



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0019029
(43) 공개일자 2024년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/42 (2006.01) *F16K 11/065* (2006.01)
F16K 17/02 (2006.01) *F16K 17/04* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F16K 31/426 (2013.01)
F16K 11/065 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2023-0097161
 (22) 출원일자 2023년07월26일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 JP-P-2022-124192 2022년08월03일 일본(JP)

(71) 출원인
 에스엠시 가부시킴가이샤
 일본 도쿄도 치요다구 소토칸다 4초메 14-1
 (72) 발명자
 노구치 카즈히로
 일본국 이바라키켄 츠쿠바미라이시 키누노다이
 4-2-2 에스엠시가부시킴가이샤 츠쿠바 기쥬즈 센
 터 나이
 (74) 대리인
 하영욱

전체 청구항 수 : 총 8 항

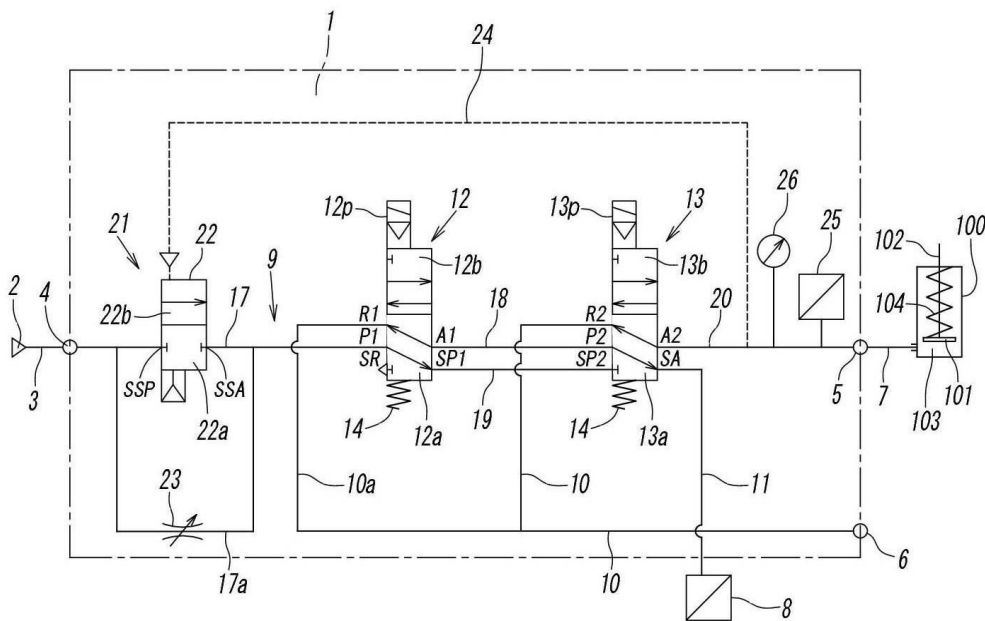
(54) 발명의 명칭 **잔압 배기 에어 회로 및 잔압 배기 밸브**

(57) 요약

(과제) 유로를 스위칭하는 2개의 전자 밸브의 오작동을 1개의 압력 센서에 의해 검출함과 아울러, 에어 기기의 잔압을 전자 밸브를 통해서 신속 또한 확실하게 배기할 수 있도록 한다.

(해결 수단) 잔압 배기 에어 회로(1)는 에어원(2)으로부터의 에어를 에어 실린더(100)에 공급하는 주 유로(9)와, (뒷면에 계속)

대표도



에어 실린더(100)의 에어를 배기하는 배기 유로(10)와, 전자 밸브(12, 13)의 오작동을 검출하는 제 1 센서(8)와, 상기 제 1 센서(8)에 상기 에어원(2)으로부터의 에어를 공급하는 검출 유로(11)와, 주 유로(9), 배기 유로(10) 및 검출 유로(11)의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 전자 밸브(12, 13)를 갖고, 2개의 전자 밸브(12, 13)는 오프 시의 제 1 위치(12a, 13a)와 온 시의 제 2 위치(12b, 13b)를 갖는 2위치 밸브로 이루어져 있어서 동기적으로 온·오프 제어되고, 2개의 전자 밸브(12, 13)가 동기해서 동작하지 않는 경우, 에어원(2)으로부터의 에어를 제 1 센서(8)로 공급해서 2개의 전자 밸브(12, 13)의 오작동을 검출함과 동시에, 에어 실린더(100)의 에어를 전자 밸브(12, 13)를 통해서 배기한다.

(52) CPC특허분류

F16K 17/02 (2013.01)

F16K 17/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

에어원으로부터의 에어를 에어 실린더에 공급하는 주 유로와, 상기 에어 실린더의 에어를 배기하는 배기 유로와, 상기 에어원으로부터의 에어를 제 1 센서에 공급하는 검출 유로와, 상기 주 유로, 배기 유로 및 검출 유로의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 전자 밸브와, 상기 2개의 전자 밸브의 오작동을 에어의 작용에 의해 검출하는 상기 제 1 센서를 갖고,

상기 2개의 전자 밸브는 오프 시의 제 1 위치와 온 시의 제 2 위치를 갖는 2 위치 밸브로서, 동기적으로 온·오프 제어되고,

상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 1 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 상기 배기 유로에 접속됨으로써 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 배기 상태가 되고,

상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 도통 상태가 되어서 에어원으로부터의 에어가 상기 주 유로를 통해서 상기 에어 실린더에 공급됨과 아울러, 상기 배기 유로 및 상기 검출 유로가 차단됨으로써 상기 배기 유로에 의한 에어 실린더의 에어의 배기 및 상기 검출 유로에 의한 상기 제 1 센서로의 에어의 공급이 정지되고,

상기 2개의 전자 밸브의 일방이 제 1 위치에 있고 타방이 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 배기 유로가 상기 에어 실린더에 접속됨으로써 상기 배기 유로를 통해서 상기 에어 실린더의 에어의 배기가 행해지고, 또한 상기 검출 유로가 에어원에 접속되어서 상기 에어원으로부터의 에어가 상기 제 1 센서에 공급됨으로써 상기 제 1 센서에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 동작 불일치가 오작동으로서 검출되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 에어 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주 유로에 소프트 스타트 밸브가 접속되고,

상기 소프트 스타트 밸브는 에어로 조작되는 스위칭 밸브와, 에어의 유량을 제한하는 스톱 밸브를 병렬로 접속함으로써 구성되어 있어서, 상기 2개의 전자 밸브가 모두 온이 되어서 상기 주 유로를 통해서 에어원과 상기 에어 실린더가 접속되었을 때, 상기 스톱 밸브를 통해서 상기 에어 실린더에 제한 유량의 에어를 공급함으로써 상기 에어 실린더를 소프트 스타트시키고, 상기 주 유로의 에어의 일부가 상기 스위칭 밸브에 피드백되면 상기 스위칭 밸브가 스위칭되고, 상기 에어원으로부터의 에어를 자유 흐름 상태로 상기 에어 실린더에 공급하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 에어 회로.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 2개의 전자 밸브의 일방은 상기 주 유로의 상기 에어원 부근의 위치에 접속된 제 1 전자 밸브이고, 타방은 상기 주 유로의 상기 에어 실린더 부근의 위치에 접속된 제 2 전자 밸브이고,

상기 배기 유로는 상기 제 1 전자 밸브의 고장 시에, 상기 제 2 전자 밸브를 통해서 상기 에어 실린더의 에어를 배기하고, 상기 제 2 전자 밸브의 고장 시에, 상기 제 2 전자 밸브를 경유해서 상기 제 1 전자 밸브를 통하여 상기 에어 실린더의 에어를 배기하는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 에어 회로.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 주 유로에, 상기 에어 실린더에 공급되는 에어의 압력을 검출하는 제 2 센서와 에어의 압력을 표시하는 압

력 게이지가 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 에어 회로.

청구항 5

하우징에, 에어원에 접속되는 입력 포트와, 에어 실린더에 접속되는 출력 포트와, 외부로 개방되는 배기 포트를 설치함과 아울러, 상기 입력 포트와 출력 포트를 연결하는 주 유로와, 상기 출력 포트와 배기 포트를 연결하는 배기 유로와, 상기 입력 포트와 제 1 센서를 연결하는 검출 유로와, 상기 주 유로, 배기 유로 및 검출 유로의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 전자 밸브와, 상기 검출 유로를 통해서 공급되는 에어의 작용에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 오작동을 검출하는 상기 제 1 센서와, 상기 에어 실린더를 소프트 스타트시키기 위한 소프트 스타트 밸브를 설치함으로써 구성되고,

상기 2개의 전자 밸브는 오프 시의 제 1 위치와 온 시의 제 2 위치를 갖는 2 위치 밸브로서, 동기적으로 온·오프 제어되고,

상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 1 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 상기 배기 유로에 접속됨으로써 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 배기 상태가 되고,

상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 도통 상태가 되어서 에어원으로부터의 에어가 상기 주 유로를 통해서 상기 에어 실린더에 공급됨과 아울러 상기 배기 유로 및 상기 검출 유로가 차단됨으로써 상기 배기 유로에 의한 에어 실린더의 에어의 배기 및 상기 검출 유로에 의한 상기 제 1 센서로의 에어의 공급이 정지되고,

상기 2개의 전자 밸브의 일방이 제 1 위치에 있고 타방이 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러 상기 배기 유로가 상기 에어 실린더에 접속됨으로써 상기 배기 유로를 통해서 상기 에어 실린더의 에어의 배기가 행해지고, 또한 상기 검출 유로가 에어원에 접속되어서 상기 에어원으로부터의 에어가 상기 제 1 센서에 공급됨으로써 상기 제 1 센서에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 동작 불일치가 오작동으로서 검출되도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 밸브.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 하우징에, 상기 출력 포트로부터 상기 에어 실린더로 공급되는 에어의 압력을 검출하는 제 2 센서와 에어의 압력을 표시하는 압력 게이지가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 밸브.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 하우징은 전후 방향으로 가늘고 긴 직방체 형상을 하고 있고, 상기 하우징의 내부에 상기 하우징의 전후 방향으로 병행되어서 길어지는 제 1 축선 및 제 2 축선을 따라 3개의 밸브 구멍이 형성되고, 상기 제 1 축선을 따라 형성된 제 1 밸브 구멍의 내부에 상기 제 1 전자 밸브의 제 1 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 상기 제 2 축선을 따라 형성된 제 2 밸브 구멍 및 제 3 밸브 구멍 중 하우징의 후방측에 위치하는 제 2 밸브 구멍의 내부에 상기 제 2 전자 밸브의 제 2 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 하우징의 전방측에 위치하는 제 3 밸브 구멍의 내부에 상기 소프트 스타트 밸브의 제 3 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 밸브.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하우징은 중앙의 본체 블록과, 상기 본체 블록의 후단부에 부착된 후방부 커버와, 전단부에 부착된 전방부 플레이트 및 전방부 커버를 갖고,

상기 본체 블록에 상기 입력 포트 및 출력 포트와, 상기 제 1 스톱, 제 2 스톱 및 제 3 스톱이 설치됨과 아울러 상기 압력 게이지가 설치되고,

상기 후방부 커버에 상기 배기 포트가 설치되고,

상기 전방부 플레이트에, 상기 제 1 전자 밸브의 제 1 파일럿 밸브와 상기 제 2 전자 밸브의 제 2 파일럿 밸브가 부착됨과 아울러, 상기 제 1 센서 및 제 2 센서가 부착되고,

상기 전방부 커버는 상기 제 1 파일럿 밸브, 제 2 파일럿 밸브, 제 1 센서 및 제 2 센서를 덮음과 아울러 상기 전방부 커버에 급전용 및 신호용의 전기 배선을 접속하기 위한 커넥터가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 잔압 배기 밸브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 에어 실린더 등의 에어 기기를 제어하는 에어 회로의 전자 밸브가 오작동해서 상기 에어 기기가 정지한 경우 등에, 상기 전자 밸브의 오작동을 검출함과 동시에 상기 에어 기기의 잔압을 배기할 수 있는 잔압 배기 에어 회로 및 잔압 배기 밸브에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 에어 실린더 등의 에어 기기를 제어하는 에어 회로의 전자 밸브가 오작동해서 상기 에어 기기가 정지한 경우에, 상기 전자 밸브의 오작동을 검출해서 상기 에어 기기의 잔압을 배기하도록 한 에어 회로는, 도 14에 나타내는 바와 같이 공지이다. 이 공지의 에어 회로는, 에어원(70)과 에어 기기(71)를 연결하는 에어라인(72)중에, 리밋 스위치(76)가 있는 2개의 3포트 전자 밸브(73, 74)를 접속함으로써 구성되고, 상기 에어 기기의 동작 중에 일방의 전자 밸브(73 또는 74)가 고장나서 정상으로 작동하지 않게 된 경우에, 그 고장을 리밋 스위치(76)에 의해 검출해서 타방의 전자 밸브(74 또는 73)를 오픈로 함으로써, 에어 기기 중의 잔압을 배기해서 안전성을 확보하도록 한 것이다.

