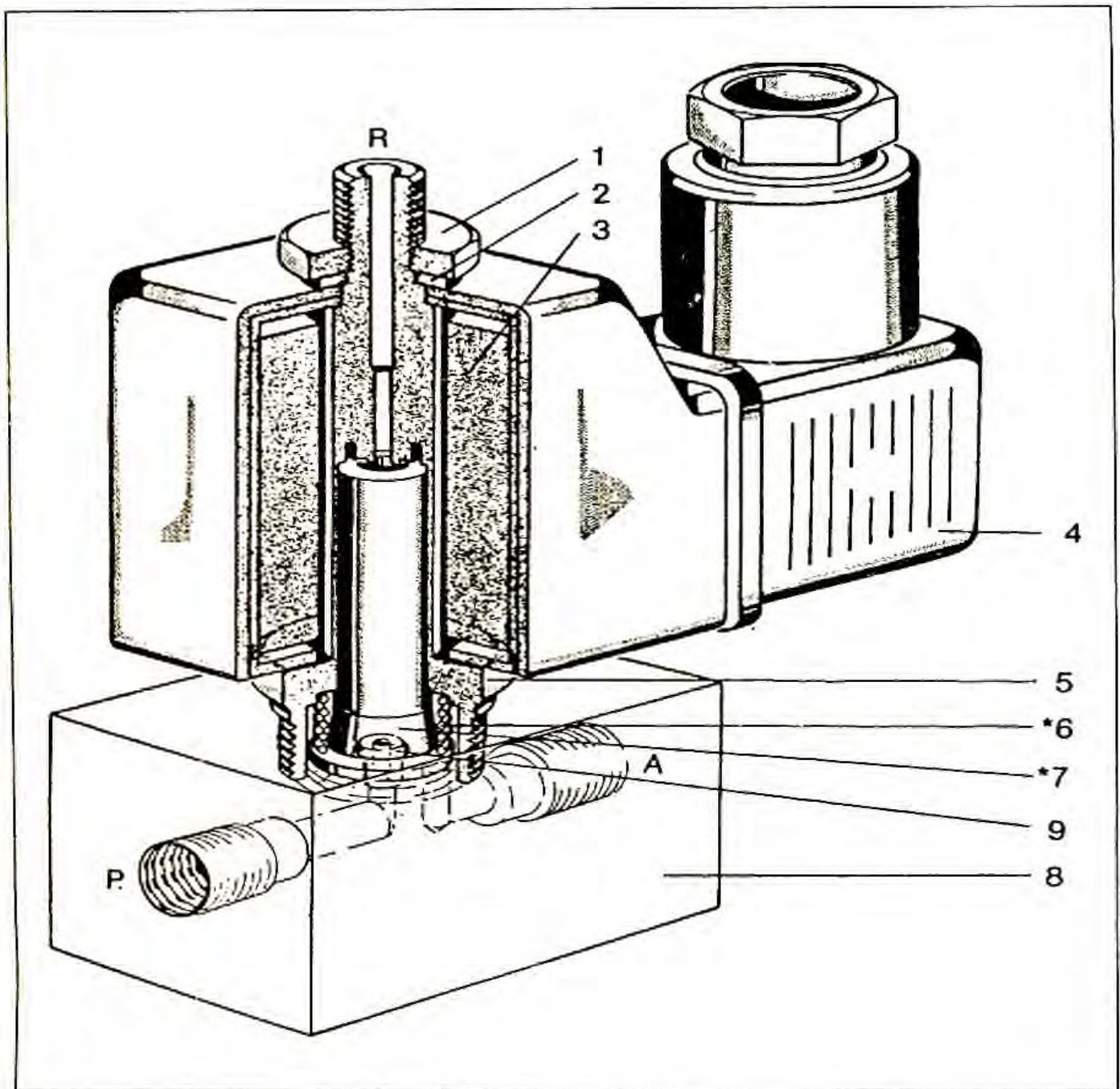
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|--|--|
| - Ống (8) không đảo chiều được | a. Bề mặt ống lót không đều. b. Áp suất điều khiển quá thấp. c. Tín hiệu điều khiển thứ hai không tạo được sự chuyển mạch vì tín hiệu thứ nhất vẫn tồn tại. d. Ống (8) bị kẹt trong vỏ (6). | a. Làm đều bề mặt ống lót. b. Kiểm tra bộ điều áp và chỉnh định áp suất tối thiểu $p_{min} = 200kPa$. c. Kiểm tra đường ống nối tới phần điều khiển. d. Kiểm tra vòng (7). |
| - Ống (8) làm việc không êm. | - Chốt đẩy điều khiển (4) bị vỡ. | - Thay chốt đẩy (4). |
| - Không khí thoát ra từ các cổng A, B và R. | - Tấm trượt (11) bị lệch, lò xo (10) yếu. | - Lắp mới tấm trượt (11), lò xo nén (10) và phần vỏ phía dưới (12). |

- **Chú ý:**

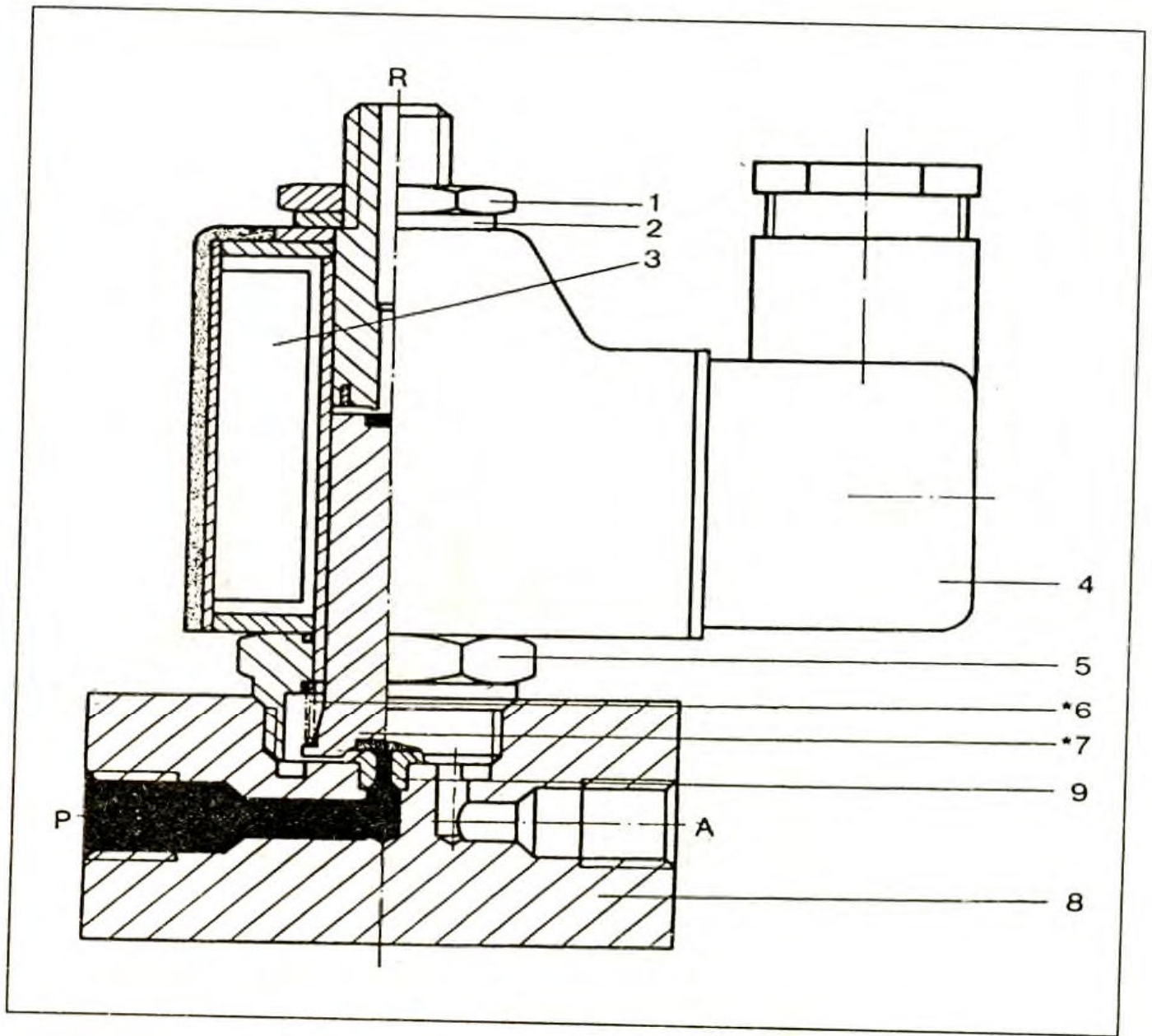
Nếu đường ống khí nén được nối tới các cổng làm việc A hoặc B, hoạt động của van sẽ không được bảo đảm, không khí sẽ thoát ra ở cổng P hoặc cổng R.

10. 14 Van solenoid (thường mở)

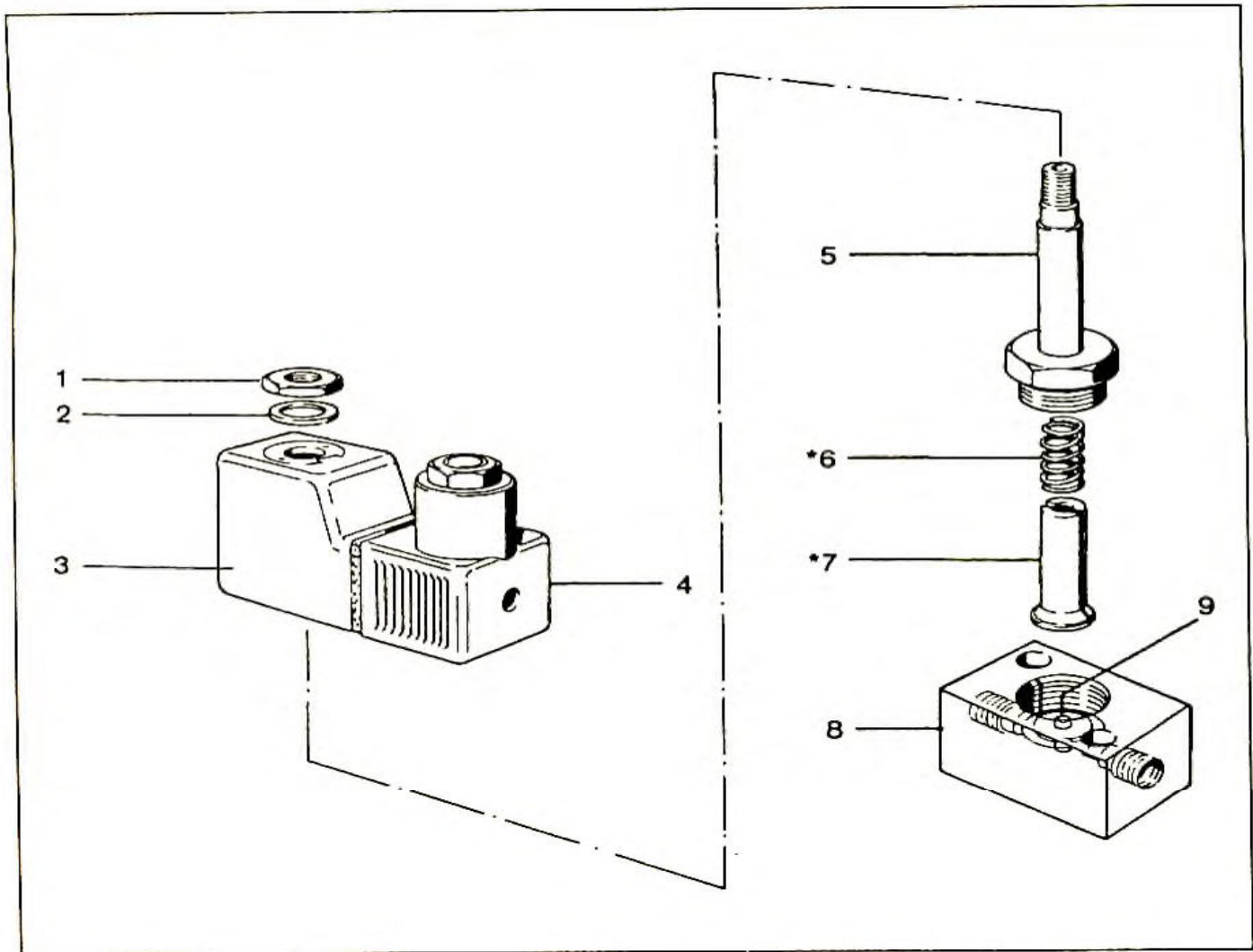
- **Cấu tạo**



Hình 10-14 a



Hình 10-14 b



Hình 10-14 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|------------------|
| 1 | Đai ốc lục giác |
| 2 | Đệm lò xo |
| 3 | Cuộn dây |
| 4 | Nắp đậy |
| 5 | Ống của phần ứng |
| 6* | Lò xo nén |
| 7* | Phần ứng |
| 8 | Vỏ |
| 9 | Lỗ phun |

- Hoạt động

Đây là van 3/2 hoạt động được điều khiển bằng solenoid, trở về vị trí ban đầu nhờ lò xo. Không khí nén được đưa vào ở cổng P. Khi cuộn dây solenoid được nối với nguồn, phần ứng (7) sẽ được nâng lên khỏi lỗ phun (9). Vì vậy, thông qua lỗ (9) dòng khí nén sẽ chảy từ cổng P đến cổng A. Khi cắt nguồn điện nối tới cuộn dây, lò xo nén (6) sẽ đẩy rotor (7) tì vào lỗ phun (9). Đường rãnh từ P tới A bị đóng kín, không khí thoát từ A đến R.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

- + Lò xo nén 6
- + Phần ứng 7

- Sự nhiễm bẩn

Nếu không khí nén chứa nhiều bụi, lỗ (9) có thể bị nghẹt, khi đó sự chuyển mạch sẽ không xảy ra.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

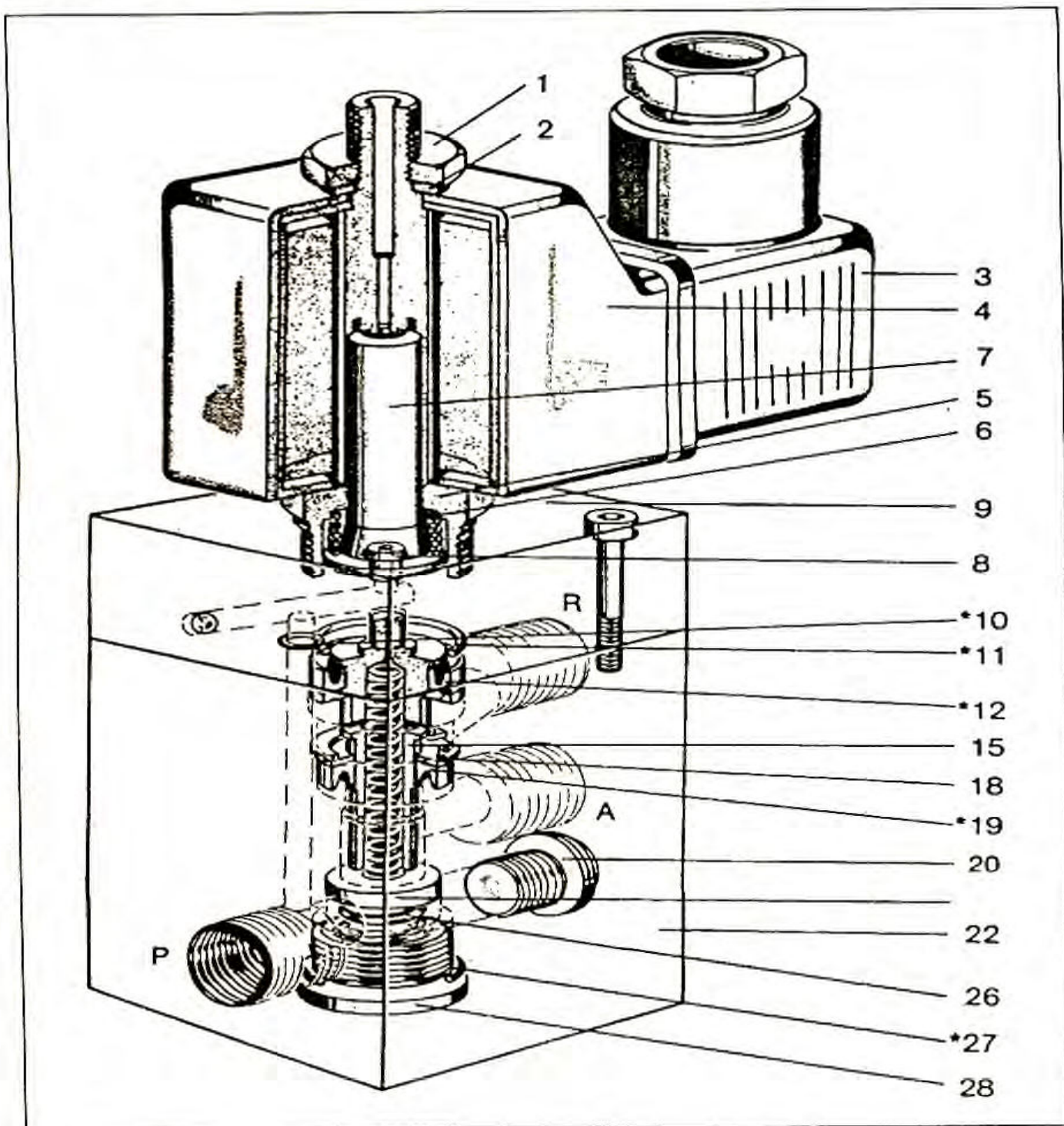
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--------------------------------------|---|---|
| - Có tiếng vove ở phần đầu solenoid. | a. Có bụi ở giữa cuộn dây (3) và ống phần ứng (5). b. Khe hở giữa phần ứng (7) và ống phần ứng (5) lớn (rơ) | a. Làm sạch phần đầu solenoid. b. Thay toàn bộ các chi tiết ở phần đầu solenoid. |
| - Không khí thoát ra ở cổng R. | a. Nối các ống vào các cổng P và A lộn với nhau. b. Đệm cao su trong phần ứng (7) bị mòn. c. Lỗ phun (9) bị hỏng. | a. Nối lại các đường ống cho đúng vị trí. b. Thay phần ứng (7). c. Thay vỏ (8). |

- Chú ý:

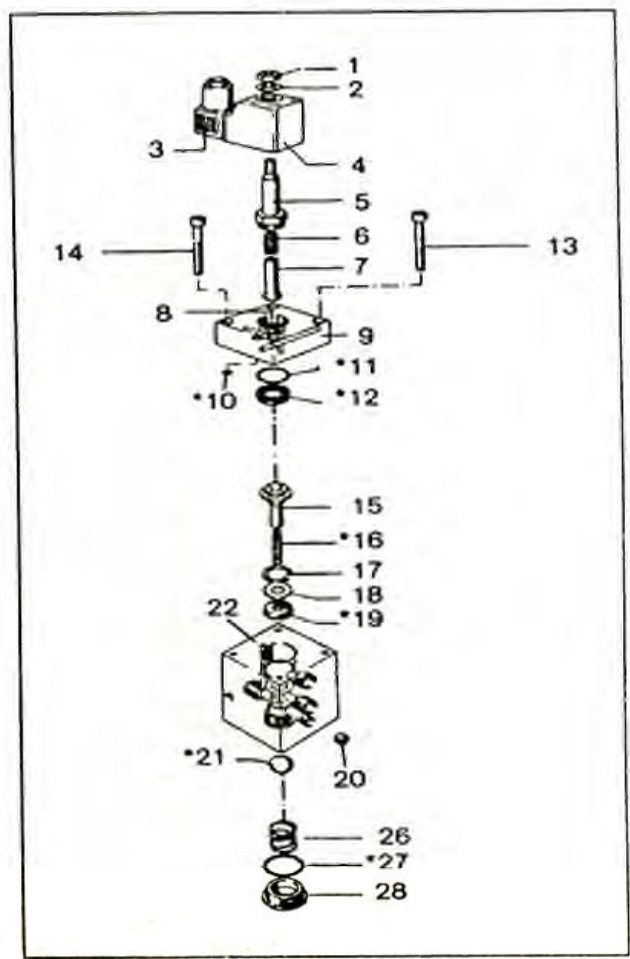
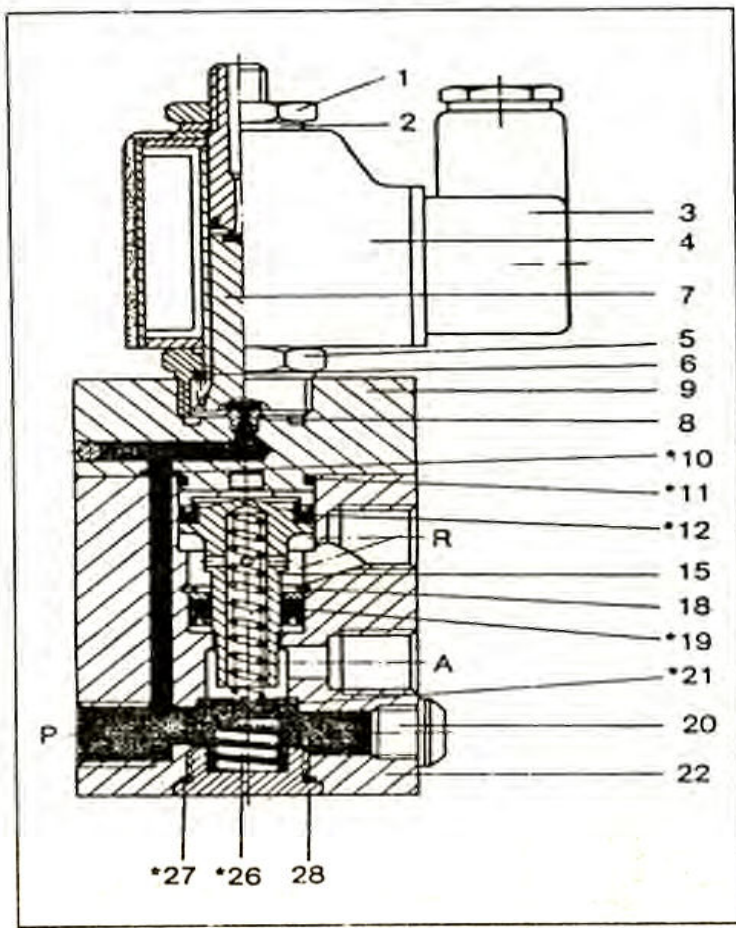
- + Điện áp cung cấp cho cuộn dây solenoid phải đúng định mức.
- + Độ rộng của xung kích cho solenoid ít nhất từ 20 đến 40 ms (mili giây).
- + Nếu đường ống khí nén nối nhầm vào cổng A, không khí sẽ thoát ra liên tục ở cổng R và một phần ở cổng P.

