



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0038166
(43) 공개일자 2024년03월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 7/128 (2006.01) B60G 15/07 (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01) H01F 7/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01F 7/128 (2013.01)
B60G 15/07 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7008716
- (22) 출원일자(국제) 2023년05월01일
심사청구일자 2024년03월14일
- (85) 번역문제출일자 2024년03월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2023/017029
- (87) 국제공개번호 WO 2023/219028
국제공개일자 2023년11월16일
- (30) 우선권주장
JP-P-2022-077806 2022년05월10일 일본(JP)

- (71) 출원인
히다치 아스테모 가부시키키가이샤
일본국 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지
- (72) 발명자
나카노 고타
일본 3128503 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지 히다치 아스테모 가부시키키가이샤 나이
고나카이 세이료
일본 3128503 이바라키켄 히다치나카시 다카바 2520반지 히다치 아스테모 가부시키키가이샤 나이
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

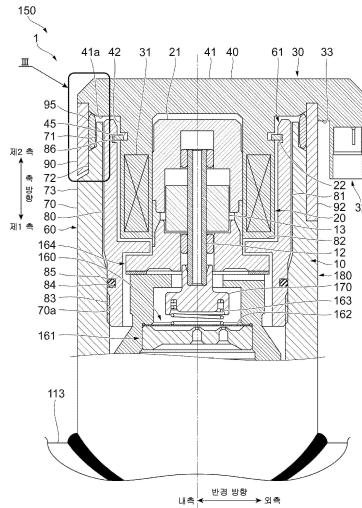
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **슬레노이드, 슬레노이드 밸브, 현가 장치, 슬레노이드의 조립 방법**

(57) 요약

슬레노이드(1)는, 통형의 하우징(60) 내에 수용되는 코일(31)의 주위를 덮는 주위부(42)를 가지며 하우징(60)의 개구부(61)를 덮는 덮개부(40)와, 덮개부(40)의 외주부에 설치되는 분해 가능한 슬리브(90), 그리고 슬리브(90)의 내측에 배치되며 하우징(60) 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체(95)를 구비한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F16K 31/06 (2013.01)

H01F 7/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

통형의 하우스징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며 상기 하우스징의 개구부를 덮는 제1 부재와, 상기 제1 부재의 외주부에 설치되는 분해 가능한 제2 부재, 그리고 상기 제2 부재의 내측에 배치되며 상기 하우스징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체를 구비하는 솔레노이드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 부재는 상기 제1 부재에 결합된 상태에서 상기 하우스징에 대해 조립 가능한 것인 솔레노이드.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 부재 또는 상기 제2 부재는, 상기 하우스징에 대하여 상기 하우스징의 중심선 둘레로 회전하는 것을 억제하는 억제부를 갖는 것인 솔레노이드.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 부재는 상기 제1 부재와 상기 하우스징 사이에 끼워져 있는 것인 솔레노이드.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2 부재는 금속계 재료로 성형되어 있는 것인 솔레노이드.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 시일체는 상기 제2 부재에 결합된 상태에서 상기 하우스징에 대해 조립 가능한 것인 솔레노이드.

청구항 7

통형의 하우스징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며, 상기 하우스징의 개구부를 덮는 제1 부재와, 탄성체이면서 또한 통형으로 성형되고, 상기 제1 부재의 외주부에 분해 가능하게 설치됨과 더불어 상기 하우스징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 제2 부재를 구비하는 솔레노이드.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 부재는 고무계 재료로 성형되어 있음과 더불어 상기 제1 부재와 상기 하우스징 사이에 끼워져 있는 것인 솔레노이드.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제2 부재는 상기 제1 부재에 결합된 상태에서 상기 하우스징에 대해 조립 가능한 것인 솔레노이드.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 제2 부재는 내부 또는 외부에 심봉을 갖는 것인 솔레노이드.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재한 솔레노이드와,
상기 솔레노이드에 의해 위치가 조정되어 작동 유체가 유로를 개폐하는 힘을 조정하는 밸브
를 구비하는 솔레노이드 밸브.

청구항 12

제11항에 기재한 솔레노이드 밸브와,
상기 솔레노이드 밸브에 의해 감쇠력이 조정되는 감쇠력 기구부
를 구비하는 현가 장치.

청구항 13

통형의 하우징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며, 상기 하우징의 개구부를 덮는 제1 부재와,
상기 제1 부재의 외주부에 설치되는 분해 가능한 제2 부재, 그리고
상기 제2 부재의 내측에 배치되며, 상기 하우징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체
를 구비하는 솔레노이드의 조립 방법으로서,
상기 제1 부재의 외주부에 상기 제2 부재를 결합함과 더불어, 상기 제2 부재의 내측에 상기 시일체를 배치한 상
태에서 상기 주위부를 상기 하우징 내에 삽입하는 솔레노이드의 조립 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 솔레노이드, 솔레노이드 밸브, 현가 장치 및 솔레노이드의 조립 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 하우징 내에 이물이 침입함에 기인하여 솔레노이드의 작동 불량이 생기는 것을 억제하는 기술이 제안되어
있다.

[0003] 예컨대 특허문헌 1에 기재된 솔레노이드는, 상단 개구부를 갖고, 보빈에 코일을 휘감은 솔레노이드 본체를 상기
상단 개구부로부터 수용하는 하우징과, 상기 솔레노이드 본체를 피복하는 몰드 수지로 이루어지고, 상기 하우징
의 상단 개구부에 장착되어 상기 상단 개구부와 사이에 간극을 형성하는 1차 외장체와, 상기 간극을 폐색하도
록 상기 1차 외장체를 피복하는 몰드 수지로 이루어지는 2차 외장체를 구비한다.

[0004] 예컨대 특허문헌 2에는, 솔레노이드를, 차량에 장착되는 완충기의 감쇠력을 발생시키기 위한 부품으로서 이용하
는 것이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 제6852051호 공보
(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허공개 제2014-199076호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1에 기재된 솔레노이드는, 1차 외장체와 2차 외장체를 접합하고 있기 때문에, 생산성의 점에서 개량의

여지가 있었다.

[0007] 본 발명은 생산성을 향상시킬 수 있는 솔레노이드 등을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 목적 하에 완성시킨 본 발명은, 통형의 하우징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며 상기 하우징의 개구부를 덮는 제1 부재와, 상기 제1 부재의 외주부에 설치되는 분해 가능한 제2 부재, 그리고 상기 제2 부재의 내측에 배치되어 상기 하우징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체를 구비하는 솔레노이드이다.

[0009] 또한, 다른 관점에서 파악하면, 본 발명은, 통형의 하우징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며 상기 하우징의 개구부를 덮는 제1 부재와, 탄성체이면서 또한 통형으로 성형되고, 상기 제1 부재의 외주부에 분해 가능하게 설치됨과 더불어 상기 하우징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 제2 부재를 구비하는 솔레노이드이다.

[0010] 또한, 다른 관점에서 파악하면, 본 발명은, 통형의 하우징 내에 수용되는 코일의 주위를 덮는 주위부를 가지며 상기 하우징의 개구부를 덮는 제1 부재와, 상기 제1 부재의 외주부에 설치되는 분해 가능한 제2 부재, 그리고 상기 제2 부재의 내측에 배치되어 상기 하우징 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체를 구비하는 솔레노이드의 조립 방법으로서, 상기 제1 부재의 외주부에 상기 제2 부재를 결합함과 더불어, 상기 제2 부재의 내측에 상기 시일체를 배치한 상태에서 상기 주위부를 상기 하우징 내에 삽입하는 솔레노이드의 조립 방법이다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 생산성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 제1 실시형태에 따른 현가 장치의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 2는 제1 실시형태에 따른 솔레노이드의 단면의 일례를 도시하는 도면이다.

도 3은 도 2의 III-III부의 확대도이다.

도 4는 제1 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 5는 제1 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 6은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 7은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 8은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 9는 제3 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 10은 제3 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 11은 제3 실시형태에 따른 솔레노이드를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

도 12는 제4 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 13은 커버부, 슬리브의 변형예의 일례를 도시하는 도면이다.

도 14는 제5 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 15는 제1 변형예에 따른 슬리브의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 16은 제2 변형예에 따른 슬리브의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 17은 제6 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 18은 제7 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 19는 제1 변형예에 따른 슬리브의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

도 20은 제8 실시형태에 따른 솔레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 21은 제9 실시형태에 따른 슬레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 22는 변형예에 따른 슬리브의 일례를 도시하는 도면이다.

도 23은 제10 실시형태에 따른 슬레노이드의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

도 24는 제1 변형예에 따른 슬리브의 일례를 도시하는 도면이다.

도 25는 제2 변형예에 따른 슬리브의 일례를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 관해서 상세히 설명한다.
- [0014] <제1 실시형태>
- [0015] 도 1은 제1 실시형태에 따른 현가 장치(100)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0016] 현가 장치(100)는 스트러트식 서스펜션이며, 도 1에 도시하는 것과 같이, 유압 완충 장치(102)와 유압 완충 장치(102)의 외측에 배치된 코일 스프링(103)을 구비한다. 또한, 현가 장치(100)는, 코일 스프링(103)에 있어서의, 후술하는 로드(120)의 축 방향의 일측(도 1에서는 하측)의 단부를 지지하는 하측 스프링 시트(104)와, 코일 스프링(103)에 있어서의, 로드(120)의 축 방향의 타측(도 1에서는 상측)의 단부를 지지하는 상측 스프링 시트(105)를 구비한다.
- [0017] 현가 장치(100)는, 로드(120)의 축 방향의 타방측의 단부에 부착되어, 이 현가 장치(100)를 차량에 부착하기 위한 차체측 브래킷(106)과, 후술하는 실린더부(110)에 있어서의 로드(120)의 축 방향의 일방측 단부에 고정되어, 현가 장치(100)를 차량에 부착하기 위한 차륜측 브래킷(107)을 구비한다. 또한, 현가 장치(100)는 실린더부(110) 및 로드(120)의 적어도 일부를 덮는 더스트 커버(108)를 구비한다. 차체측 브래킷(106)은 로드(120)의 축 방향의 타방측 단부에 부착되어 있다.
- [0018] 유압 완충 장치(102)는, 작동 유체의 일례로서의 오일을 수용하는 실린더부(110)와, 일측의 단부가 실린더부(110)로부터 돌출하여 설치됨과 더불어 타측의 단부가 실린더부(110) 내에 슬라이드 가능하게 삽입되는 로드(120)를 구비한다. 또한, 유압 완충 장치(102)는, 로드(120)의 일측 단부에 설치되는 피스톤부(130)와, 실린더부(110)의 일측 단부에 설치되는 보텀부(140)를 구비한다. 또한, 유압 완충 장치(102)는 실린더부(110)의 외부에 설치되어 감쇠력을 발생시키는 외측 감쇠부(150)를 구비한다.
- [0019] 실린더부(110)는, 오일을 수용하는 실린더(111)와, 실린더(111)의 외측에 설치되는 외통체(112)와, 외통체(112)의 외측에 설치되는 댐퍼 케이스(113)를 갖는다. 또한, 실린더부(110)는, 로드(120)를 이동 가능하게 지지하는 로드 가이드부(114)와, 댐퍼 케이스(113)에 있어서의 일측 단부에 장착된 범프 스톱퍼 캡(115)과, 댐퍼 케이스(113) 안의 오일의 누설이나 댐퍼 케이스(113) 안으로의 이물의 혼입을 막는 오일 시일(116)을 구비한다.
- [0020] [외측 감쇠부(150)]
- [0021] 도 2는 제1 실시형태에 따른 슬레노이드(1)의 단면의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0022] 도 3은 도 2의 III-III부의 확대도이다.
- [0023] 도 4는 제1 실시형태에 따른 슬레노이드(1)를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.
- [0024] 도 5는 제1 실시형태에 따른 슬레노이드(1)를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.
- [0025] 외측 감쇠부(150)는, 감쇠력을 생기게 하는 감쇠력 기구부(160)와, 감쇠력 기구부(160)의 감쇠력을 조정하는 슬레노이드(1)를 구비하고 있다.
- [0026] 감쇠력 기구부(160)는, 유로가 형성된 오리피스 플레이트(161)와, 오리피스 플레이트(161)의 유로를 개폐하는 파일럿 밸브(162)를 갖고 있다. 또한, 감쇠력 기구부(160)는, 파일럿 밸브(162)에 대하여 오리피스 플레이트(161)의 유로를 닫는 방향의 힘을 부여하는 압축 코일 스프링(163)과, 후술하는 플런저(12)를 미끄럼 이동 가능하게 지지하는 지지 부재(164)를 갖고 있다. 감쇠력 기구부(160)의 구성은 특별히 한정되지 않으며 어떠한 구성이라도 좋다. 그러므로, 도 2 이후에서는 감쇠력 기구부(160)를 구성하는 그 밖의 부품을 생략하여 도시하고 있다.
- [0027] 이하에 슬레노이드(1)에 관해서 상세히 설명한다.