[0003] 그러나, 상기 공지의 에어 회로는, 2개의 전자 밸브(73, 74)의 고장을 각각 부착한 리밋 스위치(76)로 기계적으로 검출하고, 그 검출 신호를 비교함으로써, 시퀀서 등의 제어 장치(75)로 타방의 전자 밸브를 오픈하는 등의 제어를 행하는 것이기 때문에, 리밋 스위치가 있는 전자 밸브를 사용할 필요가 있음과 동시에, 상기 시퀀서 및 그 제어 프로그램도 필요하고, 설비 비용이 드는 데다, 안전 기능과 시퀀서 프로그램에 정통한 기술자를 확보하지 않으면 안된다고 하는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 기술적 과제는, 리밋 스위치가 있는 전자 밸브를 사용하지 않고, 2개의 전자 밸브의 오작동(동작 불일치)을 1개의 압력 센서에 의해 검출할 수 있음과 아울러, 에어 기기의 잔압을 전자 밸브를 통해서 신속하게 또한 확실하게 배기할 수 있는 잔압 배기 에어 회로 및 잔압 배기 밸브를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 의하면, 에어원으로부터의 에어를 에어 실린더에 공급하는 주 유로와, 상기 에어 실린더의 에어를 배기하는 배기 유로와, 상기 에어원으로부터의 에어를 제 1 센서에 공급하는 검출 유로와, 상기 주 유로, 배기 유로 및 검출 유로의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 전자 밸브와, 상기 2개의 전자 밸브의 오작동을 에어의 작용에 의해 검출하는 상기 제 1 센서를 갖는 잔압 배기 에어 회로가 제공된다.

[0006] 상기 잔압 배기 에어 회로에 있어서, 상기 2개의 전자 밸브는, 오픈 시의 제 1 위치와 온 시의 제 2 위치를 갖는 2위치 밸브로서, 동기적으로 온·오픈 제어되고, 상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 1 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 상기 배기 유로에 접속됨으로써 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 배기 상태로 되고, 상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 도통 상태가 되어서 에어원으로부터의 에어가 상기 주 유로를 통해서 상기 에어 실린더에 공급됨과 아울러, 상기 배기 유로 및 상기 검출 유로가 차단됨으로써 상기 배기 유로에 의한 에어 실린더의 에어의 배기 및 상기 검출 유로에 의한 상기 제 1 센서로의 에어의 공급이 정지되고, 상기 2개의 전자 밸브의 일방이 제 1 위치에 있고 타방이 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 배기 유로가 상기 에어 실린더에 접속됨으로써 상기 배기 유로를 통해서 상기 에어 실린더의 에어의 배기가 행해지고, 또한 상기 검출 유로가 에어원에

접속되어서 상기 에어원으로부터의 에어가 상기 제 1 센서에 공급됨으로써 상기 제 1 센서에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 동작 불일치가 오작동으로서 검출되도록 구성되어 있다.

[0007] 본 발명에 있어서는, 상기 주 유로에 소프트 스타트 밸브가 접속되고, 상기 소프트 스타트 밸브는, 에어로 조작되는 스위칭 밸브와, 에어의 유량을 제한하는 스로틀 밸브를 병렬로 접속함으로써 구성되어 있어서, 상기 2개의 전자 밸브가 함께 온이 되어 상기 주 유로를 통해서 에어원과 상기 에어 실린더가 접속되었을 때, 상기 스로틀 밸브를 통해서 상기 에어 실린더에 제한 유량의 에어를 공급함으로써 상기 에어 실린더를 소프트 스타트시키고, 상기 주 유로의 에어의 일부가 상기 스위칭 밸브에 피드백되면 상기 스위칭 밸브가 스위칭되고, 상기 에어원으로부터의 에어를 자유흐름 상태로 상기 에어 실린더에 공급하도록 구성되어 있어도 된다.

[0008] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 2개의 전자 밸브의 일방은 상기 주 유로의 상기 에어원 부근의 위치에 접속된 제 1 전자 밸브이고, 타방은 상기 주 유로의 상기 에어 실린더 부근의 위치에 접속된 제 2 전자 밸브이고, 상기 배기 유로는 상기 제 1 전자 밸브의 고장 시에, 상기 제 2 전자 밸브를 통해서 상기 에어 실린더의 에어를 배기하고, 상기 제 2 전자 밸브의 고장 시에, 상기 제 2 전자 밸브를 경유해서 상기 제 1 전자 밸브를 통하여 상기 에어 실린더의 에어를 배기하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0009] 또한, 본 발명에 있어서는 상기 주 유로에, 상기 에어 실린더에 공급되는 에어의 압력을 검출하는 제 2 센서와 에어의 압력을 표시하는 압력 게이지가 접속되어 있어도 좋다.

[0010] 또한, 본 발명에 의하면, 하우징에 에어원에 접속되는 입력 포트와, 에어 실린더에 접속되는 출력 포트와, 외부로 개방되는 배기 포트를 설치함과 아울러, 상기 입력 포트와 출력 포트를 연결하는 주 유로와, 상기 출력 포트와 배기 포트를 연결하는 배기 유로와, 상기 입력 포트와 제 1 센서를 연결하는 검출 유로와, 상기 주 유로, 배기 유로 및 검출 유로의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 전자 밸브와, 상기 검출 유로를 통해서 공급되는 에어의 작용에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 오작동을 검출하는 상기 제 1 센서와, 상기 에어 실린더를 소프트 스타트시키기 위한 소프트 스타트 밸브를 설치함으로써 구성된 잔압 배기 밸브가 제공된다.

[0011] 상기 잔압 배기 밸브에 있어서, 상기 2개의 전자 밸브는, 오프 시의 제 1 위치와 온 시의 제 2 위치를 갖는 2위치 밸브로서, 동기적으로 온·오프 제어되고, 상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 1 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 상기 배기 유로에 접속됨으로써 상기 에어 실린더 및 검출 유로가 배기 상태가 되고, 상기 2개의 전자 밸브가 모두 상기 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 도통 상태가 되어서 에어원으로부터의 에어가 상기 주 유로를 통해서 상기 에어 실린더에 공급됨과 아울러 상기 배기 유로 및 상기 검출 유로가 차단됨으로써 상기 배기 유로에 의한 에어 실린더의 에어의 배기 및 상기 검출 유로에 의한 상기 제 1 센서로의 에어의 공급이 정지되고, 상기 2개의 전자 밸브의 일방이 제 1 위치에 있고 타방이 제 2 위치에 있을 때는, 상기 주 유로가 차단되어서 상기 에어 실린더로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 배기 유로가 상기 에어 실린더에 접속됨으로써 상기 배기 유로를 통해서 상기 에어 실린더의 에어의 배기가 행해지고, 또한 상기 검출 유로가 에어원에 접속되어서 상기 에어원으로부터의 에어가 상기 제 1 센서에 공급됨으로써 상기 제 1 센서에 의해 상기 2개의 전자 밸브의 동작 불일치가 오작동으로서 검출되도록 구성되어 있다.

[0012] 본 발명에 있어서는, 상기 하우징에, 상기 출력 포트로부터 상기 에어 실린더에 공급되는 에어의 압력을 검출하는 제 2 센서와 에어의 압력을 표시하는 압력 게이지가 설치되어 있어도 된다.

[0013] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 하우징은, 상기 하우징은 전후 방향으로 가늘고 긴 직방체 형상을 하고 있어서, 상기 하우징의 내부에, 상기 하우징의 전후 방향으로 병행되어서 연장되는 제 1 축선 및 제 2 축선을 따라 3개의 밸브 구멍이 형성되고, 상기 제 1 축선을 따라 형성된 제 1 밸브 구멍의 내부에, 상기 제 1 전자 밸브의 제 1 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 상기 제 2 축선을 따라 형성된 제 2 밸브 구멍 및 제 3 밸브 구멍 중 하우징의 후방측에 위치하는 제 2 밸브 구멍의 내부에, 상기 제 2 전자 밸브의 제 2 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 하우징의 전방측에 위치하는 제 3 밸브 구멍의 내부에, 상기 소프트 스타트 밸브의 제 3 스톱이 슬라이딩 가능하게 수용되어 있는 것이 바람직하다.

[0014] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 하우징은 중앙의 본체 블록과, 상기 본체 블록의 후단부에 부착된 후방부 커버와, 전단부에 부착된 전방부 플레이트 및 전방부 커버를 갖고, 상기 본체 블록에, 상기 입력 포트 및 출력 포트와, 상기 제 1 스톱, 제 2 스톱 및 제 3 스톱이 설치됨과 아울러, 상기 에어 게이지가 설치되고, 상기 후방부 커버에 상기 배기 포트가 설치되고, 상기 전방부 플레이트에, 상기 제 1 전자 밸브의 제 1 파일럿 밸브와 상기 제 2 전자 밸브의 제 2 파일럿 밸브가 부착됨과 아울러, 상기 제 1 센서 및 제 2 센서가 부착되고, 상기 전

방부 커버는, 상기 제 1 파일럿 밸브, 제 2 파일럿 밸브, 제 1 센서 및 제 2 센서를 덮음과 아울러, 상기 전방부 커버에, 급전용 및 신호용의 전기 배선을 접속하기 위한 커넥터가 설치되어 있는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 의하면, 잔압 배기 에어 회로 및 잔압 배기 밸브를, 리미트 스위치가 있는 전자 밸브나 시퀀서 등을 사용하지 않고, 1개의 압력 센서에 의해 전자 밸브의 오작동을 검출할 수 있도록 구성했으므로, 그 구성이 매우 간단하고 설비 비용도 낮고, 시퀀서 프로그램에 정통한 기술자를 확보할 필요도 없다. 또한, 전자 밸브가 오작동한 경우에는, 에어 기기의 잔압을 즉시 배기할 수 있으므로, 안전성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 잔압 배기 에어 회로의 회로도로서, 전자 밸브가 오프 시의 동작 상태를 나타내는 도면이다.

