

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F16K 1/44

(45) 공고일자 1999년03월30일

(11) 등록번호 특0170018

(24) 등록일자 1998년10월14일

(21) 출원번호	특1994-025436	(65) 공개번호	특1995-011892
(22) 출원일자	1994년10월05일	(43) 공개일자	1995년05월16일
(30) 우선권주장	93-268690	1993년10월27일	일본(JP)

(73) 특허권자	키요하라 마사코 일본국 쿠마모토켄 쿠마모토시 시미주쨌오 야마무로 408
(72) 발명자	니시우라 류우타로오
(74) 대리인	일본국 오오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2 하상구, 하영욱

심사관 : 이석범

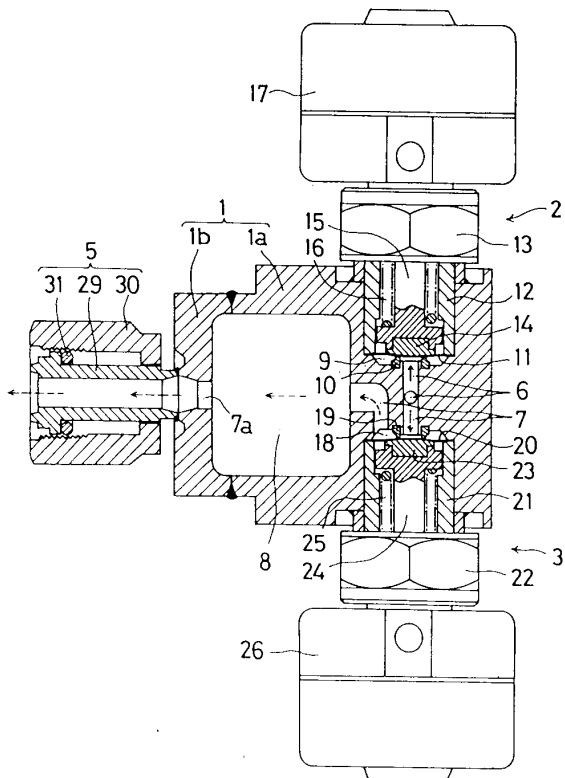
(54) 탱크실을 가진 블록밸브

요약

반도체 제조장치 등의 가스의 공급배관로, 특히 블록밸브가 설치된 배관로내의 잔류가스를 신속하고 원활하게 뽑아낼 수 있도록 한 탱크실을 가진 블록밸브를 제공하는 것이다.

탱크실을 가진 블록밸브를, 입구(6a) 및 출구(6b)를 보유하는 가스공급통로(6)와, 가스공급통로(6)에 연통상태로 접속되고, 출구(7a)를 보유하는 분기통로(7)와, 분기통로(7)의 도중에 형성된 탱크실(8)을 구비한 몸체(1)와, 몸체(1)에 설치되어, 분기통로(7)가 접속된 부분보다도 하류측의 가스공급통로(6)를 개폐하는 제1밸브(2)와, 몸체(1)에 설치되어, 탱크실(8) 보다도 상류측의 분기통로(7)를 개폐하는 제2밸브(3)로 구성한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

탱크실을 가진 블록밸브

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 관한 탱크실을 가진 블록 밸브의 정면도.

제2도는 탱크실을 가진 블록밸브의 평면도.

제3도는 탱크실을 가진 블록밸브의 일부단면 정면도.

제4도는 탱크실을 가진 블록밸브의 일부단면 좌측면도.

제5도는 탱크실을 가진 블록밸브를 가스의 배관로에 설치한 개략개통도.

제6도는 복수개의 블록밸브를 가스의 배관로에 설치한 개략개통도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1 : 몸체 | 2 : 제1밸브 |
| 3 : 제2밸브 | 6 : 가스공급통로 |
| 6a : 가스공급통로의 입구 | 6b : 가스공급통로의 출구 |
| 7 : 분기통로 | 7a : 분기통로의 출구 |
| 8 : 탱크실 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 주로 반도체 제조장치 등에 있어서 사용되는 고순도가스를 취급하는 배관로에 설치해서 사용하는 것이다. 구체적으로는, 상기한 배관로에 설치된 다른 블록밸브의 출구측으로 접속되고, 다른 블록밸브가 설치된 배관로내의 잔류가스를 신속하고 원활하게 뽑아내도록 한 탱크실을 가진 블록밸브에 관한 것이다.

