



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0109711
(43) 공개일자 2018년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16K 31/06 (2006.01) *F16K 27/02* (2006.01)
H01F 7/121 (2006.01) *H01F 7/16* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F16K 31/0675 (2013.01)
F16K 27/029 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0033102
 (22) 출원일자 2018년03월22일
 심사청구일자 2018년03월22일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2017-061555 2017년03월27일 일본(JP)

(71) 출원인
 시케이디 가부시키키가이샤
 일본국 아이치켄 고마키시 오오지 2-250
 (72) 발명자
 가토 아츠시
 일본 아이치켄 고마키시 오오지 2초메 250번지 시케이디 가부시키키가이샤 내
 이토 가츠시
 일본 아이치켄 고마키시 오오지 2초메 250번지 시케이디 가부시키키가이샤 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 장수길, 서원대, 김명곤

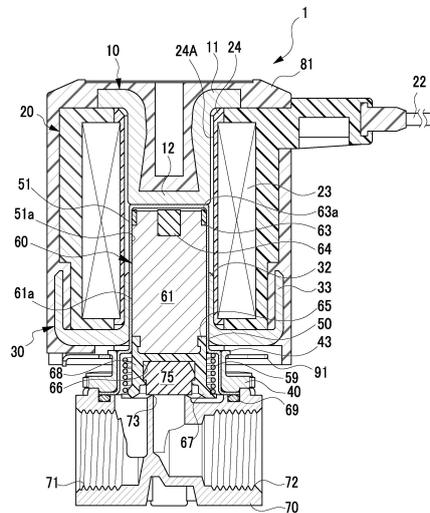
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **전자기 밸브 및 전자기 밸브의 제조 방법**

(57) 요약

중공 원통 형상의 코일 몰드부(20)에 통전함으로써, 플런저(60)를 흡인하여 밸브체(75)를 이동시키는 전자기 밸브(1)에 있어서, 코일 몰드부(20)를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어(상부 코어(10), 하부 코어(30))를 갖고, 상부 코어(10)의 일부가, 코일 몰드부(20)의 중공부(24A) 내에 돌출되어, 선단부에 저판부(12a)를 구비하는 중공 원통 형상의 돌출부(12)를 형성하고 있는 것이며, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께(W1)가, 상판부(11)의 두께(W2)의 80% 이상이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16K 31/0655 (2013.01)

H01F 7/121 (2013.01)

H01F 7/1607 (2013.01)

(72) 발명자

이구치 세이지

일본 아이치켄 고마키시 오오지 2초메 250반지 시
케이디 가부시키가이샤 내

요시노 고타이

일본 아이치켄 고마키시 오오지 2초메 250반지 시
케이디 가부시키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

중공 원통 형상의 솔레노이드부(20)와, 가동 철심(60)과, 밸브체(75)를 갖는 전자기 밸브(1)이며, 상기 솔레노이드부(20)에 통전함으로써, 상기 가동 철심(60)을 흡인하여 상기 밸브체(75)를 이동시키는 전자기 밸브(1)에 있어서,

상기 솔레노이드부를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어(10, 30)를 갖고,

상기 자성체 코어의 일부가, 상기 솔레노이드부의 중공부(24A) 내에 돌출되어, 선단부에 저판부(12a)를 구비하는 중공 원통 형상의 고정 철심(12)을 형성하고 있는 것과,

상기 저판부(12a)의 근방에 있어서의 상기 고정 철심(12)의 주위면 판부(12b)의 두께(W1)가, 상기 자성체 코어의 외측 판부의 두께(W2)의 80% 이상인 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정 철심(12)은, 상기 솔레노이드부(20)의 중공부(24A)의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 고정 철심(12)이 평강판(14)을, 복수 회 드로잉 가공함으로써 형성되는 것과,

상기 드로잉 가공 시에, 상기 평강판 중 상기 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 상기 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 상기 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브.

청구항 4

중공 원통 형상의 솔레노이드부(20)와, 가동 철심(60)과, 밸브체(75)를 갖는 전자기 밸브(1)이며, 상기 솔레노이드부(20)에 통전함으로써, 상기 가동 철심(60)을 흡인하여 상기 밸브체(75)를 이동시키는 전자기 밸브(1)의 제조 방법에 있어서,

상기 전자기 밸브는, 상기 솔레노이드부를 둘러싸서 자기 회로를 형성하는 자성체 코어(10, 30)를 더 갖고,

상기 방법은, 평강판(14)을 복수 회 드로잉 가공함으로써, 상기 자성체 코어의 일부가, 상기 솔레노이드부의 중공부(24A) 내에 돌출되어, 선단부에 저판부(12a)를 구비하는 중공 원통 형상의 고정 철심(12)을 형성하는 것과,

상기 드로잉 가공 시에, 평강판 중 상기 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 상기 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 상기 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브의 제조 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 고정 철심(12)은, 상기 솔레노이드부(20)의 중공부(24A)의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하

는 돌출 길이를 갖는 것과,

상기 저판부(12a)의 근방에 있어서의 상기 고정 철심(12)의 주위면 판부(12b)의 두께(W1)가, 상기 자성체 코어의 외측 판부(11)의 두께(W2)의 80% 이상인 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브의 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 고정 철심(12)은, 상기 솔레노이드부(20)의 중공부(24A)의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을

특징으로 하는, 전자기 밸브의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 중공 원통 형상의 솔레노이드부에 통전함으로써, 가동 철심을 흡인하여 밸브체를 이동시키는 전자기 밸브 및 전자기 밸브의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 중공 원통 형상의 솔레노이드부의 한쪽의 중공부에 자성체로 이루어지는 고정 철심을 삽입하고, 다른 쪽의 중공부에 가동 철심을 미끄럼 이동 가능하게 보유 지지하는 전자기 밸브가 널리 사용되고 있다.

[0003] 부품 개수를 저감하여 비용을 삭감하는 것을 과제로 하여, 특허문헌 1에서는, 솔레노이드부를 둘러싸서 자기 회로를 형성하는 자성체 코어를 갖고, 자성체 코어의 일부가, 솔레노이드부의 한쪽의 중공부에 돌출되어, 저판부를 구비하는 중공 원통 형상의 고정 철심을 형성하는 전자기 밸브가 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-172468호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 특허문헌 1에 기재된 전자기 밸브 및 전자기 밸브의 제조 방법에는, 다음의 문제가 있다.

[0006] 즉, 자성체 코어의 소재인 평강판을 드로잉 가공에 의해 돌출시킨 경우, 돌출부의 선단 부근의 두께가 소재인 평강판의 60% 정도까지 얇아진다. 특히 솔레노이드부의 중간 위치 근방까지 돌출부를 덩그로 드로잉한 경우에는, 돌출부의 선단 부근의 두께가, 더욱 얇아져 버린다.

[0007] 돌출부는 코일 통전으로부터 발생하는 자속이 통과하기 위한 자기 회로를 구성하고 있고, 돌출부의 두께가 얇아져, 자기 회로의 단면적이 작아지면 흐르는 자속이 감소하여, 솔레노이드부의 흡인력이 저하됨으로써, 전자기 밸브의 조작 불량이나 응답성이 느려지기 때문에, 문제이다.

[0008] 또한, 돌출부의 두께를 확보하기 위해, 소재인 평강판의 두께를 두껍게 하면, 솔레노이드부의 흡인력은 크게 생성되지만, 자성체 코어를 포함하는 전자기 밸브 전체가 크고 또한 무거워져 전자기 밸브의 소형화의 요구를 만족시킬 수 없는 문제가 있다.

