



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0074235
(43) 공개일자 2019년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 23/00 (2006.01) F16K 1/34 (2006.01)
F16K 31/122 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16K 23/00 (2013.01)
F16K 1/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0163574
(22) 출원일자 2018년12월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2017-242799 2017년12월19일 일본(JP)

(71) 출원인
사파스고교 가부시킴가이샤
일본국 사이다마켄 교다시 시무시 2203
(72) 발명자
이가라시, 히로키
일본국 사이다마켄 361-0037 교다시 시무시 2203
사파스고교 가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
특허법인성암

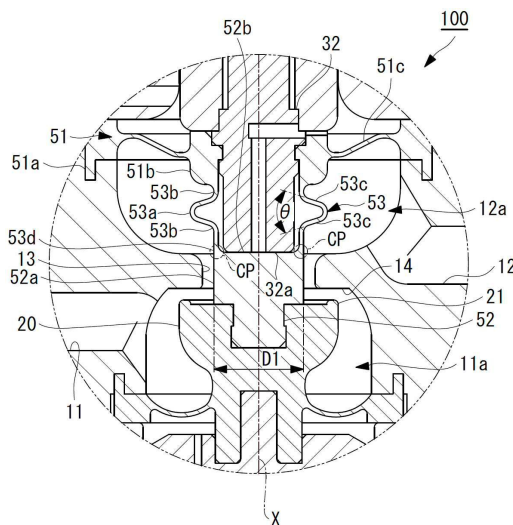
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 벨브

(57) 요약

벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 채류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제한다. 벨브체부(20)와, 벨브체부(20)에 연결되는 다이어프램부를 구비하고, 다이어프램부는, 기초부(51)와, 선단부(52)와, 기초부(51)와 선단부(52)를 연결하는 벨로우즈부(53)를 갖고, 선단부(52)의 액체와 접촉하는 접액부(52a)는, 축선(X)을 따라 연장되는 원통 형상으로 형성되어 있고, 벨로우즈부(53)의 하단부(53d)는, 접액부(52a)의 외주면과 일치하는 접속 위치(CP)에서 접액부(52a)에 접속되고, 벨로우즈부(53)의 골부(53b)가 접속 위치(CP)에 배치되어 있는, 석백 벨브(100)를 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
F16K 31/1221 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액체가 유입되는 유입 유로와 액체가 유출되는 유출 유로와 상기 유입 유로로부터 상기 유출 유로로 액체를 유도하는 밸브 구멍이 내부에 형성된 하우징부와,

상기 밸브 구멍 주위에 배치되는 밸브 시트부에 접촉 또는 이격됨으로써 상기 밸브 구멍을 폐쇄 상태 또는 개방 상태로 하는 밸브체부와,

상기 밸브체부에 연결되는 다이어프램부를 구비하고,

상기 다이어프램부는,

기초부와,

상기 밸브체부에 연결됨과 함께 상기 밸브 구멍에 삽입되는 선단부와,

상기 기초부와 상기 선단부를 연결함과 함께 산부에 인접하여 골부가 형성된 벨로우즈부를 갖고,

상기 선단부의 액체와 접촉하는 접액부는, 축선을 따라 연장되는 원통 형상으로 형성되어 있고,

상기 벨로우즈부의 하단부는, 상기 접액부의 외주면과 일치하는 접촉 위치에서 상기 접액부에 접촉되고,

상기 벨로우즈부의 상기 골부는, 상기 접촉 위치에 배치되어 있는, 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 축선을 따라 이동 가능하게 상기 하우징부에 수용됨과 함께 외부로부터 도입되는 유체의 압력으로부터 상기 축선 하방을 향한 제1 가압력을 받는 피스톤부와,

상기 피스톤부에 상기 축선 상방을 향한 제2 가압력을 전달하는 가압력 발생부를 구비하고,

상기 다이어프램부는, 상기 밸브체부 및 상기 피스톤부 모두에 연결됨과 함께 상기 피스톤부가 배치되는 공간으로부터 액체를 격리하는, 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 벨로우즈부는, 단일의 상기 산부에 인접하여 한 쌍의 상기 골부를 형성한 것인, 밸브.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 피스톤부의 하단부가 상기 다이어프램부의 상기 선단부에 접촉하여 상기 밸브 구멍이 개방 상태로 되는 경우에, 상기 벨로우즈부의 상기 산부로부터 인접하는 한 쌍의 상기 골부를 향하여 경사진 한 쌍의 경사면이 이루는 각도가 30° 이상인, 밸브.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 피스톤부의 하단부가 상기 다이어프램부의 상기 선단부에 접촉하여 상기 밸브 구멍이 개방 상태로 되는 경우에, 상기 벨로우즈부의 상기 한 쌍의 경사면이 이루는 각도가 40° 이하인, 밸브.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 밸브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 약액 등의 액체가 유통되는 배관에 설치되는 개폐 밸브에 있어서, 완전 폐쇄 조작 시에 발생하는 드리핑을 방지하는 석백(SUCK BACK) 동작을 행하는 것이 알려져 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0003] 특허문헌 1에 개시되는 석백 밸브는, 밸브체를 완전 폐쇄 위치까지 이동시키는 밸브 폐쇄 동작 단계와, 석백실의 공간 용적을 증가시키는 석백 동작 단계의 2단계 동작을 행하는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) JP 2009-068568 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 특허문헌 1에 개시되는 석백 밸브는, 석백실의 상부를 덮는 다이어프램과, 다이어프램과 일체로 형성된 벨로우즈를 구비한다. 벨로우즈는, 석백실에 배치됨과 함께 하단부가 밸브체 측부에 연결되는 다이어프램 기초부 상면에 연결되어 있다. 벨로우즈의 하단부와 다이어프램 기초부 사이의 공간은, 액체의 흐름이 발생하기 어려워 액체가 체류되기 쉬운 공간으로 되어 있다. 그로 인해, 이 공간에 불순물 등의 파티클이 축적되고, 축적된 파티클이 예기치 않은 타이밍에 외부로 배출되어버릴 가능성이 있다.

[0006] 본 발명은, 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제 가능한 밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 수단을 채용한다.

