



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월29일
(11) 등록번호 10-2736338
(24) 등록일자 2024년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F15B 11/024 (2006.01) F15B 1/26 (2006.01)
F15B 11/044 (2017.01) F15B 11/06 (2006.01)
F15B 13/02 (2019.01)
(52) CPC특허분류
F15B 11/024 (2019.01)
F15B 1/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7000956
(22) 출원일자(국제) 2019년06월07일
심사청구일자 2021년12월27일
(85) 번역문제출일자 2021년01월12일
(65) 공개번호 10-2021-0020106
(43) 공개일자 2021년02월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/022678
(87) 국제공개번호 WO 2019/240023
국제공개일자 2019년12월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-113156 2018년06월13일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2018054117 A*
JP52042506 U*
JP55055604 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스엠시 가부시기가이샤
일본 도쿄도 치요다쿠 소토칸다 4쵸메 14-1
(72) 발명자
하리모토 고헤이
일본 3002493 이바라키켄 츠쿠바미라이시 기누노다이 4쵸메 2반 2고 에스엠시 가부시기가이샤 츠쿠바 기류즈 센터 내
세노 미츠루
일본 3002493 이바라키켄 츠쿠바미라이시 기누노다이 4쵸메 2반 2고 에스엠시 가부시기가이샤 츠쿠바 기류즈 센터 내
후지와라 유토
일본 3002493 이바라키켄 츠쿠바미라이시 기누노다이 4쵸메 2반 2고 에스엠시 가부시기가이샤 츠쿠바 기류즈 센터 내
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 5 항

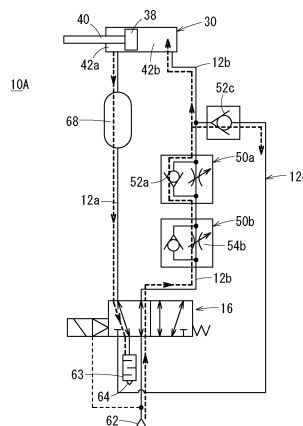
심사관 : 백진욱

(54) 발명의 명칭 에어 실린더의 유체회로

(57) 요약

제1 유체회로(10A)는, 피스톤(38)에 의해 구획되는 제1 에어실(42a)과 제2 에어실(42b)을 가지는 에어 실린더(30)와, 피스톤(38)의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브(16)와, 제1 에어실(42a)과 전환밸브(16) 사이의 제1 유로(12a)와, 제2 에어실(42b)과 전환밸브(16) 사이의 제2 유로(12b)를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서, 제2 유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브(50a, 50b)가 직렬로 설치되어 있다.

대표도 - 도1b



(52) CPC특허분류

F15B 11/044 (2013.01)

F15B 11/06 (2013.01)

F15B 13/022 (2019.01)

F15B 13/027 (2013.01)

F15B 2211/40507 (2013.01)

F15B 2211/75 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

피스톤(38)에 의해 구획되는 제1 에어실(42a)과 제2 에어실(42b)을 가지는 에어 실린더(30)와,
 상기 피스톤(38)의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브(16)와,
 상기 제1 에어실(42a)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제1 유로(12a)와,
 상기 제2 에어실(42b)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제2 유로(12b)
 를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서,
 상기 제2 유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브(50a, 50b)가 직렬로 설치되어 있으며,
 상기 제1 유로(12a)에 바이패스 유로(80)가 연결되는 상기 제1 유로(12a) 상의 포인트(M1)로부터 상기 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고 상기 전환밸브(16)로부터 상기 제1 유로(12a)의 상기 포인트(M1)로 향하는 에어의 유동을 저지하도록 구성되는 체크밸브(52e)를 포함하는, 에어 실린더의 유체회로(10A).

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 구동공정에서는, 일측의 상기 속도제어밸브(50a)의 체크밸브(52a)와, 타측의 상기 속도제어밸브(50b)의 가변 쓰로틀 밸브(54b)가 상기 제2 유로(12b)를 구성하고,
 상기 복귀공정에서는, 일측의 상기 속도제어밸브(50a)의 가변 쓰로틀 밸브(54a)와, 타측의 상기 속도제어밸브(50b)의 체크밸브(52b)가 상기 제2 유로(12b)를 구성하는, 에어 실린더의 유체회로(10A).

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,
 상기 제2 유로(12b)로부터 분기되어 상기 전환밸브(16)로 향하는 제3 유로(12c)와,
 상기 제3 유로(12c)에 설치되어 상기 제2 유로(12b) 측을 입력으로 하는 외측 체크밸브(52c)를 가지며,
 상기 제3 유로(12c)는, 상기 구동공정에 있어서, 상기 제2 유로(12b)로부터 일부 공급된 에어를 저장하고,
 상기 제3 유로(12c)는, 상기 복귀공정에 있어서, 상기 전환밸브(16)를 통하여 상기 제2 유로(12b)와 상기 제1 유로(12a)를 연통하는, 에어 실린더의 유체회로(10A).

청구항 4

청구항 1 또는 2에 있어서,
 상기 제1 유로(12a)와 상기 제2 유로(12b)와의 사이에 설치된 상기 바이패스 유로(80)와,
 상기 바이패스 유로(80)에 설치되는 내측 체크밸브(52d) 및 내측 파일럿 체크밸브(56)를 포함하며,
 상기 내측 체크밸브(52d)는, 상기 제2 에어실(42b)로부터 상기 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 허용함과 함께, 상기 제1 에어실(42a)로부터 상기 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 저지하고, 상기 내측 파일럿 체크밸브(56)는, 상기 제1 에어실(42a)로부터 상기 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 허용함과 함께, 파일럿압이 작용하지 않을 때는 상기 제2 에어실(42b)로부터 상기 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 저지하는, 에어 실린더의 유체회로(10A).

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유로(12a) 중에서, 상기 제1 에어실(42a) 부근에 탱크부(68)가 설치되어 있는, 에어 실린더의 유체회로(10A).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 에어 실린더의 유체회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일본 공개특허 특개2018-54117호 공보에 기재된 유체회로는, 배출압력을 재이용하여 유체압 실린더를 복귀시킴으로써 에너지 절약화를 도모하면서, 복귀에 필요한 시간을 가급적으로 단축하는 것을 과제로 하고 있다.

[0003] 해당 과제를 해결하기 위해, 일본 공개특허 특개2018-54117호 공보에 기재된 유체회로는, 전환밸브와, 유체 공급원과, 배출구와, 공급용 체크밸브를 구비하며, 상기 전환밸브의 제1 위치에 있어서, 일측의 실린더실이 상기 유체 공급원에 연통함과 함께, 타측의 실린더실이 적어도 상기 배출구에 연통하고, 상기 전환밸브의 제2 위치에 있어서, 상기 일측의 실린더실이 상기 공급용 체크밸브를 통하여 상기 타측의 실린더실에 연통함과 함께, 상기 일측의 실린더실이 적어도 상기 배출구에 연통한다.

발명의 내용

[0004] 일본 공개특허 특개2018-54117호 공보에 기재된 유체회로는, 배기구의 경로에 쓰로틀 밸브를 설치하도록 하고 있다. 그 때문에, 에어 실린더로부터의 배기유량을 조정하는 것은 가능하지만, 에어 실린더로의 공급유량은 조정할 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0005] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 에어 실린더로의 공급유량과 에어 실린더로부터의 배기유량을 각각 독립적으로 조정할 수 있는 동시에, 구조의 간략화를 도모할 수 있는 에어 실린더의 유체회로를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 본 발명의 태양은, 피스톤에 의해 구획되는 제1 에어실과 제2 에어실을 가지는 에어 실린더와, 상기 피스톤의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브와, 상기 제1 에어실과 상기 전환밸브 사이의 제1 유로와, 상기 제2 에어실과 상기 전환밸브 사이의 제2 유로를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서, 상기 제2 유로에, 2개의 속도제어밸브(가변 쓰로틀 밸브 + 체크밸브)가 직렬로 설치되어 있다.

[0007] 본 발명에 따른 에어 실린더의 유체회로에 의하면, 에어 실린더로의 공급유량과 에어 실린더로부터의 배기유량을 각각 독립적으로 조정할 수 있는 동시에, 구조의 간략화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1a는 제1 실시형태에 따른 에어 실린더의 유체회로(제1 유체회로)의 전환밸브를 제1 상태로 한 경우의 회로도이며, 도 1b는 제1 유체회로의 구동공정 상태를 나타내는 설명도이다.