- [0028] 솔레노이드(1)는, 유로의 개폐를 행하는 밸브부(10)와, 밸브부(10)의 후술하는 플런저(12)를 구동시키는 솔레노이드부(20)와, 밸브부(10)나 솔레노이드부(20)의 후술하는 코일(31) 등을 수용하는 하우징(60)을 구비하고 있다. 또한, 솔레노이드(1)는, 솔레노이드부(20)와 하우징(60) 사이의 간극을 시일하는 탄성체의 시일체(95)와, 시일체(95)의 외측에서 시일체(95)를 덮는 원통형의 슬리브(90)를 구비하고 있다.
- [0029] 이하에서는 플런저(12)의 축 방향을 「축 방향」이라고 칭하는 경우가 있다. 축 방향은 원통형 하우징(60)의 중심선 방향이기도 하다. 축 방향에 있어서, 도 2의 하측, 상측을 각각 「제1 측」, 「제2 측」이라고 칭하는 경우가 있다. 또한, 축 방향에 교차하는 방향(예컨대 직교 방향)을 「반경 방향」이라고 칭한다. 반경 방향에 있어서, 하우징(60)의 중심선 측을 「내측」이라고 칭하고, 중심선으로부터 멀어지는 측을 「외측」이라고 칭하는 경우가 있다.
- [0030] (밸브부(10))
- [0031] 밸브부(10)는, 유로가 형성된 오리피스 플레이트(161)에 있어서의 오일의 흐름을 제어하는 조정 밸브(170)를 유지하는 플런저(12)와, 플런저(12)에 고정된 자석 등의 자성체(13)를 갖는다.
- [0032] 조정 밸브(170)는 축 방향에 있어서 파일럿 밸브(162)에 대항하는 위치에 설치된다. 또한, 조정 밸브(170)는, 축 방향에 있어서 이동 가능하게 되어 있고, 제1 측으로 향해서 이동함으로써 파일럿 밸브(162)에 접촉 가능하게 되어 있다. 이와 같이 조정 밸브(170)는, 파일럿 밸브(162)와 접촉하는 상태에서부터 파일럿 밸브(162)에 대하여 가장 떨어진 상태까지의 사이에 임의의 상태를 취할 수 있다. 이에 따라, 조정 밸브(170)는 오리피스 플레이트(161)에 있어서의 유로를 흐르는 오일의 유량을 조정할 수 있게 되어 있다. 그러므로, 조정 밸브(170)는, 솔레노이드(1)에 의해 위치가 조정되고, 오일이 유로를 개폐하는 힘을 조정하는 밸브의 일례로서 기능한다. 또한, 조정 밸브(170)와 솔레노이드(1)에 의해 솔레노이드 밸브(180)가 구성된다.
- [0033] 플런저(12)는 축 방향을 따라서 형성되는 로드형의 부재이다. 플런저(12)는 제1 측에서 조정 밸브(170)를 유지함과 더불어 축 방향의 중앙부에 자성체(13)를 유지한다. 플런저(12)는 베어링을 통해 축 방향으로 이동할 수 있게 후술하는 고정 철심(21)이나 지지 부재(164)에 지지된다. 플런저(12)는, 솔레노이드부(20)가 통전 상태일 때에, 솔레노이드부(20)에 의해서 조정 밸브(170)와 함께 제1 측으로 향해 밀려 나오게 된다. 한편, 플런저(12)는, 솔레노이드부(20)가 비통전 상태일 때에, 압축 코일 스프링(163)에 의해서 조정 밸브(170)와 함께 제2 측으로 향해 밀려 되돌아간다.
- [0034] (하우징(60))
- [0035] 하우징(60)은, 외측에 설치된 대략 원통 형상의 외측 하우징(70)과, 외측 하우징(70)보다 내측에 설치된 내측 하우징(80)을 구비한다. 외측 하우징(70) 및 내측 하우징(80)은 금속으로 성형되어 있는 것을 예시할 수 있다. 혹은 외측 하우징(70)은 금속으로 성형되고, 내측 하우징(80)은 수지로 성형되어 있는 것을 예시할 수 있다.
- [0036] 외측 하우징(70)은, 제1 측의 부위가 실린더부(110)의 댐퍼 케이스(113)의 외주면에, 예컨대 용접 등에 의해서 고정된다. 외측 하우징(70)의 내주면에는 암나사(70a)가 형성되어 있다.
- [0037] 도 2에 도시하는 것과 같이, 외측 하우징(70)은, 제2 측의 단부에 설치된 제1 원통형부(71)와, 제1 원통형부(71)보다 제1 측에 설치된 제2 원통형부(72)와, 제2 원통형부(72)보다 제1 측에 설치된 제3 원통형부(73)를 갖는다. 제1 원통형부(71)의 내경, 제2 원통형부(72)의 내경 및 제3 원통형부(73)의 내경은 동일하다. 다른 한편, 제1 원통형부(71)의 외경은 제2 원통형부(72)의 외경보다 작고, 제2 원통형부(72)의 외경은 제3 원통형부(73)의 외경보다 작다. 제2 원통형부(72)에 있어서의 제2 측의 단부는, 제2 측에서 제1 측으로 감에 따라서 서서히 직경이 커지도록 축 방향에 대하여 경사진 경사면(74)을 갖는다. 제3 원통형부(73)에 있어서의 제2 측의 단부는, 제2 측에서 제1 측으로 감에 따라서 서서히 직경이 커지도록 축 방향에 대하여 경사진 경사면(75)을 갖는다. 또한, 제3 원통형부(73)에는, 둘레 방향의 일부에, 외주면으로부터 움푹 들어간 절결(731)이 형성되어 있다.
- [0038] 제2 원통형부(72)의 외주면, 제3 원통형부(73)의 경사면(75) 및 외주면을 포함하는 외측 하우징(70)의 외면에는 도장(塗裝)이 실시되어 있다. 도장은 내식성이 높은 양이온 전착 도장인 것을 예시할 수 있다.
- [0039] 내측 하우징(80)은, 대략 원통 형상의 원통형부(81)와, 원통형부(81)의 내주면에서 내측으로 돌출한 원환형의 원환형부(82)를 갖는다.
- [0040] 원통형부(81)에 있어서의 제1 측의 단부에는 수나사(83)가 형성되어 있고, 외측 하우징(70)의 내주면에 형성된 암나사(70a)에 체결되어 있다. 또한, 원통형부(81)에는, 수나사(83)보다 제2 측의 부위에, 외주면으로부터 움푹 들어간 오목부(84)가 형성되어 있고, 오목부(84)에, 내측 하우징(80)의 외주면과 외측 하우징(70)의 내주면 사

이를 시일하는 0 링(85)을 유지한다.

- [0041] 또한, 원통형부(81)에는, 제2 축의 단부에, 내주면으로부터 움푹 들어간 제1 계합부(86)가 전체 둘레에 걸쳐 형성되어 있다.
- [0042] (슬레노이드부(20))
- [0043] 슬레노이드부(20)는, 하우징(60)의 개구부를 덮는 커버부(30)와, 고정 철심(21)과, 하우징(60)에 대한 커버부(30)의 축 방향의 위치를 결정하는 클립(22)을 갖는다. 그리고, 슬레노이드부(20)는 통전 상태가 됨으로써 플런저(12)를 제1 축으로 향해서 밀려 나오게 한다.
- [0044] 클립(22)은, 축 방향에 평행한 면으로 절단된 경우의 단면 형상이, 축 방향이 짧은 길이 방향, 반경 방향이 긴 길이 방향으로 되는 장방형이며, 축 방향에 직교하는 면으로 절단한 단면 형상이 C자형인 금속제 부재이다.
- [0045] 커버부(30)는, 코일(31)과, 코일(31)을 유지함과 더불어 하우징(60)의 개구부를 덮는 덮개부(40)와, 코일(31)에 통전하기 위한 커넥터부(32)와, 덮개부(40)와 커넥터부(32)를 접속하는 접속부(33)를 갖는다. 커버부(30)는, 금속제 코일(31) 등을 금형에 유지한 상태에서, 덮개부(40), 커넥터부(32) 및 접속부(33)에 대응하는 부위에, 연화되는 온도로 가열한 수지를 형(型)에 충전하는 인서트 성형으로 성형되어 있다. 그러므로, 덮개부(40), 커넥터부(32) 및 접속부(33)는 몰드 수지로 성형되어 있다.
- [0046] 접속부(33)는 덮개부(40)에 있어서의 외주부에서 외측으로 직방체형으로 돌출해 있다. 커넥터부(32)는 접속부(33)에 있어서의 외측의 단부에서 제1 축으로 돌출하도록 설치되어 있다.
- [0047] 덮개부(40)는, 하우징(60)의 개구부를 덮는 원반형의 원반형부(41)와, 원반형부(41)에 있어서의 제1 축의 단부면(41a)에서 제1 축으로 돌출함과 더불어 코일(31)의 주위를 덮는 주위부(42)를 갖는다.
- [0048] 원반형부(41)는, 단부면(41a)으로부터 제1 축에서 제2 축으로 감에 따라서 서서히 직경이 커지도록 축 방향에 대하여 경사진 경사면(46)을 갖는다. 또한, 원반형부(41)에는, 경사면(46)의 외측에 단부면(41a)으로부터 움푹 들어간 오목부(47)가 형성되어 있다. 오목부(47)는, 경사면(46)의 외측에 형성된 축 방향에 평행한 평행면(471)과, 제2 축의 단부에 형성된 축 방향에 직교하는 직교면(472)에 의해 형성되어 있다. 또한, 원반형부(41)는, 오목부(47)에 있어서의 둘레 방향의 일부이며 접속부(33)에 대응하는 위치에, 직교면(472)에서 제1 축으로 돌출한 볼록부(48)를 갖고 있다. 볼록부(48)에 있어서의 제1 축의 면은 접속부(33)에 있어서의 제1 축의 면과 동일면이 되도록 형성되어 있다.
- [0049] 주위부(42)는 원통형이고, 고정 철심(21)보다 외측이며 하우징(60)보다 내측에 마련되어 있다. 또한, 주위부(42)는, 축 방향에 있어서 플런저(12)에 고정된 자성체(13)의 이동 영역과 겹치는 위치에 코일(31)을 갖는다.
- [0050] 또한, 주위부(42)에는, 축 방향의 중앙부보다 제2 축의 부위에, 외주면으로부터 움푹 들어간 제2 계합부(45)가 전체 둘레에 걸쳐 형성되어 있다. 제2 계합부(45)는, 축 방향에 있어서 내측 하우징(80)의 원통형부(81)에 형성된 제1 계합부(86)에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 제2 계합부(45) 및 제1 계합부(86)에는 클립(22)이 끼워져 들어가 있다.
- [0051] (슬리브(90))
- [0052] 슬리브(90)는 철, 스테인리스강, 알루미늄, 놋쇠 등의 금속계 재료로 형성된 원통형의 부재이다. 슬리브(90)의 내경은 덮개부(40)의 원반형부(41)의 오목부(47)를 형성하는 평행면(471)의 직경보다 작고, 슬리브(90)는 제2 축의 단부가 덮개부(40)의 원반형부(41)에 억지끼움(interference fit)으로 끼워져 들어가 있다. 바꿔 말하면, 슬리브(90)는 제2 축의 단부면이 오목부(47)를 형성하는 직교면(472)에 맞닿을 때까지 원반형부(41)에 압입되어 있다. 또한, 슬리브(90)와 덮개부(40)를 결합하는 양태는 압입에 한정되지 않는다. 예컨대 접촉이나 용착 등의 다른 방법이라도 좋다.
- [0053] 또한, 슬리브(90)의 내경은 외측 하우징(70)의 제2 원통형부(72)의 외경 이상이며, 제3 원통형부(73)의 외경보다 작다. 그러므로, 슬리브(90)는, 커버부(30)가 하우징(60)에 부착된 상태에서 제1 축의 단부가 외측 하우징(70)의 제2 원통형부(72)의 외측에 위치한다. 또한, 슬리브(90)는, 축 방향에 있어서는 덮개부(40)의 직교면(472)과 제3 원통형부(73)의 경사면(75)의 사이에 배치되어, 슬리브(90)가 커버부(30)로부터 탈락하는 것이 억제된다.
- [0054] 슬리브(90)에 있어서의 제1 축의 단부에는, 제1 축의 단부면으로부터 제1 축에서 제2 축으로 감에 따라서 서서히 직경이 작아지도록 축 방향에 대하여 경사한 경사면(91)을 갖는다. 슬리브(90)는 경사면(91)이 제3 원통형부

(73)의 경사면(75)과 대향하도록 배치된다. 경사면(91) 및 경사면(75)은 축 방향에 대한 경사 각도가 동일한 것이 바람직하다.

- [0055] 슬리브(90)는 제1 축의 단부면에서 제1 축으로 돌출한 돌출부(92)를 갖고 있다. 돌출부(92)는 슬리브(90)에 있어서의 둘레 방향의 일부에 형성된 직방체형의 부위이다. 돌출부(92)에 있어서의 둘레 방향의 크기는, 외측 하우징(70)의 제3 원통형부(73)에 형성된 절결(731)에 있어서의 둘레 방향의 크기보다 작고, 돌출부(92)가 절결(731)에 끼워져 들어간다.
- [0056] 슬리브(90)에는, 제2 축의 단부면에서 제1 축으로 움푹 들어간 오목부(93)가 둘레 방향의 일부에 형성되어 있다. 오목부(93)에 있어서의 둘레 방향의 크기는, 커버부(30)의 원반형부(41)에 형성된 볼록부(48)에 있어서의 둘레 방향의 크기 이상이며, 오목부(93)에 볼록부(48)가 끼워져 들어간다.
- [0057] 돌출부(92)는 둘레 방향에 있어서 오목부(93)와 겹치는 영역에 형성되어 있다. 즉, 돌출부(92)는 커넥터부(32)가 설치된 부위와 대응하는 위치에 형성되어 있다. 이에 따라, 슬리브(90)에 돌출부(92)를 형성함에 기인하여 외관 품질이 저하하는 것이 억제된다.
- [0058] 슬리브(90)에는 도장이 실시되어 있다. 도장은 내식성이 높은 양이온 전착 도장인 것을 예시할 수 있다.
- [0059] (시일체(95))
- [0060] 시일체(95)는, 고무계 재료로 성형된, 중심선의 방향이 축 방향이 되는 원통형의 부재이다. 시일체(95)에 있어서의 축 방향의 양단부 각각은 둥글게 되어 있다. 즉, 시일체(95)에 있어서의 축 방향에 평행한 면으로 절단한 단면 형상은 축 방향의 양단부 각각이 반원형으로 되어 있다.
- [0061] 시일체(95)의 내경은 외측 하우징(70)의 제1 원통형부(71)의 외경보다 크고, 제2 원통형부(72)의 외경보다 작다. 시일체(95)의 외경은 외측 하우징(70)의 제2 원통형부(72)의 외경보다 크고, 제3 원통형부(73)의 외경보다 작다. 시일체(95)는, 커버부(30)가 하우징(60)에 장착된 상태에서 커버부(30)와 외측 하우징(70)의 사이에 끼워져, 커버부(30)에 형성된 경사면(46)과 외측 하우징(70)의 제2 원통형부(72)에 형성된 경사면(74)에 접촉한다.
- [0062] 또한, 시일체(95)가 슬리브(90)의 내측에 조립되기 전의 상태에 있어서, 시일체(95)의 외경은 슬리브(90)의 내경보다 크다. 이에 따라, 시일체(95)가 슬리브(90)의 내측에 조립되어 부착된 상태일 때에, 시일체(95)의 외주면과 슬리브(90)의 내주면의 사이에 마찰력이 생기기 때문에, 커버부(30)나 슬리브(90)를 하우징(60)에 대해 조립하기 전에, 시일체(95)를 슬리브(90)의 내측에 조립해 둘 수 있게 된다.
- [0063] 외측 하우징(70)과 커버부(30) 사이에 시일체(95)가 탄성 변형된 상태로 끼워져 있음으로써, 커버부(30)에는 축 방향으로 제1 축에서 제2 축으로 향하는 방향의 힘이 작용한다. 본 실시형태에서는, 이 힘이 커버부(30)에 작용했다고 해도, 커버부(30)의 제2 계합부(45)에 끼워져 들어간 클립(22)이 내측 하우징(80)의 제1 계합부(86)에 맞닿음으로써, 커버부(30)의 제2 축으로의 이동이 억제된다.
- [0064] 이상과 같이 구성된 솔레노이드(1)는 이하에 설명하는 조립 방법을 이용하여 조립되는 것을 예시할 수 있다. 즉, 작업자는, 댐퍼 케이스(113)의 외주면에 고정된 외측 하우징(70)의 내부에, 오리피스 플레이트(161), 파일럿 밸브(162), 압축 코일 스프링(163) 등의 감쇠력 기구부(160)를 구성하는 부품, 조정 밸브(170), 플런저(12), 자성체(13) 등의 밸브부(10)를 구성하는 부품, 지지 부재(164), 고정 철심(21) 등을 조립한다. 그 후, 작업자는 내측 하우징(80)을 외측 하우징(70)에 체결한다.
- [0065] 한편, 커버부(30)를 하우징(60)에 대해 조립하기 전에, 슬리브(90)를 커버부(30)에 끼워 넣어 둘과 더불어 슬리브(90)의 내측에 시일체(95)를 끼워 넣어 둔다. 그리고, 커버부(30), 슬리브(90) 및 시일체(95)를 일체화한 상태에서 하우징(60)에 대해 조립한다. 또한, 슬리브(90)와 시일체(95)를 끼워 넣음으로써 슬리브(90)와 시일체(95)를 결합하고 있는데, 슬리브(90)와 시일체(95)를 결합하는 양태는 압입, 접착, 용착 등을 예시할 수 있다.
- [0066] 또한, 커버부(30)를 하우징(60)에 대하여 조립할 때는, 커버부(30)의 주위부(42)의 제2 계합부(45)에 클립(22)을 끼운 상태에서, 주위부(42)를 내측 하우징(80)의 내측에 삽입한다. 클립(22)이 내측 하우징(80)의 내주면에 접촉함으로써 직경이 축소하여 주위부(42)의 제2 계합부(45)에 완전히 매립되도록 탄성 변형한 상태에서 주위부(42)가 내측 하우징(80)의 내부에 삽입된다. 그 후, 클립(22)이 내측 하우징(80)에 형성된 제1 계합부(86)에 대응하는 위치까지 삽입되었을 때에, 직경이 확장하여 클립(22)에 있어서의 외측 부위가 제1 계합부(86)에 끼워져 들어간다. 이에 따라, 커버부(30)가 하우징(60)에 조립된 후에는 커버부(30)가 하우징(60)으로부터 빠지는 것이 억제된다. 즉, 클립(22)에 있어서의 제1 축의 면이 제2 계합부(45)에 있어서의 제1 축의 면에 맞닿음과 더불어

클립(22)에 있어서의 제2 측의 면이 제1 계합부(86)에 있어서의 제2 측의 면에 맞닿음으로써, 커버부(30)가 하우징(60)으로부터 떠나는 방향의 힘을 시일체(95)로부터 받더라도, 커버부(30)가 하우징(60)으로부터 빠지는 것이 억제된다.

