



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년09월29일

(11) 등록번호 10-2449612

(24) 등록일자 2022년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16J 15/18 (2006.01) B05C 11/10 (2006.01)

B05C 5/00 (2006.01) F16J 15/24 (2006.01)

F16J 15/48 (2006.01) F16K 1/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

F16J 15/18 (2013.01)

B05C 11/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7020700

(22) 출원일자(국제) 2018년02월22일

심사청구일자 2021년01월19일

(85) 번역문제출일자 2019년07월16일

(65) 공개번호 10-2019-0116265

(43) 공개일자 2019년10월14일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/006538

(87) 국제공개번호 WO 2018/155580

국제공개일자 2018년08월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2017-032975 2017년02월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2012055883 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 14 항

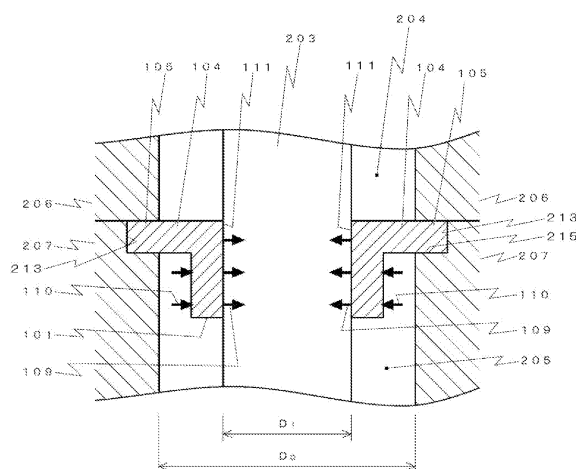
심사관 : 김동욱

(54) 발명의 명칭 시일 구조 및 상기 시일 구조를 구비하는 장치

(57) 요약

본 발명은, 니들과 시일이 슬라이딩하지 않고, 착탈이 용이한 시일 구조 및 상기 시일 구조를 구비하는 장치를 제공하는 것으로서, 유출공 및 유입공을 가지는 유체실, 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들을 구비하는 밸브 장치의 니들이 삽통되는 시일로서, 상기 니들이 삽착되는 니들 삽착공이 형성된 탄성체로 이루어지는 본체부와, 상기 본체부로부터 반경 방향 외측에 환형으로 연장되는 탄성체로 이루어지는 플랜지부를 구비하고, 상기 니들 삽착공의 한쪽의 단부 개구 직경(D_3)이, 상기 니들 삽착공의 다른 한쪽의 단부 개구 직경(D_2)과 비교하여 소경인 것을 특징으로 하는 시일, 동 시일을 구비하는 시일 구조, 및 동 시일 구조를 구비하는 장치.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B05C 5/00 (2013.01)
F16J 15/24 (2013.01)
F16J 15/48 (2013.01)
F16K 1/32 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP47020528 B
JP51004841 U
JP52160047 U
US02594539 A1
US03255974 A1
US03722801 A1
US05129658 A

명세서

청구범위

청구항 1

유출공(流出孔) 및 유입공(流入孔)을 구비하는 유체실(流體室); 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들(niddle);을 포함하는 밸브 장치의 시일 구조로서,

시일; 및

상기 시일에 삽통(挿通)되는 니들;

을 포함하고,

상기 시일은, 상기 니들이 삽착(挿着)되는 니들 삽착공(挿着孔)이 형성된 탄성체로 이루어지는 본체부; 및 상기 본체부로부터 반경 방향 외측에 환형(環形)으로 연장되는 탄성체로 이루어지는 플랜지부;(104, 105)를 구비하고,

상기 니들 삽착공의 상기 유출공 측의 단부(端部) 개구 직경(D_3)이, 상기 니들 삽착공의 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2)과 비교하여 소경(小徑)이며, 또한 상기 유출공 측의 단부 개구 직경(D_3) 및 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2) 모두가, 상기 니들의 직경(D_1)과 비교하여 소경인,

시일 구조.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 본체부 및 상기 플랜지부가, 일체로 형성되어 있는, 시일 구조.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 니들 삽착공이,

- (a) 제1 직경, 제2 직경 및 스텝부(step portion)을 가지는 것,
- (b) 내주면(內周面)이 테이퍼형의 단면(斷面)을 가지는 것,
- (c) 내주면이 내측으로 팽창된 곡선형의 단면을 가지는 것, 또는
- (d) 내주면이 외측으로 팽창된 곡선형의 단면을 가지는 것인, 시일 구조.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플랜지부의 외주부(105)에, 상기 유출공 측 및 상기 유출공과는 반대측 중 적어도 어느 한쪽으로 융기(隆起)하는 융기부가 형성되어 있는, 시일 구조.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플랜지부(104, 105)가, 상기 유출공 측의 단부보다 상기 유출공과는 반대측의 단부에 가까운 위치로부터 반경 방향 외측으로 연장되는, 시일 구조.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 플랜지부(104, 105)가, 상기 본체부의 상기 유출공과는 반대측의 단부로부터 반경 방향 외측으로 연장되는, 시일 구조.

청구항 7

유출공 및 유입공을 구비하는 유체실; 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들;을 포함하는 밸브 장치의 시일 구조로서,

시일; 및

상기 유체실이 형성된 하우징;

을 포함하고,

상기 시일은, 상기 니들이 삽착되는 니들 삽착공이 형성된 탄성체로 이루어지는 본체부; 및 상기 본체부로부터 반경 방향 외측에 환형으로 연장되는 탄성체로 이루어지는 플랜지부(104, 105);를 구비하고,

상기 시일의 본체부가, 상기 유체실보다 협폭(狹幅)으로 구성되어 있고,

상기 니들 삽착공의 상기 유출공 측의 단부 개구 직경(D_3)이, 상기 니들 삽착공의 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2)과 비교하여 소경이며,

상기 하우징이, 상기 유체실을 구비하는 제1 하우징 부재(207); 및 상기 니들이 삽통되는 니들보다 광폭의 구동 실(204);을 구비하는 제2 하우징 부재(206)를 구비하고,

상기 제1 하우징 부재(207) 및 상기 제2 하우징 부재(206) 중 적어도 어느 한쪽이, 상기 플랜지부의 외주단과 인접하는 면에 맞닿는 스텝부(215)를 가지고,

상기 제1 하우징 부재(207)와 상기 제2 하우징 부재(206)가 상기 플랜지부의 외주부(105)를 협압(狹壓)한 상태로 연결되고,

상기 니들이 왕복 이동하면 상기 플랜지부의 내주부(104)가 추종하여 변형됨으로써 상기 니들과 상기 본체부와 의 위치 관계가 변하지 않는,

시일 구조.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 니들 삽착공의 상기 유출공 측의 단부 개구 직경(D_3) 및 상기 니들 삽착공의 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2) 모두가, 상기 니들의 직경(D_1)과 비교하여 소경인, 시일 구조.

