



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월16일
 (11) 등록번호 10-1919679
 (24) 등록일자 2018년11월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/122 (2006.01) *F16K 35/00* (2006.01)
F16K 7/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16K 31/122 (2013.01)
F16K 35/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7035991
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월14일
 심사청구일자 2016년12월22일
- (85) 번역문제출일자 2016년12월22일
- (65) 공개번호 10-2017-0010824
- (43) 공개일자 2017년02월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/084880
- (87) 국제공개번호 WO 2016/104203
 국제공개일자 2016년06월30일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2014-262534 2014년12월25일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2000283328 A*
 US06691737 B2*
 JP2007064333 A*
 JP07083338 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 가부시키가이샤 후지킨
 일본 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2
- (72) 발명자
 다니카와 츠요시
 일본 5500012 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2 가부시키가이샤 후지킨 나이
 야마지 미치오
 일본 5500012 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보리 2-3-2 가부시키가이샤 후지킨 나이
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김용안

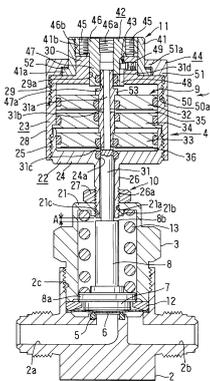
(54) 발명의 명칭 유체 제어기

(57) 요약

내구성을 확보한 뒤에, 정밀도가 좋은 유량 조절을 가능하게 하는 유체 제어기를 제공한다.

개폐에 따른 스템(8)의 상하 이동량의 상한값을 설정하는 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단(10)을 구비하고 있고, 또한, 개폐에 따른 스템(8)의 상하 이동량을 상한값 이하의 범위에서 변화시키는 스템 상하 이동량 미세조정 수단(11)을 구비하고 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 7/12 (2013.01)

(72) 발명자

야쿠시진 다다유키

일본 5500012 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보
리 2-3-2 가부시키키가이샤 후지킨 나이

이시바시 게이스케

일본 5500012 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보
리 2-3-2 가부시키키가이샤 후지킨 나이

야나기다 야스마사

일본 5500012 오사카후 오사카시 니시쿠 이타치보
리 2-3-2 가부시키키가이샤 후지킨 나이

명세서

청구범위

청구항 1

유체 통로가 마련된 보디(body)와, 보디의 상방에 마련된 본네트(bonnet)와, 본네트의 상방에 마련된 케이싱과, 유체 통로를 개폐하는 밸브체와, 상승 또는 하강함으로써 밸브체를 개방 방향으로 또는 폐쇄 방향으로 이동시키는 스템(stem)과, 스템을 상하 이동시키는 액츄에이터를 구비하고 있는 유체 제어기에 있어서,

개폐에 따른 스템의 상하 이동량의 상한값을 설정하는 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단과, 개폐에 따른 스템의 상하 이동량을 상한값 이하의 범위에서 조정 가능한 스템 상하 이동량 미세조정 수단을 구비하고,

상기 스템 상하 이동량 미세조정 수단은, 안쪽 둘레에 암나사가 마련되어 케이싱에 회전 가능하게 지지된 핸들과, 바깥 둘레에 수나사가 마련되어 핸들의 안쪽 둘레에 나사 결합된 이동체와, 이동체의 케이싱에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 유체 제어기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 스템 상하 이동량 미세조정 수단은, 핸들을 회전시킴으로써 상하 이동되는 이동체를 가지고 있고, 스템 상하 이동량의 상한값은, 스템과 케이싱의 거리를 변경함으로써 얻어지며, 스템 상하 이동량의 미세조정은, 스템과 일체로 된 액츄에이터 구동축과 이동체의 거리를 변경함으로써 얻어지는 것을 특징으로 하는 유체 제어기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 스템과 일체로 된 액츄에이터 구동축의 상단부가, 이동체에 마련된 축 삽입 구멍에 삽입되어 있고, 축 삽입 구멍의 하방에 위치하는 액츄에이터 구동축의 부분에 플랜지부가 마련되어 있으며, 액츄에이터 구동축의 플랜지부의 상면과 이동체의 하면의 거리가 스템 상하 이동량으로 되어 있고, 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단은, 수나사가 형성된 케이싱의 하방 돌출부와, 본네트의 정상벽에 마련되는 암나사와, 록 너트를 구비하는 것을 특징으로 하는 유체 제어기.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 손으로 잡는 부분이 되는 외통체와, 외통체 내에 끼워 넣어진 내통체와, 내통체 내에 끼워 넣어진 축체로 핸들이 이루어지며, 케이싱의 안쪽 둘레에 암나사가 형성되고, 내통체에는, 케이싱의 암나사에 나사 결합되는 수나사가 형성되어 있고, 축체의 바깥 둘레에는, 케이싱의 암나사의 나사 피치보다 작은 나사 피치의 수나사가 형성되어 있고, 이동체의 안쪽 둘레에는, 축체의 수나사에 나사 결합되는 암나사가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유체 제어기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유체 제어기에 관한 것으로, 특히 연속적으로 개폐를 반복하는 용도에 사용하기에 적합한 유체 제어기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 연속적으로 개폐를 반복하는 용도로 사용되는 유체 제어기로서, 다이렉트 터치형 다이어프램 밸브라고 칭해지고 있는 것이 알려져 있다(특허문헌 1).

[0003] 이러한 유체 제어기는, 공기 구동식으로 되어 있어, 반도체 제조 장치에서 자주 사용되고 있고, 고온에 대응하

며 또한 높은 내구성을 갖도록 요구되고 있다. 또한, 복수의 라인에서 사용되는 것이 일반적이고, 이 경우, 가스 라인마다의 유량(Cv값)의 차이를 없애는 것도 요구되고 있다.