[0067] 또한, 커버부(30)를 하우징(60)에 대하여 조립하기 전에, 슬리브(90) 및 시일체(95)를 커버부(30)에 끼워 넣지 않더라도 좋다. 예컨대 슬리브(90)의 내측에 시일체(95)를 끼운 상태에서, 슬리브(90)를 하우징(60)에 조립하고, 그 후, 커버부(30)를 하우징(60) 및 슬리브(90)에 대해 조립하여도 좋다. 혹은 예컨대 외측 하우징(70)의 제2 원통형부(72)에 있어서의 제2 측의 단부에 시일체(95)를 배치한 후에, 시일체(95)의 외측에 슬리브(90)를 조립하고, 그 후, 커버부(30)를 하우징(60) 및 슬리브(90)에 대해 조립하여도 좋다.

[0068] 이상 설명한 솔레노이드(1)는, 통형의 하우징(60) 내에 수용되는 코일(31)의 주위를 덮는 주위부(42)를 가지며 하우징(60)의 개구부(61)를 덮는 덮개부(40)(제1 부재의 일례)와, 덮개부(40)의 외주부에 설치되는 분해 가능한 슬리브(90)(제2 부재의 일례)를 구비한다. 또한, 솔레노이드(1)는 슬리브(90)의 내측에 배치되어 하우징(60) 안으로의 이물의 침입을 억제하는 시일체(95)를 구비한다.

[0069] 이상과 같이 구성된 솔레노이드(1)에 의하면, 시일체(95)로 덮개부(40)와 하우징(60) 사이의 간극이 시일되기 때문에, 하우징(60) 안으로 이물이 침입하는 것이 억제된다. 또한, 시일체(95)는 슬리브(90)의 내측에 배치되어 있기 때문에, 비석(飛石) 등으로 인해 손상되거나 열화하는 것이 억제된다. 특히 슬리브(90)가 금속계 재료로 성형되어 있음으로써 강도나 내구성이 높다. 그리고, 슬리브(90)가 덮개부(40)에 끼워져 들어가는 구성이기 때문에, 예컨대 수지를 이용하여, 덮개부(40)에 상당하는 물건을 1차 성형형으로 성형하고, 슬리브(90)에 상당하는 것을 2차 성형형으로 성형하여 양자를 접합하는 구성(이하, 「비교 구성」이라고 칭하는 경우가 있다.)과 비교하여 용이하게 생산할 수 있다. 비교 구성인 경우에는, 성형형이 복잡하게 되며 또한 웰드 라인이나 싱크 마크 등의 제법상의 관리가 어렵기 때문이다. 또한, 커넥터부(32)가 슬리브(90)에 상당하는 것의 외측에 존재하기 때문에, 예컨대 비교 구성인 경우에는, 성형형의 형 분할의 영향으로 인해서 소형화를 도모하기가 어렵다. 또한, 비교 구성인 경우에는, 성형형의 형 분할 부분에 생긴 파팅 라인의 영향으로 인해서 2 부품 사이의 시일성이 저하할 우려가 있다. 이에 대하여, 솔레노이드(1)에 의하면, 예컨대 수지를 이용하여 커버부(30)만을 성형형으로 성형할 수 있기 때문에, 소형화를 도모할 수 있다. 또한, 솔레노이드(1)에 의하면, 슬리브(90)에 파팅 라인이 존재하지 않도록 할 수 있기 때문에, 덮개부(40)와 슬리브(90) 사이의 시일성을 비교 구성보다 향상시킬 수 있다.

[0070] 또한, 외측 하우징(70)은 금속계이며, 제3 원통형부(73)의 경사면(75) 및 외주면 등, 적어도 시일체(95)가 접하는 부위보다 외측의 부위에 도장이 실시되어 있다. 이에 따라, 외측 하우징(70)이 녹스는 것이 억제된다. 마찬가지로 슬리브(90)는 금속계이며, 도장이 실시되어 있기 때문에 녹스는 것이 억제된다. 또한, 도장이 양이온 전착 도장이므로, 예컨대 도금이 실시된 경우보다 내식성을 높일 수 있다.

[0071] 또한, 슬리브(90)는, 하우징(60)에 대하여 하우징(60)의 중심선 둘레로 회전하는 것을 억제하는 억제부의 일례로서의 돌출부(92)를 갖는다. 돌출부(92)가 외측 하우징(70)에 형성된 절결(731)에 끼워져 들어감으로써 하우징(60)에 대한 슬리브(90)의 회전이 억제된다.

[0072] 또한, 커버부(30)는, 원반형부(41)에 형성된 볼록부(48)가 슬리브(90)에 형성된 오목부(93)에 끼워져 들어감으로써 슬리브(90) 및 하우징(60)에 대한 회전이 억제된다. 단, 슬리브(90) 및 하우징(60)에 대하여 커버부(30)가 회전하는 것을 억제하는 양태는 특별히 한정되지 않는다. 예컨대 슬리브(90)가 제2 측의 단부면에 있어서의 둘레 방향의 일부에서 제2 측으로 돌출한 돌출부를 갖고, 커버부(30)의 원반형부(41)에 상기 돌출부가 끼워져 들어가는 오목부를 형성하여도 좋다.

[0073] 또한, 시일체(95)는, 커버부(30)의 경사면(46) 및 외측 하우징(70)의 경사면(74)과 접촉하기 때문에, 시일체(95)가 예컨대 축 방향에 평행한 면 또는 축 방향에 직교인 면에 접촉하는 구성과 비교하여, 경사면(46) 및 경사면(74)과 시일체(95)의 접촉 면적이 커진다. 그 결과, 솔레노이드(1)에 의하면, 커버부(30)와 하우징(60) 사이의 간극의 시일 성능이 향상되기 때문에, 하우징(60) 내 밀봉 구조의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0074] 또한, 외측 하우징(70)은 제1 원통형부(71)를 가지며 시일체(95)를 제1 원통형부(71)의 외측에 배치하는 구성이기 때문에, 시일체(95)를 외측 하우징(70)에 대해 조립하기 쉽다. 단, 외측 하우징(70)에 제1 원통형부(71)를 형성하지 않아도 좋다. 제1 원통형부(71)를 설치하지 않고서 내측 하우징(80)의 외주면과 시일체(95)의 내주면 사이의 간극을 작게 함으로써, 솔레노이드(1)에 있어서의 반경 방향의 크기를 작게 할 수 있게 된다.

[0075] 또한, 커버부(30), 슬리브(90) 및 시일체(95)를 하우징(60)에 대해 조립할 때는, 덮개부(40)의 외주부에 슬리브

(90)를 끼워 맞추고 더불어 슬리브(90)의 내측에 시일체(95)를 배치한 상태에서, 주위부(42)를 하우징(60) 내에 삽입하면 된다. 이와 같이 커버부(30), 슬리브(90) 및 시일체(95)를 미리 조립한 후에 하우징(60)에 조립할 수 있기 때문에, 비교 구성의 경우와 같은 조립성을 확보할 수 있다.

[0076] <제2 실시형태>

[0077] 도 6은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

[0078] 도 7은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

[0079] 도 8은 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

[0080] 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)는, 제1 실시형태에 따른 솔레노이드(1)에 대하여, 외측 하우징(70)에 상당하는 외측 하우징(270), 커버부(30)에 상당하는 커버부(230), 슬리브(90)에 상당하는 슬리브(290)가 다르다. 그리고, 솔레노이드(2)는, 솔레노이드(1)에 대하여, 외측 하우징(270)에 대하여 커버부(230)가 회전하는 것을 억제하는 양태가 다르다. 이하, 제1 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제1 실시형태와 제2 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0081] 외측 하우징(270)은, 외측 하우징(70)에 대하여, 제1 원통형부(71)에 있어서의 제2 측의 단부에서 제2 측으로 돌출된 볼록부(271)를 갖고 있다는 점이 다르다. 볼록부(271)는 둘레 방향의 일부에 형성되어 있다.

[0082] 또한, 외측 하우징(270)은 외측 하우징(70)에 대하여 절결(731)이 형성되어 있지 않은 점이 다르다.

[0083] 커버부(230)는, 커버부(30)에 대하여, 원반형부(41)의 단부면(41a)에서 제2 측으로 움푹 들어간 오목부(231)가 형성되어 있는 점이 다르다. 오목부(231)는 둘레 방향의 일부에 형성되어 있다. 오목부(231)에 있어서의 둘레 방향의 크기는, 외측 하우징(270)의 볼록부(271)에 있어서의 둘레 방향의 크기 이상이며, 오목부(231)에 볼록부(271)가 끼워져 들어간다. 오목부(231)에 볼록부(271)가 끼워져 들어감으로써 외측 하우징(270)에 대하여 커버부(230)가 회전하는 것이 억제된다.

[0084] 도 7 및 도 8에 도시하는 것과 같이, 오목부(231) 및 볼록부(271)는, 접속부(33)에 대하여, 둘레 방향으로 180도 틀어진 위치에 형성되어 있다. 그러나, 오목부(231) 및 볼록부(271)를 형성하는 위치는, 접속부(33)에 대하여, 둘레 방향으로 180도 틀어진 위치에 한정되지 않는다.

[0085] 슬리브(290)는 슬리브(90)에 대하여 돌출부(92)가 형성되어 있지 않다는 점이 다르다. 슬리브(290)는, 슬리브(90)와 마찬가지로, 오목부(93)에 커버부(230)의 볼록부(48)가 끼워져 들어감으로써 커버부(230)에 대하여 회전하는 것이 억제된다.

[0086] 또한, 슬리브(290)는 커버부(230)의 원반형부(41)에 압입됨으로써 커버부(230)로부터 탈락하는 것이 억제된다. 그러므로, 외측 하우징(270)의 가장 외주면의 직경은 슬리브(290)의 내주면의 직경보다 작더라도 좋다. 즉, 외측 하우징(270)은 제3 원통형부(73)를 갖지 않고서 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까지 계속되어 있어도 좋다. 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까지 계속되어 있는 구성인 경우에는, 예컨대 외측 하우징(270)의 가장 외주면인 제2 원통형부(72)의 외주면에 금속제 링을 장착하여, 슬리브(290)의 제1 측의 단부 또는 슬리브(290)의 내주면을 링에 접촉시킴으로써 슬리브(290)가 탈락하지 않게 하여도 좋다.

[0087] <제3 실시형태>

[0088] 도 9는 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

[0089] 도 10은 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)를 구성하는 부품을 제2 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

[0090] 도 11은 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)를 구성하는 부품을 제1 측에서 비스듬한 방향으로 본 사시도이다.

[0091] 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)는, 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)에 대하여, 외측 하우징(270)에 상당하는 외측 하우징(370), 커버부(230)에 상당하는 커버부(330)가 다르다. 그리고, 솔레노이드(3)는, 솔레노이드(2)에 대하여, 외측 하우징(370)에 대하여 커버부(330)가 회전하는 것을 억제하는 양태가 다르다. 이하, 제2 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제2 실시형태와 제3 실시형태에서 같은 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0092] 외측 하우징(370)은, 외측 하우징(270)에 대하여, 볼록부(271)를 갖고 있지 않다는 점이 다르다. 또한, 외측 하우징(370)은, 외측 하우징(270)에 대하여, 제2 측의 단부에서 제1 측으로 움푹 들어가 오목부(371)가 형성되어

있는 점이 다르다. 오목부(371)는 둘레 방향의 일부에 형성되어 있다.