9.15 Van solenoid (thường đóng)

- Cấu tạo



Hình 10-15 a



Hình 10-15 b, c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Đai ốc lục giác |
| 2 | Đệm lò xo |
| 3 | Nắp |
| 4 | Cuộn dây |
| 5 | Ống của phần ứng |
| 6 | Lò xo nén |
| 7 | Phần ứng |
| 8 | Lỗ phun |
| 9 | Phần vỏ phía trên |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11* | Vòng chữ O |
| 12* | Vòng |
| 13 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 14 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 15 | Ống trượt |
| 16* | Lò xo nén |
| 17 | Vòng chặn |
| 18 | Đệm lót |
| 19* | Vòng |
| 20 | Nút dây có ren |
| 21* | Đĩa van |
| 22 | Phần vỏ phía dưới |
| 26 | Lò xo nén |
| 27* | Vòng chữ O |
| 28 | Nút dây có ren |

- Hoạt động

Đây cũng là van 3/2, hoạt động được điều khiển bằng solenoid, trở về vị trí ban đầu bằng lò xo. Không khí nén chuyển từ cổng P tới cuộn dây thông qua một lỗ điều khiển. Khi cuộn dây solenoid được nối với nguồn, phần ứng nâng lên khỏi lỗ (8) và cho phép không khí nén chảy tới ống (15).

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|----|
| + Vòng chữ O | 10 |
| + Vòng chữ O | 11 |
| + Vòng | 12 |
| + Lò xo nén | 16 |
| + Vòng | 19 |
| + Đĩa van | 21 |
| + Vòng chữ O | 27 |

- Sự nhiễm bẩn

Không khí bẩn có thể gây nghẹt lỗ (8), đồng thời bụi có thể tích tụ trong các vòng có rãnh (12), (19).

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

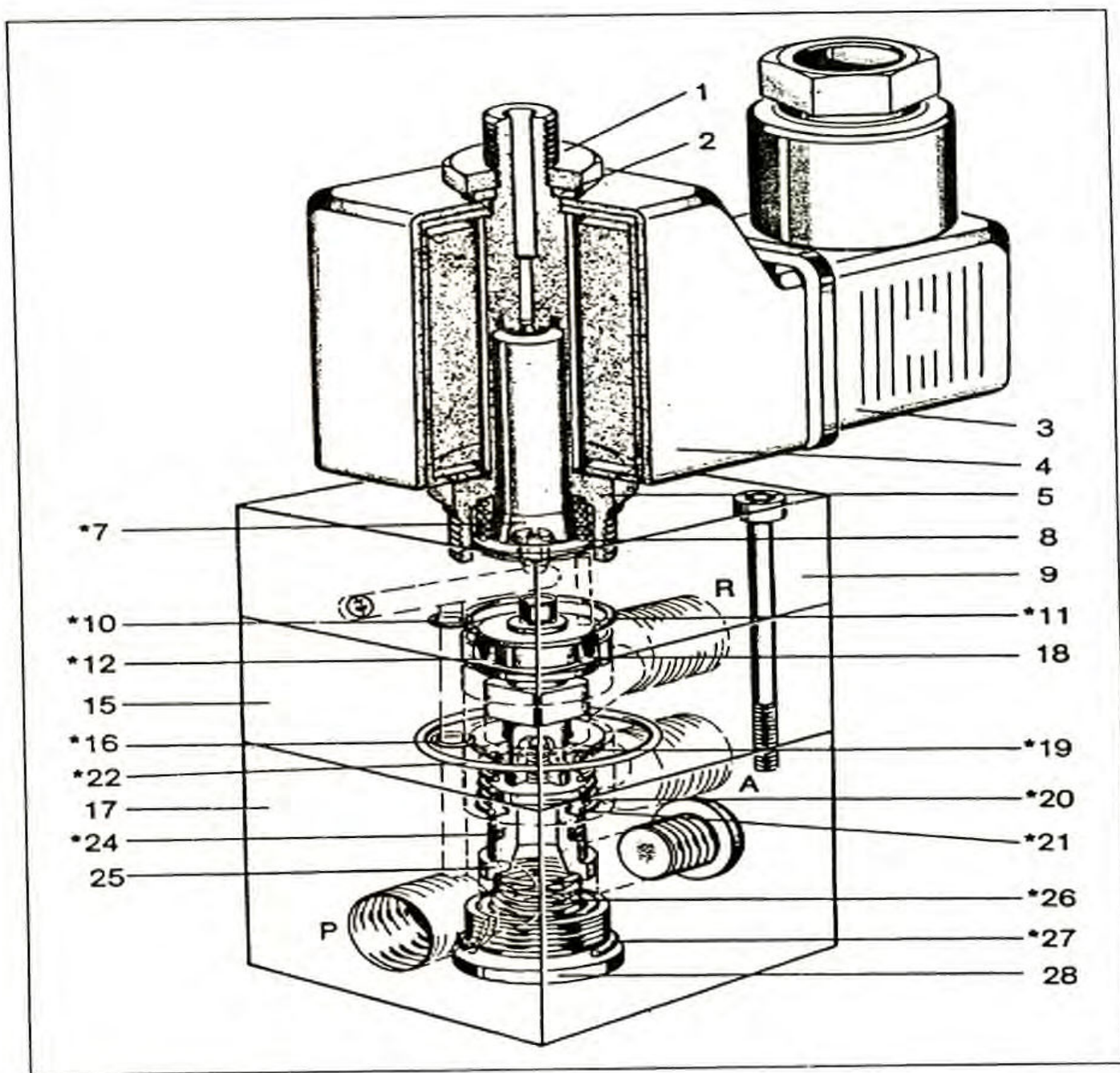
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|----------------------------|---|---|
| - Ống (15) không đảo chiều | a. Ống (15) bị kẹt (do bụi). b. Cuộn dây không đáp ứng, các đường ống điều khiển không mở. c. Áp suất đảo chiều quá thấp. | a. Thay vòng có rãnh (12). b. Thay cuộn dây (4) c. Kiểm tra bộ điều áp. |

| | | |
|--|---|---|
| <p>- Có tiếng ồn ở đầu solenoid.</p> | <p>a. Có quá nhiều bụi trong cuộn dây (4). b. Khe hở giữa phần ứng (7) và ống phần ứng (5) lớn.</p> | <p>a. Làm sạch solenoid. b. Thay toàn bộ các chi tiết ở đầu solenoid.</p> |
| <p>- Không khí thoát ra từ ống phần ứng (5).</p> | <p>a. Đệm cao su trong phần ứng (7) bị hỏng. b. Lỡ phun (8) bị hỏng.</p> | <p>a. Thay phần ứng. b. Thay vỏ van</p> |

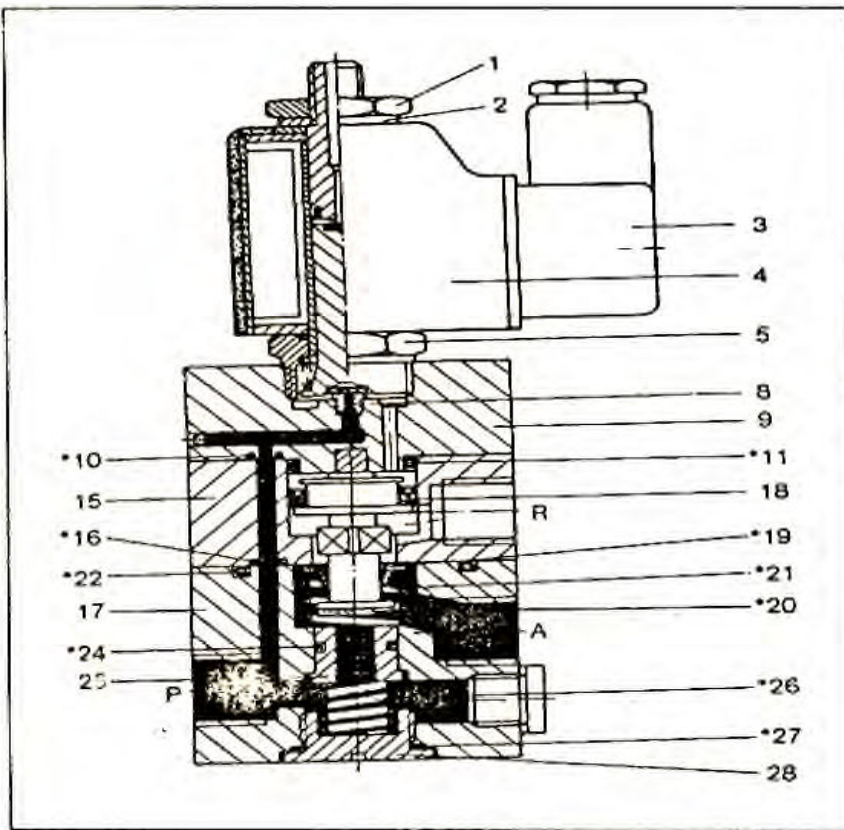
Chú ý:

- + Nguồn điện áp cung cấp cho cuộn dây solenoid phải bảo đảm đúng định mức.
- + Độ rộng xung kích solenoid ít nhất trong khoảng từ 20 ms đến 40 ms.
- + Nếu nối lẫn lộn giữa đường ống làm việc A và đường ống khí nén P, không khí sẽ thoát liên tục ở cổng R và cổng P. Nếu không khí nén được nối tới cổng R, không khí sẽ thoát ra từ cổng A.

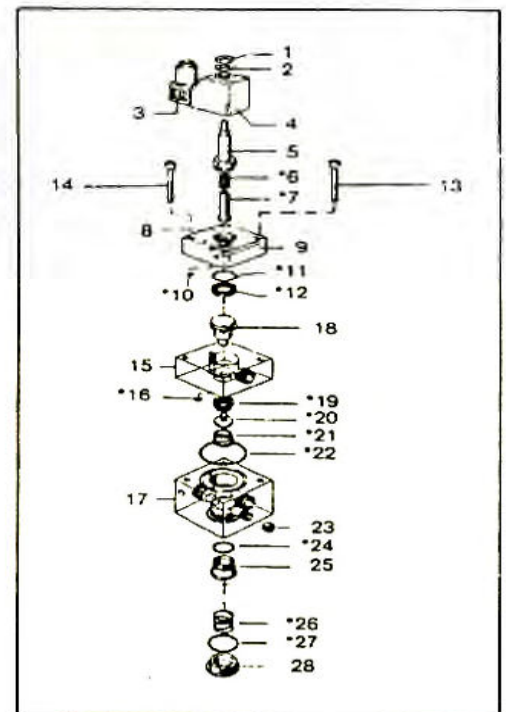
10-16 Van solenoid (van 3/2, trở về vị trí ban đầu bằng lò xo)
 - Cấu tạo



Hình 10-16 a



Hình 10-16 b, c



| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Đai ốc lục giác |
| 2 | Đệm lò xo |
| 3 | Nắp |
| 4 | Cuộn dây |
| 5 | Ống của phần ứng |
| 6* | Lò xo nén |
| 7* | Phần ứng |
| 8 | Lỗ phun |
| 9 | Phần thân phía trên |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11* | Vòng chữ O |
| 12* | Vòng |
| 13 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 14 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 15 | Phần thân ở giữa |
| 16* | Vòng chữ O |
| 17 | Phần thân ở phía dưới |
| 18 | Ống trượt |
| 19* | Đệm lót |
| 20* | Đĩa van |
| 21* | Lò xo nén |
| 22* | Vòng chữ O |
| 23 | Nút dây có ren |
| 24* | Vòng chữ O |
| 25 | Ống lót |
| 26* | Lò xo nén |
| 27* | Vòng chữ O |
| 28 | Nút dây có ren |

- Hoạt động

Đây cũng là van 3/2 hoạt động được điều khiển bằng solenoid, trở về vị trí ban đầu bằng lò xo. Không khí nén chảy từ cổng vào P trong phần thân van phía dưới (17) tới cổng ra A. Không khí nén chảy từ cổng P trong phần thân van phía trên (9) thông qua đường ống điều khiển đến lỗ phun (8). Nếu cuộn dây solenoid được cấp nguồn, phần ứng (7) được hút lên, cho phép không khí chảy qua lỗ phun (8). Không khí chảy qua một lỗ điều khiển nhỏ tới ống (18). Vì vậy, đĩa van (20) sẽ đóng đường rãnh từ P tới A, đệm lót (19) cho phép không khí thoát từ A tới R. Nếu cắt nguồn khỏi cuộn dây solenoid, đường ống điều khiển bị ngắt, các lò xo (21), (26) sẽ làm cho van trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Lò xo nén | 6 |
| + Phần ứng | 7 |
| + Vòng chữ O | 10 |
| + Vòng chữ O | 11 |
| + Vòng có rãnh | 12 |
| + Vòng chữ O | 16 |
| + Đệm lót | 19 |
| + Đĩa van | 20 |
| + Lò xo nén | 21 |
| + Vòng chữ O | 22 |
| + Vòng chữ O | 24 |
| + Lò xo nén | 26 |
| + Vòng chữ O | 27 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có bụi trong phần đầu solenoid thì solenoid sẽ gây ra tiếng ồn.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

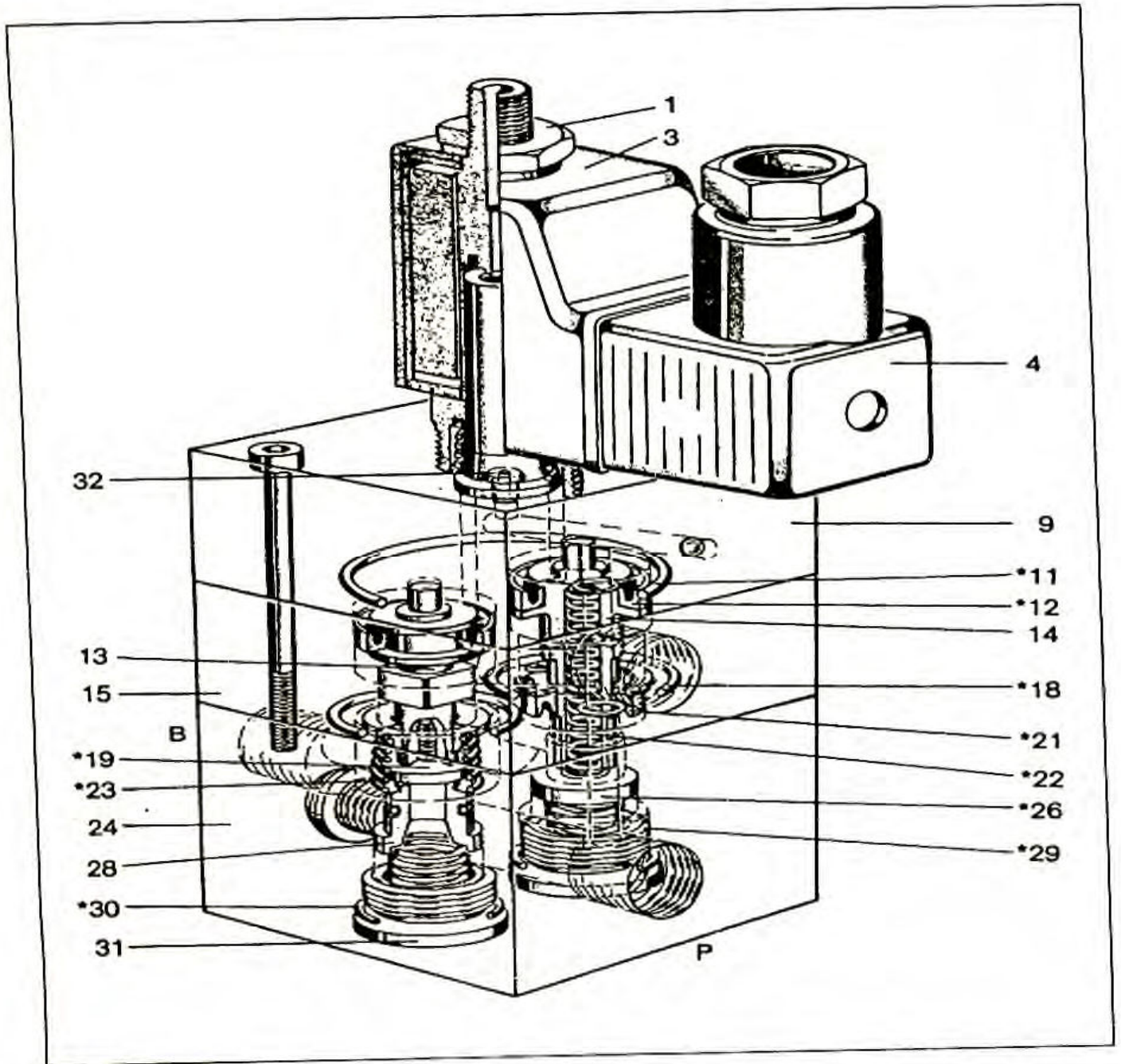
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|---|
| - Không khí thoát qua cổng R của van. | - Đệm lót (19) bị rò. | - Thay thế đệm lót (19). |
| - Van không hoạt động. | a. Phần cao su của đĩa van (20) bị dính, kẹt. b. Vòng (12) bị kẹt do bụi bẩn. | a. Thay đĩa van. b. Làm sạch van, thay vòng (12). |
| - Không khí thoát ra ngoài thông qua ống phần ứng (5). | a. Đệm cao su trong phần ứng (7) bị mòn. b. Có bụi trong lỗ phun (8). | a. Thay phần ứng. b. Làm sạch lỗ phun và phần ứng. |
| - Có tiếng ồn trong đầu solenoid. | a. Van bị nhiễm bụi nhiều. b. Khe hở giữa phần ứng (7) và ống phần ứng (5). | a. Làm sạch. b. Thay toàn bộ các chi tiết ở phần đầu solenoid. |

