



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월31일

(11) 등록번호 10-1540949

(24) 등록일자 2015년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F15B 15/14 (2006.01) **F15B 15/28** (2006.01)

F16J 1/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7032122

(22) 출원일자(국제) 2012년05월22일

심사청구일자 2013년12월03일

(85) 번역문제출일자 2013년12월03일

(65) 공개번호 10-2014-0010165

(43) 공개일자 2014년01월23일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/063083

(87) 국제공개번호 WO 2012/165232

국제공개일자 2012년12월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2011-124756 2011년06월03일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP06201041 A

DE10007966 A1

JP08028703 A

JP2008240941 A

(73) 특허권자

에스엠씨 가부시키 가이샤

일본국 도쿄도 치요다쿠 소토칸다 4-14-1

(72) 발명자

후쿠이 치아키

일본 300-2493 이바라키켄 츠쿠바미라이시 기누노다이 4-2-2 에스엠씨 가부시기가이샤 츠쿠바 기류즈 센터 내

(74) 대리인

특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 8 항

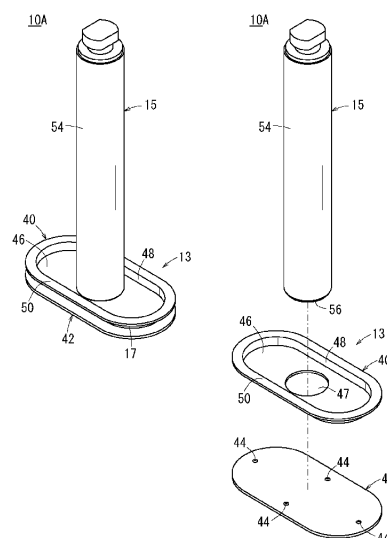
심사관 : 최정원

(54) 발명의 명칭 피스톤 조립체, 유체압 실린더 및 피스톤 조립체의 제조 방법

(57) 요약

유체압 실린더(11)의 피스톤 조립체(10A)에 있어서, 피스톤 본체(13)는, 판형상 부재에 의해 구성된 제1 피스톤 부재(40) 및 제2 피스톤 부재(42)를 갖는다. 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)는, 피스톤 로드(15)의 축선방향으로 중첩된 상태로 접합되어 있다. 제2 피스톤 부재(42)에는, 판두께 방향으로 관통하는 구멍이 마련되어 있지 않다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)와,

상기 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)에 접합된 피스톤 로드(15)를 구비하며,

상기 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)는 판형상 부재에 의해 구성된 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)를 가지며,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)는 상기 피스톤 로드(15)의 축선방향으로 중첩된 상태로 서로 접합되어 있으며,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)의 외주 가장자리부와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)의 외주 가장자리부와의 사이에 외주방향으로 연장하는 밀봉 장착홈(17, 65, 96)이 형성되며,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86) 중 적어도 하나는 관두께 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않고 전체적으로 판 형상을 가지는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10A ~ 10F).

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 84)에는 관두께 방향의 관통구멍(47)이 마련되며,

상기 피스톤 로드(15)의 일단에는 상기 관통구멍(47)에 끼워맞춰지는 끼워맞춤부(56)가 돌출 형성되어 있는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10A, 10B, 10D ~ 10F).

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 피스톤 본체(100, 120)는 판형상 부재에 의해 구성된 제3 피스톤 부재(106, 122)를 가지며,

상기 피스톤 본체(100, 120)의 외주부에서, 상기 제2 피스톤 부재(86)와 상기 제3 피스톤 부재(106, 122)와의 사이에 형성되는 홈부(116, 132)에, 상기 피스톤 본체(100, 120)의 외주를 따라 연장하는 서포트 부재(118) 또는 자석(140)이 배치되어 있는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10E, 10F).

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 피스톤 본체(120)의 일측에 제1 피스톤 로드(15)로서의 상기 피스톤 로드(15)가 용접에 의해 접합되며,

상기 피스톤 본체(120)의 타측에 제2 피스톤 로드(124)가 접합되어 있는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10F).

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)는 용접에 의해 접합되며,

상기 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)와 상기 피스톤 로드(15)는 용접에 의해 접합되어 있는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10A ~ 10F).

청구항 6

청구항 1에 기재된 피스톤 조립체(10A ~ 10F)와,

상기 피스톤 조립체(10A ~ 10F)를 축선방향으로 이동 가능하게 수용하는 하우징(12)을 구비하는,

것을 특징으로 하는 유체압 실린더(11).

청구항 7

관형상 부재에 의해 구성된 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)를 중첩하고, 양자를 접합하여 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)를 얻는 제1 공정과,

상기 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)와 피스톤 로드(15)를 접합하는 제2 공정을 가지며,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)의 외주 가장자리부와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)의 외주 가장자리부와의 사이에 외주방향으로 연장하는 밀봉 장착홈(17, 65, 96)이 형성되며,

상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86) 중 적어도 하나는 관두께 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않고 전체적으로 관 형상을 가지는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10A ~ 10F)의 제조 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제1 공정에 있어서 상기 제1 피스톤 부재(40, 62, 82, 84)와 상기 제2 피스톤 부재(42, 64, 86)를 용접에 의해 접합하며,

상기 제2 공정에 있어서 상기 피스톤 본체(13, 60, 80, 88, 100, 120)와 상기 피스톤 로드(15)를 용접에 의해 접합하는,

것을 특징으로 하는 피스톤 조립체(10A ~ 10F)의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 피스톤 본체와 이 피스톤 본체에 결합된 피스톤 로드를 가지는 피스톤 조립체, 해당 피스톤 조립체를 가지는 유체압 실린더, 및 피스톤 조립체의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

유체압 실린더는, 실린더와, 실린더 내에 축선방향으로 이동 가능하게 배치된 피스톤과, 피스톤에 연결된 피스톤 로드를 가져, 유체압에 의해 피스톤을 변위시킴으로써, 해당 피스톤에 연결된 피스톤 로드를 이동시키는 구성으로 되어 있다. 상기 피스톤과 상기 피스톤 로드의 결합 방식은, 일반적으로, 나사결합 방식이나 코킹 방식이 채용되고 있다. 나사결합 방식으로는, 피스톤에 축선방향으로 관통한 나사구멍(암컷 나사)을 마련하고, 피스톤 로드의 일단에 수컷 나사를 마련하여, 피스톤 로드를 피스톤에 직접적으로 나사결합하여 체결하거나, 또는 피스톤에 드릴 구멍을 마련해 피스톤 로드의 일단을 피스톤의 드릴 구멍에 삽입한 후에 너트 등으로 체결함으로써, 피스톤과 피스톤 로드를 결합시킨다 (예를 들면, 일본 공개실용신안 실개소58-123957호 공보(도 10) 참조). 코킹 방식으로는, 피스톤에 축선방향의 관통구멍을 마련하고, 피스톤 로드를 관통구멍에 삽입한 후에 피스톤의 일부를 소성변형시킴으로써, 피스톤과 피스톤 로드를 결합시킨다 (예를 들면, 일본 공개실용신안 실개소 63-4406호 공보(제1 도) 참조).

[0003]

상술한 나사결합 방식의 경우, 나사에 의한 기밀성 유지는 곤란하기 때문에, 별도로 O링 등의 밀봉 부재를 체결부에 마련할 필요가 있고, 밀봉 부재를 장착하기 위한 홈을 가공할 필요도 있다. 또, 나사결합 방식의 경우, 유체압에 의해 발생하는 힘에 충분히 견딜 수 있는 강도를 갖게 하기 위한 나사의 길이가 필요하게 되어, 장치 전체의 길이를 짧게 하는 것이 곤란하다.