[0004] 특허문헌 1에서는, 내구성(연속 개폐 작동 횟수) 확보를 위해, 개폐에 따른 스템의 상하 이동량(다이아프램의 변형량)을 소정값으로 설정하는 것이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2007-64333호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 각 가스 라인에 있어서의 밸브의 위치나, 밸브의 개체차에 의해, 각각 미묘하게 유량(Cv값)이 상이하다. 특히, 반도체 제조 장치의 경우, 챔버 바로 근처에 사용되는 밸브는, 그 Cv값에 의해, 제조하는 반도체에 직접 영향을 끼치게 된다. 그러나, 가스 라인 등에 맞추어 밸브의 Cv값을 개개로 조정하고 있으면, 밸브의 내구성의 확보가 가능한 스템(stem)의 상하 이동량보다 큰 이동량으로 조정하고 있는 개체가 발생할 가능성이 있다. 이에 의해, 다이아프램(및 밸브)의 내구성이 저하될 가능성이 있다. 즉, 내구성을 확보한 뒤에, 유량 조정을 가능하게 하는 경우가 있다. Cv값의 조정량에 대하여, 하나의 조정 구조로 조정을 행하는 경우, 조정 시의 스템의 상하 이동량을 어느 정도 변경한 것인지, 조정된 결과, 그것이 내구성의 확보가 가능한 스템의 상하 이동량보다 커져 있지 않은지를 확인할 수는 없다.

[0007] 본 발명의 목적은, 내구성을 확보한 뒤에, 정밀도가 좋은 유량 조정을 가능하게 하는 유체 제어를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 유체 제어기는, 유체 통로가 마련된 보디(body)와, 보디의 상방에 마련된 본넷(bonnet)과, 본넷의 상방에 마련된 케이싱과, 유체 통로를 개폐하는 밸브체와, 상승 또는 하강함으로써 밸브체를 개방 방향으로 또는 폐쇄 방향으로 이동시키는 스템과, 스템을 상하 이동시키는 액츄에이터를 구비하고 있는 유체 제어기에 있어서, 개폐에 따른 스템의 상하 이동량의 상한값을 설정하는 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단과, 개폐에 따른 스템의 상하 이동량을 상한값 이하의 범위에서 조정 가능한 스템 상하 이동량 미세조정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 것이다.

[0009] 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단에 의해 스템 상하 이동량의 상한값을 설정할 수 있기 때문에, 스템 상하 이동량이 미세조정에 의해, 내구성의 확보가 가능한 상한 이상으로 이동량을 설정할 수 없게 할 수 있다. 여기서, 스템 상하 이동량이 조정됨으로써, Cv값이 결정된다. 여기서, Cv값에 대해서는, 미세조정을 행할 필요가 있고, 이러한 미세조정은, 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의해, 미리 설정한 스템 상하 이동량의 상한값 이하의 범위에서 변화시킴으로써 행해진다. 이러한 미세조정에 의해, Cv값을 정밀도 좋게 목표값으로 설정할 수 있다. 사용에 따라 Cv값이 변화하여, Cv값을 조정할 필요가 생겼을 때에도, 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의해, 스템 상하 이동량이 미세조정된다. 따라서, Cv값을 조정하는 데 있어서, 내구성을 확보하기 위한 스템 상하 이동량 상한값을 넘어, 스템 상하 이동량이 설정되는 일은 없다. 이에 의해, 내구성을 확보한 뒤에, 정밀도가 좋은 유량 조정을 행할 수 있다.

[0010] 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단에 의한 스템 상하 이동량의 상한값은, 유체 제어기의 출하 시에 설정되고, 사용 상태에 있어서도, 출하 시의 설정값으로 유지된다. 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의한 스템 상하 이동량은, 유체 제어기의 출하 시에 가설정되고, 사용 상태에 있어서는, 사용자측에서 적정값으로 설정된다.

[0011] 유체 제어기는, 예컨대 메탈 다이아프램 밸브로 되지만, 이에 한정되는 것이 아니다. 또한, 유체 제어기는, 통상 시 폐쇄 상태인 것이어도 좋고, 통상 시 개방 상태인 것이어도 좋다.

[0012] 스템 상하 이동량 미세조정 수단은, 핸들을 회전시킴으로써 상하 이동되는 이동체를 가지고 있고, 스템 상하 이동량의 상한값은, 스템과 케이싱의 거리를 변경함으로써 얻어지며, 스템 상하 이동량의 미세조정은, 스템과 일

체로 된 액츄에이터 구동축과 이동체의 거리를 변경함으로써 얻어지는 것이 바람직하다.