청구항 9

시일;

유출공 및 유입공을 구비하는 유체실;

선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들;

상기 유체실이 형성된 하우징; 및

상기 니들을 왕복 이동시키는 니들 구동 장치;

를 포함하고, 상기 유입공으로부터 공급된 유체(流體)를 상기 유출공으로부터 배출하는 밸브 장치로서,

상기 시일은, 상기 니들이 삽착되는 니들 삽착공이 형성된 탄성체로 이루어지는 본체부; 및 상기 본체부로부터 반경 방향 외측에 환형으로 연장되는 탄성체로 이루어지는 플랜지부(104, 105);를 구비하고,

상기 시일의 본체부가, 상기 유체실보다 협폭이며,

상기 니들 삽착공이, 상기 니들보다 협폭이며, 상기 니들 삽착공의 한쪽의 단부 개구 직경(D_3)이, 상기 니들 삽착공의 다른 한쪽의 단부 개구 직경(D_2)과 비교하여 소경이며,

상기 하우징이, 상기 유체실을 구비하는 제1 하우징 부재(207)와, 상기 니들이 삽통되는 니들보다 광폭의 구동실(204)을 구비하는 제2 하우징 부재(206)를 구비하고,

상기 제1 하우징 부재(207) 및 상기 제2 하우징 부재(206) 중 적어도 어느 한쪽이, 상기 플랜지부의 외주단과 인접하는 면에 맞닿는 스텝부(215)를 가지고,

상기 제1 하우징 부재(207)와 상기 제2 하우징 부재(206)가 상기 플랜지부의 외주부(105)를 협압한 상태로 연결되고,

상기 니들이 왕복 이동하면 상기 플랜지부의 내주부(104)가 추종하여 변형됨으로써 상기 니들과 상기 본체부와 의 위치 관계가 변하지 않는,

밸브 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 니들 구동 장치가, 액추에이터를 구비하여 구성되고,

상기 니들의 스트로크를 조정하는 스트로크 조정 기구(機構)를 더 포함하는, 밸브 장치.

청구항 11

제9항에 기재된 밸브 장치;

상기 유입공과 유체적(流體的)으로 접속된 저류(貯留) 용기;

상기 유출공과 유체적으로 접속된 토출구(吐出口)를 구비하는 노즐; 및

상기 밸브 장치의 동작을 제어하는 밸브 제어 장치;

를 포함하는 유체 토출(吐出) 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 저류 용기가, 액체 재료의 저류 용기인, 유체 토출 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 니들을 진출 이동시키고, 상기 유출공의 입구 부분인 밸브 시트에 충돌시키거나, 또는 상기 니들을 진출 이동시키고, 상기 밸브 시트에 충돌하기 직전에 정지하여, 상기 토출구로부터 액적(droplet)을 비상(飛翔) 토출시키는 제트식의 토출 장치인, 유체 토출 장치.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 하나에 기재된 유체 토출 장치;

도포 대상물(對象物)을 탑재하는 스테이지;

상기 유체 토출 장치와 상기 스테이지를 상대 이동시키는 상대 구동 장치; 및

상기 상대 구동 장치의 동작을 제어하는 스테이지 제어 장치;

를 포함하는 도포 장치.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 시일 구조(seal structure) 및 상기 시일 구조를 구비하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 니들식(niddle type) 밸브에서는, 유체(流體)가 유체실로부터 구동실에 진입하는 것을 방지하기 위하여, 니들에, 유체실과 구동실을 가로막는 시일 구조가 설치된다. 유체가 구동실에 진입하면 동작 불량을 일으켜, 최악의 경우, 동작 불가능하게 되는 경우도 있기 때문이다.

[0003] 시일 구조로서는, 일반적으로 0링이 사용되는 경우가 많지만, 실링성(sealing characteristic)을 높이기 위하여, 관통공 내를 니들이 슬라이딩하는 로드 시일(예를 들면, 특허문헌 1)이나 다이어프램(예를 들면, 특허문헌 2) 등이 사용되는 경우가 있다.

[0004] 로드 시일을 사용하는 예로서 특허문헌 1에는, 밸브 샤프트의 왕복동(reciprocating)에 의해 액체를 조금씩 내 보내는 어플리케이션에 있어서, 한 쌍의 동적(動的) 시일(90, 92)이 본체(14) 내에 설치되고, 제1 동적 시일(90)은, 액체 유로 내의 액체가 본체의 정상부(頂部)와 피스톤 챔버 내로 새거나 또는 이동하는 것을 저지하고, 제2 동적 시일(92)은, 피스톤 챔버 내의 공기가 액체 유로 내로 누출 또는 이동하는 것을 저지하는, 어플리케이션이 개시된다([0014]).

[0005] 다이어프램을 사용하는 예로서 특허문헌 2에는, 니들의 주기(周期)적인 개폐에 의해 도료를 토출(吐出)하는 니들 밸브에 있어서, 격막(25)을 케이싱(22)의 외통(22a)과 액실(液室) 케이스(29)와의 사이에 설치하여 액실과 구동실을 구성하고, 격막(25)의 구동실 측에는 니들(34)과 일체화되는 가이드축(28)과 함께 코일(24)이 감겨져 장착되는 보빈(23)이 결합되고, 격막(25)의 액실 측에는 노즐 개구(30)에 끼워맞추어지는 니들(34)이 결합되는, 니들 밸브가 개시된다([0015]~[0016]).