- [0004] 코킹 방식의 경우, 피스톤과 피스톤 로드와의 사이를 밀봉하기 위해서, 끼워맞춤 부분에 밀봉 부재를 마련할 필요가 있고, 밀봉 부재를 장착하기 위한 홈을 가공할 필요도 있다. 금속의 소성변형으로 밀봉 기능을 갖게 하는 경우도 있지만, 이 경우는 충분한 밀봉 기능을 얻을 수 없을 우려가 있다.
- 발명의 내용**
- [0005] 본 발명은 이러한 과제를 고려하여 이루어진 것으로, 피스톤과 피스톤 로드 사이에 밀봉 부재를 마련할 필요가 없는 동시에, 제품의 전체길이를 짧게 할 수가 있는 피스톤 조립체, 유체압 실린더 및 피스톤 조립체의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 피스톤 본체와, 상기 피스톤 본체에 접합된 피스톤 로드를 구비하고, 상기 피스톤 본체는 판형상 부재에 의해 구성된 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재를 가지며, 상기 제1 피스톤 부재와 상기 제2 피스톤 부재는 상기 피스톤 로드의 축선방향으로 중첩된 상태로 서로 접합되어 있고, 상기 제1 피스톤 부재의 외주 가장자리부와 상기 제2 피스톤 부재의 외주 가장자리부 사이에 외주방향으로 연장하는 밀봉 장착홈이 형성되고, 상기 제1 피스톤 부재와 상기 제2 피스톤 부재 중 적어도 하나는 전체에 걸쳐서 판 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 본 발명의 피스톤 조립체에서는, 피스톤 본체가 판형상 부재로 이루어지는 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재에 의해 구성되므로, 피스톤의 폭(축선방향의 두께)을 짧게 할 수 있고, 그만큼 피스톤 조립체가 조립되는 유체압 실린더의 장치 전체길이를 단축시킬 수 있어 비용 절감을 도모할 수가 있다. 또, 피스톤 본체에는 축선방향으로 관통하는 구멍이 존재하지 않기 때문에, 피스톤 본체와 피스톤 로드 사이의 밀봉 부재가 본질적으로 불필요하고, 그러한 밀봉 부재를 생략할 수 있는 만큼, 부품개수를 삭감할 수 있다. 게다가, 밀봉 부재가 불필요하기 때문에, 그것을 장착하기 위한 밀봉 홈을 마련할 필요가 없어, 구성을 간소화할 수 있다. 또한, 코킹 등의 소성변형에 의해 밀봉 기능을 갖게 하는 구성과 달리, 밀봉 기능의 신뢰성 문제를 근본적으로 회피할 수 있다.
- [0008] 상기 피스톤 조립체에 있어서, 상기 제1 피스톤 부재에는 판두께 방향의 관통구멍이 마련되고, 상기 피스톤 로드의 일단에는 상기 관통구멍에 끼워맞춰지는 끼워맞춤부가 돌출 형성되고 있어도 좋다.
- [0009] 상기 구성에 의하면, 피스톤 본체와 피스톤 로드를 용접할 때에, 피스톤 로드의 일단에 마련된 끼워맞춤부를 제1 피스톤 부재에 마련된 관통구멍에 끼워맞춤으로써, 피스톤 본체에 대한 피스톤 로드의 위치결정을, 양호한 정밀도로 용이하게 실시할 수가 있다.
- [0010] 상기 피스톤 조립체에 있어서, 상기 피스톤 본체는 판형상 부재에 의해 구성된 제3 피스톤 부재를 가지며, 상기 피스톤 본체의 외주부에서, 상기 제2 피스톤 부재와 상기 제3 피스톤 부재 사이에 형성되는 홈부에, 상기 피스톤 부재의 외주에 따라 연장하는 서포트 부재 또는 자석이 배치되어 있어도 좋다.
- [0011] 상기 구성에 의하면, 서포트 부재 또는 자석을 구비하면서도, 피스톤 본체의 폭을 짧게 함으로써 전체길이를 단축한 피스톤 조립체를 제공할 수가 있다.
- [0012] 상기 피스톤 조립체에 있어서, 상기 피스톤 본체의 일측에 제1 피스톤 로드로서의 상기 피스톤 로드가 용접에 의해 접합되고, 상기 피스톤 본체의 타측에 제2 피스톤 로드가 접합되어 있어도 좋다.
- [0013] 상기와 같이 구성되어 있으므로, 더블 로드 타입의 피스톤 조립체의 경우에도, 피스톤 본체의 폭을 짧게 함으로써 실린더의 전체길이를 단축할 수가 있고, 장치 전체의 소형화가 가능해져 비용절감을 도모할 수가 있다.
- [0014] 상기 피스톤 조립체에 있어서, 상기 제1 피스톤 부재와 상기 제2 피스톤 부재는 용접에 의해 접합되고, 상기 피스톤 본체와 상기 피스톤 로드는 용접에 의해 접합되어 있으면 좋다.
- [0015] 상기 구성에 의해, 제1 피스톤 부재 또는 제2 피스톤 부재에 판두께 방향으로 관통하는 구멍을 마련하지 않고, 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재를 확실하게 접합할 수가 있다.
- [0016] 또, 본 발명에 따른 유체압 실린더는, 상기 피스톤 조립체와, 상기 피스톤 조립체를 축선방향으로 이동 가능하게 수용하는 하우징을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 유체압 실린더에 의하면, 피스톤 조립체의 전체길이를 짧게 할 수 있기 때문에, 유체압 실린더의 전체길이를 짧게 할 수가 있다.
- [0018] 또, 본 발명에 따른 피스톤 조립체의 제조 방법은, 판형상 부재에 의해 구성된 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재를 중첩하고, 양자를 접합해 피스톤 본체를 얻는 제1 공정과, 상기 피스톤 본체와 피스톤 로드를 접합하는

제2 공정을 가지며, 상기 제1 피스톤 부재의 외주 가장자리부와 상기 제2 피스톤 부재의 외주 가장자리부 사이에 외주방향으로 연장하는 밀봉 장착홈이 형성되고, 상기 제1 피스톤 부재와 상기 제2 피스톤 부재 중 적어도 하나는, 전체에 걸쳐서 판두께를 가지는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 제조 방법에 의해, 피스톤의 폭(축선방향의 두께)을 짧게 할 수 있고, 피스톤 본체와 피스톤 로드 사이의 밀봉 부재를 생략할 수 있기 때문에 부품개수를 삭감할 수 있고, 밀봉 부재를 장착하기 위한 밀봉 홈이 불필요해짐으로써 구성을 간소화할 수 있다.

[0020] 상기 제1 공정에 있어서 상기 제1 피스톤 부재와 상기 제2 피스톤 부재를 용접에 의해 접합하고, 상기 제2 공정에 있어서 상기 피스톤 본체와 상기 피스톤 로드를 용접에 의해 접합하면 좋다.

[0021] 상기 구성에 의해, 제1 피스톤 부재 또는 제2 피스톤 부재에 판두께 방향으로 관통하는 구멍을 마련하지 않고, 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재를 확실하게 접합할 수가 있다.

[0022] 본 발명의 피스톤 조립체, 유체압 실린더 및 피스톤 조립체의 제조 방법에 의하면, 피스톤 본체와 피스톤 로드 사이에 밀봉 부재를 마련할 필요가 없는 동시에, 실린더 장치의 전체길이를 짧게 할 수가 있고, 혹은 종래와 같은 길이의 실린더 장치에 조립하면 스트로크를 길게 할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0023] 첨부한 도면과 협동하는 다음의 매우 적합한 실시예의 설명으로부터, 상기 목적 및 다른 목적, 특징 및 이점이 더욱 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체를 구비한 유체압 실린더의 축선방향을 따른 일부 생략 종단면도이다.

도 2a는 도 1에 나타난 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 2b는 도 1에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 3a는 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재의 용접 전의 종단면도이며, 도 3b는 제1 피스톤 부재와 제2 피스톤 부재의 용접 후의 종단면도이며, 도 3c는 피스톤 본체와 피스톤 로드의 용접 전의 종단면도이며, 도 3d는 피스톤 본체와 피스톤 로드의 용접 후의 종단면도이다.

도 4a는 본 발명의 제2 실시형태에 따른 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 4b는 도 4a에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 5는 도 4a에 나타난 피스톤 조립체의 밀봉 부재가 장착된 상태에서의 종단면도이다.

도 6a는 본 발명의 제3 실시형태에 따른 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 6b는 도 6a에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 7은 도 6a에 나타난 피스톤 조립체의 밀봉 부재가 장착된 상태에서의 종단면도이다.

도 8a는 본 발명의 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 8b는 도 8a에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 9는 도 8a에 나타난 피스톤 조립체의 밀봉 부재가 장착된 상태에서의 종단면도이다.

도 10a는 본 발명의 제5 실시형태에 따른 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 10b는 도 10a에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 11은 도 10a에 나타난 피스톤 조립체의 밀봉 부재 및 마모 링이 장착된 상태에서의 종단면도이다.

도 12a는 본 발명의 제6 실시형태에 따른 피스톤 조립체의 사시도이며, 도 12b는 도 12a에 나타난 피스톤 조립체의 분해 사시도이다.

도 13은 도 12a에 나타난 피스톤 조립체의 밀봉 부재 및 자석이 장착된 상태에서의 종단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명에 따른 피스톤 조립체, 유체압 실린더 및 피스톤 조립체의 제조 방법에 대해 바람직한 실시형태를 들어 첨부한 도면을 참조하면서 설명한다.