[0008] 본 발명의 일 형태에 따른 밸브는, 액체가 유입되는 유입 유로와 액체가 유출되는 유출 유로와 상기 유입 유로로부터 상기 유출 유로로 액체를 유도하는 밸브 구멍이 내부에 형성된 하우징부와, 상기 밸브 구멍 주위에 배치되는 밸브 시트부에 접촉 또는 이격됨으로써 상기 밸브 구멍을 폐쇄 상태 또는 개방 상태로 하는 밸브체부와, 상기 밸브체부에 연결되는 다이어프램부를 구비하고, 상기 다이어프램부는, 기초부와, 상기 밸브체부에 연결됨과 함께 상기 밸브 구멍에 삽입되는 선단부와, 상기 기초부와 상기 선단부를 연결함과 함께 산부에 인접하여 골부가 형성된 벨로우즈부를 갖고, 상기 선단부의 액체와 접촉하는 접액부는, 축선을 따라 연장되는 원통 형상으로 형성되어 있고, 상기 벨로우즈부의 하단부는, 상기 접액부의 외주면과 일치하는 접속 위치에서 상기 접액부에 접속되고, 상기 벨로우즈부의 상기 골부는, 상기 접속 위치에 배치되어 있다.

[0009] 본 발명의 일 형태에 따른 밸브에 의하면, 벨로우즈부의 하단부가 밸브체부에 연결되는 접액부의 외주면과 일치하는 접속 위치에서 접액부에 접속되어 있고, 벨로우즈부의 골부가 접속 위치에 배치되어 있다. 그로 인해, 벨로우즈부의 골부로부터 산부에 이르는 모든 영역이, 밸브 구멍과 접액부 사이를 축선을 따라 상방으로 유통하는 액체의 흐름 진행 방향에 존재하게 된다. 따라서, 벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일 형태에 따른 밸브에 있어서는, 상기 축선을 따라 이동 가능하게 상기 하우징부에 수용됨과 함께 외부로부터 도입되는 유체의 압력으로부터 상기 축선 하방을 향한 제1 가압력을 받는 피스톤부와, 상기 피스톤부에 상기 축선 상방을 향한 제2 가압력을 전달하는 가압력 발생부를 구비하고, 상기 다이어프램부는, 상기 밸브체부 및 상기 피스톤부 모두에 연결됨과 함께 상기 피스톤부가 배치되는 공간으로부터 액체를 격리하는 것이어도 좋다.

[0011] 본 발명의 일 형태에 따른 석백 밸브에 의하면, 외부로부터 도입되는 유체의 압력으로부터 제1 가압력을 받은

피스톤부가 축선 하방을 향하여 이동하면, 다이어프램부를 통하여 밸브체부에 제1 가압력이 전달된다. 제1 가압력에 의해 밸브 구멍이 개방 상태로 되면, 유입 유로부터 밸브 구멍을 통하여 유출 유로로 액체가 유입되는 상태로 된다. 그 후, 외부로부터 도입되는 유체의 압력을 약화시켜서 가압력 발생부가 발생하는 제2 가압력이 제1 가압력을 상회하면, 밸브체부가 밸브 구멍에 접촉하여 밸브 구멍이 폐쇄 상태로 되어 유출 유로에의 액체의 공급이 차단된다. 그 후, 제2 가압력에 의해 피스톤부가 축선을 따라 상방으로 이동하면 그에 수반하여 다이어프램부가 상방으로 이동하여 유출 유로의 용적이 증가한다. 유출 유로의 용적이 증가하면, 유출 유로의 액체를 흡인하는 석백 동작이 행하여져, 완전 폐쇄 조작 시에 발생하는 드리핑을 방지할 수 있다.

- [0012] 본 발명의 일 형태에 따른 밸브에 있어서, 상기 벨로우즈부는, 단일의 상기 산부에 인접하여 한 쌍의 상기 골부를 형성한 것이어도 좋다.
- [0013] 단일의 산부에 인접하는 다른 산부가 존재하지 않기 때문에, 인접하는 산부에 끼워진 골부에 큰 체류 영역이 형성되는 일이 없다. 그로 인해, 벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 더욱 억제할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 형태에 따른 밸브에 있어서, 상기 피스톤부의 하단부가 상기 다이어프램부의 상기 선단부에 접촉하여 상기 밸브 구멍이 개방 상태로 되는 경우에, 상기 벨로우즈부의 상기 산부로부터 인접하는 한 쌍의 상기 골부를 향하여 경사진 한 쌍의 경사면이 이루는 각도가 30° 이상인 구성으로 해도 좋다.
- [0015] 한 쌍의 경사면이 이루는 각도를 30° 이상으로 함으로써 산부에 인접하는 한 쌍의 골부에 액체가 유입되기 쉬워져, 벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 체류하는 문제를 더욱 억제할 수 있다.
- [0016] 상기 구성의 밸브에 있어서는, 상기 피스톤부의 하단부가 상기 다이어프램부의 상기 선단부에 접촉하여 상기 밸브 구멍이 개방 상태로 되는 경우에, 상기 벨로우즈부의 상기 한 쌍의 경사면이 이루는 각도가 40° 이하이어도 좋다.
- [0017] 한 쌍의 경사면이 이루는 각도를 지나치게 크게 하면, 벨로우즈부의 신축량이 적어져버린다. 한 쌍의 경사면이 이루는 각도를 40° 이하로 함으로써, 벨로우즈의 신축량을 충분히 확보할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따르면, 벨로우즈부의 골부 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제 가능한 밸브를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 석백 밸브의 폐쇄 상태를 도시하는 종단면도이다.
- 도 2는 석백 밸브의 개방 상태를 도시하는 종단면도이다.
- 도 3은 도 2의 I 부분의 부분 확대도이다.
- 도 4는 석백 밸브의 석백 동작이 완료된 상태를 도시하는 종단면도이다.
- 도 5는 정유량 밸브의 폐쇄 상태를 도시하는 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] [제1 실시 형태]
- [0021] 이하, 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 밸브에 대해서, 도면을 참조하여 설명한다.
- [0022] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)는, 반도체 제조 장치에 사용되는 약액 등의 액체를 흘리는 유로에 설치되어, 완전 폐쇄 시의 드리핑을 방지하는 석백 기능을 구비하고 있다.
- [0023] 도 1은 석백 밸브(100)의 완전 폐쇄 상태를 도시하는 종단면도이며, 도 2는 석백 밸브(100)의 완전 개방 상태를 도시하는 종단면도이다. 도 3은, 도 2의 I 부분을 도시하는 부분 확대도이다. 도 4는, 석백 밸브(100)의 석백 동작이 완료된 상태를 도시하는 종단면도이다.
- [0024] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)는, 하우징부(10)와, 밸브체부(20)와, 제1 피스톤부(30)와, 제1 스프링(가압력 발생부)(40)과, 다이어프램부(50)와, 제2 피스톤부(60)와, 제2 스프링(70)을 구비한다.