- Chú ý:

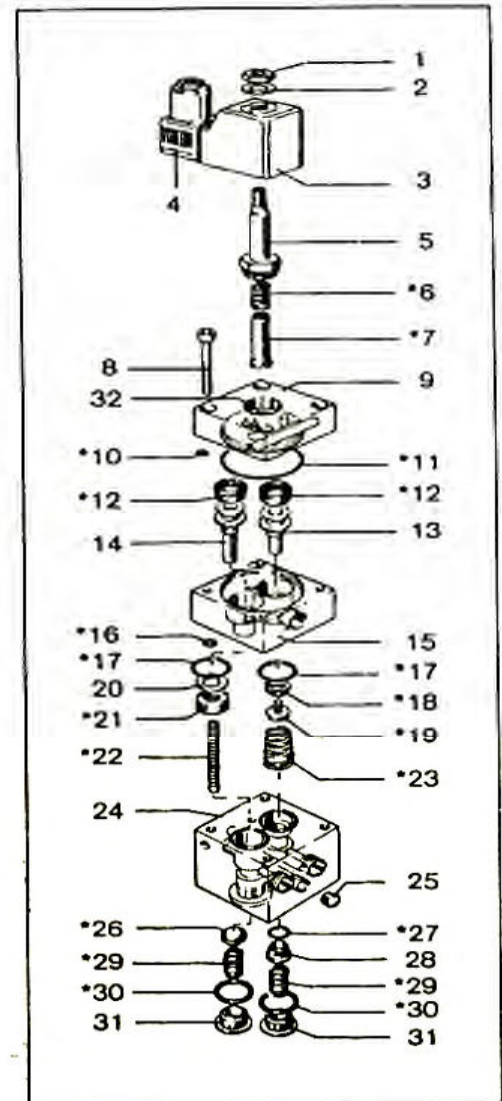
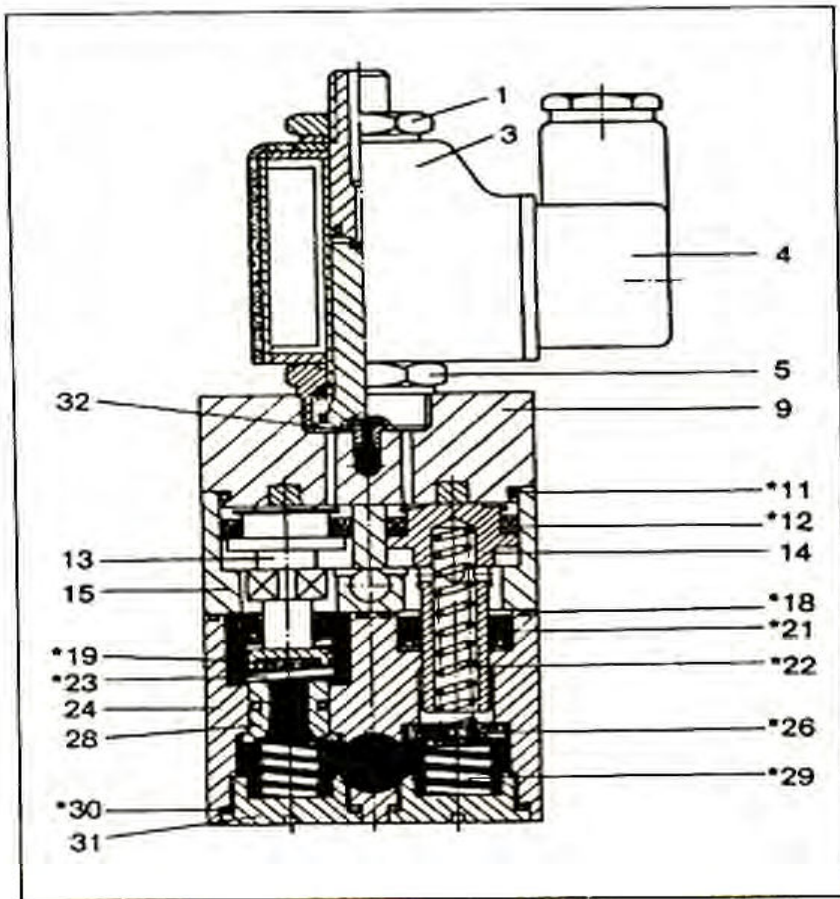
- + Nguồn điện áp cung cấp cho cuộn dây solenoid phải bảo đảm đúng định mức.
- + Phải kiểm tra nhiệt độ môi trường đặt van solenoid, định mức là 50⁰C, tối đa là 165⁰C.
- + Nếu nổi nhảm đường ống khí nén vào cổng A, khi van hoạt động không khí sẽ thoát liên tục ở cổng R.

10-17 Van solenoid (van 4/2, trở về vị trí ban đầu bằng lò xo)

- Cấu tạo



Hình 10-17 a



Hình 10-17 b, c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Đai ốc lục giác |
| 2 | Đệm lò xo |
| 3 | Cuộn dây |
| 4 | Nắp |
| 5 | Ống của phần ứng |
| 6* | Lò xo nén |
| 7* | Phần ứng |
| 8 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 9 | Phần thân phía trên |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11* | Vòng chữ O |
| 12* | Vòng có rãnh |
| 13 | Ống trượt chuyển mạch |
| 14 | Ống trượt điều khiển |
| 15 | Phần thân giữa của van |
| 16* | Vòng chữ O |
| 17* | Vòng chữ O |
| 18* | Đệm lót |
| 19* | Đĩa van |
| 20 | Vòng đệm |
| 21* | Vòng có rãnh |
| 22* | Lò xo nén |
| 23* | Lò xo nén |
| 24 | Phần thân van phía dưới |
| 25 | Nút đậy có ren |
| 26* | Đĩa van |
| 27* | Vòng chữ O |
| 28 | Ống lót |
| 29* | Lò xo nén |
| 30* | Vòng chữ O |
| 31 | Nút đậy có ren |
| 32 | Lỗ phun |

- Hoạt động

Đây là van 4/2, hoạt động được điều khiển bằng solenoid, trở về trạng thái ban đầu nhờ lò xo. Khi cuộn dây solenoid (3) được nối với nguồn, phần ứng (7) sẽ được hút vào. Vì vậy, các lỗ cung cấp khí trên các ống (13) và (14) được mở ra. ống (13) mở đường rãnh từ B tới R và ống (14) mở đường rãnh từ P tới A. Khi cắt nguồn điện khỏi cuộn dây solenoid, phần ứng (7) sẽ đóng các đường rãnh tới các ống chuyển mạch và điều khiển. Các lò xo nén (22), (23) và (29) sẽ đưa van trở về vị trí ban đầu.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Lò xo nén | 6 |
| + Phần ứng | 7 |
| + Vòng chữ O | 10 |
| + Vòng chữ O | 11 |
| + Vòng có rãnh | 12 |
| + Vòng chữ O | 16 |
| + Vòng chữ O | 17 |
| + Đệm lót | 18 |
| + Đĩa van | 19 |
| + Vòng có rãnh | 21 |
| + Lò xo nén | 22 |
| + Lò xo nén | 23 |
| + Đĩa van | 26 |
| + Vòng chữ O | 27 |
| + Lò xo nén | 29 |
| + Vòng chữ O | 30 |

- Sự nhiễm bẩn

Bụi và hơi ẩm xâm nhập vào bên trong sẽ gây ra tiếng ồn vove từ phần đầu solenoid. Ngoài ra, bụi cũng có thể gây nghẹt lỗ phun (32).

Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

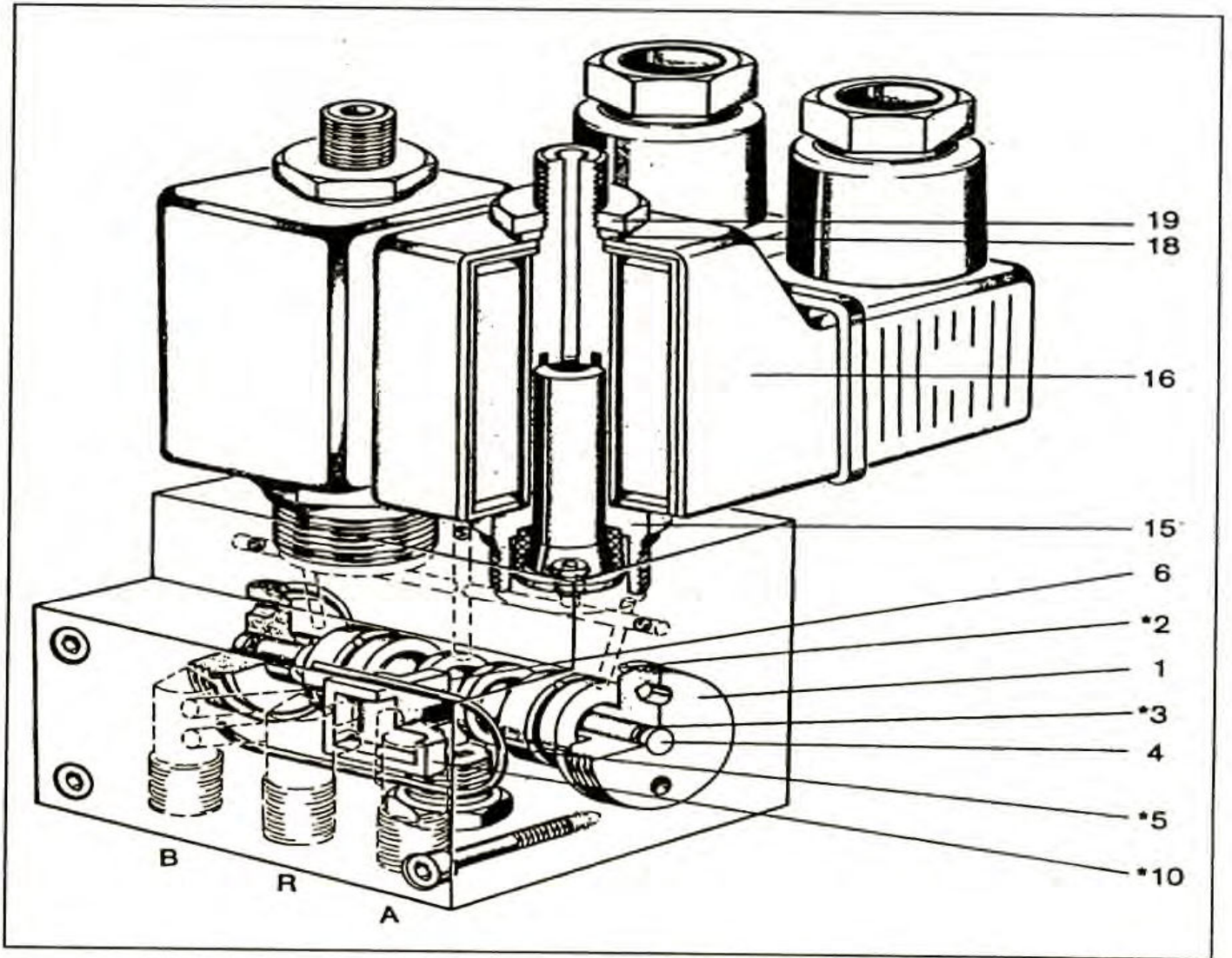
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|--|
| - Có tiếng ồn phát ra từ phần đầu solenoid | a. Van bị nhiễm bẩn nặng. b. Khe hở giữa phần ứng (7) và ống phần ứng (5) lớn. | a. Làm sạch. b. Thay toàn bộ các chi tiết ở đầu solenoid. |

Chú ý:

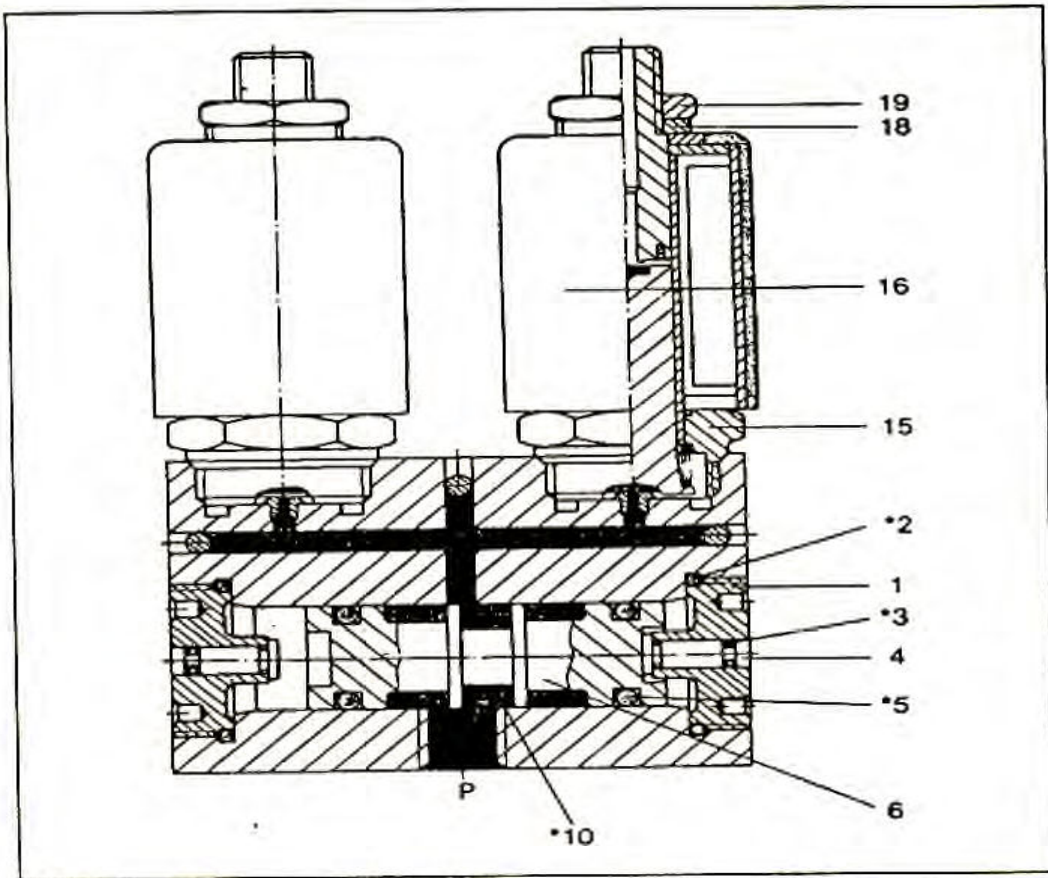
- + Nguồn điện áp cung cấp cho cuộn dây solenoid phải bảo đảm đúng định mức.
- + Bảo đảm áp suất làm việc ít nhất là 1 bar.
- + Chọn nơi lắp van solenoid sao cho hiệu quả làm mát được tốt nhất.
- + Cần thận để khỏi lẫn lộn giữa các đường ống nối tới các cổng A và B.

10-18 Van solenoid kép (dạng 1)

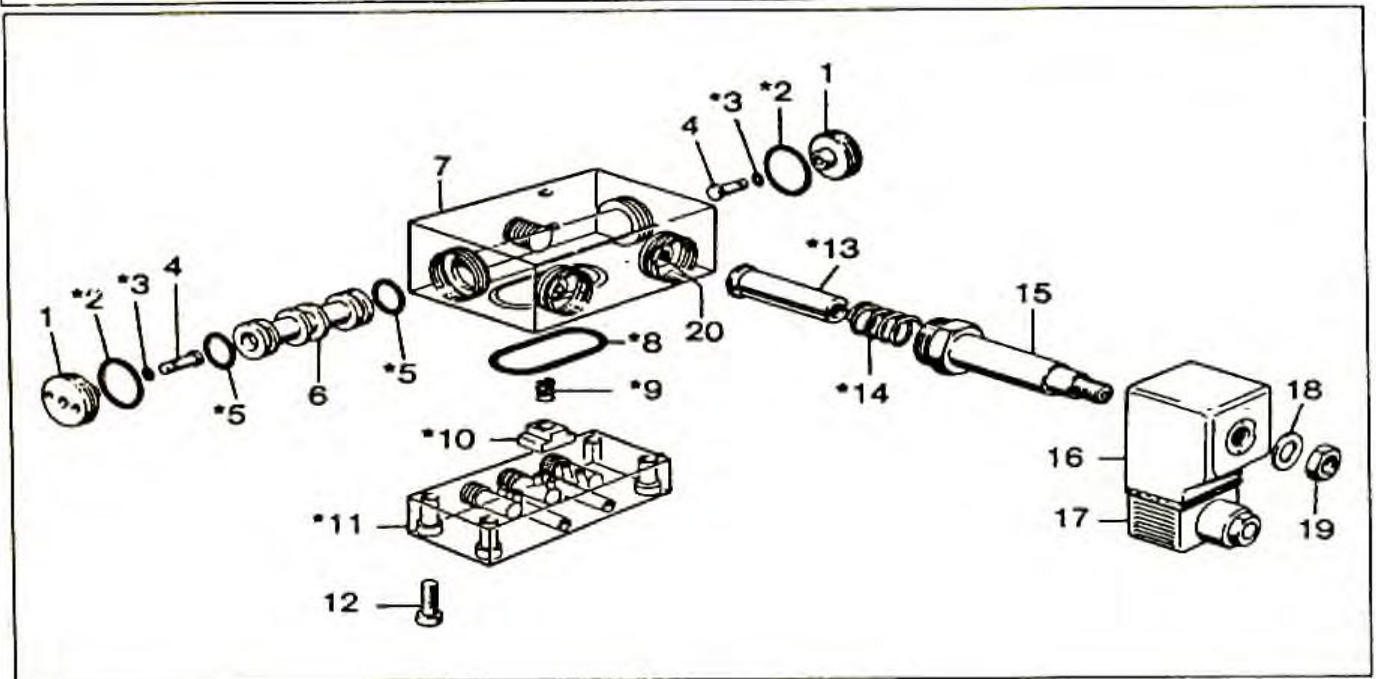
- Cấu tạo



Hình 10-18 a



Hình 10-18 b



Hình 10-18 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Nút dây có ren |
| 2* | Vòng chữ O |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4 | Chốt dây |
| 5* | Vòng đệm |
| 6 | Ống trượt |
| 7 | Phần thân van phía trên |
| 8* | Vòng chữ O |
| 9* | Lò xo nén |
| 10* | Tấm trượt |
| 11* | Phần thân van phía dưới |
| 12 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 13* | Phần ứng |
| 14* | Lò xo nén |
| 15 | Ống của phần ứng |
| 16 | Cuộn dây |
| 17 | Nắp |
| 18 | Vòng đệm lò xo |
| 19 | Đai ốc lục giác |
| 20 | Lỗ phun |

- Hoạt động

Đây là van 4/2, hoạt động được điều khiển bằng solenoid kép. Hai phần ứng (13) đóng các lỗ phun (20). Nếu một trong hai cuộn dây solenoid được nối với nguồn, phần ứng (13) sẽ được hút vào, không khí nén chảy qua lỗ (20) tới ống trượt (6) và làm nó đảo chiều. Cổng P được nối tới cổng B, cổng A nối tới cổng R hoặc cổng P nối tới cổng A và B nối tới cổng R. Không khí trong các buồng điều khiển Z và Y thoát thông qua ống phần ứng (15).