도 2는 상기 잔압 배기 에어 회로의 상이한 동작 상태를 나타내는 회로도이다.

도 3은 상기 잔압 배기 에어 회로의 더욱 상이한 동작 상태를 나타내는 회로 도이다.

도 4는 상기 잔압 배기 에어 회로의 더욱 상이한 동작 상태를 나타내는 회로도이다.

도 5는 상기 잔압 배기 에어 회로의 더욱 상이한 동작 상태를 나타내는 회로 도이다.

도 6은 본 발명에 따른 잔압 배기 밸브의 사시도이다.

도 7은 도 6의 잔압 배기 밸브를 2개의 전자 밸브와 스위칭 밸브의 위치에서 절단해서 나타내는 종단면도로서, 2개의 전자 밸브 및 스위칭 밸브가 모두 오프 시의 제 1 위치에 있는 상태를 나타내는 도면이다.

도 8은 도 7의 VIII-VIII선을 따른 단면도이다.

도 9는 도 7의 IX-IX선을 따른 단면도이다.

도 10은 도 7의 상태로로부터 2개의 전자 밸브가 온이 되어서 제 2 위치로 스위칭되었을 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

도 11은 도 10의 상태로로부터 스위칭 밸브가 온이 되어서 제 2 위치로 스위칭되었을 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

도 12는 도 11의 상태로로부터 제 2 전자 밸브가 오프가 되어서 제 1 위치로 복귀되었을 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

도 13은 도 11의 상태로로부터 제 1 전자 밸브가 오프가 되어서 제 1 위치로 복귀되었을 때의 상태를 나타내는 단면도이다.

도 14는 공지의 에어 제어 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도 1-도 5에는, 본 발명에 따른 오작동 검출 기능을 갖는 잔압 배기 에어 회로의 회로도가 나타내어져 있다. 이 잔압 배기 에어 회로(1)는 압축 공기를 공급하는 에어원(2)에 입력 배관(3)에 의해 접속되는 입력 포트(4)와, 에어 기기의 일종인 에어 실린더(100)에 출력 배관(7)에 의해 접속되는 출력 포트(5)와, 외부로 개방되는 배기 포트(6)와, 전자 밸브(12, 13)의 오작동을 에어의 작용에 의해 검출하는 제 1 센서(8)와, 상기 에어원(2)으로부터의 에어를 상기 에어 실린더(100)에 공급할 때에 상기 입력 포트(4)와 출력 포트(5)를 연결하는 주 유로(9)와, 상기 에어 실린더(100)의 에어를 배기할 때에 상기 출력 포트(5)와 배기 포트(6)를 연결하는 배기 유로(10)와, 상기 전자 밸브(12, 13)가 오작동했을 때에 상기 입력 포트(4)와 제 1 센서(8)를 연결하는 검출 유로(11)와, 상기 주 유로(9), 배기 유로(10) 및 검출 유로(11)의 연통 상태를 스위칭하는 2개의 상기 전자 밸브(12, 13)를 설치함으로써 구성되어 있다.

[0018] 상기 에어 실린더(100)는 피스톤(101) 및 로드(102)가, 압력실(103)에 공급되는 에어와 복귀 스프링(104)에 의해 왕복 구동되는 단동형의 에어 실린더이다.

[0019] 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)는 전자 조작식의 파일럿 밸브(12p, 13p)를 갖고, 상기 파일럿 밸브(12p, 13p)의

온, 오프 조작에 의해 급배되는 파일럿 에어와, 복귀 스프링(14)에 의해, 오프 시(비통전 시)의 제 1 위치(12a, 13a)(도 1 참조)와 온 시(통전 시)의 제 2 위치(12b, 13b)(도 2 참조)로 스위칭되는 내부 파일럿식의 2위치 5포트형 스톱 밸브이고, 도시하지 않은 제어 장치에 의해 서로 동기해서 온 · 오프 제어된다.

- [0020] 상기 2개의 전자 밸브(12, 13) 중 상기 주 유로(9)의 입력 포트(4)(에어원(2)) 부근의 위치에 접속된 제 1 전자 밸브(12)는 입력구(P1), 출력구(A1), 배기구(R1), 검출구(SP1) 및 검출 배기구(SR)를 갖고, 도 1에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12)가 상기 제 1 위치(12a)에 있을 때에는, 입력구(P1)와 검출 구(SP1)가 연통함과 아울러, 배기구(R1)와 출력구(A1)가 연통하고, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12)가 상기 제 2 위치(12b)로 스위칭되면, 입력구(P1)와 출력구(A1)가 연통함과 아울러, 검출 배기구(SR)와 검출구(SP1)가 연통한다.
- [0021] 또한, 상기 주 유로(9)의 출력 포트(5)(에어 실린더(100)) 부근의 위치에 배치된 제 2 전자 밸브(13)는 입력구(P2), 출력구(A2), 배기구(R2), 검출구(SP2) 및 검출 출력구(SA)를 갖고, 도 1에 나타내는 바와 같이, 상기 제 2 전자 밸브(13)가 상기 제 1 위치(13a)에 있을 때는, 입력구(P2)와 검출 출력구(SA)가 연통함과 아울러, 배기구(R2)와 출력구(A2)가 연통하고, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 제 2 전자 밸브(13)가 상기 제 2 위치(13b)로 스위칭되면, 입력구(P2)와 출력구(A2)가 연통함과 아울러, 검출구(SP2)와 검출 출력구(SA)가 연통한다.
- [0022] 상기 제 1 전자 밸브(12)의 입력구(P1)는 주 유로(9)의 일부를 구성하는 입력 유로(17)를 통해서 상기 입력 포트(4)에 접속되고, 상기 제 1 전자 밸브(12)의 출력구(A1)는 제 1 연통로(18)를 통해서 상기 제 2 전자 밸브(13)의 입력구(P2)에 접속되고, 상기 제 1 전자 밸브(12)의 검출구(SP1)는 제 2 연통로(19)를 통해서 상기 제 2 전자 밸브(13)의 검출구(SP2)에 접속되고, 상기 제 1 전자 밸브(12)의 배기구(R1)는 배기 분기 유로(10a)를 통해서 상기 배기 유로(10)에 접속되어 있다.
- [0023] 또한, 상기 제 2 전자 밸브(13)의 출력구(A2)는 출력 유로(20)를 통해서 상기 출력 포트(5)에 접속되고, 상기 제 2 전자 밸브(13)의 검출 출력구(SA)는 상기 검출 유로(11)를 통해서 상기 제 1 센서(8)에 접속되고, 상기 제 2 전자 밸브(13)의 배기구(R2)는 상기 배기 유로(10)를 통해서 상기 배기 포트(6)에 접속되어 있다.
- [0024] 또한, 상기 출력 유로(20)는 상기 에어원(2)으로부터의 에어가 상기 에어 실린더(100)에 공급될 때는 상기 주 유로(9)의 일부를 구성하고, 상기 에어 실린더(100)의 에어가 배기될 때는 상기 배기 유로(10)의 일부를 구성한다. 동일하게, 상기 제 1 연통로(18)는 상기 에어원(2)으로부터의 에어가 상기 에어 실린더(100)에 공급될 때는 상기 주 유로(9)의 일부를 구성하고, 상기 전자 밸브(12, 13)의 오작동 시에는 상기 검출 유로(11)의 일부를 구성한다.
- [0025] 상기 주 유로(9)에는, 상기 에어 실린더(100)를 소프트 스타트시키기 위한 소프트 스타트 밸브(21)가 접속되어 있다.
- [0026] 상기 소프트 스타트 밸브(21)는 스위칭 밸브(22)와, 에어의 유량을 제한하는 스톱 밸브(23)를 병렬로 접속함으로써 구성되어 있어서, 상기 입력 유로(17)의 상기 제 1 전자 밸브(12)와 입력 포트(4) 사이에 접속되어 있다.
- [0027] 상기 스위칭 밸브(22)는 노멀 클로즈형의 2포트 스톱 밸브이고, 입력구(SSP) 및 출력구(SSA)를 갖고, 통상은 도 1에 나타내는 바와 같이 제 1 위치(22a)(오프 위치)에 있고, 상기 입력구(SSP)와 출력구(SSA)가 차단됨으로써 입력 유로(17)를 차단(폐쇄)하고 있지만, 상기 출력 유로(20)로부터 에어 실린더(100)에 공급되는 에어의 일부가 상기 출력 유로(20)에 접속된 피드백 유로(24)를 통해서 피드백되면 도 3에 나타내는 제 2 위치(22b)(온 위치)로 스위칭되고, 상기 입력구(SSP)와 출력구(SSA)가 도통함으로써 상기 입력 유로(17)를 개방(도통)한다.
- [0028] 상기 스톱 밸브(23)는 유로 단면적을 조정 가능한 가변 스톱 밸브이고, 상기 스위칭 밸브(22)를 우회하는 입력 분기로(17a)에 접속되어 있다.
- [0029] 다음에, 상기 잔압 배기 에어 회로의 동작에 대해서 설명한다.
- [0030] 도 1에는, 상기 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)가 모두 오프로 제 1 위치(12a 및 13a)를 차지함으로써, 상기 주 유로(9)를 차단하고 있는 상태가 나타내어져 있다.
- [0031] 이 때, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 상기 에어원(2)로부터의 에어는 공급되지 않고, 상기 압력실(103) 내의 에어는, 상기 출력 유로(20)가 제 2 전자 밸브(13)를 통해서 배기 유로(10)에 접속됨으로써 상기 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)로부터 배기된다. 이 때문에, 상기 에어 실린더(100)는 상기 피스톤(101) 및

로드(102)가 복귀 스프링(104)에 밀려서 초기 위치까지 후퇴한 상태에 있다.