- [0025] 하우징부(10)는, 밸브체부(20)와, 제1 피스톤부(30)와, 제1 스프링(가압력 발생부)(40)과, 다이어프램부(50)와, 제2 피스톤부(60)와, 제2 스프링(70)을 내부에 수용하는 하우징이다. 하우징부(10)는, 제1 하우징(10a)과, 제2 하우징(10b)과, 제3 하우징(10c)과, 제4 하우징(10d)을 구비한다. 제3 하우징(10c)은, 불소 수지 재료(예를 들어, PTFE, 변성 PTFE, PFA)에 의해 형성되어 있다.
- [0026] 제1 하우징(10a)과, 제2 하우징(10b)과, 제3 하우징(10c)과, 제4 하우징(10d)에는, 각각 도 1에 도시하는 축선(X) 방향으로 연장되는 관통 구멍이 형성되어 있다. 각 하우징의 관통 구멍에 체결볼트(도시 생략)를 삽입하여 체결 너트와 체결함으로써, 각 하우징이 연결된 상태로 된다.
- [0027] 제1 하우징(10a)은, 가장 상방에 배치되는 하우징이다. 제1 하우징(10a)에는, 외부의 압축 공기 공급원(도시 생략)으로부터 압축 공기(유체)가 도입되는 도입 포트(10aA)와, 제1 피스톤부(30)가 이동 가능하게 삽입되는 관통 구멍(10aB)이 형성되어 있다.
- [0028] 제2 하우징(10b)은, 제1 하우징(10a)의 하방에 배치되는 하우징이다. 제2 하우징(10b)에는, 제1 피스톤부(30)가 이동 가능하게 삽입되는 관통 구멍(10bA)과, 제1 스프링(40)이 보유 지지되는 보유 지지 구멍(10bB)이 형성되어 있다. 제1 하우징(10a)과 제2 하우징(10b) 사이에는, 도입 포트(10aA)로부터 도입되는 압축 공기가 유도되는 동시에 제1 피스톤부(30)가 배치되는 공간인 압력실(S1)이 형성된다.
- [0029] 제3 하우징(10c)은, 제2 하우징(10b)의 하방에 배치되는 하우징이다. 제3 하우징(10c)에는, 외부의 배관(도시 생략)으로부터 액체가 유입되는 유입 유로(11)와, 유입 유로(11)로부터 유입된 액체가 외부의 배관(도시 생략)으로 유출되는 유출 유로(12)와, 유입 유로(11)로부터 유출 유로(12)로 액체를 유도하는 밸브 구멍(13)이 내부에 형성되어 있다. 유입 유로(11)는, 밸브체부(20)가 배치되는 밸브실(11a)을 향하여 하방을 향하여 경사진 유로로 되어 있다. 그로 인해, 유입 유로(11)로부터 밸브실(11a)로 유도되는 액체가 밸브실(11a)의 하단부 부분을 포함하는 전체에 흘러, 밸브실(11a) 내에 액체의 체류 영역이 형성되지 않는다. 또한, 유출 유로(12)는, 벨로우즈부(53)가 배치되는 석백실(12a)의 상단부로부터 하방을 향하여 경사진 유로로 되어 있다. 그로 인해, 석백실(12a)로부터 유출 유로(12)로 유도되는 액체가 석백실(12a)의 상단부 부분을 포함하는 전체에 흘러, 석백실(12a) 내에 액체의 체류 영역이 형성되지 않는다.
- [0030] 유입 유로(11) 및 유출 유로(12)의 내주면은, 절삭 가공 혹은 성형에 의해, 평균 거칠기가 0.8a 이하로 가공되어 있다. 유입 유로(11) 및 유출 유로(12) 내주면의 평균 거칠기가 0.8a 이하인 경우, PFA(폴리테트라플루오로에틸렌)를 사용하여 사출 성형에 의해 제3 하우징(10c)을 형성하는 것이 바람직하다. 절삭 가공보다도 사출 성형으로 유입 유로(11) 및 유출 유로(12)의 내주면을 형성하는 것이, 파티클 저감 관점에서 유리하다.
- [0031] 제4 하우징(10d)은, 제3 하우징(10c)의 하방에 배치됨과 함께 가장 하방에 배치되는 하우징이다. 제4 하우징(10d)에는, 제2 피스톤부(60)가 이동 가능하게 삽입되는 삽입 구멍(10dA)과, 제2 스프링(70)이 보유 지지되는 보유 지지 구멍(10dB)이 형성되어 있다.
- [0032] 밸브체부(20)는, 밸브 구멍(13) 주위에 배치되는 밸브 시트부(14)에 접촉 또는 이격됨으로써 밸브 구멍을 개방 상태 또는 폐쇄 상태로 하는 부재이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 밸브체부(20)는, 유입 유로(11)의 하류 단부에 배치되는 밸브실(11a)에 수용되어 있다. 밸브체부(20)는, 상단부의 외주 단부에 축선(X) 주위로 환 형상으로 형성됨과 함께 선단이 평면 형상인 접촉부(21)를, 축선(X)에 직교하는 평면 형상의 밸브 시트부(14)에 접촉시켜서 환 형상의 시일 영역을 형성함으로써, 밸브 구멍(13)을 폐쇄 상태로 한다. 접촉부(21)의 선단과 밸브 시트부(14)가 평면 형상이므로, 접촉부(21)와 밸브 시트부(14)의 접촉과 이격의 반복에 의해 파티클의 발생이 억제된다. 접촉부(21)와 밸브 시트부(14)는, 평균 거칠기가 0.1a 이하로 가공되어 있다. 밸브체부(20)의 접촉부(21) 이외의 부분의 외주면은, 절삭 가공 혹은 성형에 의해, 평균 거칠기가 0.8a 이하로 가공되어 있다.
- [0033] 제1 피스톤부(30)는, 축선(X)을 따라 이동 가능하게 하우징부(10)에 수용되는 부재이다. 제1 피스톤부(30)는, 피스톤 본체(31)와, 피스톤 본체(31)의 하단부에 고정되는 축부(32)를 갖는다. 제1 피스톤부(30)는, 도입 포트(10aA)로부터 압력실(S1)로 도입되는 압축 공기의 압력으로부터 축선(X) 하방을 향한 하방 가압력(제1 가압력)을 받는다. 또한, 제1 피스톤부(30)는, 제1 스프링(40)으로부터 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력(제2 가압력)이 전달된다. 제1 피스톤부(30)는, 하방 가압력이 상방 가압력을 상회하는 경우에 축선(X)을 따라 하방으로 이동하고, 상방 가압력이 하방 가압력을 상회하는 경우에 축선(X)을 따라 상방으로 이동한다.
- [0034] 제1 스프링(40)은, 제2 하우징(10b)의 보유 지지 구멍(10bB)에 보유 지지되는 동시에 제1 피스톤부(30)에 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력을 전달하는 탄성 부재이다. 제1 스프링(40)이 제1 피스톤부(30)에 전달하는 상방 가압력은, 밸브 구멍(13)을 폐쇄 상태로 한 후에 유출 유로(12)의 용적을 증가시키는 동력으로서 이용된다.