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------------------|----|
| + Vòng chữ O | 2 |
| + Vòng chữ O | 3 |
| + Vòng đệm kín | 5 |
| + Vòng chữ O | 8 |
| + Lò xo nén | 9 |
| + Tấm trượt | 10 |
| + Phần dưới của thân van | 11 |
| + Phần ứng | 13 |
| + Lò xo nén | 14 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có quá nhiều dầu trong van có thể làm cho các bu lông điều khiển chứa đầy dầu, do đó van không thể đạt được sự chuyển mạch nhanh chóng. Không được dùng dầu khoáng (vật), vì có thể gây ra sự quánh đặc ở ống trượt (6) làm cho sự đảo chiều của nó trở nên khó khăn.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---------------------------------|--|---|
| - Ống trượt (6) không đảo chiều | <p>a. Áp suất điều khiển quá thấp.</p> <p>b. Đang đặt một tín hiệu điều khiển thì tín hiệu điều khiển thứ hai đến sẽ không có tác dụng.</p> <p>c. Ống trượt (6) bị kẹt trong phần thân van phía trên.</p> <p>d. Bề mặt lắp đặt không đều làm cho van bị biến dạng khi lắp đặt.</p> | <p>a. Kiểm tra bộ điều áp, áp suất tối thiểu phải là 200kPa.</p> <p>b. Kiểm tra phần điều khiển.</p> <p>c. Kiểm tra ống trượt (6) và các vòng đệm kín (5).</p> <p>d. Gia công lại bề mặt lắp đặt van.</p> |

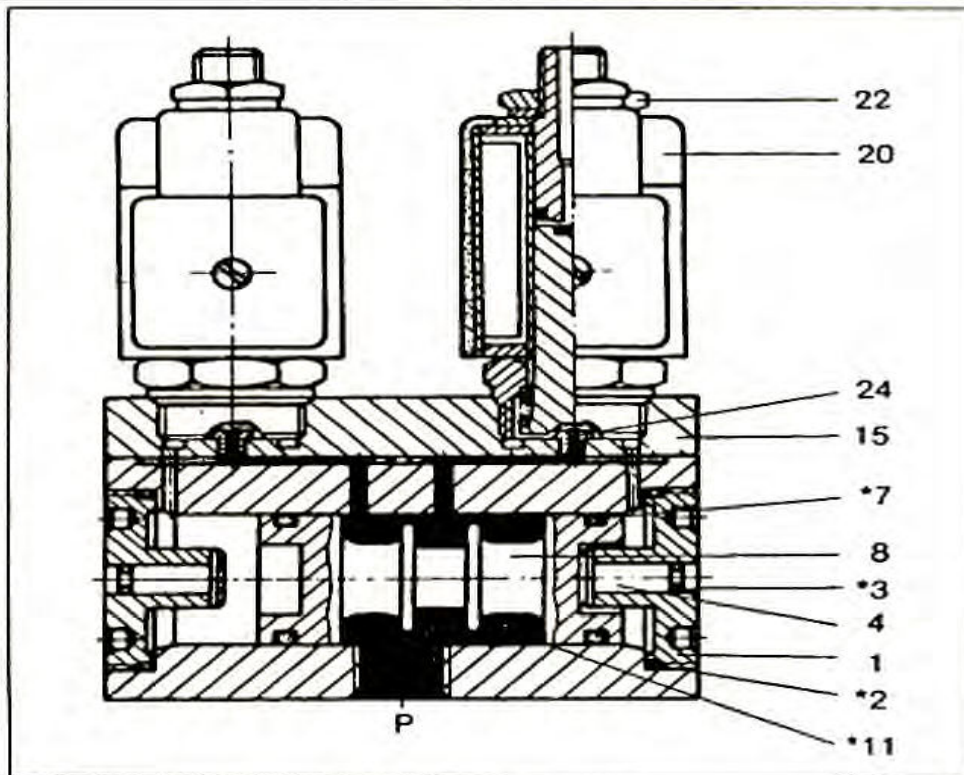
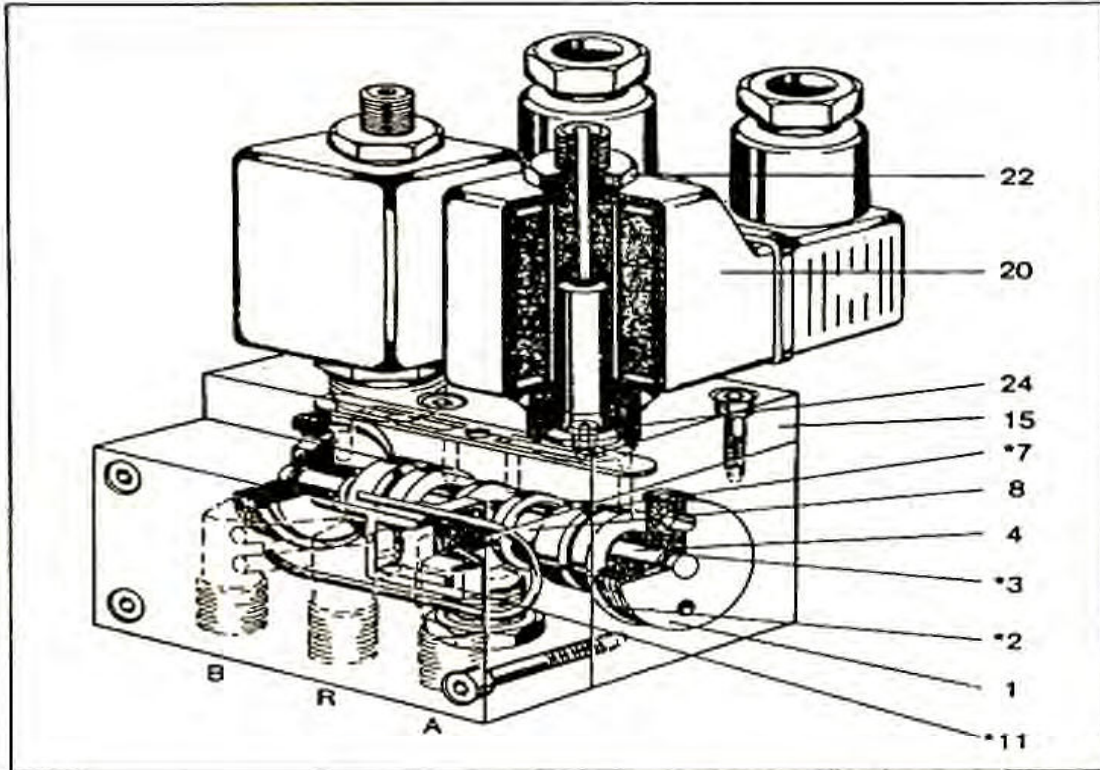
| | | |
|--|---|--|
| - Ống trượt (6) không đảo chiều một cách trọn vẹn. | - Chốt dây (4) bị vỡ làm cản trở hành trình chuyển động của ống trượt (6). | - Tháo rời van, tháo chốt đẩy bị hỏng. Thay thế các chi tiết hỏng. |
| - Không khí thoát ra từ các cổng A, B và R. | a. Tấm trượt (10) bị hỏng. b. Lò xo (9) yếu. | a. Thay phần thân van phía dưới và tấm trượt. b. Lắp lò xo mới. |
| - Không khí thoát ra từ ống phản ứng (15). | a. Phần mặt trượt ở phần thân van phía dưới bị hỏng. b. Đệm lót làm kín trong phần ứng (13) bị hỏng. | a. Gia công phục hồi phần thân van phía dưới. b. Thay phần ứng. |
| - Có tiếng ồn từ phần đầu của solenoid. | - Van bị nhiễm bẩn hoặc khe hở giữa ống phản ứng (15) và phần ứng (13) lớn. | - Làm sạch cuộn dây và ống của phần ứng; thay toàn bộ các chi tiết trong đầu solenoid. |

- Chú ý:

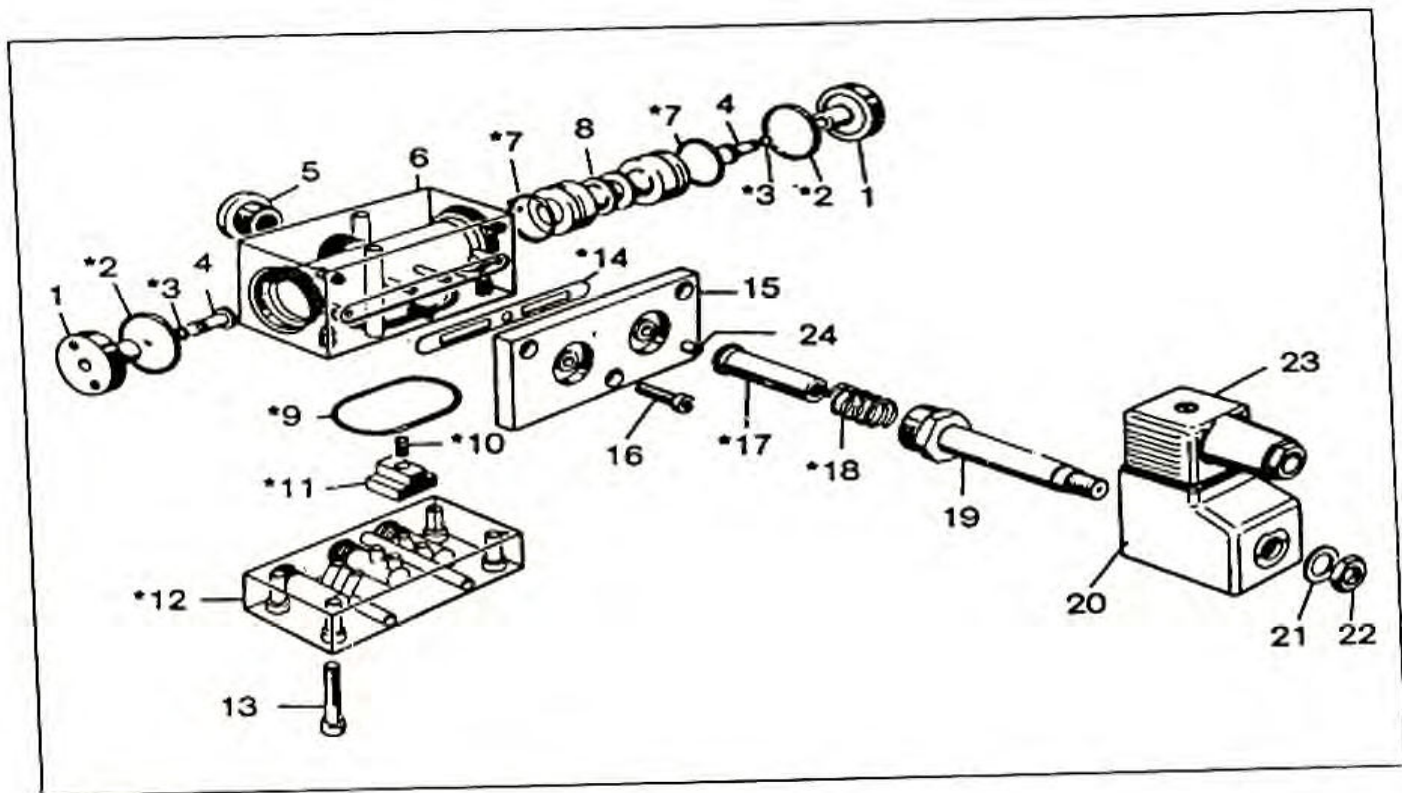
- + Khi lắp van, chú ý điện áp của các cuộn dây solenoid.
- + Các chi tiết từ 8 đến 11 phải được thay thế đồng thời.
- + Không dùng các mối ghép có ren côn.
- + Phải chú ý đến nhiệt độ môi trường.
- + Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A hoặc B sẽ có không khí thoát ra ở cổng P và A hoặc B và R.

10. 19 Van solenoid kép (dạng 2)

- Cấu tạo



Hình 10-19 a, b



Hình 10-19 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-------------------------|
| 1 | Nút đẩy có ren |
| 2* | Vòng chữ O |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4 | Chốt dầy |
| 5 | Đai ốc nổi |
| 6 | Phần thân van phía trên |
| 7* | Vòng đệm kín |
| 8 | Ống trượt |
| 9* | Vòng chữ O |
| 10* | Lò xo nén |
| 11* | Tấm trượt |

| | |
|-----|-----------------------------|
| 12* | Phần thân van phía dưới |
| 13 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 14* | Đệm kín |
| 16 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |
| 17* | Phần ứng |
| 18* | Lò xo nén |
| 19 | Ống của phần ứng |
| 20 | Cuộn dây |
| 21 | Đệm lò xo |
| 22 | Đai ốc lục giác |
| 23 | Nắp |
| 24 | Lỗ phun |

- Hoạt động

Đây là van 4/2, hoạt động được điều khiển bằng solenoid kép. Hai phần ứng (17) đóng lỗ phun (24). Khi cuộn dây solenoid (20) được nối với nguồn, phần ứng của nó được hút lên khỏi lỗ phun. Không khí từ cổng áp suất P chảy qua các lỗ đến ống trượt (8) và làm nó đảo chiều. Vì vậy, cổng P được nối tới cổng A hoặc nối tới B, tùy thuộc cuộn dây solenoid nào được nối nguồn. Đường ống còn lại sẽ thoát thông qua R. Khi cuộn dây solenoid thứ hai được nối với nguồn, van sẽ chuyển mạch sang vị trí chuyển mạch khác.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------------|----|
| + Vòng chữ O | 2 |
| + Vòng chữ O | 3 |
| + Vòng đệm kín | 7 |
| + Vòng chữ O | 9 |
| + Lò xo nén | 10 |
| + Tấm trượt | 11 |
| + Phần dưới thân van | 12 |
| + Đệm kín | 14 |

| | |
|-------------|----|
| + Phản ứng | 17 |
| + Lò xo nén | 18 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có quá nhiều dầu ở ống trượt, việc đảo chiều của ống trượt sẽ rất chậm chạp. Nếu dầu không đúng chủng loại có thể dẫn đến tình trạng dầu bị quá nhớt, ống trượt không đảo chiều được.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

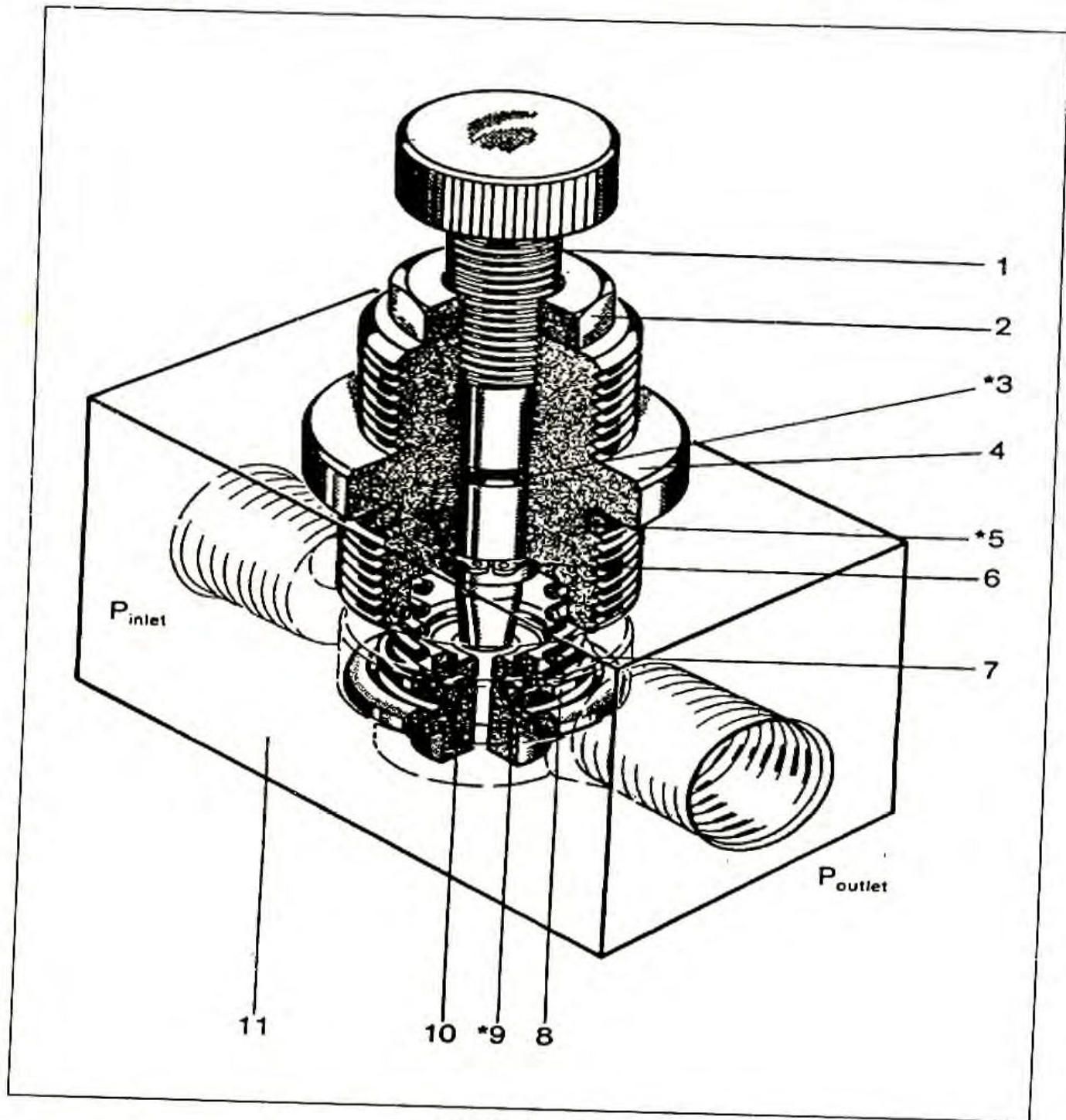
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|---|
| - Ống trượt (8) không đảo chiều | <ul style="list-style-type: none"> a. Áp suất điều khiển quá thấp. b. Khi đang đặt một tín hiệu điều khiển thì tín hiệu thứ hai đến sẽ không có tác dụng. c. Ống trượt (8) bị kẹt trong phần thân van phía trên. d. Bề mặt lắp đặt van không đều. | <ul style="list-style-type: none"> a. Kiểm tra bộ điều áp, áp suất tối thiểu $p_{\min}=200\text{kPa}$. b. Kiểm tra phần điều khiển. c. Kiểm tra ống trượt (8) và các vòng đệm kín (7). d. Gia công lại bề mặt lắp đặt van. |
| - Ống trượt (8) không dịch chuyển tới vị trí cuối của nó. | - Chốt đẩy (4) bị vỡ làm cản trở hành trình của ống trượt. | - Tháo piston (8), lắp chốt đẩy chuyển mạch mới. |

| - Không khí thoát ra từ ống phản ứng (19). | - Đệm lót trong phần ứng (17) bị hỏng. | - Thay phần ứng. |
|--|--|--|
| - Không khí thoát ra ở các cổng A, B và R. | a. Tấm trượt (11) hỏng. b. Lẫn lộn các cổng với nhau. c. Mặt trượt trên phần thân van phía dưới bị hỏng. | a. Thay tấm trượt. b. Kiểm tra phần điều khiển. c. Thay phần thân van phía dưới. |
| - Có tiếng vove ở phần đầu solenoid. | a. Có bụi giữa ống phản ứng (19) và cuộn dây (20). b. Khe hở giữa phần ứng (17) và ống phản ứng (19) lớn. | a. Làm sạch. b. Thay thế các chi tiết ở phần đầu solenoid. |

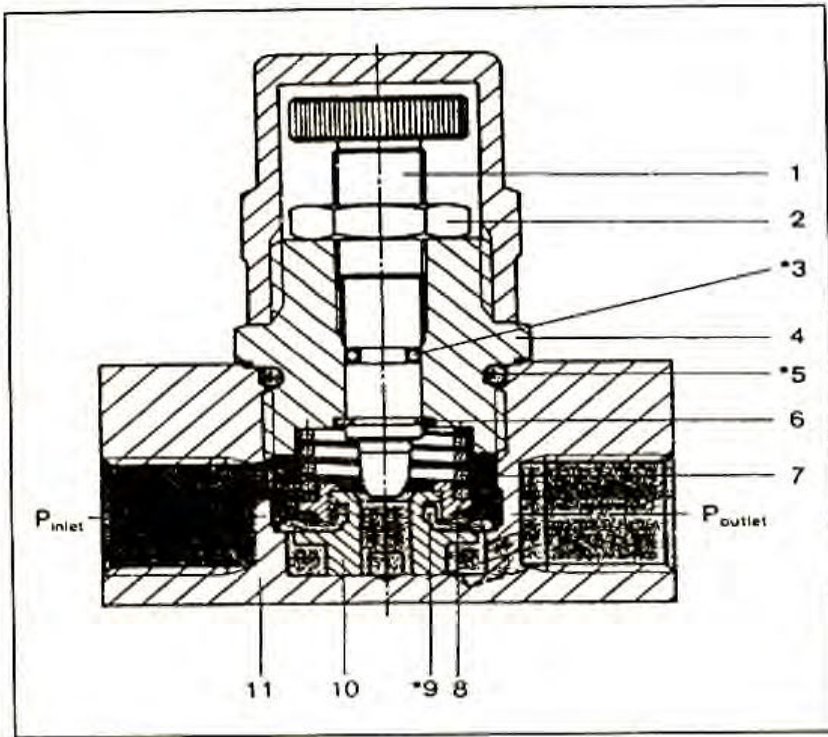
- Chú ý:

- + Bảo đảm điện áp cung cấp cho các cuộn dây solenoid đúng định mức.
- + Chú ý đến nhiệt độ môi trường.
- + Các chi tiết (9), (10), (11) và (12) phải được thay thế đồng thời với nhau.
- + Nếu các cổng A hoặc B được nối với đường ống khí nén, không khí sẽ thoát vào khí quyển ở các cổng P và A hoặc B và R.