[0026] [제1 실시형태]

- [0027] 도 1은, 본 발명의 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)를 구비한 유체압 실린더(11)의 축선방향을 따른 일부 생략 종단면도이다. 유체압 실린더(11)는, 기본 구성요소로서, 하우징(실린더 본체)(12)과, 하우징(12) 내에 축선방향으로 이동 가능하게 배치된 피스톤 본체(13)와, 이 피스톤 본체(13)에 연결된 피스톤 로드(15)를 구비하며, 유체압의 작용에 의해 피스톤 본체(13)를 하우징(12) 내에서 축선방향으로 이동시킴으로써 해당 피스톤 본체(13)에 연결된 피스톤 로드(15)를 진퇴 이동시킨다.
- [0028] 하우징(12)은, 알루미늄 합금 등의 금속 소재에 의해 구성되고, 한 쌍의 포트(14, 16)를 구비하며, 그 내부에는 해당 포트(14, 16)에 연통하는 슬라이드 구멍(slide hole; 실린더실)(18)이 마련되어 있다. 그리고, 슬라이드 구멍(18)의 내부에, 피스톤 본체(13)가 규제된 범위 내에서 축선방향으로 왕복이동 가능하게 배치되어 있다.
- [0029] 피스톤 본체(13)는, 하우징(12) 내에 수용되어, 일측의 포트(14) 쪽의 압력실(20)과 타측의 포트(16) 쪽의 압력실(22)로 분할한 상태로, 슬라이드 구멍(18)의 축선방향(도 1에서, 화살표 X 방향)으로 이동 가능한 변위체이다. 피스톤 본체(13)의 외주에는, 피스톤 본체(13)의 외주를 따라 밀봉 장착홈(17)이 연장 형성되어 있다. 이 밀봉 장착홈(17)에는, 탄성재(예를 들면, 고무재)로 이루어지는 밀봉 부재(피스톤 패킹)(19)가 장착되어 있다.
- [0030] 밀봉 부재(19)는, 피스톤 본체(13)의 최외주부(outmost circumferential portion)보다 바깥쪽으로 돌출하며, 피스톤 본체(13)를 둘러싼다. 밀봉 부재(19)는, 예를 들면, 합성고무 등의 탄성체로 이루어지는 O링이다. 밀봉 부재(19)에 의해 피스톤 본체(13)의 외주면과 슬라이드 구멍(18)의 내주면과의 사이가 밀봉되어, 2개의 압력실(20, 22) 사이가 기밀(또는 액밀)적으로 분할되고 있다.
- [0031] 피스톤 본체(13)에 피스톤 로드(15)의 기반부(X2 방향 쪽의 끝부)가 연결되고, 이 피스톤 로드(15)의 첨단부(X1 방향 쪽의 끝부)는 슬라이드 구멍(18)의 끝부를 막는 로드 커버(30)를 관통하여 슬라이드 구멍(18)의 외부로 연장하고 있다. 본 실시형태에서는, 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15)에 의해 피스톤 조립체(10A)가 구성되어 있다.
- [0032] 로드 커버(30)의 내주부에 형성된 환형 홈(32)에는, 이 로드 커버(30)의 내주면과 피스톤 로드(15)의 외주면 사이를 밀봉하는 탄성체로 이루어지는 밀봉 부재(34)가 장착되어 있다. 로드 커버(30)의 외주부에 형성된 환형 홈(36)에는, 로드 커버(30)의 외주면과 슬라이드 구멍(18)의 내주면 사이를 밀봉하는 탄성체로 이루어지는 밀봉 부재(38)가 장착되어 있다.
- [0033] 상기와 같이 구성된 유체압 실린더(11)에서는, 상기 2개의 포트(14, 16)에서 2개의 압력실(20, 22)의 내부에 압축공기 등의 압력유체를 교대로 공급 및 배출함으로써, 피스톤 본체(13)가 슬라이드 구멍(18)의 축선방향으로 왕복이동하여 피스톤 로드(15)가 진퇴 이동한다.
- [0034] 도 2a는 도 1에 나타난 피스톤 조립체(10A)의 사시도이며, 도 2b는 도 1에 나타난 피스톤 조립체(10A)의 조립 전(접합 전)의 구성부품의 사시도이다. 상술한 피스톤 본체(13)는, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)에 의해 구성되어 있다. 즉, 피스톤 조립체(10A)는, 제1 피스톤 부재(40)와, 제2 피스톤 부재(42)와, 피스톤 로드(15)에 의해 구성되어 있다.
- [0035] 제1 피스톤 부재(40) 및 제2 피스톤 부재(42)는, 모두, 금속판을 소성가공(예를 들면, 프레스 가공)하여 성형된 전체적으로 타원 형상의 판형상 부재이며, 용접에 의해 서로 접합되어 있다. 후술하는 바와 같이 본 실시형태에서는, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)는 프로젝션 용접에 의해 접합되어 있다.
- [0036] 제1 피스톤 부재(40)는, 평탄한 타원 형상의 기부(base member)(46)와, 기부(46)의 가장자리의 전체 외주로부터 축선방향으로 연장된 외주 측벽부(side circumferential wall portion)(48)와, 외주 측벽부(48)의 끝부(피스톤 로드(15)의 선단측의 끝부)로부터 전체 외주에 걸쳐서 바깥쪽으로 넓어지는 플랜지부(50)를 가진다. 기부(46)의 중앙에는 원형의 관통구멍(47)이 관두개 방향으로 형성되어 있다.
- [0037] 제2 피스톤 부재(42)는 전체적으로 평판으로 이루어지는 타원 형상이며, 도 2b에 도시된 바와 같이, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)를 용접하기 전에 있어서, 제1 피스톤 부재(40)와 접합하는 쪽의 면에 복수(도시된 예에서는, 4개)의 용접용 돌기(제1 용접용 돌기)(44)가 마련되어 있다. 제2 피스톤 부재(42)는, 그 전체에 걸쳐서 소정의 관두개를 가지며, 관두개 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않는다.
- [0038] 제1 피스톤 부재(40)의 플랜지부(50)의 윤곽의 형상 및 크기와, 제2 피스톤 부재(42)의 윤곽의 형상 및 크기는 대략 같다. 밀봉 장착홈(17)은, 제1 피스톤 부재(40)의 외주 가장자리부와 제2 피스톤 부재(42)의 외주 가장자리부 사이에 외주방향으로 연장되어 있다. 즉, 밀봉 장착홈(17)은, 피스톤 본체(13)(제1 피스톤 부재(40) 및

제2 피스톤 부재(42))와 동일한 타원 형상을 이루어 연장되어 있다.

- [0039] 도시된 예의 피스톤 로드(15)는, 원주 형상의 동체부(54)를 가지며, 이 동체부(54)의 기단에는 동체부(54)와 동심(concentrically)으로 돌출한 원형의 끼워맞춤부(56)가 형성되어 있다(도 3c 및 도 3d 참조). 끼워맞춤부(56)는, 피스톤 로드(15)의 동체부(54)보다 작은 외경을 가지며, 해당 외경은 제1 피스톤 부재(40)에 마련된 관통구멍(47)의 내경과 같거나 약간 작다. 동체부(54)와 끼워맞춤부(56)의 외경이 다름에 따라, 원형의 단차가 형성되어 있다.
- [0040] 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(13)를 용접하기 전의 피스톤 로드(15)는, 또한 끼워맞춤부(56)의 주변 가장자리 부근으로부터 기단 방향으로 돌출 형성된 용접용 돌기(제2 용접용 돌기)(58)를 가지고 있다. 도시된 예의 용접용 돌기(58)는 원형의 링 형상으로 형성되어 있지만, 복수의 점 형상 또는 선 형상의 돌기로 구성되어도 좋다.
- [0041] 제1 피스톤 부재(40), 제2 피스톤 부재(42) 및 피스톤 로드(15)의 구성 재료는, 용접이 가능한 재료(금속)이며 또한 필요한 강도를 확보할 수 있는 것이면 특히 한정되지 않고, 예를 들면, 철강, 스테인리스강, 알루미늄, 알루미늄 합금 등을 이용할 수가 있다.
- [0042] 다음에, 피스톤 조립체(10A)의 제조 방법(조립 방법)을 설명한다. 우선, 도 2b에 도시된 형상으로 형성된 제1 피스톤 부재(40), 제2 피스톤 부재(42) 및 피스톤 로드(15)를 준비한다. 그리고, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)를 프로젝션 용접에 의해 서로 접합한다. 이 경우, 구체적으로는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)를 동심으로 중첩하여 가압한 상태로, 양쪽 부재에 통전한다. 그러면, 제2 피스톤 부재(42)에 마련된 용접용 돌기(44)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)로 이루어지는 피스톤 본체(13)가 제작된다.
- [0043] 이 경우, 상기 제2 피스톤 부재(42)에 용접용 돌기(44)를 마련하지 않고 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.
- [0044] 다음에, 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15)를 프로젝션 용접에 의해 서로 접합한다. 구체적으로는, 우선, 도 3c에 도시된 바와 같이, 피스톤 로드(15)를 피스톤 본체(13)에 맞댄다. 즉, 제1 피스톤 부재(40)에 마련된 관통구멍(47)에 피스톤 로드(15)의 기단에 마련된 끼워맞춤부(56)를 끼워맞춘다. 이것에 의해, 피스톤 본체(13)에 대한 피스톤 로드(15)의 위치결정을 용이하고 또한 정밀도 좋게 실시할 수가 있다. 또 이때, 피스톤 로드(15)에 마련된 용접용 돌기(58)가 제2 피스톤 부재(42)에 맞닿는다.
- [0045] 그리고, 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(13)를 축선방향으로 가압한 상태로, 양자에 통전한다. 그러면, 피스톤 로드(15)에 마련된 용접용 돌기(58)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 도 3d에 도시된 바와 같이, 피스톤 본체(13)(제2 피스톤 부재(42))와 피스톤 로드(15)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(40), 제2 피스톤 부재(42) 및 피스톤 로드(15)로 이루어지는 피스톤 조립체(10A)를 얻을 수 있다. 이와 같이 제작된 피스톤 조립체(10A)의 피스톤 본체(13)의 외주부(밀봉 장착홈(17))에는 밀봉 부재(19)가 장착되고, 도 1에 도시된 바와 같이, 하우징(12) 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압 실린더(11)로서 조립될 수 있다.
- [0046] 이 경우, 상기 피스톤 로드(15)에 용접용 돌기(58)를 마련하지 않고 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(13)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.
- [0047] 본 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)를 구비한 유체압 실린더(11)은, 기본적으로는 이상과 같이 구성되는 것이며, 이하, 그 작용 및 효과에 대해 설명한다.
- [0048] 피스톤 조립체(10A)에서는, 피스톤 본체(13)가 관형상 부재로 이루어지는 제1 피스톤 부재(40)와 제2 피스톤 부재(42)에 의해 구성되므로, 종래와 같이 절삭 가공이나 단조에 의해 얻을 수 있는 상당히 두께를 갖는 피스톤 본체와 비교하여, 피스톤 본체(13)의 폭(축선방향의 두께)을 짧게 할 수 있어, 그만큼 피스톤 조립체(10A)가 조립되는 유체압 실린더(11)의 전체길이를 단축시킬 수 있고 비용절감을 도모할 수가 있다. 혹은, 유체압 실린더(11)를 종래의 장치와 길이를 동일하게 하여도, 피스톤 본체(13)의 폭(축선방향의 길이)을 단축시킴으로써, 피스톤 본체(13)의 스트로크를 길게 할 수가 있다. 즉, 장치를 대형화하는 일 없이, 스트로크를 길게 할 수가 있다.
- [0049] 제1 피스톤 부재(40)에는 관통구멍(47)이 마련되어 있지만, 제2 피스톤 부재(42)에는 관통 방향 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않기 때문에, 피스톤 본체(13) 전체적으로는 축선방향으로 관통하는 구멍이 존재하지 않는다.