- [0013] 이와 같이 함으로써, 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의한 조정을 용이하게 할 수 있다.
- [0014] 스템과 일체로 된 액츄에이터 구동축의 상단부가, 이동체에 마련된 축 삽입 구멍에 삽입되어 있고, 축 삽입 구멍의 하방에 위치하는 액츄에이터 구동축의 부분에, 플랜지부가 마련되어 있으며, 액츄에이터 구동축의 플랜지부의 상면과 이동체의 하면의 거리가 스템 상하 이동량으로 되어 있고, 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단은, 수나사가 형성된 케이싱의 하방 돌출부와, 본네트의 정상벽에 마련된 암나사와, 록 너트(lock nut)를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0015] 이와 같이 하면, 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단 및 스템 상하 이동량 미세조정 수단 양자 모두를 간단한 구성으로 얻을 수 있다.
- [0016] 스템 상하 이동량 미세조정 수단은, 안쪽 둘레에 암나사가 마련되어 케이싱에 회전 가능하게 지지된 핸들과, 바깥 둘레에 수나사가 마련되어 핸들의 안쪽 둘레에 나사 결합된 이동체와, 이동체의 케이싱에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 스템 상하 이동량 설정 후에 이동체의 이동을 저지하는 이동체 고정 수단을 구비하고 있는 것이 보다 바람직하다.
- [0018] 안내 수단은, 예컨대, 이동체에 마련된 상하 방향으로 연장되는 안내홈과, 직경 방향 외방으로부터 안내홈을 향하는 안내핀에 의해 구성되지만, 이것에 한정되는 것이 아니다. 또한, 이동체 고정 수단은, 예컨대, 1개 또는 복수개의 고정 나사를 사용하여, 이동체에 마련된 나사 구멍에 고정 나사가 나사 결합되고, 이에 따라 고정 나사의 하단이 케이싱의 상면에 접촉하고 있도록 함으로써 얻어지지만, 이것에 한정되는 것이 아니다.
- [0019] 스템 상하 이동량 미세조정 수단은, 핸들을 회전시킴으로써, 핸들과 일체로 이동체가 회전하면서 상하 이동하는 것이어도 좋지만, 핸들의 회전을 이동체의 상하 이동으로 변환하여 행함으로써, 나사부가 헐거워질 가능성이나, 벨로우즈 등에 비틀림 응력이 발생할 가능성이 없어져, 나사부의 헐거움에 기인하는 정밀도의 저하 및 비틀림 응력에 기인하는 내구성의 저하가 방지된다.
- [0020] 핸들은, 손으로 잡는 부분이 되는 외통체와, 외통체 내에 끼워 넣어진 내통체와, 내통체 내에 끼워 넣어진 축체로 이루어지고, 케이싱의 안쪽 둘레에 암나사가 형성되며, 내통체에는, 케이싱의 암나사에 나사 결합되는 수나사가 형성되어 있고, 축체의 바깥 둘레에는, 케이싱의 암나사의 나사 피치보다 작은 나사 피치의 수나사가 형성되어 있으며, 이동체의 안쪽 둘레에는, 축체의 수나사에 나사 결합되는 암나사가 형성되어 있는 경우가 있다.
- [0021] 이와 같이 하면, 미세조정을 한층 더 정밀도 좋게 행할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 유체 제어기에 따르면, 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단에 의해 스템 상하 이동량이 상한값으로 설정됨으로써, 내구성이 확보되고, Cv값의 미세조정은, 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의해, 스템 상하 이동량을 상한값 이하의 범위에서 변화시킴으로써 행해지기 때문에, 내구성을 확보한 뒤에, 정밀도가 좋은 유량 조정을 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 유체 제어기의 제1 실시형태를 나타내는 종단면도이다.
 도 2는 도 1의 주요부인 스템 상하 이동량 미세조정 수단의 확대 종단면도이다.
 도 3은 도 2의 상태로부터 스템 상하 이동량 미세조정 수단에 의해 스템 상하 이동량을 변화시킨 상태를 나타내는 확대 종단면도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 유체 제어기의 제2 실시형태의 주요부인 스템 상하 이동량 미세조정 수단의 확대 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 실시형태를, 이하 도면을 참조하여 설명한다. 이하의 설명에 있어서, 상하는 도면의 상하를 말하는 것으로 한다.

- [0025] 도 1부터 도 3까지는, 본 발명에 따른 유체 제어기의 제1 실시형태를 나타내고 있다.