- [0035] 다이어프램부(50)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 피스톤부(30)가 배치되는 압력실(S1)을 포함하는 공간으로부터 유출 유로(12)의 석백실(12a)의 액체를 격리시키는 격리 부재이다. 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 다이어프램부(50)는, 제1 피스톤부(30)의 축부(32)에 연결되는 기초부(51)와, 밸브체부(20)에 연결되는 선단부(52)와, 기초부(51)와 선단부(52)를 연결하는 벨로우즈부(53)를 갖는다. 다이어프램부(50)는, 기초부(51)와 선단부(52)와 벨로우즈부(53)를, 불소 수지 재료(예를 들어, PTFE)에 의해 일체로 성형한 부재이다. 다이어프램부(50)의 액체와 접촉하는 부분은, 절삭 가공 혹은 성형에 의해, 평균 거칠기가 0.8a 이하로 가공되어 있다.
- [0036] 도 3에 도시한 바와 같이, 기초부(51)는, 제2 하우징(10b)과 제3 하우징(10c)에 끼워진 상태에서 보유 지지되는 원환상의 외주부(51a)와, 제1 피스톤부(30)의 축부(32)의 외주면에 연결되는 원환상의 내주부(51b)와, 외주부(51a)의 내주 단부와 내주부(51b)의 외주 단부를 접촉하는 박막 형상의 박막부(52c)를 갖는다.
- [0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 선단부(52)는, 밸브 구멍(13) 근방에서 액체와 접촉하는 접액부(52a)를 갖는다. 접액부(52a)는, 밸브 구멍(13)에 삽입되는 동시에 축선(X)을 따라 연장되는 원통 형상으로 형성되어 있다. 접액부(52a)는, 축선(X)을 중심으로 일정한 외경(D1)을 갖는 부재이다. 선단부(52)의 하단부는, 밸브체부(20)에 설치된 오목부에 끼워넣어진 상태로 고정되어 있다.
- [0038] 도 3에 도시한 바와 같이, 벨로우즈부(53)는, 축선(X)을 중심으로 외주측으로 돌출된 단일의 산부(53a)와 산부(53a)에 인접한 상부 및 하부에 배치되는 한 쌍의 골부(53b)가 형성되고, 축선(X)을 따라 신축 가능한 부재이다. 벨로우즈부(53)의 하단부(53d)는, 접액부(52a)의 외주면과 직경 방향의 위치가 일치하는 접속 위치(CP)에서 접액부(52a)에 접속되어 있다. 벨로우즈부(53)의 골부(53b)는, 축선(X)에 직교하는 직경 방향에 있어서, 접속 위치(CP)와 동일 위치에 배치되어 있다.
- [0039] 벨로우즈부(53)는, 도 3에 도시한 바와 같이, 제1 피스톤부(30)의 축부(32)의 하단부(32a)가 다이어프램부(50)의 선단부(52)의 저면(52b)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 개방 상태로 되는 경우에, 축선(X)을 따른 길이가 가장 축소된 상태로 된다. 이 상태에 있어서, 벨로우즈부(53)의 산부(53a)로부터 한 쌍의 골부(53b)를 향하여 경사진 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도는 각도(θ)로 된다. 각도(θ)는, 30° 이상 40° 이하의 범위로 설정하는 것이 바람직하다. 각도(θ)를 30° 이상으로 함으로써 산부(53a)에 인접하는 한 쌍의 골부(53b)로 액체가 유입되기 쉬워져, 벨로우즈부(53)의 골부 근방에 액체가 체류하는 문제를 더욱 억제할 수 있다. 또한, 각도(θ)를 40° 이하로 함으로써, 석백 동작에 의해 증가하는 유출 유로(12)의 용적을 충분히 확보하여 완전 폐쇄 조작 시에 발생하는 드리핑을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0040] 제2 피스톤부(60)는, 축선(X)을 따라 이동 가능하게 제4 하우징(10d)에 수용되는 부재이다. 제2 피스톤부(60)는, 제2 스프링(70)으로부터 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력이 전달된다. 제2 피스톤부(60)는, 제1 피스톤부(30)로부터 다이어프램부(50)를 통하여 전달되는 하방 가압력이 상방 가압력을 상회하는 경우에 축선(X)을 따라 하방으로 이동하고, 상방 가압력이 하방 가압력을 상회하는 경우에 축선(X)을 따라 상방으로 이동한다.
- [0041] 제2 스프링(70)은, 제4 하우징(10d)의 보유 지지 구멍(10dB)에 보유 지지되는 동시에 제2 피스톤부(60)에 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력을 전달하는 탄성 부재이다.
- [0042] 이어서, 본 실시 형태의 석백 밸브(100)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0043] 먼저, 석백 밸브(100)의 폐쇄 상태에 대하여 설명한다.
- [0044] 압력실(S1)로부터 제1 피스톤부(30)에 부여되는 하방 가압력보다도 제1 스프링(40)으로부터 제1 피스톤부(30)에 전달되는 상방 가압력이 큰 경우, 석백 밸브(100)는, 도 1에 도시하는 폐쇄 상태로 유지된다. 도 1에 도시하는 폐쇄 상태에 있어서는, 제2 스프링(70)으로부터 제2 피스톤부(60)에 전달되는 상방 가압력에 의해 밸브체부(20)가 밸브 시트부(14)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 폐쇄된 상태로 된다.
- [0045] 이어서, 석백 밸브(100)의 개방 상태에 대하여 설명한다.
- [0046] 압력실(S1)로부터 제1 피스톤부(30)에 부여되는 하방 가압력이 제1 스프링(40)으로부터 제1 피스톤부(30)에 전달되는 상방 가압력을 상회하면, 석백 밸브(100)는, 도 2에 도시하는 개방 상태로 된다. 도 2에 도시하는 개방 상태에 있어서는, 제1 피스톤부(30)로부터 다이어프램부(50)를 통하여 제2 피스톤부(60)에 전달되는 하방 가압력이 제2 스프링(70)으로부터 제2 피스톤부(60)에 전달되는 상방 가압력을 상회하여, 밸브체부(20)가 밸브 시트부(14)로부터 이격되어 밸브 구멍(13)이 개방된 상태로 된다.