도 2a는 제1 유체회로의 전환밸브를 제2 상태로 한 경우의 회로도이며, 도 2b는 제1 유체회로의 복귀공정 상태를 나타내는 설명도이다.

도 3은 에어 실린더 외관의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 4는 제1 유체회로의 변형예를 나타내는 회로도이다.

도 5a는 제2 실시형태에 따른 에어 실린더의 유체회로(제2 유체회로)의 전환밸브를 제1 상태로 한 경우의 회로도이며, 도 5b는 제2 유체회로의 구동공정 상태를 나타내는 설명도이다.

도 6a는 제2 유체회로의 전환밸브를 제2 상태로 한 경우의 회로도이며, 도 6b는 제2 유체회로의 복귀공정 상태를 나타내는 설명도이다.

도 7은 제2 유체회로의 변형예를 나타내는 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명에 따른 에어 실린더의 유체회로에 대해 바람직한 실시형태를 들어 첨부도의 도면을 참조하면서 설

명한다.

- [0010] 먼저, 제1 실시형태에 따른 에어 실린더의 유체회로(이하, 제1 유체회로(10A)라고 한다)에 대해, 도 1a ~ 도 4를 참조하면서 설명한다.
- [0011] 제1 유체회로(10A)는, 도 1a에 도시된 바와 같이, 제1 에어유로(12a), 제2 에어유로(12b), 전환밸브(16)를 포함한다.
- [0012] 에어 실린더(30)는, 도 3에 도시된 바와 같은 실린더 튜브(32), 헤드 커버(34), 및 로드 커버(36)와, 도 1a에 도시된 바와 같은 피스톤(38), 피스톤 로드(40) 등으로 구성된다. 실린더 튜브(32)의 일단측은 로드 커버(36)에 의해 폐쇄되고, 실린더 튜브(32)의 타단측은 헤드 커버(34)에 의해 폐쇄된다. 실린더 튜브(32)의 내부에 피스톤(38)(도 1a 참조)이 왕복이동 가능하게 배치되어 있다. 실린더 튜브(32)의 내부 공간은, 예를 들어 도 1a에 도시된 바와 같이, 피스톤(38)과 로드 커버(36) 사이에 형성되는 제1 에어실(42a)과, 피스톤(38)과 헤드 커버(34) 사이에 형성되는 제2 에어실(42b)로 구획된다.
- [0013] 피스톤(38)에 연결된 피스톤 로드(40)는 제1 에어실(42a)을 종단하고, 그 단부가 로드 커버(36)를 통해 외부로 연장된다. 에어 실린더(30)는, 피스톤 로드(40)의 압출시(신장시)에 도시하지 않은 워크피스의 위치결정 등의 일을 행하고, 피스톤 로드(40)의 인입시에는 일을 하지 않는다.
- [0014] 에어 실린더(30)의 제1 에어실(42a)과 전환밸브(16)와의 사이에 제1 에어유로(12a)가 설치되고, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)과 전환밸브(16)와의 사이에 제2 에어유로(12b)가 설치되어 있다.
- [0015] 제2 에어유로(12b)의 도중에는, 2개의 속도제어밸브(제1 속도제어밸브(50a) 및 제2 속도제어밸브(50b))가 설치되어 있다. 제1 속도제어밸브(50a)는, 미터 아웃으로 불리는 형식의 가변 쓰로틀 밸브이며, 제2 에어실(42b)로부터 배출되는 에어의 유량을 수동으로 조정 가능한 제어밸브이다. 한편, 제2 속도제어밸브(50b)는, 미터 인으로 불리는 형식의 가변 쓰로틀 밸브이며, 제2 에어실(42b)에 공급되는 에어의 유량을 수동으로 조정 가능한 제어밸브이다. 제1 속도제어밸브(50a)를 조작하는 것에 의해, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어를 제1 에어실(42a)을 향하여 공급하는 양과 외부로 배출하는 양과의 비율을 조정할 수 있다.
- [0016] 제1 속도제어밸브(50a)는, 제1 체크밸브(52a)와 제1 쓰로틀 밸브(54a)가 병렬로 접속되어 구성되어 있다. 제1 체크밸브(52a)는, 전환밸브(16)를 통하여 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 허용하고, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로부터 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 저지한다. 제1 쓰로틀 밸브(54a)는, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로부터 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유량을 조정한다.
- [0017] 제2 속도제어밸브(50b)는, 제2 체크밸브(52b)와 제2 쓰로틀 밸브(54b)가 병렬로 접속되어 구성되어 있다. 제2 체크밸브(52b)는, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로부터 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고, 전환밸브(16)를 통하여 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 저지한다. 제2 쓰로틀 밸브(54b)는, 전환밸브(16)를 통하여 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유량을 조정한다.
- [0018] 또, 이 제1 유체회로(10A)는, 제2 에어유로(12b) 중에서, 에어 실린더(30)와 제1 속도제어밸브(50a)와의 사이의 임의의 포인트에, 제3 체크밸브(52c)가 접속되어 있다. 이 제3 체크밸브(52c)는, 제2 에어유로(12b)로부터 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고, 전환밸브(16)로부터 제2 에어유로(12b)로 향하는 에어의 유동을 저지한다.
- [0019] 한편, 전환밸브(16)는, 제1 포트(60a) ~ 제5 포트(60e)를 가지며, 제1 위치와 제2 위치와의 사이에서 전환 가능한 5포트 2위치 전자밸브로서 구성된다. 제1 포트(60a)는 제1 에어유로(12a)에 연결되어 있고, 제2 포트(60b)는 제2 에어유로(12b)에 연결되어 있다. 제3 포트(60c)는 에어 공급원(62)에 연결되어 있다. 제4 포트(60d)는 사일렌서(63)가 부설된 배기구(64)에 연결되어 있고, 제5 포트(60e)는 전술한 제3 체크밸브(52c)에 연결되어 있다. 또, 제1 포트(60a)와 제4 포트(60d)가 연결되고, 또한, 제2 포트(60b)와 제3 포트(60c)가 연결되어 있다. 제3 체크밸브(52c)로부터 전환밸브(16)의 제5 포트(60e)까지의 제3 에어유로(12c)는 1개의 에어 저장부로서 기능한다.
- [0020] 그리고, 도 1a에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제1 위치에 있을 때, 제1 포트(60a)와 제4 포트(60d)가 연결되고, 또한, 제2 포트(60b)와 제3 포트(60c)가 연결된다. 한편, 도 2a에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제2 위치에 있을 때는, 제1 포트(60a)와 제5 포트(60e)가 연결되고, 또한, 제2 포트(60b)와 제4 포트(60d)가 연결된다.
- [0021] 또한, 전환밸브(16)는, 비통전시는 스프링의 가압력에 의해 제2 위치에 유지되고, 통전시에 제2 위치로부터 제1

위치로 전환된다. 또한, 전환밸브(16)에 대한 통전 또는 비통전은, 도시하지 않은 상위 장치인 PLC(Programmable Logic Controller)로부터 전환밸브(16)에의 통전 지령의 출력(통전) 또는 통전정지 지령의 출력(비통전)에 의해 행해진다.