- [0093] 커버부(330)는, 커버부(230)에 대하여, 오목부(231)가 형성되어 있지 않은 점이 다르다. 또한, 커버부(330)는, 커버부(230)에 대하여, 원반형부(41)의 단부면(41a)에서 제1 측으로 돌출된 볼록부(331)를 갖고 있는 점이 다르다. 볼록부(331)는 둘레 방향의 일부에 형성되어 있다. 볼록부(331)에 있어서의 둘레 방향의 크기는 외측 하우스징(370)의 오목부(371)에 있어서의 둘레 방향의 크기 이하이며, 오목부(371)에 볼록부(331)가 끼워져 들어간다. 오목부(371)에 볼록부(331)가 끼워져 들어감으로써 외측 하우스징(370)에 대하여 커버부(330)가 회전하는 것이 억제된다.
- [0094] 또한, 도 10 및 도 11에 도시하는 것과 같이, 볼록부(331) 및 오목부(371)는, 접속부(33)에 대하여, 둘레 방향으로 180도 틀어진 위치에 형성되어 있다. 그러나, 볼록부(331) 및 오목부(371)를 형성하는 위치는, 접속부(33)에 대하여, 둘레 방향으로 180도 틀어진 위치에 한정되지 않는다.
- [0095] <제4 실시형태>
- [0096] 도 12는 제4 실시형태에 따른 슬레노이드(4)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0097] 제4 실시형태에 따른 슬레노이드(4)는, 제2 실시형태에 따른 슬레노이드(2)에 대하여, 커버부(230)에 상당하는 커버부(430), 슬리브(290)에 상당하는 슬리브(490)가 다르다. 이하, 제2 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제2 실시형태와 제4 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0098] 슬레노이드(4)는, 슬레노이드(2)에 대하여, 커버부(430)와 슬리브(490)를 연결하는 양태가 다르다.
- [0099] 보다 구체적으로 커버부(430)는, 커버부(230)에 대하여, 외주부에 형성된 오목부(47)에 있어서의 제2 측의 단부에, 평행면(471)에서 내측으로 움푹 들어간 홈(431)이 형성되어 있는 점이 다르다.
- [0100] 슬리브(490)는, 슬리브(290)에 대하여, 제2 측의 단부에서 내측으로 돌출한 돌출부(491)를 갖고 있는 점이 다르다. 돌출부(491)를 성형하는 양태는 특별히 한정되지 않는다. 예컨대 돌출부(491)는 절곡 가공 혹은 절삭 가공을 실시함으로써 성형되는 것을 예시할 수 있다.
- [0101] 이상과 같이 구성된 커버부(430), 슬리브(490)에 있어서는, 커버부(430)의 홈(431)에, 슬리브(490)의 돌출부(491)를 끼워 넣음으로써 커버부(430)와 슬리브(490)가 연결되어 있다. 홈(431)에 돌출부(491)를 끼워 넣을 때는, 커버부(430)를 탄성 변형시키는 것을 예시할 수 있다. 이에 따라, 커버부(430)와 슬리브(490)를 강고하게 일체화한 후에 외측 하우스징(270)에 대하여 조립할 수 있게 된다.
- [0102] 또한, 커버부(430)의 홈(431) 및 슬리브(490)의 돌출부(491)는, 둘레 방향의 전체 둘레에 형성되어 있어도 좋고, 둘레 방향의 일부에 형성되어 있어도 좋다. 또한, 둘레 방향의 일부에 형성되어 있는 경우에는, 둘레 방향으로 복수 형성되어 있어도 좋다.
- [0103] 또한, 상술한 커버부(430)와 슬리브(490)를 연결하는 양태를, 제1 실시형태에 따른 슬레노이드(1) 또는 제3 실시형태에 따른 슬레노이드(3)에 적용하여도 좋다.
- [0104] 커버부(430)에 형성하는 홈(431) 및 슬리브(490)에 형성하는 돌출부(491)의 축 방향의 위치 및 형상은 특별히 한정되지 않는다.
- [0105] 도 13은 커버부(430), 슬리브(490)의 변형예의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0106] 도 13에 도시하는 것과 같이, 홈(432)을 평행면(471)에 있어서의 축 방향의 중앙부에 형성하여도 좋다. 그리고, 돌출부(492)를 제2 측의 단부보다 제1 측의 부위에 형성하여, 돌출부(492)를 홈(432)에 끼워 넣더라도 좋다. 돌출부(492)는 예컨대 프레스 가공을 실시함으로써 성형되는 것을 예시할 수 있다.
- [0107] 또한, 홈(432) 및 돌출부(492)는, 둘레 방향의 전체 둘레에 형성되어 있어도 좋고, 둘레 방향의 일부에 형성되어 있어도 좋다. 또한, 둘레 방향의 일부에 형성되어 있는 경우에는, 둘레 방향으로 복수 형성되어 있어도 좋다.
- [0108] <제5 실시형태>
- [0109] 도 14는 제5 실시형태에 따른 슬레노이드(5)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0110] 제5 실시형태에 따른 슬레노이드(5)는, 제2 실시형태에 따른 슬레노이드(2)에 대하여, 커버부(230)에 상당하는

커버부(530), 슬리브(290)에 상응하는 슬리브(590)가 다르다. 이하, 제2 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제2 실시형태와 제5 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0111] 슬레노이드(5)는, 슬레노이드(2)에 대하여, 커버부(530)와 슬리브(590)를 연결하는 양태가 다르다.
- [0112] 보다 구체적으로 커버부(530)는, 커버부(230)에 대하여, 외주부에 오목부(47)가 형성되어 있지 않은 점이 다르다. 그리고, 커버부(530)에는, 경사면(46)보다 외측이며 가장 외주부보다 내측에, 단부면(41a)에서 제2 측으로 움푹 들어간 홈(531)이 형성되어 있다.
- [0113] 슬리브(590)는 원통형 부재이다. 슬리브(590)의 두께인 반경 방향의 크기는 커버부(530)의 홈(531)에 있어서의 반경 방향의 크기보다 크다. 그리고, 슬리브(590)는 제2 측의 단부가 커버부(530)의 홈(531)에 끼워져 들어간다. 바꿔 말하면, 슬리브(590)의 제2 측의 단부가 커버부(530)의 홈(531)에 압입되고, 슬리브(590)의 내주면 및 외주면이 커버부(530)의 홈(531)에 있어서의 반경 방향의 양측의 면 각각에 접촉한다.
- [0114] 슬리브(590)를 커버부(530)의 홈(531)에 압입하고, 슬리브(590)의 내주면 및 외주면을 홈(531)의 양측의 면에 접촉시켜 슬리브(590)를 커버부(530)에 유지하는 구성으로 함으로써, 슬리브(590)의 강성을 슬리브(290)의 강성보다 작게 할 수 있게 된다. 그러므로, 슬리브(590)의 두께를 슬리브(290)의 두께보다 작게 할 수 있다. 이에 따라, 슬레노이드(5)의 경량화를 도모할 수 있다.
- [0115] 또한, 슬리브(590)를 커버부(530)의 홈(531)에 삽입하기 전에, 슬리브(590)에 있어서의 제2 측의 단부에 접촉재를 도포하여도 좋고, 홈(531) 안에 접촉재를 넣더라도 좋다. 이에 따라, 슬리브(590)가 커버부(530)로부터 탈락하는 것이 억제된다.
- [0116] 또한, 슬리브(590)에 있어서의 제2 측의 단부의 내주면 및 외주면의 적어도 어느 하나에 널링 가공을 실시하여 요철을 형성하여도 좋다. 이에 따라, 슬리브(590)가 커버부(530)로부터 탈락하는 것이 억제된다.
- [0117] 또한, 상술한 커버부(530)와 슬리브(590)를 연결하는 양태를, 제1 실시형태에 따른 슬레노이드(1) 또는 제3 실시형태에 따른 슬레노이드(3)에 적용하여도 좋다.
- [0118] 도 15는 제1 변형예에 따른 슬리브(591)의 개략 구성을 도시하는 도면이다.
- [0119] 도 15에 도시하는 것과 같이, 슬리브(591)는, 제3 원통형부(73)에 있어서의 제2 측의 단부를 덮도록, 축 방향에 대하여 경사져 경사면(75)에 대향하는 경사부(592)와, 경사부(592)에 있어서의 제1 측의 단부에서 축 방향으로 평행한 평행부(593)를 갖고 있어도 좋다.
- [0120] 도 16은 제2 변형예에 따른 슬리브(596)의 개략 구성을 도시하는 도면이다.
- [0121] 도 16에 도시하는 것과 같이, 외측 하우징(270)이 제3 원통형부(73)를 갖지 않고서 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까지 계속되어 있는 경우에는, 슬리브(596)는, 제2 원통형부(72)에 있어서의 제2 측의 단부를 덮도록, 축 방향에 대하여 경사져 경사면(74)에 대향하는 경사부(597)와, 경사부(597)에 있어서의 제1 측의 단부에서 축 방향으로 평행한 평행부(598)를 갖고 있어도 좋다. 또한, 시일체(95)의 두께인 반경 방향의 크기는 특별히 한정되지 않는다. 시일체(95)를 배치하는, 슬리브(596)와 제1 원통형부(71) 사이에서의 반경 방향의 크기에 맞춰 시일체(95)의 두께를 설정하면 된다.
- [0122] <제6 실시형태>
- [0123] 도 17은 제6 실시형태에 따른 슬레노이드(6)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0124] 제6 실시형태에 따른 슬레노이드(6)는, 제2 실시형태에 따른 슬레노이드(2)에 대하여, 커버부(230)에 상응하는 커버부(630), 슬리브(290)에 상응하는 슬리브(690)가 다르다. 이하, 제2 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제2 실시형태와 제6 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0125] 슬리브(690)는 슬리브(290)와는 달리 수직계 재료로 성형되어 있다. 또한, 슬리브(690)는 커버부(630)와는 별도로 금형을 이용하여 성형된 몰드 수지 제품이며, 커버부(630)와는 별개의 부품이다.
- [0126] 슬리브(690)는 원통형 부재이다. 슬리브(690)에 있어서의 제1 측의 단부의 내측에는, 제1 측의 단부면 및 내주면으로부터 움푹 들어간 오목부(691)가 형성되어 있다. 오목부(691)를 형성하는, 슬리브(690)에 있어서의 제1 측이며 내측의 면은, 외측 하우징(70)의 경사면(74)과 대응하는 경사면(692)이다. 또한, 슬리브(690)에 있어서

의 제2 측의 단부의 내측에는, 제2 측의 단부면 및 내주면으로부터 움푹 들어간 오목부(693)가 형성되어 있다. 오목부(693)를 형성하는, 슬리브(690)에 있어서의 제2 측이며 내측의 면은, 커버부(630)의 경사면(46)과 대응하는 경사면(694)이다.

- [0127] 커버부(630)는, 커버부(230)에 대하여, 외주부에 오목부(47)가 형성되어 있지 않은 점이 다르다. 대신에 커버부(630)에는, 경사면(46)보다 외측이며 가장 외주부보다 내측에, 단부면(41a)에서 제2 측으로 움푹 들어간 홈(631)이 형성되어 있다.
- [0128] 이상과 같이 구성된 슬리브(690) 및 커버부(630)에 있어서는, 슬리브(690)는 커버부(630)와 외측 하우징(270) 사이에 장착된다. 슬리브(690)는, 커버부(630)에 압입 가능하게 구성되고, 외측 하우징(270)에 대해 조립되기 전에, 슬리브(690)와 커버부(630)가 일체화되어 있어도 좋다. 혹은 슬리브(690)는 커버부(630)에 압입 가능하게 구성되어 있지 않아도 좋으며, 커버부(630)보다 앞서 외측 하우징(270)에 대해 조립되고, 그 후, 커버부(630)가 조립되는 구성이라도 좋다.
- [0129] 솔레노이드(6)에 있어서도, 시일체(95)는 슬리브(690)의 내측에 배치되어 있기 때문에, 비석 등으로 인해 손상되거나 열화되는 것이 억제된다. 그리고, 슬리브(690)와 커버부(630)는 별개의 부품이며, 양 부품이 별개로 독립적으로 성형된 후에, 슬리브(690)가 커버부(630)에 끼워져 들어간다. 그러므로, 솔레노이드(6)에 있어서도, 비교 구성과 비교하여 용이하게 생산할 수 있음과 더불어 소형화를 도모할 수 있다.
- [0130] 또한, 도 17에는, 외측 하우징(270)이 제3 원통형부(73)를 갖지 않고서 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까지 계속되어 있는 구성을 도시하고 있지만, 외측 하우징(270)의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 슬리브(690) 및 커버부(630)를, 제1 실시형태에 따른 솔레노이드(1) 또는 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)에 적용하여도 좋다.
- [0131] <제7 실시형태>
- [0132] 도 18은 제7 실시형태에 따른 솔레노이드(7)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0133] 제7 실시형태에 따른 솔레노이드(7)는, 제6 실시형태에 따른 솔레노이드(6)에 대하여, 커버부(630)에 상당하는 커버부(730), 슬리브(690)에 상당하는 슬리브(790)가 다르다. 이하, 제6 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제6 실시형태와 제7 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0134] 솔레노이드(7)에 있어서는, 시일체(95)를 슬리브(790)와 외측 하우징(270) 사이에 끼우고, 슬리브(790)에 있어서의 제2 측의 단부를 커버부(730)가 덮는 점이 솔레노이드(6)와는 다르다.
- [0135] 슬리브(790)는 원통형 부재이며, 축 방향의 중앙부보다 제2 측의 부위에는, 내주면에서 내측으로 돌출한 돌출부(791)가 형성되어 있다. 돌출부(791)는 원통형이고, 제1 측의 단부면은 제1 측에서 제2 측으로 감에 따라서 서서히 직경이 커지도록 축 방향에 대하여 경사진 경사면(792)이다.
- [0136] 슬리브(790)도 슬리브(690)와 마찬가지로 수지계 재료로 성형되어 있다. 또한, 슬리브(790)는, 커버부(730)와는 별도로 금형을 이용하여 성형된 몰드 수지 제품이며, 커버부(730)와는 별개의 부품이다.
- [0137] 커버부(730)는, 커버부(630)에 대하여, 경사면(46) 및 홈(631)이 형성되어 있지 않은 점이 다르다. 그리고, 커버부(730)에는, 외주부에, 슬리브(790)에 있어서의 제2 측의 단부가 끼워져 들어가는 오목부(731)와, 슬리브(790)의 돌출부(791)가 끼워져 들어가는 오목부(732)가 형성되어 있다.
- [0138] 이상과 같이 구성된 슬리브(790) 및 커버부(730)에 있어서는, 슬리브(790)는 외측 하우징(270)과 함께 시일체(95)를 사이에 끼우고, 커버부(730)는 슬리브(790)에 있어서의 제2 측의 단부를 덮는다. 슬리브(790)는, 커버부(730)에 압입 가능하게 구성되어, 외측 하우징(270)에 대해 조립되기 전에, 슬리브(790)와 커버부(730)가 일체화되어 있어도 좋다. 혹은 슬리브(790)는, 커버부(730)에 압입 가능하게 구성되어 있지 않아도 좋으며, 커버부(730)보다 앞서 외측 하우징(270)에 대해 조립되고, 그 후, 커버부(730)가 조립되어 부착되는 구성이라도 좋다.
- [0139] 솔레노이드(7)에 있어서도, 시일체(95)는 슬리브(790)의 외주부보다 내측에 배치되어 있기 때문에, 비석 등으로 인해 손상되거나 열화되는 것이 억제된다. 그리고, 슬리브(790)와 커버부(730)는 별개의 부품이며, 양 부품이 별개로 독립적으로 성형된 후에, 슬리브(790)가 커버부(730)에 끼워져 들어간다. 그러므로, 솔레노이드(7)에 있어서도, 비교 구성과 비교하여 용이하게 생산할 수 있음과 더불어 소형화를 도모할 수 있다.
- [0140] 또한, 도 18에는, 외측 하우징(270)이 제3 원통형부(73)를 갖지 않고서 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까

지 계속되어 있는 구성을 도시하고 있지만, 외측 하우징(270)의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 슬리브(790) 및 커버부(730)를, 제1 실시형태에 따른 솔레노이드(1) 또는 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)에 적용하여도 좋다.

[0141] 도 19는 제1 변형예에 따른 슬리브(795)의 개략 구성을 도시하는 도면이다.

[0142] 도 19에 도시하는 것과 같이, 슬리브(795)에는 슬리브(790)와 달리 제2 측의 단부면으로부터 움푹 들어간 홈(796)이 형성되어 있다. 그리고, 홈(796)에 탄성체의 0 링(797)이 끼워져 들어가고, 슬리브(795)와 커버부(730) 사이가 시일되어 있다. 이에 따라, 예컨대 슬리브(795)가 커버부(730)에 압입되어 있지 않더라도 슬리브(795)와 커버부(730) 사이의 시일성이 높아진다.

