

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
F15B 13/00

(45) 공고일자 2000년01월 15일

(11) 등록번호 10-0237352

(24) 등록일자 1999년 10월 07일

(21) 출원번호	10-1997-0061395	(65) 공개번호	특 1998-0042621
(22) 출원일자	1997년 11월 20일	(43) 공개일자	1998년 08월 17일
(30) 우선권 주장	96-326132 1996년 11월 21일	일본(JP)	
(73) 특허권자	에스엠시 가부시키가이샤 다카다 요시유키		
(72) 발명자	일본국 도오교오도 미나도구 신바시 1쵸메 16-4 타카다 수수무 일본국 이바라키켄 쓰쿠바군 야와라무라 키누노다이4-2-2에스에무시 카부시 키가이샤 쓰쿠바기쥬츠센타 나이 후지와라 노부히로 일본국 이바라키켄 쓰쿠바군 야와라무라 키누노다이4-2-2에스에무시 카부시 키가이샤 쓰쿠바기쥬츠센타 나이 타무라 카즈야 일본국 이바라키켄 쓰쿠바군 야와라무라 키누노다이4-2-2에스에무시 카부시 키가이샤 쓰쿠바기쥬츠센타 나이 카네코 쿠니히사 일본국 이바라키켄 쓰쿠바군 야와라무라 키누노다이4-2-2에스에무시 카부시 키가이샤 쓰쿠바기쥬츠센타 나이		
(74) 대리인	하상구, 하영욱		

심사관 : 이석범

(54) 에어실린더장치

요약

실린더 바디와 피스톤 및 로드와의 접동부분을 압축공기의 개재에 의해 실질적으로 비접촉상태로 유지하는 에어베어링과, 상기 에어베어링에 압축공기를 공급하는 에어공급수단을 구비하고, 상기 에어공급수단은, 상기 피스톤의 양측의 두개의 압력실과 각 에어베어링에 각각 유로를 통하여 접속되어, 두개의 압력실 중 압축공기가 공급된 쪽의 압력실과 각 에어베어링을, 공기압의 작용에 의해 자동적이고 선택적으로 접속한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1실시예를 나타내는 단면도.
- 도 2는 본 발명의 제2실시예를 나타내는 단면도.
- 도 3은 본 발명의 제3실시예를 나타내는 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제4실시예를 나타내는 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 피스톤 및 로드의 접동저항이 작은 에어실린더장치에 관한 것이다.

실린더 바디 내에 접동자재하게 만들어 넣은 피스톤 및 로드와, 상기 피스톤의 양측의 실린더실에 압축공기를 공급배출하는 한쌍의 포트를 구비하고, 이들 포트로부터 실린더실에 공급배출되는 압축공기에 의해 상기 피스톤과 로드를 구동하는 에어실린더장치는, 종래부터 공지된 것이다.

그러나 상기 종래의 에어실린더장치는, 실린더 바디와 피스톤 및 로드와의 접동부를 합성고무로 만든 패킹으로 시일하고 있기 때문에, 그 접동저항이 상당히 큰 결점이 있고, 피스톤 및 로드를 특정 위치에 정확히 정지시킬 필요가 있는 경우에, 그 정지위치를 정밀하게 결정하는 것이 곤란하였다.

한편, 접동부의 접동저항을 작게 하는 것으로서 에어베어링이 알려져 있다. 이 에어베어링은, 접동부에 압축공기를 개재시키는 것에 의해 접동저항을 작게 하는 것이지만, 압축공기를 공급하기 위한 튜브와 같은 전용 배관을 필요로 한다. 따라서 이 에어베어링을 에어실린더에 그대로 부착한 것으로는, 배관의 수가 증가하여 장치가 번잡해질 뿐 아니라, 로드의 신축과 실린더의 이동 등에 따라서 구부러지고 퍼지는 상기 튜브가 작업에 장애가 되기 쉽다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 주된 과제는, 에어베어링에 의해서 피스톤 및 로드의 접동저항을 저감시킨 에어실린더장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 다른 과제는, 상술한 에어실린더 장치에 있어서, 에어실린더에 압축공기를 공급하기 위한 전용 배관을 불필요하게 하는 것에 있다.