이와 같이, 피스톤 본체(13)에는 축선방향으로 관통하는 구멍이 존재하지 않기 때문에, 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15) 사이의 밀봉 부재가 본질적으로 불필요해져, 그러한 밀봉 부재를 생략할 수 있는 만큼, 부품개수를 삭감할 수 있다. 게다가, 그러한 밀봉 부재가 불필요하기 때문에, 그것을 장착하기 위한 밀봉 홈을 마련할 필요가 없고, 구성을 간소화할 수 있다. 또한, 코킹 등의 소성변형에 의해 밀봉 기능을 갖게 하는 구성과 달리, 밀봉 기능의 신뢰성의 문제를 근본적으로 회피할 수 있다.

[0050] 본 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)에서는, 제1 피스톤 부재(40)에는 관두께 방향의 관통구멍(47)이 마련되고, 피스톤 로드(15)의 일단에는 관통구멍(47)에 끼워맞춰지는 끼워맞춤부(56)가 돌출 형성되어 있다. 따라서, 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15)를 용접할 때에, 피스톤 로드(15)의 일단에 마련된 끼워맞춤부(56)를 제1 피스톤 부재(40)에 마련된 관통구멍(47)에 끼워맞춤으로써, 피스톤 본체(13)에 대한 피스톤 로드(15)의 위치결정을, 정밀도 좋게 용이하게 실시할 수가 있다.

[0051] [제2 실시형태]

[0052] 다음에, 도 4a ~ 도 5를 참조하여, 제2 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10B)에 대해 설명한다. 또한, 제2 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10B)에 있어서, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 동일 또는 유사한 기능 및 효과를 거두는 요소에는 동일한 참조부호를 붙이고, 상세한 설명을 생략한다.

[0053] 제2 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10B)는, 도 1 등에 나타난 피스톤 본체(13)와는 다른 구성의 피스톤 본체(60)를 구비한다. 해당 피스톤 본체(60)는 제1 피스톤 부재(62)와 제2 피스톤 부재(64)로 이루어진다.

[0054] 제1 피스톤 부재(62) 및 제2 피스톤 부재(64)는, 모두, 금속판을 소성가공(예를 들면, 프레스 가공)하여 성형된 전체적으로 타원 형상의 판형상 부재이며, 용접에 의해 서로 접합되어 있다. 후술하는 바와 같이 본 실시형태에서는, 제1 피스톤 부재(62)와 제2 피스톤 부재(64)는, 프로젝션 용접에 의해 접합되어 있다.

[0055] 제1 피스톤 부재(62)는, 전체적으로 타원 형상이며 대략 평판 형상이며, 도 4b에 도시된 바와 같이, 중앙에는 원형의 관통구멍(66)이 관두께 방향으로 관통 형성되어 있다. 이 관통구멍(66)의 내경은, 피스톤 로드(15)의 끼워맞춤부(56)의 외경과 같거나 약간 크다.

[0056] 제2 피스톤 부재(64)는, 평탄한 타원 형상의 기부(68)와, 기부(68)의 가장자리의 전체 외주로부터 축선방향으로 연장된 외주 측벽부(70)와, 외주 측벽부(70)의 끝부(피스톤 로드(15)와는 반대쪽의 끝부)나 전체 외주에 걸쳐서 바깥쪽으로 넓어지는 플랜지부(72)를 가진다. 제1 피스톤 부재(62)와 제2 피스톤 부재(64)를 용접하기 전에 있어서, 제1 피스톤 부재(62)와 접합하는 쪽의 면에 복수(도시된 예에서는, 4개)의 용접용 돌기(74)가 마련되어 있다. 제2 피스톤 부재(64)는, 그 전체에 걸쳐서 소정의 관두께를 가지며, 관두께 방향으로 관통하는 구멍은 마련되지 않는다.

[0057] 제1 피스톤 부재(62)의 윤곽의 형상 및 크기와, 제2 피스톤 부재(64)의 플랜지부(72)의 윤곽의 형상 및 크기는 대략 같다. 밀봉 장착홈(65)은, 제1 피스톤 부재(62)의 외주 가장자리부와 제2 피스톤 부재(64)의 외주 가장자리부 사이에 외주방향으로 연장되어 있다. 즉, 밀봉 장착홈(65)은, 피스톤 본체(60)(제1 피스톤 부재(62) 및 제2 피스톤 부재(64))와 동일한 타원 형상을 이루어 연장되어 있다.

[0058] 피스톤 조립체(10B)를 제작하려면, 상술한 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 마찬가지로, 우선, 제1 피스톤 부재(62)와 제2 피스톤 부재(64)를 프로젝션 용접에 의해 접합하고, 다음에, 피스톤 본체(60)와 피스톤 로드(15)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 이것에 의해, 도 4a 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 피스톤 부재(62), 제2 피스톤 부재(64) 및 피스톤 로드(15)로 이루어지는 피스톤 조립체(10B)를 얻을 수 있다.

[0059] 이 경우, 상기 제2 피스톤 부재(64)에 용접용 돌기(74)를 마련하지 않고 제1 피스톤 부재(62)와 제2 피스톤 부재(64)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 또, 상기 피스톤 로드(15)에 용접용 돌기(58)를 마련하지 않고 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(60)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.

[0060] 이와 같이 제작된 피스톤 조립체(10B)의 피스톤 본체(60)의 외주부(밀봉 장착홈(65))에는 밀봉 부재(19)가 장착되고, 하우징(12)(도 1 참조) 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압 실린더(11)로서 조립될 수 있다.

[0061] 또한, 제2 실시형태에 있어서, 제1 실시형태와 공통되는 각 구성부분에 대해서는, 제1 실시형태에 있어서의 해당 공통의 각 구성부분이 가지는 작용 및 효과와 동일 또는 유사한 작용 및 효과를 얻을 수 있는 것은 물론이다.

[0062] [제3 실시형태]