- [0047] 마지막으로, 석백 밸브(100)의 석백 동작에 대하여 설명한다.
- [0048] 도 2에 도시하는 석백 밸브(100)의 개방 상태에서부터 압력실(S1)의 압력을 감소시키면, 제1 피스톤부(30)로부터 다이어프램부(50)를 통하여 제2 피스톤부(60)에 전달되는 하방 가압력보다도 제2 스프링(70)으로부터 제2 피스톤부(60)에 전달되는 상방 가압력이 커져, 밸브체부(20)가 밸브 시트부(14)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 폐쇄된 도 1에 도시하는 상태로 된다.
- [0049] 그 후, 압력실(S1)의 압력을 더욱 감소시키면, 압력실(S1)로부터 제1 피스톤부(30)에 부여되는 하방 가압력보다도 제1 스프링(40)으로부터 제1 피스톤부(30)에 전달되는 상방 가압력이 커져, 다이어프램부(50)의 저면(52b)으로부터 축부(32)의 하단부(32a)가 이격된다. 제1 피스톤부(30)가 축선(X)을 따라 상방으로 더욱 이동하면, 벨로우즈부(53)가 신장됨과 함께 다이어프램부(50)의 박막부(52c)가 상승하여, 석백실(12a)의 용적이 증대된다. 석백실(12a)의 용적이 증가하면, 유출 유로(12)에 접속되는 배관(도시 생략)으로부터 액체가 유출 유로(12)측으로 흡인되어, 드리핑 방지가 가능해진다.
- [0050] 이상 설명한 본 실시 형태의 석백 밸브(100)의 작용 및 효과에 대하여 설명한다.
- [0051] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)에 의하면, 외부로부터 도입되는 압축 공기의 압력으로부터 하방 가압력을 받은 제1 피스톤부(30)가 축선(X) 하방을 향하여 이동하면, 다이어프램부(50)를 통하여 밸브체부(20)에 하방 가압력이 전달된다. 하방 가압력에 의해 밸브 구멍(13)이 개방 상태로 되면, 유입 유로(11)로부터 밸브 구멍(13)을 통하여 유출 유로(12)에 액체가 유입되는 상태로 된다. 그 후, 외부로부터 도입되는 압축 공기의 압력을 약화시켜서 제1 스프링(40)이 발생하는 상방 가압력이 하방 가압력을 상회하면, 밸브체부(20)가 밸브 구멍(13)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 폐쇄 상태로 되어, 유출 유로(12)에의 액체의 공급이 차단된다. 그 후, 상방 가압력에 의해 제1 피스톤부(30)가 축선(X)을 따라 상방으로 이동하면 그에 수반하여 다이어프램부(50)가 상방으로 이동하여, 유출 유로(12)의 용적이 증가한다. 유출 유로(12)의 용적이 증가하면, 유출 유로(12)의 액체를 흡인하는 석백 동작이 행하여져, 완전 폐쇄 조작 시에 발생하는 드리핑을 방지할 수 있다.
- [0052] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)에 의하면, 벨로우즈부(53)의 하단부(53d)가 밸브체부(20)에 연결되는 접액부(52a)의 외주면과 일치하는 접속 위치(CP)에서 접액부(52a)에 접속되어 있고, 벨로우즈부(53)의 골부(53b)가 접속 위치(CP)에 배치되어 있다. 그로 인해, 벨로우즈부(53)의 골부(53b)로부터 산부(53a)에 이르는 모든 영역이, 밸브 구멍(13)과 접액부(52a) 사이를 축선(X)을 따라 상방으로 유통하는 액체의 흐름 진행 방향에 존재하게 된다. 따라서, 벨로우즈부(53)의 골부(53b) 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제할 수 있다.
- [0053] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)에 있어서, 벨로우즈부(53)는, 단일의 산부(53a)에 인접하여 한 쌍의 골부(53b)를 형성한 것이다.
- [0054] 단일의 산부(53a)에 인접하는 다른 산부(53a)가 존재하지 않기 때문에, 인접하는 산부(53a)에 끼워진 골부(53b)에 큰 체류 영역이 형성되는 일이 없다. 그로 인해, 벨로우즈부(53)의 골부(53b) 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 더욱 억제할 수 있다.
- [0055] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)는, 제1 피스톤부(30)의 하단부(32a)가 다이어프램부(50)의 선단부(52)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 개방 상태로 되는 경우에, 벨로우즈부(53)의 산부(53a)로부터 인접하는 한 쌍의 골부(53b)를 향하여 경사진 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도가 30° 이상이다.
- [0056] 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도를 30° 이상으로 함으로써 산부(53a)에 인접하는 한 쌍의 골부(53b)로 액체가 유입되기 쉬워져, 벨로우즈부(53)의 골부(53b) 근방에 액체가 체류하는 문제를 더욱 억제할 수 있다.
- [0057] 본 실시 형태의 석백 밸브(100)는, 제1 피스톤부(30)의 하단부(32a)가 다이어프램부(50)의 선단부(52)에 접촉하여 밸브 구멍(13)이 개방 상태로 되는 경우에, 벨로우즈부(53)의 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도가 40° 이하이다.
- [0058] 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도를 지나치게 크게 하면, 벨로우즈부(53)의 신축량이 적어져 석백 동작에 의해 증가하는 유출 유로(12)의 용적이 적어져버린다. 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도(θ)를 40° 이하로 함으로써, 석백 동작에 의해 증가하는 유출 유로(12)의 용적을 충분히 확보하고, 완전 폐쇄 조작 시에 발생하는 드리핑을 확실하게 방지할 수 있다.
- [0059] [제2 실시 형태]

