



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F16K 31/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월27일 10-0733244 2007년06월21일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-0087786	(65) 공개번호	10-2006-0051493
(22) 출원일자	2005년09월21일	(43) 공개일자	2006년05월19일
심사청구일자	2005년09월21일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00274355 2004년09월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 니혼 덴산 산쿄 가부시키키가이샤
일본국 나가노켄 스와군 시모스와마치 5329반지

(72) 발명자 하라, 데즈히코
일본국 나가노켄 고마가네시 아카호 14-888 가부시키키가이샤산쿄세이기
세이사꾸쇼 고마가네 고오쥬 내

오자와, 시게루
일본국 나가노켄 고마가네시 아카호 14-888 가부시키키가이샤산쿄세이기
세이사꾸쇼 고마가네 고오쥬 내

(74) 대리인 특허법인태평양

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030032008 A

심사관 : 방경근

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 밸브 구동장치

(57) 요약

<과제> 밸브체가 슬라이딩하는 부분에 일그러짐을 발생시키는 일 없이 파이프를 설치할 수 있고, 또한 밸브 시트 플레이트의 제조 비용을 저감 가능한 밸브 구동장치를 제공하는 것.

<해결 수단> 밸브 장치의 밸브 시트 플레이트(13)는, 유출구가 형성되어 있는 영역을 구성하는 제1의 플레이트 구성 부재(11)와, 이 제1의 플레이트 구성 부재(11)가 접합된 제2의 플레이트 구성 부재(12)로 구성되어 있다. 이 제2의 플레이트 구성 부재(12)에 대해서는 프레스 가공품으로 구성하고, 그 이면측에 밸브 시트 플레이트(13)와 밀폐 케이스(19)에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압에 저항하여 변형을 저지하는 제3의 플레이트 구성 부재(17)를 가지고 있다. 또, 제1의 플레이트 구성 부재(11)에 대해서는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)보다도 두꺼운 SUS의 절삭 가공품으로 구성하고 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

유체의 유입구, 및 유체의 유출구가 두께 방향으로 관통하는 밸브 시트(seat) 플레이트와, 이 밸브 시트 플레이트의 표면측 및 이면측 중 표면측을 덮는 밀폐 케이스와, 상기 유입구 및 상기 유출구에 연통하도록 상기 밸브 시트 플레이트의 이면측에 고착된 유입 파이프 및 유출 파이프와, 상기 밸브 시트 플레이트의 표면측 중, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역 위를 슬라이딩하여 해당 유출구를 개폐하는 밸브체를 갖는 밸브 구동장치로서,

상기 밸브 시트 플레이트는, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역을 구성하는 제1의 플레이트 구성 부재와, 이 제1의 플레이트 구성 부재가 접합되는 동시에 상기 제1의 플레이트 구성 부재보다 얇은 제2의 플레이트 구성 부재를 구비하고 있는 동시에, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에, 상기 밸브 시트 플레이트와 상기 밀폐 케이스에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압에 저항하여 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 변형을 저지하는 변형 저지 부재를 가지며, 이 변형 저지 부재를 상기 제2의 플레이트 부재에 납땜시킨 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제2의 플레이트 구성 부재는 프레스 가공품이며, 상기 제1의 플레이트 구성 부재는 절삭 가공품인 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 변형 저지 부재는, 평판 형상의 박판으로 이루어지는 제3의 플레이트 구성 부재로서, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 거의 전체면을 덮는 크기로 형성되어 있는 동시에, 그 외주측이 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 고착되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 제3의 플레이트 구성 부재는, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 고착되어 있는 4개소의 납땜에 의한 고착부를 가지며, 이 고착부의 2개소를 잇는 각각의 직선이 대략 직교하도록 상기 고착부를 배열 설치한 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 납땜에 의한 고착부는, 상기 제3의 플레이트 구성 부재에 형성된 관통 구멍의 근방이 납땜됨으로써 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 6.

유체의 유입구, 및 유체의 유출구가 두께 방향으로 관통하는 밸브 시트 플레이트와, 이 밸브 시트 플레이트의 표면측 및 이면측 중 표면측을 덮는 밀폐 케이스와, 상기 유입구 및 상기 유출구에 연통하도록 상기 밸브 시트 플레이트의 이면측에 고착된 유입 파이프 및 유출 파이프와, 상기 밸브 시트 플레이트의 표면측 중, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역 위를 슬라이딩하여 해당 유출구를 개폐하는 밸브체를 갖는 밸브 구동장치로서,

상기 밸브 시트 플레이트는, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역을 구성하는 제1의 플레이트 구성 부재와, 이 제1의 플레이트 구성 부재가 접합되는 동시에 상기 밀폐 케이스에 끼워 맞춰져서 상기 제1의 플레이트 구성 부재와 함께 상기 밀폐 케이스 내를 밀폐 상태로 하는 제2의 플레이트 구성 부재를 구비하고, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 변형을 저지하는 제3의 플레이트 구성 부재를 가지고, 이 제3의 플레이트 구성 부재를 상기 제2의 플레이트 부재에 납땜시킨 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제2의 플레이트 구성 부재에 형성된 관통 구멍에 상기 제1의 플레이트 구성 부재가 장착되며, 또 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에는, 상기 제2의 플레이트 구성 부재에 위치 결정된 상기 제3의 플레이트 구성 부재가 납땜 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

모터에 의해 회전되는 피니언 부재를 회전 가능하게 지지하는 로터 지축(支軸)은 상기 제2의 플레이트 구성 부재에 납땜에 의해 고정되며, 상기 피니언 부재에 의해 회전되는 동시에 상기 유출구를 개폐하는 밸브체와 일체의 기어를 회전이 자유롭게 지지하는 밸브체 지축은, 상기 제1의 플레이트 구성 부재에 납땜에 의해 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 제3의 플레이트 구성 부재는 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 고착된 고착부를 가지며, 상기 고착부는, 상기 제3의 플레이트 구성 부재에 형성된 관통 구멍의 상기 제2의 플레이트 구성 부재에 대한 근방이 납땜됨으로써 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 밸브 구동장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 복수의 개구를 밸브체로 개폐하여 유체를 분배하기 위한 밸브 구동장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 해당 밸브 구동장치에 사용하는 밸브 시트 플레이트의 구조에 관한 것이다.