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2012-55883호 공보
(특허문헌 0002) 일본 공개특허 평7-299402호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 관통공 내를 니들이 슬라이딩하는 종래의 로드 시일에서는, 니들의 왕복동에 의해 열이 발생하고, 유체의 물성(점도나 밀도 등)이나 시일의 형상(변형, 팽창 등)에 악영향을 미친다는 문제가 있었다. 또한, 니들이 슬라이딩으로써, 마모가 발생하여, 먼지의 발생, 부품의 수명이 짧아진다는 문제가 있었다.

[0008] 다이어프램을 사용하는 구성에서는, 나사 등의 고정 부재로 다이어프램을 니들에 수밀(水密)하게 고정시킬 필요가 있지만, 가벼운 힘으로 변형되는 다이어프램의 착탈(着脫)에 수고를 요하여, 전용(專用) 공구나 특별한 기능을 요한다는 문제가 있었다.

[0009] 따라서, 본 발명에서는, 니들과 시일이 슬라이딩하지 않고, 착탈이 용이한 시일 구조 및 상기 시일 구조를 구비하는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 시일은, 유출공(流出孔) 및 유입공(流入孔)을 가지는 유체실, 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하

는 니들을 구비하는 밸브 장치의 니들이 삽통(挿通)되는 시일로서, 상기 니들이 삽착되는 니들 삽착공(挿着孔)이 형성된 탄성체로 이루어지는 본체부와, 상기 본체부로부터 반경 방향 외측에 환형(環形)으로 연장되는 탄성체로 이루어지는 플랜지부(104, 105)를 구비하고, 상기 니들 삽착공의 한쪽의 단부(端部) 개구 직경(D_3)이, 상기 니들 삽착공의 다른 한쪽의 단부 개구 직경(D_2)과 비교하여 소경인 것을 특징으로 한다.

- [0011] 상기 시일에 있어서, 상기 본체부 및 상기 플랜지부가, 일체로 형성되어 있는 것을 특징으로 해도 된다.
- [0012] 상기 시일에 있어서, 상기 니들 삽착공이, (a) 제1 직경, 제2 직경 및 스텝부(段部; step portion)를 구비하는 것, (b) 내주면(內周面)이 테이퍼형의 단면(斷面)을 가지는 것, (c) 내주면이 내측으로 팽창된 곡선형의 단면을 가지는 것, 또는 (d) 내주면이 외측으로 팽창된 곡선형의 단면을 가지는 것을 특징으로 해도 된다.
- [0013] 상기 시일에 있어서, 상기 플랜지부의 외주부(105)에, 상기 유출공 측 및 상기 유출공과는 반대측 중 적어도 어느 한쪽으로 융기(隆起)하는 융기부가 형성되어 있는 것을 특징으로 해도 된다.
- [0014] 상기 시일에 있어서, 상기 플랜지부(104, 105)가, 상기 유출공 측의 단부보다 상기 유출공과는 반대측의 단부에 가까운 위치로부터 반경 방향 외측으로 연장되는 것을 특징으로 해도 된다.
- [0015] 상기 시일에 있어서, 상기 플랜지부(104, 105)가, 상기 본체부의 상기 유출공과는 반대측의 단부로부터 반경 방향 외측으로 연장되는 것을 특징으로 해도 된다.
- [0016] 본 발명의 제1 관점의 시일 구조는, 유출공 및 유입공을 가지는 유체실, 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들을 구비하는 밸브 장치의 시일 구조로서, 상기 시일과, 상기 시일에 삽통되는 니들을 구비하여 이루어지고, 상기 니들 삽착공의 상기 유출공 측의 단부 개구 직경(D_3) 및 상기 니들 삽착공의 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2) 모두가, 상기 니들의 직경(D_1)과 비교하여 소경인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 제2 관점의 시일 구조는, 유출공 및 유입공을 가지는 유체실, 및 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들을 구비하는 밸브 장치의 시일 구조로서, 상기 시일과, 상기 유체실이 형성된 하우징을 구비하여 이루어지고, 상기 시일의 본체부가, 상기 유체실보다 협폭(狹幅)으로 구성되어 있고, 상기 하우징이, 상기 유체실을 구비하는 제1 하우징 부재(207)와, 상기 니들이 삽통되는 니들보다 광폭의 구동실(204)을 구비하는 제2 하우징 부재(206)를 구비하고, 상기 제1 하우징 부재(207) 및 상기 제2 하우징 부재(206) 중 적어도 어느 한쪽이, 상기 플랜지부의 외주단과 인접하는 면에 맞닿는 스텝부(215)를 구비하고, 상기 제1 하우징 부재(207)와 상기 제2 하우징 부재(206)가 상기 플랜지부의 외주부(105)를 협압(狹壓)한 상태로 연결되는 것, 상기 니들이 왕복 이동하면 상기 플랜지부의 내주부(104)가 추종하여 변형됨으로써 상기 니들과 상기 본체부와와의 위치 관계가 변하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 제2 관점의 시일 구조에 있어서, 상기 니들 삽착공의 상기 유출공 측의 단부 개구 직경(D_3) 및 상기 니들 삽착공의 상기 유출공과는 반대측의 단부 개구 직경(D_2) 모두가, 상기 니들의 직경(D_1)과 비교하여 소경인 것을 특징으로 해도 된다.
- [0019] 본 발명의 밸브 장치는, 상기 시일과, 유출공 및 유입공을 가지는 유체실과, 선단이 유체실 내에서 왕복 이동하는 니들과, 상기 유체실이 형성된 하우징과, 상기 니들을 왕복 이동시키는 니들 구동 장치를 구비하고, 상기 유입공으로부터 공급된 유체를 상기 유출공으로부터 배출하는 밸브 장치로서, 상기 시일의 본체부가, 상기 유체실보다 협폭이며, 상기 니들 삽착공이, 상기 니들보다 협폭이며, 상기 하우징이, 상기 유체실을 구비하는 제1 하우징 부재(207)와, 상기 니들이 삽통되는 니들보다 광폭의 구동실(204)을 구비하는 제2 하우징 부재(206)를 구비하고, 상기 제1 하우징 부재(207) 및 상기 제2 하우징 부재(206) 중 적어도 어느 한쪽이, 상기 플랜지부의 외주단과 인접하는 면에 맞닿는 스텝부(215)를 구비하고, 상기 제1 하우징 부재(207)와 상기 제2 하우징 부재(206)가 상기 플랜지부의 외주부(105)를 협압한 상태로 연결되는 것, 상기 니들이 왕복 이동하면 상기 플랜지부의 내주부(104)가 추종하여 변형됨으로써 상기 니들과 상기 본체부와와의 위치 관계가 변하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 밸브 장치에 있어서, 상기 니들 구동 장치가, 액추에이터를 구비하여 구성되고, 또한 상기 니들의 스트로크를 조정하는 스트로크 조정 기구(機構)를 구비한 것을 특징으로 해도 된다.
- [0021] 본 발명의 유체 토출 장치는, 상기 밸브 장치와, 상기 유입공과 유체적(流體的)으로 접속된 저류(貯留) 용기와, 상기 유출공과 유체적으로 접속된 토출구(吐出口)를 가지는 노즐과, 상기 밸브 장치의 동작을 제어하는 밸브 제