- [0022] 피스톤 로드(40)가 압출되는 에어 실린더(30)의 구동공정에서 전환밸브(16)는 제1 위치에 있고, 피스톤 로드(40)가 인입되는 에어 실린더(30)의 복귀공정에서 전환밸브(16)는 제2 위치에 있다.
- [0023] 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트에는, 탱크부(68)가 설치되어 있다. 탱크부(68)는, 에어를 축적하는 에어 탱크로서 작용하도록 용적을 크게 취하고 있다.
- [0024] 또한, 도 1a ~ 도 2b는, 제1 유체회로(10A)를 회로도에 의해 개념적으로 나타낸 것으로, 에어 실린더(30)의 내부에 조립되어 있는 유로도, 편의상, 에어 실린더(30)의 외측에 배치되어 있는 것처럼 그려져 있다.
- [0025] 실제로는, 도 1a의 일점쇄선으로 둘러싸인 부분, 즉, 제3 체크밸브(52c)를 포함한 제2 에어유로(12b)의 일부 및 탱크부(68)를 포함한 제1 에어유로(12a)의 일부는, 에어 실린더(30)의 내부에 조립되어 있다.
- [0026] 또, 예를 들어, 도 1a의 일점쇄선으로 둘러싸인 영역의 제1 에어유로(12a)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 로드 커버(36)와 실린더 튜브(32)와 헤드 커버(34)에 걸쳐 설치되고, 그 중 실린더 튜브(32)에 설치되는 부분이 탱크부(68)로 되어 있다. 탱크부(68)는, 예를 들어, 실린더 튜브(32)를 내측 튜브와 외측 튜브로 이루어지는 이중 구조로 하여, 양자간에 형성되는 공간에 의해 구성할 수도 있다.
- [0027] 제1 유체회로(10A)는, 기본적으로는 이상과 같이 구성되는 것이며, 이하, 도 1a ~ 도 2b를 참조하면서, 그 작용에 대해 설명한다. 또한, 도 1a에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제1 위치에 있고, 피스톤 로드(40)가 가장 인입되어 있는 상태를 초기상태로 한다.
- [0028] 먼저, 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 구동공정은, 초기상태에 있어서, 에어 공급원(62)으로부터의 에어가 제2 에어유로(12b)를 통하여 제2 에어실(42b)에 공급되고, 제1 에어실(42a) 내의 에어가 제1 에어유로(12a)를 통하여 배기구(64)로부터 외부로 배출되게 된다. 이 때, 에어는, 제2 속도제어밸브(50b)에서는 제2 쓰로틀 밸브(54b)에 의해 유량이 조정되고, 제1 속도제어밸브(50a)에서는 제1 체크밸브(52a)를 통하여 제2 에어실(42b)에 공급된다. 또, 에어 공급원(62)으로부터의 에어는, 제2 에어유로(12b)로부터 제3 체크밸브(52c)를 통하여 제3 에어유로(12c)에 공급된다.
- [0029] 이것에 의해, 제2 에어실(42b)의 압력이 상승하기 시작함과 함께, 제1 에어실(42a)의 압력이 하강하기 시작한다. 제2 에어실(42b)의 압력이 피스톤(38)의 정지마찰저항에 이기는 양만큼 제1 에어실(42a)의 압력을 상회하면, 피스톤 로드(40)의 압출방향으로의 이동이 시작된다. 그리고, 도 1b에 도시된 바와 같이, 피스톤 로드(40)는 최대위치까지 신장되고, 큰 추력으로 그 위치에 유지된다.
- [0030] 피스톤 로드(40)가 신장되어 워크피스의 위치결정 등의 작업을 행한 후, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제1 위치로부터 제2 위치로 전환된다. 즉, 피스톤 로드(40)의 복귀공정이 개시된다.
- [0031] 이 복귀공정에서는, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어의 일부가 제3 체크밸브(52c)를 통해 제1 에어실(42a)을 향하여 유동하고, 그것과 동시에, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어의 다른 일부가 제1 속도제어밸브(50a), 제2 속도제어밸브(50b) 및 전환밸브(16)를 통하여 배기구(64)로부터 배출된다. 이 때, 에어는, 제1 속도제어밸브(50a)에서 제1 쓰로틀 밸브(54a)에 의해 유량이 조정되고, 제2 속도제어밸브(50b)에서 제2 체크밸브(52b)를 통하여 전환밸브(16)를 향해 유동한다.
- [0032] 한편, 제1 에어실(42a)을 향하여 공급되는 에어는, 주로 탱크부(68)에 축적된다. 피스톤 로드(40)의 인입이 시작되기 전에는, 제1 에어실(42a)과 배관 통로를 포함하여 제3 체크밸브(52c)로부터 제1 에어실(42a)까지의 사이에 에어가 존재할 수 있는 영역 가운데, 가장 큰 공간을 차지하는 것은 탱크부(68)이기 때문이다.
- [0033] 그 후, 제2 에어실(42b)의 에어압이 감소하고, 제1 에어실(42a)의 에어압이 상승하여, 제1 에어실(42a)의 에어압이 제2 에어실(42b)의 에어압보다 소정 이상 커지면, 피스톤 로드(40)의 인입이 시작된다. 그리고, 피스톤 로드(40)가 가장 인입된 초기상태로 복귀한다.
- [0034] 제1 유체회로(10A)에서는, 제1 에어유로(12a)에 탱크부(68)를 설치한 예를 나타냈지만, 제1 에어유로(12a)의 내경이 충분히 커서 탱크부(68)의 역할을 수행하는 경우에는, 도 4의 변형예에 따른 제1 유체회로(10Aa)에 도시된 바와 같이, 탱크부(68)의 설치를 생략할 수도 있다.
- [0035] 다음에, 제2 실시형태에 따른 에어 실린더의 유체회로(이하, 제2 유체회로(10B)라고 한다)에 대해, 도 5a ~ 도

7을 참조하면서 설명한다.

- [0036] 제2 유체회로(10B)는, 전술한 제1 유체회로(10A)와 거의 같은 구성을 가지지만, 제3 에어유로(12c)를 대신하여, 바이패스 유로(80)를 갖는다는 점에서 다르다.
- [0037] 즉, 제2 유체회로(10B)는, 제1 에어유로(12a)의 도중부터 바이패스 유로(80)가 분기되고, 해당 바이패스 유로(80)는 제2 에어유로(12b)의 도중에 합류되어 있다. 즉, 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)와 제2 에어유로(12b)의 임의의 포인트(M2)와의 사이에 바이패스 유로(80)가 설치되어 있다.
- [0038] 바이패스 유로(80)에는, 제2 에어유로(12b)의 임의의 포인트(M2)에 가까운 쪽에 제4 체크밸브(52d)가 설치되고, 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)에 가까운 쪽에 파일럿 체크밸브(56)가 설치되어 있다. 제4 체크밸브(52d)는, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 허용하고, 제1 에어실(42a)로부터 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 저지한다.
- [0039] 파일럿 체크밸브(56)는, 제1 에어실(42a)로부터 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 허용한다. 또, 파일럿 체크밸브(56)는, 소정 압력 이상의 파일럿압이 작용하고 있지 않을 때는, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 저지하고, 소정 압력 이상의 파일럿압이 작용하고 있을 때는, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 허용한다. 다시 말해서, 파일럿 체크밸브(56)는, 파일럿압이 작용하고 있지 않을 때는, 제1 에어실(42a)로부터 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 허용함과 함께, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 저지하는 역지 밸브로서 기능하고, 파일럿압이 작용하고 있을 때는, 에어가 어느 방향으로도 유동 가능하게 되어, 역지 밸브로서 기능하지 않는다.
- [0040] 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)와 전환밸브(16)와의 사이의 제1 에어유로(12a)에 제5 체크밸브(52e)가 설치되어 있다. 제5 체크밸브(52e)는, 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)로부터 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고, 전환밸브(16)로부터 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)로 향하는 에어의 유동을 저지한다. 제5 체크밸브(52e)와 전환밸브(16)와의 사이의 제1 에어유로(12a)로부터 분기하여 파일럿 체크밸브(56)에 이르는 파일럿 유로(58)가 설치되어 있다.
- [0041] 제2 유체회로(10B)의 전환밸브(16)도, 제1 포트(60a) ~ 제5 포트(60e)를 가지며, 제1 위치와 제2 위치와의 사이에서 전환 가능한 5포트 2위치 전자밸브로서 구성된다. 제1 포트(60a)는 제1 에어유로(12a)에 연결되어 있고, 제2 포트(60b)는 제2 에어유로(12b)에 연결되어 있다.
- [0042] 제3 포트(60c)는 제1 사일렌서(63a)가 부설된 제1 배기구(64a)에 연결되어 있다. 제4 포트(60d)는 에어 공급원(62)에 연결되어 있고, 제5 포트(60e)는 제2 사일렌서(63b)가 부설된 제2 배기구(64b)에 연결되어 있다.
- [0043] 또한, 도 5a의 일점쇄선으로 둘러싸인 부분, 즉, 탱크부(68), 제4 체크밸브(52d)와 파일럿 체크밸브(56)를 포함하는 바이패스 유로(80), 파일럿 유로(58), 제5 체크밸브(52e)를 포함하는 제1 에어유로(12a)의 일부 및 제2 에어유로(12b)의 일부는, 에어 실린더(30)의 내부에 조립되어 있다.
- [0044] 제2 유체회로(10B)는, 기본적으로는 이상과 같이 구성되는 것이며, 이하, 도 5a ~ 도 6b를 참조하면서, 그 작용에 대해 설명한다. 또한, 도 5a에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제1 위치에 있고, 피스톤 로드(40)가 가장 인입된 상태를 초기상태로 한다.
- [0045] 먼저, 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 구동공정은, 초기상태에 있어서, 에어 공급원(62)으로부터의 에어가 제2 에어유로(12b)를 통하여 제2 에어실(42b)에 공급되고, 제1 에어실(42a)내의 에어가 제1 에어유로(12a)를 통하여 제2 배기구(64b)로부터 외부로 배출되게 된다. 이 때, 에어는, 제2 속도제어밸브(50b)에서 제2 쓰로틀 밸브(54b)에 의해 유량이 조정되고, 제1 속도제어밸브(50a)에서 제1 체크밸브(52a)를 통하여 제2 에어실(42b)에 공급된다.
- [0046] 이것에 의해, 제2 에어실(42b)의 압력이 상승하기 시작하는 것과 함께, 제1 에어실(42a)의 압력이 하강하기 시작한다. 제2 에어실(42b)의 압력이 피스톤(38)의 정지마찰저항에 이기는 양만큼 제1 에어실(42a)의 압력을 상회하면, 피스톤 로드(40)의 압출방향으로의 이동이 시작된다. 그리고, 도 5b에 도시된 바와 같이, 피스톤 로드(40)는 최대위치까지 신장되고, 큰 추력으로 그 위치에 유지된다.
- [0047] 피스톤 로드(40)가 신장되어 워크피스의 위치결정 등의 작업을 행한 후, 도 6a에 도시된 바와 같이, 전환밸브(16)가 제1 위치로부터 제2 위치로 전환된다. 즉, 피스톤 로드(40)의 복귀공정이 개시된다.
- [0048] 복귀공정에서는, 에어 공급원(62)으로부터의 에어가 제5 체크밸브(52e)와 전환밸브(16)와의 사이의 제1 에어유