냉장고에 있어서, 공통의 냉매(유체)를 복수의 실(室)내 냉각용으로 분배하여 각 실내를 냉각하기 위한 밸브 구동장치에는, 도 5의 (A), (B)에 나타내는 바와 같이, 냉매의 유입구(13c), 및 냉매의 유출구(13a, 13b)가 두께 방향으로 관통하는 밸브 시트 플레이트(13')와, 이 밸브 시트 플레이트(13')의 표면측 및 이면측 중 표면측을 덮는 밀폐 케이스(도시하지 않음)와, 밸브 시트 플레이트(13')의 표면을 슬라이딩하여 유출구(13a, 13b)를 개폐하는 밸브체(도시하지 않음)를 갖는 것이 사용되고 있다. 또, 밸브 시트 플레이트(13')에는, 로터 지축(支軸)(18)이나 밸브체 지축(35)이 고정되어 있다.

밸브 시트 플레이트(13')에 있어서, 유입구(13c) 및 유출구(13a, 13b)는, 표면측이 소경(小徑)이고 이면측이 대경인 단차(段差)가 있는 구멍으로서 형성되어 있으며, 유입구(13c) 및 유출구(13a, 13b)의 이면측의 대경 부분은 파이프 삽입 구멍으로 되며, 각각에 유입 파이프(28c) 및 유출 파이프(28a, 28b)의 선단이 단차부에 충돌하는 상태로 납땜되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이와 같이 구성된 밸브 구동장치에 있어서, 밸브 시트 플레이트(13')의 표면 중, 유출구(13a, 13b)가 형성되어 있는 영역은 밸브체의 슬라이딩면이므로, 냉매를 완전히 차단할 수 있도록 높은 면 정밀도가 요구된다. 또, 밸브 시트 플레이트(13')는 파이프(28a, 28b, 28c)를 납땜으로 고정할 때, 그 온도, 예를 들면 1000℃ 이상의 온도로까지 가열되어도, 밸브체의 슬라이딩면에 일그러짐이 발생하지 않도록 두꺼울 것이 요구된다. 또한, 밸브 시트 플레이트(13')는 납땜할 수 있도록 철계(鐵係) 재료일 것이 요구되며, 또한 내식성의 면으로부터 SUS가 사용된다.

이 때문에, 종래에는 밸브 시트 플레이트(13')를 제조할 때에는, 두꺼운 SUS에 대해 절삭 가공(레이스 가공)을 행할 필요가 있으므로, 밸브 시트 플레이트(13')의 비용이 높다고 하는 문제점이 있다.

그래서, 절삭 가공에 대신하여 단조(鍛造)에 의해 밸브 시트 플레이트를 제조하는 방법도 고려할 수 있으나, 단조도 절삭 가공만큼은 아니지만 비용이 드는 가공 방법이다. 게다가, 단조로 높은 치수나 구멍의 위치에 높은 정밀도를 얻는 것은 곤란하다. 또 단조의 경우 잔류 응력이 크므로, 납땜을 했을 때 그 열에 의해, 높은 정밀도가 요구되는 면이 일그러지고 만다고 하는 문제점도 있다.

또, 절삭 가공에 대신하여 소결 성형에 의해 밸브 시트 플레이트를 제조하는 방법도 고려할 수 있으나, 소결 성형도 절삭 가공만큼은 아니지만 비용이 드는 가공 방법이다. 게다가, 소결체의 경우 구멍 막음 처리가 필요하지만, 일반적인 구멍 막음 처리인 수지 함침(含浸)으로는, 수지가 납땜시의 온도에 견딜 수 없다. 또, 소결체는 표면 경도가 낮기 때문에, 밸브체의 슬라이딩에 대한 내성이 낮다고 하는 문제점이 있다. 또한, 소결에서는 형성 가능한 구멍 지름의 하한(下限)이 한정되어 있기 때문에, 예를 들면, 1.5φ의 구멍을 형성하는 데는, 2차 가공으로서 절삭 가공을 행하지 않으면 안 된다고 하는 문제점이 있다.

이상의 문제점을 감안하여, 본 발명의 과제는, 밸브체가 슬라이딩하는 부분에 일그러짐을 발생시키는 일 없이 파이프를 설치할 수 있고, 또한 밸브 시트 플레이트의 제조 비용을 저감 가능한 밸브 구동장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 유체의 유입구, 및 유체의 유출구가 두께 방향으로 관통하는 밸브 시트 플레이트와, 이 밸브 시트 플레이트의 표면측 및 이면측 중 표면측을 덮는 밀폐 케이스와, 상기 유입구 및 상기 유출구에 연통하도록 상기 밸브 시트 플레이트의 이면측에 고착된 유입 파이프 및 유출 파이프와, 상기 밸브 시트 플레이트의 표면측 중, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역 위를 슬라이딩하여 해당 유출구를 개폐하는 밸브체를 갖는 밸브 구동장치로서, 상기 밸브 시트 플레이트는, 상기 유출구가 형성되어 있는 영역을 구성하는 제1의 플레이트 구성 부재와, 이 제1의 플레이트 구성 부재가 접합되는 동시에 상기 제1의 플레이트 구성 부재보다 얇은 제2의 플레이트 구성 부재를 구비하고 있는 동시에, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에, 상기 밸브 시트 플레이트와 상기 밀폐 케이스에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압에 저항하여 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 변형을 저지하는 변형 저지 부재를 갖는 것을 특징으로 한다. 이 제2의 플레이트 구성 부재는, 상기 제1의 플레이트 구성 부재가 접합되는 동시에 상기 밀폐 케이스에 끼워 맞춰져서 상기 제1의 플레이트 구성 부재와 함께 상기 밀폐 케이스 내를 밀폐 상태로 하는 것이다.