일반적으로, 반도체 제조장치의 주요부인 웨이퍼에 막을 형성하기 위한 프로세스 챔버로 가스를 공급하기 위한 배관로는, 제6도에 표시하듯이, 프로세스챔버(도시생략)로의 가스공급경로에, 복수의 밸브를 일체적으로 편성한 구조의 블록밸브(4)를 복수개 설치하고, 각 블록밸브(40)를 적당히 제어하는 것에 의하여, 각 블록밸브(40)를 통과하여 프로세스챔버로 각종 가스 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 , G_5 를 서로 번갈아 공급할 수 있도록 구성되어 있다.

또한, 제6도에 있어서, 부호 41은 가스공급경로에 접속된 분기관이고, 부호 42는 분기관(41)에 개설된 개폐밸브이며, 부호 43은 분기관(41)에 접속된 진공펌프이다. 상기한 블록밸브(40)를 설치한 배관로는, 단체의 밸브를 복수개 설치한 배관로에 비교하여 관로내의 내용적으로 작게 할 수 있으므로, 가스의 치환성이 양호하게 됨과 아울러, 파티클의 발생을 방지할 수 있는 등, 우수한 이점을 보유한다.

반도체 제조에 사용되는 프로세스챔버에서는, 그 내부로 공급하는 가스의 종류를 바꾸거나, 혹은 프로세스챔버내의 가스를 뽑아내거나 할 필요가 있다. 그러기 위해서는, 블록밸브(40)가 설치될 부분의 배관로내(제6도의 굵은선 부분)의 잔류 가스도 뽑아낼 필요가 있다.

그런데, 블록밸브(40)가 설치된 배관로내의 잔류가스를 뽑아내는 경우에는 종래의 방법에서는, 우선 가스의 공급을 정지하고, 그후, 블록밸브(40) 보다도 하류측의 가스공급경로에 접속된 분기관(41) 및 진공펌프(43) 등을 이용하여, 잔류가스를 뽑아내는 것을 시행하였다.

그런데, 배관로의 내용적이 비교적 크면, 잔류가스를 뽑아낼 때에 연속운전중의 진공점프(43)의 흡기측으로 설치한 개폐밸브(42)를 열면, 진공펌프(43)측의 진공도가 급격하게 내려가게 된다. 또, 대기압에 가까운 압력까지 진공도가 내려간 배관로내를 진공펌프(43)만으로 원하는 진공도까지 감압하는 데는, 용량이 큰 진공펌프를 사용한 경우라도, 상당히 긴 시간을 필요로 한다.

그 때문에, 종전의 진공점프(43)만으로 배관로내를 직접 감압하는 시스템으로는, 배관로내의 잔류가스를 신속하고 원활하게 뽑아낼 수 없다고 하는 문제가 있었다.

본 발명은, 상기한 문제점을 해소하기 창작된 것이고, 그 목적은 다른 블록밸브가 설치된 배관로내의 잔류가스를 신속하고 원활하게 뽑아내도록 한 탱크실을 가진 블록밸브를 제공하는데 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 탱크실을 가진 블록밸브는, 입구 및 출구를 보유하는 가스공급통로와, 가스공급통로에 분기형상으로 접속된 출구를 보유하는 분기통로와, 분기통로의 도중에 형성된 탱크실 등을 구비한 몸체와, 몸체에 설치되어 분기통로가 접속된 부분보다도 하류측의 가스공급통로를 개폐하는 제1밸브와, 몸체에 설치되어 탱크실 보다도 상류측의 분기통로를 개폐하는 제2밸브로 구성된 것을 특징으로 하는 것이다.