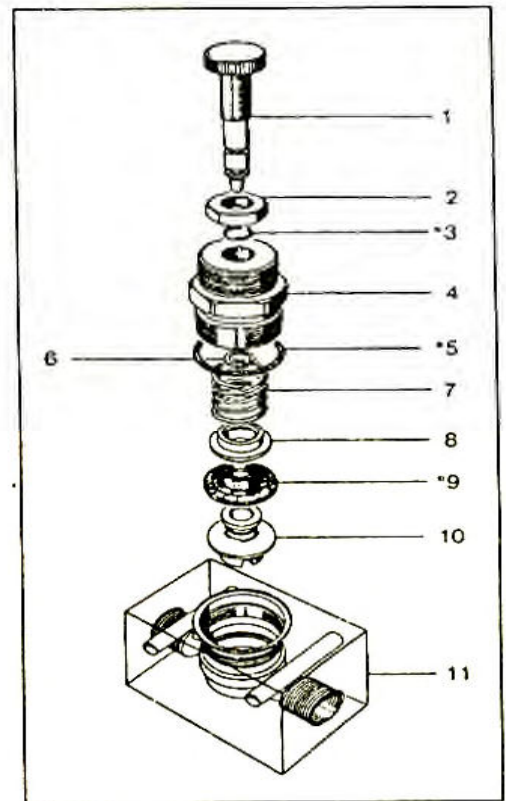
10. 20 Van điều khiển lưu lượng một chiều (van tiết lưu một chiều)
- Cấu tạo



Hình 10-20 a



Hinh 10-20 b, c



| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------|
| 1 | Vít điều chỉnh |
| 2 | Đai ốc lục giác |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4 | Ống ghép có ren |
| 5* | Vòng chữ O |
| 6 | Vòng bán nguyệt |
| 7 | Lò xo nén |
| 8 | Vòng |
| 9* | Vành đĩa |
| 10 | Ống lót lỗ phun |
| 11 | Thân van |

- Hoạt động

Không khí được cung cấp đến van thông qua cổng nhập P_{inlet} . Vành đĩa (9) đóng đường dẫn khí chính. Không khí chảy qua khe hở nhỏ giữa vít điều chỉnh (1) và ống lót (10) tới cổng ra P_{outlet} . Có thể tăng giảm khe hở hình vành khuyên bằng cách điều chỉnh vít (1).

Nếu không khí được dẫn theo chiều ngược lại từ P_{outlet} tới P_{inlet} , nó sẽ làm cho khe hở mở lớn nhất. Vành đĩa (9) được nâng lên khỏi bề mặt và không khí chảy tự do tới cổng ra P_{inlet} .

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|---|
| + Vòng chữ O | 3 |
| + Vòng chữ O | 5 |
| + Vành đĩa | 9 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu có bụi trong ống lót lỗ phun (10) thì vít điều chỉnh (1) không có tác dụng, gần như bị đóng hoàn toàn.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|--|--|
| - Khi vít điều chỉnh đóng vẫn có không khí đi qua van. | a. Lò xo nén (7) bị kẹt hoặc bị lắp sai. b. Vít điều chỉnh bị hỏng. c. Vành đĩa (9) bị hỏng. | a. Thay lò xo mới hoặc lắp lại cho đúng. b. Thay vít điều chỉnh. c. Thay vành đĩa mới. |
| - Van tạo ra tiếng ồn. | - Vành đĩa (9) bị hỏng. | - Thay vành đĩa mới. |

- Chú ý:

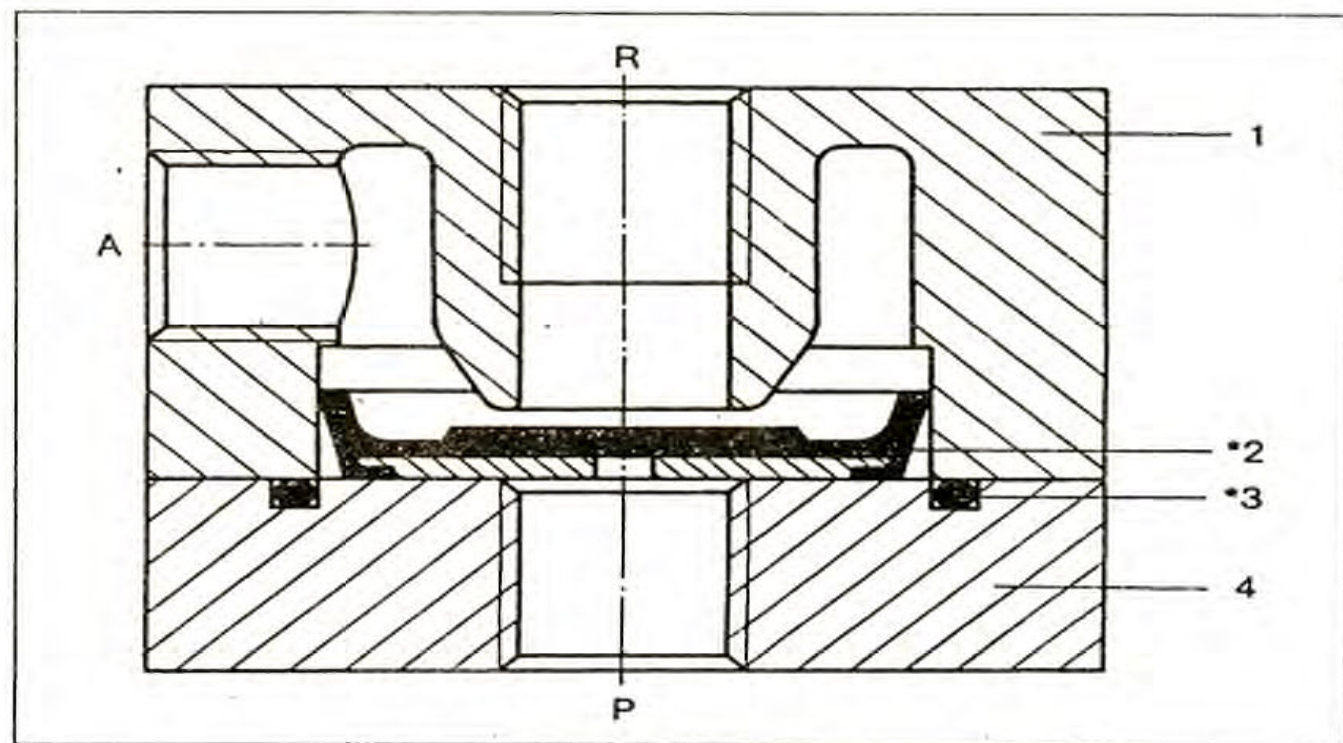
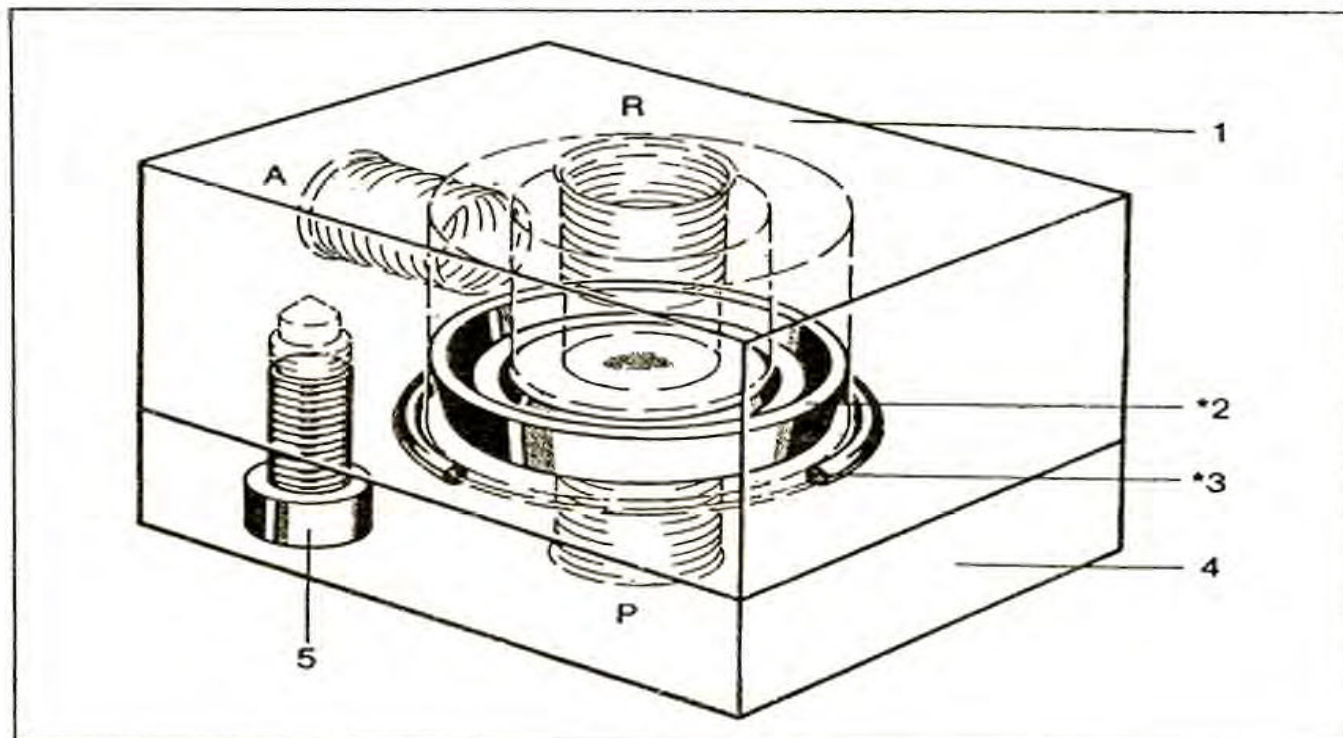
+ Nếu lắp các đường ống với van không đúng thì không thể điều chỉnh dòng khí được.

+ Lưu ý chiều điều chỉnh (chiều mũi tên).

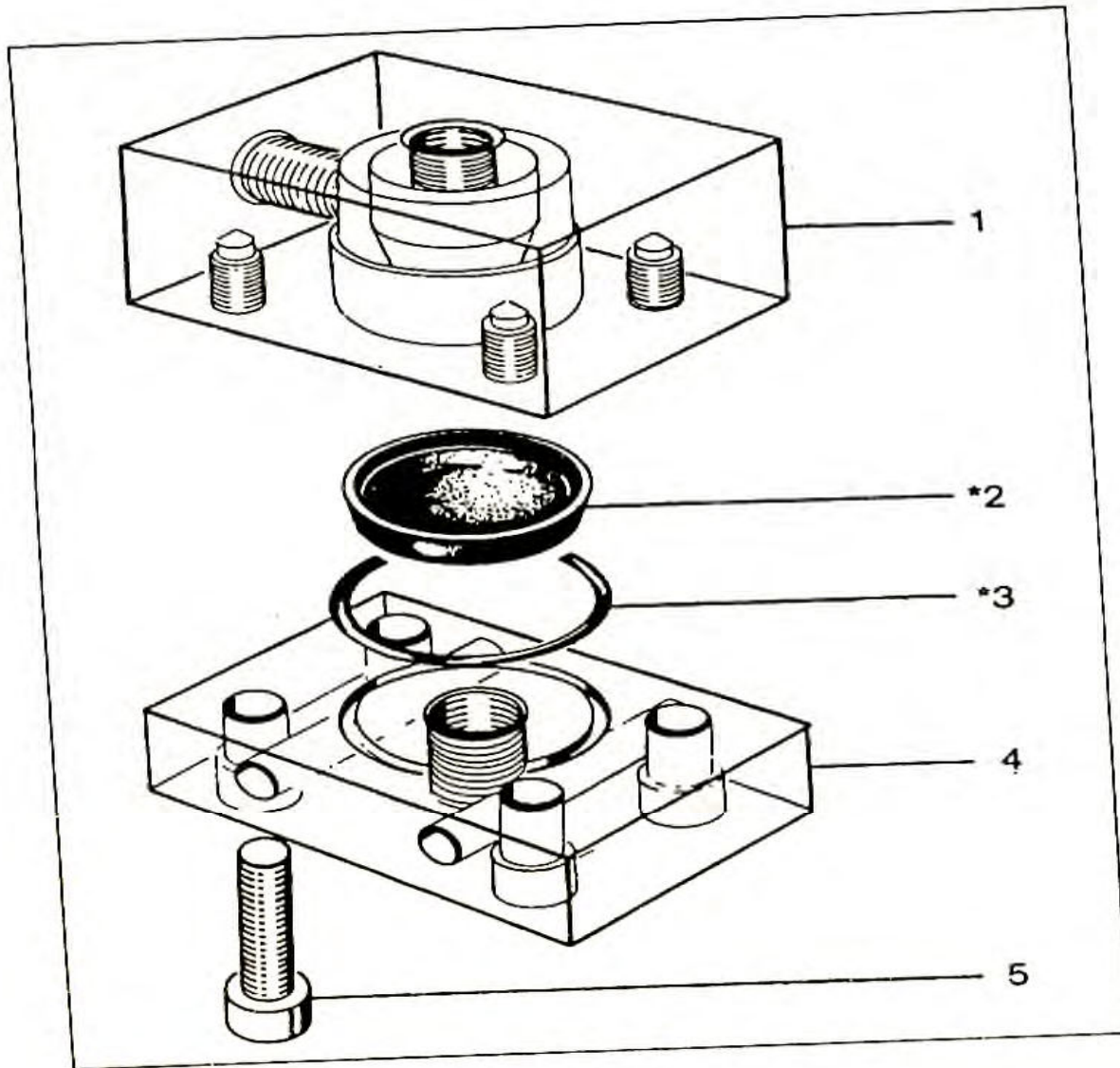
+ Nếu nối đường ống làm việc tới P_{outlet} , không khí sẽ chảy tức thời tới P_{inlet} , không thể điều chỉnh được tốc độ dòng khí.

10. 21 Van xả khí nhanh

- Cấu tạo



Hình 10-21 a, b



Hình 10-21 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Phần thân van phía trên |
| 2* | Vòng bit (dạng chén) |
| 3* | Vòng chữ O |
| 4 | Phần thân van phía dưới |
| 5 | Vít đầu chìm có lỗ lục giác |

- Hoạt động

Khi không khí nén được cung cấp thông qua cổng P, vòng bit (2) sẽ đóng cổng ra R, không khí chảy từ P tới A. Khi kỳ thoát diễn ra, vòng bit (2) đóng cổng P, không khí chảy từ A tới R.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

- + Vòng bit 2
- + Vòng chữ O 3

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

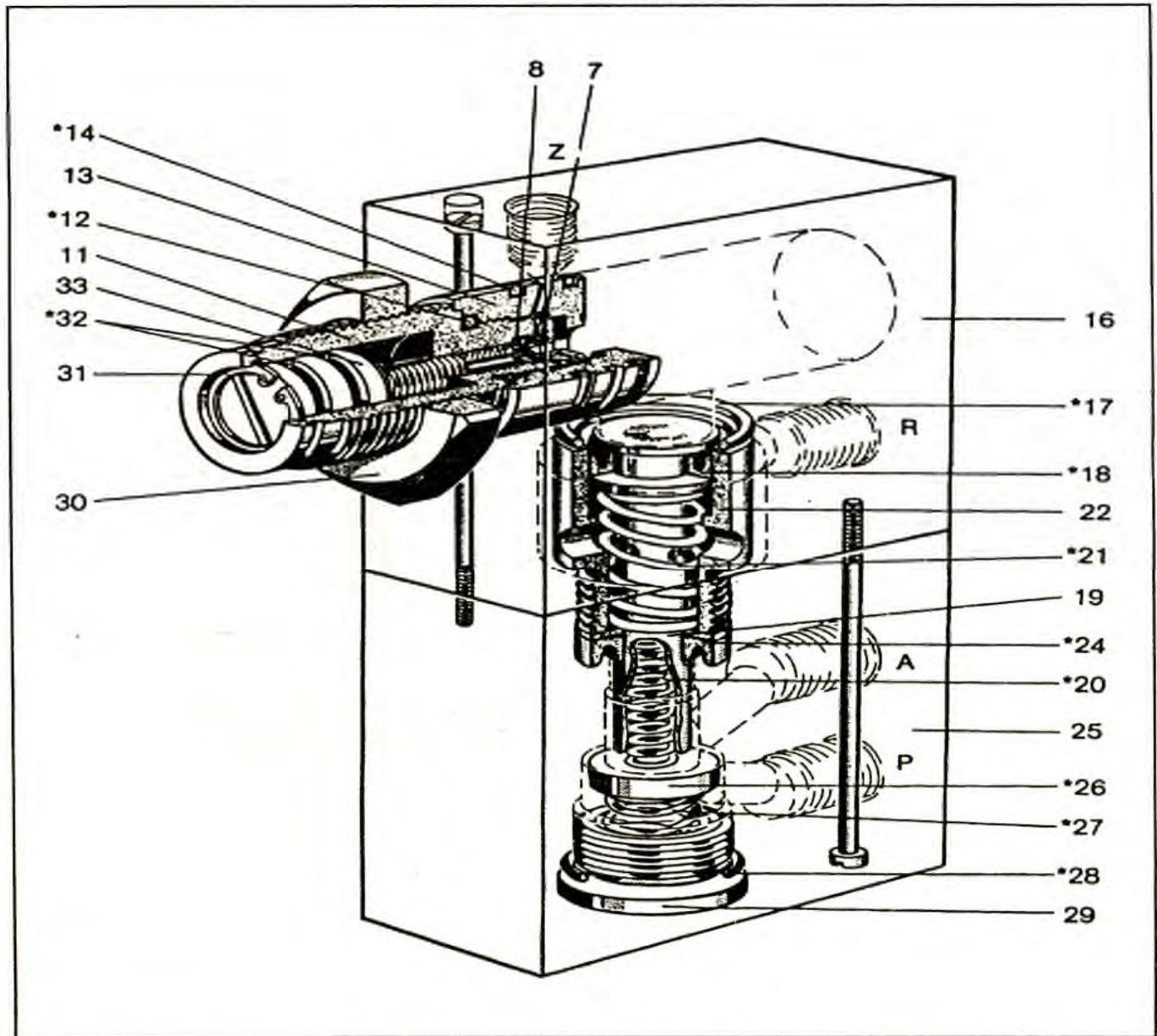
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---|---|---|
| - Không khí thoát vào khí quyển từ cổng R của van. | a. Đường ống khí nén nối sai. b. Vòng bit dạng chén (2) bị rò. | a. Đổi chỗ các đường ống nối tới các cổng P và R. b. Thay mới. |
| - Không khí thoát ra ở giữa phần thân van phía trên (1) và phần thân van phía dưới (4). | - Vòng chữ O (3) bị hỏng. | - Thay vòng chữ O. |

- Chú ý:

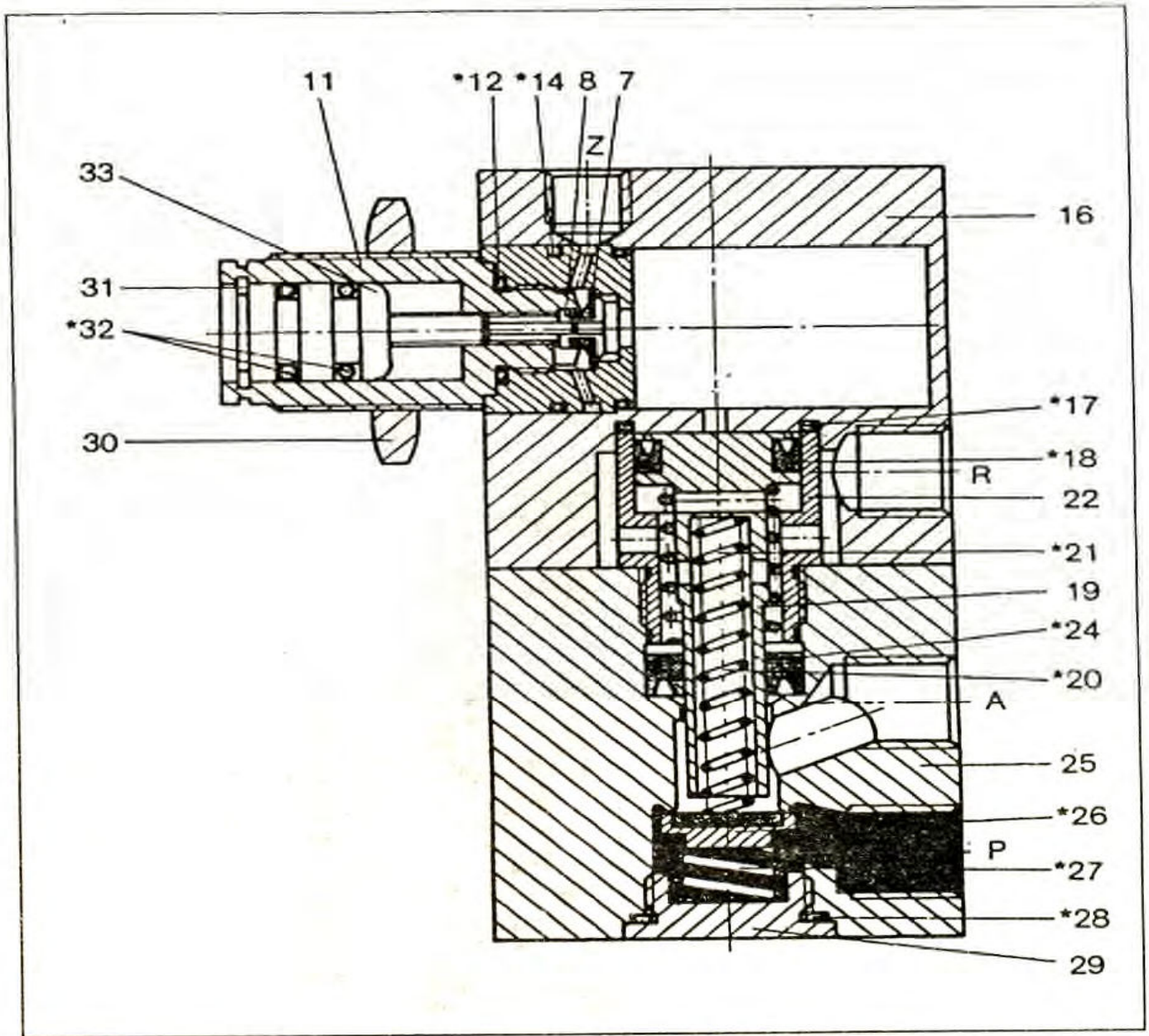
+ Quan sát chiều mũi tên khi nối đường ống cung cấp khí nén. Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A, không khí nén sẽ thoát ra thông qua cổng R.

10. 22 Van khí nén làm trễ thời gian (thường đóng)

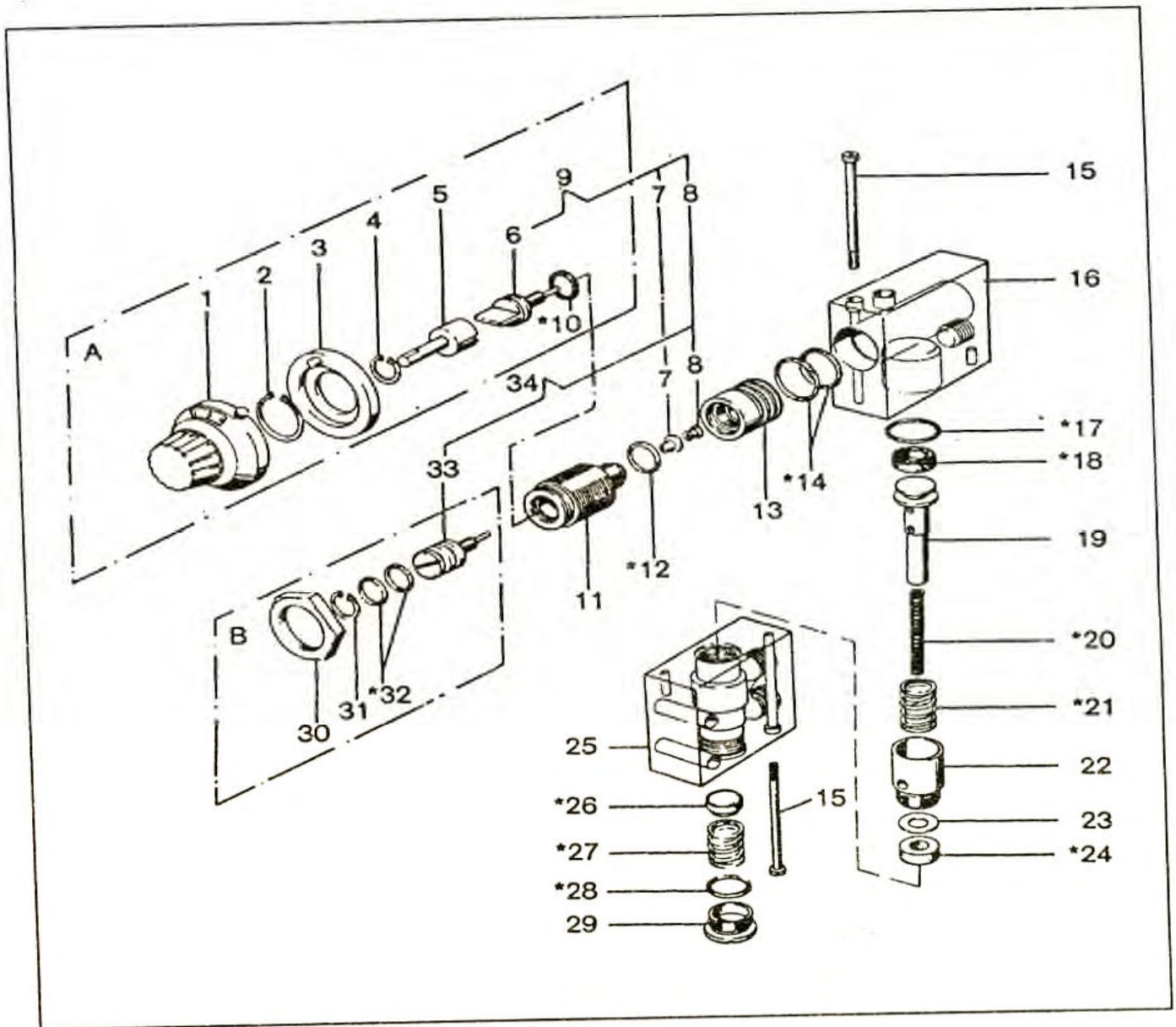
- Cấu tạo



Hình 10-22 a



Hình 10-22 b



Hình 10-22 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-------------------------|
| 1 | Nắp có mặt số |
| 2 | Vòng chặn |
| 3 | Vòng điều khiển |
| 4 | Vòng chặn |
| 5 | Chốt đẩy chuyển mạch |
| 6 | Kim chỉnh định |
| 7 | Đĩa van |
| 8 | Lỗ phun |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11 | Ống lót dẫn hương |
| 12* | Vòng chữ O |
| 13 | Ống lồng |
| 14* | Vòng chữ O |
| 15 | Vít đầu chìm |
| 16 | Phần thân van phía trên |
| 17* | Vòng chữ O |
| 18* | Vòng có rãnh |
| 19 | Ống trượt |
| 20* | Lò xo nén |
| 21* | Lò xo nén |
| 22 | Ống lót |
| 23 | Đệm lót |
| 24* | Vòng có rãnh |
| 25 | Phần thân van phía dưới |
| 26* | Đĩa van |
| 27* | Lò xo nén |
| 28* | Vòng chữ O |
| 29 | Nút dây có ren |
| 30 | Đai ốc lục giác |
| 31 | Vòng chặn |
| 32* | Vòng chữ O |
| 33 | Kim chỉnh định |

- Hoạt động

Đây là van làm trễ thời gian, còn được gọi là Timer hay phần tử định thời. Giữa cổng P và cổng A thường đóng. Nếu có tín hiệu khí nén đặt vào cổng điều khiển Z thì không khí sẽ chảy qua van đi vào bình chứa, áp suất được tạo lập trong bình chứa sẽ làm đảo chiều ống trượt (19) chống lại áp suất tồn tại trong đường ống P và lực của lò xo, đường dẫn từ P tới A được mở ra.

Lưu ý: Trong hình 10 -22 c có hai cụm chi tiết thuộc hai kiểu van.

- + Kiểu A với nắp có mặt số điều chỉnh.
- + Kiểu B với cách điều chỉnh bằng vít đơn giản.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|--------------|----|
| + Vòng chữ O | 12 |
| + Vòng chữ O | 14 |
| + Vòng chữ O | 17 |
| + Vòng | 18 |
| + Lò xo nén | 20 |
| + Lò xo nén | 21 |
| + Vòng | 24 |
| + Đĩa van | 26 |
| + Lò xo nén | 27 |
| + Vòng chữ O | 28 |
| + Vòng chữ O | 32 |

- Sự nhiễm bẩn

Nếu không khí cung cấp tới cổng Z của van có các hạt nước và bụi thì không thể bảo đảm van hoạt động một cách thích ứng, thời gian chuyển mạch sẽ thay đổi. Đồng thời bụi có thể tích tụ trong vòng có rãnh (18) làm cho van bị kẹt.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

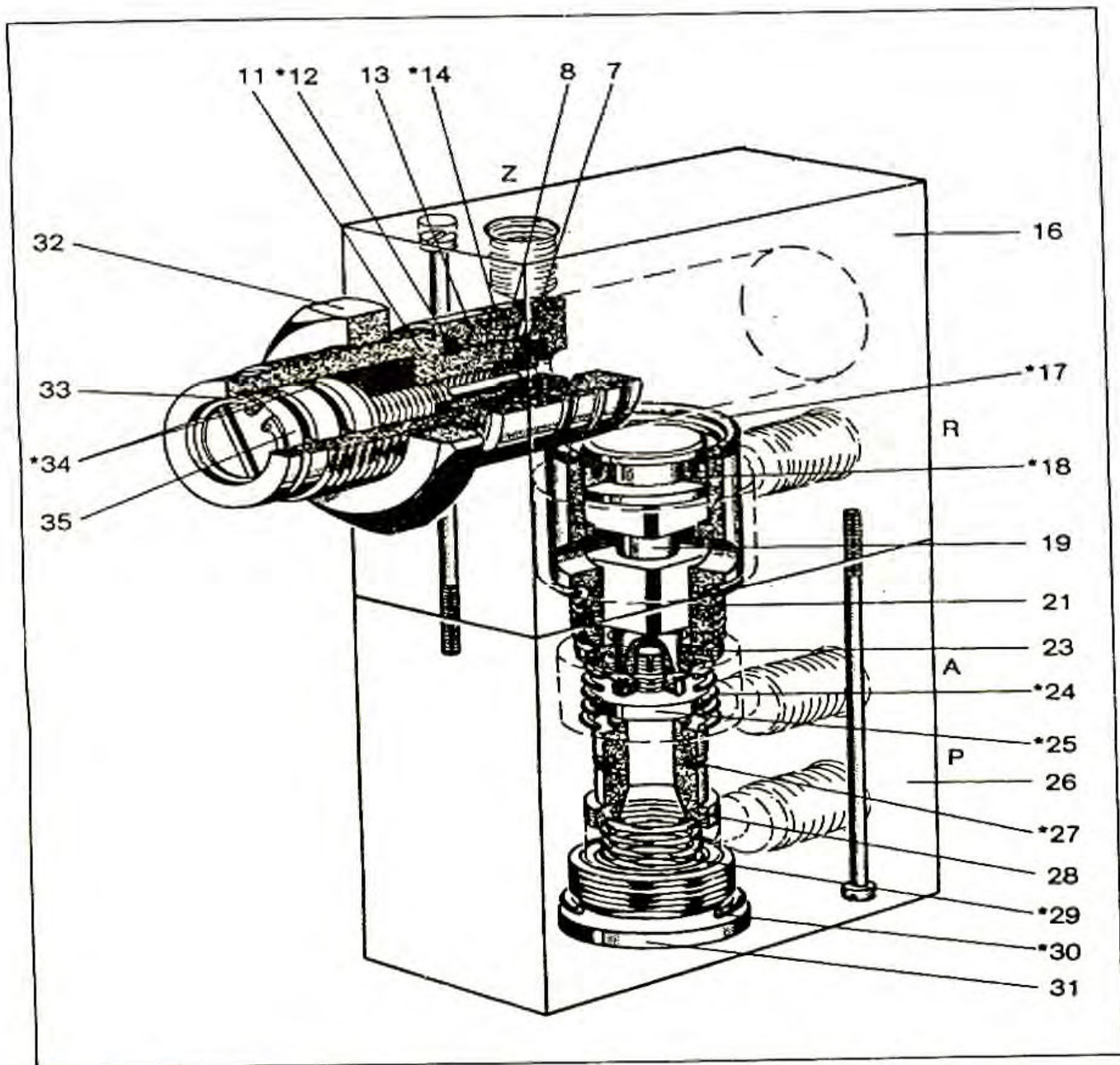
| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|---------------------------------------|--|--|
| - Van không đảo chiều. | a. Áp suất điều khiển quá thấp. b. Ống trượt (19) bị kẹt. c. Kim chỉnh định (33) trong van điều khiển lưu lượng một chiều (7) và (8) bị kẹt. | a. Kiểm tra và chỉnh định bộ điều áp. b. Lắp lại ống trượt (19). c. Thay thế van điều khiển lưu lượng một chiều. |
| - Van luôn luôn ở vị trí chuyển mạch. | a. Màng (7) bị hỏng. b. Không khí nén được đặt vào cổng Z. c. Ống trượt (19) bị kẹt, lò xo nén (20) hỏng. | a. Thay màng (7). b. Kiểm tra phần điều khiển. c. Thay các bộ phận bị hỏng. |
| - Van chuyển mạch không hoàn toàn. | a. Có bụi trong van. b. Áp suất trong đường ống điều khiển bị dao động. | a. Tháo rời và làm sạch các phần tử. b. Lắp bộ điều áp. |

- Chú ý:

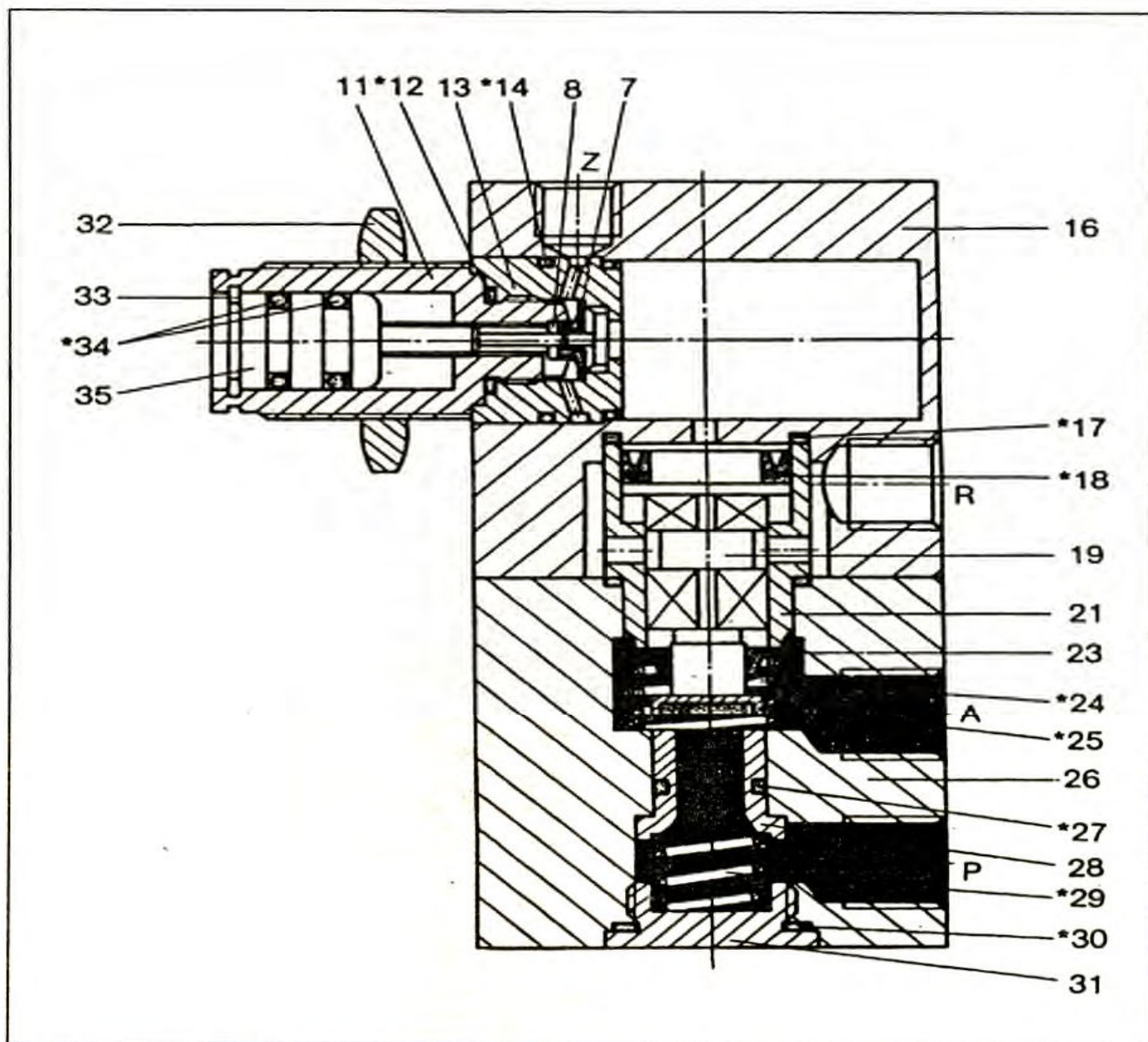
- + Không điều chỉnh van một cách ngẫu nhiên, chỉnh định thời gian phải dựa vào đồng hồ.
- + Không dùng lực quá lớn khi điều chỉnh thời gian.
- + Không khí cung cấp cho van phải sạch.
- + Duy trì áp suất cung cấp không đổi.
- + Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A thay vì cổng P, không khí sẽ thoát vào khí quyển ở cổng P và R. Nếu không khí nén được cung cấp tới R, không khí sẽ chảy tới A và một ít tới P.