본 발명에 있어서, 밸브 시트 플레이트를 면 내측 방향으로 제1의 플레이트 구성 부재와 제2의 플레이트 구성 부재로 분할하고, 각각에 요구되는 특성에 맞는 구성으로 하고 있다. 예를 들면, 제2의 플레이트 구성 부재에 대해서는 프레스 가공품으로 구성하고, 제1의 플레이트 구성 부재에 대해서는 제2의 플레이트 구성 부재보다 두꺼운 절삭 가공품으로 구성하고,

제2의 플레이트 구성 부재에 형성된 관통 구멍에 제1의 플레이트 구성 부재를 장착한다. 이 때문에, 밸브 시트 플레이트의 표면 중, 유출구가 형성되어 있는 영역은 밸브체의 슬라이딩면이지만, 이 부분에는 절삭 가공품으로 이루어지는 제1의 플레이트 구성 부재를 사용하고 있으므로, 높은 면 정밀도로 형성할 수 있다.

또, 제1의 플레이트 구성 부재는 절삭 가공품이기 때문에, 유출 파이프를 납땜으로 고정했을 때도, 그 온도에 견딜 수 있는 두께로 구성할 수 있으므로, 밸브체의 슬라이딩면에 일그러짐이 발생하지 않는다. 여기서, 절삭 가공품은 가공 비용이 높으나, 본 발명에서는 제1의 플레이트 구성 부재에만 절삭 가공품을 사용하고 있으므로, 절삭 가공을 행하는 범위가 좁아도 된다. 그러므로, 제조 비용의 증대를 최소한으로 억제할 수 있다.

이에 대해, 제2의 플레이트 구성 부재에 대해서는, 두꺼운 프레스 가공품이 사용되고 있다. 고로, 밸브 시트 플레이트와 밀폐 케이스에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압의 상승에 의해 제2의 플레이트 구성 부재가 변형하고, 제1의 플레이트 구성 부재와 제2의 플레이트 구성 부재의 접합 개소에 균열이 발생하여 밀폐 공간의 기밀을 손상할 우려가 있으나, 제3의 플레이트 구성 부재에 의해 제2의 플레이트 구성 부재의 변형이 방지되기 때문에, 양자의 접합 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다. 또한, 제2의 플레이트 구성 부재를 프레스 가공할 때, 보강용의 리브(rib)를 압출한다고 하는 구성도 생각할 수 있으나, 이 방법의 경우, 제 1 플레이트 구성 부재나 파이프를 설치하기 위한 구멍의 요구 정밀도를 충족할 수 없게 된다.

또한, 제2의 플레이트 구성 부재에 대해서는 높은 면 정밀도로 완성할 수 없으나, 이 부분은 밸브체의 슬라이딩면으로 되지 않기 때문에 높은 면 정밀도가 필요하게 되지 않는다. 즉, 본 발명에 의하면, 필요 최소한의 부분에만 두툼한 절삭 가공품을 사용하고 있으므로, 밸브체가 슬라이딩하는 부분에 일그러짐을 발생시키는 일 없이 파이프를 설치할 수 있고, 또한 밸브 시트 플레이트의 제조 비용을 저감할 수 있다. 또한, 제2의 플레이트 구성 부재에는, 모터에 의해 회전되는 피니언 부재를 회전 가능하게 지지하는 로터 지축을 납땜에 의해 고정하고, 또 제1의 플레이트 구성 부재에는, 상기 피니언 부재에 의해 회전되는 동시에 상기 유출구를 개폐하는 밸브체와 일체의 기어를 회전 자재로 지지하는 밸브체 지축을 납땜에 의해 고정하도록 구성하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 상기 변형 저지 부재는 평판 형상의 박판으로 이루어지는 제3의 플레이트 구성 부재로서, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 대략 전체면을 덮는 크기로 형성되어 있는 동시에 그 외주측이 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 고착되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 제2의 플레이트 구성 부재의 외주측을 제3의 플레이트 구성 부재에 고착할 수 있으므로, 내주측을 고착하는 경우에 비해 제2의 플레이트 구성 부재의 변형 방지를 보다 효과적으로 행할 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 제3의 플레이트 구성 부재는, 상기 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 고착되어 있는 4개소의 고착부를 가지며, 이 고착부의 2개소를 잇는 각각의 직선이 대략 직행하도록 상기 고착부가 배열 설치되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 면 내측 방향으로 서로 직행하는 2방향으로의 변형을 균형 있게 방지하고, 양자의 접합 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다.

상기 고착부는, 상기 제3의 플레이트 구성 부재에 형성된 관통 구멍의 근방이 납땜됨으로써 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 구성하면, 납땜재를 제3의 플레이트 구성 부재의 이면측으로부터 관통 구멍을 통하여 고착부에 확실히 공급할 수 있다.

<발명을 실시하기 위한 최상의 형태>

도면을 참조하여, 본 발명을 적용한 냉장고용의 밸브 구동장치의 일례를 설명한다.

[전체 구성]

도 1의 (A), (B)는 각각 본 발명을 적용한 밸브 구동장치의 종단면도, 및 저면도이다. 도 2는 밸브 시트 플레이트의 표면측에 밀폐 케이스가 씌워진 상태를 경사 아래쪽으로부터 본 사시도이다. 도 3의 (A)~(F)는 각각 도 1에 나타내는 밸브 구동장치에 있어서의 각 모드의 설명도이다.

도 1에 있어서, 본 형태의 밸브 구동장치(1)는 밸브 시트 플레이트(13)와, 이 밸브 시트 플레이트(13)의 표면측에 씌워진 밀폐 케이스(19)를 구비하고 있다.

이 밸브 구동장치(1)에 있어서는, 밀폐 케이스(19)의 내외를 이용하여 밸브체(30)를 구동하는 밸브 구동장치로서의 스텝핑 모터(10)가 구성되어 있다. 스텝핑 모터(10)에 있어서, 로터(15)는 밀폐 케이스(19)의 내측에 배치되어 있는 한편, 밀폐

케이스(19)의 외주측에 스테이터(16)가 배치되어 있다. 스테이터(16)의 고정 코일(16a)로부터 인출된 코일선 단말은, 단자 핀(16c)에 감겨지며 단자 핀(16c)과 커넥터(16b)가 FPC(16d)에 의해 연결되어 있다. 또한, 이 커넥터(16b)에 대해, 마이크로컴퓨터를 구비한 제어부(도시하지 않음)로부터 구동 신호를 출력함으로써, 로터(15)의 회전, 정지가 제어된다.