상기한 탱크실을 가진 블록밸브는, 반도체 제조장치의 프로세스챔버로 가스를 공급하는 배관로에 설치되어진다. 즉, 탱크실을 가진 블록밸브의 가스공급통로의 입구 및 출구가, 가스공급경로에 접속되고, 또, 분기통로의 출구가 분기관을 사이에 두고 진공펌프에 접속되어 있다.

제2밸브를 조작하여 분기통로를 폐쇄함과 아울러, 제1밸브를 조작하여 가스공급 통로를 개방하면, 가스공급원에서 공급된 가스가, 가스공급통로를 지나서 프로세스챔버쪽으로 흐른다.

또한, 탱크실내를 진공펌프에 의하여 미리 진공상태로 하여 두고, 가스의 공급을 정지하며, 제1밸브를 조작하여 가스공급통로를 폐쇄함과 아울러, 제2밸브를 조작하여 분기통로를 개방하면, 탱크실내의 진공과

진공펌프측 진공의 협력에 의하여 강제적으로 흡인된다. 그 결과, 배관로내의 잔류가스를 신속하고 확실하게 뽑아낼 수 있다.

[실시에]

다음으로, 본 발명의 실시예를 도면에 의거하여 상세하게 설명한다.

제1도 내지 제4도는 본 발명의 실시예에 관한 탱크실을 가진 블록밸브를 표시하며, 이 탱크실을 가진 블록밸브는, 몸체(1), 제1밸브(2), 제2밸브(3), 제1이음매(4) 및 제2이음매(5) 등으로 구성되어 있다. 또, 제1밸브(2) 및 제2밸브(3)에는 다이렉트 터치식 메탈 다이어프램 밸브가 사용되어 있다.

상기한 몸체(1)는, 스테인레스강 등의 금속재에 의하여 대략 블록형상으로 형성되어 있고, 블록형상인 본체부(1a)와 본체부(1a)의 좌측면으로 용착된 관형상인 덮개부(1b)로 구성된다. 또, 몸체(1)에는, 제3도 및 제4도에 표시하듯이, 본체부(1a)의 후면(1c)(제3도의 후방측)으로 입구(6a)를, 본체부(1a)의 전면(1d)(제3도의 전방측)으로 출구(6b)를 각각 보유하는 가스공급통로(6)와, 가스공급통로(6)에 연통상태로 접속되고, 덮개부(1b)에 출구(7a)를 보유하는 분기통로(7) 등이 각각 형성되어 있다. 더욱이, 분기통로(7)의 도중에는, 적당한 용량을 보유하는 탱크실(8)이 형성되어 있다. 본 실시예에서는, 탱크실(8)은, 제3도에 표시하듯이, 본체부(1a)의 좌측면 부분에 개방된 오목부를 형성하고, 이 오목부의 개구를 덮개부(1b)에서 밀폐형상으로 폐쇄하는 것에 의해 형성되어 있다.

상기한 제1밸브(2)는, 몸체(1)의 윗면(1e)측으로 설치되어 있고, 분기통로(7)가 접속된 부분보다도 하류측의 가스공급통로(6)를 개폐하도록 한 것이다(제5도 참조).

이 제1밸브(2)는, 몸체(1)의 윗면(1e)에 형성되며, 가스공급통로(6)에 연통하는 위쪽이 개방된 오목형상인 제1밸브실(9)과, 제1밸브실(9)의 밀면으로 매설상태로 설치된 합성수지제의 고리형상인 제1밸브자리(10)와, 제1밸브실(9) 내로 배설되며, 제1밸브실(9)의 기밀을 유지함과 아울러 그 중앙부가 상하운동하여 제1밸브자리(10)에서 기밀형상으로 끼워두고 고정할 수 있는 금속제의 통형상인 제1보닛(12)과, 몸체(1)측으로 나사식으로 부착되고, 제1보닛(12)을 몸체(1)측으로 누름고정하는 제1보닛너트(13)와, 제1보닛(12)에 승강이동이 자유롭게 지지되고, 선단부에 제1다이아프램(11)의 중앙부에 맞닿는 제1다이아프램 누름부(14)를 설치한 금속제의 제1시스템(15)과, 제1시스템(15)을 하방측으로 힘을 가하여 제1다이아프램(11)을 제1밸브자리(10)로 위치시키는 제1스프링(16)과, 제1시스템(15)에 연결되어, 제1시스템(15)을 제1스프링(16)의 힘에 대항하여 상승시키는 유체액추에이터 등으로 이루어지는, 제1구동장치(17)로 구성되어 있다.