10. 23 Van khí nén làm trễ thời gian (thường mở)

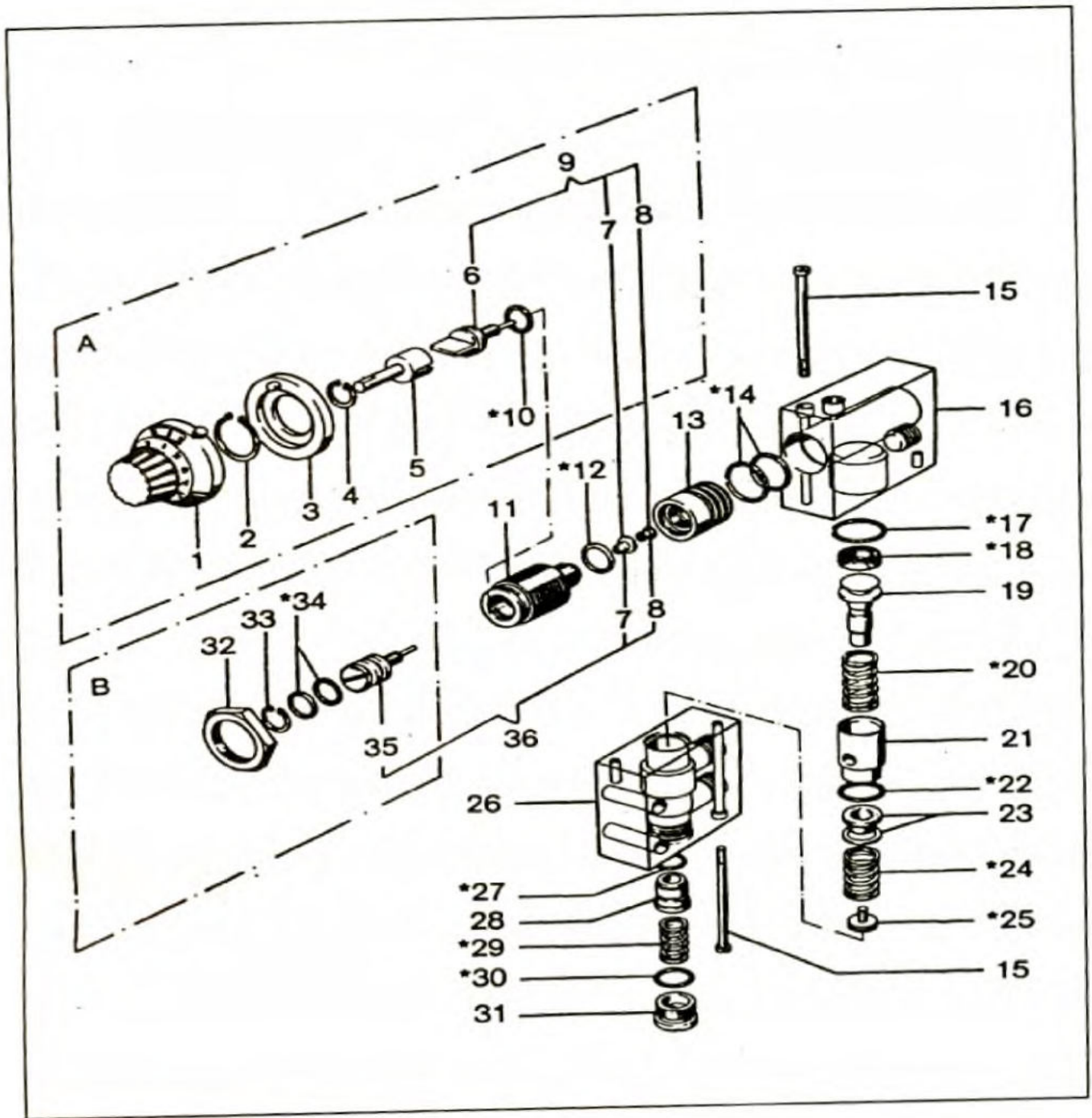
- Cấu tạo



Hình 10-23 a



Hình 10-23 b



Hình 10-23 c

| Phần tử | Tên gọi |
|---------|-----------------------------|
| 1 | Nắp có mặt số |
| 2 | Vòng chặn |
| 3 | Vòng điều khiển |
| 4 | Vòng chặn |
| 5 | Chốt đẩy chuyển mạch |
| 6 | Kim chỉnh định |
| 7 | Đĩa van |
| 8 | Lỗ phun |
| 10* | Vòng chữ O |
| 11 | Ống lót dẫn hướng |
| 12* | Vòng chữ O |
| 13 | Ống lồng |
| 14* | Vòng chữ O |
| 15 | Vít đầu chìm |
| 16 | Phần thân van phía trên |
| 17* | Vòng chữ O |
| 18* | Vòng có rãnh |
| 19 | Ống trượt |
| 20* | Lò xo nén |
| 21 | Ống lót |
| 22* | Vòng chữ O |
| 23 | Vòng vít dạng chén |
| 24 | Lò xo nén |
| 25* | Đĩa van |
| 26 | Phần thân phía dưới của van |
| 27* | Vòng chữ O |
| 28 | Ống lồng |
| 29* | Lò xo nén |
| 30* | Vòng chữ O |
| 31 | Nút đẩy có ren |
| 32 | Đai ốc lục giác |
| 33 | Vòng chặn |
| 34* | Vòng chữ O |
| 35 | Kim chỉnh định |

- Hoạt động

Ở vị trí bình thường không khí chảy từ cổng P tới cổng A. Nếu cổng tín hiệu khí nén điều khiển đặt vào cổng điều khiển Z, không khí sẽ đi vào bình chứa thông qua van điều khiển lưu lượng một chiều, áp suất được tạo lập trong bình chứa này. Khi áp suất điều khiển đạt tới 380 kPa, cùng với áp suất làm việc 600 kPa, ống trượt (19) sẽ đảo chiều. Đĩa van đóng đường dẫn từ P tới A và mở đường dẫn từ A tới R. Nếu ngắt tín hiệu ở Z, không khí sẽ thoát ra thông qua van điều khiển lưu lượng một chiều. ống trượt (19) sẽ trở về vị trí bình thường nhờ sự tác động của các lò xo nén (20), (24) và (29). Thời gian chuyển mạch được chỉnh định nhờ vào van điều khiển lưu lượng một chiều.

Lưu ý: Trong hình 10 -22 c có hai cụm chi tiết thuộc hai kiểu van.

- + Kiểu A với nắp có mặt số điều chỉnh.
- + Kiểu B với cách điều chỉnh bằng vít đơn giản.

- Các chi tiết có thể bị mài mòn

| | |
|----------------|----|
| + Vòng chữ O | 12 |
| + Vòng chữ O | 14 |
| + Vòng chữ O | 17 |
| + Vòng có rãnh | 18 |
| + Lò xo nén | 20 |
| + Vòng chữ O | 22 |
| + Lò xo nén | 24 |
| + Đĩa van | 25 |
| + Vòng chữ O | 27 |
| + Lò xo nén | 29 |
| + Vòng chữ O | 30 |
| + Vòng chữ O | 34 |

- Sự nhiễm bẩn

Sự chuyển mạch sẽ không chính xác nếu có nước và bụi trong van điều khiển lưu lượng một chiều. Các hạt bụi có thể tích tụ trong các vòng có rãnh làm cho ống trượt chuyển mạch chậm chạp.

- Hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục

| Hư hỏng | Nguyên nhân | Cách khắc phục |
|--|---|--|
| - Không thể điều chỉnh thời gian. | <ul style="list-style-type: none"> a. Kim chỉnh định (35) trong van điều khiển dòng chảy một chiều (7) và (8) bị hỏng. b. Màng trong van điều khiển lưu lượng một chiều hỏng. | <ul style="list-style-type: none"> a. Tháo van và lắp một kim chỉnh định mới. b. Thay màng mới. |
| - Thời gian đảo chiều của ống lót (19) dài. | - Vòng có rãnh (18) bị kẹt do bụi. | - Làm sạch van. |
| - Ở vị trí bình thường, không khí thoát vào khí quyển từ cổng R. | - Vòng bít dạng chén (23) bị hỏng. | - Thay vòng bít (23). |
| - Khi van đảo chiều không khí vẫn thoát ra ở cổng A. | <ul style="list-style-type: none"> a. Đĩa van (25) bị rò. b. Có bụi dưới đĩa van (25). c. Lò xo nén hình côn (24) bị lắp sai. | <ul style="list-style-type: none"> a. Thay đĩa van. b. Làm sạch van. c. Đảo hai đầu của lò xo nén (24). |

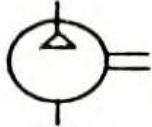
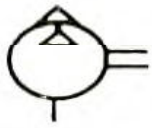
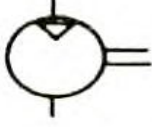
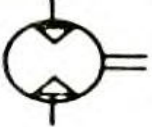
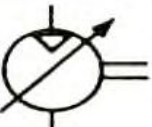
- **Chú ý:**


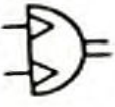

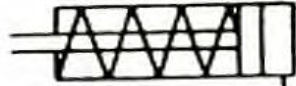

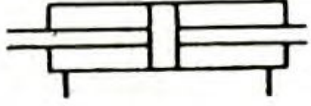
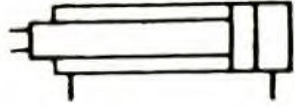

- + Không dùng lực lớn khi điều chỉnh thời gian.
- + Không khí cung cấp cho van phải bảo đảm sạch.
- + Phải duy trì áp suất cung cấp không đổi.
- + Nếu đường ống khí nén được nối tới cổng A, không khí sẽ chảy ở P một cách liên tục cho đến khi việc đảo chiều xảy ra. Nếu đường ống khí nén nối tới Z, ống trượt luôn luôn ở vị trí chuyển mạch và van không hoạt động.

PHỤ LỤC

Các ký hiệu dùng trong sách này là các ký hiệu khí nén thông dụng dựa theo tiêu chuẩn ISO 1219 (DIN 24300)

- Các thiết bị biến đổi năng lượng

| Số TT | Tên gọi | Ký hiệu |
|-------|--|---|
| 1 | Máy nén khí |  |
| 2 | Bơm chân không |  |
| 3 | Động cơ khí nén có tốc độ không đổi, dòng chảy 1 chiều |  |
| 4 | Động cơ khí nén tốc độ không đổi, dòng chảy 2 chiều |  |
| 5 | Động cơ khí nén với thể tích làm việc điều chỉnh được, dòng chảy 1 chiều |  |

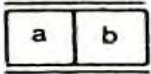
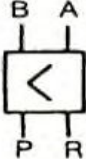
| | | |
|----|--|---|
| 6 | Động cơ khí nén với thể tích làm việc điều chỉnh được, dòng chảy 2 chiều |  |
| 7 | Động cơ khí nén với khớp xoay có phạm vi giới hạn |  |
| 8 | Xy lanh tác dụng đơn, chuyển động trở về nhờ ngoại lực |  |
| 9 | Xy lanh tác dụng đơn, chuyển động trở về nhờ lò xo |  |
| 10 | Xy lanh tác dụng kép với piston có thanh đẩy ở một phía |  |
| 11 | Xy lanh tác dụng kép với piston có thanh đẩy ở hai phía |  |
| 12 | Xy lanh vi sai với piston có thanh đẩy ở một phía |  |
| 13 | Xy lanh tác dụng kép có cơ cấu giảm chấn điều chỉnh được |  |

| | | |
|----|---|--|
| 14 | Xy lanh ống lồng tác dụng đơn, chuyển động trở về nhờ ngoại lực | |
| 15 | Xy lanh ống lồng tác dụng kép | |
| 16 | Bộ khuếch đại áp suất với cùng một lưu chất | |
| 17 | Bộ khuếch đại áp suất với chất khí và chất lỏng | |
| 18 | Bộ chuyển đổi áp suất, ví dụ: không khí - chất lỏng | |



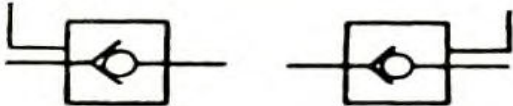
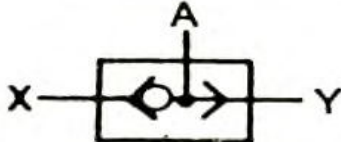
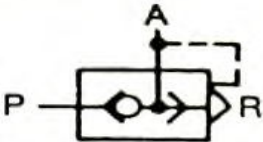
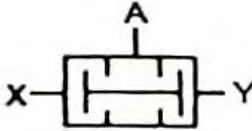
♦ **Các thiết bị điều chỉnh và kiểm soát năng lượng, các van điều khiển hướng**

| | | |
|----|---------------------|--|
| 19 | Van 2/2 thường đóng | |
| 20 | Van 2/2 thường mở | |

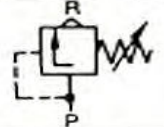
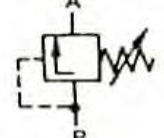
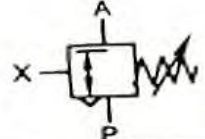
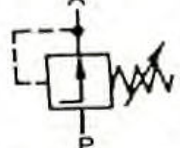
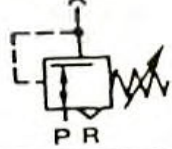
| | | |
|----|-------------------------------------|--|
| 21 | Van 3/2 thường đóng | |
| 22 | Van 3/2 thường mở | |
| 23 | Van 3/3 đóng ở vị trí giữa | |
| 24 | Van 4/2 | |
| 25 | Van 4/3 đóng ở vị trí giữa | |
| 26 | Van 4/3 vị trí giữa không nhất định | |
| 27 | Van 5/2 | |
| 28 | Van 5/3 đóng ở vị trí giữa | |

| | | |
|----|---|---|
| 9 | Van điều khiển hướng có các vị trí trung gian và 2 vị trí ở hai đầu |  |
| 30 | Ký hiệu đơn giản của van điều khiển hướng, trường hợp có 4 đầu nối |  |


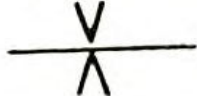
♦ Các van một chiều


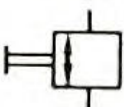

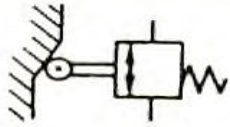
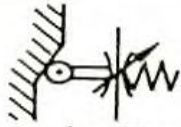
| | | |
|----|--------------------------------------|---|
| 31 | Van 1 chiều không có lò xo |  |
| 32 | Van 1 chiều có lò xo |  |
| 33 | Van 1 chiều có điều khiển |  |
| 34 | Van ngắt |  |
| 35 | Van xả nhanh |  |
| 36 | Van 2 áp suất (không tiêu chuẩn hóa) |  |

♦ Các van kiểm soát, điều tiết áp suất


| | | |
|----|---|---|
| 37 | Van giới hạn áp suất, điều chỉnh được |  |
| 38 | Van trình tự, điều chỉnh được, không có chỗ xả khí |  |
| 39 | Van trình tự, điều chỉnh được, có chỗ xả khí (không tiêu chuẩn hóa) |  |
| 40 | Van điều tiết áp suất, không có lỗ thông hơi, điều chỉnh được |  |
| 41 | Van điều tiết áp suất, có lỗ thông hơi, điều chỉnh được |  |

♦ Các van kiểm soát lưu lượng



| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| 42 | Van tiết lưu có tiết diện không đổi |  |
| 43 | Van màng có tiết diện không đổi |  |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 44 | Van tiết lưu, điều chỉnh được | |  |
| 45 | Van tiết lưu, điều chỉnh được, vận hành thủ công |  |  simplified |
| 46 | Van tiết lưu, điều chỉnh được, vận hành bằng cơ khí, có lò xo phục hồi |  |  simplified |







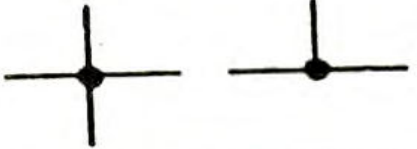
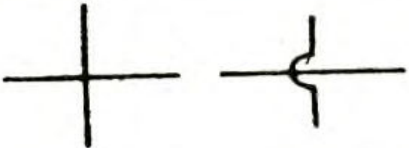
♦ **Van ngắt**


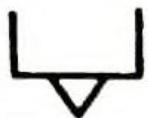
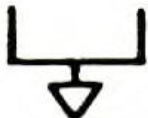





| | | |
|----|------------------------------|---|
| 47 | Van ngắt, biểu diễn đơn giản |  |
|----|------------------------------|---|

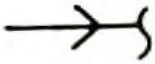
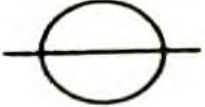
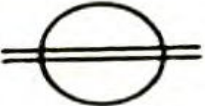
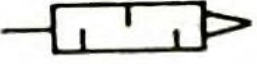


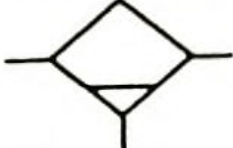
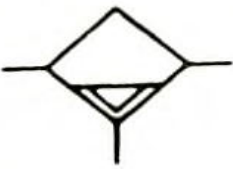
♦ **Van kiểm soát lưu lượng có van 1 chiều mắc song song**

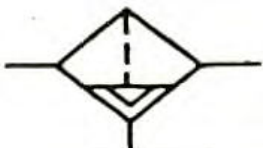
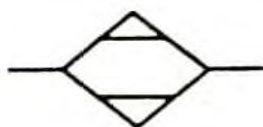
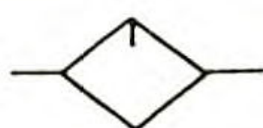
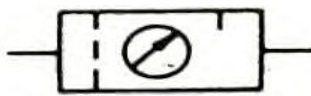

| | | |
|----|--|---|
| 48 | Van kiểm soát lưu lượng 1 chiều, điều chỉnh được |  |
| 49 | Van xả loại màng, điều chỉnh được |  |

♦ Các phân tử truyền năng lượng



| | | |
|----|--------------------------------------|---|
| 50 | Nguồn áp suất |  |
| 51 | Đường ống làm việc |  |
| 52 | Đường ống điều khiển |  |
| 53 | Đường ống xả khí |  |
| 54 | Đường ống mềm |  |
| 55 | Đường dây điện |  |
| 56 | Chỗ nối giữa các đường dây (cố định) |  |
| 57 | Chỗ không nối giữa các đường dây |  |


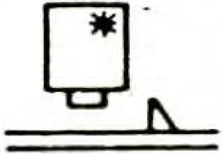
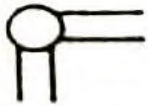
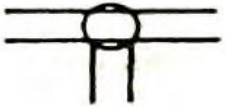

| | | |
|----|---|---|
| 58 | Điểm xả khí |  |
| 59 | Cổng ra không nối ống liên kết |  |
| 60 | Cổng ra có nối ống liên kết |  |
| 61 | Điểm nối áp lực được đóng lại |  |
| 62 | Điểm nối áp lực có ống nối liên kết |  |
| 63 | Khớp nối tháo nhanh, không có van 1 chiều |  |
| 64 | Khớp nối tháo nhanh, có van 1 chiều |  |
| 65 | Khớp nối tháo nhanh, đường ống mở |  |

| | | |
|----|--|---|
| 66 | Khớp nối tháo nhanh, đường ống đóng bằng van 1 chiều |  |
| 67 | Mối liên kết xoay có 1 đường dẫn |  |
| 68 | Mối liên kết xoay có 2 đường dẫn |  |
| 69 | Bộ giảm âm |  |
| 70 | Bình chứa khí nén |  |
| 71 | Bộ lọc |  |
| 72 | Bộ tách nước, vận hành thủ công |  |
| 73 | Bộ tách nước, có van xả tự động |  |

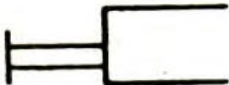
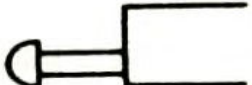
| | | |
|----|---|---|
| 74 | Bộ lọc, có bộ phận tách nước tự động |  |
| 75 | Bộ sấy khí nén |  |
| 76 | Bộ bôi trơn khí nén |  |
| 77 | Cụm thiết bị xử lý khí nén (bộ lọc, bộ điều tiết áp suất, bộ bôi trơn và áp kế), biểu diễn đơn giản |  |
| 78 | Bộ làm mát |  |

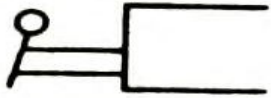
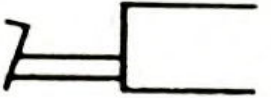
♦ Các bộ phận điều khiển cơ khí

| | | |
|----|------------------------|---|
| 79 | Trục quay theo 1 chiều |  |
| 80 | Trục quay theo 2 chiều |  |