- [0032] 또한, 상기 검출 유로(11)는 상기 제 2 전자 밸브(13), 제 1 연통로(18), 제 1 전자 밸브(12), 배기 분기 유로(10a) 및 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)에 접속되기 때문에, 상기 검출 유로(11) 내의 에어도 배기되고, 상기 제 1 센서(8)에 에어는 공급되지 않는다.
- [0033] 또한, 상기 소프트 스타트 밸브(21)의 스위칭 밸브(22)는 제 1 위치(22a)에 있어서, 상기 입력 유로(17)를 차단하고 있다. 상기 스로틀 밸브(23)를 통해서 상기 스위칭 밸브(22)를 우회하는 에어는, 상기 주 유로(9)가 상기 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)에 의해 차단되어 있기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되지 않는다.
- [0034] 이 상태에서부터, 도 2에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)가 동시에 온이 되어서 제 2 위치(12b, 13b)로 스위칭되면, 상기 입력 유로(17)와 제 1 연통로(18) 및 출력 유로(20)가 도통하기 때문에, 에어원(2)으로부터의 에어가, 상기 스로틀 밸브(23)에 의해 유량 제한된 상태로 서서히 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되고, 상기 압력실(103) 내의 에어 압력의 상승과 아울러, 피스톤(101)이 작업 위치를 향해서 서서히 전진을 개시한다.
- [0035] 이 때, 상기 출력 유로(20) 내의 에어의 일부는, 상기 피드백 유로(24)를 통해서 상기 소프트 스타트 밸브(21)의 스위칭 밸브(22)에 피드백되고, 상기 피스톤(101)의 소프트 스타트 개시 후에, 도 3에 나타내는 바와 같이, 상기 스위칭 밸브(22)를 제 2 위치(22b)로 스위칭한다. 이것에 의해, 상기 에어원(2)으로부터의 에어는, 상기 스위칭 밸브(22)를 통해서 유량 제한되지 않는 자유 흐름 상태로 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되기 때문에, 상기 피스톤(101)은 속도를 빠르게 해서 작업 위치까지 전진한다.
- [0036] 이 때, 상기 배기 유로(10)는 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)에 의해 출력 포트(5)로부터 차단되기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)의 배기는 행해지지 않고, 또한 상기 검출 유로(11)도, 상기 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)에 의해 입력 포트(4)로부터 차단되기 때문에, 상기 제 1 센서(8)에 에어는 공급되지 않는다.
- [0037] 또한, 도 1에 나타내는 바와 같이, 상기 출력 유로(20)에 제 2 센서(25)를 접속하고, 이 제 2 센서(25)로, 상기 출력 포트(5)로부터 에어 실린더(100)에 출력되는 에어의 압력을 측정할 수도 있다. 또한, 상기 출력 유로(20)에 압력 게이지(26)를 접속하고, 이 압력 게이지(26)에 에어 압력을 표시시키도록 구성할 수도 있다.
- [0038] 계속해서, 도 3의 상태에서부터, 상기 2개의 파일럿 밸브(12p, 13p)를 동시에 오픈한 경우, 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)가 정상적으로 동작하면 각각 제 1 위치(12a, 13a)로 스위칭되기 때문에, 도 1에 나타내는 동작 상태로 복귀하지만, 어느 일방의 전자 밸브(12 또는 13)가 고장나서 상기 제 1 위치(12a 또는 13a)로 스위칭되지 않는 경우에는, 이하에 설명하는 바와 같이, 그것이 상기 제 1 센서(8)에 의해 오작동으로서 검출됨과 동시에, 안전 확보를 위해서 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어가 배기된다.
- [0039] 우선, 도 4에 나타내는 바와 같이, 제 1 전자 밸브(12)가 고장나서 제 2 위치(12b)에 남고, 제 2 전자 밸브(13)가 정상적으로 동작해서 제 1 위치(13a)로 복귀한 경우에는, 상기 제 1 센서(8)에 통하는 검출 유로(11)가 제 2 전자 밸브(13), 제 1 연통로(18) 및 제 1 전자 밸브(12)를 통해서 입력 유로(17)에 접속됨으로써 에어원(2)으로부터의 에어가 상기 검출 유로(11)를 통해서 제 1 센서(8)에 공급되기 때문에, 상기 제 1 센서(8)가 제어 장치에 검출 신호를 출력하고, 그 검출 신호에 의해, 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)가 동기해서 작동하지 않는 것(동작 불일치)이 오작동으로서 검출된다.
- [0040] 그것과 동시에, 상기 출력 유로(20)가 상기 제 2 전자 밸브(13)를 통해서 배기 유로(10)에 접속되기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어는, 상기 배기 유로(10)로부터 배기 포트(6)를 통해서 외부로 배기되어, 상기 에어 실린더(100)의 피스톤(101)은 복귀 스프링(104)의 힘으로 초기 위치로 복귀된다.
- [0041] 또한, 도 5에 나타내는 바와 같이, 제 1 전자 밸브(12)가 정상으로 동작해서 제 1 위치(12a)로 복귀되고, 제 2 전자 밸브(13)가 고장나서 제 2 위치(13b)에 남은 경우에는, 상기 검출 유로(11)가 제 2 전자 밸브(13), 제 2 연통로(19) 및 제 1 전자 밸브(12)를 통해서 입력 유로(17)에 접속됨으로써, 에어원(2)으로부터의 에어가 상기 검출 유로(11)를 통해서 제 1 센서(8)에 공급되기 때문에, 상기 제 1 센서(8)가 제어 장치에 검출 신호를 출력하고, 그 검출 신호에 의해, 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)가 동기해서 작동하지 않고 있는 것, 즉 동작 불일치가 오작동으로서 검출된다.
- [0042] 그것과 동시에, 상기 출력 유로(20)가 상기 제 2 전자 밸브(13), 제 1 연통로(18), 제 1 전자 밸브(12), 및 배

기 분기 유로(10a)를 통해서 배기 유로(10)에 접속되기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)의 에어는, 상기 출력 유로(20)로부터, 상기 제 2 전자 밸브(13), 제 1 연통로(18), 제 1 전자 밸브(12), 배기 분기 유로(10a) 및 배기 유로(10)를 통해서 상기 배기 포트(6)로부터 외부로 배기되고, 상기 에어 실린더(100)의 피스톤(101)은 초기 위치로 복귀한다.

- [0043] 이와 같이, 2개의 전자 밸브(12, 13) 중 어느 일방이 고장난 경우에는, 상기 제 1 센서(8)에 의해 그 고장을 확실하게 검출할 수 있음과 동시에, 안전성 확보를 위해 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어를 즉시 배기할 수 있다. 단, 어느 쪽의 전자 밸브(12, 13)가 고장났는지는 검출할 수 없다.
- [0044] 도 6-도 13에는, 도 1의 에어 회로(1)를 구성하는 각 요소를 1개의 하우징(30)에 조립해서 구성한 잔압 배기 밸브(90)가 나타내어져 있다.
- [0045] 상기 하우징(30)은 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 전후 방향으로 가늘고 긴 직방체 형상을 하고 있어서, 중앙의 본체 블록(31)과, 상기 본체 블록(31)의 후단부에 부착된 후방부 플레이트(32) 및 후방부 커버(33)와, 전단부에 부착된 전방부 플레이트(34a, 34b) 및 전방부 커버(35)로 이루어져 있다.
- [0046] 상기 본체 블록(31)은 도 8로부터 명확한 바와 같이, 일방의 제 1 측면(31a)에 상기 입력 포트(4)가 개설되고, 타방의 제 2 측면(31b)에 상기 출력 포트(5)가 개설되고, 상기 본체 블록(31)의 내부에는, 도 7에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12)의 제 1 스톱(36), 상기 제 2 전자 밸브(13)의 제 2 스톱(37), 상기 소프트 스타트 밸브(21)를 구성하는 스위칭 밸브(22)의 제 3 스톱(38)이 설치되어짐과 아울러, 상기 스톱 밸브(23)가 도 8에 나타내는 바와 같이, 상기 본체 블록(31)의 상면측으로부터 진퇴 운동 조작됨으로써 유량을 조절 가능하도록 설치되고, 상기 본체 블록(31)의 상면에 상기 압력 게이지(26)가 부착되어 있다.
- [0047] 또한, 상기 후방부 커버(33)에는, 상기 배기 포트(6)가 형성되고, 상기 전방부 플레이트(34b)에는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12)의 제 1 파일럿 밸브(12p) 및 제 2 전자 밸브(13)의 제 2 파일럿 밸브(13p)와, 제 1 센서(8) 및 제 2 센서(25)가 부착되고, 이것들 제 1 파일럿 밸브(12p), 제 2 파일럿 밸브(13p), 제 1 센서(8) 및 제 2 센서(25)가 상기 전방부 커버(35)로 덮여 있고, 상기 전방부 커버(35)에는, 급전용 및 신호용의 전기 배선을 접속하기 위한 커넥터(39)가 설치되어 있다.
- [0048] 상기 본체 블록(31)에 상기 제 1 스톱(36), 제 2 스톱(37) 및 제 3 스톱(38)을 조립하기 위해서, 상기 본체 블록(31)의 내부에는, 도 7로부터 명확한 바와 같이, 상기 하우징(30)의 길이 방향(전후 방향)으로 연장되는 서로 병행한 제 1 축선(L1) 및 제 2 축선(L2)을 따라 3개의 밸브 구멍(41, 42, 43)이 형성되고, 상기 제 1 축선(L1)을 따라 형성된 제 1 밸브 구멍(41)의 내부에, 상기 제 1 스톱(36)이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 상기 제 2 축선(L2)을 따라 형성된 제 2 밸브 구멍(42) 및 제 3 밸브 구멍(43) 중 하우징(30)의 후방측에 위치하는 제 2 밸브 구멍(42)의 내부에, 상기 제 2 스톱(37)이 슬라이딩 가능하게 수용되고, 하우징(30)의 전방측에 위치하는 제 3 밸브 구멍(43)의 내부에, 상기 제 3 스톱(38)이 슬라이딩 가능하게 수용되어 있다. 상기 제 2 밸브 구멍(42)과 제 3 밸브 구멍(43)은 격벽(44)으로 칸막이되어 있다.
- [0049] 또한, 상기 본체 블록(31)의 내부에는, 상기 제 1 밸브 구멍(41) 및 제 2 밸브 구멍(42)을 가로지르는 제 1 오목홈(45) 및 제 2 오목홈(46)과, 상기 제 1 밸브 구멍(41) 및 제 3 밸브 구멍(43)을 가로지르는 제 3 오목홈(47)이 각각 본체 블록(31)의 저면으로부터 상면측을 향해서 연장되도록 형성되고, 각 오목홈의 저부는, 상기 본체 블록(31)의 저면에 부착된 뚜껑 플레이트(50)로 막혀 있다.
- [0050] 또한, 상기 제 1 오목홈(45)과 제 2 오목홈(46) 사이의 위치에는, 상기 제 2 밸브 구멍(42)을 가로지르는 제 4 오목홈(48)이 형성되고, 상기 제 3 오목홈(47)보다 본체 블록(31)의 전단측 부근 위치에는, 상기 제 3 밸브 구멍(43)을 가로 지르는 제 5 오목홈(49)이 형성되어 있다. 상기 밸브 구멍(41, 42, 43) 및 오목홈(45, 46, 47, 48, 49)은 상기 주 유로(9), 배기 유로(10), 검출 유로(11)의 일부를 구성한다.
- [0051] 상기 제 1 스톱(36)은 도 12에 상세하게 나타내는 바와 같이, 외주에 시일 부재(40)가 부착된 제 1-제 6의 6개의 랜드(36a, 36b, 36c, 36d, 36e, 36f)를 갖고, 이 중, 상기 제 1 스톱(36)의 양단에 설치된 제 1 랜드(36a) 및 제 6 랜드(36f)는, 상기 제 1 밸브 구멍(41)의 양단부를 시일하는 것이고, 제 2 랜드(36b)는 상기 제 1 밸브 구멍(41)이 상기 제 1 오목홈(45)에 연통하는 부분에 형성된 제 1 개구(41a)를 개폐하고, 제 3 랜드(36c)는 상기 제 1 밸브 구멍(41)이 상기 제 3 오목홈(47)에 연통하는 부분에 형성된 제 2 개구(41b)를 개폐하고, 제 4 랜드(36d)는, 상기 제 1 밸브 구멍(41)의 단부의 중계실(41d)이 상기 제 3 오목홈(47)에 연통하는 부분에 형성된 제 3 개구(41c)를 개폐하고, 제 5 랜드(36e)는, 상기 중계실(41d)에 개구하는 검출구(SP1)와 검출 배기구(SR)를 서로 연통(도 12 참조)시키거나 차단(도 7 참조)하거나 한다.