또, 상기한 제1밸브(2)는, 제1구동장치(17)로 구동유체(에어 등)를 공급하면, 제1시스템(15)이 제1스프링(16)의 힘에 대항하여 상승함과 아울러, 이것에 따라 제1다이아프램(11)이 그 탄성력이나 유체압에 의하여 위쪽으로 변위하여 제1밸브자리(10)로부터 분리된다. 또, 구동유체의 공급을 정지하면, 제1시스템(15)이 제1스프링(16)의 힘에 의하여 하강함과 아울러, 제1다이아프램(11)의 중앙부가 제1시스템(15)에 의하여 하방으로 상기한 제1밸브자리(10)에 위치되도록 되어 있다.

상기한 제2밸브(3)는, 몸체(1)의 아랫면(1f)측으로 설치되며, 탱크실(8) 보다도 상류측의 분기통로(7)를 개폐하도록 한 것이다(제5도 참조). 이 제2밸브(3)는, 제1밸브(2)와 마찬가지로 구성되어 있다.

즉 제2밸브(3)는, 몸체(1)의 아랫면 부분에 형성되고, 분기통로(7)에 연통하는 하방이 개방된 오목형상인 제2밸브실(18)과, 제2밸브실(18)의 기밀을 유지함과 아울러 그 중앙부가 상하운동하여 제2밸브자리(19)로부터 분리되는 제2다이아프램(20)과, 제2밸브실(18)내로 삽입되며, 제2다이아프램(20) 외주 가장리부를 몸체(1)와의 사이에서 기밀형상으로 끼워두고 고정할 수 있는 제2보닛(21)과, 몸체(1)측으로 나사식 붙이기되고, 제2보닛(21)을 몸체(1)측으로 누름고정하는 제2보닛너트(22)와, 제2보닛(21)에 승강이동이 자유롭게 지지되며, 선단부에 제2다이아프램(20)의 중앙부에 맞닿는 제2다이아프램 누름부(23) 설치한 제2시스템(24)과, 제2시스템(24)을 제2밸브자리(19)측으로 힘을 가하여 제2다이아프램(20)을 밸브자리로 위치시키는 제2스프링(25)과, 제1시스템(24)에 연결되고, 제2시스템(24)을 제2스프링(25)의 힘에 대항하여 구동하는 유체액추에이터 등으로 이루어진 제2구동장치(26)로 구성되어 있다.

전기한 제1 및 제2이음매(4), (5)는, 가스공급통로(6)의 출구(6b) 및 분기통로(7)의 출구(7a)에 각각 설치되어 있으며, 가스의 배관로에의 접속 쉽게 하는 것이다.

즉, 제1이음매(4)는, 스테인레스강 등의 금속재에 의해 형성되어서 가스공급통로(6)의 출구(6b)로 용착된 제1슬리브(27)와, 제1슬리브(27)에 밖에서 끼워진 스테인레스강제의 제1유니온너트(28)로 이루어지며, 또, 제2이음매(5)는, 분기통로(7)의 출구(7a)로 용착된 제2슬리브(29)와, 제2슬리브(29)에 밖에서 끼워진 제2유니온너트(30)와, 제2슬리브(29) 및 제2유니온너트(30)의 사이로 설치된 베어링(31)으로 구성된다.

다음에 상기한 탱크실을 가진 블록밸브(A)의 작용에 대하여 설명한다.