어 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 유체 토출 장치에 있어서, 상기 저류 용기가, 액체 재료의 저류 용기인 것을 특징으로 해도 되고, 또한 상기 니들을 진출 이동시키고, 상기 유출공의 입구 부분인 밸브 시트에 충돌시키거나, 또는 상기 니들을 진출 이동시키고, 상기 밸브 시트에 충돌하기 직전에 정지하여, 상기 토출구로부터 액적(液滴; droplet)을 비상(飛翔) 토출시키는 제트식의 토출 장치인 것을 특징으로 해도 된다.

[0023] 본 발명의 도포 장치는, 상기 유체 토출 장치와, 도포 대상물(對象物)을 탑재하는 스테이지와, 상기 유체 토출 장치와 상기 스테이지를 상대 이동시키는 상대(相對) 구동 장치와, 상기 상대 구동 장치의 동작을 제어하는 스테이지 제어 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의하면, 니들이 시일과 슬라이딩하지 않으므로, 시일에 생기는 발열이나 마모의 문제점을 해결할 수 있다.

[0025] 또한, 공구나 기능을 요하지 않고 시일을 용이하게 착탈할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 제1 실시형태에 관한 시일의 단면도(斷面圖)이다.

도 2는 제1 실시형태에 관한 시일의 설치 상태를 설명하는 도면이다.

도 3은 제1 실시형태에 관한 시일의 작용을 설명하는 도면이다. 여기서, (a)는 니들이 위쪽으로 동작했을 때의 도면, (b)는 니들이 동작하고 있지 않을 때의 도면, (c)는, 니들이 아래쪽으로 동작했을 때의 도면이다.

도 4의 (a)는 제2 실시형태에 관한 시일의 단면도, (b)는 제3 실시형태에 관한 시일의 단면도, (c)는 제4 실시형태에 관한 시일의 단면도이다.

도 5의 (a)는 제5 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도, (b)는 제6 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도, (c)는 제7 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도, (d)는 제8 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도, (e)은 제9 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도, (f)은 제10 실시형태에 관한 시일의 주요부 단면도이다.

도 6의 (a)는 제11 실시형태에 관한 시일의 단면도, (b)는 제12 실시형태에 관한 시일의 단면도이다.

도 7은 제13 실시형태에 관한 밸브 장치를 설명하는 도면이다.

도 8은 제14 실시형태에 관한 토출 장치를 설명하는 도면이다.

도 9는 제15 실시형태에 관한 도포 장치를 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에, 본 발명을 실시하기 위한 형태예를 설명한다. 제1 내지 제12 실시형태에서 예시되는 시일 구조는, 니들의 선단부에서 밸브 시트(valve seat)를 개폐함으로써 액체 재료를 토출하는 디스펜서에 주로 사용되지만, 본 발명의 시일 구조는, 임의의 유체의 흐름을 제어하는 밸브에 적용할 수 있다.

[0028] [제1 실시형태]

[0029] 제1 실시형태에 관한 시일 구조는, 시일(101)과, 유체실(205)이 형성된 상하 하우스징 부재(206, 207)와, 니들(203)을 구비하여 구성된다.

[0030] 시일(101)은, 도 1에 나타난 바와 같이, 원통형의 본체부(102)와, 본체부(102)를 관통하여 형성되고, 상측과 하측에서 내경(內徑)이 상이한 관통공(103)과, 본체부(102)의 외주(外周)에 볼록형으로 형성되는 플랜지부(104, 105)로 구성된다.

[0031] 본체부(102)는, 원통형의 부재이며, 니들(203)과 평행한 방향(즉, 상하 방향)으로 신장되어 있다. 본체부(102)의 길이($H_1 + H_2$)는, 예를 들면, 2~4mm이며, 다른 관점으로부터는 플랜지부(104, 105)의 두께 H_1 [또는 관통공 측벽(111)의 두께 W_1]의 예를 들면 2~5배이다. 본체부(102)의 길이($H_1 + H_2$)를 일정 이상으로 함으로써 높은 홀드력을 실현할 수 있다. 또한, 본체부(102)의 외경(外徑)(D_4)은, 유체실(205)의 내벽과 접촉하지 않으며 동작 가

능하도록, 유체실(205)의 내경(D_0)보다 작게 구성된다.