[0009] 본 발명은, 상기 문제점을 해결하기 위한 것이며, 자성체 코어를 드로잉 가공해도 자기 회로의 저항을 작게 할 수 있는 고정 철심을 형성한 전자기 밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 전자기 밸브는, 다음과 같은 구성을 갖는다.
- [0011] (1) 중공 원통 형상의 솔레노이드부(20)와, 가동 철심(60)과, 밸브체(75)를 갖는 전자기 밸브(1)이며, 상기 솔레노이드부에 통전함으로써, 상기 가동 철심을 흡인하여 상기 밸브체를 이동시키는 전자기 밸브에 있어서, 솔레노이드부를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어를 갖고, 자성체 코어의 일부가, 솔레노이드부의 중공부 내로 돌출되어, 선단부에 저판부를 구비하는 중공 원통 형상의 고정 철심을 형성하고 있는 것과, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께가, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 구성에 의하면, 자성체 코어의 소재인 평강판을 드로잉 가공에 의해 돌출시킨 경우이며, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께가 얇아진 경우라도, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께가, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속이 감소하는 양을 저감할 수 있고, 솔레노이드부의 흡인력의 저하가 억제되므로, 전자기 밸브의 응답성을 유지할 수 있다. 또한, 자성체 코어의 소재인 평강판의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0013] (2) (1)에 기재된 전자기 밸브에 있어서, 고정 철심은, 솔레노이드부의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 구성에 의하면, 솔레노이드부의 중공부에 그 축 방향 길이의 3분의 1 이상으로 돌출 길이를 확보하기 위해 딥 드로잉 가공을 행하면, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께가 얇아져 문제가 되지만, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께가, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속이 감소하는 양을 저감할 수 있고, 솔레노이드부의 흡인력의 저하가 억제되므로, 전자기 밸브의 응답성을 유지할 수 있다. 또한, 자성체 코어의 소재인 평강판의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0015] (3) (1) 또는 (2)에 기재된 전자기 밸브에 있어서, 고정 철심이 평강판을, 복수 회 드로잉 가공함으로써 형성되는 것과, 드로잉 가공 시에, 상기 평강판 중 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 구성에 의해, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께를, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상 확보할 수 있다.
- [0017] 여기서, 또한 평강판의 단부면을 압박하여 강제적으로 드로잉 가공부에 재료를 압입하도록 하면, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께를, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상으로 하는 것이 용이해진다.
- [0018] 여기서, 드로잉 가공 시에, 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것으로 하고 있지만, 또한 평강판의 단부면을 압박하여 강제적으로 드로잉 가공부에 재료를 압입하도록 해도 된다.
- [0019] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 전자기 밸브의 제조 방법은, 다음과 같은 구성을 갖는다.
- [0020] (4) 중공 원통 형상의 솔레노이드부와, 가동 철심과, 밸브체를 갖는 전자기 밸브이며, 상기 솔레노이드부에 통전함으로써, 상기 가동 철심을 흡인하여 상기 밸브체를 이동시키는 전자기 밸브의 제조 방법에 있어서, 상기 전자기 밸브는, 상기 솔레노이드부를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어를 더 갖고, 상기 방법은, 평강판을 복수 회 드로잉 가공함으로써, 자성체 코어의 일부가, 솔레노이드부의 중공부 내로 돌출되어, 선단부에 저판부를 구비하는 중공 원통 형상의 고정 철심을 형성하고 있는 것과, 고정 철심이 평강판을, 복수 회 드로잉 가공함으로써 형성되는 것과, 드로잉 가공 시에, 평강판 중 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 방법에 의하면, 저판부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 판부의 두께를, 자성체 코어의 외측 판부의 두께의 80% 이상 확보할 수 있기 때문에, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속이 감소하는 양을 저감할 수 있고, 솔레노이드부의 흡인력의 저하가 억제되므로, 전자기 밸브의 응답성을 유지할 수 있다. 또한, 자성체 코어의 소재인 평강판의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브의 소형화의 요구에 응할 수 있다.

[0022] (5) (4)에 기재된 전자기 밸브의 제조 방법에 있어서, 고정 철심은, 솔레노이드부의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것과, 저관부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 관부의 두께가, 자성체 코어의 외측 관부의 두께의 80% 이상인 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 방법에 의하면, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속이 감소하는 양을 저감할 수 있고, 솔레노이드부의 흡인력의 저하가 억제되므로, 전자기 밸브의 응답성을 유지할 수 있다. 또한, 자성체 코어의 소재인 평강판의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브의 소형화의 요구에 응할 수 있다.

[0024] (6) (4)에 기재된 전자기 밸브의 제조 방법에 있어서, 고정 철심은, 솔레노이드부의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 방법에 의하면, 솔레노이드부의 중공부에 그 축 방향 길이의 3분의 1 이상으로 돌출 길이를 확보하기 위해 딥 드로잉 가공을 행하면, 저관부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 관부의 두께가 얇아져 문제가 되지만, 저관부의 근방에 있어서의 고정 철심의 주위면 관부의 두께가, 자성체 코어의 외측 관부의 두께의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속이 감소하는 양을 저감할 수 있다. 또한, 소재인 평강판의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브의 소형화의 요구에 응할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 도 3의 AA 단면도이다.

도 2는 도 3의 BB 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 형태인 전자기 밸브의 사시도이다.

도 4는 코일·코어 조립체의 구성의 일부를 도시하는 분해 사시도이다.

도 5는 보디·파이프 조립체의 구성을 도시하는 분해 사시도이다.

도 6은 코일 조립체의 사시도이다.

도 7은 보디·파이프 조립체의 완성도(나사를 생략하고 기재하고 있음)이다.

도 8은 코일 조립체와 보디·파이프 조립체의 연결 구조, 조립 방법을 도시하는 도면이다.

도 9는 평강판에 드로잉 가공하는 가공 방법을 도시하는 개념도이다.

도 10은 종래의 드로잉 가공의 가공 방법을 도시하는 단면도이다.

도 11은 본 실시 형태의 드로잉 가공의 제4 공정을 도시하는 단면도이다.

도 12는 본 실시 형태의 드로잉 가공의 제5 공정을 도시하는 단면도이다.

도 13은 클립이 배치되어 있는 상태를 도시하는 단면도이다.

도 14는 클립과, 굴곡부 및 내측 플랜지부의 위치 관계를 도시하는 도면이다.

도 15는 전자기 밸브에 있어서의 자기 회로를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 전자기 밸브의 실시 형태에 대해, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 도 3은 본 발명의 실시 형태에 관한 전자기 밸브(1)의 사시도이다. 도 1은 도 3의 AA 단면도이고, 도 2는 도 3의 BB 단면도이다.

[0028] 또한, 도 4에, 코일·코어 조립체의 구성의 일부를 분해 사시도로 도시하고, 도 5에, 보디·파이프 조립체의 구성을 분해 사시도로 도시한다.

[0029] 도 1, 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이, 코일·코어 조립체는, 측면에서 보아 대략 역 U자 형상인 상부 코어(10), 내부에 권선 코일(23)이 수지에 의해 몰드되어 있는 코일 몰드부(20)(솔레노이드부의 일례) 및 하부 코어(30)를 갖는다. 상부 코어(10) 및 하부 코어(30)(자성체 코어의 일례)는, 강자성체 재료로 이루어지고, 자기 회로의 일부를 구성한다.

[0030] 상부 코어(10)의 대략 직사각 형상의 상판부(11)의 중앙에는, 하측 방향을 향해 바닥이 있는 원통 형상으로 돌출된 돌출부(12)(고정 철심의 일례)가 형성되어 있다. 또한, 상판부(11)에는, 4개의 측면 판부(13)가 하방으로

연속 설치되어 있다. 돌출부(12)는, 선단부(도면에 있어서 하단측)에 저판부(12a)를 구비하고, 기단부(도면에 있어서 상단측)가 개구되는 중공 원통 형상이다.