로(12a) 내로 유입되고, 제5 체크밸브(52e)에 의해 흐름이 저지된 해당 제1 에어유로(12a) 내의 에어의 압력이 상승한다. 그리고, 제1 에어유로(12a)에 접속된 파일럿 유로(58)의 압력도 소정 이상이 되어, 파일럿 체크밸브(56)가 역지 밸브로서 기능하지 않게 된다.

[0049] 파일럿 체크밸브(56)가 역지 밸브로서의 기능을 잃으면, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어의 일부는, 제2 에어유로(12b)의 임의의 포인트(M2)를 거쳐, 제4 체크밸브(52d)와 파일럿 체크밸브(56)를 포함하는 바이패스 유로(80)를 거쳐, 제1 에어유로(12a)의 임의의 포인트(M1)로부터 제1 에어실(42a)을 향하여 공급된다. 그와 함께, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어의 다른 일부는, 제2 에어유로(12b)를 통하여 제1 배기구(64a)로부터 외부로 배출된다. 이 때, 에어는, 제1 속도제어밸브(50a)에서 제1 쓰로틀 밸브(54a)에 의해 유량이 조정되고, 제2 속도제어밸브(50b)에서, 제2 체크밸브(52b)를 통하여 전환밸브(16)를 향해 유동한다. 이것에 의해, 제2 에어실(42b)의 압력이 하강하기 시작하는 것과 함께, 제1 에어실(42a)의 압력이 상승하기 시작한다. 이 때, 제1 에어실(42a)을 향하여 공급되는 에어는, 주로 탱크부(68)에 축적된다.

[0050] 제2 에어실(42b)의 압력이 감소하고, 제1 에어실(42a)의 압력이 상승하여, 제2 에어실(42b)의 압력이 제1 에어실(42a)의 압력과 동일해지면, 제4 체크밸브(52d)의 작용에 의해, 제2 에어실(42b)의 에어가 제1 에어실(42a)을 향하여 공급되지 않게 되어, 제1 에어실(42a)의 압력 상승이 멈춘다. 한편, 제2 에어실(42b)의 압력은 계속 하강한다. 그리고, 제1 에어실(42a)의 압력이 피스톤(38)의 정지마찰저항에 이기는 양만큼 제2 에어실(42b)의 압력을 상회하면, 피스톤 로드(40)의 인입방향으로의 이동이 시작된다.

[0051] 피스톤 로드(40)가 인입방향으로 이동을 시작하면, 제1 에어실(42a)의 용적이 증가하기 때문에, 제1 에어실(42a)의 압력은 하강하지만, 탱크부(68)의 존재에 의해 제1 에어실(42a)의 용적은 실질적으로 큰 것으로 되어 있어, 압력이 하강하는 비율은 작다. 그리고, 제2 에어실(42b)의 압력은 그보다 큰 비율로 하강하므로, 제1 에어실(42a)의 압력이 제2 에어실(42b)의 압력을 상회하는 상태가 계속된다. 또, 일단, 이동을 시작한 피스톤(38)의 슬라이딩 저항은 정지상태에서의 피스톤(38)의 마찰저항보다 작기 때문에, 피스톤 로드(40)의 인입방향으로의 이동은 지장 없이 행해진다. 이렇게 하여, 피스톤 로드(40)가 가장 인입된 초기상태로 돌아간다. 다시 전환밸브(16)가 전환될 때까지 이 상태가 유지된다.

[0052] 제2 유체회로(10B)에서는, 제1 에어유로(12a)에 탱크부(68)를 설치한 예를 나타냈지만, 제5 체크밸브(52e)와 제1 에어실(42a)과의 사이의 제1 에어유로(12a)의 내경이 충분히 커서 탱크부(68)의 역할을 수행하는 경우에는, 도 7의 변형예에 따른 제2 유체회로(10Ba)에 도시된 바와 같이, 탱크부(68)의 설치를 생략할 수도 있다.

[0053] [실시형태로부터 얻어진 발명]

[0054] 상기 실시형태로부터 파악할 수 있는 발명에 대해, 이하에 기재한다.

[0055] 본 실시형태는, 피스톤(38)에 의해 구획되는 제1 에어실(42a)과 제2 에어실(42b)을 가지는 에어 실린더(30)와, 피스톤(38)의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브(16)와, 제1 에어실(42a)과 전환밸브(16) 사이의 제1 에어유로(12a)와, 제2 에어실(42b)과 전환밸브(16) 사이의 제2 에어유로(12b)를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서, 제2 에어유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브(제1 속도제어밸브(50a) 및 제2 속도제어밸브(50b))가 직렬로 설치되어 있다.

[0056] 피스톤(38)의 구동공정에서는, 전환밸브(16)로부터 제2 에어실(42b)로의 공급유량을 제2 속도제어밸브(50b)의 제2 쓰로틀 밸브(54b)로 조절할 수 있고, 피스톤(38)의 복귀공정에서는, 제2 에어실(42b)로부터 전환밸브(16)로의 배기유량을 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 쓰로틀 밸브(54a)로 조절할 수 있다. 즉, 에어 실린더(30)로의 공급유량과 에어 실린더(30)로부터의 배기유량을 각각 독립적으로 조절할 수 있다. 이것은 유체회로의 요구특성인 구동공정에서의 스트로크 시간 단축화, 복귀공정 후에서의 유체압 실린더 내의 압력 증대화로 이어진다. 게다가, 제2 에어유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브를 직렬로 설치하기만 하면 되기 때문에, 구조의 간단화도 도모할 수 있다.

[0057] 본 실시형태에 있어서, 구동공정에서는, 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 체크밸브(52a)와, 제2 속도제어밸브(50b)의 제2 쓰로틀 밸브(54b)가 제2 에어유로(12b)를 구성하고, 복귀공정에서는, 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 쓰로틀 밸브(54a)와, 제2 속도제어밸브(50b)의 제2 체크밸브(52b)가 제2 에어유로(12b)를 구성한다.

[0058] 구동공정에서는, 제2 에어유로(12b)에 공급된 에어가 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 체크밸브(52a)와, 제2 속도제어밸브(50b)의 제2 쓰로틀 밸브(54b)를 유동하여, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)에 공급된다. 복귀공정에서는, 에어 실린더(30)의 제2 에어실(42b)로부터 제2 에어유로(12b)에 배기된 에어가 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 쓰로틀 밸브(54a)와, 제2 속도제어밸브(50b)의 제2 체크밸브(52b)를 유동하여, 전환밸브(16)를 통해 배

기된다. 따라서, 피스톤(38)의 구동공정에서는, 전환밸브(16)로부터 제2 에어실(42b)로의 공급유량을 제2 속도 제어밸브(50b)의 제2 쓰로틀 밸브(54b)로 조정할 수 있고, 피스톤(38)의 복귀공정에서는, 제2 에어실(42b)로부터 전환밸브(16)로의 배기유량을 제1 속도제어밸브(50a)의 제1 쓰로틀 밸브(54a)로 조정할 수 있다.