- [0052] 상기 검출구(SP1)는 하우징(30)에 형성된 제 2 연통로(19)를 통해서 제 2 전자 밸브의 중계실(42d)에 형성된 검출구(SP2)에 연통하고 있다.
- [0053] 또한, 상기 제 1 스펴(36)의 일단 및 타단에는, 도 10에 나타내는 바와 같이, 제 1 파일럿 압력실(51) 및 복귀 스프링(14)이 설치되고, 상기 제 1 파일럿 압력실(51)은 하우징(30)의 내부에 형성된 제 1 파일럿 유로(53)를 통해서 상기 제 1 파일럿 밸브(12p)에 연통하고 있다.
- [0054] 그리고, 상기 제 1 스펴(36)은 상기 제 1 파일럿 밸브(12p)가 비통전을 위해 오프 상태에 있으면, 상기 복귀 스프링(14)에 밀려서 도 7의 제 1 위치를 차지함으로써 상기 제 1 개구(41a) 및 제 3 개구(41c)를 개방함과 아울러, 상기 제 2 개구(41b)를 폐쇄하고, 또한 상기 제 5 랜드(36e)로 상기 검출구(SP1)와 검출 배기구(SR)를 서로 차단한다.
- [0055] 또한, 상기 제 1 파일럿 밸브(12p)가 통전에 의해 온이 되면, 상기 제 1 스펴(36)은 도 10에 나타내는 바와 같이, 상기 제 1 파일럿 유로(53)를 통해서 상기 제 1 파일럿 압력실(51)에 공급되는 파일럿 에어에 의해 제 2 위치로 스위칭되고, 상기 제 1 개구(41a) 및 제 3 개구(41c)를 폐쇄함과 아울러 상기 제 2 개구(41b)를 개방한다. 이 때, 상기 검출구(SP1)는 제 3 오목홈(47)으로부터 차단되고, 상기 검출구(SP1)와 상기 검출 배기구(SR)가 서로 연통한다.
- [0056] 또한, 상기 제 2 스펴(37)은 도 12에 상세하게 나타내는 바와 같이, 외주에 시일 부재(40)가 부착된 제 7-제 12의 6개의 랜드(37a, 37b, 37c, 37d, 37e, 37f)를 갖고, 이 중, 상기 제 2 스펴(37)의 양단에 설치된 제 7 랜드(37a) 및 제 12 랜드(37f)는, 상기 제 2 밸브 구멍(42)의 양단부를 시일하는 것이고, 제 8 랜드(37b)는 상기 제 2 밸브 구멍(42)의 상기 제 1 오목홈(45)과 제 4 오목홈(48)을 연통하는 부분에 형성된 제 4 개구(42a)를 개폐하고, 제 9 랜드(37c)는 상기 제 2 밸브 구멍(42)의 상기 제 2 오목홈(46)과 제 4 오목홈(48)을 연통하는 부분에 형성된 제 5 개구(42b)를 개폐하고, 제 10 랜드(37d)는 상기 제 2 밸브 구멍(42)의 단부 중계실(42d)과 상기 제 2 오목홈(46)을 연통하는 제 6 개구(42c)를 개폐하고, 제 11 랜드(37e)는, 상기 중계실(42d)에 개구되는 검출 출력구(SA)와 검출구(SP2)를 서로 연통시키거나 차단하거나 한다. 상기 검출 출력구(SA)는, 하우징(30)에 형성된 검출 유로(11)를 통해서 제 1 센서(8)에 접속되어 있다.
- [0057] 또한, 상기 제 2 스펴(37)의 일단 및 타단에는, 제 2 파일럿 압력실(54) 및 복귀 스프링(14)이 설치되고, 상기 제 2 파일럿 압력실(54)은 하우징(30)의 내부에 형성된 제 2 파일럿 유로(56)(도 10 참조)를 통해서 상기 제 2 파일럿 밸브(13p)에 접속되어 있다.
- [0058] 그리고, 상기 제 2 스펴(37)은 상기 제 2 파일럿 밸브(13p)가 비통전을 위해 오프 상태에 있으면, 상기 복귀 스프링(14)에 의해 밀려서 도 7의 제 1 위치를 차지함으로써, 상기 제 4 개구(42a)를 개방함과 아울러, 상기 제 5 개구(42b)를 폐쇄하고, 또한 상기 제 6 개구(42c)를 개방해서 상기 중계실(42d)(따라서 검출 출력구(SA))을 상기 제 2 오목홈(46)에 연통시킨다. 또한, 상기 검출 출력구(SA)와 검출구(SP2)는, 상기 제 11 랜드(37e)에 의해 서로 차단된다.
- [0059] 한편, 상기 제 2 파일럿 밸브(13p)가 통전에 의해 온이 되면, 상기 제 2 스펴(37)은 도 10에 나타내는 바와 같이, 상기 제 2 파일럿 유로(56)를 통해서 상기 제 2 파일럿 압력실(54)에 공급되는 파일럿 에어에 의해 제 2 위치로 스위칭되고, 상기 제 4 개구(42a) 및 제 6 개구(42c)를 폐쇄함과 아울러, 상기 제 5 개구(42b)를 개방하고, 상기 검출 출력구(SA)와 검출구(SP2)는, 상기 중계실(42d)내에 있어서 서로 연통한다.
- [0060] 또한, 상기 제 3 스펴(38)은 도 7 및 도 13에 나타내는 바와 같이, 제 13 랜드(38a)를 갖고, 상기 제 13 랜드(38a)는, 상기 제 3 밸브 구멍(43)의 상기 제 3 오목홈(47)과 제 5 오목홈(49)을 연결하는 제 7 개구(43a)를 시일 부재(40)로 개폐한다. 상기 제 3 스펴(38)의 일단 및 타단에는, 상기 제 3 스펴(38)과 일체의 대경 피스톤부(38b)와, 상기 제 3 스펴(38)과 별체의 소경 피스톤(64)이 설치되어짐과 아울러, 상기 대경 피스톤(64)이 면하는 제 3 파일럿 압력실(57)과, 상기 대경 피스톤부(38b)가 면하는 피드백 압력실(58)이 각각 형성되어 있다. 상기 대경 피스톤부(38b)의 수압 면적은 상기 소경 피스톤(64)의 수압 면적보다 크다. 상기 제 3 파일럿 압력실(57)은 파일럿 공급로(57a)에 의해 상기 입력 포트(4)에 연통하고, 상기 피드백 압력실(58)은 피드백 유로(24)(도 10참조)를 통해서 상기 출력 포트(5)에 연통하고 있다.
- [0061] 상기 소프트 스타트 밸브(21)에 있어서의 스위칭 밸브(22)의 제 3 스펴(38)은 통상은 상기 제 3 파일럿 압력실(57)에 공급되는 파일럿 에어의 작용에 의해 도 7의 제 1 위치를 차지하고 있어서, 상기 제 7 개구(43a)를 폐쇄하고 있지만, 상기 출력 포트(5)로부터 에어 실린더(100)에 공급되는 에어의 일부가 상기 피드백 유로(24)를 통해서 피드백 압력실(58)에 피드백되면, 상기 대경 피스톤부(38b)의 작용으로 도 11의 제 2 위치로 스위칭되고,

상기 제 7 개구(43a)를 개방한다.

- [0062] 상기 주 유로(9)는 도 7에 화살표 점선에 의해 모식적으로 나타내는 바와 같이, 상기 입력 포트(4)와 출력 포트(5)를, 상기 제 5 오목홈(49), 소프트 스타트 밸브(21)의 제 5 개구(43a), 제 3 오목홈(47), 제 1 전자 밸브(12)의 제 2 개구(41b), 제 1 밸브 구멍(41), 제 2 오목홈(46), 제 2 전자 밸브(13)의 제 4 개구(42b) 및 제 4 오목홈(48)을 통해서 접속하도록 형성되어 있다.
- [0063] 또한, 상기 출력 포트(5)는 실제로는, 도 8에 나타내는 바와 같이, 상기 본체 블록(31)의 제 2 측면(31b)에 설치되어 있지만, 도 1-도 5의 회로도에서는 제 2 전자 밸브(13)측에 배치되어 있기 때문에, 이 회로도를 참조한 경우에 이해하기 쉬운 바와 같이, 도 7, 도 10-도 13에 있어서는, 편의적으로 제 2 전자 밸브(13)의 근방에 그려져 있다.
- [0064] 도 7은 상기 소프트 스타트 밸브(21)와 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)가 모두 오프의 상태에 있고, 각 스펴(36, 37, 38)이 제 1 위치에 있을 때의 상태이며, 이것은 도 1의 동작 상태와 같다.
- [0065] 이 때, 상기 주 유로(9)는 상기 소프트 스타트 밸브(21), 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)에 의해 차단되어 있기 때문에, 상기 에어원(2)으로부터의 에어는 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되지 않는다. 스로틀 밸브(23)를 경유하는 에어도 동일하다. 한편, 배기 유로(10)는 출력 포트(5)와 배기 포트(6)를, 제 4 오목홈(48), 제 4 개구(42a), 제 1 오목홈(45)을 통해서 연통하고 있기 때문에, 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어는, 상기 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)로부터 배기된다. 이 때문에, 상기 에어 실린더(100)는 상기 피스톤(101) 및 로드(102)가 후퇴한 초기 위치에 있다.
- [0066] 또한, 상기 검출 유로(11)는 제 2 밸브 구멍(42) 중계실(42d)로 개구되는 상기 검출 출력구(SA)가 제 2 오목홈(46), 제 1 밸브 구멍(41) 및 제 1 오목홈(45)을 통해서 상기 배기 유로(10)에 연통하기 때문에, 상기 검출 유로(11) 내의 에어도 배기된 상태가 되고, 상기 제 1 센서(8)에 에어는 공급되지 않는다.
- [0067] 도 7의 상태에서부터, 제 1 파일럿 밸브(12p)(제 1 전자 밸브(12)) 및 제 2 파일럿 밸브(13p)(제 2 전자 밸브(13))가 모두 온이 되면, 도 10에 나타내는 바와 같이, 제 1 파일럿 압력실(51) 및 제 2 파일럿 압력실(54)에 제 1 파일럿 유로(53) 및 제 2 파일럿 유로(56)를 통해서 각각 파일럿 에어가 공급되기 때문에, 제 1 스펴(36) 및 제 2 스펴(37)이 모두 제 2 위치로 스위칭되고, 주 유로(9)의 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)를 경유하는 부분이 도통한 상태가 된다. 이 상태는 도 2의 동작 상태와 같다.
- [0068] 이것 때문에, 에어원(2)으로부터의 에어는, 입력 분기로(17a) 및 주 유로(9)를 통해서 스로틀 밸브(23)에 의해 유량 제한된 상태로 서서히 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되고, 상기 압력실(103) 내의 에어 압력의 상승과 아울러 피스톤(101)은 작업 위치를 향해서 천천히 전진을 개시한다. 한편, 상기 에어 실린더(100)에 공급되는 에어의 일부는, 피드백 유로(24)를 통해서 피드백 압력실(58)에 피드백되고, 피드백된 에어에 의해 소프트 스타트 밸브(21)의 스위칭 밸브(22)의 제 3 스펴(38)이, 도 11에 나타내는 바와 같이 제 2 위치로 스위칭된다. 이 때의 동작 상태는, 도 3에 나타내는 동작 상태와 같다.
- [0069] 이것에 의해, 상기 에어원(2)으로부터의 에어는, 상기 스위칭 밸브(22)를 통해서 유량 제한되지 않는 자유 흐름 상태로 에어 실린더(100)의 압력실(103)에 공급되기 때문에, 상기 피스톤(101) 및 로드(102)는 속도를 빠르게 해서 작업 위치까지 전진한다.
- [0070] 이어서, 도 11의 상태에서부터 상기 제 1 파일럿 밸브(12p) 및 제 2 파일럿 밸브(13p)를 동시에 오프로 하면, 제 1 파일럿 압력실(51) 및 제 2 파일럿 압력실(54) 내의 파일럿 에어가, 상기 제 1 파일럿 유로(53) 및 제 2 파일럿 유로(56)를 통해서 상기 제 1 파일럿 밸브(12p) 및 제 2 파일럿 밸브(13p)로부터 각각 배기되기 때문에, 상기 제 1 스펴(36) 및 제 2 스펴(37)은 각각 복귀 스프링(14)의 힘으로 도 7의 제 1 위치로 복귀된다. 이것에 의해, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103)로의 에어의 공급이 정지됨과 아울러, 상기 압력실(103) 내의 에어가, 상기 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)로부터 배기되고, 상기 에어 실린더(100)의 피스톤(101) 및 로드(102)는 복귀 스프링(104)에 밀려서 초기 위치로 후퇴한다. 이 때의 동작 상태는, 도 1의 동작 상태와 같다.
- [0071] 그러나, 제 1 스펴(36) 및 제 2 스펴(37) 어느 일방이 고장나서 상기 제 1 위치(12a 또는 13a)로 복귀되지 않을 경우에는, 이하에 설명하는 바와 같이, 상기 제 1 전자 밸브(12) 및 제 2 전자 밸브(13)의 동작의 불일치가 오작동으로서 제 1 센서(8)에 의해 검출되고, 그것과 동시에, 상기 에어 실린더(100)의 에어가 배기되어서 상기 에어 실린더(100)이 초기 위치로 복귀된다.
- [0072] 우선, 도 12 및 도 4에 나타내는 바와 같이, 제 1 전자 밸브(12)의 제 1 스펴(36)이 고장나서 제 2 위치(12b)에