이 탱크실을 가진 블록밸브는, 제5도에 표시하듯이, 반도체 제조장치의 프로세서챔버(도시생략)로 가스를 공급하는 배관로에 설치되어 있고, 배관로에 설치된 복수개의 다른 블록밸브(32)의 2차측으로 배설되어 있다. 즉, 가스공급통로(6)의 입구(6a)는 접속기구(33)를 사이에 끼워 블록밸브(32)의 출구에 접속되며, 가스공급통로(6)의 출구(6b)로 설치된 제1이음매(4)는 프로세서챔버로 가스를 안내하는 가스공급관(34)에 접속되어 있다. 또, 분기통로(7)의 출구(7a)에 설치한 제2이음매(5)는, 개폐밸브(35)를 개설한 분기관(36)에 접속되어 있다. 이 분기관(36)은 회전펌프 등의 진공펌프(도시생략)에 접속되어 있다.

또한, 탱크실(8)의 내용적은, 블록밸브(32)가 설치된 배관로의 내용적(제5의 굵은선 부분)보다도 크게 설치되어 있다. 또, 제1밸브(2) 및 제2밸브(3)는 항상 닫힌 상태로 되어 있다.

탱크실을 가진 블록밸브(A)를 설치한 배관로를 사용하여 프로세서챔버로 가스를 흐르게 할 경우에는, 제2밸브(3)를 폐쇄한 상태에서 제1밸브(2)를 개방한다. 즉, 제1구동장치(17)에 의하여 제1시스템(15)을 상승시키면, 제1다이아프램(11)은 그 탄성력이나 유체압에 의하여 그 중앙부가 위쪽으로 변위하며, 제1밸브자리(10)로부터 분리된다. 그 결과, 가스공급통로(6)가 개방되고, 블록밸브(32)로부터 가스공급통로(6)의 1차측통로(입구(6a)에서 제1밸브실(9)까지의 사이), 제1밸브실(9) 및 가스공급통로(6)의 2차측통로(제1밸브실(9)에서 출구(6b)까지의 사이)를 거쳐서 가스공급관(34)측으로 흘러가고, 가스공급관(34)에서 프로세서

챔버로 유도된다.

한편, 프로세서챔버로 공급하는 가스를 바꾸거나 할 때 에는, 가스의 공급을 정지하고, 배관로내(제5도의 굵은선부분)의 잔류가스를 뽑아낼 필요가 있다. 더욱이, 상기한 탱크실(8)내는, 제2밸브(3)를 폐쇄상태로, 또 개폐밸브(35)를 개방상태로 한 상태에서 진공펌프(도시생략)를 작동하는 것에 의하여, 미리 10^{-4} torr정도의 진공으로 유지되어 있다.

배관로내의 잔류가스를 뽑아낼 경우에는, 제1밸브(2)를 폐쇄함과 아울러, 제2밸브(3)를 개방한다. 즉, 제1구동장치(17)로의 구동유체의 공급을 정지함과 아울러, 제2구동장치(26)에 의하여 제2시스템(24)을 상승시킨다. 그랬더니, 제1다이아프램(11)의 중앙부가 제1시스템(15)에 의해 하방으로 눌러져서 제1밸브자리(10)로 위치하는 동시에, 제2다이아프램(20)이 그 탄성력과 유압력에 의해 변위하여 제2밸브자리(19)로부터 분리된다. 그 결과, 가스공급통로(6) 폐쇄되는 동시에, 분기통로(7)가 개방되고, 배관로내의 잔류가스는, 제3도에서 점선의 화살표로 표시하듯이, 가스공급통로(6)의 입구(6a)에서 가스공급통로(6)의 1차측통로, 분기통로(7)의 1차측통로, 제2밸브실(18) 및 분기통로(7)의 2차측통로를 차례로 거쳐서 진공탱크실(8)내로 흡인되며, 탱크실(8)에서 분기관(36)측으로 배출되어 간다. 더욱이, 진공펌프는, 탱크실(8)내로 유입한 잔류가스가 신속하게 배출되도록 항상 자동운전되고 있다.