- [0026] 유체 제어기(1)는, 다이렉트 터치형 메탈 다이어프램 밸브라고 칭해지고 있는 것으로, 도 1에 나타내는 바와 같이, 유체 유입 통로(2a), 유체 유출 통로(2b) 및 상방을 향하여 개구된 오목부(2c)를 가지고 있는 블록형 보디(2)와, 보디(2)의 오목부(2c) 상부에 하단부가 나사 결합되어 상방으로 연장되는 원통형 본네트(3)와, 본네트(3) 상방에 마련된 케이싱(4)과, 유체 유입 통로(2a)의 둘레 가장자리부에 마련된 환형의 합성 수지제 시트(5)와, 시트(5)에 압박 또는 이격되어 유체 유입 통로(2a)를 개폐하는 금속제 다이어프램(밸브체)(6)과, 다이어프램 압박부(7)를 통해 다이어프램(6)을 시트(5)에 압박·이격시키는 스템(8)과, 케이싱(4)에 수납되어 스템(8)을 상하 이동시키는 액츄에이터(9)와, 스템 상하 이동량의 상한값을 설정하는 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단(10)과, 스템 상하 이동량을 상한값 이하의 범위에서 변화시키는 스템 상하 이동량 미세조정 수단(11)을 구비하고 있다.
- [0027] 본네트(3)는, 스템(8)을 상하 이동 가능하게 삽입 관통시키는 관통 구멍(21a)이 중앙부에 마련된 정상벽(21)을 가지고 있다. 관통 구멍(21a)의 둘레 가장자리부에는, 하방으로 돌출하는 원통형의 하방 돌출 가장자리부(21b)가 마련되어 있다. 관통 구멍(21a) 및 하방 돌출 가장자리부(21b)의 안쪽 둘레에는, 암나사(21c)가 마련되어 있다.
- [0028] 케이싱(4)은, 하측 케이싱부(22)와, 하단부가 하측 케이싱부(22)에 나사 결합된 상측 케이싱부(23)로 이루어진다.
- [0029] 하측 케이싱부(22)는, 스템(8)을 상하 이동 가능하게 삽입 관통시키는 관통 구멍(24a)이 중앙부에 마련된 바닥벽(24)과, 원통형의 둘레벽(25)을 가지고 있다. 관통 구멍(24a)의 둘레 가장자리부에는, 하방으로 돌출하는 원통형의 하방 돌출부(26)가 마련되어 있다. 하방 돌출부(26)의 하부의 바깥 둘레에는, 수나사(26a)가 형성되어 있고, 수나사(26a)의 상부에 록 너트(27)가 나사 결합되어 있다. 수나사(26a)의 하부는, 본네트(3)의 정상벽(21)에 형성된 암나사(21c)에 나사 결합되어 있다.
- [0030] 상측 케이싱부(23)는, 원통형의 둘레벽(28)과, 정상벽(29)을 가지고 있다. 정상벽(29)의 중앙부에는, 관통 구멍(29a)이 마련되어 있다. 관통 구멍(29a)의 둘레 가장자리부에는, 상방으로 돌출하는 원통형의 상방 돌출부(30)가 마련되어 있다.
- [0031] 본네트(3) 하단면과 보디(2)의 오목부(2c) 바닥면 사이에, 압박 어댑터(12)가 배치되어 있고, 다이어프램(6)의 바깥 둘레 가장자리부는, 압박 어댑터(12)와 보디(2)의 오목부(2c) 바닥면 사이에서 유지되어 있다.
- [0032] 다이어프램(6)은, 위로 볼록한 원호형이 자연 상태의 구각(球殼)형으로 되어 있다. 다이어프램(6)은, 예컨대, 니켈 합금 박판으로 이루어지게 되며, 원형으로 잘라내어, 중앙부를 상방으로 팽출시킨 구각형으로 형성된다. 다이어프램(6)은, 스테인리스강 박판으로 이루어지는 것이나, 스테인리스강 박판과 니켈·코발트 합금 박판의 적층체로 이루어지는 것인 경우가 있다.
- [0033] 스템(8)의 하단 근처에 플랜지(8a)가 마련되어 있고, 플랜지(8a)와 본네트(3)의 정상벽(21)의 바깥 둘레 가장자리부 사이에는, 스템(8)을 하방으로 편향시키는 압축 코일 스프링(편향 부재)(13)이 배치되어 있다. 압축 코일 스프링(13)에 의해, 유체 제어기(1)는, 통상 시[액츄에이터(9)의 비작동 시] 폐쇄 상태로 유지된다.
- [0034] 액츄에이터(9)는, 하단부가 스템(8)의 상단부에 나사 결합됨으로써 스템(8)에 고정된 구동축(31)과, 바깥 둘레면이 케이싱(4)의 안쪽 둘레면에 밀접하며 안쪽 둘레면이 구동축(31)의 바깥 둘레면에 밀접하여 슬라이딩 가능한 상하의 피스톤(32, 33)과, 이들 피스톤 사이에 배치된 카운터 플레이트(34)를 가지고 있다. 상하의 피스톤(32, 33)의 하측이 조작 공기 도입실(35, 36)로 되어 있고, 구동축(31)에는, 조작 공기 도입실(35, 36)에 조작 공기를 보내기 위한 축 방향 통로(31a) 및 직경 방향 통로(31b, 31c)가 마련되어 있다.
- [0035] 스템(8)의 외경은, 구동축(31)의 외경보다 크게 이루어져 있고, 스템(8)의 상단면(8b)은, 구동축(31)의 외경보다 직경 방향 외측으로 확장되어 있다. 스템(8)은, 스템(8)의 상단면(8b)과 하측 케이싱부(22)의 하방 돌출부(26)의 하면 사이에 스템 상하 이동량(A)이 마련되도록, 그 치수(상하 방향의 길이 등)가 설정되어 있다.
- [0036] 스템(8)의 상방으로의 이동에 있어서, 스템(8)의 상단면(8b)이 하측 케이싱부(22)의 하방 돌출부(26)의 하면에 접촉함으로써, 그 이상으로 스템(8)이 상방으로 이동하는 것이 저지된다. 록 너트(27)를 헐겁게 한 상태로, 하측 케이싱부(22)를 회전시킴으로써, 스템 상하 이동량(A), 즉, 스템(8)의 상방으로의 이동량의 상한값을 소정의 필요한 값으로 설정할 수 있다. 수나사(26a)가 형성된 케이싱의 하방 돌출부(26), 본네트(3)의 정상벽(21)에 마련된 암나사(21c) 및 록 너트(27)에 의해, 스템 상하 이동량(A)의 상한값을 설정하는 스템 상하 이동량 상한값