남고, 제 2 전자 밸브(13)의 제 2 스톱(37)이 정상으로 동작해서 제 1 위치(13a)로 복귀한 경우에는, 에어원(2)으로부터의 에어는, 상기 제 2 전자 밸브(13)에 의해 상기 제 2 오목홈(46)의 위치에서 차단되어서 에어 실린더(100)에 공급되지 않지만, 제 2 밸브 구멍(42) 중계실(42d)에 개구되는 상기 검출 출력구(SA)가 상기 제 2 오목홈(46)에 연통하기 때문에, 에어원(2)으로부터의 에어는, 상기 제 2 오목홈(46)으로부터 상기 검출 출력구(SA) 및 검출 유로(11)를 통해서 제 1 센서(8)에 공급된다. 이것에 의해, 상기 제 1 센서(8)가 제어 장치에 검출 신호를 출력하기 때문에, 그 검출 신호에 의해 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)의 동작의 불일치가 오작동으로서 검출된다.

[0073] 그것과 동시에, 상기 배기 유로(10)가 상기 출력 포트(5)와 배기 포트(6)를, 제 4 오목홈(48), 제 2 전자 밸브(13)의 제 3 개구(42a) 및 제 1 오목홈(45)을 통해서 연통시키기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어는, 상기 제 1 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)로부터 외부로 배기되고, 상기 에어 실린더(100)의 피스톤(101) 및 로드(102)는 복귀 스프링(104)의 힘으로 초기 위치로 복귀된다.

[0074] 또한, 도 13 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 제 2 전자 밸브(13)의 제 2 스톱(37)이 고장나서 제 2 위치(13b)에 남고, 제 1 전자 밸브(12)의 제 1 스톱(36)이 정상으로 동작해서 제 1 위치(12a)로 복귀한 경우에는, 에어원(2)으로부터의 에어는 상기 제 1 전자 밸브(13)에 의해 제 3 오목홈(47)의 위치에서 차단되어서 에어 실린더(100)에 공급되지 않지만, 제 1 밸브 구멍(41)의 중계실(41d)이 상기 제 3 오목홈(47)에 연통하기 때문에, 상기 중계실(41d)에 개구하는 검출구(SP1)가 상기 제 3 오목홈(47)에 연통한다. 이 때문에, 에어원(2)으로부터의 에어는, 상기 제 3 오목홈(47)으로부터 상기 검출구(SP1), 제 2 연통로(19), 제 2 전자 밸브(13)의 검출구(SP2)를 통해서 제 2 밸브 구멍(42)의 중계실(42d)에 유입하고, 이 중계실(42d)에 개구하는 상기 검출 출력구(SA)로부터 상기 검출 유로(11)를 통해서 제 1 센서(8)에 공급된다. 이 때문에, 상기 제 1 센서(8)가 제어 장치에 검출 신호를 출력하고, 그 검출 신호에 의해 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)의 동작의 불일치가 오작동으로서 검출된다.

[0075] 그것과 동시에, 상기 배기 유로(10)가 상기 출력 포트(5)와 배기 포트(6)를, 제 4 오목홈(48), 제 2 전자 밸브(13)의 제 5 개구(42b), 제 2 오목홈(46), 제 1 밸브 구멍(41), 제 1 개구(41a) 및 제 1 오목홈(45)을 통해서 연통시키기 때문에, 상기 에어 실린더(100)의 압력실(103) 내의 에어는, 상기 제 1 배기 유로(10)를 통해서 배기 포트(6)로부터 외부로 배기되고, 상기 에어 실린더(100)의 피스톤(101) 및 로드(102)는 복귀 스프링(104)의 힘으로 초기 위치로 복귀된다.

[0076] 이상으로 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 상기 2개의 전자 밸브(12, 13)의 동작이 일치하지 않는 경우에, 그것을 오작동으로서 1개의 제 1 센서(8)로 확실하게 검출할 수 있음과 아울러, 에어 기기의 잔압을 배기할 수 있으므로, 안전성이 우수하다.

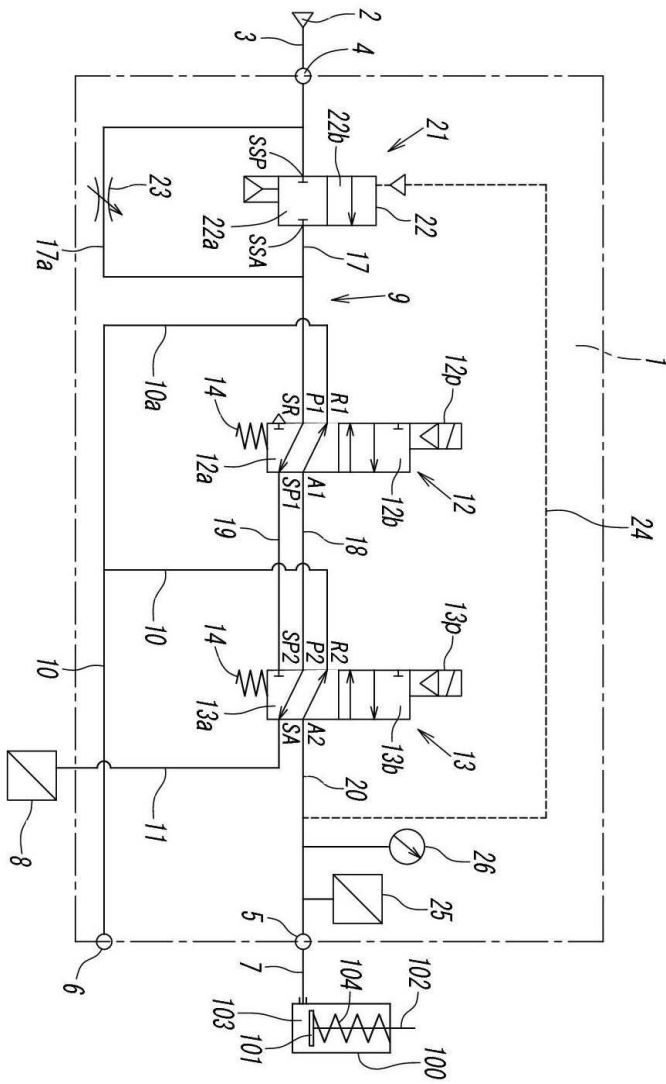
부호의 설명

- [0077]
- 1 잔압 배기 에어 회로
 - 2 에어원
 - 4 입력 포트
 - 5 출력 포트
 - 6 배기 포트
 - 8 제 1 센서
 - 9 주 유로
 - 10 배기 유로
 - 11 검출 유로
 - 12 제 1 전자 밸브
 - 12a 제 1 위치
 - 12b 제 2 위치
 - 13 제 2 전자 밸브

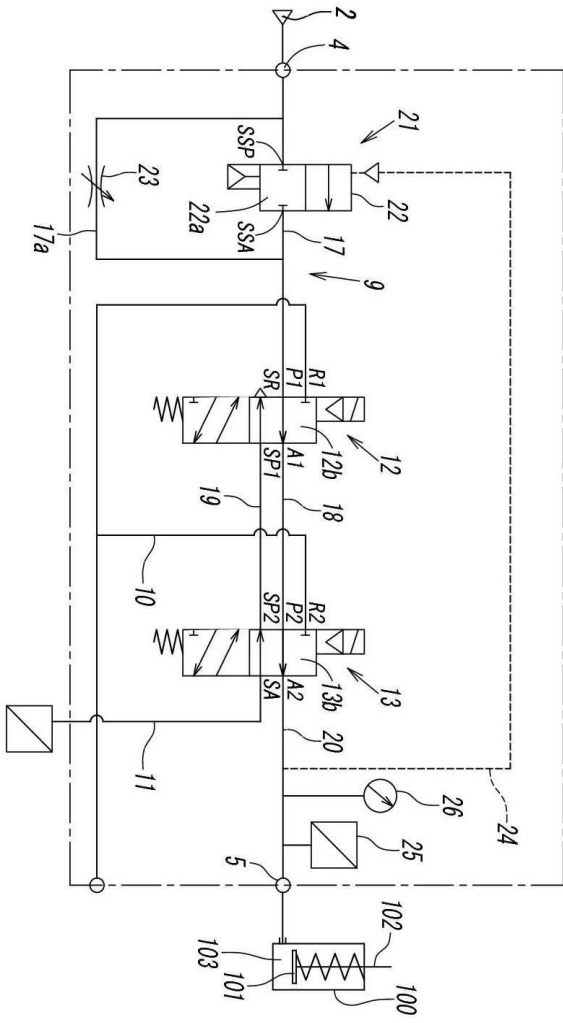
- 13a 제 1 위치
- 13b 제 2 위치
- 21 소프트 스타트 밸브
- 22 스위칭 밸브
- 23 스로틀 밸브
- 25 제 2 센서
- 26 압력 게이지
- 30 하우징
- 31 본체 블록
- 33 전방부 커버
- 34b 후방부 플레이트
- 35 후방부 커버
- 36 제 1 스펀
- 37 제 2 스펀
- 38 제 3 스펀
- 39 커넥터
- 41 제 1 밸브 구멍
- 42 제 2 밸브 구멍
- 41 제 3 밸브 구멍
- 90 잔압 배기 밸브
- 100 잔압 배기 에어 회로