이와 같이, 본 발명의 탱크실을 가진 블록밸브(A)는, 몸체(1)내로 형성된 탱크실(8)을 진공으로 하고, 각 밸브(2),(3)를 개폐조작하여 다른 블록밸브(32)가 설치된 배관로내의 잔류가스를 탱크실(8)내로 강제적으로 뽑아내도록 하고 있으므로, 배관로내의 잔류가스를 신속하고 확실하게 뽑아낼 수 있다.

또, 탱크실을 가진 블록밸브(A)는, 1개의 몸체(1)에 2개의 밸브(2),(3)를 설치하고, 또한 탱크실(8)을 몸체(1)내로 형성하는 구성으로 하고 있으므로, 블록밸브 자체가 대형화한다고 하는 일이 없고, 배관로에 개설하여도 설치공간을 넓게 필요로 하지 않고, 설치공간이 적어도 된다.

상기한 실시예에 있어서는 제1밸브(2) 및 제2밸브(3)에 다이렉트 터치식 메탈 다이아프램 밸브를 사용했지만, 각 밸브(2),(3)에는 다른 형식의 밸브를 사용해도 좋다.

상기한 실시예에 있어서는, 제1시스템(15) 및 제2시스템(24)의 상단부에 유체압액추에이터 등으로 이루어지는 구동장치(17),(26)를 연결했지만, 다른 실시예에 있어서는, 제1시스템(15) 및 제2시스템(24)에 수동식핸들을 설치하고, 수동조작에 의하여 각 스템(15),(24)을 승강작동시키도록 하여도 좋다.

상기한 실시예에 있어서는, 가스공급통로(6)의 출구(6b) 및 분기통로(7)의 출구(7a)에 제1이음매(4) 및 제2이음매(5)를 설치하도록 하였지만, 다른 실시예에 있어서는, 각 이음매(4),(5)를 생략하도록 하여도 좋다.

상기한 실시예에 있어서는, 분기관(36)에 설치한 개폐밸브(35)를 개방상태로 하고, 진공점프를 항상 자동 운전하여 탱크실(8)내로 흡인된 잔류가스를 차례로 배출하도록 했지만, 다른 실시예에 있어서는, 탱크실(8)내를 진공으로 한 후, 분기관(36)에 설치한 개폐밸브(35)를 폐쇄하고, 잔류가스를 뽑아낼 때에 개폐밸브(35)를 개방하여 탱크실(8)내로 잔류가스를 흡인시키도록 하여도 좋다.

상기한 바와 같이, 본 발명의 탱크실을 가진 블록밸브(A)는, 몸체에 가스공급통로와 이것에 분기형상으로 연통하는 분기통로를 형성함과 아울러, 분기통로의 도중에 탱크실을 형성하며, 또한 상기한 몸체에, 분기통로가 접속된 부분보다도 하류측의 가스공급통로를 개폐하는 제1밸브와, 탱크실보다도 상류측의 분기통로를 개폐하는 제2밸브를 각각 설치하는 구성으로 하고 있다.

그 때문에, 이 탱크실을 가진 블록밸브(A)를 다른 블록밸브가 설치된 배관로의 하류측으로 설치하고, 탱크실내를 진공으로 하여 각 밸브를 개폐조작하는 것에 의하여, 배관로내의 잔류가스를 진공 탱크실내로 강제적으로 뽑아낼 수 있다. 그 결과, 배관로내의 잔류가스는 신속하고 확실하게 뽑아내지게 되고, 반도체 등의 품질의 향상을 도모할 수 있다.