설정 수단(10)이 구성되어 있다.

- [0037] 스템 상하 이동량(A)의 상한값으로서, 소정의 필요한 내구성을 확보할 수 있는 값이 설정된다. 여기서, 스템 상하 이동량(A)은, 유량(Cv값)과 상관 관계가 있고, 따라서, 소정의 필요한 Cv값을 얻기 위해서는, 스템 상하 이동량(A)의 변경이 필요하다. 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단(10)에 의해 얻어지는 스템 상하 이동량(A)을 변경함으로써, Cv값의 조정이 가능하지만, 이 경우에는, 내구성도 아울러 변화되게 된다. 그래서, 스템 상하 이동량 상한값 설정 수단(10)에 의해 얻어진 스템 상하 이동량(A)을 변경하는 일 없이, 소정의 필요한 Cv값을 얻기 위한 스템 상하 이동량의 변경을 가능하게 하기 위해, 스템 상하 이동량 미세조정 수단(11)이 사용된다.
- [0038] 스템 상하 이동량 미세조정 수단(11)은, 도 2 및 도 3에도 나타내는 바와 같이, 원통형의 핸들(41)과, 핸들(41)의 회전에 따라 상하 이동되는 원통형의 이동체(42)와, 이동체(42)의 케이싱(4)에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단(43)과, 핸들(41)을 회전 가능하게 케이싱(4)에 지지시키는 핸들 압박링(44)과, 스템 상하 이동량 설정 후에 이동체(42)의 이동을 저지하는 2개의 고정 나사(45)(이동체 고정 수단)를 구비하고 있다.
- [0039] 핸들(41)은, 하단부에 플랜지부(41a)를 가지고 있고, 핸들(41)의 상부의 안쪽 둘레에는, 암나사(41b)가 형성되어 있다. 핸들(41)의 하부는, 상측 케이싱부(23)의 상방 돌출부(30)의 바깥 둘레에 약간의 간격을 두고 끼워져 있고, 핸들(41)의 하단은, 상측 케이싱부(23)의 정상벽(29)의 상면에서 받아지고 있다.
- [0040] 이동체(42)는, 상방의 대직경부(46)와, 내경은 대직경부(46)와 동일하며 외경은 대직경부보다 작은 하측의 소직경부(47)로 이루어지고, 대직경부(46)의 하면이 상측 케이싱부(23)의 상방 돌출부(30)의 상면에서 받쳐져 있다.
- [0041] 대직경부(46)의 안쪽 둘레에는, 조작 공기를 도입하기 위한 배관 접속부(46a)가 마련되어 있다. 대직경부(46)의 바깥 둘레에는, 핸들(41)의 암나사(41b)에 나사 결합되어 있는 수나사(46b)가 형성되어 있다. 대직경부(46)에는, 상하 방향으로 관통하는 2개의 나사 구멍이 마련되어 있고, 각 나사 구멍에 이동체 고정 수단으로서의 고정 나사(45)가 나사 결합되어 있다.
- [0042] 소직경부(47)의 안쪽 둘레에는, 구동축(31)의 상단부(31d)가 삽입되는 관통 구멍(47a)이 배관 접속부(46a)에 연속하도록 마련되어 있다. 소직경부(47)의 바깥 둘레에, 상하 방향으로 연장되는 안내홈(48)이 마련되어 있다.
- [0043] 상측 케이싱부(23)의 상방 돌출부(30)에는, 직경 방향 외방으로부터 안내홈(48)을 향하도록, 상하 방향에 직교하는 방향으로 연장되는 축을 갖는 안내핀(49)이 마련되어 있다. 안내핀(49)의 선단부를 제외한 바깥 둘레에는, 수나사가 마련되어 있고, 상측 케이싱부(23)의 상방 돌출부(30)에 마련된 나사 구멍에 나사 결합됨으로써, 안내핀(49)이 상측 케이싱부(23)에 고정되어 있다. 안내핀(49)의 선단부는, 안내홈(48)에 끼워 넣어져 있고, 이에 의해, 이동체(42)는, 상측 케이싱부(23)에 대하여 회전 불가능하게 그리고 또한 상하 방향 이동 가능하게 이루어져 있다. 이렇게 하여, 안내홈(48)과 안내핀(49)에 의해, 이동체(42)의 케이싱(4)에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단(43)이 구성되어 있다.
- [0044] 핸들 압박링(44)은, 하측의 박육부(50)와, 외경은 박육부(50)와 같으며 내경은 박육부보다 작은 상측의 후육부(51)로 이루어진다. 박육부(50)의 안쪽 둘레에는, 암나사(50a)가 마련되어 있다. 후육부(51)의 상단부에는, 직경 방향의 내방으로 돌출하는 환형 돌출 가장자리부(51a)가 마련되어 있다. 핸들 압박링(44)은, 상측 케이싱부(23)의 둘레벽(28)에 나사 결합되어, 후육부(51)의 하면이 상측 케이싱부(23)의 정상벽(29)의 상면에서 받쳐지도록 되어 있다.
- [0045] 후육부(51)의 환형 돌출 가장자리부(51a)는, 핸들(41)의 플랜지부(41a)의 상면에, 불소 수지[예컨대 테플론(등록상표)]가 코팅된 와셔(마찰 저감 부재)(52)를 통해 받쳐져 있다. 불소 수지 코팅 와셔(52)는, 마찰 계수가 작고, 따라서, 핸들(41)을 회전시키는 것이 용이하게 되어 있다.
- [0046] 유체 제어기(1)의 개방 상태(조작 공기에 의해 가압된 상태)에 있어서는, 핸들(41) 조작감이 묵직해지지만, 불소 수지 코팅 와셔(52)가 마련되어 있기 때문에, 개방 상태에서의 조작성이 좋은 것으로 되어 있다. 또한, 불소 수지 코팅하는 소재는, PPS 등의 수지여도 좋고, 금속제(SUS, 알루미늄, 철 등)의 와셔여도 좋으며, 또한, 와셔(52) 대신에, 스톱퍼 베어링 등의 마찰 저감 부재를 사용할 수도 있다. 또한, 불 베어링 등을 사용함으로써, 마찰 계수를 저감시키는 구조여도 좋다.
- [0047] 도 1 및 도 2에 나타내는 상태에서는, 이동체(42)의 대직경부(46)의 각 나사 구멍에 고정 나사(45)가 나사 결합되어, 각 고정 나사(45)의 하단이 상측 케이싱부(23)의 상방 돌출부(30)의 상면에 접촉하고 있다. 따라서, 이동체(42)의 상하 이동이 저지되어 있다. 각 고정 나사(45)를 헐겁게 함으로써, 이동체(42)는, 상하 이동 가능해진

다.