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 의하면, 실린더 바디와 피스톤 및 로드와의 접동부분을 압축공기의 개재에 의해 실질적으로 비접촉상태로 지지하는 에어베어링과, 상기 에어베어링에 압축공기를 공급하는 에어공급수단을 구비한 에어실린더장치가 제공된다.

상기 에어공급수단은, 상기 피스톤의 양측의 두개의 압력실과 각 에어베어링에 각각 에어유로를 통하여 접속되어, 두개의 압력실 중 압축공기가 공급된 쪽의 압력실과 각 에어베어링을, 공기압의 작용에 의해 자동적이고 선택적으로 접속하도록 구성되어 있다.

본 발명의 하나의 구체적인 실시예에 의하면, 상기 에어공급수단이 셔플밸브로 구성되어 있다. 이 셔플밸브는, 그 밸브실이 상기 두개의 압력실에 각각 공급용 에어유로를 통하여 개별적으로 접속됨과 함께, 출력용 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 접속되어 있어, 한쪽의 공급용 에어유로를 통하여 상기 밸브실 내에 공급된 공기압의 작용에 의해 밸브 본체가 저압측의 공급용 에어유로를 폐쇄하여, 고압측의 공급용 에어유로를 상기 출력용 에어유로에 접속시킨다.

본 발명의 다른 구체적 실시예에 의하면, 상기 에어공급수단이 두개의 체크밸브에 의해 구성되어 있다. 두개의 체크밸브 중 한쪽은, 두개의 압력실의 한쪽과 각 에어베어링과의 사이에 설치되어, 다른 쪽 체크밸브는, 다른 쪽 압력실과 각 에어베어링과의 사이에 설치되어 있다.

본 발명의 하나의 구체예는, 상기 에어공급수단이 피스톤 또는 로드내에 내장되어 있고, 이들 피스톤 및 로드내에 형성된 상기 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 연통되어 있다.

본 발명의 다른 구체예에서는, 상기 에어공급수단이 실린더 바디에 내장되어 있어, 상기 실린더 바디에 형성된 상기 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 연통되어 있다.

상기 구성을 갖는 본 발명의 에어실린더장치에 의하면, 에어베어링에 의해 피스톤 및 로드의 접동저항을 저감시키는 것이 가능하기 때문에, 그 이동이 원활 또한 경쾌하고, 이 결과, 이들 피스톤 및 로드의 정지위치를 정도높게 결정할 수 있다.

또한, 상기 에어베어링에는, 피스톤과 로드 혹은 실린더 바디에 설치된 내부유로를 통하여 압축공기가 공급되도록 되어 있기 때문에, 전용 외부배관을 필요로 하지 않고, 따라서, 배관의 수가 증가하여 장치가 번잡해지거나, 로드의 신축과 실린더의 이동 등에 따라서 구부러지고 퍼지는 상기 튜브가 작업에 장애가 되는 등의 문제도 없다.

### 발명의 구성 및 작용

도 1은 본 발명에 관련한 에어실린더장치의 제1실시예를 나타내는 것으로, 상기 에어실린더장치(1A)는, 내부에 실린더구멍(3)을 구비한 실린더 바디(2)를 갖고 있다. 이 실린더 바디(2)는, 상기 실린더구멍(3)을 위한 움푹 파인 곳을 구비한 제1부분(2a)과, 상기 제1부분(2a)의 움푹 파인 곳을 덮는 제2부분(2b)으로 이루어져 있고, 이들 양 부분(2a,2b)은, 도시를 생략한 볼트 등의 연결수단에 의해서 기밀하게 연결되어 있다.