[0059] 본 실시형태에 있어서, 제2 에어유로(12b)로부터 분기되어, 전환밸브(16)로 향하는 제3 에어유로(12c)와, 제3 에어유로(12c)에 설치되어, 제2 에어유로(12b) 측을 입력으로 하는 제3 체크밸브(52c)(외측 체크밸브)를 가지며, 제3 에어유로(12c)는, 구동공정에 있어서, 제2 에어유로(12b)로부터 일부 공급된 에어를 저장하고, 제3 에어유로(12c)는, 복귀공정에 있어서, 전환밸브(16)를 통하여, 제2 에어유로(12b)와 제1 에어유로(12a)를 연통할 수 있다.

[0060] 구동공정에서는, 제3 에어유로(12c)에 제2 에어유로(12b)로부터 일부의 에어가 공급되고, 해당 에어가 제3 에어유로(12c)에 저장된다. 제3 에어유로(12c)에 저장된 에어는, 그 후의 복귀공정에서, 전환밸브(16) 및 제1 에어유로(12a)를 통하여 에어 실린더(30)의 제1 에어실(42a)에 공급된다. 즉, 제3 에어유로(12c)에 저장된 에어를 피스톤(38)의 복귀용 압력으로서 활용할 수 있어, 에어의 소비를 억제할 수 있다.

[0061] 본 실시형태에 있어서, 제1 에어유로(12a)와 제2 에어유로(12b)와의 사이에 설치된 바이패스 유로(80)와, 바이패스 유로(80)에 설치되는 제4 체크밸브(52d)(내측 체크밸브) 및 과일릿 체크밸브(56)(내측 과일릿 체크밸브)를 구비하며, 제4 체크밸브(52d)는, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 허용함과 함께, 제1 에어실(42a)로부터 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 저지하고, 과일릿 체크밸브(56)는, 제1 에어실(42a)로부터 제2 에어실(42b)로 향하는 에어의 유동을 허용함과 함께, 과일릿압이 작용하지 않을 때는, 제2 에어실(42b)로부터 제1 에어실(42a)로 향하는 에어의 유동을 저지할 수 있다.

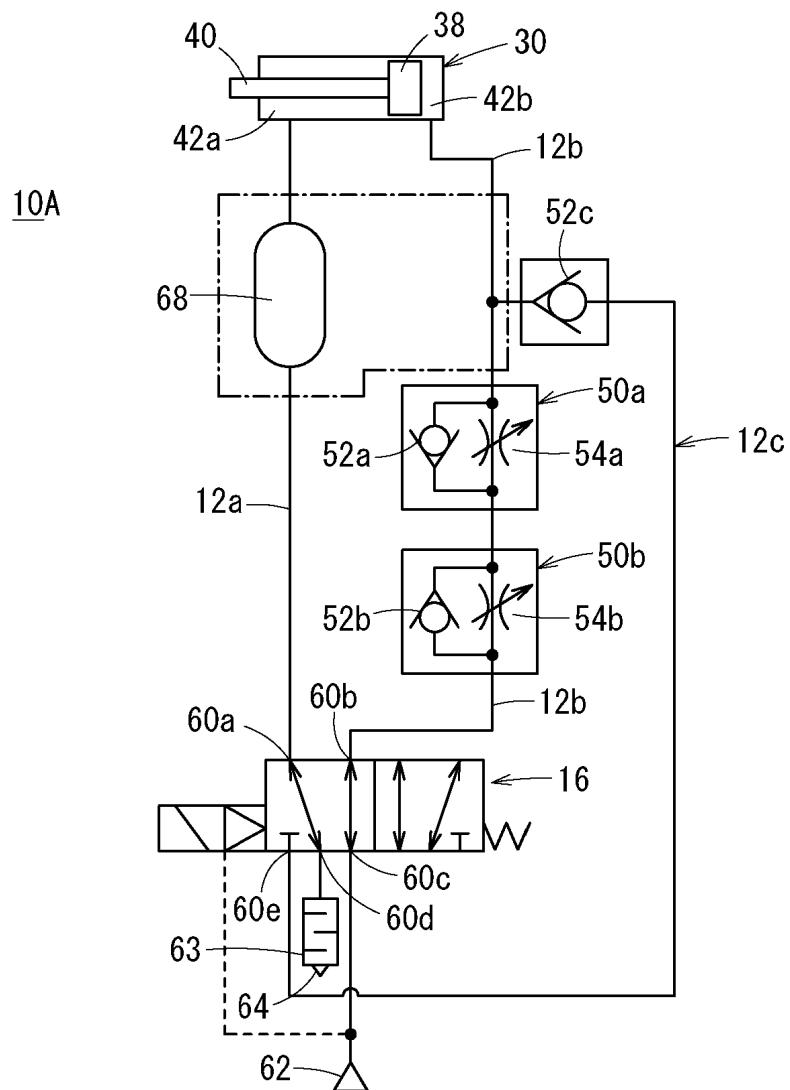
[0062] 이것에 의해, 제2 에어실(42b)에 축적된 에어를 제1 에어실(42a)을 향해 공급함과 함께, 외부에 배출하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에, 제1 에어실(42a)의 압력이 증가함과 함께, 제2 에어실(42b)의 압력이 급속히 감소하여, 에어 실린더(30)의 복귀에 필요한 시간을 가급적 단축시킬 수 있다. 또, 복잡한 구조의 회수밸브를 필요로 하지 않고, 에어 실린더(30)를 복귀시키기 위한 유체회로를 간소화할 수 있다.

[0063] 본 실시형태에 있어서, 제1 에어유로(12a) 중에서, 제1 에어실(42a) 부근에 탱크부(68)를 설치할 수 있다. 이것에 의해, 제2 에어실(42b)로부터 배출되는 에어를 탱크부(68)에 축적해 둘 수 있어, 에어 실린더(30)의 복귀공정시, 제1 에어실(42a)의 용적이 증대할 때에, 그 압력이 저하하는 것을 가급적 억제할 수 있다.

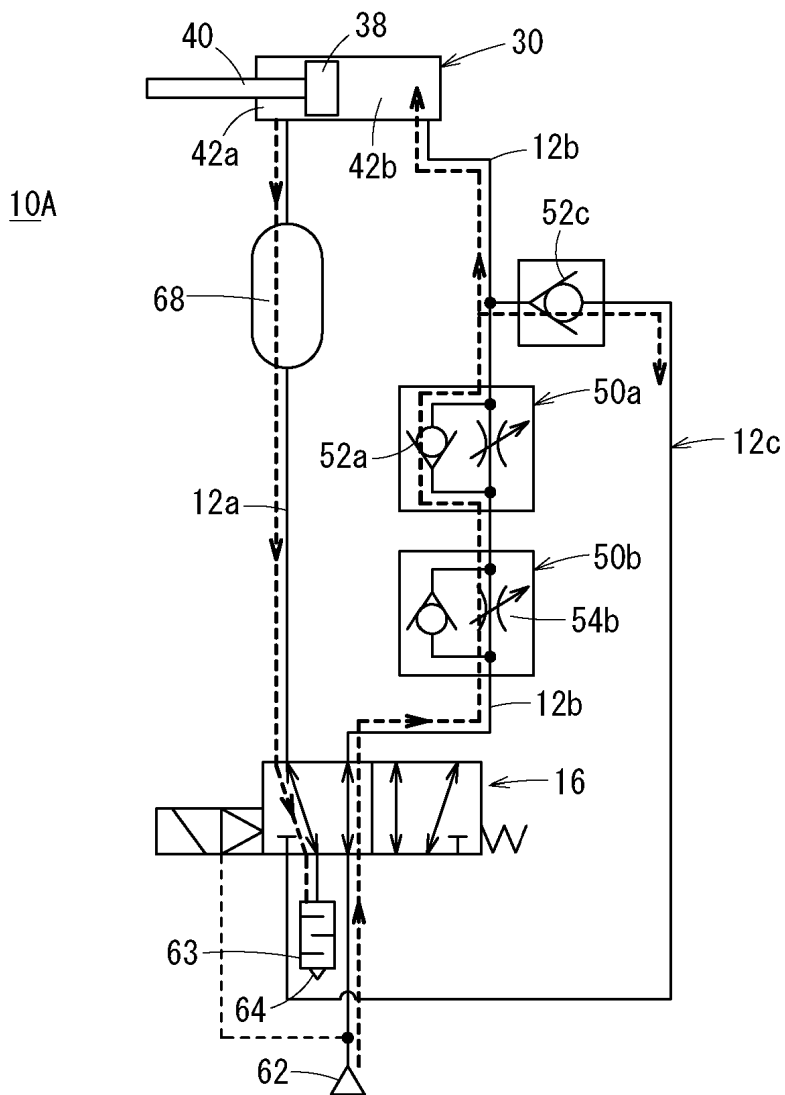
[0064] 본 발명에 따른 에어 실린더의 유체회로는, 전술한 실시형태에 한정하지 않으며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 다양한 구성을 채택할 수 있는 것은 물론이다.