- [0063] 다음에, 도 6a ~ 도 7을 참조하여, 제3 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10C)에 대해 설명한다. 또한, 제3 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10C)에 있어서, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 동일 또는 유사한 기능 및 효과를 거두는 요소에는 동일한 참조부호를 부여하고, 상세한 설명을 생략한다.
- [0064] 제3 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10C)는, 피스톤 본체(80)와, 피스톤 본체(80)에 연결된 피스톤 로드(81)를 가진다. 피스톤 로드(81)는, 도 1 등에 나타난 피스톤 로드(15)로부터 끼워맞춤부(56)를 없앤 구성이다. 피스톤 로드(81)의 기단면에는, 도 3c에 도시된 용접용 돌기(58)와 같은 용접용 돌기(58)가 마련되어 있다.
- [0065] 피스톤 본체(80)는, 제1 피스톤 부재(82)와 제2 피스톤 부재(42)로 이루어진다. 제1 피스톤 부재(82)는, 도 2b 등에 도시된 제1 피스톤 부재(40)로부터 관통구멍(47)을 없앤 구성이다. 즉, 제3 실시형태에서는, 제1 피스톤 부재(82)에는 관두께 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않고, 전체에 걸쳐서 소정의 관두께를 가지는 평판으로 이루어진다. 제2 피스톤 부재(42)는, 도 2a 및 도 2b에 도시된 제2 피스톤 부재(42)와 동일한 구성이다.
- [0066] 이러한 피스톤 조립체(10C)를 제작하려면, 상술한 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 마찬가지로, 우선, 제1 피스톤 부재(82)와 제2 피스톤 부재(42)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 다음에, 피스톤 본체(80)와 피스톤 로드(81)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 이 경우, 본 실시형태에서는, 피스톤 로드(81)의 기단을 제1 피스톤 부재(82)의 중앙부에 맞대어, 피스톤 로드(81)와 피스톤 본체(80)를 축선방향으로 가압한 상태로, 양자에 통전한다. 이것에 의해, 피스톤 로드(81)에 마련된 용접용 돌기(58)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 도 7에 도시된 바와 같이, 피스톤 본체(80)(제1 피스톤 부재(82))와 피스톤 로드(81)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(82), 제2 피스톤 부재(42) 및 피스톤 로드(81)로 이루어지는 피스톤 조립체(10C)를 얻을 수 있다.
- [0067] 이 경우, 상기 제2 피스톤 부재(42)에 용접용 돌기(44)를 마련하지 않고 제1 피스톤 부재(82)와 제2 피스톤 부재(42)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 또, 상기 피스톤 로드(81)에 용접용 돌기(58)를 마련하지 않고 피스톤 로드(81)와 피스톤 본체(80)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.
- [0068] 이와 같이 제작된 피스톤 조립체(10C)의 피스톤 본체(80)의 외주부(밀봉 장착홈(17))에는 밀봉 부재(19)가 장착되고, 하우징(12)(도 1 참조) 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압 실린더(11)로서 조립될 수 있다.
- [0069] 또한 제3 실시형태에 있어서, 제1 실시형태와 공통되는 각 구성부분에 대해서는, 제1 실시형태에 있어서의 해당 공통의 각 구성부분이 가지는 작용 및 효과와 동일 또는 유사한 작용 및 효과를 얻을 수 있는 것은 물론이다.
- [0070] [제4 실시형태]
- [0071] 도 8a ~ 도 9에 나타내는 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10D)와 같이, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)로 이루어지는 피스톤 본체(88)를 원형으로 구성하여도 좋다. 피스톤 본체(88)(제1 피스톤 부재(84) 및 제2 피스톤 부재(86))는, 전체 형상이 원형인 것 이외에는, 도 2b 등에 도시된 피스톤 본체(13)(제1 피스톤 부재(40) 및 제2 피스톤 부재(42))와 같은 구성을 가지고 있다.
- [0072] 즉, 제1 피스톤 부재(84)는, 평탄한 원형상의 기부(90)와, 기부(90)의 가장자리의 전체 외주로부터 축선방향으로 연장된 원통 형상의 외주 측벽부(92)와, 외주 측벽부(92)의 끝부(피스톤 로드(15)의 선단측의 끝부)로부터 전체 외주에 걸쳐서 반경방향 바깥쪽으로 넓어지는 플랜지부(94)를 가진다. 기부(90)의 중앙에는 원형의 관통구멍(47)이 관두께 방향으로 관통 형성되어 있다.
- [0073] 제2 피스톤 부재(86)는, 전체적으로 원형상의 대략 평판 형상이며, 도 8b에 도시된 바와 같이, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 용접하기 전에 있어서, 제1 피스톤 부재(84)와 접합하는 쪽의 면에 복수(도시된 예에서는, 4개)의 용접용 돌기(제1 용접용 돌기)(44)가 마련되어 있다. 제2 피스톤 부재(86)는, 그 전체에 걸쳐서 소정의 관두께를 가지며, 관두께 방향으로 관통하는 구멍이 마련되지 않는다. 제1 피스톤 부재(84) 및 제2 피스톤 부재(86)의 외경은, 서로 대략 동일하다.
- [0074] 제1 피스톤 부재(84)의 플랜지부(94)와, 외주 측벽부(92)와, 제2 피스톤 부재(86)의 외주 가장자리부에 의해, 외주방향으로 연장하는 링 모양의 밀봉 장착홈(96)이 형성되고 있다.
- [0075] 피스톤 조립체(10D)는, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)를 조립하는 경우와 마찬가지로의 순서로 조립할 수가 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 피스톤 조립체(10D)의 피스톤 본체(88)의 외주부(밀봉 장착홈(96))에는, 탄성재(예를 들면, 고무재)로 이루어지는 링 형상의 밀봉 부재(98)가 장착된다. 밀봉 부재(98)가 장착된 피스톤 조립체(10D)는, 단면이 원형인 슬라이드 구멍을 가지는 하우징 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압

실린더로서 조립될 수 있다.

- [0076] 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10D)에 의해서도, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 같은 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0077] [제5 실시형태]
- [0078] 다음에, 도 10a ~ 도 11을 참조하여, 제5 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10E)에 대해 설명한다. 또한 제5 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10E)에 있어서, 제1 및 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A, 10D)와 동일한 구성요소에는 동일한 참조부호를 부여하고, 상세한 설명을 생략한다.
- [0079] 제5 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10E)는, 피스톤 본체(100)의 구성에 관하여 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10D)와 다르다. 피스톤 본체(100)는, 제1 피스톤 부재(84)와, 제2 피스톤 부재(86)와, 제3 피스톤 부재(106)로 이루어진다. 제1 피스톤 부재(84) 및 제2 피스톤 부재(86)는, 각각, 도 8a 및 도 8b에 나타난 제1 피스톤 부재(84) 및 제2 피스톤 부재(86)과 동일하게 구성되어 있다.
- [0080] 제3 피스톤 부재(106)는, 원형 개구부(107)가 마련된 원형 링 형상의 기부(108)와, 기부(108)의 가장자리의 전체 외주로부터 축선방향으로 연장된 외주 측벽부(110)와, 외주 측벽부(110)의 끝부(제2 피스톤 부재(86)를 기준으로 하여 피스톤 로드(15)와는 반대쪽의 끝부)로부터 전체 외주에 걸쳐서 반경방향 바깥쪽으로 넓어지는 플랜지부(112)를 가진다.
- [0081] 도시된 예의 제3 피스톤 부재(106)의 기부(108)에는, 원형 개구부(107)가 마련되어 있지만, 이러한 원형 개구부(107)는 생략해도 좋다. 즉, 제3 피스톤 부재(106)는, 판두께 방향으로 관통하는 구멍이 없는 구성이어도 좋다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 제3 피스톤 부재(106)는, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106)를 용접하기 전에 있어서, 제2 피스톤 부재(86)와 접합하는 쪽의 면에 복수(도시된 예에서는, 4개)의 용접용 돌기(114)가 마련되어 있다. 도시된 제3 피스톤 부재(106)에서는, 용접용 돌기(114)는 외주방향으로 등간격으로 마련되어 있다.
- [0082] 제3 피스톤 부재(106)의 플랜지부(112)의 윤곽의 형상 및 크기와 제2 피스톤 부재(86)의 윤곽의 형상 및 크기는 대략 같다. 도 10a에 도시된 바와 같이, 제2 피스톤 부재(86)의 외주 가장자리부와, 제3 피스톤 부재(106)의 외주 측벽부(110)와, 플랜지부(112)에 의해, 외주방향으로 360°의 범위에서 연장하는 홈부(116)가 형성되어 있다.
- [0083] 이러한 피스톤 조립체(10E)를 제작하려면, 상술한 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 마찬가지로, 우선, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 다음에, 제2 피스톤 부재(86)(제1 피스톤 부재(84)로 접합된 제2 피스톤 부재(86))와 제3 피스톤 부재(106)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 이 경우, 구체적으로는, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106)를 동심으로 중첩하여 가압한 상태로, 양 부재에 통전한다. 그러면, 제3 피스톤 부재(106)에 마련된 용접용 돌기(114)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피스톤 부재(86) 및 제3 피스톤 부재(106)로 이루어지는 피스톤 본체(100)가 제작된다. 또한 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106)를 접합한 후에, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 접합해도 좋다.
- [0084] 다음에, 피스톤 본체(100)와 피스톤 로드(15)를 프로젝션 용접에 의해 서로 접합한다. 이 경우의 용접은, 제1 실시형태에 있어서의 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15)를 용접하는 방법에 준하여 행할 수가 있다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피스톤 부재(86), 제3 피스톤 부재(106) 및 피스톤 로드(15)로 이루어지는 피스톤 조립체(10E)를 얻을 수 있다.
- [0085] 이 경우, 상기 제2 피스톤 부재(86)에 용접용 돌기(44)를 마련하지 않고 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 상기 제3 피스톤 부재(106)에 용접용 돌기(114)를 마련하지 않고 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 상기 피스톤 로드(15)에 용접용 돌기(58)를 마련하지 않고 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(100)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.
- [0086] 도 11에 도시된 바와 같이, 제작된 피스톤 조립체(10E)의 피스톤 본체(100)의 외주부(밀봉 장착홈(96))에는 탄성재(예를 들면, 고무재)로 이루어지는 링 형상의 밀봉 부재(98)가 장착되고, 홈부(116)에는 링 형상 또는 C자 형상의 저마찰재로 이루어지는 마찰 링(wear ring; 서포트 부재)(118)이 배치된다. 이러한 저마찰재로서는, 예

를 들면, 테트라플루오로에틸렌(PTFE)과 같은 저마찰성과 내마모성을 겸비한 합성수지재료나, 금속재료 등을 들 수 있다. 마찰 링(118)의 외경은, 마찰 링(118)이 홈부(116)에 장착된 상태에서, 제2 피스톤 부재(86) 및 제3 피스톤 부재(106)의 외경보다 크다.