상기 실린더 바디(2)에 있어서는 제1부분(2a)과 제2부분(2b)에는, 실린더구멍의 중심을 통과하는 관통공(6)이 형성되어, 이 관통공 내에, 그 구멍면과의 사이에 아주 작은 틈을 갖고 접동자재하도록 로드(4)가 통과되어, 상기 로드(4)에, 상기 실린더구멍(3) 내에 그 구멍면과의 사이에 아주 작은 틈을 갖고 접동자재하도록 배설된 고리형상의 피스톤(5)이, 일체로 부착되어 있다.

상기 실린더 바디(2)의 바깥면에는, 상기 피스톤(4)의 양측의 제1압력실(12a) 및 제2압력실(12b)에 에어유로(11a, 11b)를 통하여 개별적으로 연통하는 포트(8a, 8b)가 설치되어, 이들 포트(8a, 8b)는 각각, 공기압 조절수단의 한 종류인 전자식 압력비례제어밸브(9a, 9b)를 개재하여 압축공기원(13)에 접속되어 있다.

상기 비례제어밸브(9a, 9b)는, 비례솔레노이드(10a, 10b)에 통전했을 때의 전류치를 제어하는 것에 의해, 압축공기원(13)으로부터 압력실(12a, 12b)에 공급되는 압축공기의 압력을 원하는 압력으로 조절할 수 있는 것이다.

상기 로드(4)의 외주면 및 피스톤(5)의 외주면에는, 에어베어링(15a, 15b)을 구성하는 원주방향의 홈(16a, 16b)이 각각 형성되어 있다. 이 에어베어링(15a, 15b)은, 로드(4)가 각각 형성되어 있다. 이 에어베어링(15a, 15b)은, 로드(4)와 관통공(6)이 구멍면과의 사이 및 피스톤(5)과 실린더구멍(3)의 구멍면과의 사이에 각각, 에어를 개재시키는 것에 의해, 이 에어로 로드(4) 및 피스톤(5)을 구멍면으로부터 떨어지게 한 상태로 지지시키는 것으로, 이것에 의해서 접동저항을 거의 0에 가까운 상태까지 저하시킬 수 있다.

또한, 상기 로드(4)에 설치한 흡(16a)은, 상기 로드(4)가 변이해도 항상 관통공(6) 내에 위치하도록 형성되어 있다.

또한 도시한 예에서는, 로드(4)의 축방향 양측의, 피스톤(5)을 끼운 위치에 각각 1개의 에어베어링(15a)을 설치하고 있지만, 각각의 측에 2개 이상의 에어베어링을 설치할 수도 있다. 그것과 마찬가지로 피스톤(5)에도 2개 이상의 에어베어링(15b)을 설치할 수 있다.

상기 로드(4)의 피스톤(5)이 부착되어 있는 부분의 내부에는, 상기 에어베어링(15a, 15b)에 압축공기를 공급하기 위한 에어공급수단으로서, 셔틀밸브(17)가 만들어 넣어져 있다.

상기 셔틀밸브(17)는, 밸브실(18)과 상기 밸브(18) 내에 수용된 밸브 본체(21)를 갖고 있다. 상기 밸브실(18)의 축선방향의 일단측은, 로드(4) 및 피스톤(5)을 관통하는 제1공급용 에어유로(19a)에 따라서 제1압력실(12a)에 연통하여, 축선방향의 타단측은 같은 제2공급용 에어유로(19b)에 의해서 제2압력실(12b)에 연통하고 있다. 더욱이 이 밸브실(18)에는 상기 두개의 에어유로(19a와 19b)의 사이의 위치에 복수의 출력용 에어유로(20)가 방사상으로 개구하여 있고, 이들 출력용 에어유로(20)의 일부가, 로드(4) 내에 분기하여 설치된 분기 에어유로(20a, 20a)에 의해서 상기 로드의 두개의 에어베어링(15a, 15a)에 연통하여, 나머지 출력용 에어유로(20)가, 로드(4) 및 피스톤(5)을 관통하여 상기 피스톤(5)의 에어베어링(15b)에 직접 연통하고 있다.