[0143] <제8 실시형태>

[0144] 도 20은 제8 실시형태에 따른 솔레노이드(8)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

[0145] 제8 실시형태에 따른 솔레노이드(8)는, 제7 실시형태에 따른 솔레노이드(7)에 대하여, 커버부(730)에 상당하는 커버부(830), 슬리브(790)에 상당하는 슬리브(890)가 다르다. 또한, 솔레노이드(8)는, 솔레노이드(7)에 대하여, 시일체(95) 대신에 탄성체의 0 링(96)을 갖고 있는 점이 다르다. 이하, 제7 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제7 실시형태와 제8 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0146] 슬리브(890)는 원통형 부재이며, 축 방향의 중앙부보다 제1 측의 부위에, 제2 측에서 제1 측으로 감에 따라서 서서히 직경이 커지도록 축 방향에 대하여 경사진 경사면(891)이 형성되어 있다. 그리고, 경사면(891)은 외측 하우징(270)의 경사면(74)과 함께 0 링(96)을 사이에 끼운다.

[0147] 또한, 슬리브(890)는 제2 측의 단부면에서 제2 측으로 원통형으로 돌출한 돌출부(892)를 갖고 있다.

[0148] 커버부(830)는, 커버부(730)에 대하여, 오목부(731) 및 오목부(732)가 형성되어 있지 않은 점이 다르다. 그리고, 커버부(830)에는, 외주부보다 내측에, 슬리브(890)의 돌출부(892)가 끼워져 들어가는 홈(831)이 형성되어 있다.

[0149] 이상과 같이 구성된 슬리브(890) 및 커버부(830)에 있어서는, 슬리브(890)는 외측 하우징(270)과 함께 0 링(96)을 사이에 끼우고, 커버부(830)는 슬리브(890)에 있어서의 제2 측의 단부를 덮는다. 슬리브(890)는, 커버부(830)에 압입 가능하게 구성되어, 외측 하우징(270)에 대해 조립되기 전에, 슬리브(890)와 커버부(830)가 일체화되어 있어도 좋다. 혹은 슬리브(890)는, 커버부(830)에 압입 가능하게 구성되어 있지 않아도 좋으며, 커버부(830)보다 앞서 외측 하우징(270)에 대해 조립되고, 그 후, 커버부(830)가 조립되어 부착되는 구성이라도 좋다.

[0150] 솔레노이드(8)에 있어서는, 0 링(96)은, 슬리브(890)의 외주부보다 내측에 배치되어 있기 때문에, 비석 등으로 인해 손상되거나 열화되는 것이 억제된다. 그리고, 슬리브(890)와 커버부(830)는 별개의 부품이며, 양 부품이 별개로 독립적으로 성형된 후에, 슬리브(890)가 커버부(830)에 끼워져 들어간다. 그러므로, 솔레노이드(8)에 있어서는, 비교 구성과 비교하여 용이하게 생산할 수 있음과 더불어 소형화를 도모할 수 있다.

[0151] 또한, 도 20에는, 외측 하우징(270)이 제3 원통형부(73)를 갖지 않고서 제2 원통형부(72)가 댄퍼 케이스(113)까지 계속되어 있는 구성을 도시하고 있지만, 외측 하우징(270)의 형상은 특별히 한정되지 않는다. 또한, 슬리브(890), 커버부(830) 및 0 링(96)을, 제1 실시형태에 따른 솔레노이드(1) 또는 제3 실시형태에 따른 솔레노이드(3)에 적용하여도 좋다.

[0152] <제9 실시형태>

[0153] 도 21은 제9 실시형태에 따른 솔레노이드(9)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.

[0154] 제9 실시형태에 따른 솔레노이드(9)는, 제2 실시형태에 따른 솔레노이드(2)에 대하여, 슬리브(290) 및 시일체(95)를 구비하지 않고, 슬리브(290) 및 시일체(95) 대신에 슬리브(990)를 구비하고 있는 점이 다르다. 또한, 솔레노이드(9)는 커버부(230)에 상당하는 커버부(930)가 다르다. 이하, 제2 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제2 실시형태와 제9 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.

[0155] 커버부(930)는, 커버부(230)에 대하여, 덮개부(40)에 상당하는 덮개부(940)가 다르다. 덮개부(940)는, 덮개부(40)에 대하여, 원반형부(41)에 상당하는 원반형부(941)가 다르다. 원반형부(941)는, 외주부에, 단부면(41a)으로부터 움푹 들어간 오목부(947)가 형성되어 있다. 오목부(947)는, 전체 둘레에 걸쳐 형성되어 있고, 축 방향으로 평행한 평행면(948)과, 축 방향에 직교하는 직교면(949)에 의해 형성되어 있다.

- [0156] 슬리브(990)는, 고무계 재료로 성형된, 중심선의 방향이 축 방향으로 되는 원통형 부재이다.
- [0157] 슬리브(990)는, 제2 축의 단부에 있어서의 외주부에, 제2 축의 단부면(991)에서 제2 축으로 돌출한 볼록부(992)를 갖고 있다. 볼록부(992)는 원통형으로 돌출한 부위이며, 내주면의 직경은 커버부(930)의 평행면(948)의 직경보다 작다. 그리고, 슬리브(990)는, 볼록부(992)가 커버부(930)의 오목부(947)에 억지끼움으로 끼워져 들어감으로써 커버부(930)에 압입된다.
- [0158] 슬리브(990)는, 제1 축의 단부에 있어서의 외주부에, 제1 축의 단부면(993)에서 제1 축으로 돌출한 볼록부(994)를 갖고 있다. 볼록부(994)는 원통형으로 돌출한 부위이며, 외측 하우징(270)의 제2 원통형부(72)에 있어서의 제2 축의 단부의 외주면을 덮는다.
- [0159] 또한, 슬리브(990)에는, 제1 축의 단부에 있어서의 내주부에, 내주면(995)으로부터 움푹 들어간 오목부(996)가 2개 형성되어 있다. 오목부(996)는, 축 방향에 평행한 면으로 절단한 단면 형상이 반원형이며, 전체 둘레에 걸쳐 형성되어 있다.
- [0160] 슬리브(990)는, 커버부(930)가 하우징(60)에 장착된 상태에서, 커버부(930)와 외측 하우징(270) 사이에 끼워져 들어가 탄성 변형하여, 커버부(930)에 형성된 단부면(41a) 및 직교면(949)과 외측 하우징(270)의 제2 원통형부(72)에 형성된 경사면(74)에 접촉한다. 오목부(996)는 슬리브(990)에 있어서의 제1 축의 단부를 탄성 변형하기 쉽게 하기 위해서 형성되어 있다.
- [0161] 커버부(930)와 외측 하우징(270) 사이에 슬리브(990)가 탄성 변형된 상태로 끼워져 들어가 있음으로써, 커버부(930)에는, 축 방향으로 제1 축에서 제2 축으로 향하는 방향의 힘이 작용하지만, 클립(22)에 의해 제2 축으로의 이동이 억제된다.
- [0162] 이상 설명한 솔레노이드(9)는, 통형의 하우징(60) 내에 수용되는, 코일(31) 및 코일(31)의 주위를 덮는 주위부(42)를 갖고, 하우징(60)의 개구부(61)를 덮는 덮개부(940)(제1 부재의 일례)와, 탄성체이면서 또한 통형으로 성형되어, 덮개부(940)의 외주부에 분해 가능하게 설치됨과 더불어 하우징(60) 안으로의 이물의 침입을 억제하는 슬리브(990)(제2 부재의 일례)를 구비한다.
- [0163] 이상과 같이 구성된 솔레노이드(9)에 의하면, 슬리브(990)로 덮개부(940)와 하우징(60) 사이의 간극이 시일되기 때문에, 하우징(60) 안에 이물이 침입하는 것을 억제할 수 있다. 그리고, 슬리브(990)가 덮개부(940)에 끼워져 들어가는 구성이기 때문에, 예컨대 비교 구성과 비교하여 용이하게 생산할 수 있음과 더불어 소형화를 도모할 수 있다.
- [0164] 슬리브(990)는, 고무계 재료로 성형되어 있음과 더불어 덮개부(940)와 하우징(60) 사이에 끼워져 있다. 그러므로, 슬리브(990)를 덮개부(940)에 대하여 압입할 수 있어, 슬리브(990)와 덮개부(940) 사이의 시일성 및 슬리브(990)와 하우징(60) 사이의 시일성을 향상시킬 수 있다. 또한, 슬리브(990)는 덮개부(940)에 압입된 상태에서 하우징(60)에 대해 조립할 수 있다. 그러므로, 솔레노이드(9)에 의하면, 비교 구성의 경우와 같은 조립성을 확보할 수 있다.
- [0165] 도 22는 변형예에 따른 슬리브(997)의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0166] 도 22에 도시하는 것과 같이, 슬리브(997)는 내부에 심봉(998)을 갖더라도 좋다. 심봉(998)은, 반경 방향 및 축 방향의 중앙부에 마련된, 축 방향이 중심선 방향으로 되는 원통형인 것을 예시할 수 있다. 슬리브(997)가 심봉(998)을 가짐으로써 축 방향의 강성을 높일 수 있어, 커버부(930)와 하우징(60) 사이에 끼워졌다고 해도 쉽게 찌부러지지 않아, 시일성을 향상시킬 수 있다. 또한, 심봉(998)을 배치하는 위치는 슬리브(997)의 내부에 한정되지 않는다. 예컨대 슬리브(997)의 외주면이나 내주면에 심봉(998)을 배치하여도 좋다.
- [0167] <제10 실시형태>
- [0168] 도 23은 제10 실시형태에 따른 솔레노이드(1001)의 개략 구성의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0169] 제10 실시형태에 따른 솔레노이드(1001)는, 제9 실시형태에 따른 솔레노이드(9)에 대하여, 슬리브(990)에 상당하는 슬리브(1090), 커버부(930)에 상당하는 커버부(1030)가 다르다. 이하, 제9 실시형태와 다른 점에 관해서 설명한다. 제9 실시형태와 제10 실시형태에서 동일한 것에는 동일한 부호를 이용하고, 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0170] 슬리브(1090)는, 슬리브(990)에 대하여, 볼록부(992) 대신에, 제2 축의 단부에 있어서의 내측 부위에 제2 축의

단부면으로부터 원통형으로 돌출한 볼록부(1092)를 갖고 있는 점이 다르다.

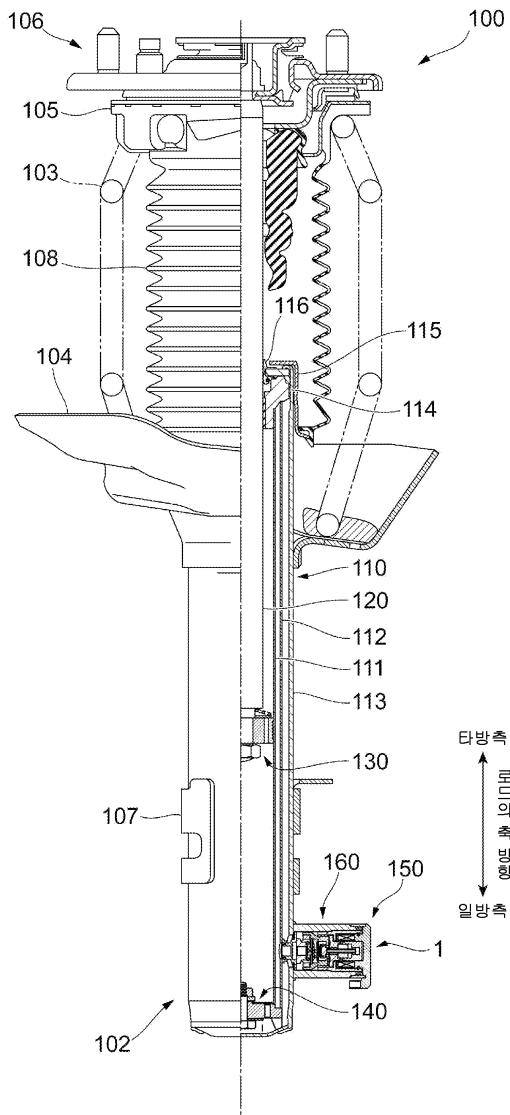
- [0171] 커버부(1030)는, 커버부(930)에 대하여, 오목부(947) 대신에, 외주부보다 내측에 단부면(41a)으로부터 움푹 들어간 오목부(1047)가 형성되어 있는 점이 다르다. 오목부(1047)에 슬리브(1090)의 볼록부(1092)가 압입된다.
- [0172] 슬리브(1090)는, 커버부(1030)가 하우징(60)에 장착된 상태에서 커버부(1030)와 외측 하우징(270) 사이에 끼워져 들어가 탄성 변형하여, 커버부(1030)와 외측 하우징(270)의 제2 원통형부(72)에 형성된 경사면(74)에 접촉한다.
- [0173] 이상과 같이 구성된 솔레노이드(1001)에 있어서도, 솔레노이드(9)와 마찬가지로, 하우징(60) 안으로 이물이 침입하는 것을 억제함과 더불어 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0174] 도 24는 제1 변형예에 따른 슬리브(1093)의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0175] 도 24에 도시하는 것과 같이, 슬리브(1093)는 내부에 심봉(1094)을 갖더라도 좋다. 심봉(1094)은, 볼록부(1092)가 형성되어 있음과 더불어 외측 하우징(270)의 경사면(74)과 접촉하는 내측 부위의 내부에, 축 방향이 중심선 방향으로 되는 원통형으로 형성되어 있는 것을 예시할 수 있다. 슬리브(1093)가 심봉(1094)을 가짐으로써 축 방향의 강성을 높일 수 있어, 커버부(1030)와 하우징(60) 사이에 끼워졌다고 해도 쉽게 찌부러지지 않아, 시일성을 향상시킬 수 있다. 또한, 심봉(1094)을 배치하는 위치는 슬리브(1093)의 내부에 한정되지 않는다. 예컨대 슬리브(1093)의 외주면이나 내주면에 심봉(1094)을 배치하여도 좋다.
- [0176] 도 25는 제2 변형예에 따른 슬리브(1095)의 일례를 도시하는 도면이다.
- [0177] 도 25에 도시하는 것과 같이, 제2 변형예에 따른 슬리브(1095)는, 내부에 설치된 심봉(1096)이 심봉(1094)과 달리 외측 하우징(270)의 제2 원통형부(72)의 경사면(74) 및 외주면을 따르는 부위도 갖고 있다. 즉, 심봉(1096)은, 심봉(1094)에 상당하는 제1 원통형부(1097)와, 제1 원통형부(1097)에 있어서의 제1 측의 단부에서 축 방향으로 경사지는 방향으로 연장된 경사부(1098)와, 경사부(1098)에 있어서의 제1 측의 단부에서 축 방향으로 연장된 제2 원통형부(1099)를 갖는다. 슬리브(1095)가 심봉(1096)을 가짐으로써 더욱 강성을 높이는 수 있어, 커버부(1030)와 하우징(60) 사이에 끼워졌다고 해도 더욱 쉽게 찌부러지지 않게 되어, 시일성을 더욱 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