- [0031] 여기서, 돌출부(12)의 제조 방법에 대해 설명한다. 도 9, 도 11 및 도 12에 강자성 재료로 이루어지는 평강판(14)에 드로잉 가공하는 가공 방법의 공정도를 도시한다. 도 11과 도 12는, 제4 공정과 제5 공정의 단면도이다. 도 10은, 종래의 드로잉 가공 공정을 도시하는 도면이다.
- [0032] 도 10에 도시한 바와 같이, 종래의 드로잉 가공에서는, 드로잉 가공부 이외의 개소를 상하 한 쌍인 상부 다이스(16)와, 하부 다이스(15) 사이에, 강한 힘 F3으로 끼워 움직이지 않도록 한 상태에서, 펀치(17)에 의해 평강판을 압박하여 드로잉 가공을 행하고 있다. 이에 의해, 드로잉 가공부 이외의 개소는 두께가 감소하는 일이었다. 드로잉 가공부만이 얇게 늘어져 저판부를 구비하는 중공 형상으로 드로잉 가공된다.
- [0033] 다음으로, 본 실시 형태의 드로잉 가공에 대해 설명한다. 도 9, 도 11, 도 12에 도시한 바와 같이, 드로잉 가공에 있어서는, 상부 다이스(16)를 사용하지 않고, 하부 다이스(15)만 사용하고 있다. 본 실시 형태에서는, 도시하지 않은 제1 공정, 제2 공정, 제3 공정, 도 11에 도시한 제4 공정 및 도 12에 도시한 제5 공정의 5회의 드로잉 가공을 순차 행함으로써, 돌출부(12)를 형성하고 있다.
- [0034] 도시하지 않지만, 제1 공정에서 사용하는 펀치의 직경은, 도 10의 펀치(17)의 직경 d1보다 크게 하고, 또한 하부 다이스의 가공 구멍의 내경도 도 10의 하부 다이스(15)의 직경 D1보다 크게 하고, 가공 구멍의 단부면에는 경사면을 형성하여, 평강판(14)을 원뿔대 형상으로 성형한다.
- [0035] 도시하지 않지만, 제2 공정에서 사용하는 펀치의 직경은, 제1 공정의 펀치 직경보다 작게 하고, 또한 하부 다이스의 가공 구멍의 내경도 제1 공정의 하부 다이스의 내경보다 작게 하고, 가공 구멍의 단부면 경사면도 제1 공정보다 급경사로 형성하여, 원뿔대 형상을 원통 형상에 근접시키고 있다.
- [0036] 도시하지 않지만, 제3 공정에서 사용하는 펀치의 직경은, 제2 공정의 펀치 직경보다 작게 하고, 또한 하부 다이스의 가공 구멍의 내경도 제2 공정의 하부 다이스의 내경보다 작게 하고, 가공 구멍의 단부면 경사면도 제2 공정보다 급경사로 형성하여, 원뿔대 형상을 원통 형상에 근접시키고 있다.
- [0037] 도 11은, 드로잉 가공의 제4 공정을 도시하는 도면이다. 도 11에서 사용하는 펀치(18D)의 직경 d5는, 제3 공정의 펀치 직경보다 크게 하고, 또한 하부 다이스(15D)의 가공 구멍의 내경 D5도, 제3 공정의 하부 다이스의 내경보다 크게 하고, 가공 구멍은 원통 형상으로 하고 있다.
- [0038] 또한, 도 9에서는, 평강판(14)에 대해, 외부로부터 힘 F1, F2를 가하고 있지만, 돌출부(12)의 저판부(12a)의 근방의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 필요한 두께를 확보할 수 있으면, 외부로부터 힘 F1, F2를 가할 필요는 없다.
- [0039] 도 12에, 드로잉 가공의 제5 공정을 도시한다. 도 12에 도시한 바와 같이, 도 11의 상태에서 하부 다이스(15D)의 가공 구멍을 미끄럼 이동하는 하부 미끄럼 이동 다이스(19)가 상승하여, 강판을 밀어올려 펀치(18D)와의 사이에서 끼움 지지하여, 강판의 저면(12a)의 형상을 조정한다. 또한, 돌출부(12)의 돌출 길이는, 후술하는 바와 같이, 돌출부(12)의 선단부를 코일 몰드부(20)의 중공부(코일 보빈(24)의 중공 구멍(24A))에 삽입하였을 때, 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하도록 적절하게 결정된다.
- [0040] 제1 공정 내지 제5 공정을 가짐으로써, 돌출부(12)가 완성되어 있다. 드로잉 가공의 경우에는, 돌출부(12)의 저판부(12a)의 근방의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이 가장 늘어져 얇아진다. 본 실시 형태에서는, 다이스에 의해 드로잉 가공부 이외의 개소를 끼워 고정하는 것을 행하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 금속 재료를 드로잉 가공부로 이동시키고 있기 때문에, 돌출부(12)의 저판부(12a)(선단측)로부터 먼 입구(기단측) 근방에서는, 주위면 판부(12b)의 두께 W3은, 소재인 평강판의 두께 W2보다 두껍게 되어 있고, 저판부(12a)의 근방의 주위면 판부(12b)의 두께 W1은, 소재인 평강판의 두께 W2의 80% 이상의 두께를 확보하고 있다.
- [0041] 돌출부(12)의 저판부(12a)로부터 먼 입구 근방의 주위면 판부(12b)의 내면과 접촉하지 않도록, 펀치(18D)의 직경 d5는, 도 10의 펀치(17)의 직경 d1보다 작게 하고 있다. 드로잉 가공에서는, 판이 얇아지는 것을 방지하기 위해, 도 9에 도시한 바와 같이 힘 F1, F2를 가하여, 금속 재료가 돌출부(12)로 유입되도록 한다. 이에 의해, 돌출부(12)의 내경이 좁아지기 때문이다.
- [0042] 도 4에 도시한 바와 같이, 코일 몰드부(20)는, 수지제이며 중공 형상인 코일 보빈(24)의 외주에 코일(23)을 권선한 후, 코일(23)이 감긴 코일 보빈(24)을 인서트 성형함으로써, 몰드부(21)를 형성하고 있다.

- [0043] 또한, 코일 몰드부(20)는, 외부 접속 단자부(22)를 구비하고 있다. 외부 접속 단자부(22)는, 코일(23)을 외부 전원과 전기적으로 접속하기 위한 것이다. 상부 코어(10)의 돌출부(12)는, 코일 몰드부(20)의 중공부를 형성하는 코일 보빈(24)의 중공 구멍(24A)에 대해 상면측으로부터 삽입되어 있다.
- [0044] 하부 코어(30)의 대략 직사각 형상의 저판부(31)의 중앙에는, 상측 방향을 향해 원통 형상으로 돌출된 돌출부(32)가 형성되어 있다. 저판부(31)의 대향하는 2변의 각각에는, 측면 판부(33)가 상측 방향을 향해(상부 코어(10)의 측면 판부(13)를 향해) 연장되어 있다. 측면 판부(33)가 형성되어 있지 않은 2변에는, 도 2에 도시한 바와 같이, 단면이 횡방향 U자 형상인 한 쌍의 내측 플랜지부(34)가 형성되어 있다. 한 쌍의 내측 플랜지부(34)는 내측을 향해 개구되어 있다.
- [0045] 하부 코어(30)의 돌출부(32)는, 코일 보빈(24)의 중공 구멍(24A)에 대해 저면측으로부터 삽입되어 있다. 코일 몰드부(20)를 상부 코어(10)와 하부 코어(30) 사이에 끼워 넣은 상태에서, 측면 판부(13)의 선단을 측면 판부(33)와 용접 접합함으로써, 코일·코어 조립체가 완성된다. 그리고, 코일·코어 조립체를 인서트 성형하여 몰드부(81)를 형성함으로써, 도 6에 도시한 코일 조립체(2)가 완성된다.
- [0046] 다음으로, 보디·파이프 조립체(3)에 대해 설명한다.
- [0047] 도 1, 도 2, 도 5에 도시한 바와 같이, 고정구인 스테핑(40)이 보디(70)에 대해, 플레어 파이프(50)와 O링(69)을 끼워 넣은 상태에서 도시하지 않은 4개의 나사에 의해 체결된다.
- [0048] 스테핑(40)은, 대략 정사각형 판상이며, 네 구석에 나사 구멍(45)이 형성되어 있다. 중앙부는, 전체 주위에 걸쳐 상향으로 돌출된 측판(42)을 구비하고, 측판(42)의 선단은, 전체 주위에 걸쳐 외주 방향을 향해 꺾여 구부러진 굴곡부(43)를 구비하고 있다.
- [0049] 플레어 파이프(50)는, 상면(55)에 의해 막힌 중공 형상의 원통부(51)를 구비하고, 직경 확대부(52)에 의해 직경 확대된 대직경부(53)를 구비하고 있다. 직경 확대부(52)는, 원통부(51) 및 대직경부(53)에 대해 각각 직교하여 형성되어 있고, 원통부(51)와 대직경부(53)는 평행하게 형성되어 있다.
- [0050] 대직경부(53)의 하단에는, 외측을 향해 넓어지는 플랜지부(54)가 구비되어 있다. 플레어 파이프(50)는, 자성체 재료로부터 성형되어, 자기 회로의 일부를 구성하고 있다. 대직경부(53)의 내부에는, 원통 형상의 압축 스프링(59)이 수납되어 있다.
- [0051] 가동 철심인 플런저(60)는, 강자성체 재료로 이루어지는 플런저 본체(61)를 구비한다. 플런저 본체(61)의 상면의 중앙에 고무 구멍이 형성되고, 고무 구멍에는, 정음 고무(64)가 상면보다 돌출되어 장착되어 있다. 정음 고무(64)는, 플런저(60)가, 돌출부(12)에 흡인되었을 때, 플레어 파이프(50)의 상면(55)의 이면에 충돌하여 발생하는 충돌음을 저감시키기 위한 것이다.
- [0052] 플런저 본체(61)의 외측면의 상부에는, 수지체의 상부 웨어링(63)이 직경 방향 외측을 향해, 일정한 간격을 두고 돌출되어 형성되어 있다. 플런저 본체(61)의 상면에는, 축심 방향 외측(도면에 있어서 상측)을 향해 복수의 돌기가 형성되어 있는 수지체의 링(63a)이, 상부 웨어링(63)에 일체로 성형되어 있다. 이에 의해, 링(63a)이 흡착 시의 충격을 완화하므로, 플레어 파이프(50)의 파손을 방지함과 함께, 플런저 본체(61)의 복귀 특성을 향상시키고 있다.
- [0053] 도 1에 도시한 바와 같이, 플런저 본체(61)의 하부에는, 수지체의 밸브체 보유 지지부(68)가 일체 성형되어 있다. 밸브체 보유 지지부(68)의 상부 외주에는, 대향하는 플레어 파이프(50)의 원통부(51)의 하단보다 상측의 위치에, 하부 웨어링(65)이 직경 방향 외측을 향해 돌출되어 형성되어 있다.
- [0054] 상기한 바와 같이 직경 방향 외측을 향해 돌출되는 상부 웨어링(63)과 하부 웨어링(65)이 원통부(51)의 내주면(51a)에 접촉하고 있기 때문에, 플런저 본체(61)의 외주면(61a)과 원통부(51)의 내주면(51a) 사이에는, 도면에는 명시되어 있지 않지만, 0.5mm 정도의 간극이 형성되어 있다.
- [0055] 이에 의해, 플런저 본체(61)의 외주면(61a)은, 원통부(51)의 내주면(51a)에 접촉할 일은 없기 때문에, 동작 시에 플런저 본체(61)와 원통부(51)가 미끄럼 이동하지 않아, 반복 동작에 의해 미끄럼 이동면이 열화되거나, 마모분이 발생하여, 미끄럼 이동 저항이 상승하여 동작 불량 발생하거나 하는 것을 방지하고 있는 것이다.
- [0056] 또한, 이 간극은, 플런저 본체(61)의 외주면(61a)으로부터 원통부(51)의 내주면(51a)으로 횡방향 유동하는 자속의 자기 저항이 되므로, 원통부(51)의 내주면(51a)과 플런저 본체(61)의 외주면(61a) 사이의 흡인력을 저감하고 있다.