로터(15)는, 외주측에 마그넷(15a)이 일체로 형성된 마그넷 유지 부재(15b)와, 이 마그넷 유지 부재(15b)와 일체로 회전 가능하게 연결하는 피니언 부재(15c)에 의해 구성되어 있다. 이 피니언 부재(15c)에는, 밸브 시트 플레이트(13)측의 단부에 피니언(15d)이 형성되며, 로터 지축(18)(회전 중심축)에 대해 회전 가능하게 지지된 상태에 있다.

밀폐 케이스(19)의 하단측은 지름이 확대되어 있으며, 스테이터(16)를 재치하는 단차(段差)를 구성하고 있는 동시에, 밸브 시트 플레이트(13)의 외주 가장자리에 형성되어 있는 단차(135)와 TIG 납땜에 의해 밀접하게 끼워 맞춰져 있다.

도 1에 나타내는 바와 같이, 밸브 시트 플레이트(13)에는 1개의 유입구(13c)와, 2개의 유출구(13a, 13b)가 개구되어 있다. 1개의 유입구(13c)는 밸브 시트 플레이트(13)에 끼워 넣어진 유입 파이프(28c)와 연통되어 있고, 2개의 유출구(13a, 13b)는 밸브 시트 플레이트(13)에 삽입된 유출 파이프(28a, 28b)에 각각 연통되어 있다. 이 때문에, 유입구(13c)로부터 밀폐 케이스(19)에 도입된 냉매는, 유출구(13a, 13b)로부터 유출하게 된다.

밸브 시트 플레이트(13)에 있어서, 유출구(13a, 13b), 유입구(13c)의 이면측은, 파이프 삽입 구멍(14a, 14b, 14c)으로 되어 있다. 이들 파이프 삽입 구멍(14a, 14b, 14c) 중, 파이프 삽입 구멍(14a, 14b)에 대해서는 유출구(13a, 13b)보다 대경(大徑)으로 형성되고, 파이프 삽입 구멍(14a, 14b)은 단(段)이 있는 구멍으로 되어 있는 한편, 파이프 삽입 구멍(14c)은 스트레이트 구멍으로 되어 있다.

이와 같이 구성한 파이프 삽입 구멍(14c)에는, 냉매가 공급되어 오는 유입 파이프(28c)가 이면측으로부터 삽입, 납땜되며, 유입 파이프(28c)와 유입구(13c)가 연통되어 있다. 또, 파이프 삽입 구멍(14a, 14b)에는, 냉매를 냉장고의 각 실내에 공급하기 위한 제1의 유출 파이프(28a), 및 제2의 유출 파이프(28b)가 이면측으로부터 삽입, 납땜되며, 제1의 유출 파이프(28a), 및 제2의 유출 파이프(28b)와, 제1의 유출구(13a), 및 제2의 유출구(13b)가 각각 연통되어 있다.

밸브 시트 플레이트(13)에 있어서, 유출구(13a, 13b)의 근방에는 축 구멍(13d, 13e)이 스트레이트 구멍으로서 형성되어 있고, 이들 축 구멍(13d, 13e)에 대해, 로터 지축(18)의 기단측, 및 밸브체 지축(35)의 기단측이 각각 납땜에 의해 고정되어 있다.

또한, 이 때 사용한 납땜재는, 축 구멍(13d, 13e)에서의 기밀을 확보하고 있다.

다시 도 1에 있어서, 밸브체 지축(35)에는, 기어(36)와 일체의 밸브체(30)가 형성되어 있다. 본 형태에서는, 밸브체(30)는 밸브 시트 플레이트(13)의 표면 중, 제1의 유출구(13a) 및 제2의 유출구(13b)가 형성되어 있는 영역을 슬라이딩하여 제1의 유출구(13a) 및 제2의 유출구(13b)를 각각 개폐하는 공통의 밸브체로서 사용하고 있다.

또, 기어(36)는 피니언(15d)과 서로 맞물려 있고, 스테핑 모터(10)에 의해 밸브체 지축(35)의 주위를 회전 구동된다. 따라서, 밸브체(30)도 스테핑 모터(10)에 의해 회전 구동된다.

본 형태의 경우, 밸브 시트 플레이트(13)는 유출구(13a, 13b)가 형성되어 있는 영역을 구성하는 원반 형상의 제1의 플레이트 구성 부재(11)와, 이 제1의 플레이트 구성 부재(11)가 장착된 원반 형상의 제2의 플레이트 구성 부재(12)로 구성되며, 제1의 플레이트 구성 부재(11)는, 유출구(13a, 13b)를 개폐할 때에 밸브체(30)가 슬라이딩하는 영역의 전체를 구성 가능한 크기를 갖고 있다.

그러므로, 제1의 유출구(13a)가 닫힌 상태로 제2의 유출구(13b)가 닫힌 상태를 폐쇄-폐쇄 모드로 하고, 제1의 유출구(13a)가 닫힌 상태로 제2의 유출구(13b)가 열린 상태를 폐쇄-개방 모드로 하며, 제1의 유출구(13a) 및 제2의 유출구(13b)의 쌍방이 열린 상태를 개방-개방 모드로 하고, 제1의 유출구(13a)가 열린 상태로 제2의 유출구(13b)가 닫힌 상태를 개방-폐쇄 모드로 했을 때, 밸브체(30)(도 3에 있어서 사선으로 나타내는 영역)의 각도 위치를 제어하면, 도 3의 (A)에 나타내는 원점 위치(0 스텝), 도 3의 (B)에 나타내는 폐쇄-폐쇄 모드(34 스텝), 도 3의 (C)에 나타내는 폐쇄-개방 모드(100 스텝), 도 3의 (D)에 나타내는 개방-개방 모드(154 스텝), 도 3의 (E)에 나타내는 개방-폐쇄 모드(195 스텝), 및 도 3의 (F)에 나타내는 개방-폐쇄의 종점 위치(200 스텝)를 이 순서로 실현할 수 있다.

[밸브 시트 플레이트의 상세한 구성]

도 4는 도 1 및 도 2에 나타내는 밸브 시트 플레이트 및 제3의 플레이트 구성 부재를 분해하여 나타내는 종단면도이다.