도면

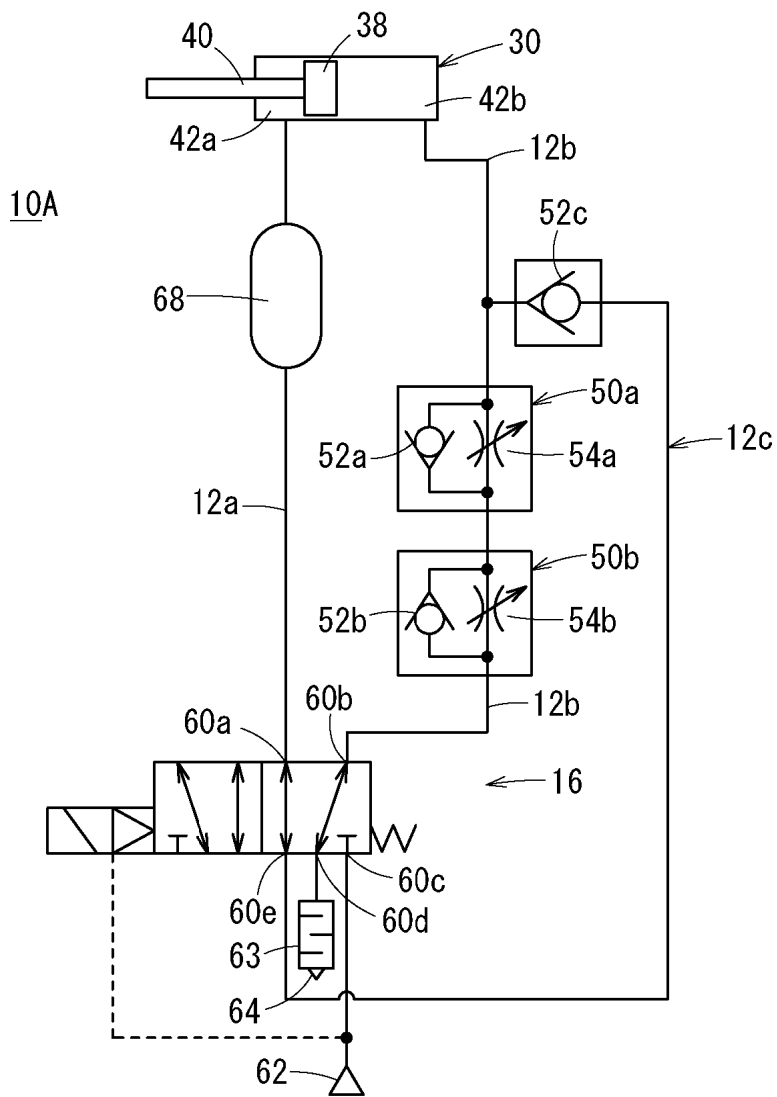
도면 1a



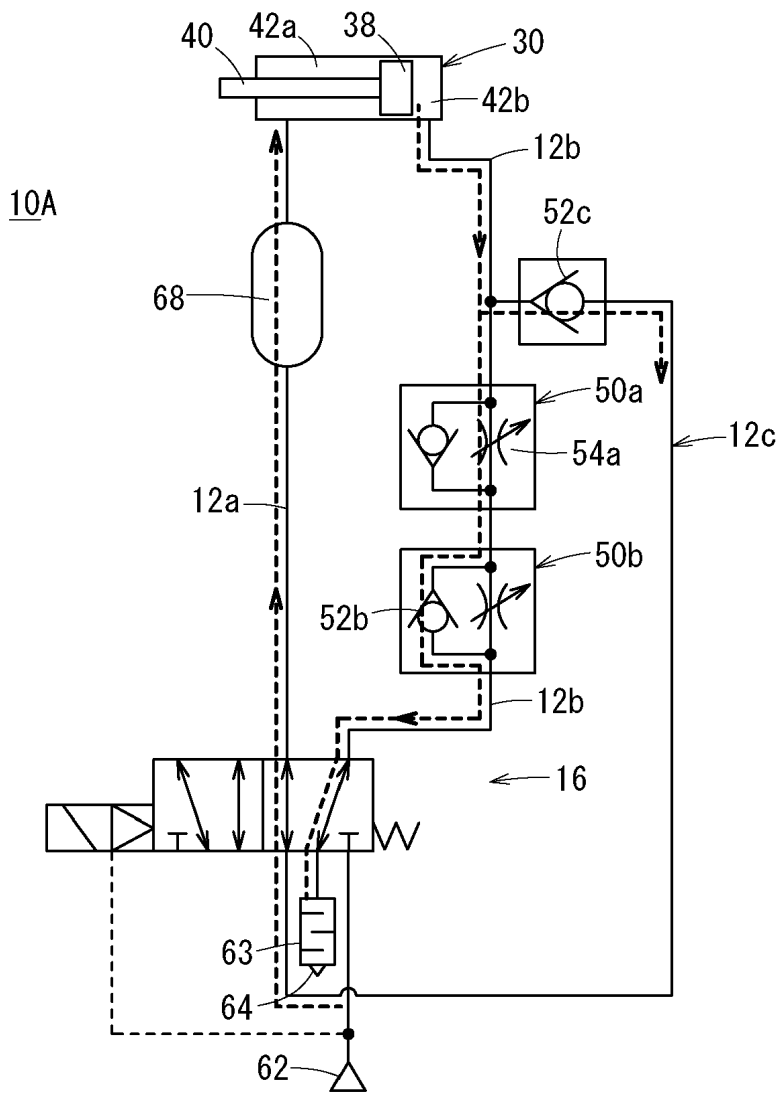
도면1b



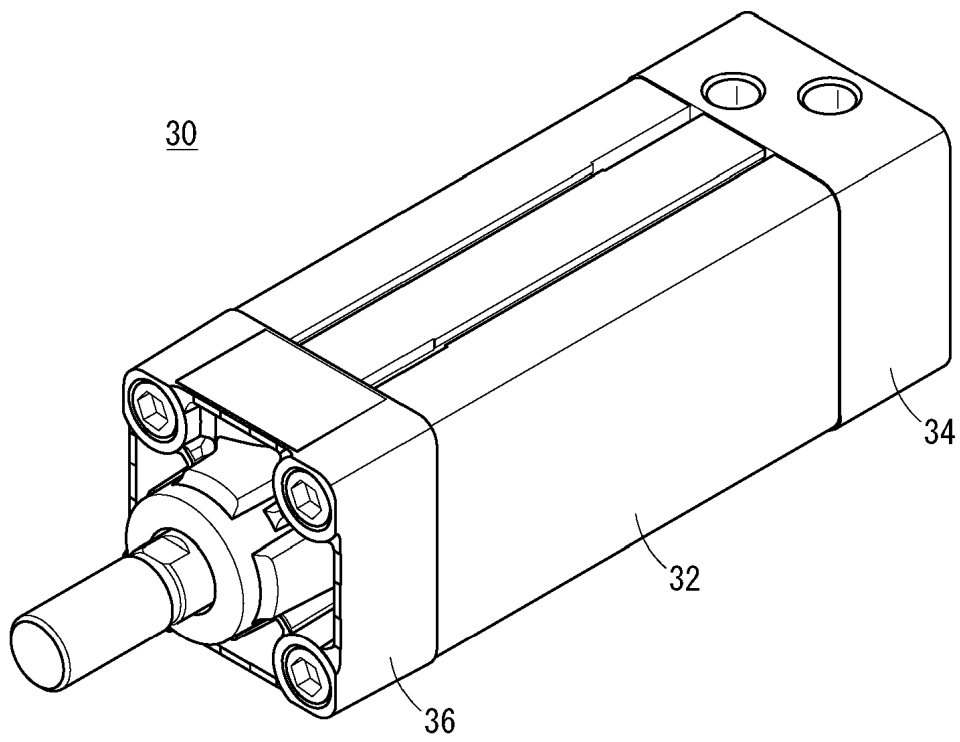
도면2a



도면2b

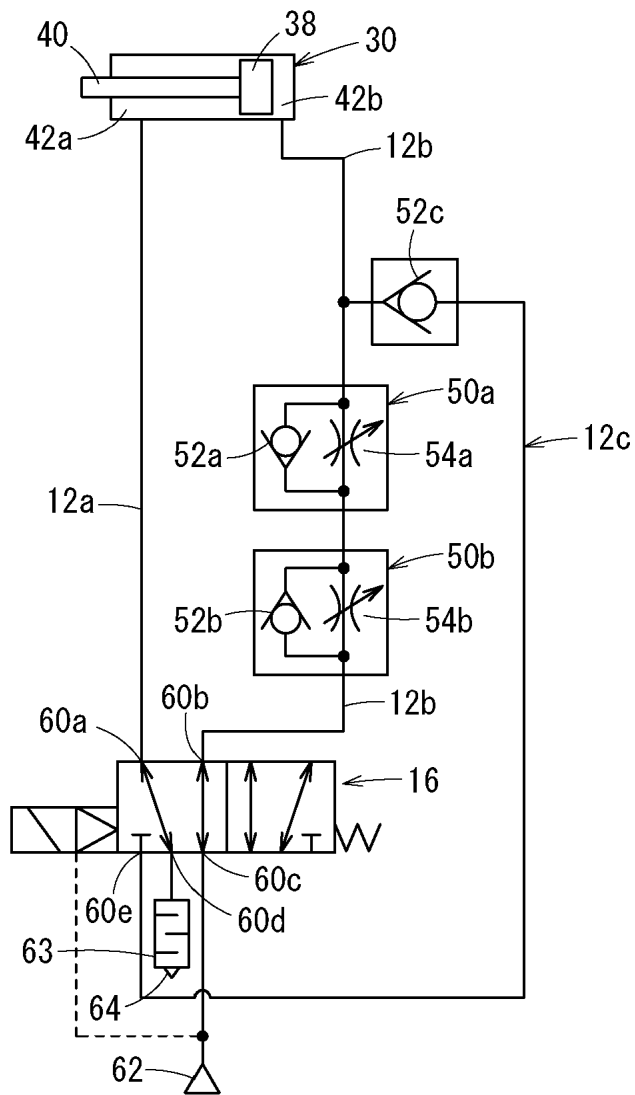


도면3

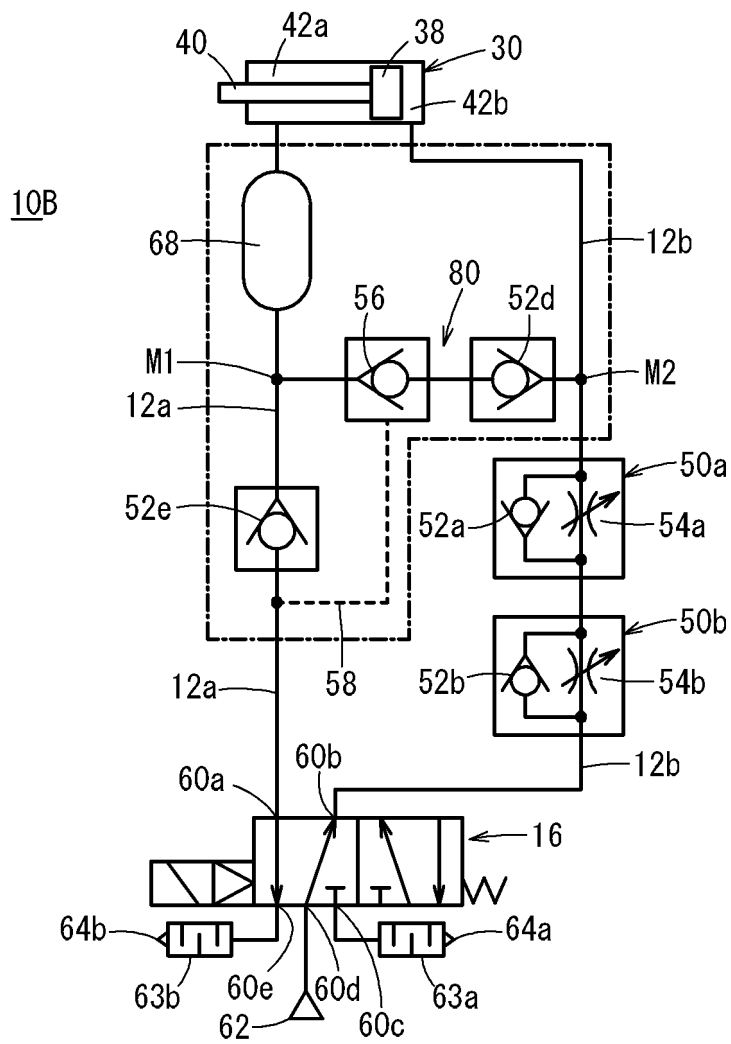


도면4

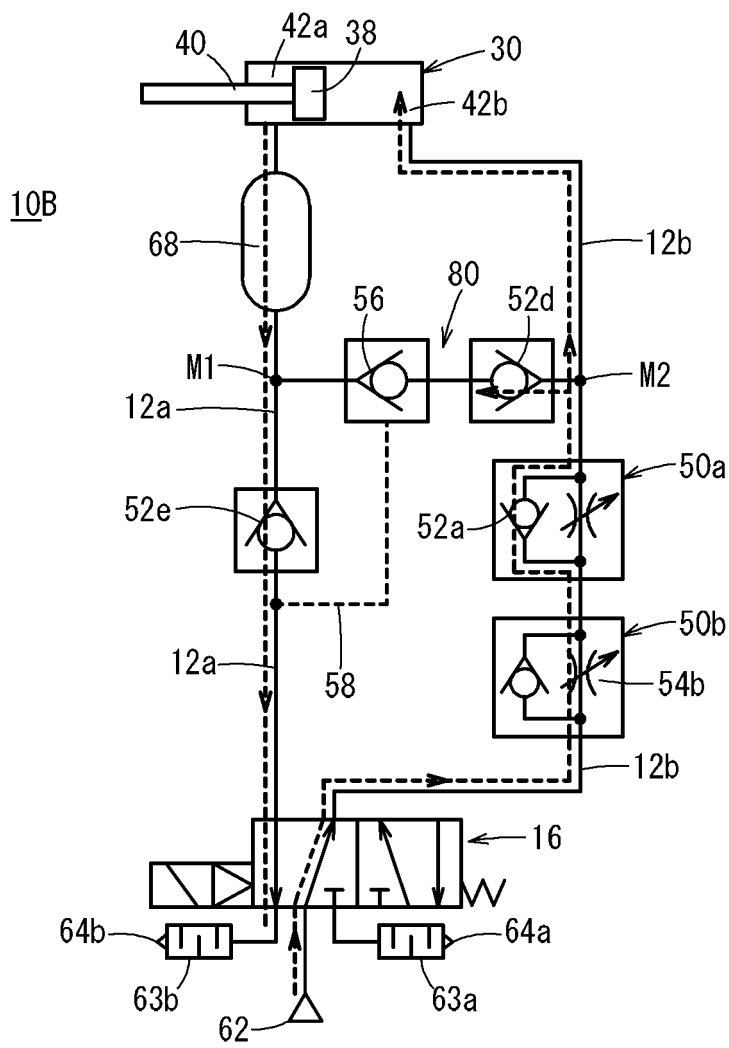
10Aa



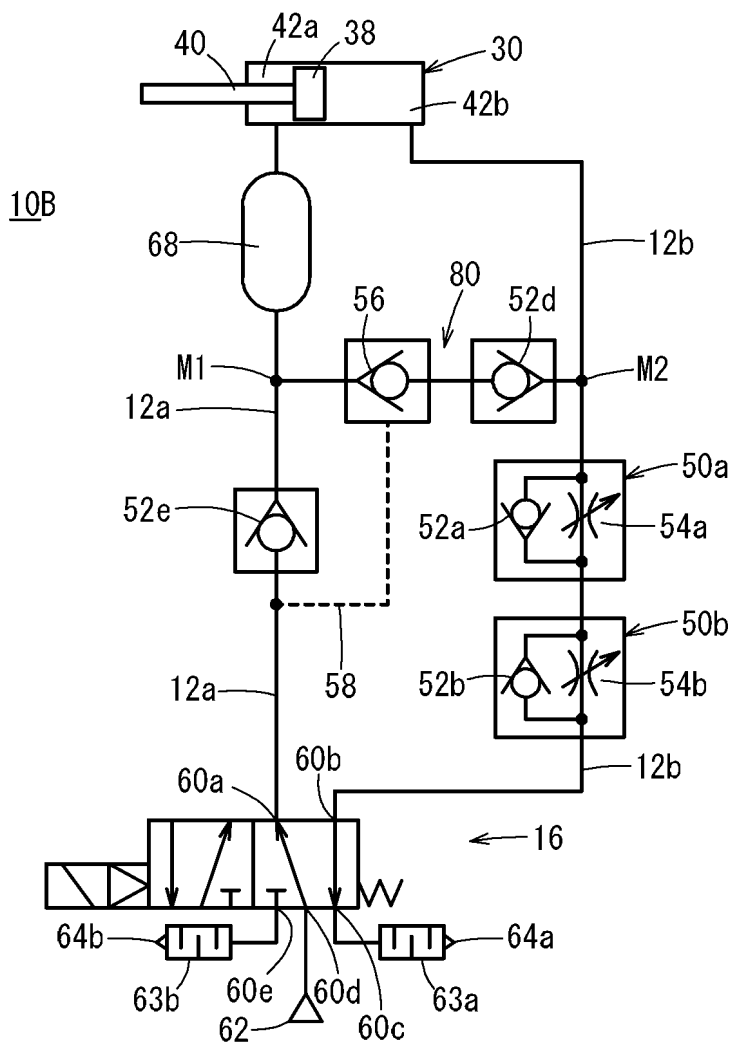
도면5a



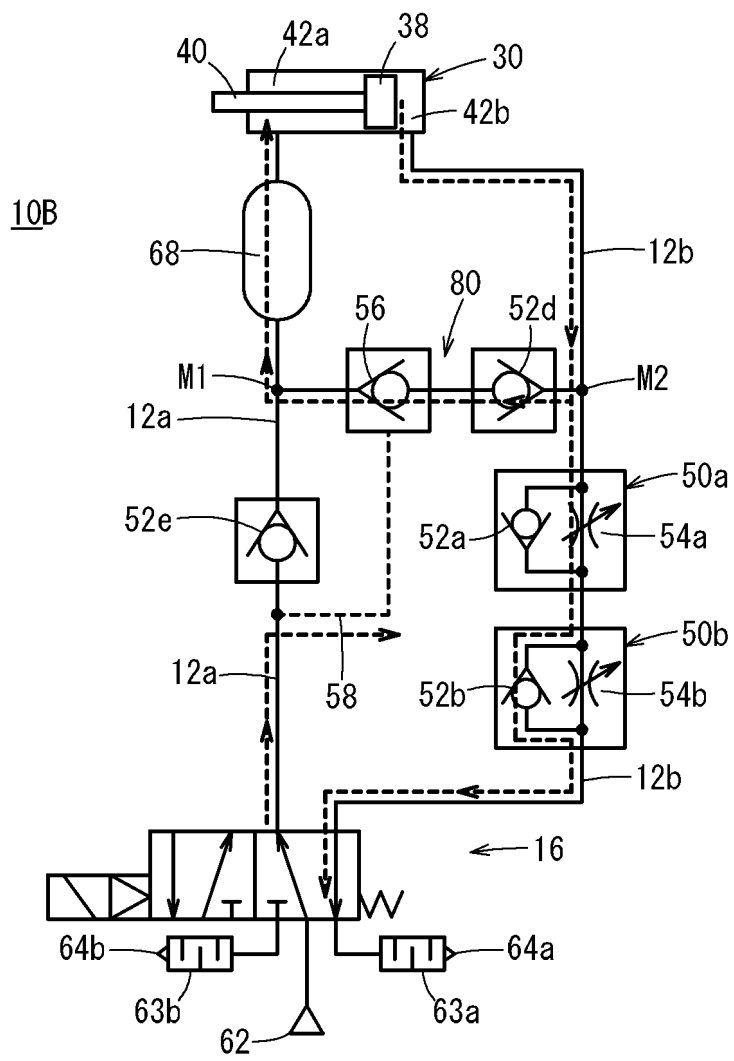
도면5b



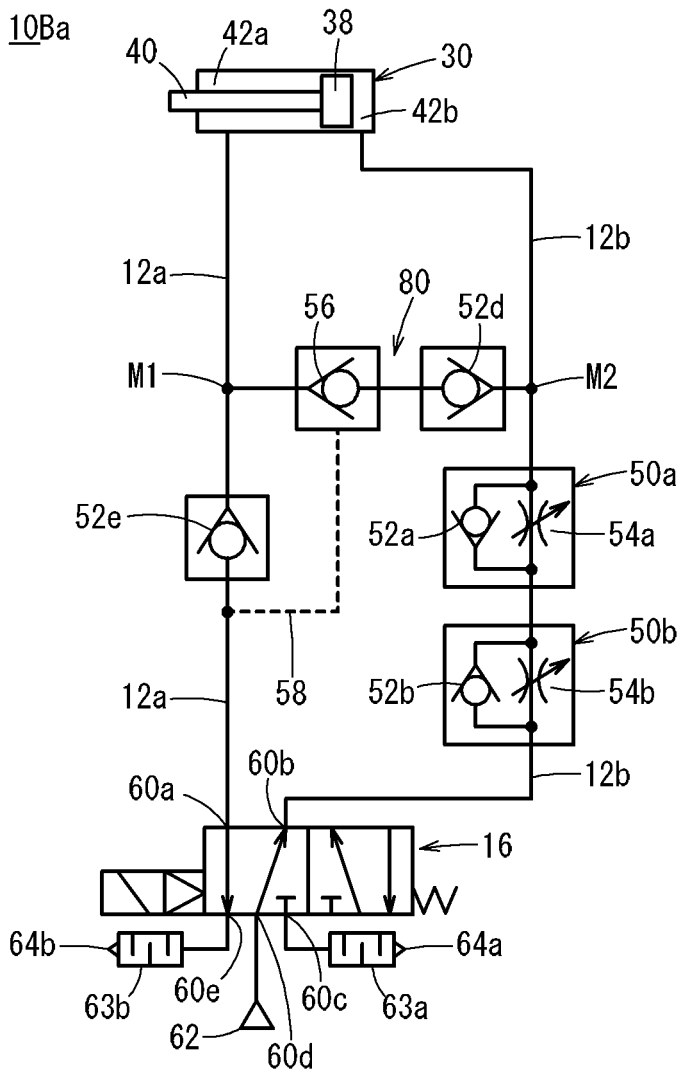
도면 6a



도면 6b



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

피스톤(38)에 의해 구획되는 제1 에어실(42a)과 제2 에어실(42b)을 가지는 에어 실린더(30)와,