- [0057] 밸브체 보유 지지부(68)는, 그 외주 하단부에, 직경 방향 외측으로 돌출된 플랜지부(67)를 구비하고 있다. 또한, 밸브체 보유 지지부(68)의 내측에는 공간부(66)가 형성되어 있고, 공간부(66)에는, 고무체의 밸브체(75)가 장착되어 있다.
- [0058] 보디(70)에는, 제1 유로(71), 제2 유로(72)가 설치되어 있다. 제1 유로(71)와 제2 유로(72)는, 밸브 구멍에 의해 연통되어 있고, 밸브 구멍에는, 밸브 시트(73)가 구비되어 있다. 밸브체(75)가 밸브 시트(73)에 맞닿음으로써, 제1 유로(71)와 제2 유로(72)가 차단되고, 밸브체(75)가 밸브 시트(73)로부터 이격됨으로써 제1 유로(71)와 제2 유로(72)가 연통된다.
- [0059] 플런저(60)는, 상부 웨어링(63)과 하부 웨어링(65)을 통해, 플레이어 파이프(50) 내에 미끄럼 이동 가능하게 보유 지지되어 있다. 압축 스프링(59)의 상단부가 플레이어 파이프(50)의 직경 확대부(52)의 내면에 맞닿고, 압축 스프링(59)의 하단부가 플런저(60)의 플랜지부(67)에 맞닿아 있다. 압축 스프링(59)에 의해, 플런저(60)는 밸브체(75)가 밸브 시트(73)에 맞닿는 방향으로 가압되어 있다.
- [0060] 여기서, 직경 확대부(52)가, 원통부(51) 및 대직경부(53)에 대해, 각각 직교하여 형성되어 있으므로, 압축 스프링(59)이 직경 확대부(52)의 내면에 안정적으로 맞닿기 때문에, 압축 스프링(59)의 가압력을 안정시켜, 플런저(60)의 움직임을 안정시킬 수 있으므로, 전자기 밸브(1)의 응답 속도의 변동을 감소시켜 일정한 응답 타이밍을 실현할 수 있다. 즉, 플런저(60)가 돌출부(12)에 흡인될 때에는, 코일(23)(코일 몰드부(20))에의 통전에 의해 발생하는 자력에 의해 플런저(60)가 이동하기 때문에, 플런저(60)의 구동 타이밍은 안정되어 있다. 그러나, 압축 스프링(59)의 힘은, 코일 몰드부(20)의 흡인력과 비교하여 약하고, 또한 잔류 자기의 영향에 의해 플런저(60)가 돌출부(12)에 흡인되기 때문에, 플런저(60)가 하강하는 구동 타이밍은 지연될 가능성이 있다. 그 지연을 방지하기 위해, 압축 스프링(59)의 가압력을 안정시켜 둘 필요성이 높은 것이다.
- [0061] 또한, 압축 스프링(59)이 플런저(60)와 원통부(51)의 간극에 들어가 동작 불량을 일으킬 가능성이 있기 때문에, 압축 스프링(59)의 위치를 안정시킬 필요도 있다.
- [0062] 스테어링(40)이 보디(70)에 대해, 플레이어 파이프(50)와 O링(69)을 끼워 넣은 상태에서 도시하지 않은 4개의 나사에 의해 체결됨으로써, 도 7(나사를 생략하고 기재하고 있음)에 도시한 보디·파이프 조립체(3)가 완성된다.
- [0063] 다음으로, 코일 조립체(2)와 보디·파이프 조립체(3)의 연결 구조, 조립 방법을 도 8에 기초하여 설명한다.
- [0064] 보디·파이프 조립체(3)의 플레이어 파이프(50)를, 코일 조립체(2) 중공 구멍(24A)에 하면으로부터 삽입한다. 그리고, 클립(91)을 삽입하여, 코일 조립체(2)와 보디·파이프 조립체(3)를 연결한다. 본 실시 형태에 있어서, 클립(91)은 1mm 정도의 두께의 스프링용 스테인리스 강판을 프레스 가공한 것이다.
- [0065] 도 8에 도시한 바와 같이, 클립(91)은, 대략 U자 형상의 클립 본체(92)와, 작업자가 잡기 위한 손잡이부(94)를 구비하고 있다. 클립 본체(92)에는, 4개소에 판 스프링(93)이 외측으로 돌출되어 구비되어 있다. 판 스프링(93)은, 옆에서 보면, 하측으로 볼록 형상인 삼각 형상으로 구부러져 있고(도 14), 상하 방향에서 스프링성을 갖고 있다.
- [0066] 도 2에 도시한 바와 같이, 클립 본체(92)는, 코일 조립체(2)의 하부 코어(30)의 내측 플랜지부(34)와, 보디·파이프 조립체(3)의 스테어링(40)의 굴곡부(43) 사이의 공간에 삽입된다.
- [0067] 도 13에, 클립(91)이 배치되어 있는 상태를 단면도로 도시한다. 도 14에, 클립(91)과, 굴곡부(43) 및 내측 플랜지부(34)의 위치 관계를 도시한다. 도 13, 도 14에 도시한 바와 같이, 클립 본체(92)의 상면의 일부는, 스테어링(40)의 굴곡부(43)의 하면에 맞닿아 있다. 그리고, 4개의 판 스프링(93)의 삼각 형상으로 구부러진 정점부가, 하부 코어(30)의 내측 플랜지부(34)의 상면에 맞닿아 있다.
- [0068] 4개의 판 스프링(93)의 스프링력에 의해, 코일 조립체(2)의 하부 코어(30)의 내측 플랜지부(34)와, 보디·파이프 조립체(3)의 스테어링(40)의 굴곡부(43)는 서로 이격되는 방향으로 가압되어 있다. 이 판 스프링(93)의 가압력에 의해, 코일 조립체(2)와 보디·파이프 조립체(3)가 연결되어 있다.
- [0069] 본 실시 형태에서는, 1개의 스프링력을 15 내지 25N으로 하고, 4개의 판 스프링(93)의 합계로 60 내지 100N의 가압력으로 하고 있다.
- [0070] 종래는, 코일 조립체와 보디·파이프 조립체는, 예를 들어 보디·파이프 조립체의 가이드 파이프의 중공부의 상단에 용접된 고정 철심을, 구동 장치 중공 구멍에 관통시켜, 상단에서, 리테이닝 링에 의해 연결하고 있었다. 이때, 코일 조립체와 보디·파이프 조립체 사이에 웨이브 와셔를 끼워 넣어, 코일 조립체를 상측 방향으로 가압

하고 있다.