- [0060] 이어서, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 밸브에 대해서, 도면을 참조하여 설명한다.
- [0061] 본 실시 형태는, 제1 실시 형태의 변형예이며, 이하에서 특별히 설명하는 경우를 제외하고는 제1 실시 형태와 동일한 것으로 한다.
- [0062] 본 실시 형태의 정 유량 밸브(100A)는, 반도체 제조 장치에 사용되는 약액 등의 액체를 흘리는 유로에 설치되어, 완전 개방 시에 일정한 유량의 액체를 유통시키는 기능을 구비하고 있다.
- [0063] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 실시 형태의 정 유량 밸브(100A)는, 제1 실시 형태의 석백 밸브(100)의 제1 피스톤부(30), 제1 스프링(40), 제2 하우징(10b)을 구비하지 않고 있다.
- [0064] 본 실시 형태의 정 유량 밸브(100A)의 동작에 대하여 설명한다.
- [0065] 먼저, 정 유량 밸브(100A)의 폐쇄 상태에 대하여 설명한다.
- [0066] 압력실(S1)로부터 다이어프램부(50)에 부여되는 하방 가압력보다도 제2 스프링(70)으로부터 다이어프램부(50)에 전달되는 상방 가압력이 큰 경우, 정 유량 밸브(100A)는, 도 5에 도시하는 폐쇄 상태로 유지된다. 도 5에 도시하는 폐쇄 상태에 있어서는, 제2 스프링(70)으로부터 제2 피스톤부(60)에 전달되는 상방 가압력에 의해 밸브체부(20)가 밸브 시트부(14)에 접촉하여, 밸브 구멍(13)이 폐쇄된 상태로 된다.
- [0067] 이어서, 정 유량 밸브(100A)의 개방 상태에 대하여 설명한다.
- [0068] 압력실(S1)로부터 다이어프램부(50)에 부여되는 하방 가압력이 제2 스프링(70)으로부터 다이어프램부(50)에 전달되는 상방 가압력을 상회하면, 밸브체부(20)가 밸브 시트부(14)로부터 이격되어, 밸브 구멍(13)이 개방된 상태로 된다. 제2 피스톤부(60)의 하면이 제4 하우징(10d)에 접촉하면, 밸브 구멍(13)의 개방도가 일정해진 상태로 유지된다. 이에 의해, 밸브 구멍(13)을 통하여 유입 유로(11)로부터 유출 유로(12)로 일정한 유량의 액체가 유통하는 상태로 된다.
- [0069] 본 실시 형태의 다이어프램부(50)는, 제1 실시 형태의 다이어프램부(50)와 동일하다. 즉, 본 실시 형태의 정 유량 밸브(100A)에 의하면, 벨로우즈부(53)의 하단부(53d)가 밸브체부(20)에 연결되는 접액부(52a)의 외주면과 일치하는 접속 위치(CP)에서 접액부(52a)에 접속되어 있고, 벨로우즈부(53)의 골부(53b)가 접속 위치(CP)에 배치되어 있다. 그로 인해, 벨로우즈부(53)의 골부(53b)로부터 산부(53a)에 이르는 모든 영역이, 밸브 구멍(13)과 접액부(52a) 사이를 축선(X)을 따라 상방으로 유통하는 액체의 흐름 진행 방향에 존재하게 된다. 따라서, 벨로우즈부(53)의 골부(53b) 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제할 수 있다.
- [0070] [다른 실시 형태]
- [0071] 이상의 설명에 있어서, 벨로우즈부(53)는, 단일의 산부(53a)에 인접하여 한 쌍의 골부(53b)를 형성한 것이었으나, 다른 형태라도 좋다. 예를 들어, 벨로우즈부(53)는, 복수의 산부(53a)와 그것들에 인접하는 복수의 골부(53b)를 형성한 것이어도 좋다. 이 경우, 전술한 바와 마찬가지로, 산부(53a)로부터 한 쌍의 골부(53b)를 향하여 경사진 한 쌍의 경사면(53c)이 이루는 각도(θ)는, 30° 이상 40° 이하의 범위로 설정하는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 벨로우즈부(53)의 골부(53b) 근방에 액체가 체류되어 불순물 등의 파티클이 축적되는 문제를 억제하는 것이 가능해진다.
- [0072] 또한, 이상의 설명에 있어서, 제2 피스톤부(60)는, 제2 스프링(70)으로부터 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력이 전달되는 것으로 했으나, 다른 형태라도 좋다. 예를 들어, 제2 피스톤부(60)는, 압축 공기의 압력으로부터 축선(X) 상방을 향한 상방 가압력이 전달되는 것이어도 좋다.