도면

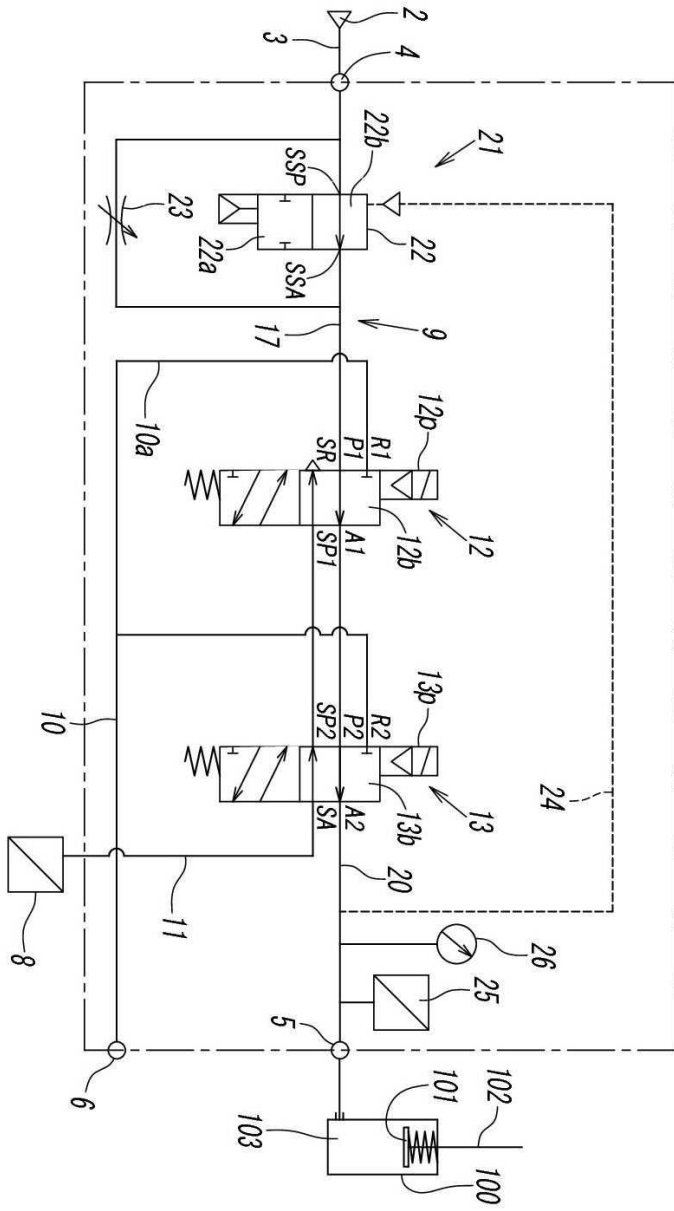
도면1



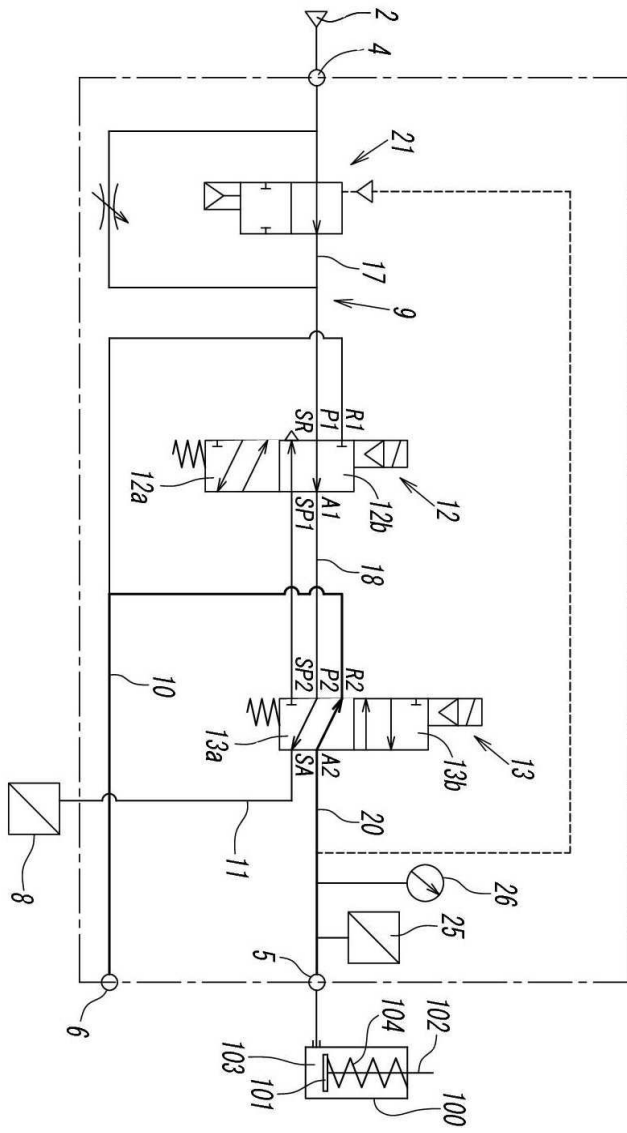
도면2



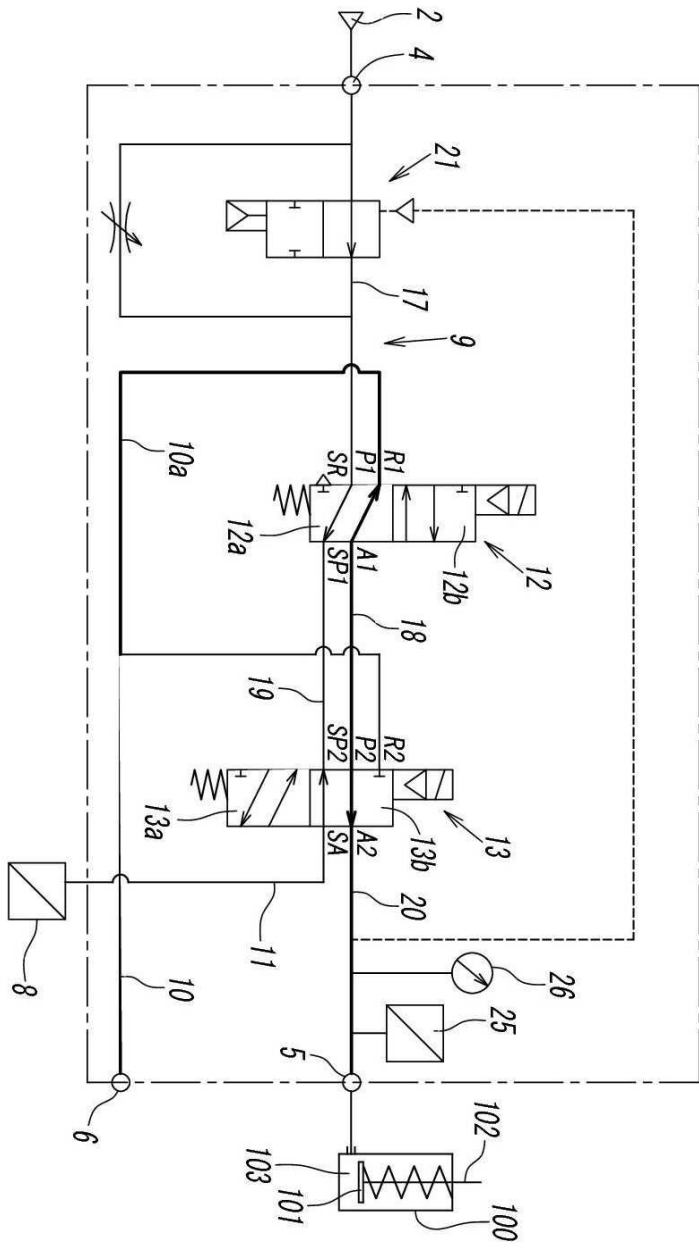
도면3



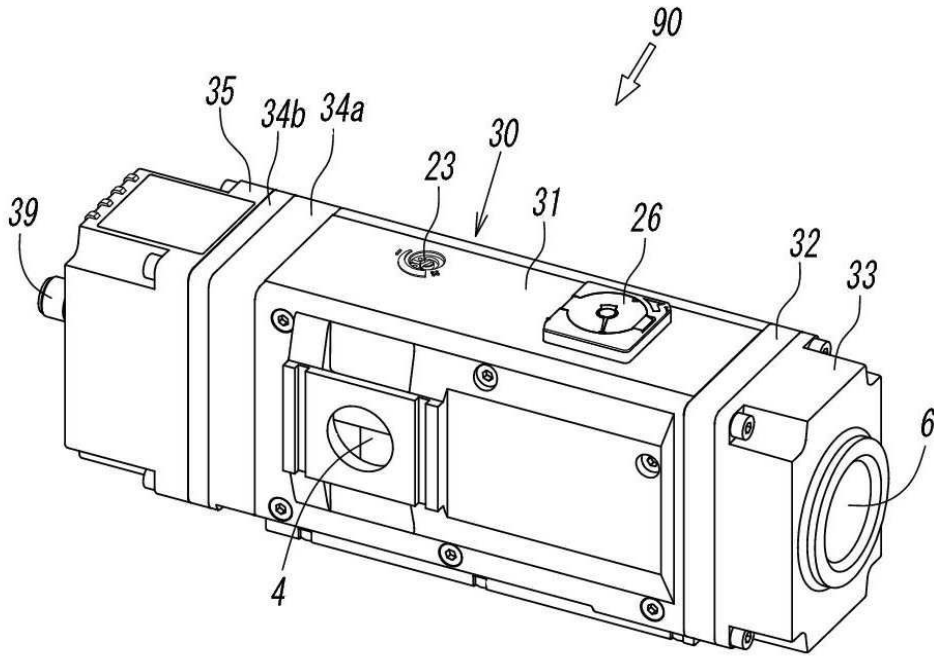
도면4



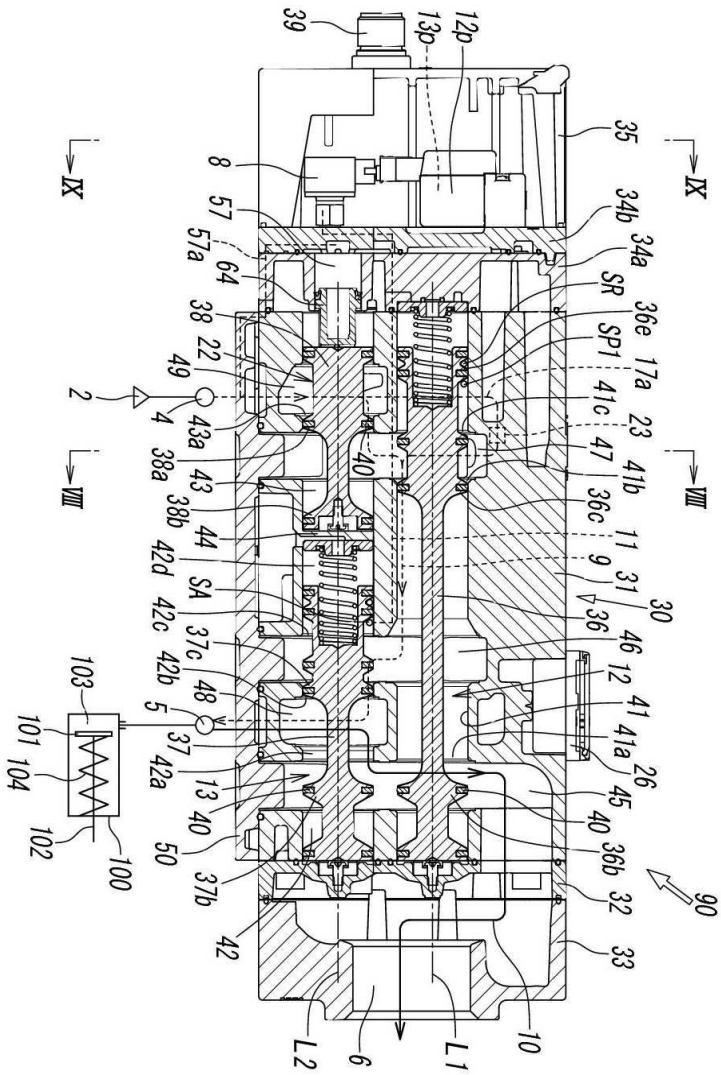
도면5