- [0032] 관통공(103)은, 본체부(102)의 중심을 니들(203)과 평행한 방향(즉, 상하 방향)으로 관통하는 관통공이다. 이 관통공(103)의 단면(端面)을 구성하는 상측 단면(106)의 내경 및 하측 단면(107)의 내경은, 모두 니들(203)의 외경보다 작게 되어 있고, 또한 상측 단면(106)의 내경보다 하측 단면(107)의 내경 측이 내경은 작아지게 되어 있다. 즉, 니들(203)의 외경을 D_1 , 관통공(103) 상측 단면(106)의 내경을 D_2 , 관통공(103)의 하측 단면(107)의 내경을 D_3 라고 하면, $D_1 > D_2 > D_3$ 라고 하는 관계가 성립된다. 상측 단면(106)의 내경(D_2)보다 하측 단면(107)의 내경(D_3) 측이 작아지게 되어 있으므로, 니들(203)과 시일(101)과의 착탈이 용이하게 된다. 왜냐하면, 니들(203)의 상측은 니들 구동 장치(202)와 접속되어 있으므로, 니들(203)의 시일(101)에 대한 삽입은, 내경이 큰 시일(101)의 상측으로부터 행해지고, 니들(203)의 시일(101)로부터의 빠져나옴도, 내경이 큰 시일(101)의 상측으로 움직임으로써 행하기 때문이다.
- [0033] 또한, 상측 단면(106)의 내경보다 하측 단면(107)의 내경 측이 작아지게 되어 있으므로, 시일(101)의 하측에서 보다 확실히 체결하기 위하여, 시일(101) 상측으로의 유체의 진입을 관통공(103)을 같은 직경으로 구성한 경우보다 방지할 수 있다. 그리고, 본 실시형태에서는, 관통공(103)에 스텝부(108)가 형성되어 있지만, 다른 형상이라도 된다(예를 들면, 후술하는 도 4 참조).
- [0034] 플랜지부(104, 105)는, 본체부(102)의 외주로부터 반경 방향 외측을 향해 볼록형으로 형성된 환형의 판형 부재이며, 내주부(104)와, 외주부(105)로 구성된다. 본체부(102) 및 플랜지부(104, 105)는 일체로 구성하는 것이 바람직하다. 플랜지부(104, 105)는, 수평면과 다소의 각도(예를 들면, 15° 이하의 각도)를 가지고 반경 방향으로 연장시키는 것도 가능하지만, 본 실시형태와 같이 수평 방향으로 연장시키는 것이 바람직하다. 플랜지부(104, 105)를 상면으로부터 본 형상은 진원(眞圓)일 필요는 없고, 전술한 환형으로는 외주 에지의 일부에 각부(角部)나 오목부를 가지는 형상이나 다각형(多角形)도 포함된다.
- [0035] 내주부(104)는, 플랜지부의 내측의 부분이며, 본체부(102)와 외주부(105)를 접속한다. 다른 관점으로부터는, 플랜지부의 유체실(205)의 내경으로부터 본체부(102)의 외경까지 상당하는 부분이, 내주부(104)에 상당한다. 내주부(104)의 두께 H_1 은, 예를 들면, $0.2 \sim 2\text{mm}$ 의 두께로 한다. 다른 관점으로부터는, 본체부(102)의 수평 방향 두께[본체부(102)의 외경(D_4)로부터 관통공(103)의 내경(D_2)을 빼서 2로 나눈 값]의 예를 들면, 0.5~3배의 두께로 한다. 너무 두꺼우면, 탄성 변형이 쉽게 일어나지 않아, 니들(203)이 관통공 측벽(111)과 슬라이딩할 우려가 있기 때문이다.
- [0036] 내주부(104)가, 본체부(102)와 외주부(105)와의 사이에서 탄성 변형됨으로써, 시일(101)의 관통공(103) 내에서 니들(203)이 슬라이딩하지 않고, 니들(203)을 적절히 동작시키는 것이 가능하다. 그리고, 본 실시형태에서는, 플랜지부(104, 105)가 본체부(102)의 상측 단부(121)에 형성되지만, 후술하는 바와 같이, 상측 단부(121)보다 아래쪽의 위치에 설치하는 것이라도 된다(예를 들면, 후술하는 도 6 참조).
- [0037] 외주부(105)는, 플랜지부의 외측의 부분이며, 내주부(104) 외측단(外側端)에 형성된다. 다른 관점으로부터는, 플랜지부의 상하의 각 하우징 부재(206, 207)에 협지되는 부분이 외주부(105)에 상당한다. 외주부(105)가, 상하의 각 하우징 부재(206, 207)에 협지되고, 고정됨으로써, 시일(101)의 유체실(205) 내에서의 위치를 규정한다. 외주부(105)가 너무 얇으면, 상하 하우징(206, 207)에 의한 협압 고정 시의 변형량을 확보할 수 없으므로 일정한 두께가 필요하다. 본 실시형태에 있어서의 외주부(105)의 두께는, 내주부(104)의 두께와 같은 H_1 이다. 그리고, 본 실시형태에서는, 외주부(105)가 내주부(104)와 같은 형상으로 반경 방향 외측을 향해 연신한 것과 같은 형상으로 되어 있지만, 후술하는 바와 같이, 다른 형상이라도 된다(예를 들면, 후술하는 도 5 참조).
- [0038] 시일(101)은, 탄성 재료로 구성되어 있고, 본 실시형태에서는 특히 고무를 사용하고 있다. 보다 상세하게는, 예를 들면, 실리콘 고무, 불소 고무, 니트릴 고무, 아크릴 고무, 우레탄 고무를 사용하는 것이 개시된다.
- [0039] 시일(101)은, 도 2에 나타난 바와 같이, 관통공(103)에 니들(203)이 삽입되어 끼워져, 외주부(105)가 상하 하우징 부재(206, 207)에 협지되어 유체실(205) 내에서 위치 결정된다.
- [0040] 하부 하우징 부재(207)의 상단부에는, 도 2에 나타난 바와 같이, 환형의 오목부[확경부(擴徑部)]가 형성되어 있다. 본 명세서에서는, 이 오목부의 내주벽을 확경벽(擴徑壁)(213), 내저면(內底面)을 스텝부(215)라고 한다. 확경벽(213)의 내주(內周)와 플랜지부(104, 105)의 외주는, 실질적으로 같은 직경이다. 확경벽(213)의 높이는, 플랜지부(104, 105)의 높이 H_1 보다 약간 낮게 구성되어 있고, 상부 하우징 부재(206)의 단면(바닥면)에서 시일

(101)의 상면을 압압(押壓)하여 플랫폼하게 함으로써 실링성을 높이고 있다. 환언하면, 시일(101)의 상하 하우징 부재(206, 207)에 대한 고정은, 상하 하우징 부재(206, 207)의 단면에서 압압함으로써 행하고 있으므로, 시일(101)의 탈착(脫着) 작업을 용이하게 행할 수 있다. 상하 하우징 부재(206, 207)는, 도시하지 않은 연결 기구에 의해 착탈 가능하게 연결된다.