- [0048] 이동체(42)의 소직경부(47)의 안쪽 둘레에 마련된 관통 구멍(47a)에 구동축(31)의 상단부(31d)가 삽입되어 있는 상태에 있어서, 구동축(31)의 상단부(31d) 근방, 즉, 관통 구멍(47a)의 하방에 위치하는 구동축(31)의 부분, 플랜지부(53)가 마련되어 있다. 이에 의해, 구동축(31)의 플랜지부(53)의 상면과 이동체(42)의 소직경부(47)의 하면 사이에는, 도 2에 B로 나타내는 스텝 상하 이동량(도 1에 A로 나타내는 것과는 상이한 장소에 상이한 값으로 설정된 스텝 상하 이동량)이 설정되어 있다.
- [0049] 스텝(8)이 상방으로 이동할 때, 구동축(31)의 플랜지부(53)의 상면이 이동체(42)의 소직경부(47)의 하면에 접촉함으로써, 그 이상으로 스텝(8)이 상방으로 이동하는 것이 저지된다. 2개의 고정 나사(45)를 헝겍에 한 상태로, 핸들(41)을 회전시킴으로써, 도 3에 나타내는 바와 같이, 스텝 상하 이동량[스텝(8)의 상방으로의 이동량의 상한값]을 소정의 필요한 값(B')(예컨대 도 2에 비해서 작은 값)으로 설정할 수 있다.
- [0050] 여기서, 스텝 상하 이동량(B 및 B')의 크기는, 스텝 상하 이동량(A)의 크기 이하로 설정된다. 설정에 있어서는, 먼저, 유체 제어기(1)의 출하 시에 또는 유체 제어기(1)의 사용 시에, 스텝 상하 이동량(A)이, 사용 조건 및 필요 유량과는 무관하게, 고내구성 밸브로서 내구성을 확인할 수 있는 최대값으로 설정되고, 계속해서, 사용 조건 및 필요 유량을 고려하여, 스텝 상하 이동량(B 또는 B')이 설정된다.
- [0051] 유체 제어기(1)의 사용자는, 사용 가스 라인마다의 Cv값을 맞추는 등의 목적을 위해, 스텝 상하 이동량의 조정을 행할 필요가 있고, 이때, 스텝 상하 이동량(A)을 변경시키지 않고, 스텝 상하 이동량(B 또는 B')을 미세조정하는 것으로 한다. 이에 의해, 내구성이 설정값을 하회하는 일이 없는 상태로, Cv값을 정밀도 좋게 조정할 수 있다. 이동체(42)의 수나사(46b) 및 핸들(41)의 암나사(41b)의 나사 피치는, 미세조정이 용이하도록, 예컨대 0.5~0.75로 된다.
- [0052] 전술한 바와 같이, 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(11)에 의한 스텝 상하 이동량(B 또는 B')의 미세조정은, 핸들(41)의 회전을 이동체(42)의 상하 이동으로 변환하여 행하는 것이기 때문에, 이동체가 회전함으로써 스텝 상하 이동량의 조정을 행하는 것에 비해서, 나사부가 헝거워질 가능성이나 벨로우즈 등에 비틀림 응력이 발생할 가능성이 없어져, 나사부의 헝거움에 기인하는 정밀도의 저하 및 비틀림 응력에 기인하는 내구성의 저하가 방지된다.
- [0053] 스텝 상하 이동량 상한값 설정 수단(10) 및 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(11)은, 전술한 것에 한정되는 것이 아니다. 도 4에는, 그 한 가지 예로서, 스텝 상하 이동량 미세조정 수단의 제2 실시형태가 제시되어 있다.
- [0054] 이 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(61)은, 액츄에이터 수납용 케이싱(4)의 꼭대기부에 고정된 통형의 조정 수단 수납용 케이싱(이하, 단순히 「케이싱」이라고 칭함)(62)과, 케이싱(62)에 회전 가능하게 지지된 통형의 핸들(64)과, 핸들(64)의 회전에 따라 상하 이동되는 이동체(65)와, 이동체(65)의 케이싱(62)에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단(66)을 구비하고 있다.
- [0055] 케이싱(62)은, 액츄에이터 수납용 케이싱(4)의 꼭대기부에 접촉하는 플랜지(62c)를 가지고 있고, 이 플랜지(62c)의 부분이 복수개(예컨대 3개)의 나사(63)에 의해, 액츄에이터 수납용 케이싱(4)에 고정되어 있다.
- [0056] 핸들(64)은, 손으로 잡는 부분이 되는 외통체(71)와, 외통체(71) 내에 하측으로부터 끼워 넣어진 내통체(72)와, 내통체(72) 내에 하측으로부터 끼워 넣어진 축체(73)로 이루어진다.
- [0057] 축체(73)는, 그 상단부가 상방으로 돌출하도록, 내통체(72)에 삽입 관통되어 있고, 축체(73)의 상단부에 나사 결합된 너트(74)가 체결됨으로써, 축체(71)와 내통체(72)가 결합되어 있다. 또한, 외통체(71)와 내통체(72)는, 외통체(71)에 마련되어 직경 방향으로 관통하는 나사 구멍(71a)에 고정 나사(75)가 돌려 넣어짐으로써 결합되어 있다. 이렇게 하여, 핸들(64)의 외통체(71)를 돌림으로써, 내통체(72) 및 축체(73)도 일체로 회전하도록 이루어져 있다.
- [0058] 케이싱(62)의 상부와 외통체(71)의 하부 사이에 공간이 마련되어 있고, 이 공간 부분에 있어서, 케이싱(62)의 상부 바깥 둘레면에 통형의 인디케이터(67)가 끼워 맞추어지고, 케이싱(62)의 상부에 나사 결합된 캡 너트(68)에 의해 빠짐 방지되어 있다.
- [0059] 또한, 공간 부분에 있어서의 외통체(71) 내의 캡 너트(68)보다 위의 부분에, 환형의 스톱퍼(69)가 마련되어 있다. 스톱퍼(69)는, 내통체(72)의 바깥 둘레에 상하 이동 가능하게 끼워 맞추어져 있고, 상하 방향으로 소정의 위치에 위치 결정되어 고정 나사(70)에 의해 내통체(72)에 고정되어 있다. 스톱퍼(69)는, 핸들(64)이 하강하였을 때에 캡 너트(68)의 상면에 접촉하도록 되어 있고, 이에 의해, 유체 제어기(1)의 완전 폐쇄 시의 핸들(64)의

하강이 규제되고 있다.