- [0071] 종래의 방법에서는, 부품 개수가 많다는 문제와, 솔레노이드부의 상부에 연결부를 설치하고 있으므로, 고정 철심이 솔레노이드부에 관통하지 않는 구조에서는 적용할 수 없다는 문제가 있었다.
- [0072] 본 실시 형태에서는, 코일 조립체(2)의 하부 코어(30)의 내측 플랜지부(34)와, 보디·파이프 조립체(3)의 스테어링(40)의 굴곡부(43)를 사용하여, 스프링성을 구비하는 클립(91)만으로 연결할 수 있으므로, 부품 개수를 감소시킬 수 있다.
- [0073] 도 8에 도시한 바와 같이, 코일 조립체(2)에 부착 명판(88)을 붙여, 전자기 밸브(1)가 완성된다.
- [0074] 다음으로, 전자기 밸브(1)의 자기 회로에 대해 설명한다. 도 15에, 전자기 밸브(1)에 있어서의 자기 회로를 도시한다. 또한, 도 15는, 도 1에 있어서, 단면을 도시하는 사선을 생략한 도면이다.
- [0075] 도 15에 도시한 바와 같이, 자기 회로에 있어서는, 자속(S)은, 가장 단면적이 작아지는 도 12에 도시한 돌출부의 저판부의 근방의 주위면 판부의 두께 W1에 의해 제약을 받지만, 본 실시 형태에서는, 저판부의 근방의 주위면 판부의 두께 W1이, 소재인 평강판의 두께 W2의 80% 이상의 두께를 확보하고 있기 때문에, 충분한 자속을 확보할 수 있어, 솔레노이드부의 흡인력을 저하시키는 일이 없으므로, 전자기 밸브가 개방될 때의 응답성을 높게 유지할 수 있다.
- [0076] 본 실시 형태에서는, 플레어 파이프(50)의 소재로서, 자성 재료를 사용하고 있다. 통상, 플런저를 가이드하기 위한 가이드 파이프에 자성체 금속을 사용하면, 플런저의 외주 측면이 가이드 파이프에 흡인되어, 큰 미끄럼 이동 저항이 발생하기 때문에, 가이드 파이프의 소재는, 비자성체 재료를 사용하고 있다.
- [0077] 그러나, 가이드 파이프에 비자성체를 사용하면, 고정 철심으로부터 플런저로 흐르는 메인의 자기 회로의 도중에 비자성체 금속이 존재하게 되어, 메인의 자기 회로의 저항이 커져, 흐르는 자속이 감소한다는 문제가 있었다.
- [0078] 본 실시 형태에서는, 그 문제를 피하기 위해, 플레어 파이프(50)의 소재로서 자성체 금속을 사용하고 있다. 그 때문에, 자성체 금속의 플레어 파이프(50)에 자속이 흘러, 플레어 파이프(50)의 원통부(51)에 내포되는 플런저(60)에 횡방향의 흡인력이 증가하므로, 플런저 본체(61)와 원통부(51)가 미끄럼 이동하여, 반복 동작에 의해 미끄럼 이동면이 열화되거나, 마모분이 발생하여 미끄럼 이동 저항이 상승하는 것에 의한 동작 불량 발생이 쉽다. 이것을 방지하기 위해, 본 실시 형태에서는, 상부 웨어링(63)과 하부 웨어링(65)을 원통부(51)의 내주면에 접촉시켜, 플런저 본체(61)의 외주면과 원통부(51)의 내주면 사이에 0.5mm 정도의 간극을 형성하고 있다.
- [0079] 또한, 이 간극은, 플런저 본체(61)의 외주면으로부터 원통부(51)의 내주면으로 횡방향 유동하는 자속(M)의 자기 저항이 되므로, 원통부(51)의 내주면과 플런저 본체(61)의 외주면 사이의 흡인력을 저감하고 있다.
- [0080] 이상 상세하게 설명한 바와 같이, 본 실시 형태의 전자기 밸브(1)에 의하면, 중공 원통 형상의 코일 몰드부(20)에 통전함으로써, 플런저(60)를 흡인하여 밸브체(75)를 이동시키는 전자기 밸브(1)에 있어서, 코일 몰드부(20)를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어(상부 코어(10), 하부 코어(30))를 갖고, 상부 코어(10)의 일부가, 코일 몰드부(20)의 중공부(24A)에 돌출되어, 저판부(12a)를 구비하는 중공 원통 형상의 돌출부(12)를 형성하고 있는 것과, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 상부 코어(10) 중, 코일 몰드부(20)의 외부에 위치하는 상판부(외측 판부)(11)의 두께 W2의 80% 이상인 것을 특징으로 한다. 그것에 의해, 상부 코어(10)의 소재인 평강판(14)을 드로잉 가공에 의해 돌출시킨 경우이며, 돌출부(12)의 저판부(12a)의 근방의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이 얇아진 경우라도, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 흐르는 자속(S)이 감소하는 양을 저감할 수 있고, 코일 몰드부(20)(솔레노이드부)의 흡인력의 저하가 억제되므로, 전자기 밸브(1)의 응답성을 높일 수 있다. 또한, 상판부(11)의 소재인 평강판(14)의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브(1)의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0081] 상기 전자기 밸브(1)에 있어서, 돌출부(12)는, 코일 몰드부(20)의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을 특징으로 한다. 코일 몰드부(20)의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 길이로 돌출부(12)를 확보하기 위해 딥 드로잉 가공을 행하면, 돌출부(12)의 저판부(12a)의 근방의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께가 얇아져 문제가 되지만, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 발생하는 자속(S)이 감소하는 양을 저감할 수 있어, 전자기 밸브(1)의 응답성을 높일 수 있다. 또한, 상부 코어(10)의 소재인 평강판(14)의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브(1)의 소형화의 요구에 응할 수 있다.

- [0082] 상기 전자기 밸브(1)에 있어서, 돌출부(12)가 평강판(14)을, 복수 회 드로잉 가공함으로써 형성되는 것과, 드로잉 가공 시에, 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을 특징으로 한다. 그것에 의해, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1을, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상 확보할 수 있다.
- [0083] 여기서, 또한 평강판(14)의 단부면을 압박하여 강제적으로 드로잉 가공부에 재료를 압입하도록 하면, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1을, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상으로 하는 것이 용이해진다.
- [0084] 또한, 본 발명의 전자기 밸브의 제조 방법은, 다음과 같은 작용·효과를 갖는다.
- [0085] 중공 원통 형상의 코일 몰드부(20)에 통전함으로써, 플러저(60)를 흡인하여 밸브체(75)를 이동시키는 전자기 밸브(1)의 제조 방법에 있어서, 코일 몰드부(20)를 둘러싸고 자기 회로를 형성하는 자성체 코어(상부 코어(10), 하부 코어(30))를 갖고, 상부 코어(10)의 일부가, 코일 몰드부(20)의 중공부(24A) 내에 돌출되어, 저판부(12a)를 구비하는 중공 원통 형상의 돌출부(12)를 형성하고 있는 것과, 돌출부(12)가 평강판(14)을 복수 회 드로잉 가공함으로써 형성되는 것과, 드로잉 가공 시에, 드로잉 가공부 이외의 개소를 구속하지 않고, 드로잉 가공부 이외의 개소로부터 드로잉 가공부로 재료를 유입시키는 것을 특징으로 한다. 그것에 의해, 저판부(12a) 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1을, 상부 코어(10)의 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상 확보할 수 있기 때문에, 자기 회로에 있어서 발생하는 자속(S)이 감소하는 양을 저감할 수 있어, 전자기 밸브(1)의 응답성을 높일 수 있다. 또한, 상부 코어(10)의 소재인 평강판(14)의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브(1)의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0086] 상술한 전자기 밸브(1)의 제조 방법에 있어서, 돌출부(12)는, 코일 몰드부(20)의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것과, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상인 것을 특징으로 한다. 그것에 의해, 자기 회로에 있어서 발생하는 자속(S)이 감소하는 양을 저감할 수 있어, 전자기 밸브(1)의 응답성을 높일 수 있다. 또한, 상판부(11)의 소재인 평강판(14)의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브(1)의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0087] 상술한 전자기 밸브(1)의 제조 방법에 있어서, 돌출부(12)는, 코일 몰드부(20)의 중공부의 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하는 돌출 길이를 갖는 것을 특징으로 한다. 코일 몰드부(20)의 중공부에 그 축 방향 길이의 3분의 1 이상으로 돌출부(12)를 확보하기 위해 딥 드로잉 가공을 행하면, 돌출부(12)의 저판부(12a)의 근방의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이 얇아져 문제가 되지만, 저판부(12a)의 근방에 있어서의 돌출부(12)의 주위면 판부(12b)의 두께 W1이, 상판부(11)의 두께 W2의 80% 이상이기 때문에, 자기 회로에 있어서 발생하는 자속(S)이 감소하는 양을 저감할 수 있다. 또한, 소재인 평강판(14)의 두께를 두껍게 할 필요가 없기 때문에, 전자기 밸브(1)의 소형화의 요구에 응할 수 있다.
- [0088] 또한, 본 실시 형태는 단순한 예시에 불과하며, 본 발명을 전혀 한정하는 것은 아니다. 따라서 본 발명은 당연히, 그 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 다양한 개량, 변형이 가능하다.
- [0089] 예를 들어, 본 실시 형태에서는, 5회로 나누어 드로잉 가공을 행하고 있지만, 더 많아도 되고, 적게 해도 된다.
- [0090] 또한, 복수 회로 나누어 드로잉 가공을 행하는 경우에, 외력을 가할지 여부에 대해, 각 회로의 드로잉 가공에 의해 선택적으로 행해도 된다.
- [0091] 또한, 본 실시 형태에서는, 돌출부(12)의 선단부가 코일 몰드부(20)의 중공부에 그 축 방향 길이의 3분의 1 이상의 거리로 돌입하고 있다고 하고 있지만, 코일 몰드부(20)의 중간 위치까지 돌입하고 있으면 된다.