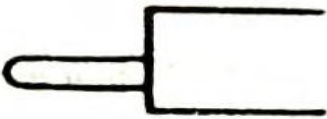
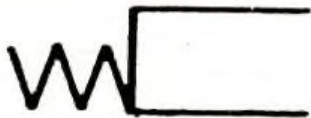
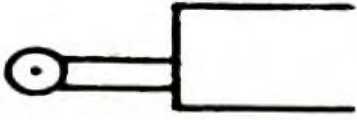
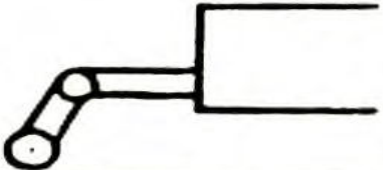
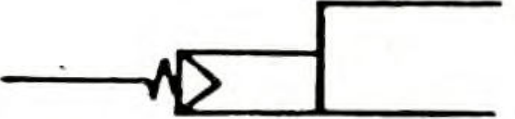
| | | |
|----|---|---|
| 81 | Chốt khóa, chốt định vị |  |
| 82 | Chốt cài (* là ký hiệu của thiết bị tác động nhà chốt cài) |  |
| 83 | Khớp bản lề, đơn giản |  |
| 84 | Khớp bản lề, có cần điều khiển |  |
| 85 | Bản lề có giá đỡ cố định |  |

♦ **Cơ cấu điều khiển thủ công**

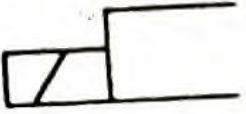
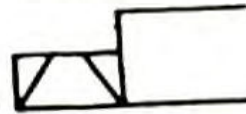
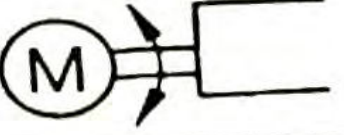
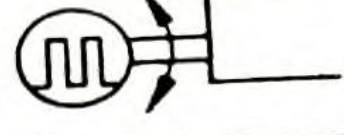
| | | |
|----|---------------|---|
| 86 | Ký hiệu chung |  |
| 87 | Nút bấm |  |

| | | |
|----|----------------|---|
| 88 | Cần điều khiển |  |
| 89 | Bàn đạp |  |



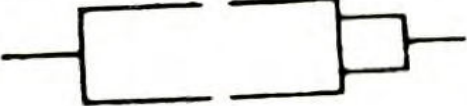
▪ **Cơ cấu điều khiển bằng cơ khí**

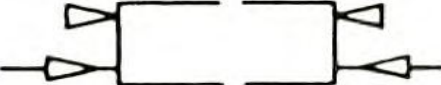
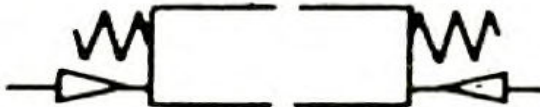
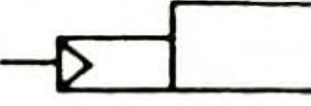
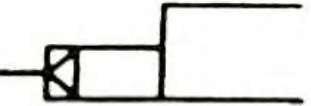
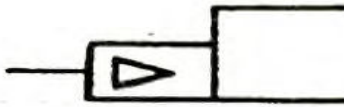
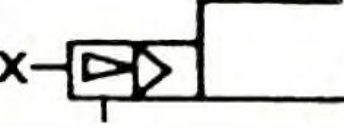
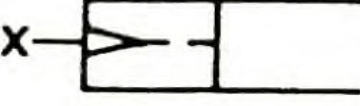
| | | |
|----|---|---|
| 90 | Cần đẩy |  |
| 91 | Lò xo |  |
| 93 | Cơ cấu điều khiển đòn bẩy-con lăn (cữ chặn) |  |
| 94 | Cơ cấu điều khiển đòn bẩy-con lăn với hành trình trở về không tải |  |
| 95 | Bộ cảm biến (không tiêu chuẩn) |  |

▪ Cơ cấu điều khiển bằng điện

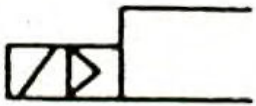
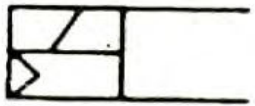

| | | |
|----|--|--|
| 96 | Solenoid có 1 cuộn dây tác dụng |  |
| 97 | Solenoid có 2 cuộn dây tác dụng đối nghịch |  |
| 98 | Động cơ điện với chuyển động quay liên tục |  |
| 99 | Động cơ bước |  |

▪ Cơ cấu điều khiển bằng áp suất




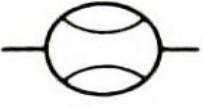
| | | |
|-----|---|---|
| 100 | Điều khiển trực tiếp bằng áp suất vào |  |
| 101 | Điều khiển trực tiếp bằng áp suất xả ra |  |
| 102 | Vận hành bằng áp suất chênh lệch |  |


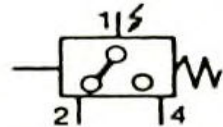
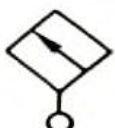
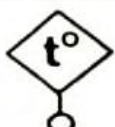

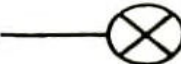
| | | |
|-----|--|---|
| 103 | Áp suất định tâm |  |
| 104 | Lò xo định tâm |  |
| 105 | Điều khiển gián tiếp bằng áp suất |  |
| 106 | Điều khiển gián tiếp bằng áp suất xả ra |  |
| 107 | Điều khiển bằng áp suất thông qua bộ khuếch đại (không tiêu chuẩn) |  |
| 108 | Điều khiển bằng áp suất thông qua bộ khuếch đại và gián tiếp bằng áp suất (không tiêu chuẩn) |  |
| 109 | Điều khiển bằng áp suất, loại tác động tạo ra đặc tính luân phiên (không tiêu chuẩn) |  |

• **Cơ cấu điều khiển kết hợp**

| | | |
|-----|---|---|
| 110 | Solenoid và van điều khiển |  |
| 111 | Solenoid hoặc van điều khiển |  |
| 112 | Solenoid hoặc thủ công với lò xo phục hồi |  |

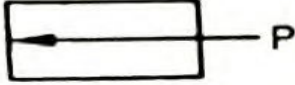
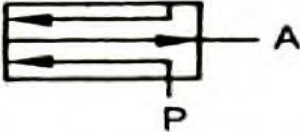
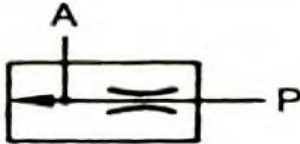
• **Những ký hiệu khác**

| | | |
|-----|--------------|---|
| 113 | Áp kế |  |
| 114 | Áp kế vi sai |  |
| 115 | Nhiệt kế |  |
| 116 | Lưu lượng kế |  |

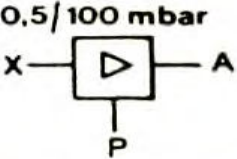
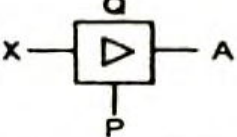
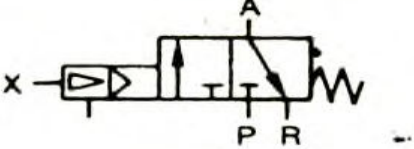
| | | |
|-----|--------------------------|---|
| 117 | Lưu lượng kế đo thể tích |  |
| 118 | Rơ-le áp suất |  |
| 119 | Đầu dò áp suất |  |
| 120 | Đầu dò nhiệt độ |  |
| 121 | Đầu dò lưu lượng |  |
| 122 | Đèn báo |  |

• **Các ký hiệu đặc biệt**

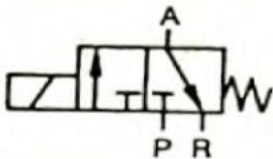
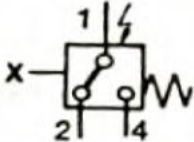
| | | |
|-----|---------------------|---|
| 123 | Cảm biến phản chiếu |  |
|-----|---------------------|---|

| | | |
|-----|--|---|
| 124 | Vòi khí (tổng quát), vòi khí phát tín hiệu cho màng chắn khí |  |
| 125 | Vòi thu có nguồn cung cấp khí, cho màng chắn khí |  |
| 126 | Vòi khí áp suất ngược |  |

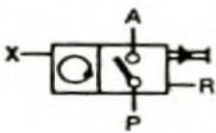
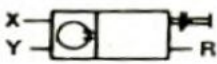
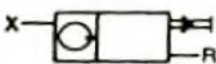
• Các bộ khuếch đại

| | | |
|-----|---|---|
| 127 | Bộ khuếch đại (vd: từ 0,5 mbar đến 100mbar) | <p>0,5/100 mbar</p>  |
| 128 | Bộ khuếch đại thể tích |  |
| 129 | Van 3/2 có bộ khuếch đại (vd: từ 0,1 bar đến 6 bar) |  |

• **Các bộ chuyển đổi (không tiêu chuẩn)**

| | | |
|-----|------------------------------|---|
| 130 | Bộ chuyển đổi điện / khí nén |  |
| 131 | Bộ chuyển đổi khí nén / điện |  |

• **Các bộ đếm (không tiêu chuẩn)**

| | | |
|-----|------------------------|---|
| 132 | Bộ đếm lùi (trừ đi) |  |
| 133 | Bộ đếm vi sai |  |
| 134 | Bộ đếm tiến (cộng vào) |  |

• **Các mẫu tự dùng để ký hiệu các đường ống, các mối liên kết**

- A, B, C ... Các đường ống làm việc
- P Nguồn khí nén, cổng nối với nguồn khí nén
- R, S, T ... Các điểm xả khí
- L Đường dẫn khí rò rỉ
- X, Y, Z ... Đường dẫn tín hiệu điều khiển

Ký hiệu theo CETOP RP68 (dự thảo)

- | | |
|----------------------|---|
| - 2,4,6 ... | Các đường ống làm việc |
| - 1 | Nguồn khí nén, cổng nối với nguồn khí nén |
| - 3,5,7 ... | Các điểm xả khí |
| - 9 | Đường dẫn khí rò rỉ |
| - 12, 14, 16, 18 ... | Đường dẫn tín hiệu điều khiển |

Chú ý :

Theo đề nghị của dự thảo ISO 5599 thì các cổng được ký hiệu bằng các chữ số ; trong khi đó ở sách này sử dụng các chữ cái để ký hiệu cho các cổng theo cách phổ biến hiện nay. Sẽ có sự thống nhất khi có một tiêu chuẩn ISO quy định cụ thể được ban hành.

Ví dụ :

- Ký hiệu được biểu diễn trong sách :

- Ký hiệu trình bày theo dự thảo ISO 5599 :

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PETER ROHNER, GORDON SMITH
Pneumatic Control For Industrial Automation
John Wiley & Sons, 1990

- [2] P. CROSER
Pneumatics
Festo Didactic, 1993

- [3] P. CROSER, J. THOMSON
Electro – Pneumatics
Festo Didactic, 1993

- [4] H. MEIXNER, R. KOBLER
Maintenance of Pneumatic Equipment and Systems
Festo Didactic, 1989

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| Lời nói đầu | 5 |
| Chương 1 : Tổng quan về hệ thống điều khiển bằng khí nén | 6 |
| 1.1 Cấu trúc của hệ thống truyền động bằng khí nén | |
| 1.2 Các ưu, nhược điểm của hệ thống truyền động bằng khí nén | |
| 1.3 Ký hiệu và đơn vị của các đại lượng khí nén | |
| Chương 2 : Hệ thống thiết bị cung cấp khí nén | 11 |
| 2.1 Các yêu cầu về khí nén | |
| 2.2 Hệ thống các thiết bị cung cấp khí nén | |
| 2.2.1 Máy nén khí | |
| 2.2.2 Bình chứa không khí nén | |
| 2.2.3 Bộ sấy khô không khí nén | |
| 2.2.4 Bộ lọc | |
| 2.2.5 Bộ điều tiết áp suất | |
| 2.2.6 Áp kế | |
| 2.2.7 Bộ bôi trơn không khí nén | |
| 2.2.8 Cụm thiết bị xử lý không khí nén | |
| 2.2.9 Bảng chỉ dẫn dầu bôi trơn | |
| Chương 3 : Các van khí nén | 39 |
| 3.1 Các van điều khiển hướng | |
| 3.1.1 Hình dạng và cấu tạo của các van | |
| 3.1.2 Van 2/2 | |
| 3.1.3 Van 3/2 | |
| 3.1.4 Van 4/2 | |
| 3.1.5 Van 4/3 | |
| 3.1.6 Van 5/2 | |
| 3.2 Van chặn | |
| 3.2.1 Van một chiều | |
| 3.2.2 Van hai áp suất (van logic AND) | |
| 3.2.3 Van phân phối (van logic OR) | |
| 3.2.4 Van xả khí nhanh | |
| 3.3 Van tiết lưu | |

- 3.3.1 Van tiết lưu 2 chiều
- 3.3.2 Van tiết lưu 1 chiều
- 3.4 Van áp suất
 - 3.4.1 Van điều tiết áp suất
 - 3.4.2 Van giới hạn áp suất
 - 3.4.3 Van trình tự
- 3.5 Các van tổ hợp
- 3.6 Van làm chậm thời gian (Timer)

Chương 4 : Các bộ phận dẫn động (cơ cấu chấp hành)

63

- 4.1 Xy lanh tác dụng đơn
- 4.2 Xy lanh tác dụng kép
- 4.3 Xy lanh tác dụng kép có cơ cấu giảm chấn vị trí cuối
- 4.4 Xy lanh không có thanh piston
- 4.5 Các đặc tính kỹ thuật của xy lanh
- 4.6 Động cơ khí nén
- 4.7 Các thiết bị chỉ báo

Chương 5 : Các mạch khí nén cơ bản

75

- 5.1 Điều khiển xy lanh tác dụng đơn
- 5.2 Điều khiển xy lanh tác dụng kép
- 5.3 Điều khiển với van đảo chiều
- 5.4 Điều chỉnh tốc độ của các xy lanh tác dụng đơn
- 5.5 Điều chỉnh tốc độ xy lanh tác dụng kép
- 5.6 Tăng tốc độ của xy lanh tác dụng đơn và xy lanh tác dụng kép
- 5.7 Điều khiển với van hai cấp áp suất và liên kết nối tiếp
- 5.8 Điều khiển gián tiếp xy lanh tác dụng đơn
- 5.9 Điều khiển gián tiếp xy lanh tác dụng kép
- 5.10 Xy lanh tác dụng kép tự động thụt lùi, sử dụng bộ chuyển mạch giới hạn
- 5.11 Điều khiển phụ thuộc áp suất, không có cơ cấu kiểm tra vị trí cuối
- 5.12 Điều khiển phụ thuộc áp suất, có cơ cấu kiểm tra vị trí cuối bằng bộ chuyển mạch giới hạn
- 5.13 Điều khiển phụ thuộc thời gian, không có cơ cấu kiểm tra vị trí cuối

- 5.14 Điều khiển phụ thuộc thời gian, có cơ cấu kiểm tra vị trí cuối, sử dụng bộ chuyển mạch giới hạn.
- 5.15 Chuyển động đuổi ra của xy lanh tác dụng kép được điều khiển từ hai điểm khác nhau.
- 5.16 Piston chuyển động đuổi ra chậm, trở về nhanh.
- 5.17 Điều khiển có điều kiện.

Chương 6 : Biểu diễn mạch khí nén

89

- 6.1 Biểu diễn bằng hình thức viết ra
 - 6.1.1 Liệt kê trình tự tác động theo thời gian
 - 6.1.2 Liệt kê trình tự tác động trong bảng
 - 6.1.3 Dùng biểu đồ vectơ
 - 6.1.4 Dùng ký hiệu quy ước
 - 6.1.5 Biểu đồ trình tự
 - 6.1.6 Biểu đồ hoạt động
- 6.2 Biểu diễn bằng đồ thị
 - 6.2.1 Biểu đồ dịch chuyển
 - 6.2.2 Biểu đồ điều khiển
- 6.3 Biểu diễn sơ đồ mạch
 - 6.3.1 Ký hiệu các phần tử trong sơ đồ mạch
 - 6.3.2 Ký hiệu sử dụng các ký tự chữ cái
 - 6.3.3 Biểu diễn các thiết bị
 - 6.3.4 Đường ống và ký hiệu đường ống
 - 6.3.5 Sơ đồ mạch của hệ thống
 - 6.3.6 Sơ đồ mạch với biểu đồ dịch chuyển theo tiêu chuẩn VDI 3226
 - 6.3.7 Sơ đồ mạch theo vị trí
- 6.4 Ký hiệu

Chương 7 : Đọc sơ đồ mạch khí nén

110

- 7.1 Ví dụ 1 : Máy phay gỗ
- 7.2 Ví dụ 2 : Máy tán đinh
- 7.3 Ví dụ 3 : Máy tiện bán tự động
- 7.4 Ví dụ 4 : Máy đập
- 7.5 Các cách đóng /ngắt tín hiệu

Chương 8 : Mạch khí nén của các ứng dụng thực tiễn

129

- 8.1 Máy đóng dấu
- 8.2 Thiết bị rửa sạch chi tiết
- 8.3 Thiết bị lắp ráp ổ bi
- 8.4 Máy đập
- 8.5 Máy phun sôcôla trang trí bánh kem
- 8.6 Thiết bị lắp vòng chữ O vào các nút có ren
- 8.7 Máy phay
- 8.8 Thiết bị tạo mép ống
- 8.9 Thiết bị rửa sạch các chi tiết dạng khối
- 8.10 Thiết bị nạp đá Silic
- 8.11 Thiết bị kiểm tra trọng lượng các hộp sơn
- 8.12 Thiết bị khoan và xoay các bộ phận bản lề
- 8.13 Thiết bị phun cát làm cứng mặt ngoài sản phẩm đúc
- 8.14 Thiết bị tán đinh
- 8.15 Thiết bị cửa tự động
- 8.16 Băng chuyển
- 8.17 Thiết bị cắt
- 8.18 Thiết bị khoan và làm ren

Chương 9 : Xác định hư hỏng trong hệ thống khí nén

184

- 9.1 Tổng quát về các hư hỏng trong hệ thống khí nén
- 9.2 Xác định hư hỏng trong hệ thống khí nén
- 9.3 Ví dụ minh họa quá trình xác định hư hỏng
- 9.4 Bảo trì hệ thống khí nén
- 9.5 Tài liệu của hệ thống khí nén

Chương 10 : Xác định và sửa chữa hư hỏng trong các phần tử khí nén

196

- 10.1 Bộ lọc khí và van điều áp
- 10.2 Bộ bôi trơn không khí
- 10.3 Xy lanh tác dụng đơn (dạng 1)
- 10.4 Xy lanh tác dụng đơn (dạng 2)
- 10.5 Xy lanh tác dụng kép (dạng 1)
- 10.6 Xy lanh tác dụng kép (dạng 2)

- 10.7 Van được vận hành bằng cam (thường đóng)
- 10.8 Van được vận hành bằng cam (thường mở)
- 10.9 Van được vận hành bằng cam
- 10.10 Chuyển mạch giới hạn khí nén (van 3/2)
- 10.11 Chuyển mạch giới hạn khí nén (van 4/2)
- 10.12 Van vận hành bằng không khí
- 10.13 Van điều chỉnh, điều khiển bằng khí nén
- 10.14 Van vận hành bằng solenoid (van 3/2, thường mở)
- 10.15 Van vận hành bằng solenoid (van 3/2, thường đóng)
- 10.16 Van vận hành bằng solenoid
- 10.17 Van vận hành bằng solenoid (van 4/2)
- 10.18 Van solenoid kép (trở về vị trí ban đầu bằng lò xo)
- 10.19 Van solenoid kép (trở về vị trí ban đầu bằng solenoid)
- 10.20 Van tiết lưu một chiều
- 10.21 Van thoát nhanh
- 10.22 Van khí nén làm chậm thời gian ((thường đóng)
- 10.23 Van khí nén làm chậm thời gian ((thường mở)

Phụ lục

295

Tài liệu tham khảo

Mục lục



Sách đã phát hành

1. Hướng dẫn thực hành Internet explorer 4.0
2. Kiến thức thiết yếu về mạng máy tính
3. Tham khảo nhanh Java
4. Kỹ thuật sửa chữa sử dụng xe Hon Da Cub đời mới
5. Nâng cấp và bảo trì máy tính cài đặt và thao tác Cd-Rom
6. Tự học Visual C++5
7. Hướng dẫn sử dụng bảo trì và sửa chữa xe ô tô đời mới

Thư viện CĐCN4



Nhà Sách : **Ngọc Trâm**
 94 Nguyễn Thị Minh Khai, Q 3. Tp.Hồ Chí Minh
 Điện thoại : 8291493 - Fax : 8250571



Giá : 35.000đ