- [0060] 내통체(72)의 하부 바깥 둘레에 수나사(72a)가 형성되어 있고, 축체(73)의 하부 바깥 둘레에도 수나사(73a)가 형성되어 있다. 케이싱(62)의 상부 안쪽 둘레에는, 내통체(72)의 수나사(72a)에 대응하는 암나사(62a)가 형성되어 있고, 케이싱(62)과 내통체(72)는, 상대 회전 가능하게 나사 결합되어 있다.
- [0061] 이동체(65)는, 암나사(77a)가 형성된 나사 부재(77)와, 압축 코일 스프링(편향 부재)(76)을 받치고 있는 스프링 받침 부재(78)로 이루어진다. 나사 부재(77)와 스프링 받침 부재(78)는, 별개의 부재로 되어 있다.
- [0062] 이동체(65)의 나사 부재(77)는, 바닥을 갖는 원통형으로 되어, 그 내측 둘레에, 핸들(64)의 축체(73)의 수나사(73a)에 나사 결합되어 있는 암나사(77a)가 형성되어 있다. 나사 부재(77)는, 그 상단부가 내통체(72)의 하단부에 삽입된 상태로, 축체(73)의 수나사(73a)에 나사 결합되어 있다.
- [0063] 핸들(64)의 축체(73)의 수나사(73a) 및 이동체(65)의 나사 부재(77)의 암나사(77a)(제1 나사 결합)는, 케이싱(62)의 암나사(62a) 및 내통체(72)의 수나사(72a)(제2 나사 결합)의 나사 피치보다 작은 나사 피치로 되어 있다. 제1 나사 결합 및 제2 나사 결합의 나사 방향은, 핸들(64)을 회전하여 하강시켰을 때에 이동체(65)가 하강하도록 설정되어 있다.
- [0064] 스프링 받침 부재(78)는, 케이싱(62)의 하단부에 마련되어 하향으로 개구된 오목부(62b)에 상하 이동 가능하게 삽입되어 있다. 스프링 받침 부재(78)의 하부는, 케이싱(62)의 플랜지(62c)의 하면보다 하방 위치에 있으며, 액츄에이터 수납용 케이싱(4)의 정상벽에 마련된 관통 구멍(4a) 내에 삽입되어 있다. 압축 코일 스프링(76)은, 스프링 받침 부재(78)의 상단부에 마련된 플랜지부(78a)와 액츄에이터 수납용 케이싱(4)의 정상벽의 상면 사이에 배치되어, 스프링 받침 부재(78)를 상향로 편향시키고 있다. 스프링 받침 부재(78)는, 나사 부재(77)가 하강하면, 이것에 눌러 나사 부재(77)와 일체로 하강하고, 나사 부재(77)가 상승하면, 압축 코일 스프링(76)의 탄성력에 의해, 나사 부재(77)와 일체로 상승한다.
- [0065] 스프링 받침 부재(78)에는, 구동축(31)의 상단부(31d)가 삽입되는 축 삽입 구멍(78b)이 마련되어 있다. 구동축(31)은, 제1 실시형태와 동일한 형상으로 되어 있고, 구동축(31)의 플랜지부(53)의 상면과 이동체(65)의 스프링 받침 부재(78)의 하면 사이에, 도 2에 B로 나타낸 스텝 상하 이동량에 대응하는 스텝 상하 이동량(C)이 설정되어 있다. 나사 부재(77) 및 스프링 받침 부재(78)[즉, 이동체(65)]가 하강함으로써 스텝 상하 이동량(C)이 작아지게 이루어지고, 나사 부재(77) 및 스프링 받침 부재(78)[즉, 이동체(65)]가 상승함으로써 상하 이동량(C)이 커지게 이루어진다.
- [0066] 액츄에이터 수납용 케이싱(4)에는, 배관 접속부(4b)가 마련되어 있고, 구동축(31)의 축 방향 통로(31a)가 배관 접속부(4b)에 연통되어 있다.
- [0067] 나사 부재(77)의 바깥 둘레에, 상하 방향으로 연장되는 안내홈(77b)이 마련되고, 케이싱(62)에는, 직경 방향 외방으로부터 안내홈(77b)을 향하도록, 상하 방향에 직교하는 방향으로 연장되는 축을 갖는 안내핀(79)이 마련되어 있다. 안내핀(79)의 선단부를 제외한 바깥 둘레에는, 수나사가 마련되어 있고, 케이싱(62)에 마련된 나사 구멍에 나사 결합됨으로써, 안내핀(79)이 케이싱(62)에 고정되어 있다. 안내핀(79)의 선단부는, 안내홈(77b)에 끼워 넣어져 있고, 이에 의해, 이동체(65)의 나사 부재(77)는, 케이싱(62)에 대하여 회전 불가능하게 그리고 또한 상하 방향 이동 가능하게 이루어져 있다. 이렇게 하여, 안내홈(77b)과 안내핀(79)에 의해, 이동체(65)의 나사 부재(77)의 케이싱(62)에 대한 회전을 방지하며 상하 방향으로의 이동을 가능하게 하는 안내 수단(66)이 구성되어 있다.
- [0068] 제2 실시형태의 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(61)에 따르면, 핸들(64)의 외통체(71)를 하강 방향으로 회전시킴으로써, 내통체(72) 및 축체(73)가 외통체(71)와 일체로 회전하면서 하강한다. 축체(73)에 나사 결합되어 있는 이동체(65)의 나사 부재(77)는, 안내 수단(66)에 의해 회전이 저지된 상태로 하강한다. 이때, 제1 나사 결합[핸들(64)의 축체(73)의 수나사(73a)와 이동체(65)의 나사 부재(77)의 암나사(77a)의 나사 결합]이 제2 나사 결합[케이싱(62)의 암나사(62a)와 내통체(72)의 수나사(72a)의 나사 결합]의 나사 피치보다 작은 나사 피치로 되어 있기 때문에, 이동체(65)의 나사 부재(77)는, 나사 피치의 차이만큼 하강하게 된다. 따라서, 제1 실시형태에 비해서, 한층 더 정밀도가 좋은 미세조정이 가능해진다.
- [0069] 또한, 전술한 바에 있어서, 유체 제어기(1)로서, 공기 구동식의 다이렉트 터치형 메탈 다이어프램 밸브를 예시하였지만, 상기 스텝 상하 이동량 상한값 설정 수단(10) 및 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(11)의 적용 대상은, 이에 한정되는 것이 아니며, 스텝 상하 이동량의 조정이 필요한 각종 밸브 등에 적용할 수 있다.

[0070] 또한, 이상에 있어서는, 스텝 상하 이동량 상한값 설정 수단(10)을 스텝(8)과 하측 케이싱부(22)의 하방 돌출부(26) 사이의 길이로 설정하고, 스텝 상하 이동량 미세조정 수단(11)을 핸들(41)에 의해 조정하도록 하고 있지만, 이것을 반대로 행하여도 좋다.