[0087] 밀봉 부재(98) 및 마찰 링(118)이 장착된 피스톤 조립체(10E)는, 단면이 원형인 슬라이드 구멍을 가지는 하우징 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압 실린더로서 조립될 수 있다. 마찰 링(118)은, 저마찰재로 이루어 지기 때문에, 상기 슬라이드 구멍의 내주면과 마찰 링(118)과의 사이의 마찰 계수는, 상기 슬라이드 구멍의 내 주면과 밀봉 부재(98)와의 사이의 마찰 계수보다 작다.

[0088] 피스톤 조립체(10E)를 구비한 유체압 실린더의 작동 중, 축선방향에 수직인 방향으로 큰 횡하중이 피스톤 본체 (100)에 작용할 경우, 피스톤 본체(100)의 최외주부보다 바깥쪽으로 돌출하는 마찰 링(118)의 외주면이 슬라이 드 구멍에 접촉함으로써, 피스톤 본체(100)의 외주가 슬라이드 구멍의 내주면에 접촉하는 것이 방지된다.

[0089] 본 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10E)의 경우, 마찰 링(118)을 장착하기 위한 홈부(116)를 구성하는 제3 피스 톤 부재(106)는 판형상 부재로 이루어지므로, 축선방향 폭의 증대를 억제하면서, 마찰 링(118)을 장착하기 위한 홈부(116)를 가지는 피스톤 본체(100)를 구성할 수가 있다. 따라서, 마찰 링(118)을 갖추면서도, 피스톤 본체 (100)의 폭을 짧게 함으로써 전체길이를 짧게 한 피스톤 조립체(10E)가 제공된다.

[0090] 그 외, 제5 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10E)에 의해서도, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 같은 작용 효과를 얻을 수 있다.

[0091] 또한 피스톤 조립체(10E)의 변형예로서, 피스톤 본체(100)을 제1 실시형태의 피스톤 본체(13)와 같은 긴 원형상 (oval shape)의 구성으로 하여도 좋고, 혹은 타원형상으로 하여도 좋다.

[0092] 피스톤 조립체(10E)에서는, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86) 사이에 밀봉 부재(98)가 배치되는 동시 에, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106) 사이에 마찰 링(118)이 배치되었지만, 밀봉 부재(98)와 마찰 링(118)의 배치를 반대로 해도 좋다. 즉, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86) 사이에 마찰 링(118)이 배치되는 동시에, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(106) 사이에 밀봉 부재(98)가 배치되어도 좋다.

[0093] [제6 실시형태]

[0094] 다음에, 도 12a ~ 도 13을 참조하여, 제6 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10F)에 대해 설명한다. 또한 제6 실시 형태에 따른 피스톤 조립체(10F)에 있어서, 제1 및 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A, 10D)와 동일한 구 성요소에는 동일한 참조부호를 부여하고, 상세한 설명을 생략한다.

[0095] 제6 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10F)는, 제4 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10D)에 대하여, 제3 피스톤 부 재(122) 및 제2 피스톤 로드(124)를 더 구비한 것이다. 즉, 본 실시형태에서는, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피 스톤 부재(86) 및 제3 피스톤 부재(122)에 의해 피스톤 본체(120)가 구성되는 동시에, 피스톤 본체(120)를 사이 에 두고 피스톤 로드(15)와는 반대쪽에 제2 피스톤 로드(124)가 배치되어 있다. 이하, 본 실시형태에 있어서, 피스톤 로드(15)를 「제1 피스톤 로드(15)」라고 부른다.

[0096] 제3 피스톤 부재(122)는, 원형의 기부(126)와, 기부(126)의 가장자리의 전체 외주로부터 축선방향으로 연장된 원통 형상의 외주 측벽부(128)와, 외주 측벽부(128)의 끝부(제2 피스톤 부재(86)를 기준으로 하여 피스톤 로드 와는 반대쪽의 끝부)로부터 전체 외주에 걸쳐서 반경방향 바깥쪽으로 넓어지는 플랜지부(130)를 가진다. 기부 (126)의 중앙에는 원형의 관통구멍(131)이 관두게 방향으로 관통 형성되어 있다.

[0097] 도 12b에 도시된 바와 같이, 용접에 의해 제2 피스톤 부재(86)와 접합되기 전의 제3 피스톤 부재(122)에는, 제2 피스톤 부재(86)와 접합하는 쪽의 면에 복수(도시된 예에서는, 4개)의 용접용 돌기(129)가 마련되어 있다. 도 시된 제3 피스톤 부재(122)에서는, 용접용 돌기(129)는, 외주방향으로 등간격으로 마련되어 있다. 제3 피스톤 부재(122)의 관통구멍(131)은, 제1 피스톤 부재(84)의 관통구멍(47)과 동일 지름이다.

[0098] 제3 피스톤 부재(122)의 플랜지부(130)의 윤곽의 형상 및 크기와 제2 피스톤 부재(86)의 윤곽의 형상 및 크기는, 동일 또는 대략 동일하다. 도 12a에 도시된 바와 같이, 제2 피스톤 부재(86)의 외주 가장자리부와, 제 3 피스톤 부재(122)의 외주 측벽부(128)와, 플랜지부(130)에 의해, 외주방향으로 360°의 범위에서 연장하는 홈 부(132)가 형성되어 있다.

[0099] 본 실시형태에 있어서, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피스톤 부재(86) 및 제3 피스톤 부재(122)는, 비자성체의 금 속에 의해 구성되어 있다. 이러한 비자성체로서는, 알루미늄합금, 구리합금, 아연합금, 스테인리스강 등을 들

수 있다.

- [0100] 제2 피스톤 로드(124)는, 제1 피스톤 로드(15)와 마찬가지로 구성되어 있다. 즉, 제2 피스톤 로드(124)는, 동체부(134)와, 동체부(134)의 기단에 마련된 끼워맞춤부(136)를 가진다. 피스톤 본체(120)와 용접하기 전의 제2 피스톤 로드(124)에는 용접용 돌기(138)가 마련되어 있다. 동체부(134), 끼워맞춤부(136) 및 용접용 돌기(138)는, 각각, 제1 피스톤 로드(15)에 있어서의 동체부(54), 끼워맞춤부(56) 및 용접용 돌기(58)(도 3c참조)와 마찬가지로 구성되어 있다.
- [0101] 이러한 피스톤 조립체(10F)를 제작하려면, 상술한 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 마찬가지로, 우선, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 다음에, 제2 피스톤 부재(86)(제1 피스톤 부재(84)와 접합된 제2 피스톤 부재(86))와 제3 피스톤 부재(122)를 프로젝션 용접에 의해 접합한다. 이 경우, 구체적으로는, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122)를 동심으로 중첩하여 가압한 상태로, 양 부재에 통전한다.
- [0102] 그러면, 제3 피스톤 부재(122)에 마련된 용접용 돌기(129)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피스톤 부재(86) 및 제3 피스톤 부재(122)로 이루어지는 피스톤 본체(120)가 제작된다. 또한, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122)를 접합한 후에, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 접합해도 좋다.
- [0103] 다음에, 피스톤 본체(120)와 제1 피스톤 로드(15)를 프로젝션 용접에 의해 서로 접합함과 함께, 피스톤 본체(120)와 제2 피스톤 로드(124)를 프로젝션 용접에 의해 서로 접합한다. 피스톤 본체(120)와 제1 피스톤 로드(15)의 용접은, 제1 실시형태에 있어서의 피스톤 본체(13)와 피스톤 로드(15)를 용접하는 방법으로 준하여 행할 수가 있다.
- [0104] 피스톤 본체(120)와 제2 피스톤 로드(124)를 접합하려면, 우선, 제2 피스톤 로드(124)의 기단을 피스톤 본체(120)에 맞댄다. 즉, 제3 피스톤 부재(122)에 마련된 관통구멍(131)에 제2 피스톤 로드(124)의 기단에 마련된 끼워맞춤부(136)를 끼워맞춘다. 이것에 의해, 피스톤 본체(120)에 대한 제2 피스톤 로드(124)의 위치결정을 용이하고 정밀도 좋게 행할 수가 있다. 또 이때, 제2 피스톤 로드(124)에 마련된 용접용 돌기(138)가 제2 피스톤 부재(86)에 맞닿는다.
- [0105] 그리고, 제2 피스톤 로드(124)와 피스톤 본체(120)를 축선방향으로 가압한 상태로, 양자에 통전한다. 그러면, 제2 피스톤 로드(124)에 마련된 용접용 돌기(138)가 저항 가열에 의해 용융됨으로써, 도 13에 도시된 바와 같이, 피스톤 본체(120)(제2 피스톤 부재(86))와 제2 피스톤 로드(124)가 서로 접합된다. 이것에 의해, 제1 피스톤 부재(84), 제2 피스톤 부재(86), 제3 피스톤 부재(122), 제1 피스톤 로드(15) 및 제2 피스톤 로드(124)로 이루어지는 피스톤 조립체(10F)를 얻을 수 있다.
- [0106] 또한, 피스톤 본체(120)와 제1 피스톤 로드(15)의 용접을 실시하는 타이밍과, 피스톤 본체(120)와 제2 피스톤 로드(124)의 용접을 실시하는 타이밍은, 어느 하나가 먼저 실시되어도 좋고, 혹은 동시에 실시되어도 좋다.
- [0107] 또한, 상기 제2 피스톤 부재(86)에 용접용 돌기(44)를 마련하지 않고 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 상기 제3 피스톤 부재(122)에 용접용 돌기(129)를 마련하지 않고 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 상기 제1 피스톤 로드(15)에 용접용 돌기(58)를 마련하지 않고 제1 피스톤 로드(15)와 피스톤 본체(120)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다. 상기 제2 피스톤 로드(124)에 용접용 돌기(138)를 마련하지 않고 제2 피스톤 로드(124)와 피스톤 본체(120)를 접착제에 의해 접합하여 일체화해도 좋다.
- [0108] 도 13에 도시된 바와 같이, 피스톤 조립체(10F)의 피스톤 본체(120)의 외주부(밀봉 장착홈(96))에는 링 형상의 밀봉 부재(98)가 장착되고, 홈부(132)에는 자석(영구자석)(140)이 배치된다. 자석(140)은, 탄소강, 코발트강, 알니코(alnico), 합성고무, 또는 그 외의 재료를 이용해 형성된 것이다. 자석(140)은, 링 형상이어도 좋고, 혹은, 외주방향으로 복수로 분할된 것이어도 좋다. 자석(140)이 링 형상인 경우, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122)를 접합하기 전에, 제3 피스톤 부재(122)의 외주 측벽부(128)에 자석(140)이 장착된다.
- [0109] 밀봉 부재(98) 및 자석(140)이 장착된 피스톤 조립체(10F)는, 단면이 원형인 슬라이드 구멍을 가지는 하우징 내에 미끄럼운동 가능하게 배치되어, 유체압 실린더로서 조립될 수 있다. 이 경우, 상기 하우징의 외면에는, 피스톤 본체(120)의 스트로크 양단에 상당하는 위치에 자기 센서가 장착되고, 자석(140)이 발생하는 자기장을 상기 자기 센서에 의해 감지함으로써 피스톤 본체(120)의 동작 위치가 검출된다.