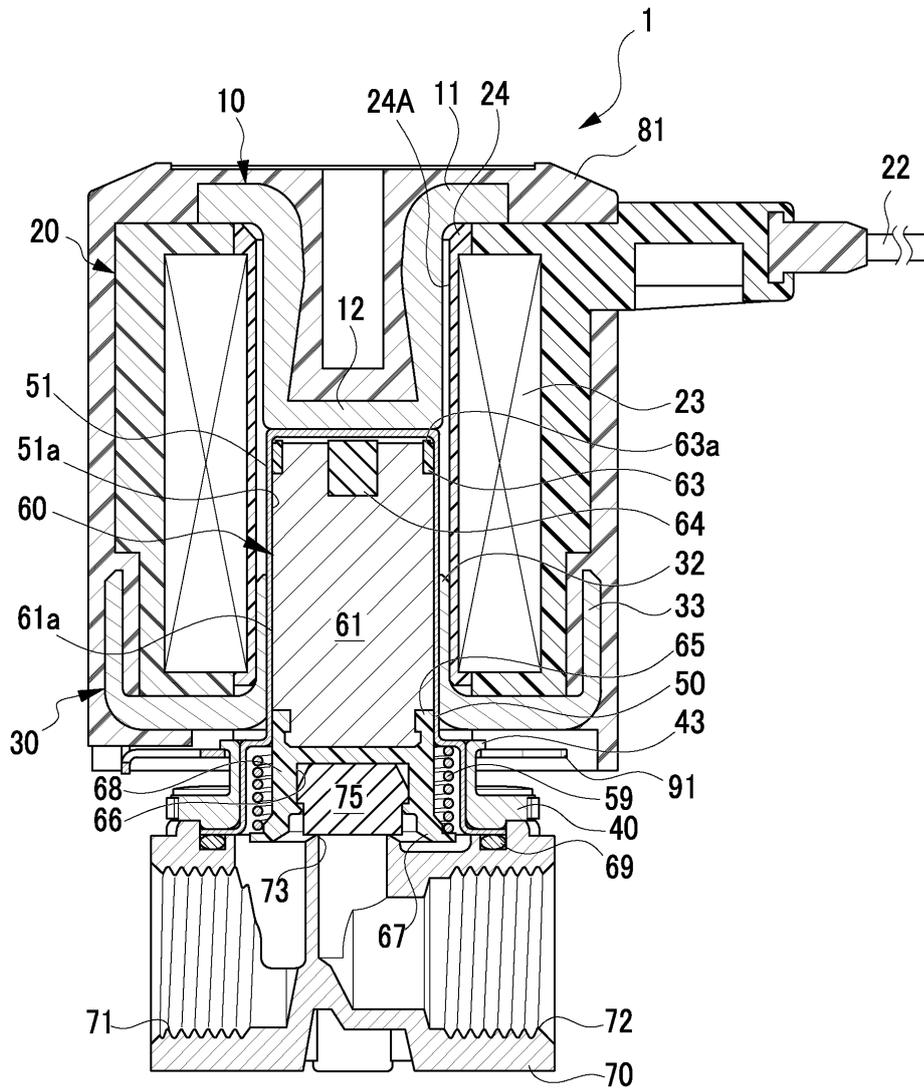
부호의 설명

- [0092] 1 : 전자기 밸브
- 10 : 상부 코어(자성체 코어)
- 11 : 상판부
- 12 : 돌출부
- 20 : 코일 몰드부

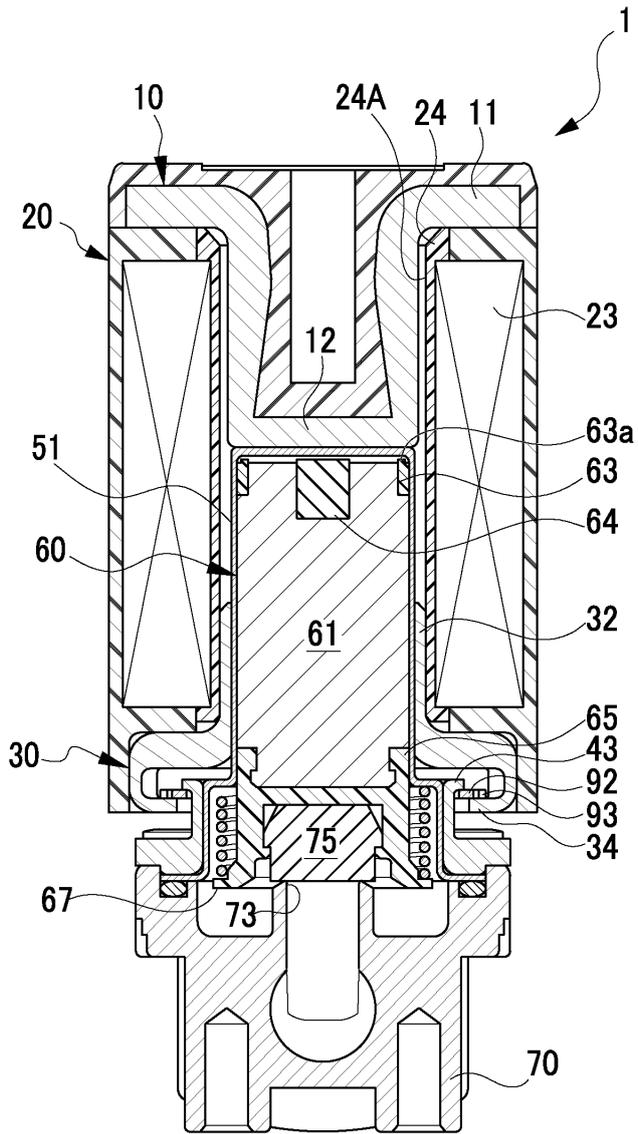
- 30 : 하부 코어(자성체 코어)
- 33 : 측면 판부
- 40 : 스테핑
- 50 : 플레어 파이프
- 51 : 원통부
- 52 : 직경 확대부
- 53 : 대직경부
- 59 : 압축 스프링
- 60 : 플런저
- 63 : 상부 웨어링
- 65 : 하부 웨어링
- 70 : 보디
- 91 : 클립
- 92 : 클립 본체
- 93 : 판 스프링