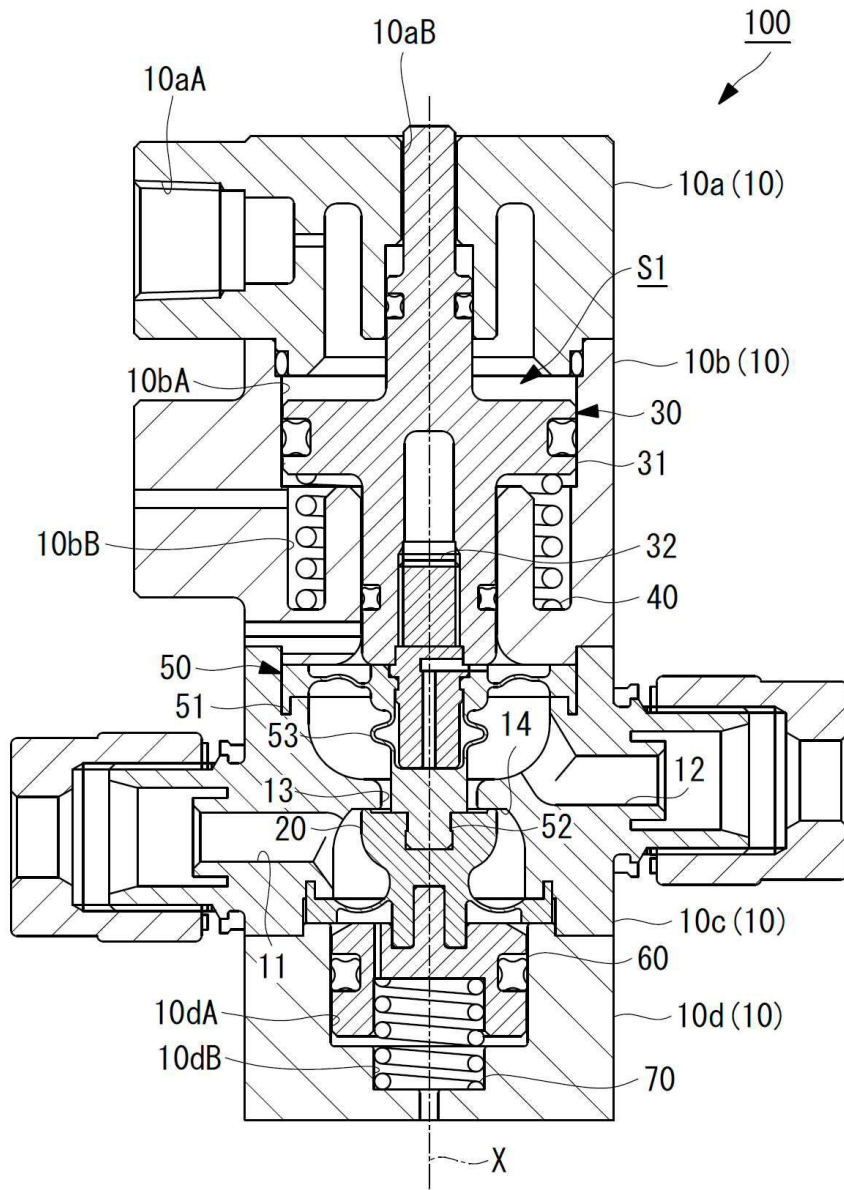
부호의 설명

- [0073] 10: 하우징부
- 10a: 제1 하우징
- 10aA: 도입 포트
- 10b: 제2 하우징
- 10bA: 관통 구멍
- 10bB: 보유 지지 구멍

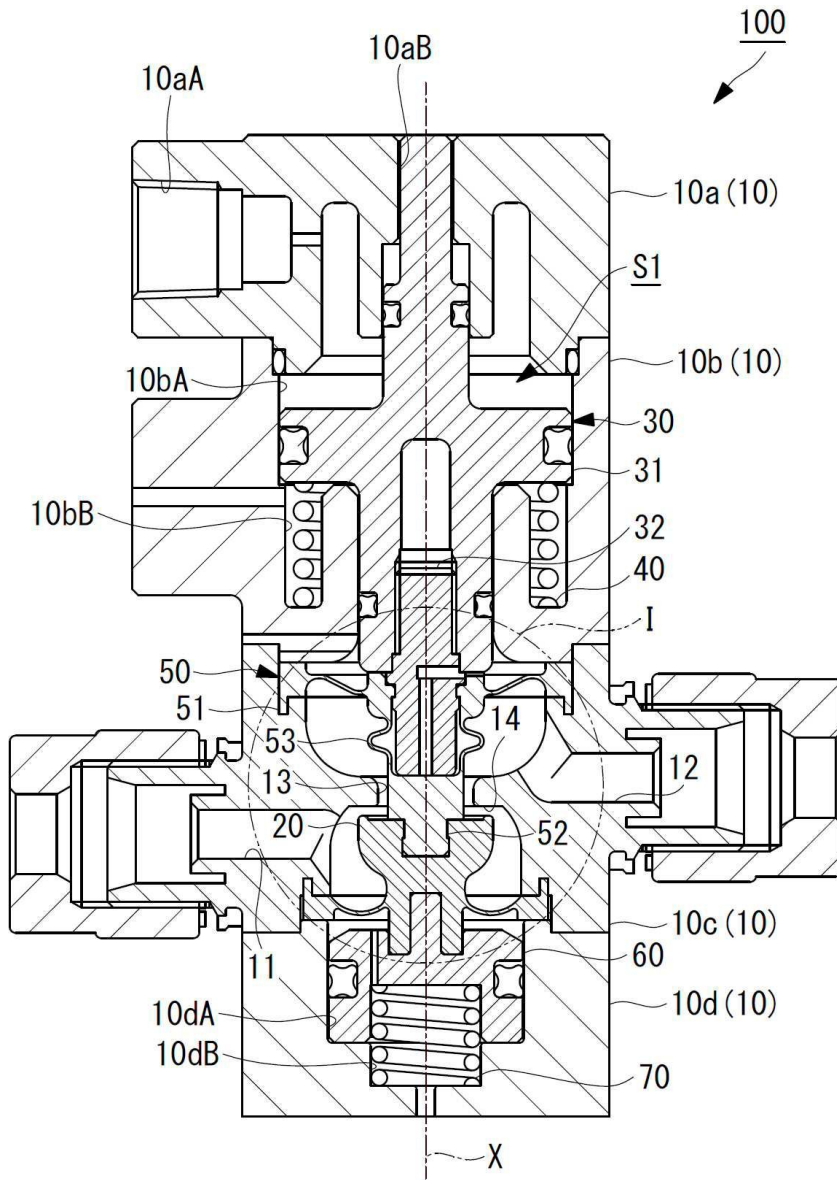
10c: 제3 하우징
10d: 제4 하우징
10dA: 삽입 구멍
10dB: 보유 지지 구멍
11: 유입 유로
11a: 밸브실
12: 유출 유로
12a: 석백실
13: 밸브 구멍
14: 밸브 시트부
20: 밸브체부
21: 접촉부
30: 제1 피스톤부
31: 피스톤 본체
32: 축부
32a: 하단부
40: 제1 스프링(가압력 발생부)
50: 다이어프램부
51: 기초부
51a: 외주부
51b: 내주부
51c: 박막부
52: 선단부
52a: 접액부
52b: 저면
53: 벨로우즈부
53a: 산부
53b: 골부
53c: 경사면
53d: 하단부
60: 제2 피스톤부
70: 제2 스프링
100: 석백 밸브
S1: 압력실(공간)
CP: 접속 위치
X: 축선