상기 피스톤(38)의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브(16)와,

상기 제1 에어실(42a)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제1 유로(12a)와,

상기 제2 에어실(42b)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제2 유로(12b)

를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서,

상기 제2 유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브(50a, 50b)가 직렬로 설치되어 있으며,

상기 제1 유로(12a)에 바이패스 유로(80)가 연결되는 상기 제1 유로(12a) 상의 포인트(M1)로부터 상기 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고 상기 전환밸브(16)로부터 상기 제1 유로(12a)의 상기 포인트(M1)로 향하는 에어의 유동을 저지하도록 구성되는 체크밸브(52e)를 포함하는, 에어 실린더의 유체 회로(10A).

【변경후】

피스톤(38)에 의해 구획되는 제1 에어실(42a)과 제2 에어실(42b)을 가지는 에어 실린더(30)와,

상기 피스톤(38)의 구동공정과 복귀공정 사이에서 전환되는 전환밸브(16)와,

상기 제1 에어실(42a)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제1 유로(12a)와,

상기 제2 에어실(42b)과 상기 전환밸브(16) 사이의 제2 유로(12b)

를 가지는 에어 실린더의 유체회로로서,

상기 제2 유로(12b)에, 2개의 속도제어밸브(50a, 50b)가 직렬로 설치되어 있으며,

상기 제1 유로(12a)에 바이패스 유로(80)가 연결되는 상기 제1 유로(12a) 상의 포인트(M1)로부터 상기 전환밸브(16)로 향하는 에어의 유동을 허용하고 상기 전환밸브(16)로부터 상기 제1 유로(12a)의 상기 포인트(M1)로 향하는 에어의 유동을 저지하도록 구성되는 체크밸브(52e)를 포함하는, 에어 실린더의 유체 회로(10A).