본 형태의 경우, 제2의 플레이트 구성 부재(12)에 대해서는 프레스 가공품, 예를 들면 도 4에 나타내는 바와 같이 D1이 1.6mm 두께의 프레스 가공품으로 구성되고, 제1의 플레이트 구성 부재(11)에 대해서는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)보다 두꺼운 SUS의 절삭 가공품, 예를 들면 도 4에 나타내는 바와 같이 D2가 4mm 두께의 절삭 가공품으로 구성되어 있다.

여기서, 제2의 플레이트 구성 부재(12)에는 그 내부에 제1의 플레이트 구성 부재(11)가 장착되는 관통 구멍(120)이 형성되어 있다. 또, 그 이면측에는, 위치 결정 돌기(13f)(도 1의 (B) 참조) 및 파이프 삽입 구멍(14c)의 단부에 원통 형상으로 형성된 원통 가장자리(13g)에 의해 위치 결정된 제3의 플레이트 구성 부재(17)가 납땜 고정되어 있다.

이 제3의 플레이트 구성 부재(17)는, 밀폐 케이스(19) 내의 내압의 상승에 의해 외측으로 돌출 변형하는 것을 저지하는 변형 저지 부재로서의 기능을 가지고 있고, 예를 들면, 도 4에 나타내는 바와 같이 D3가 1.0mm 두께의 평판 형상의 박판으로 이루어지는 프레스 가공품으로서, 도 1의 (B)에 나타내는 바와 같이, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 대략 전체면을 덮는 크기로 형성되어 있다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 외주측이, 제3의 플레이트 구성 부재(17)에 의해 덮여 있지 않는 링 형상의 공간은, 밀폐 케이스(19)와의 TIG 납땜을 행하기 위한 공간이며, TIG 납땜 이외의 방법에 따라 끼워 맞춰지는 경우에는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 전체면을 완전히 덮는 크기로 형성해도 된다.

또, 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 외주측에는, 제2의 플레이트 구성 부재의 이면측에 납땜 고정하기 위한 납땜재를 공급하기 위한 관통 구멍으로서 4개소의 공급 구멍(17c, 17c')이 형성되는 동시에, 위치 결정 돌기(13f)가 맞물리는 맞물림 구멍(17d)이 형성되어 있다. 4개소의 공급 구멍(17c, 17c')은, 각각 2개소의 공급 구멍(17c) 및 2개소의 공급 구멍(17c') 끼리를 잇는 직선이 대략 직행하도록 형성되어 있다.

또한, 제3의 플레이트 구성 부재(17)에는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)와 동일하게 제1의 플레이트 구성 부재(11)가 장착되는 절결부(17a)가 형성되어 있다. 이 절결부(17a)는, 한쪽이 외부에 개구되는 동시에 다른 쪽이 로터 지축(18)까지 장착 가능한 크기로 절결되어 있다. 또, 로터 지축(18)에 대해 절결부(17a)가 형성된 위치의 반대측에는 원통 가장자리(13g)가 장착되는 절결부(17b)가 형성되어 있다. 이 절결부(17b)도 한쪽이 외부에 개구되도록 형성되어 있다.

이에 대해, 제1의 플레이트 구성 부재(11)에는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 이면측으로부터 관통 구멍(120) 내에 꽂아 넣는 소경부(111)와, 이 소경부(111)를 관통 구멍(120)에 꽂아 넣었을 때에 관통 구멍(120)의 개구 가장자리에 맞닿는 환상(環狀) 계단부(112)와, 관통 구멍(120)의 밖에 위치하며, 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 관통 구멍(17a)에 헐겁게 끼우는 대경부(113)가 형성되어 있다.

이와 같이 구성된 밸브 시트 플레이트(13) 및 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 납땜 작업은 이하와 같은 순서로 이루어진다. 즉, 먼저 대경부(113)가 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 이면측에 위치하도록 소경부(111)를 이면측으로부터 관통 구멍(120) 내에 압입하여 환상 계단부(112)가 관통 구멍(120)의 개구 가장자리에 맞닿게 한 상태로 임시 고정을 행한다. 다음에, 관통 구멍(17a)에 대경부(113)를 헐겁게 끼우는 동시에 절결부(17b) 및 맞물림 구멍(17d)을 원통 가장자리(13g) 및 위치 결정 돌기(13f)에 각각 맞닿게 한 상태로 제3의 플레이트 구성 부재(17)를 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 이면측에 임시 고정을 행한다. 그 후, 대경부(113)와 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 틈새 및 제2의 플레이트 구성 부재(12)와 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 틈새에 대해 납땜을 행하면, 납땜재가 제1의 플레이트 구성 부재(11)와 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 틈새에 고루 미치므로, 높은 기밀성을 얻을 수 있는 동시에, 제2의 플레이트 구성 부재(12)와 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 틈새에도, 4개소의 공급 구멍(17c, 17c')으로부터 그 근방에 납땜재가 고루 미치므로, 적어도 4개소의 공급 구멍(17c, 17c') 근방을 확실하게 일체화시킬 수 있다. 또, 밸브 시트 플레이트(13)의 이면측으로부터 납땜을 행하므로, 밸브체(30)가 슬라이딩하는 밸브 시트 플레이트(13)의 표면이 납땜재에 기인하여 먼 정밀도가 저하되는 것을 회피할 수 있다.

또한, 대경부(113)와 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 틈새에는, 대경부(113)와 관통 구멍(17a)의 틈새로부터 납땜재의 공급이 이루어진다. 그러므로, 이 틈새로부터 공급된 납땜재는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)와 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 틈새에도 침입하기 때문에, 양 플레이트 구성 부재(12, 17)의 관통 구멍(17a) 근방도 납땜재에 의해 확실하게 일체화시킬 수 있다.