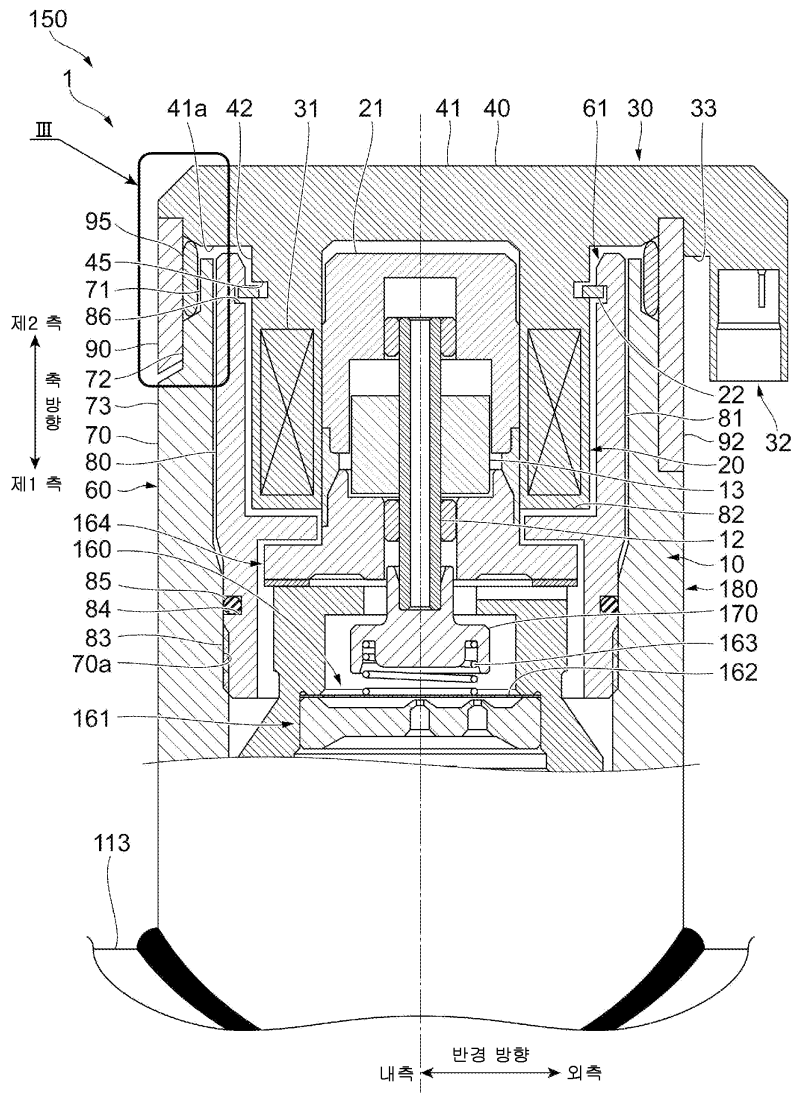
- [0178] 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1001: 솔레노이드
- 30, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 830, 930, 1030: 커버부
- 31: 코일
- 40, 940: 덮개부(제1 부재의 일례)
- 42: 주위부
- 60: 하우징
- 70, 270, 370: 외측 하우징
- 90, 290, 490, 590, 690, 790, 890, 990, 1090: 슬리브(제2 부재의 일례)
- 92: 돌출부(억제부의 일례)
- 95: 시일체
- 100: 현가 장치
- 160: 감쇠력 기구부
- 170: 조정 밸브
- 180: 솔레노이드 밸브