도면

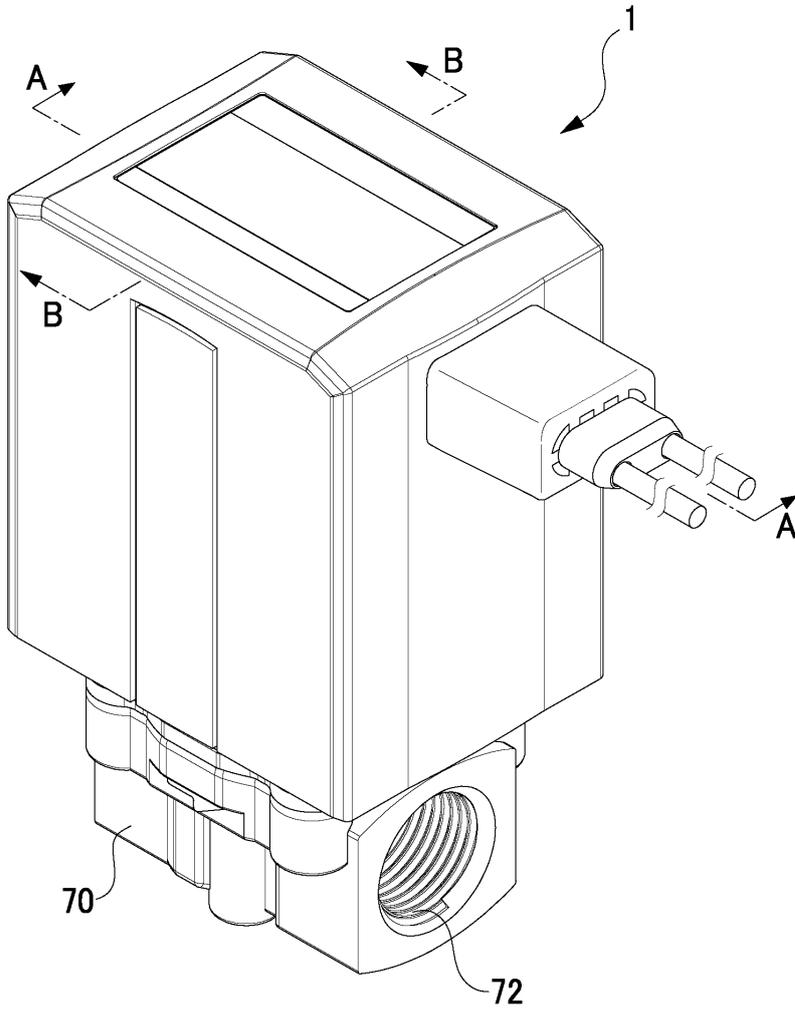
도면1



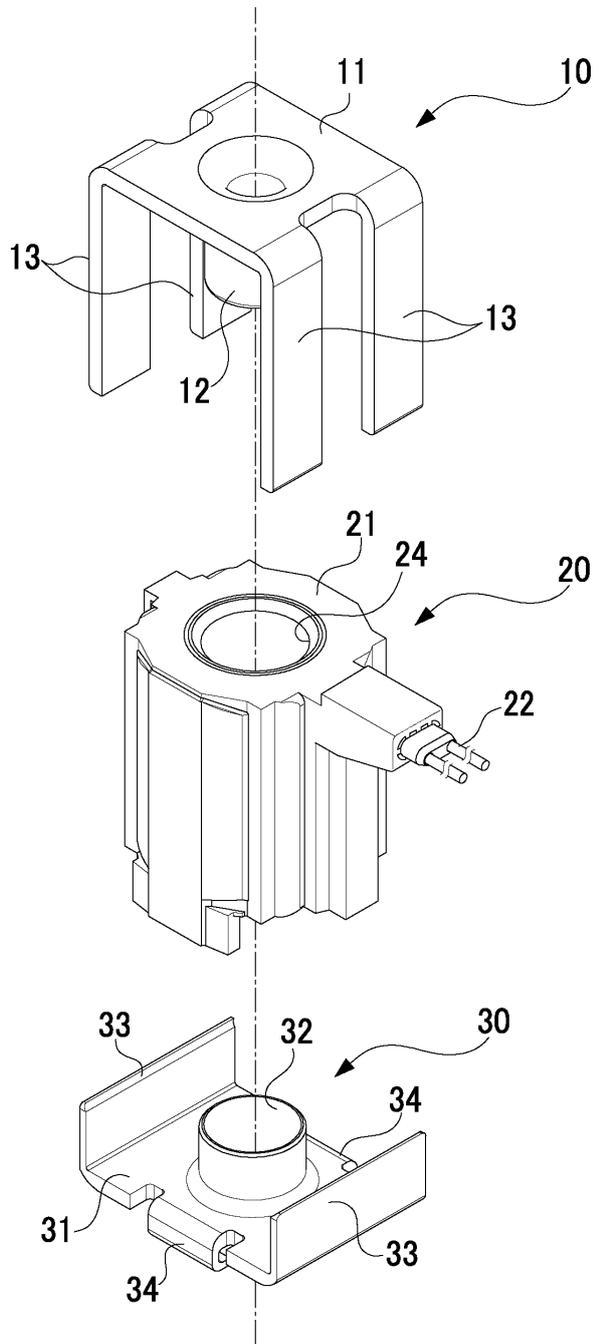
도면2



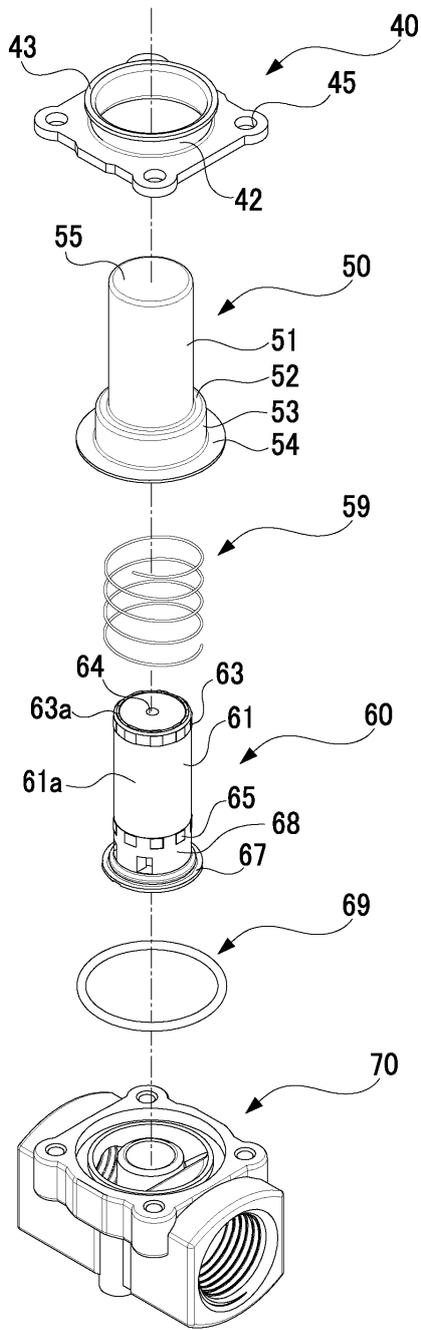
도면3



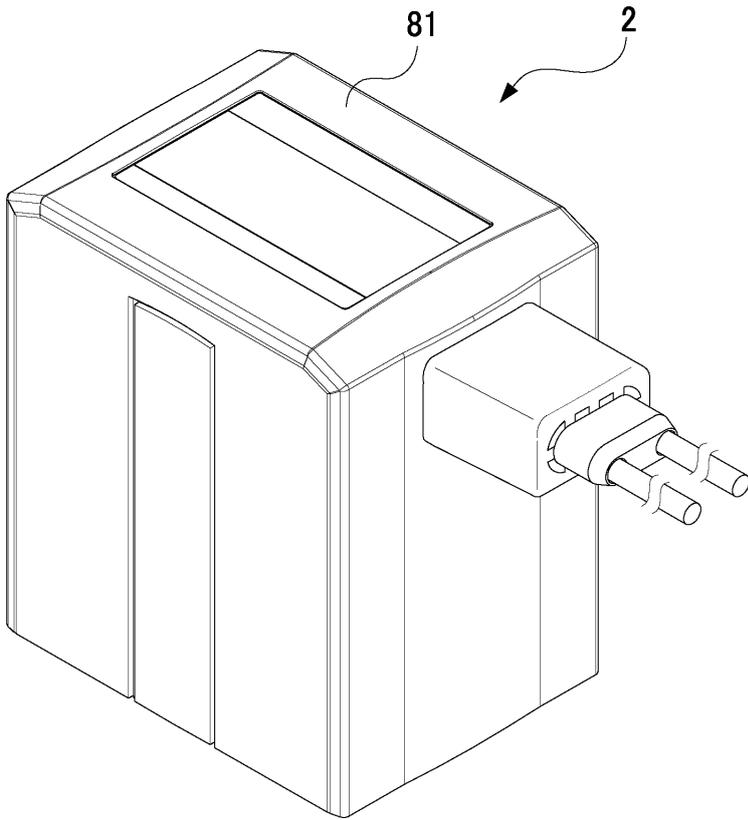
도면4



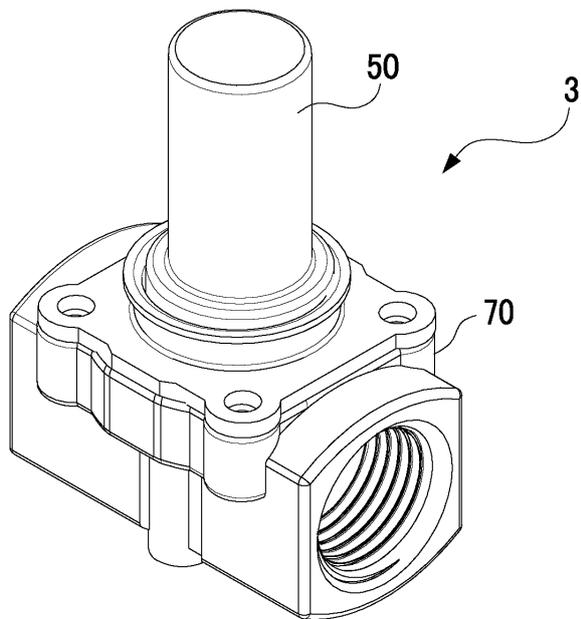
도면5