[0041] 본 실시형태와는 달리, 상부 하우징 부재(206)에 확경벽(213)을 설치하도록 해도 된다. 또한, 상부 하우징 부재(206) 및 하부 하우징 부재(207)의 양쪽에 같은 직경의 확경벽(213)을 설치하도록 해도 된다.

[0042] 관통공(103)에 니들(203)을 삽입하여 끼우면, 관통공(103)은, 그 내경이 니들(203)의 외경보다 작아지게 되어 있으므로, 니들(203)의 외형을 따르도록 탄성 변형된다. 시일(101)은, 탄성 재료로 구성되어 있으므로, 원래의 형상으로 돌아오려하여, 관통공(103)이 수축되는 방향, 즉 관통공 측벽(111)을 니들(203)의 외벽면에 가압하는 방향으로 힘을 미친다(부호 "109"). 이 힘의 작용에 의하여, 시일(101)은 니들(203)에 고정된다. 본 실시형태에서는, 이 힘이 충분히 작용하므로, 나사 등의 고정 부재를 별도로 사용하지 않고, 시일(101)을 니들(203)에 고정시킬 수 있다. 또한, 이 힘의 작용에 의하여, 내주부(104)보다 하측[유체실(205) 측]의 유체가, 니들(203)을 따라 내주부(104)보다 상측[구동실(204) 측]으로 진입하는 것을 방지할 수 있다.

[0043] 실시형태에 관한 시일(101)에서는, 관통공(103)의 내경이, 니들(203)의 외경보다 작은 것에 더하여, 상측 단면(106)의 내경(D₂)보다 하측 단면(107)의 내경(D₃) 쪽이 작아지게 되어 있으므로, 유체실(205) 측인 시일(101)의 하측에서 보다 확실하게 체결되어, 구동실(204) 측인 시일(101)의 상측으로의 유체의 진입을 종래의 시일(101)보다 현저하게 방지할 수 있다. 환언하면, 관통공(103)의 하측 단면(107)으로부터 일정한 길이(H₃)에서 필요한 실링력을 확보하고, 일정한 길이(H₃)를 넘은 부분에 대해서는 실링력을 약하게 함으로써 착탈 용이성도 실현하고 있다.

[0044] 부가하여, 도 7에 나타낸 바와 같은 밸브 장치(201)(자세한 것은 후술)에 이용되었을 경우, 내주부(104)보다 하측[유체실(205) 측]은, 가압된 유체로 채워져 있으므로, 시일(101)의 표면은 유체로부터 압력을 받는다. 이 압력은, 시일(101)을 니들(203)에 가압하는 방향으로 힘을 미친다(부호 "110"). 이 힘이, 전술한 시일(101)의 복원력(부호 "109")과 함께 기능함으로써, 보다 강력하게 시일(101)을 니들(203)에 고정하고, 내주부(104)보다 하측[유체실(205) 측]의 유체가 내주부(104)보다 상측[구동실(204) 측]으로 진입하는 것을 더 한층 방지할 수 있다.

[0045] 본 실시형태에 관한 시일(101)은, 니들(203)의 동작 시에 다음과 같이 작용한다.

[0046] 도 2에 나타낸 바와 같이, 시일(101)은, 전술한 실링 복원력(부호 "109") 및 주위의 유체 압력에 의한 가압력(부호 "110")에 의해 니들(203)에 확실하게 고정되어 있다. 또한, 시일(101)은, 외주부(105)가 상하의 각 하우징 부재(206, 207)에 협지됨으로써 유체실(205) 내에 확실하게 고정되어 있다.

[0047] 도 3은, 본 실시형태에 관한 시일(101)의 작용을 설명하는 도면이다. 시일(101)은 탄성 재료로 구성되어 있으므로, 비동작 상태[도 3의 (b)]로부터 니들(203)이 위쪽으로 동작(부호 "131")할 때[도 3의 (a)], 또는 비동작 상태[도 3의 (b)]로부터 니들(203)이 아래쪽으로 동작(부호 "132")할 때[도 3의 (c)], 내주부(104)가 탄성 변형된다. 이와 같이, 탄성 변형됨으로써, 관통공 측벽(111)과 니들(203)은 슬라이딩하지 않고, 니들(203)은 시일(101)의 본체부(102)와 함께 동작한다. 이것은, 니들(203)을 동작시키려고 할 때, 시일(101)과 니들(203)과의 접촉면에는, 전술한 실링 복원력(F_s)(부호 "109") 및 주위 유체 압력에 의한 가압력(F_p)(부호 "110")에 의해 마찰력[F_f=μ(F_s+F_p)]이 기능하여, 이 마찰력(최대 정지 마찰력이라고 함)이, 니들(203)을 동작시키는 힘(F_n)을 상회하고 있기 때문이다. 즉, 하기 식 1의 관계가 있다.

[0048] [식 1]

[0049]
$$F_f = \mu (F_s + F_p) > F_n$$

[0050] 여기서, μ는 마찰 계수이다.

[0051] 이상과 같이, 제1 실시형태에 관한 시일(101)은, 니들(203)의 동작 시, 시일(101)은 탄성 변형되지만, 슬라이딩은 하지 않기 때문에, 발열이나 마모가 없다. 이로써, 유체나 시일(101) 자체에 대한 영향이 적어, 먼지도 발생하지 않고, 부품 수명도 길어지는 효과를 얻을 수 있다.