본 형태의 경우, 납땜 작업은 수소 환원로(還元爐)를 사용하여 이루어지며, 밸브 시트 플레이트(13)의 납땜시, 동시에 유입 파이프(28c) 및 유출 파이프(28a, 28b), 그리고 로터 지축(18), 및 밸브체 지축(35)의 납땜도 행해진다. 즉, 유입 파이프(28c)를 유입구(13c)에 연통하는 파이프 삽입 구멍(14c)에 이면측으로부터 꽂아 넣고, 유출 파이프(28a, 28b)를 유출구

(13a, 13b)에 연통하는 파이프 삽입 구멍(14a, 14b)에 이면측으로부터 꽂아 넣는 한편으로, 로터 지축(18), 및 밸브체 지축(35)을 각각 축 구멍(13d, 13e)에 표면측으로부터 꽂아 넣는다. 그 후, 수소 환원로에 의해, 밸브 시트 플레이트(13)의 납땜과 동시에 각각의 개소에 이면측으로부터 납땜이 이루어지며, 밸브 시트 플레이트(13)의 이면측에 유입 파이프(28c), 또는 유출 파이프(28a, 28b) 및 로터 지축(18), 및 밸브체 지축(35)이 설치된다.

[본 형태의 효과]

이와 같이, 본 형태의 밸브 시트 플레이트(13)는 먼 내측 방향으로 제1의 플레이트 구성 부재(11)와 제2의 플레이트 구성 부재(12)로 분할된 상태에 있어서, 제2의 플레이트 구성 부재(12)에 대해서는 프레스 가공품으로 구성하고, 제1의 플레이트 구성 부재(11)에 대해서는, 제2의 플레이트 구성 부재(12)보다 두꺼운 절삭 가공품으로 구성하고 있다. 이 때문에, 밸브 시트 플레이트(13)의 표면 중, 유출구(13a, 13b)가 형성되어 있는 영역은 밸브체(30)의 슬라이딩면이지만, 이 부분에는 절삭 가공품으로 이루어지는 제1의 플레이트 구성 부재(11)를 사용하고 있으므로 먼 정밀도가 높다. 또, 제1의 플레이트 구성 부재(11)는 두꺼우므로, 유출 파이프(28b, 28c)를 압입 후 납땜으로 고정했을 때도, 그 응력이나 열응력 등에 의해 밸브체(30)의 슬라이딩면에 일그러짐이 발생하는 일이 없다.

이와 같이 본 형태의 밸브 시트 플레이트(13)에서는, 절삭 가공품은 가공 비용이 높으나, 먼 정밀도나 일그러짐 등을 배려할 필요가 있는 부분에 대해서는 절삭 가공품으로 이루어지는 제1의 플레이트 구성 부재(11)를 사용하고 있으므로 밸브 시트 플레이트(13)의 품질이 높다. 또, 필요한 부분만을 절삭 가공품으로 이루어지는 제1의 플레이트 구성 부재(11)를 사용하고 있기 때문에, 고정밀도 마무리를 시행하는 영역이 좁으므로 연마 작업을 효율적으로 행할 수 있다. 게다가, 외경 치수가 작은 제1의 플레이트 구성 부재(11)에 절삭 가공품을 사용하고 있으므로 절삭 시간이 짧게 끝난다. 그러므로, 제조 비용의 증대를 최소한으로 억제할 수 있다.

이에 대해, 제2의 플레이트 구성 부재(12)에 대해서는, 염가의 프레스 가공품이 사용되고 있으므로 높은 먼 정밀도로 마무리할 수 없고, 또한 두께가 1.6mm로 얇기 때문에 납땜 등의 열로 일그러짐이 발생할 우려가 있다. 특히, 밸브 시트 플레이트(13)와 밀폐 케이스(19)에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압의 상승에 의해 제2의 플레이트 구성 부재(12)가 변형하여, 제1의 플레이트 구성 부재(11)와 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 납땜 개소에 균열이 발생하여 밀폐 공간의 기밀을 손상할 우려가 있으나, 제3의 플레이트 구성 부재(17)에 의해 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 변형이 방지되기 때문에, 양자의 접합 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다.

구체적으로는, 제3의 플레이트 구성 부재(17)의 외주측에 형성된 납땜재를 공급하기 위한 4개소의 공급 구멍(17c, 17c')은, 각각 2개소의 공급 구멍(17c) 및 2개소의 공급 구멍(17c') 끼리를 잇는 직선이 대략 직교하도록 형성되어 있고, 적어도 4개소의 공급 구멍(17c, 17c') 근방이, 납땜재에 의해 확실하게 제2의 플레이트 구성 부재(12)에 고정되기 때문에, 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 먼 내측 방향에 서로 직교하는 2방향으로의 변형이 균형있게 방지되기 때문에, 양자의 납땜 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다.

이와 같이, 본 발명에서는 필요 최소한의 부분에만 두꺼운 절삭 가공품을 사용하고 있으므로, 밸브체(30)가 슬라이딩하는 부분에 일그러짐을 발생시키는 일 없이 파이프를 설치할 수 있고, 또한 제2의 플레이트 구성 부재(12)로서 염가의 프레스 가공품을 사용해도, 제3의 플레이트 구성 부재(17)에 의해 제2의 플레이트 구성 부재(12)의 변형을 방지하고, 양자의 납땜 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다. 게다가, 이 부분은 밸브체(30)의 슬라이딩면으로 되지 않기 때문에, 높은 먼 정밀도로 마무리할 수 없고, 또한 납땜 등의 열로 일그러짐이 발생했다고 해도 밸브 시트 플레이트(13)의 품질이 저하되는 일이 없으며, 밸브 시트 플레이트(13)의 제조 비용을 저감할 수 있다.

[그 외의 실시 형태]

상기 실시 형태에 있어서의 제3의 플레이트 구성 부재(17)에는, 4개소에 공급 구멍(17c, 17c')이 형성되어 있으나, 반드시 이와 같은 구성으로 한정되는 것은 아니며, 2개소 이상 형성되어 있으면 된다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서는 밸브 시트 플레이트를 먼 내측 방향으로 제1의 플레이트 구성 부재와 제2의 플레이트 구성 부재로 분할하고, 각각의 플레이트 구성 부재를 각각에 요구되는 특성에 맞는 구성으로 함으로써 제조 비용을 억제할 수 있다. 이를 위해, 밸브 시트 플레이트의 표면 중 유출구가 형성되어 있는 영역은 밸브체의 슬라이딩면이지만, 이 부분에는 제2의 플레이트 구성 부재보다 두꺼운 제1의 플레이트 구성 부재를 사용하고 있으므로, 유출 파이프를 납땜으로 고정했을 때의 온도에 견딜 수 있는 두께로 구성할 수 있고, 밸브체의 슬라이딩면에 일그러짐이 발생하지 않는다. 이에 대