상기 출력용 에어유로(20)는, 반드시 밸브실(18)로부터 방사상으로 복수 설치할 필요는 없고, 분기 에어유로(20a, 20a)를 갖는 하나만을 설치하면 된다.

상기 제1실시예의 에어실린더장치(1A)에 있어서, 제1비례제어밸브(9a)의 비례솔레노이드(10a)에 동전함과 함께, 제2비례제어밸브(9b)의 비례솔레노이드(10b)를 비동전으로 하면, 제1압력실(12a)에는 상기 제1비례제어밸브(9a)로부터 통전량에 비례한 압력의 압축공기가 공급되어, 제2압력실(12b)의 압축공기는 제2비례제어밸브(9b)로부터 외부로 배출된다. 이 때문에 로드(4) 및 피스톤(5)은, 도면에 나타내는 위치로 이동한다.

이 때 상기 셔틀밸브(17)에 있어서는, 제2압력실(12a) 내의 고압 압축공기가, 제1공급용 에어유로(19a)를 통하여 밸브실(18) 내에 유입하여, 상기 밸브 본체(21)를 변이시켜서 저압측의 제2공급용 에어유로(19b)를 폐쇄한다. 그것과 동시에 상기 압축공기는, 출력용 에어유로(20) 및 분기 에어유로(20a)를 통하여 각 에어베어링(15a, 15b)의 흡(16a, 16b) 내에 유입한다. 이 때문에 로드(4) 및 피스톤(5)은, 관통공(6) 및 실린더구멍(3)과의 사이의 틈에 개재하는 압축공기에 의해서 이들 관통공(6) 및 실린더구멍(3) 내에 실질적으로 비접촉상태로 지지되어, 그 상태에서 상기 위치로 변이하게 된다. 따라서, 이들 로드(4) 및 피스톤(5)의 접동저항은 거의 0에 가까워지고, 그 이동은 극히 원활하게 행해진다.

상기 각 에어베어링(15a, 15b)의 흡(16a, 16b) 내에 공급된 압축공기는, 상기 틈으로부터 외부에 아주 작게 리이크하지만, 이들 틈은 압력실(12a)의 용적에 비해 극히 작기 때문에, 상기 리이크량은 적고, 압력실(12a)의 공기압이 저하되는 일이 없다. 혹시라도 저하된 경우에도, 비례제어밸브(9a)의 작용에 의해 공기압의 조정이 행해진다.

상기 로드(4) 및 피스톤(5)은, 압력실(12a)에 공급된 압축공기의 공기압의 작용력과, 로드(4) 및 피스톤(5)의 자중 및 로드(5)에 부착된 부하(도면에서의 표시는 생략)의 중량의 조화가 균형있는 위치에 정지한다. 이 정지위치는, 비례제어밸브(9a)의 비례솔레노이드(10a)에 대한 전류치에 의해서 제어할 수 있지만, 상기 에어베어링(15a, 15b)의 작용에 의해서 로드(4) 및 피스톤(5)의 정지위치를 정밀하게 결정할 수 있다.

상기한 바와 반대로, 제1비례제어밸브(9a)를 비동전으로 하여 제2비례제어밸브(9b)를 동전으로 한 경우에는, 제2압력실(12b)에 압축공기가 공급되기 때문에, 피스톤(5) 및 로드(4)는 도 1과는 반대의 위치로 전환된다. 그것과 동시에 셔틀밸브(17)에 있어서도, 제2공급용 에어유로(19b)로부터 밸브실(18)에 유입하는 압축공기에 의해 밸브 본체(21)가 도 1과는 반대의 위치로 이동하고, 제1공급용 에어유로(19a)를 폐쇄하지만, 각 에어베어링(15a, 15b)에는 상기 제2공급용 에어유로(19b)로부터의 압축공기가 공급되기 때문에, 상기 피스톤(5) 및 로드(4)의 이동 및 정지는 원활하고 정도 좋게 행해진다.