산업상 이용가능성

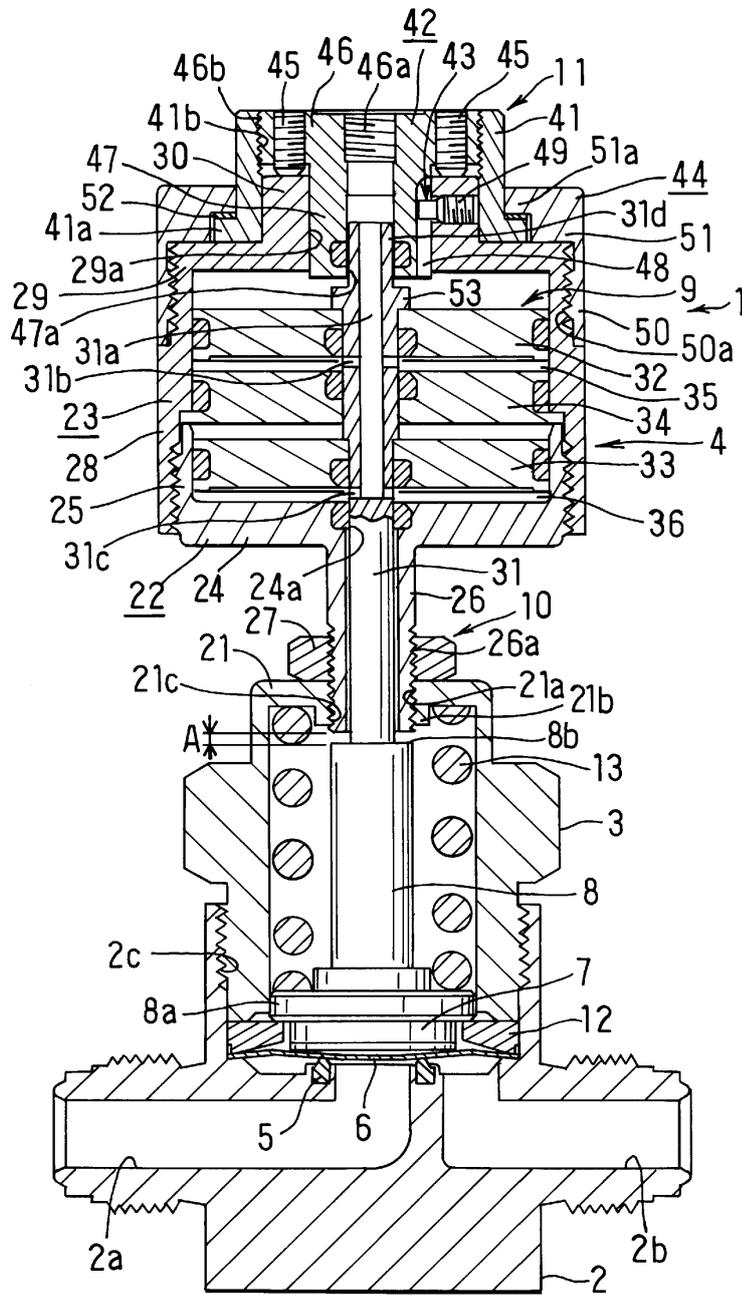
[0071] 본 발명에 따르면, 연속적으로 개폐를 반복하는 용도로 사용하기에 적합한 유체 제어기에 있어서, 그 정밀도가 좋은 유량 조정을 가능하게 할 수 있기 때문에, 유체 제어기의 성능 향상에 기여할 수 있다.

부호의 설명

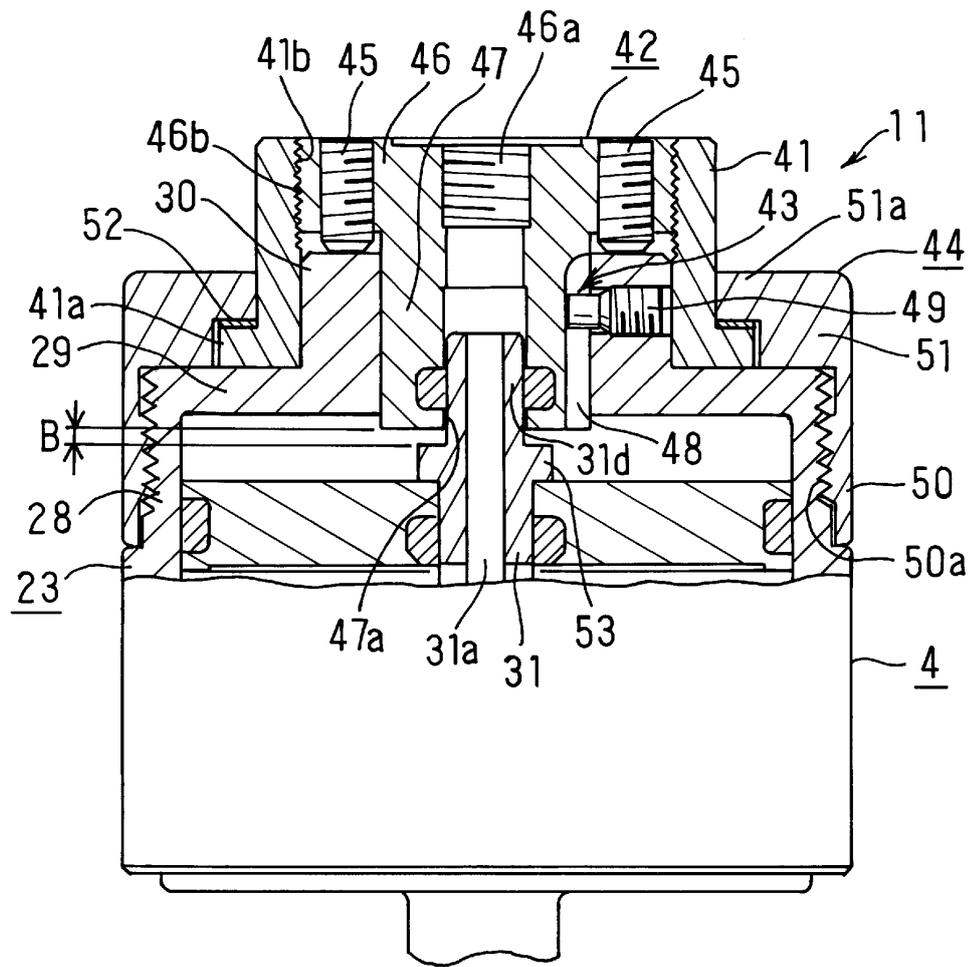
[0072] (1): 유체 제어기, (2): 보디, (2a): 유체 유입 통로, (2b): 유체 유출 통로, (2c): 오목부, (3): 본넷트, (4): 케이싱, (6): 다이어프램(벨브체), (8): 스텝, (9): 액츄에이터, (10): 상하 이동량 상한값 설정 수단, (11): 스텝 상하 이동량 미세조정 수단, (31): 구동축(액츄에이터 구동축), (31d): 상단부, (41): 핸들, (41b): 암나사, (42): 이동체, (43): 안내 수단, (46b): 수나사, (61): 스텝 상하 이동량 미세조정 수단, (62): 케이싱, (62a): 암나사, (64): 핸들, (65): 이동체, (66): 안내 수단, (71): 외통체, (72): 내통체, (72a): 암나사, (73): 축체, (73a): 수나사, (77a): 암나사

도면

도면1



도면2



도면3