해, 제2의 플레이트 구성 부재에 대해서는, 밸브체의 슬라이딩면은 아니므로 높은 면 정밀도는 필요 없다. 그 때문에, 제1의 플레이트 구성 부재보다 얇게 할 수 있으므로 염가의 프레스 가공품을 사용할 수 있다. 다만, 얇게 함에 따라, 밸브 시트 플레이트와 밀폐 케이스에 의해 구성되는 밀폐 공간 내의 내압의 상승에 의해 변형하고, 제1의 플레이트 구성 부재와 제2의 플레이트 구성 부재의 접합 개소에 균열이 발생하여, 밀폐 공간의 기밀을 손상할 우려가 있으나, 제2의 플레이트 구성 부재의 변형을 방지하는 변형 저지 부재에 의해 제2의 플레이트 구성 부재의 변형이 방지되기 때문에, 양자의 접합 개소의 균열을 미연에 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1의 (A), (B)는 각각 본 발명을 적용한 밸브 구동장치의 종단면도, 및 저면도이다.

도 2는 밸브 시트 플레이트의 표면측에 밀폐 케이스가 씌워진 상태를 경사 아래쪽으로부터 본 사시도이다.

도 3의 (A)~(F)는 각각, 도 1에 나타내는 밸브 구동장치에 있어서의 각 모드 of 설명도이다.

도 4는 도 1 및 도 2에 나타내는 밸브 시트 플레이트 및 제3의 플레이트 구성 부재를 분해하여 나타내는 종단면도이다.

도 5의 (A), (B)는 각각, 종래의 밸브 장치의 밸브 시트 플레이트의 종단면도, 및 저면도이다.

<도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 밸브 구동장치

10 : 스텝핑 모터

11 : 제1의 플레이트 구성 부재

12 : 제2의 플레이트 구성 부재

13 : 밸브 시트 플레이트

13a : 제1의 유출구

13b : 제2의 유출구

13c : 유입구

17 : 제3의 플레이트 구성 부재(변형 저지 부재)

17c, 17c' : 공급 구멍(관통 구멍)

19 : 밀폐 케이스

20 : 틈새(오목부)