이렇게 상기 각 에어베어링(15a, 15b)에는, 두개의 압력실(12a, 12b)에 공급된 압축공기의 일부가 항상 공급되도록 되어 있기 때문에, 로드(4) 및 피스톤(5)의 이동이 경쾌하고 원활하고 정밀한 정지위치의 제어를 행할 수 있다. 그 밖에도, 로드(4) 및 피스톤(5)에 설치한 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 압축공기를 공급하도록 하고 있기 때문에, 전용 배관을 필요로 하지 않고, 구조가 간단함과 함께, 배관의 구부러지고 퍼짐이 전환동작에 주는 영향을 없앨 수 있다.

더욱이, 셔틀밸브(17)를 로드(4)의 중심부분에 만들어 넣었기 때문에, 상기 로드의 방사방향의 중량균형은 거의 변하지 않고, 이 결과, 상기 로드(4)와 피스톤(5)에 편하중이 작용하는 일도 없다.

도 2는 본 발명의 제2실시예를 나타내는 것으로, 이 제2실시예가 상기 제1실시예와 다른 점은, 에어공급수단을 셔틀밸브가 아니라 체크밸브로 구성하고 있는 점이다. 즉, 이 제2실시예의 에어실린더장치(1b)에 있어서는, 제1압력실(12a)에 통하는 제1공급용 에어유로(19a)가, 각 에어베어링(15a, 15b)에 통하는 출력용 에어유로(20)와 합류하는 지점의 바로 앞 위치에 제1체크밸브(27a)를, 제1압력실(12a)로부터 에어베어링(15a, 15b)을 향하는 방향에만 압축공기가 흐를 수 있도록 설치함과 함께, 제2압력실(12b)에 통하는 제2공급용 에어유로(19b)가, 상기 출력용 에어유로(20)와 합류하는 지점의 바로 앞 위치에 제2체크밸브(27b)를, 제2압력실(12b)로부터 에어베어링(15a, 15b)을 향하는 방향에만 압축공기가 흐를 수 있도록 설치하고 있다.

이 제2실시예에 있어서의 다른 구성 및 작용은 제1실시예와 실질적으로 같으므로, 도면의 주요한 동일개소에 제1실시예와 동일한 부호를 붙여서, 상세한 설명은 생략한다.

또한, 상기 제1 및 제2실시예에 있어서는, 로드(4)와 피스톤(5)을, 고리형상의 피스톤(5)의 중심을 로드(4)가 관통한 형태로 연결하고 있기 때문에, 상기 로드(4)의 내부에 에어공급수단인 상기 셔틀밸브(17)

및 체크밸브(27a, 27b)를 설치하고 있지만, 고리형상을 하지 않는 피스톤(5)의 양면에 2분할된 로드(4)의 각 부분을 부착한 경우에는, 상기 피스톤(5)의 내부에 상기 에어공급수단이 설치되는 것은 당연하다.

도 3은 본 발명의 제3실시예를 나타내는 것으로, 이 제3실시예의 에어실린더장치(1C)는, 셔틀밸브(17)를 실린더 바디(2) 안에 만들어 넣은 점에서 상기 제1실시예와 다르다. 즉, 실린더 바디(2)의 제1부분(2a)과 제2부분(2b)과의 사이에 밸브실(18)이 형성되어 밸브 본체(21)가 수용되어, 공급용 에어유로(19a, 19b)와, 출력용 에어유로(20)와, 분기 에어유로(20a)가 모두, 실린더 바디(2)에 형성되어 있다. 더욱이, 에어베어링(15a, 15b)을 구성하는 원주방향의 홈(16a, 16b)도, 실린더 바디(2) 측에 형성되어 있다.

따라서, 로드(4)와 피스톤(5)에는 가공을 실시할 필요가 없으므로, 구조가 간단하다.

상기 제3실시예의 다른 구성 및 작용은 실질적으로 제1실시예와 같으므로, 도면의 주요한 동일한 개소에 제1실시예와 동일한 부호를 붙여서, 상세한 설명은 생략한다.