[0052] [제2~제4 실시형태]

[0053] 제2 실시형태는, 도 4의 (a)에 나타낸 바와 같이, 테이퍼부(113)를 가지는 관통공 측벽(111)을 구비하는 시일

(101)에 관한 것이다.

- [0054] 제3 실시형태는, 도 4의 (b)에 나타난 바와 같이, 내측으로 팽창된 곡선부(114)를 가지는 관통공 측벽(111)을 구비하는 시일(101)에 관한 것이다.
- [0055] 제4 실시형태는, 도 4의 (c)에 나타난 바와 같이, 외측으로 팽창된 곡선부(115)를 가지는 관통공 측벽(111)을 구비하는 시일(101)에 관한 것이다.
- [0056] 제2~제4 실시형태의 관통공(103)은, 상측 단면(106)의 내경(D_2) 및 하측 단면(107)의 내경(D_3)이 모두 니들(203)의 외경(D_1)보다 작고, 또한 상측 단면(106)의 내경보다 하측 단면(107)의 내경 측이 작다고 하는 관계($D_1 > D_2 > D_3$)를 만족시키고 있다. 어느 쪽의 형상에 있어서도, 제1 실시형태와 마찬가지로, 상측 단면(106)의 내경보다 하측 단면(107)의 내경 측이 작아지게 되어 있으므로, 니들(203)과 시일(101)과의 착탈이 용이하게 된다. 또한, 상측 단면(106)의 내경보다 하측 단면(107)의 내경 측이 작아지게 되어 있으므로, 시일(101)의 하측에서 보다 확실히 체결하기 위하여, 시일(101)의 상측으로의 유체의 진입을 같은 직경의 관통공(103)을 가지는 시일(101)보다 방지할 수 있다.
- [0057] [제5~제10 실시형태]
- [0058] 제5 실시형태는, 도 5의 (a)에 나타난 바와 같이, 플랜지부의 단부에, 상측 및 하측을 향해 대칭으로 단면이 직사각형인 용기부(116)를 가지는 외주부(105)를 구비하고 있다.
- [0059] 제6 실시형태는, 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이, 플랜지부의 단부에 내주부(104)의 두께보다 큰 외경의 단면이 원형의 원형부(117)를 가지는 외주부(105)를 구비하고 있다.
- [0060] 제7 실시형태는, 도 5의 (c)에 나타난 바와 같이, 플랜지부의 단부에, 상측 및 하측을 향해 대칭으로, 내측이 점점 좁아진 단면이 사다리꼴의 용기부(118)를 가지는 외주부(105)를 구비하고 있다.
- [0061] 제8 실시형태는, 도 5의 (d)에 나타난 바와 같이, 플랜지부의 단부에 하측으로만 향해 단면이 직사각형인 용기부(119)를 가지는 외주부(105)를 구비하고 있다.
- [0062] 제9 실시형태는, 도 5의 (e)에 나타난 바와 같이, 내주부(104)의 단부에 위쪽으로만 향해 단면이 직사각형인 용기부(120)를 형성하고 있다.
- [0063] 제10 실시형태는, 도 5의 (f)에 나타난 바와 같이, 플랜지부의 단부에 하측으로만 향해 단면이 직사각형인 용기부(119)를 가지는 외주부(105)를 구비하고, 상기 내주부(104) 및 외주부(105)의 각각의 각부에는 R부가 형성되어 있다.
- [0064] 그리고, 도 5에 도시한 각 시일(101)은, 좌우 대칭 형상이므로, 시일(101)의 우측 절반만 도시하고, 좌측 절반의 도시는 생략하고 있다. 제5~제10 실시형태에서 예시한 형상 이외의 형상이라도 되고, 도시하지 않지만, 예를 들면, 대칭인 타원형, 긴 원형, 십자형이나 비대칭의 반원형 등이라도 된다.
- [0065] 이와 같이, 외주부(105)의 형상을 내주부(104)의 형상과 다르게 하고, 그에 대응하여 상하의 각 하우징 부재(206, 207)에, 그 형상으로 맞는 홈을 형성함으로써, 시일(101)을 고정하기 쉽고, 또한 쉽게 벗겨지지 않도록 할 수 있다. 또한, 외주부(105)가, 상하의 각 하우징 부재(206, 207)에 협지(sandwich)하여, 고정됨으로써, 시일(101)의 유체실(205) 내에서의 위치를 규정한다.
- [0066] [제11~제12 실시형태]
- [0067] 제11 실시형태는, 도 6의 (a)에 나타난 바와 같이, 본체부(102)의 상측 단부(121)와 하측 단부(122)의 중간 위치에 형성된 플랜지부(104, 105)를 구비하고 있다. 플랜지부(104, 105)의 위치는 도 6의 (a)의 위치에 한정되지 않고, 상측 단부(121)와 하측 단부(122)의 중간 위치로부터 어긋난 위치에 단면이 선대칭으로 되도록 배치해도 된다.
- [0068] 제12 실시형태는, 도 6의 (b)에 나타난 바와 같이, 본체부(102)의 하측 단부(122)에 형성된 플랜지부(104, 105)를 구비하고 있다.
- [0069] 이와 같이, 내주부(104)가, 본체부(102)와 외주부(105)와의 사이에서 탄성 변형됨으로써, 니들(203)을 시일(101)에 대하여 슬라이딩시키지 않고 상하로 동작시키는 것이 가능하다.
- [0070] 플랜지부(104, 105)의 위치는, 상측 단부(121)와 하측 단부(122)의 사이의 임의의 위치에 배치할 수 있지만, 유

체실(205)을 만족시키는 유체로부터의 압력을 효과적으로 받아 실링력을 높인다는 관점에서는, 상측 단부(121)에 가까운 위치에 배치하는 것이 바람직하다.

[0071] 제11~제12 실시형태에서 개시하는 플랜지부(104, 105)의 위치와, 제2~제4 실시형태에서 개시하는 관통공(103)의 형상 및/또는 제5~제10 실시형태에서 개시하는 외주부(105)의 형상은 임의로 조합시키는 것이 가능하다.