더우기, 본 발명의 탱크실을 가진 블록밸브(A)는, 1개의 몸체에 2개의 밸브를 설치하며, 또한 몸체내로 탱크실을 형성하고 있다. 그 결과, 블록밸브 자체가 대형화한다고 하는 일이 없고, 배관로에 개설하여도 설치공간을 넓게 필요로 하지 않고, 설치공간이 적어도 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

입구(6a) 및 출구(6b)를 보유하는 가스공급통로(6)와, 가스공급통로(6)에 분기형상으로 접속된 출구(7a)를 보유하는 분기통로(7)와, 분기통로(7)의 도중에 형성되어 항상 진공상태로 유지되는 탱크실(8)을 구비한 몸체(1)와, 몸체(1)에 설치되며, 가스공급통로(6)의 하류측을 개폐하는 제1밸브(2)와, 몸체(1)에 설치되며, 분기통로(7)의 상류측을 개폐하는 제2밸브(3)를 구비하여, 상기한 제1밸브(2)를 폐쇄하고, 제2밸브(3)를 개방하면, 상기한 탱크실(8)의 진공에 의해 배관로내의 잔류가스가 탱크실(8)로 흡인되도록 구성한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1밸브(2)에 의하여, 출구(6b)와 분기통로(7)의 접속부분 사이의 가스공급통로(6)를 개폐하도록 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제2밸브(3)에 의하여, 가스공급통로(6)의 접속부분과 탱크실(8) 사이의 분기통로(7)를 개폐하도록 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 4

제1항에 있어서, 가스공급통로(6)의 가스출구(6b)측으로 제1이음매(4)를, 또, 분기통로(7)의 출구(7a)측으로 제2이음매(5)를 각각 설치하도록 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 5

제1항 또는 제4항에 있어서, 제1밸브(2) 및 제2밸브(3)를 다이렉트 터치식의 메탈 다이어프램 밸브로 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 6

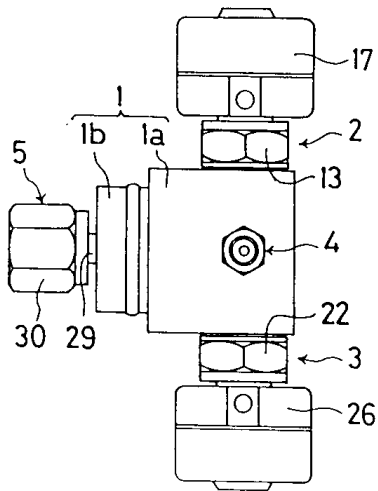
제5항에 있어서, 다이렉트 터치식의 메탈 다이어프램 밸브를 공기압작동식, 전동식 또는 수동식 중 어느 것으로 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

청구항 7

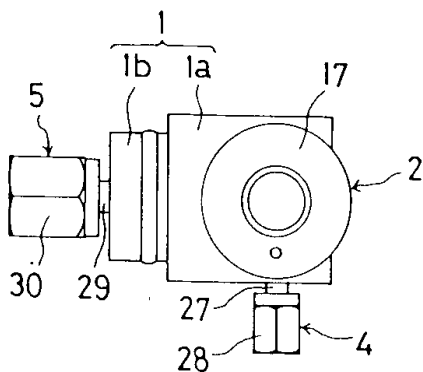
제1항에 있어서, 분기통로(7)의 출구(7a)측으로부터 배기하는 것에 의하여, 탱크실(8)내를 항상 소정의 진공상태로 유지하도록 한 것을 특징으로 하는 탱크실을 가진 블록밸브.