도 4는 본 발명의 제4실시예를 나타내는 것으로, 이 에어실린더장치(1D)는, 에어공급수단으로서 체크밸브를 사용하고 있는 점이 상기 제3실시예와 다르다. 즉, 제1압력실(12a)에 통하는 제1공급용 에어유로(19a)의, 각 에어베어링(15a, 15b)에 통하는 출력용 에어유로(20)와의 합류점의 바로 앞 위치에 제1체크밸브(27a)를, 제1압력실(12a)로부터 에어베어링(15a, 15b)을 향하는 방향에만 압축공기가 흐를 수 있도록 배치함과 함께, 제2압력실(12b)에 통하는 제2공급용 에어유로(19b)의, 상기 출력용 에어유로(20)와의 합류점의 바로 앞 위치에 제2체크밸브(27b)를, 제2압력실(12b)로부터 에어베어링(15a, 15b)을 향하는 방향에만 압축공기가 흐를 수 있도록 배치하고 있다.

이 제4실시예에 있어서의 다른 구성 및 작용은 제3실시예와 실질적으로 같으므로, 도면의 주요한 동일한 개소에 제3실시예와 동일한 부호를 붙여서, 상세한 설명은 생략한다.

상기 제3실시예 및 제4실시예에 있어서, 에어공급수단과 각 에어유로 및 에어베어링의 홈 전부를, 실린더 바디(2)에 설치할 수 있으므로, 구성이 간단하고 가공도 용이하며, 피스톤의 스트로크가 짧은 경우에 특히 유효하다.

### 발명의 효과

상기 각 실시예의 에어실린더장치는, 도시한 바와 같이 로드(4) 및 피스톤(5)을 상하이동시키는 등의 사용방법에 한정되는 것이 아니고, 예를 들면, 수평방향에 설치하여 로드 및 피스톤을 좌우로 이동시키는 등의 사용방법도 가능한 것은 당연하다. 이 경우에는, 로드 및 피스톤이 소정의 위치로 구동했을 때에, 압력실(12a, 12b)의 공기압을 같게 하는 것에 의해 로드 및 피스톤을 소정 위치에 정지할 수 있고, 에어베어링(15a, 15b)에 의해서 접동저항이 거의 없으므로 정밀히 위치결정할 수 있다.

또한, 도시를 생략하고 있지만, 상기 각 실시예에 있어서, 로드(4)에 분압기와 리니어엔코더 등의 포지셔닝 센서를 부착하여, 로드(4)의 변이량을 피드백하여 비례솔레노이드(10a, 10b)의 통전량을 조정하는 것에 의해, 혹은, 에어서보밸브에 의해서 실린더 구동용 압축공기의 공기압을 제어하는 것에 의해, 로드 및 피스톤의 정지위치를 정밀히 결정할 수 있다.

실험에 의하면, 합성고무 패킹을 사용한 주지의 에어실린더장치의 경우는, 0.1mm 단위 정도의 위치결정을 할 수 없지만, 이렇게 에어베어링을 사용한 본 발명의 에어실린더장치의 경우는, 0.001mm 단위의 정밀한 위치결정을 할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

실린더 바디에 접동자재하게 만들어 놓어진 피스톤, 및 상기 피스톤과 일체인 로드와,

상기 피스톤의 양측의 두개의 압력실에 압축공기를 공급 또는 배출하기 위한 한쌍의 포트와,

상기 피스톤 및 로드와 실린더 바디와의 접동부분에 형성된, 이들 피스톤 및 로드와 실린더 바디를 압축공기의 개재에 의해 실질적으로 비접촉상태로 지지하는 에어베어링과,