도면

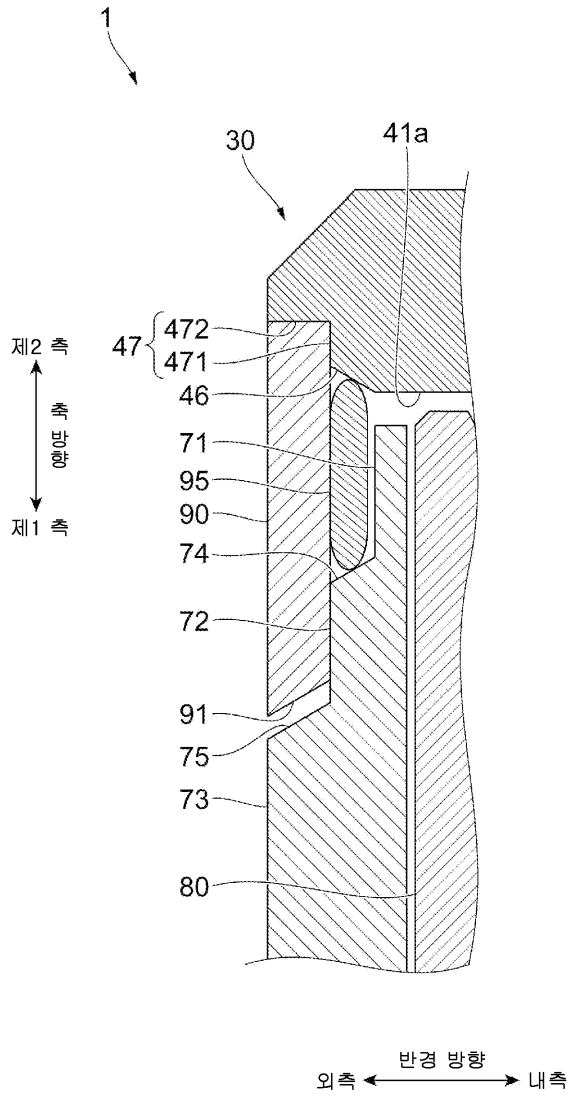
도면1



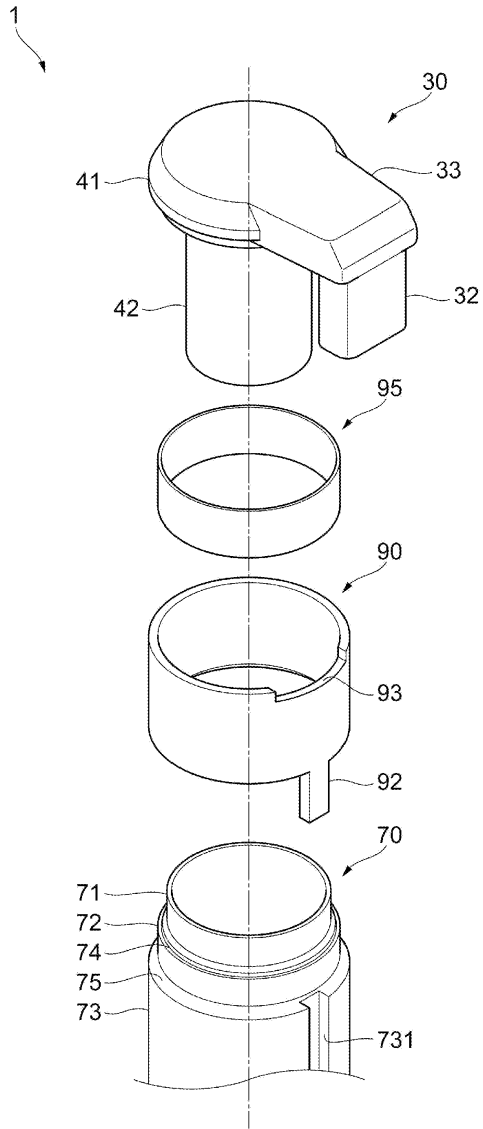
도면2



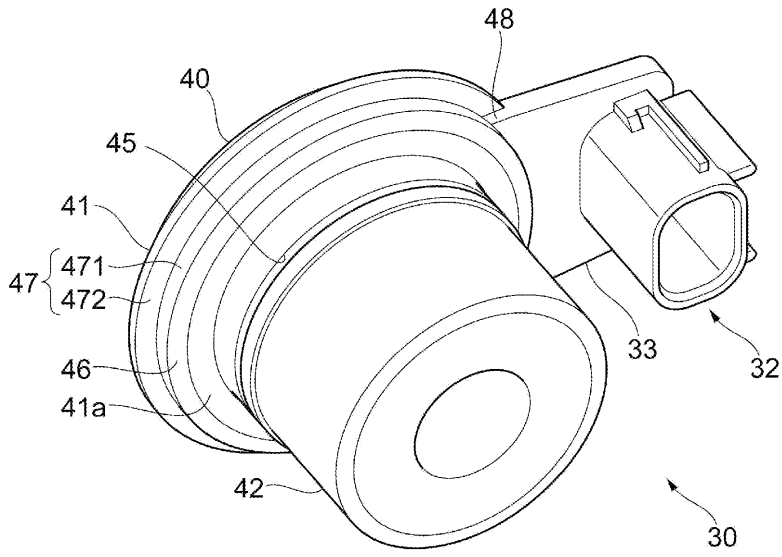
도면3



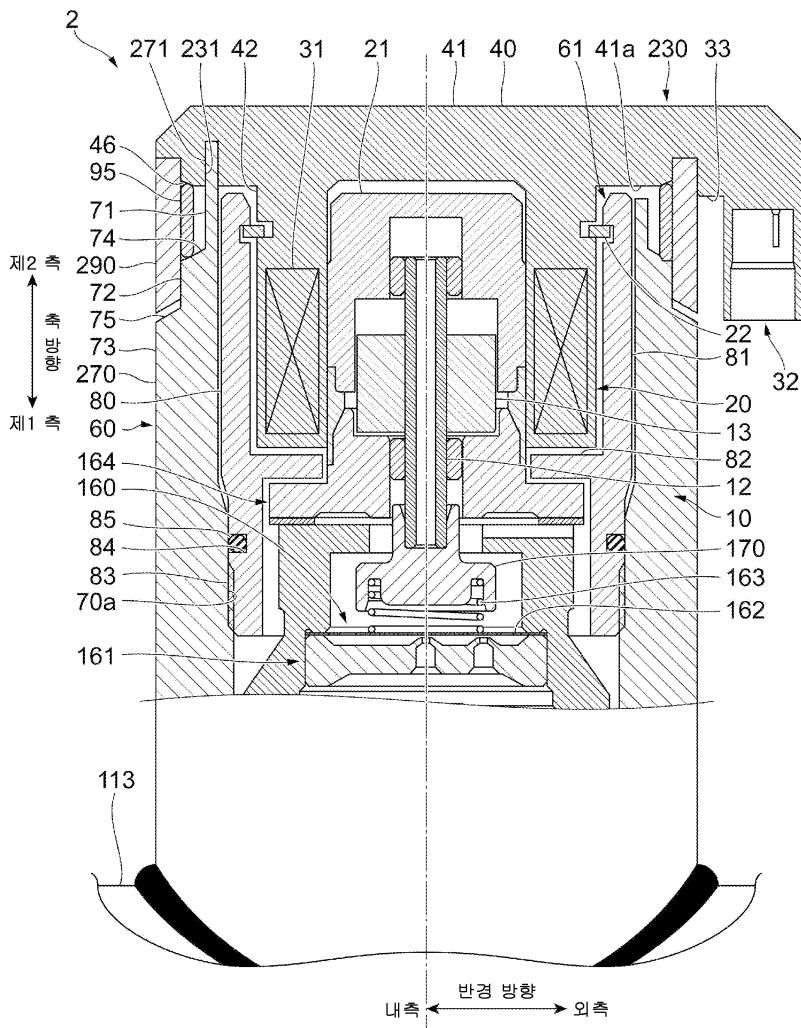
도면4



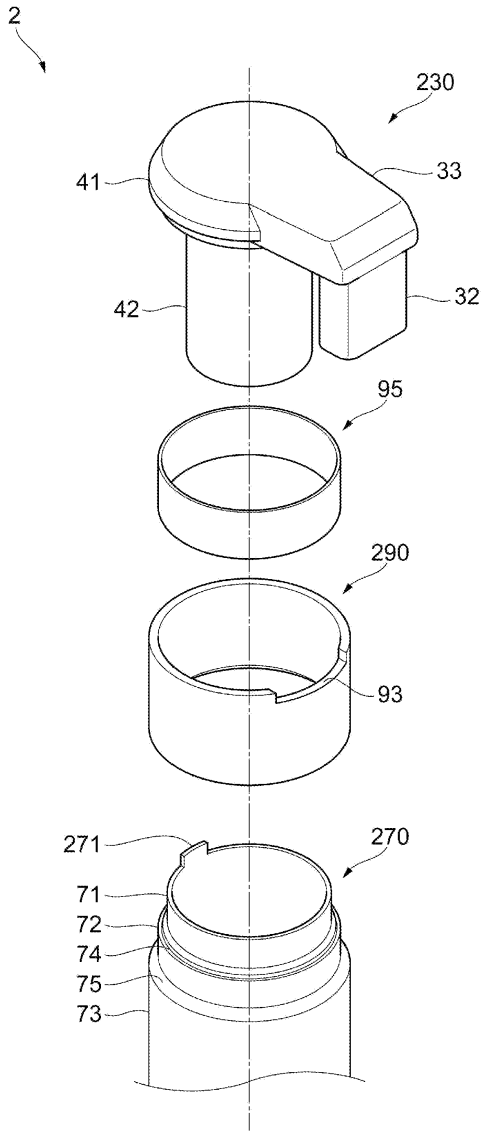
도면5



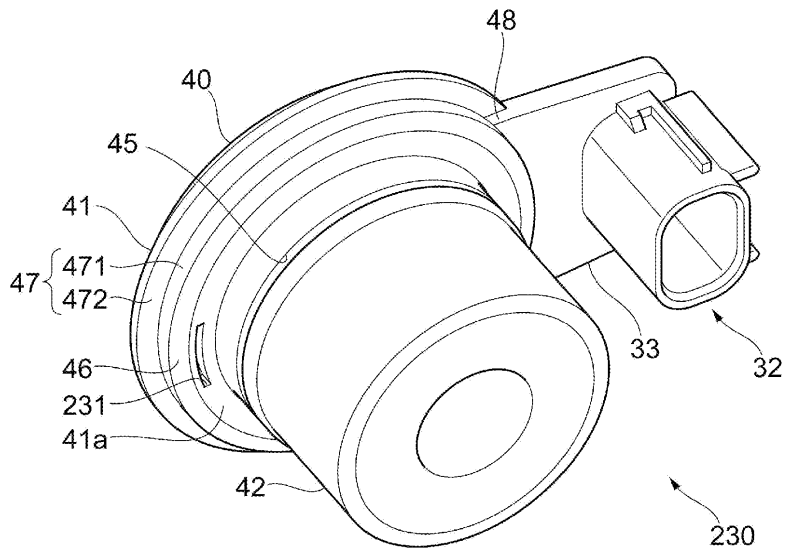
도면6



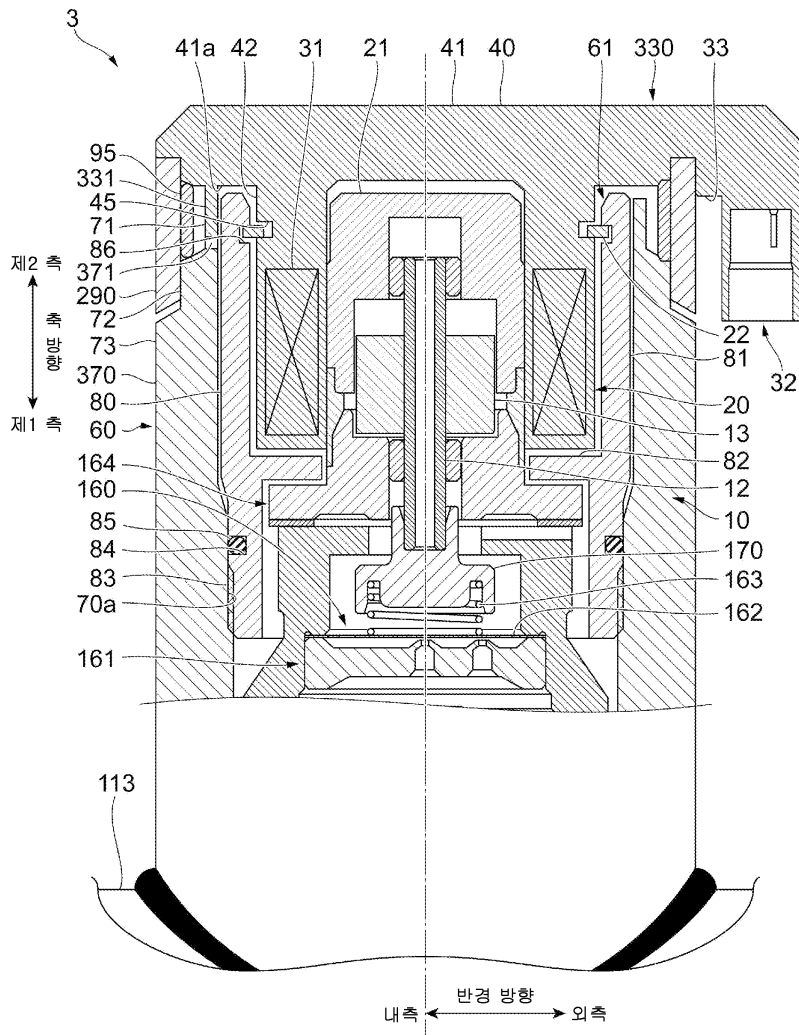
도면7



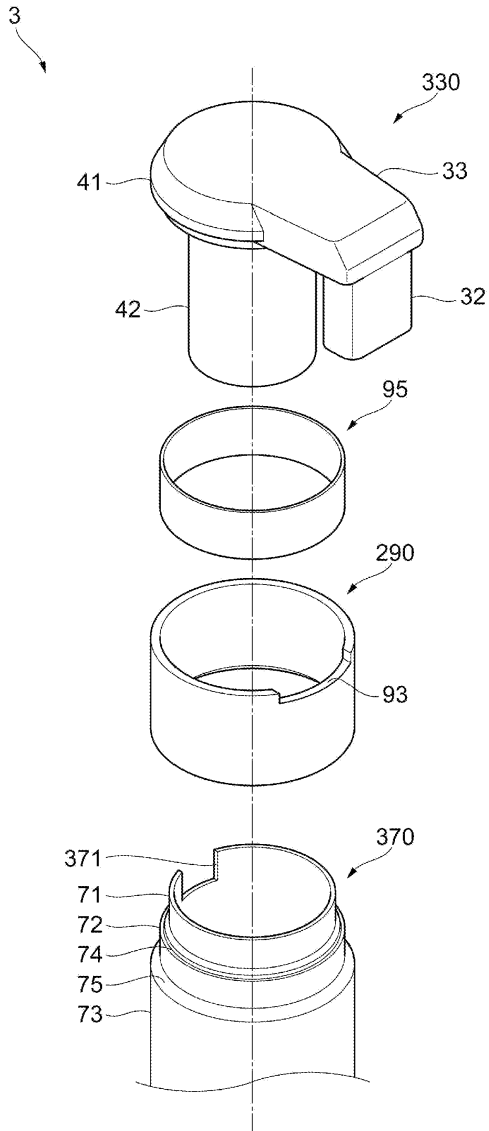
도면8



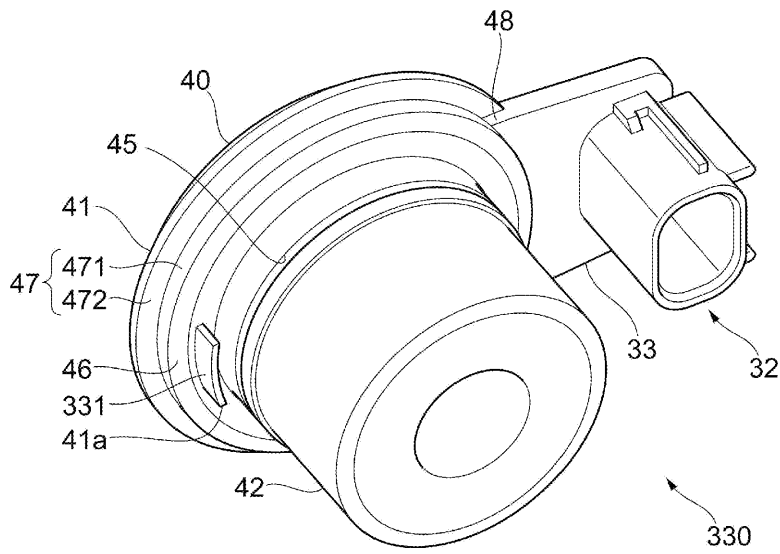
도면9



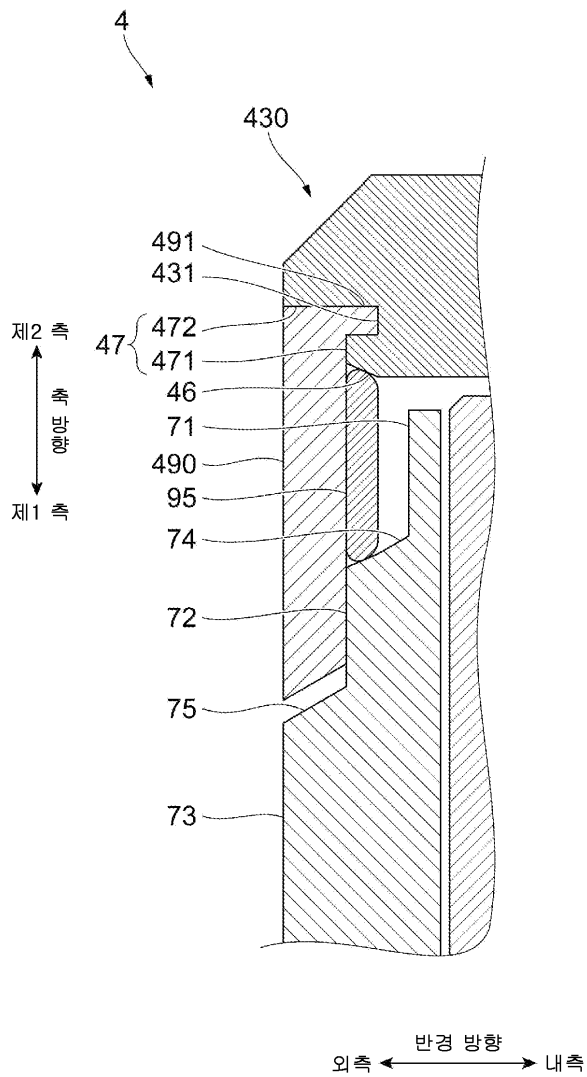
도면10



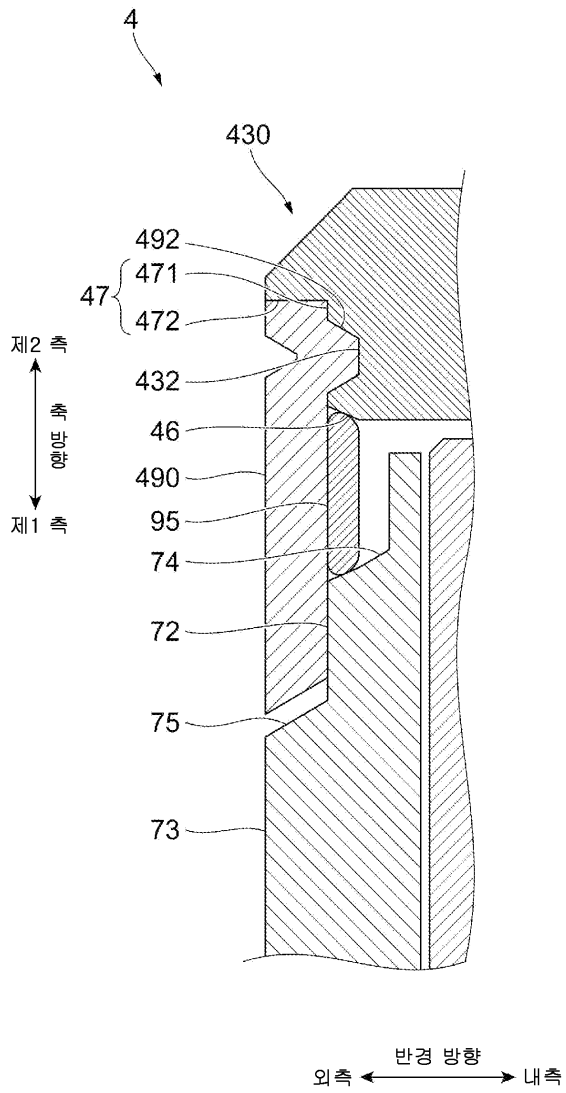
도면11