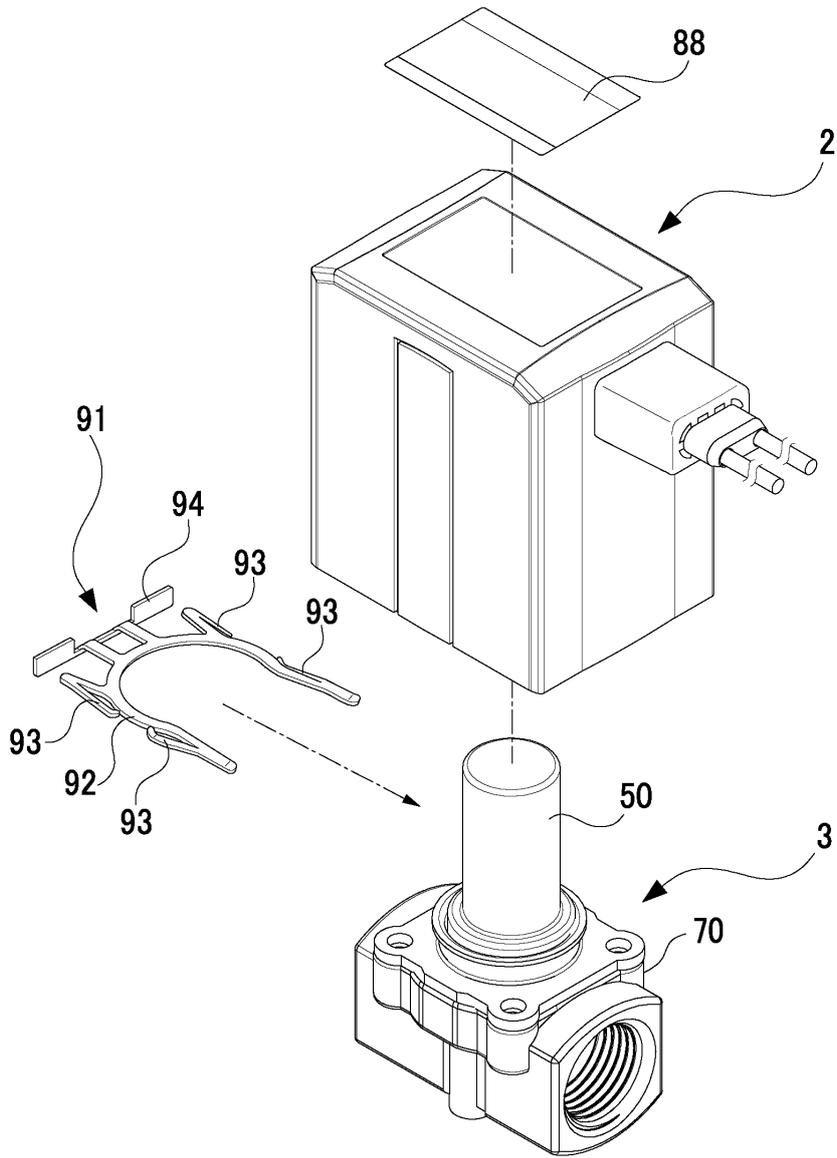
도면6



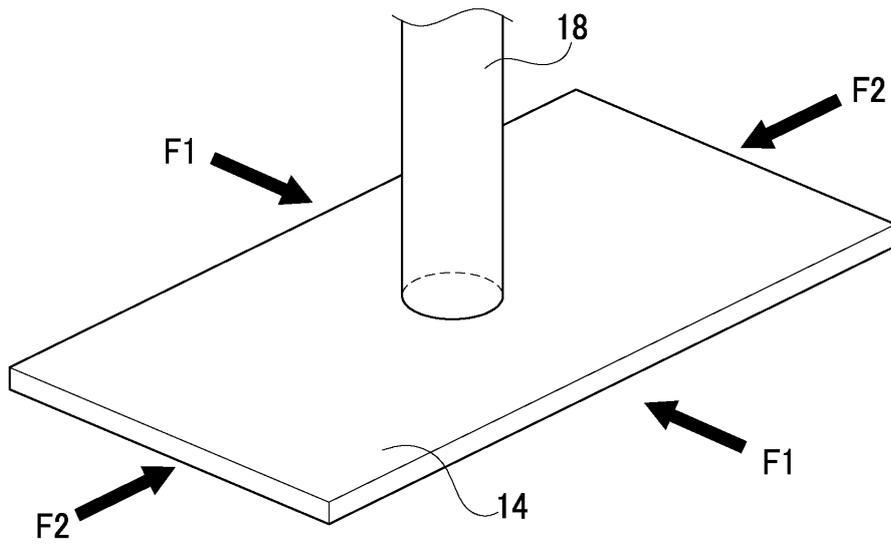
도면7



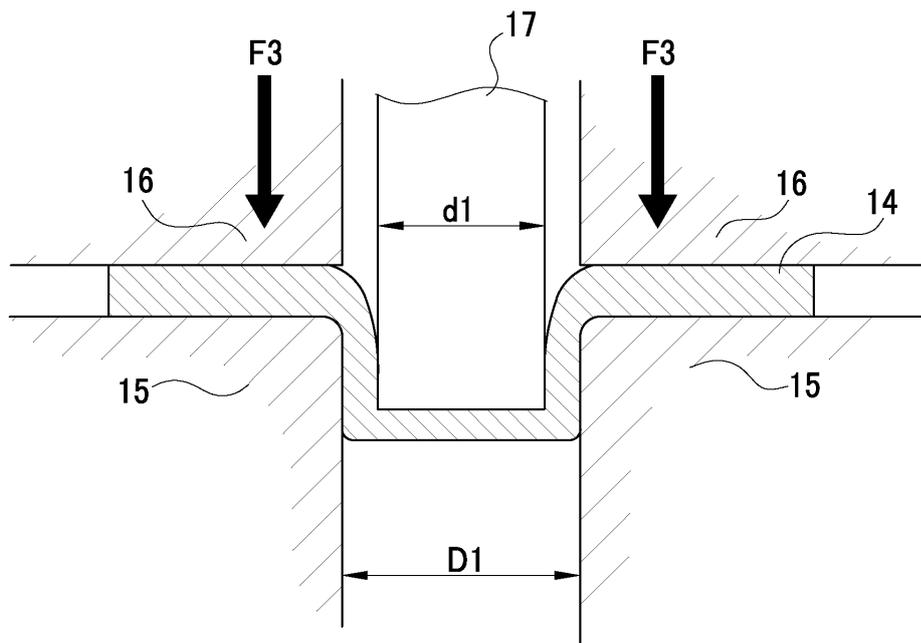
도면8



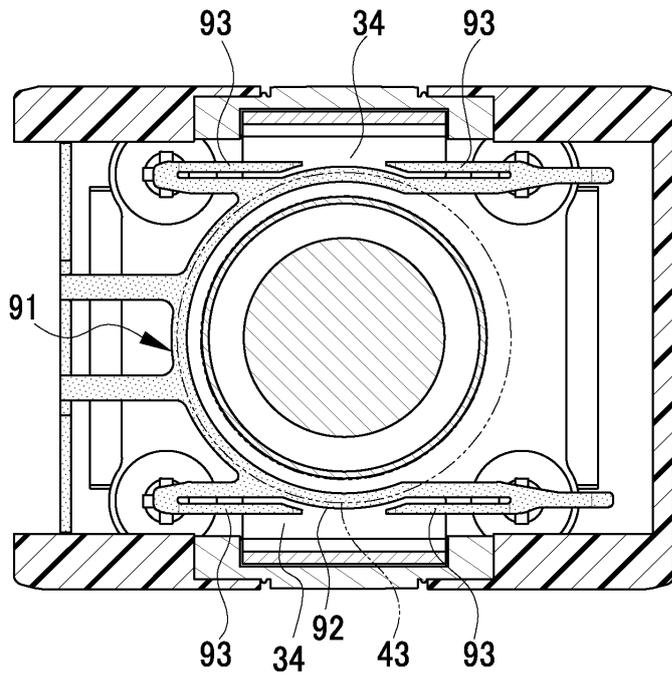
도면9



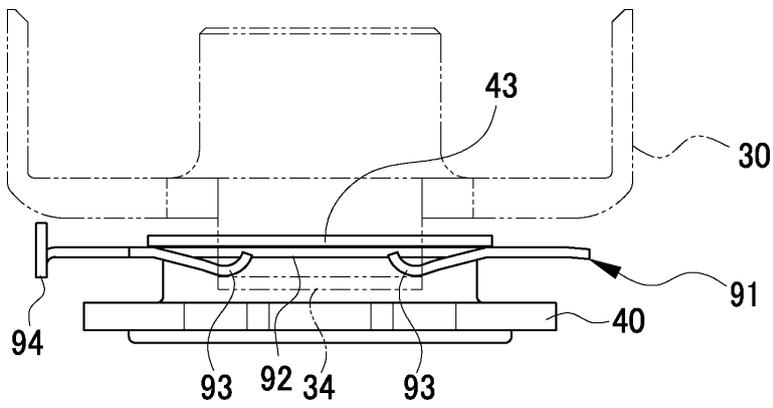
도면10



도면13



도면14



도면15