상기 각 압력실과 각 베어링을 연결하는 에어유로와,

상기 에어유로의 도중에 설치되어, 압축공기가 공급된 측의 압력실과 각 에어베어링을 공기압의 작용에 의해 자동적이고 선택적으로 접속하는 에어공급수단,을 갖는 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 에어공급수단이 셔틀밸브에 의해 구성되어 있어, 상기 셔틀밸브의 밸브실이, 상기 두개의 압력실에 각각 공급용 에어유로를 통하여 개별적으로 접속됨과 함께, 출력용 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 접속되어, 상기 밸브실 내에 수용된 밸브 본체가, 한쪽의 공급용 에어유로를 통하여 상기 밸브 내에 공급된 공기압의 작용에 의해 저압측의 공급용 에어유로를 폐쇄하여, 고압측의 공급용 에어유로를 상기 출력용 에어유로에 접속하는 구성인 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 에어공급수단이 두개의 체크밸브에 의해 구성되어 있어, 한쪽의 체크밸브가 한쪽의 압력실과 각 에어베어링과의 사이에 설치되는 것과 함께, 다른 쪽의 체크밸브가 다른 쪽의 압력실과 각 에어베어링과의 사이에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

#### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 에어공급수단이 피스톤 또는 로드(4)에 내장되어 있어, 이들 피스톤 및 로

드에 형성된 상기 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 연통하고 있는 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

**청구항 5**

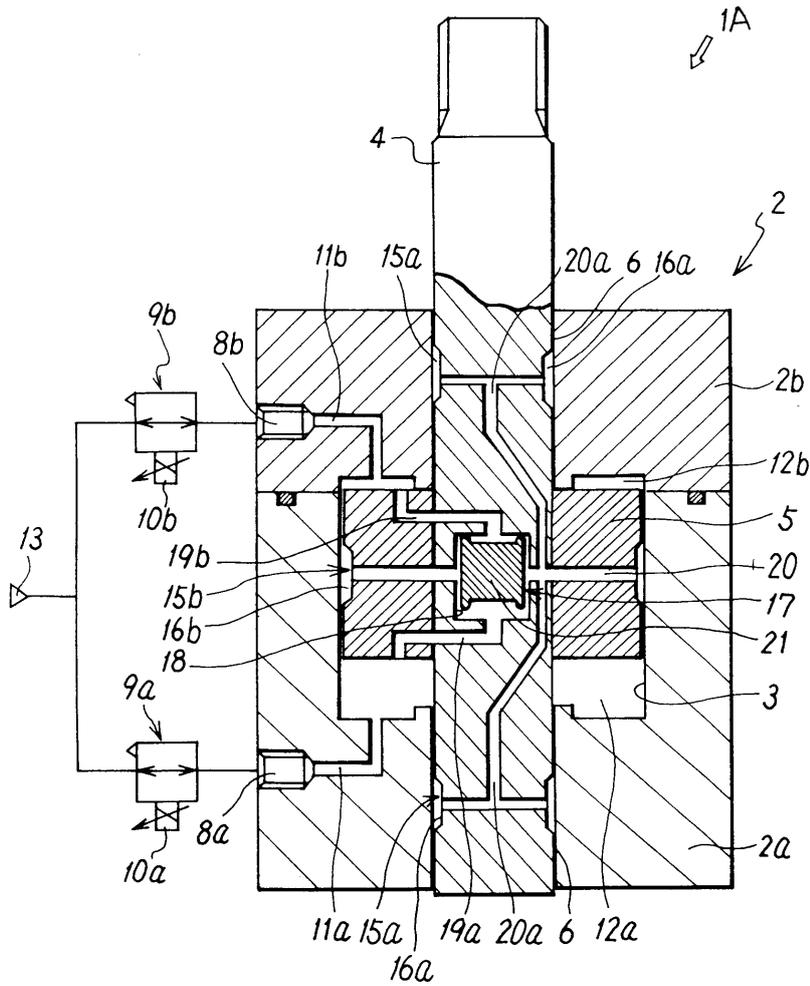
제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 에어공급수단이 실린더 바디에 내장되어 있어, 상기 실린더 바디에 형성된 상기 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 연통하고 있는 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