28a, 28b : 유출 파이프

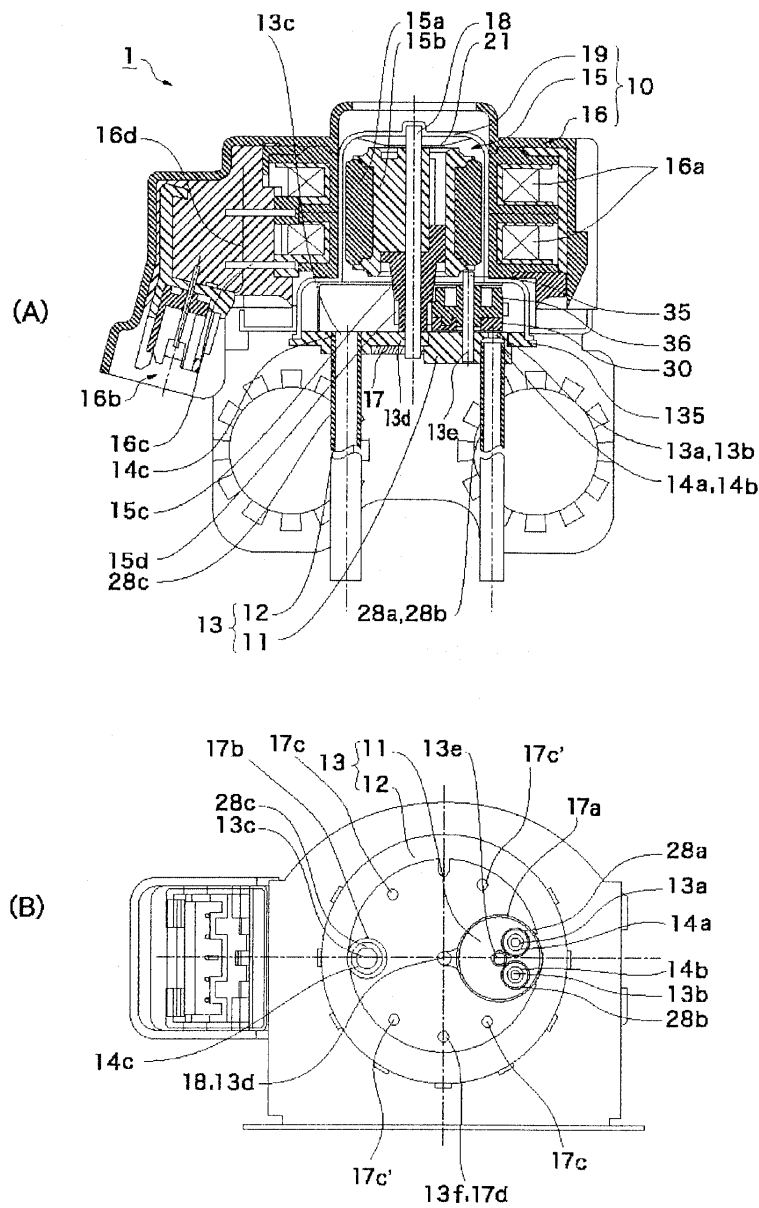
28c : 유입 파이프

30 : 밸브체

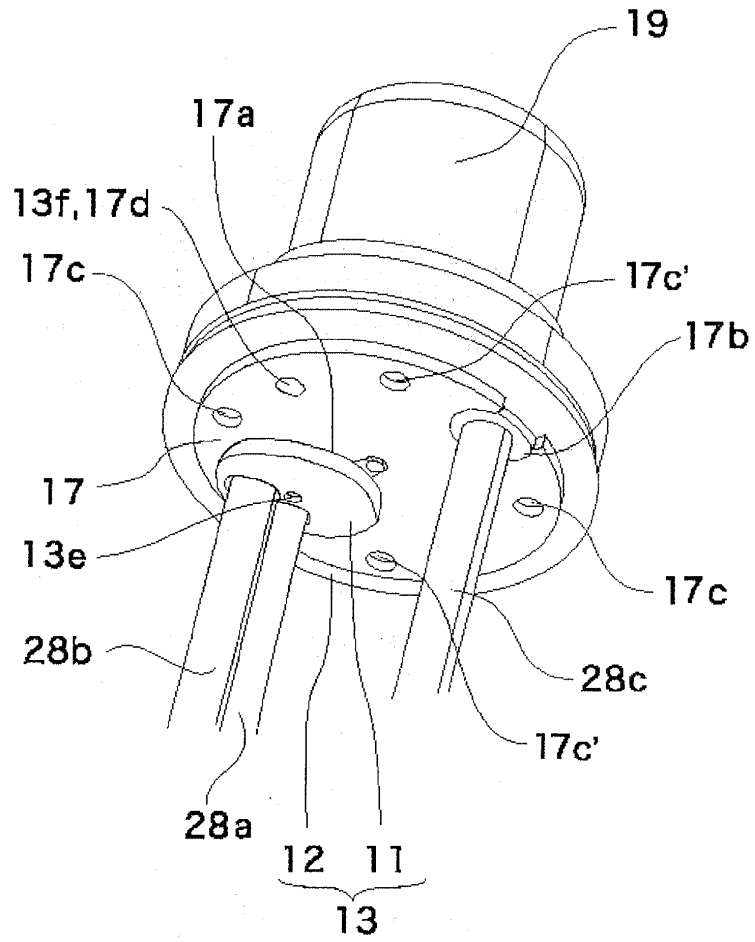
36 : 기어

도면

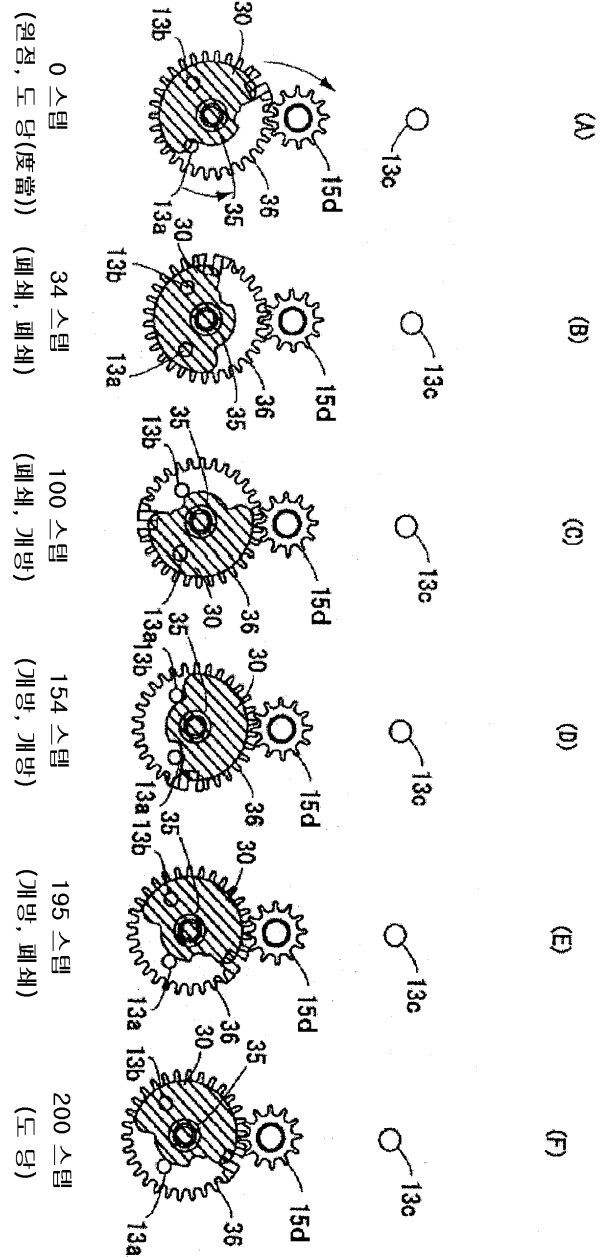
도면1



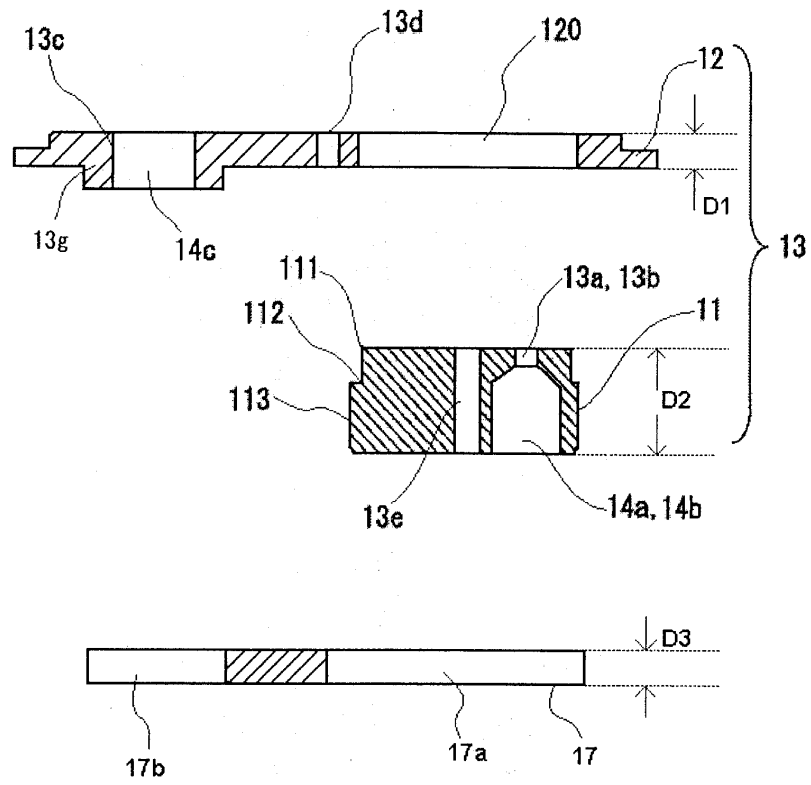
도면2



도면3



도면4



도면5