도면

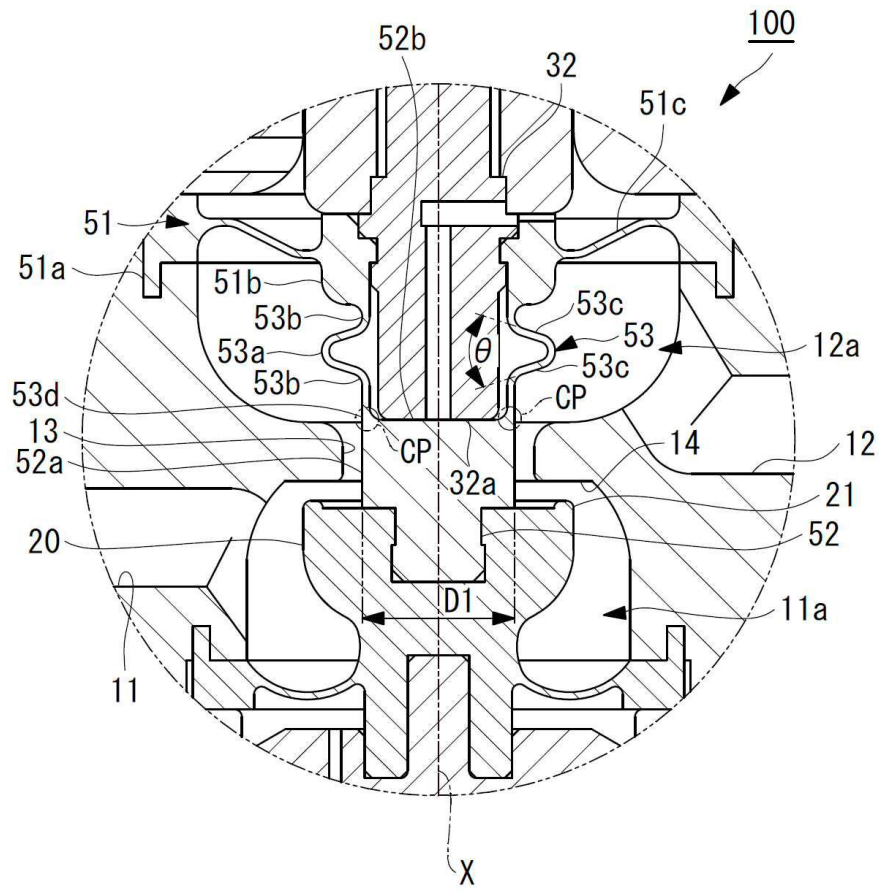
도면1



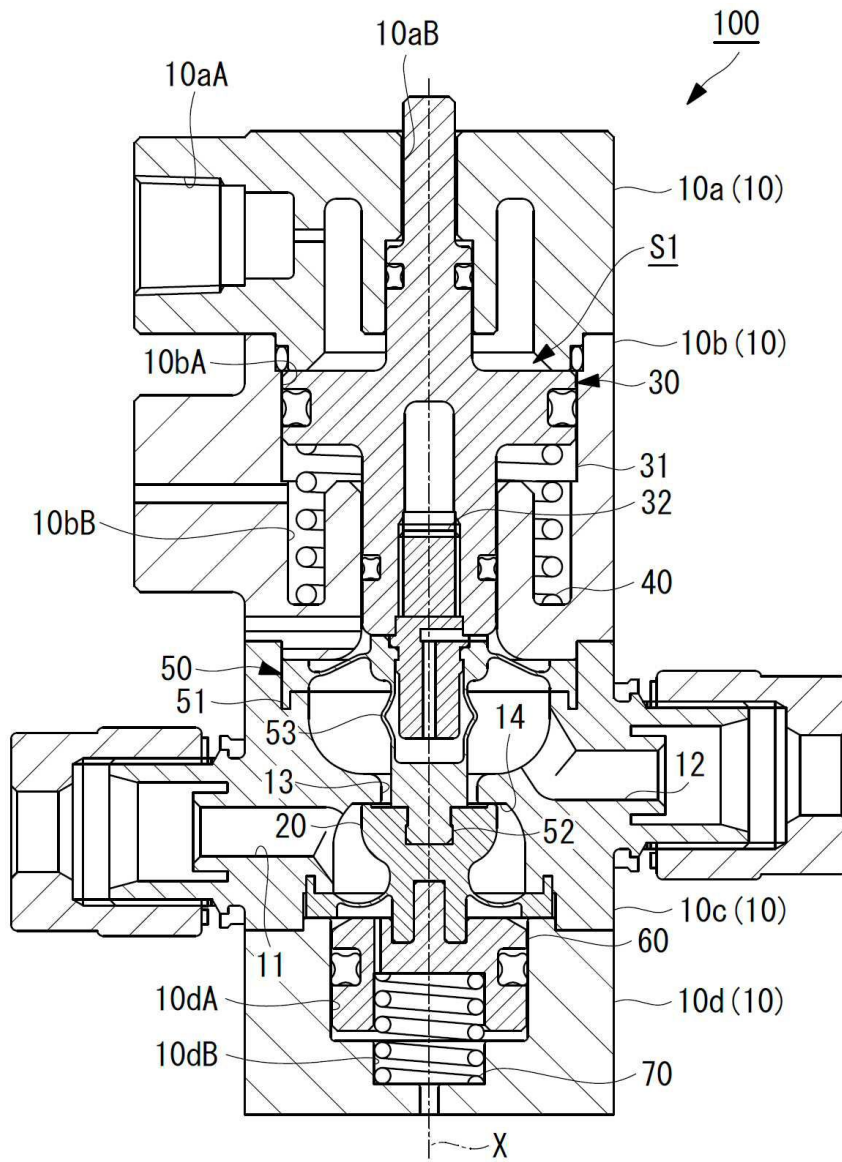
도면2



도면3



도면4



도면5