도면

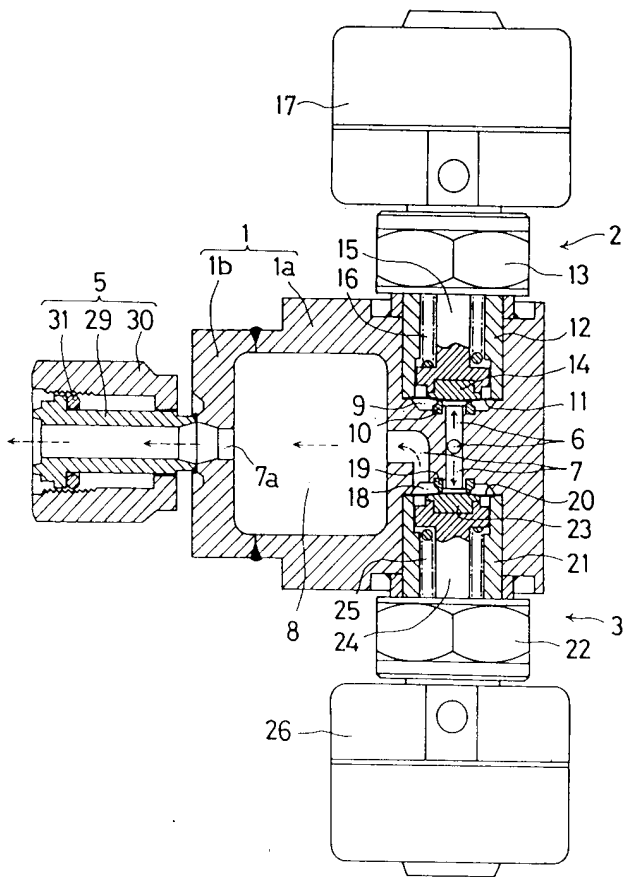
도면1



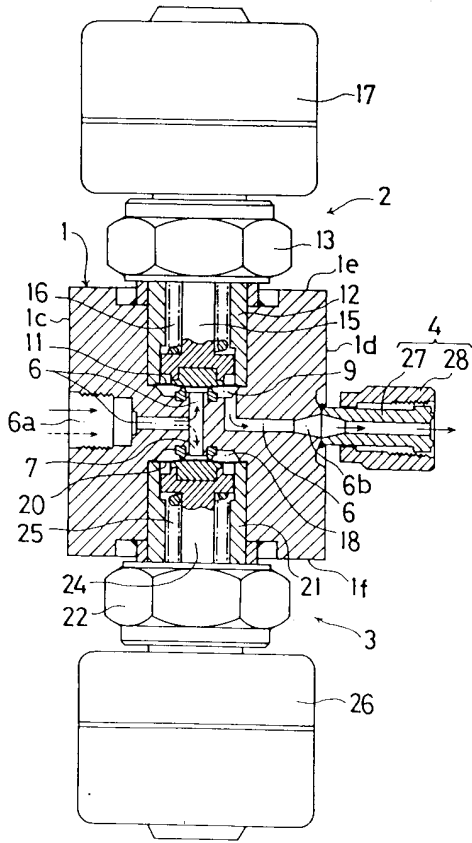
도면2



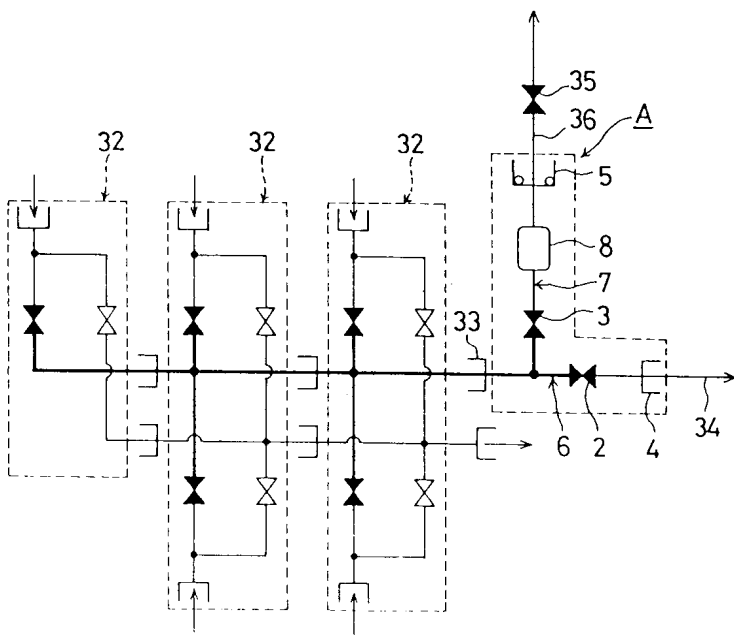
도면3



도면4



도면5



도면6