**청구항 6**

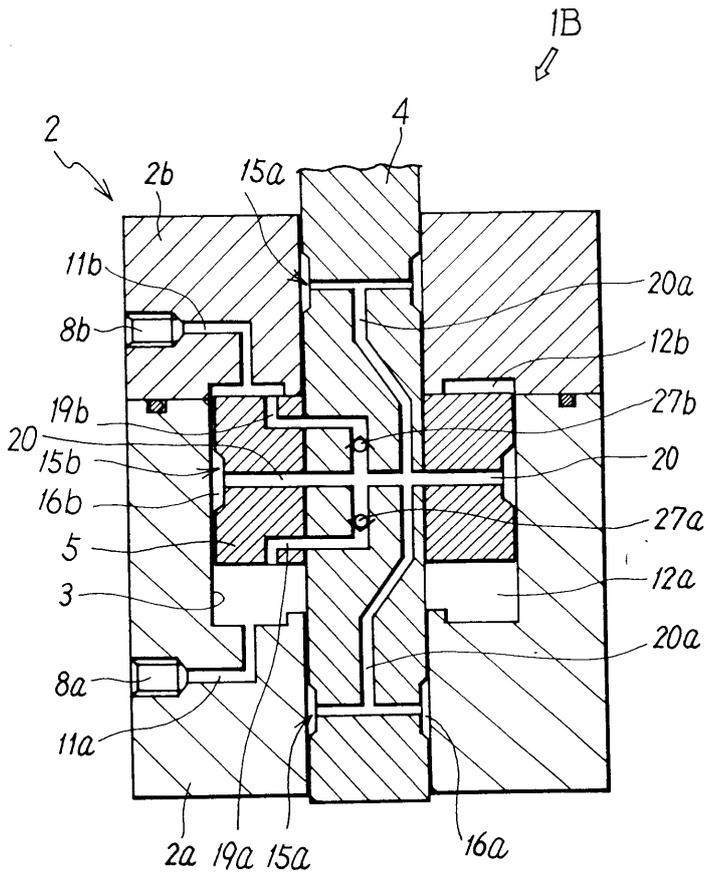
제1항에 있어서, 상기 에어공급수단이 실린더 바디에 내장되어 있어, 상기 실린더 바디에 형성된 상기 에어유로를 통하여 각 에어베어링에 연통하고 있는 것을 특징으로 하는 에어실린더장치.

**도면**

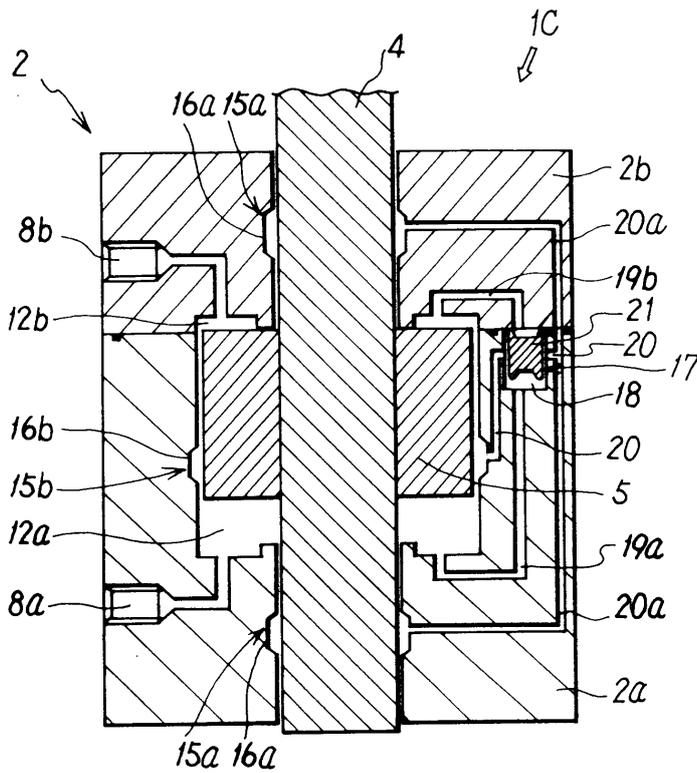
**도면1**



도면2



도면3



도면4