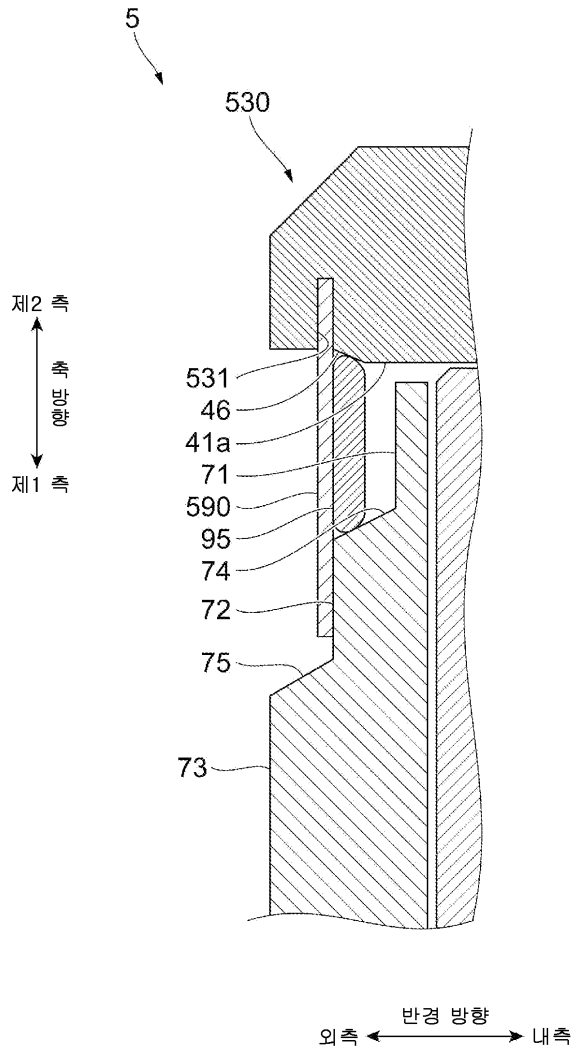
도면12



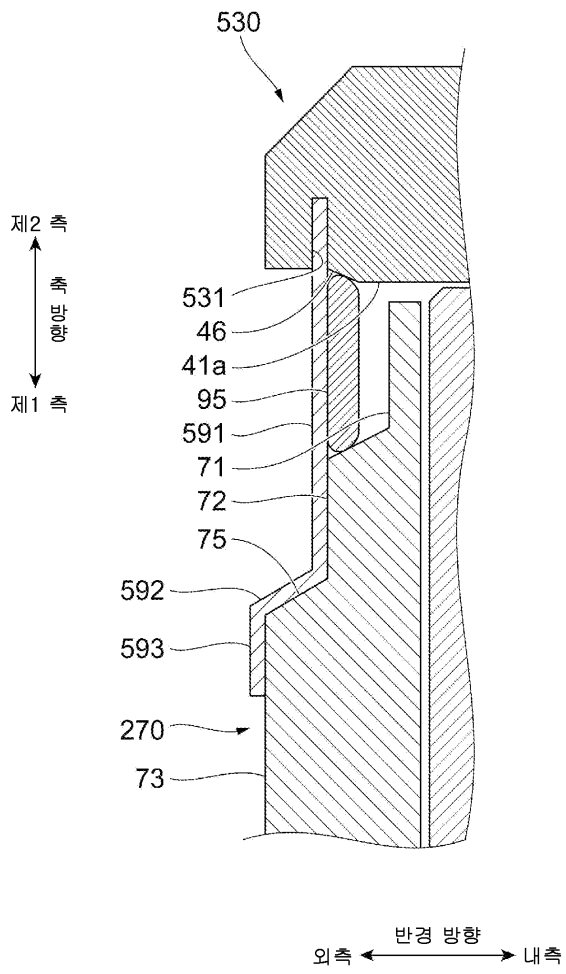
도면13



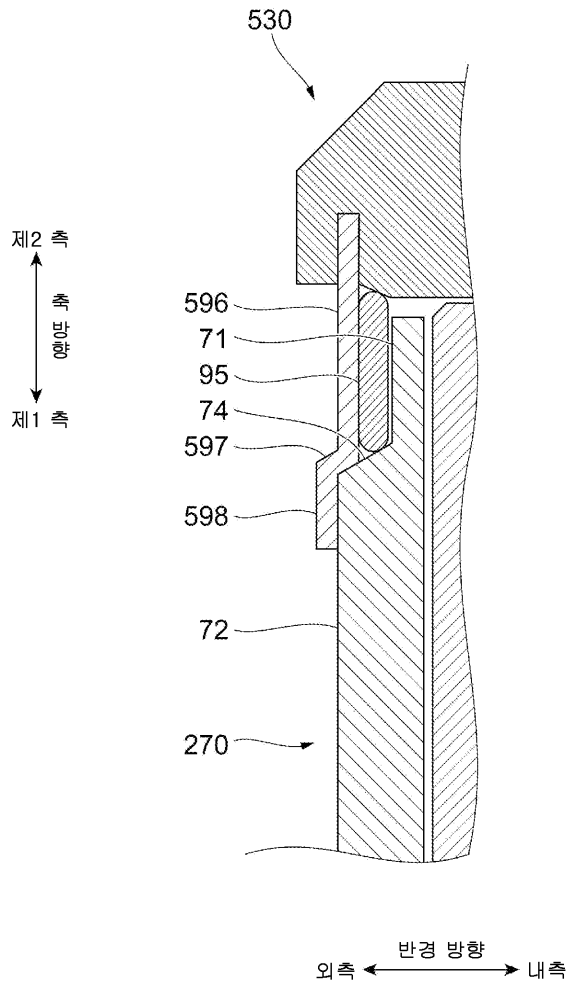
도면14



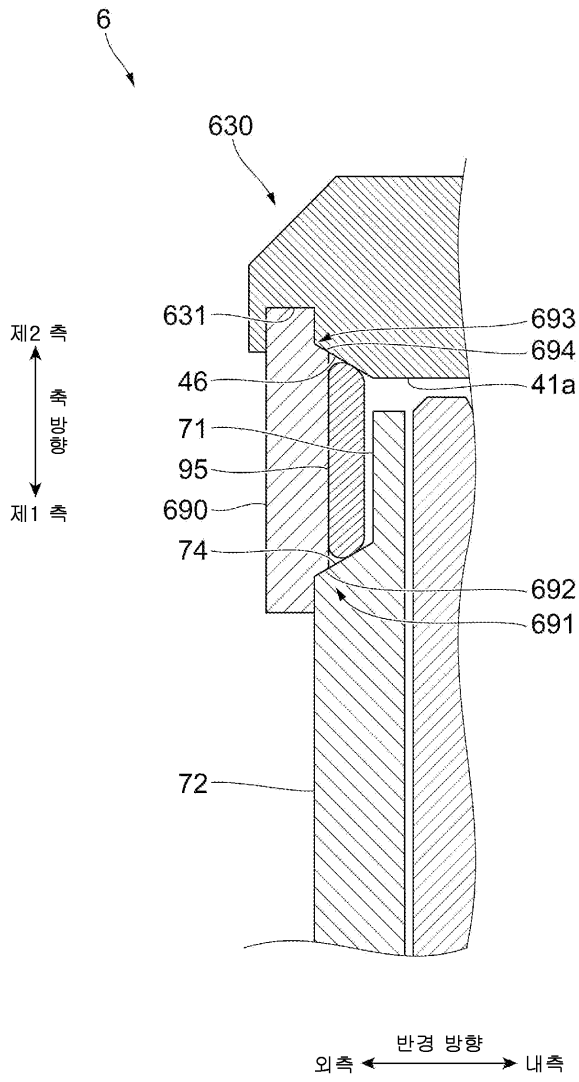
도면15



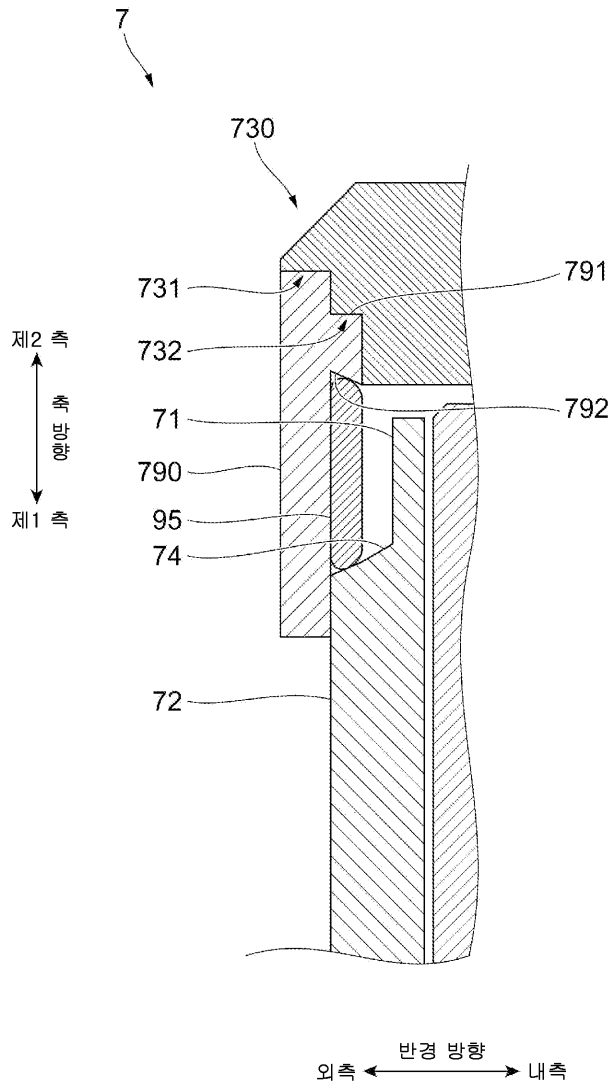
도면16



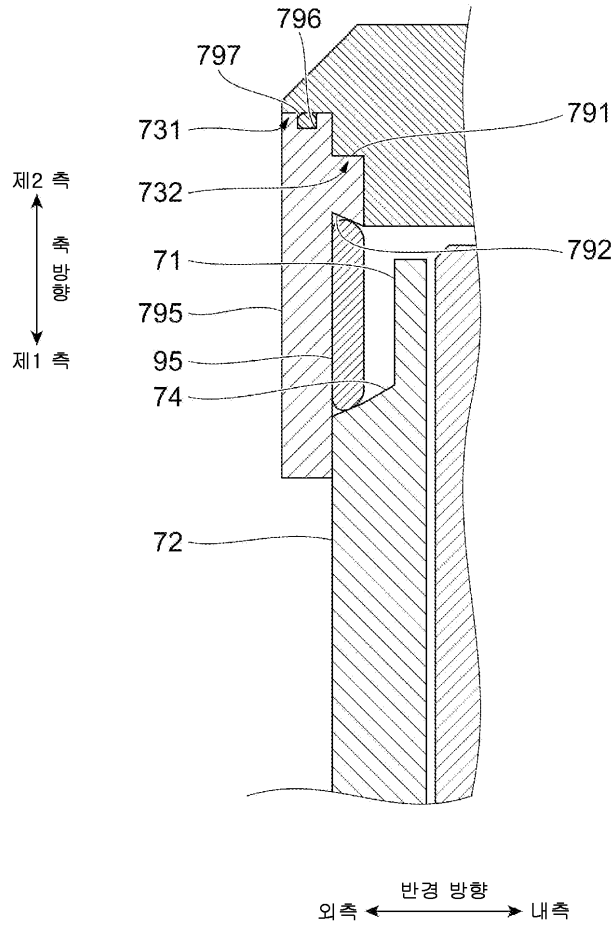
도면17



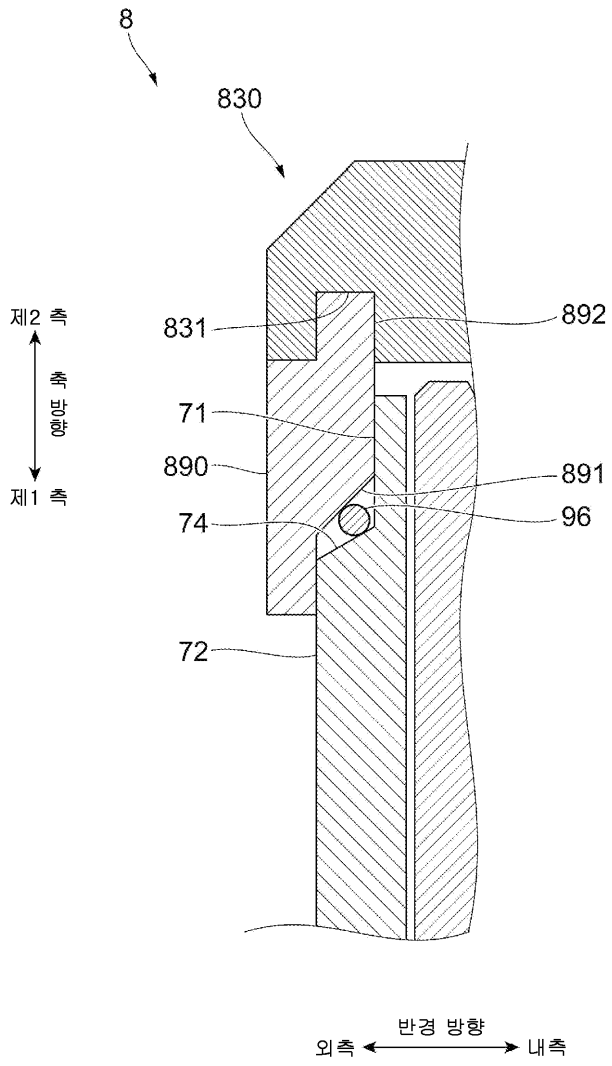
도면18



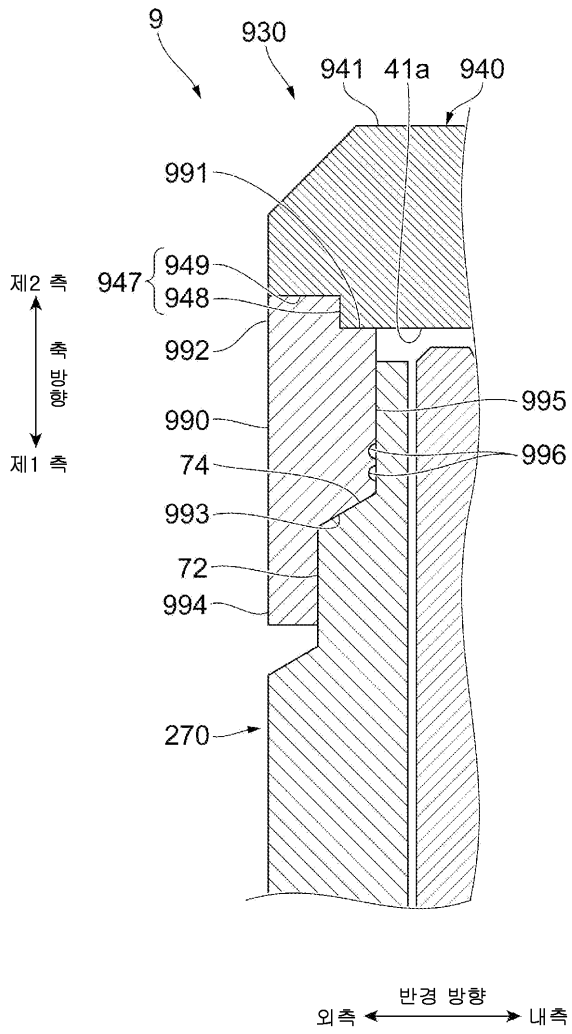
도면19



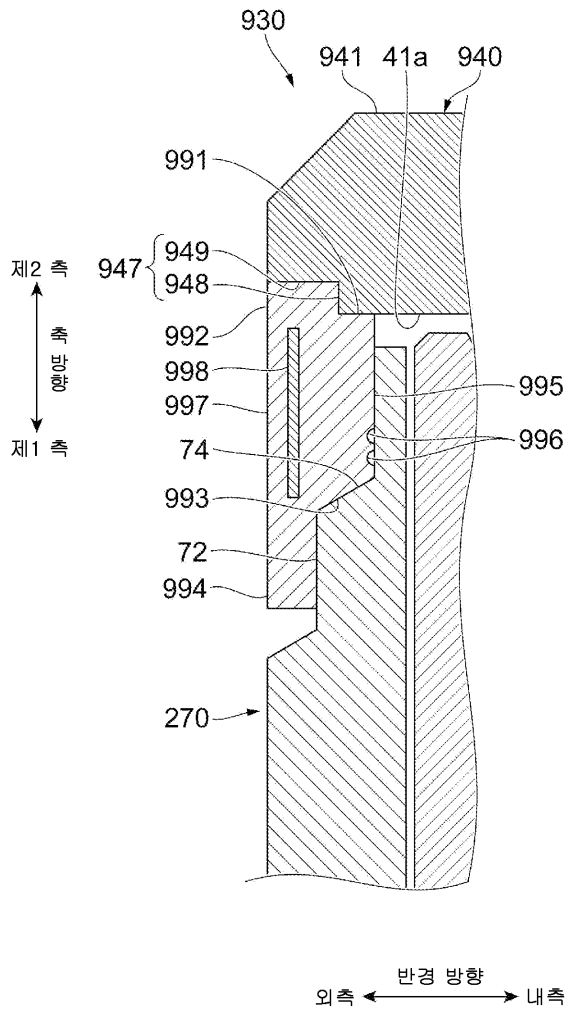
도면20



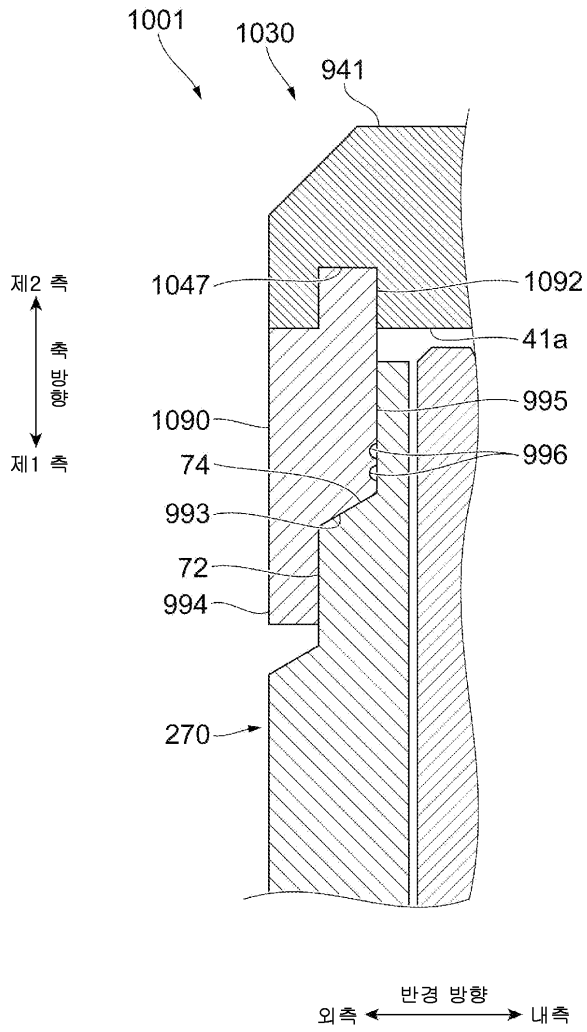
도면21



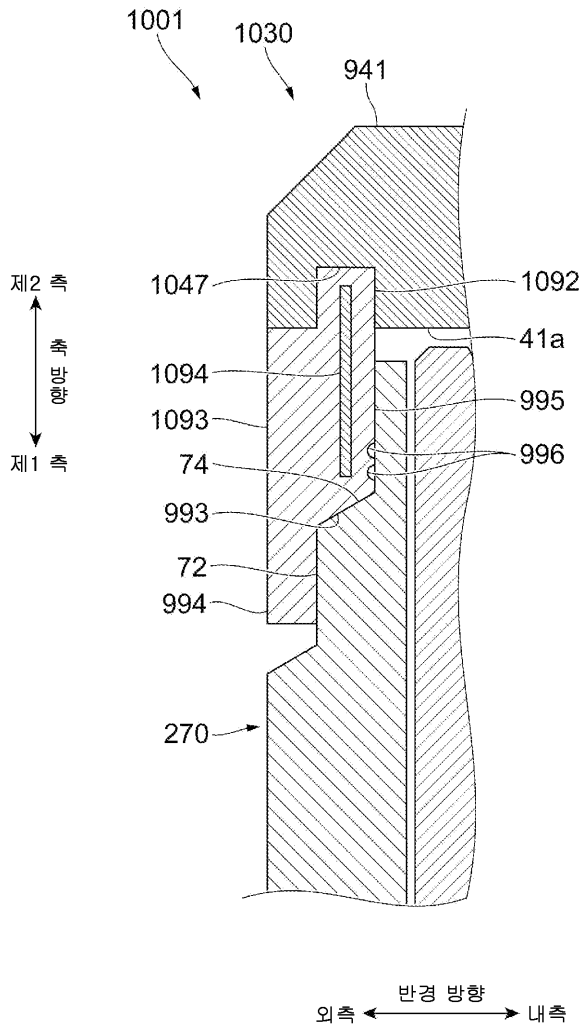
도면22



도면23



도면24



도면25