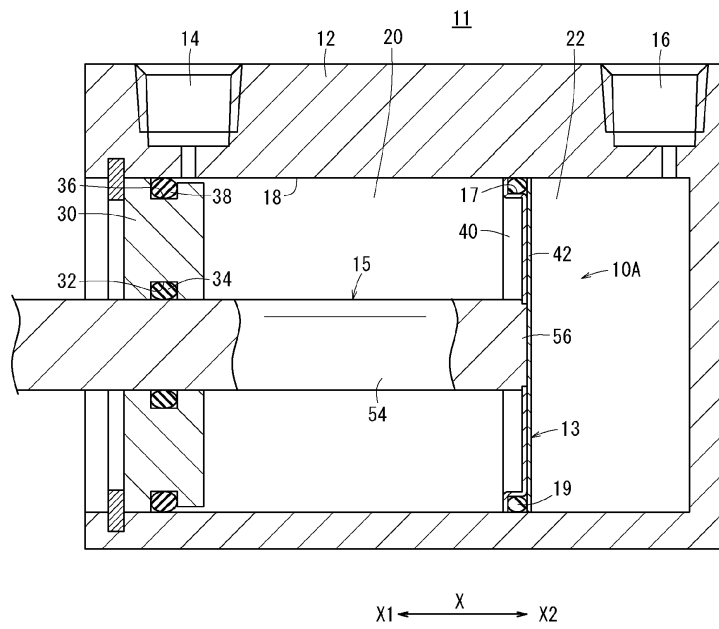
- [0110] 본 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10F)는, 제1 피스톤 로드(15) 및 제2 피스톤 로드(124)를 가지는 「더블 로드 타입」의 구성이지만, 종래의 더블 로드 타입의 피스톤 조립체와 비교하여, 피스톤 본체(120)의 폭(축선방향의 두께)을 짧게 하는 것이 가능하다. 따라서, 피스톤 조립체(10F)의 전체길이를 짧게 할 수가 있고, 장치 전체의 소형화가 가능해져, 비용절감을 도모할 수가 있다.
- [0111] 그 외, 제6 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10F)에 의해서도, 제1 실시형태에 따른 피스톤 조립체(10A)와 같은 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0112] 또한, 피스톤 조립체(10F)의 변형예로서 제2 피스톤 로드(124)를 없앤 형태를 채용해도 좋다. 또, 피스톤 조립체(10F)의 다른 변형예로서 피스톤 본체(120)를 제1 실시형태의 피스톤 본체(13)와 같은 긴 원형상의 구성으로 하여도 좋고, 혹은 타원형상으로 하여도 좋다.
- [0113] 피스톤 조립체(10F)에서는, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86) 사이에 밀봉 부재(98)가 배치되는 동시에, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122) 사이에 자석(140)이 배치되었지만, 밀봉 부재(98)와 자석(140)의 배치를 반대로 해도 좋다. 즉, 제1 피스톤 부재(84)와 제2 피스톤 부재(86) 사이에 자석(140)이 배치되는 동시에, 제2 피스톤 부재(86)와 제3 피스톤 부재(122) 사이에 밀봉 부재(98)가 배치되어도 좋다.
- [0114] [그 밖의 변형예]
- [0115] 상술한 실시형태에서는, 피스톤 조립체(10A ~ 10F)의 각 구성요소는, 프로젝션 용접에 의해 접합되었지만, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 프로젝션 용접 이외의 용접 방법에 따라 피스톤 조립체(10A ~ 10F)의 각 구성요소가 접합되어도 좋다.
- [0116] 상기에 있어서, 본 발명에 대해 바람직한 실시형태를 들어 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위에 있어서, 여러 가지의 변형이 가능한 것은 말할 필요도 없다.

부호의 설명

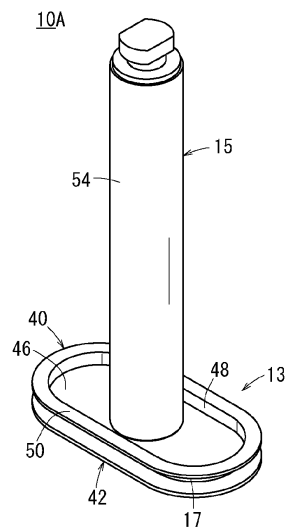
- [0117] 10A ~ 10F: 피스톤 조립체
 13, 60, 80, 88, 100, 120: 피스톤 본체
 15: 피스톤 로드(제1 피스톤 로드)
 17, 65, 86: 밀봉 장착홈
 40, 62, 82, 84: 제1 피스톤 부재
 42, 64, 86: 제2 피스톤 부재
 47: 관통구멍
 56: 끼워맞춤부
 106, 122: 제3 피스톤 부재
 116, 132: 홈부
 118: 서포트 부재
 124: 제2 피스톤 로드
 140: 자석