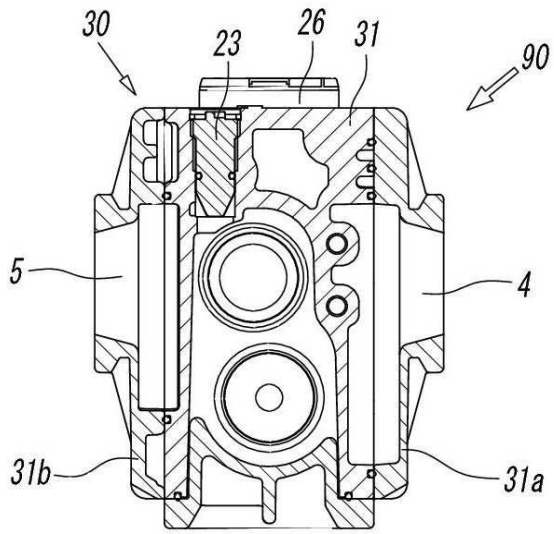
도면6



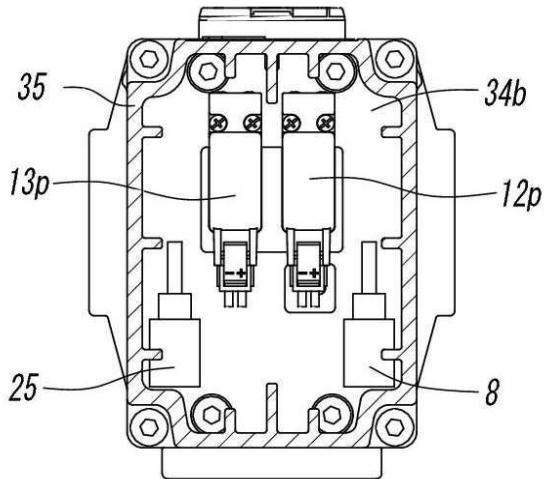
도면7



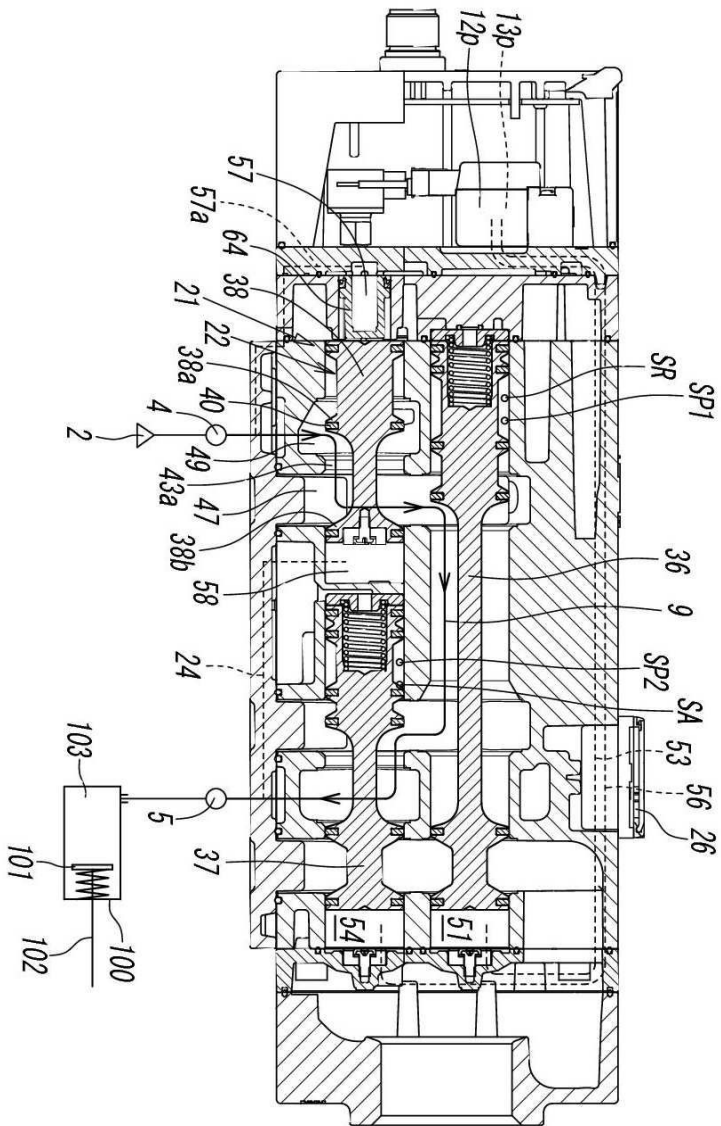
도면8



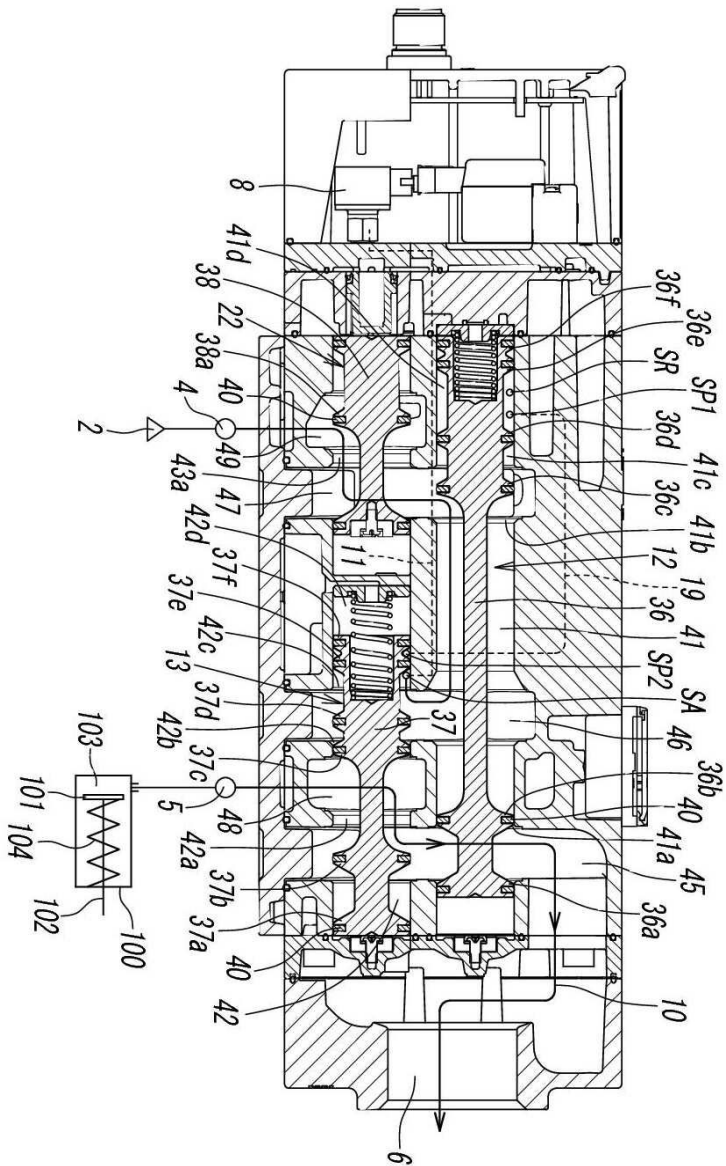
도면9



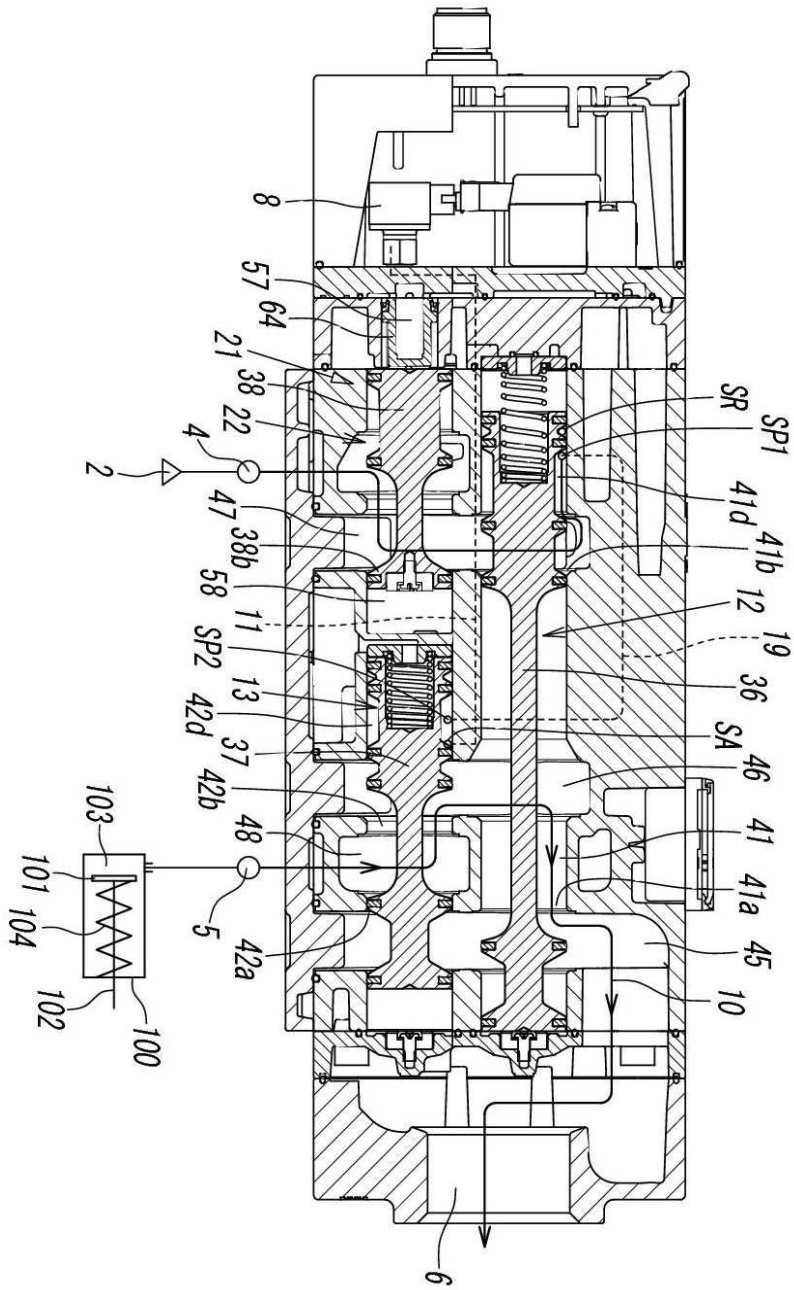
도면11



도면12



도면13



도면14