도면

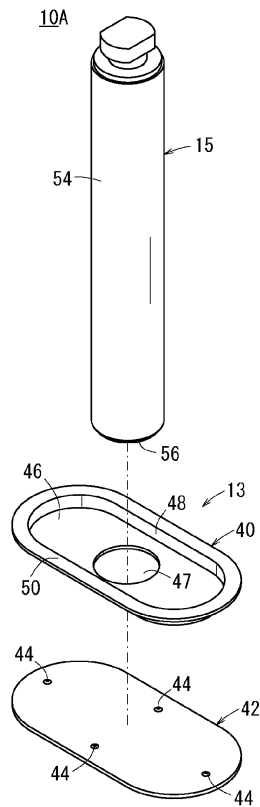
도면1



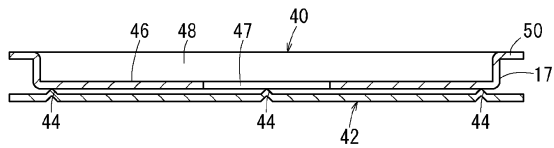
도면2a



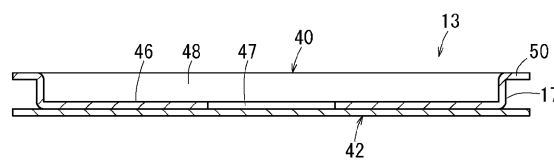
도면2b



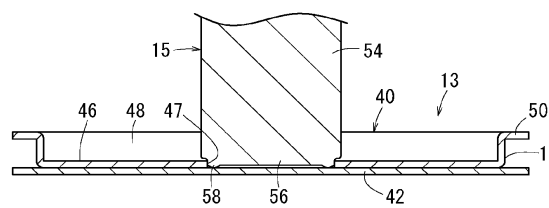
도면3a



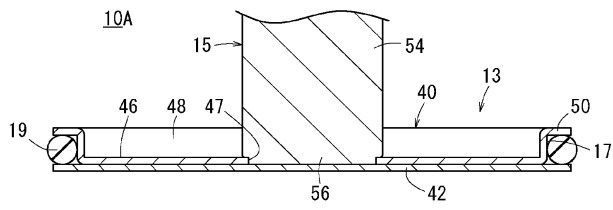
도면3b



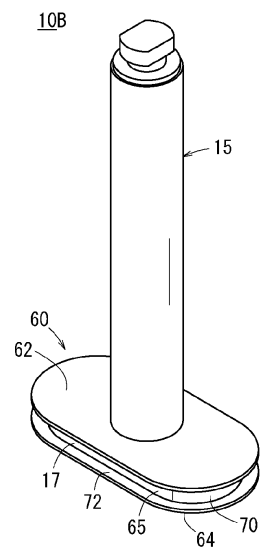
도면3c



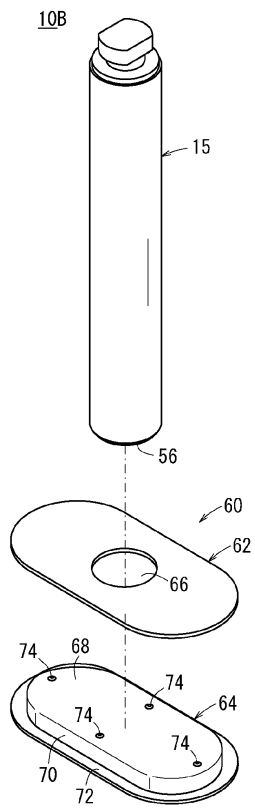
도면3d



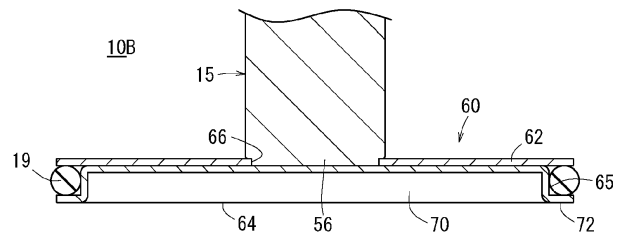
도면4a



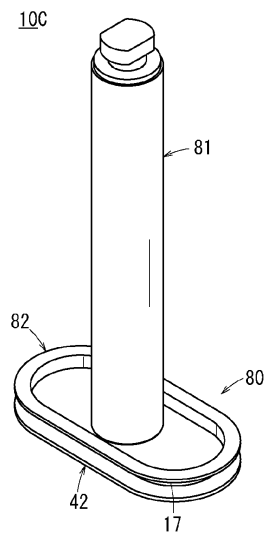
도면4b



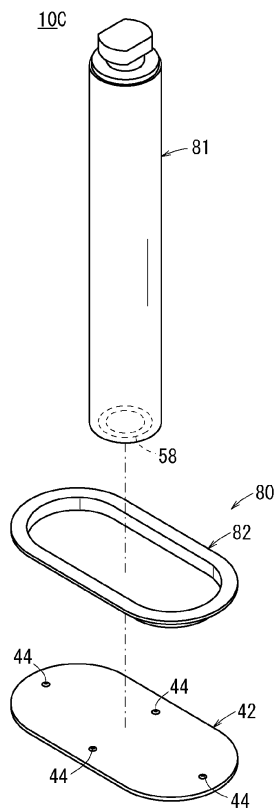
도면5



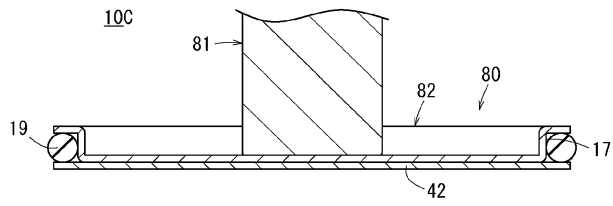
도면6a



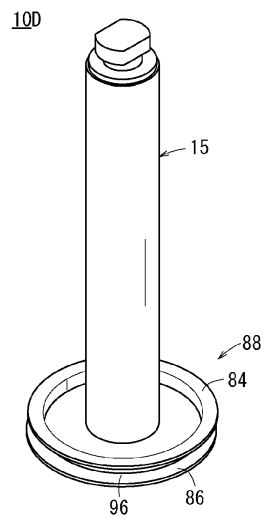
도면6b



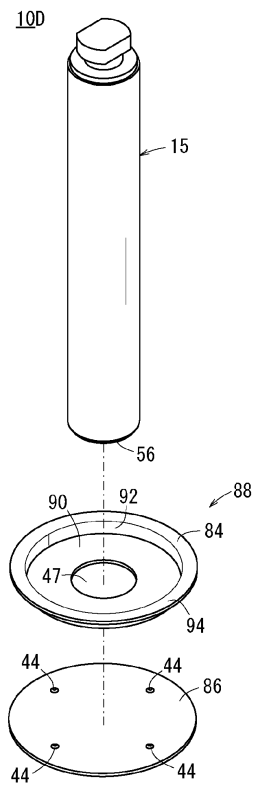
도면7



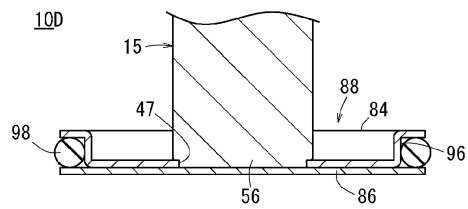
도면8a



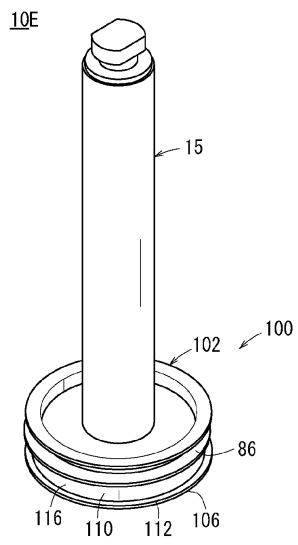
도면8b



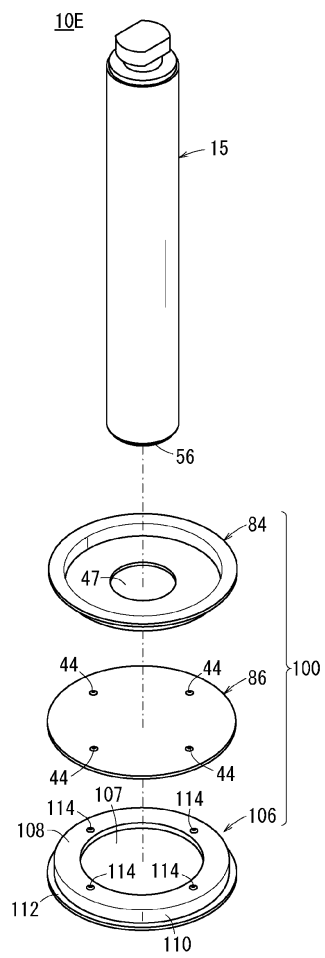
도면9



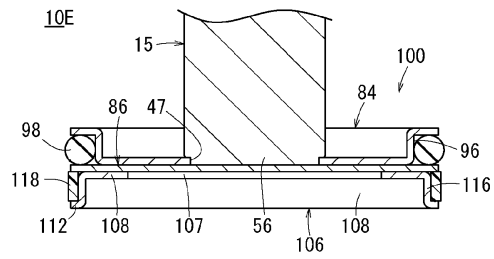
도면10a



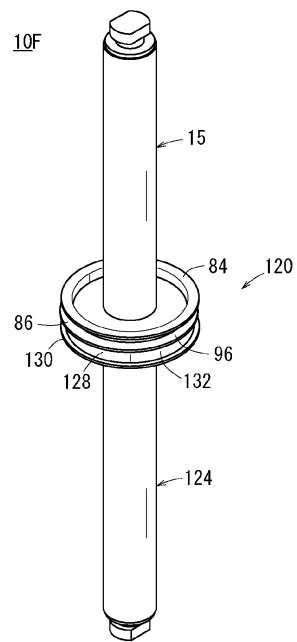
도면10b



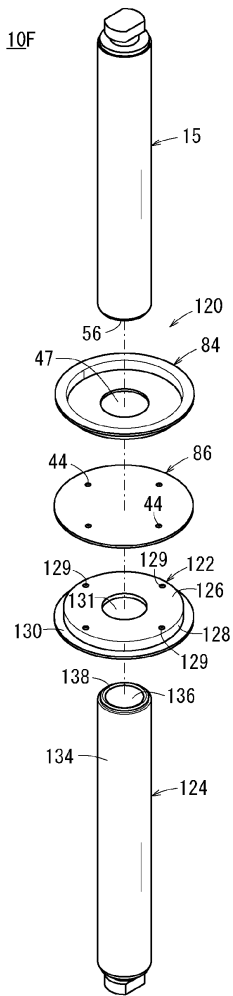
도면11



도면12a



도면12b



도면13