[0072] [제13 실시형태]

[0073] 제13 실시형태에 관한 밸브 장치(201)는, 도 7에 나타난 바와 같이, 니들 구동 장치(202)를 저장하는 구동실(204)과, 니들(203)이 왕복 이동하는 유체실(205)이 설치되는 하우징(206, 207), 유체실(205)과 연통되고, 유체가 공급되는 유입공(208) 및 유체를 배출하는 유출공(209), 유출공(209)을 가지는 밸브 시트(210), 및 구동실(204)과 유체실(205)을 가로막는 시일(101)로 주로 구성된다. 그리고, 이하에서는 설명의 편의 상, 구동실(204) 측을 위, 유체실(205) 측을 아래라고 하는 경우가 있다.

[0074] 시일(101)은, 제1 실시형태와 같은 것이므로, 설명을 생략한다. 그리고, 제1 실시형태의 시일(101) 대신에, 제2~제12 실시형태의 시일(101)을 사용해도 된다.

[0075] 하우징은, 상부 하우징 부재(206)와 하부 하우징 부재(207)로 구성된다. 상부 하우징 부재(206)의 상부에는, 니들(203)을 동작시키기 위한 니들 구동 장치(202)를 저장하는 구동실(204)이 설치된다. 상체를 도시하지 않은 구동실(204) 내부에 있어서 니들(203)은 니들 구동 장치(202)에 연결된다. 그리고, 구동실(204)의 하부는, 니들(203)이 슬라이딩 접촉하지 않고 동작할 수 있도록 구동실 하부 내벽(212)이 설치되어 있다. 여기서, 니들 구동 장치(202)는 액추에이터여, 예를 들면, 니들(203)의 구동실(204) 측에 피스톤을 설치하여 구동실(204)을 2분하여, 압축 기체(氣體)나 니들(203)을 한쪽 방향으로 가압하는 탄성 부재(스프링)의 힘을 이용하여 니들(203)을 동작시키는 것, 전동 모터와 볼나사를 조합시켜 니들(203)을 동작시키는 것, 전자석을 이용하여 니들(203)을 동작시키는 것, 압전(壓電) 소자를 이용하여 니들(203)을 동작시키는 것 등을 사용할 수 있다. 니들 구동 장치(202)는, 제어 장치(222)에 의해 동작을 제어된다.

[0076] 구동실(204)과 인접하는 하부 하우징 부재(207)에는, 니들(203)의 선단부가 배치되는 공간인 유체실(205)이, 니들(203)이 신장되는 방향(즉, 상하 방향)에 설치되어 있다. 유체실(205)의 상부에는, 원주 형상의 확경벽(213)에 에워싸인 환형의 오목부(확경부)가 형성되어 있다. 이 환형의 오목부에는, 시일(101), 시일 가압 부재(214a), (214b)가 배치되어 있다.

[0077] 환형의 판형 부재로 이루어지는 시일 가압 부재(214a), (214b)의 중심부에는, 니들(203)보다 대경(大徑)의 관통공이 형성되어 있다. 도 7의 예시와는 달리, 시일 가압 부재(214a), (214b)를 1개의 판형 부재에 의해 구성해도 된다. 또한, 시일 가압 부재(214a), (214b)는, 시일(101)의 아래쪽에 배치해도 된다.

[0078] 유체실(205)의 측면에는, 유체를 유체실(205) 내로 공급하기(부호 "218") 위한 유입공(208)이 하부 하우징(207)의 측벽을 관통하여 형성되어 있다. 유입공(208)의 외측에는 고정 부재(217)에 의해 공급 배관(223)이 접속되고, 유입공(208)과 공급 배관(223)은 상시 연통되어 있다. 유입공(208)의 상하 방향 위치는, 도시한 위치에 한정되지 않고, 사용하는 유체의 성질이나 제어의 태양(態樣) 등에 따라 시일(101)의 가까이로 해도 되고, 유출공(209)의 가까이로 해도 된다. 또한, 유체실(205)과 교차하는 각도도, 사용하는 유체에 따라 도 7에서 예시한 바와 같은 유체실(205)에 대하여 직각으로 접속할 필요는 없고 예각(銳角)이나 둔각(鈍角) 등의 각도를 가지고 접속해도 된다.

[0079] 유체실(205)의 하단(下端)에는, 유체실(205)의 내부와 외부를 연통시키는 유출공(209)을 가지는 밸브 시트(210)가 설치된다. 밸브 시트(210)는, 하부 하우징(207)의 하단부에 나사결합되는 밸브 시트 고정 부재(220)에 의해 고정된다. 밸브 시트 고정 부재(220)에는, 밸브 시트 고정 부재 관통공(221)이 설치되어 있다. 밸브 시트(210)의 바닥면에는, 고정 부재(211)에 의해 밸브 시트 고정 부재 관통공(221)과 연통되도록 배출 배관(224)이 접속된다.

[0080] 밸브 시트(210)의 유출공(209)의 내경은, 니들(203)의 외경보다 작게 되어 있고, 니들(203)의 반구형(半球狀)의 선단이 밸브 시트(210)에 접촉하면, 유출공(209)을 막을 수 있다. 그리고, 니들(203)의 선단의 형상은 예시한 형상에 한정되지 않고, 예를 들면, 평면이라도 되고 중심에 돌기가 형성되어 있어도 되고 테이퍼형으로 해도 된다.

[0081] 유체실(205)에 대한 유체의 공급은, 도시하지 않은 펌프 등에 의해 행해지고, 유체실(205)에는 압력이 인가된 상태로 공급된다. 이로써, 니들(203)에 대한 시일(101)의 고정에, 시일(101)의 복원력(부호 "109")에 더하여,

유체에 인가되는 압력에 의한 가압력(부호 "110")을 이용할 수 있어, 구동실(204) 측으로의 유체의 진입을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.

[0082] 이상과 같이 구성되는 제13 실시형태에 관한 밸브 장치(201)는 대략 다음과 같이 동작한다.

[0083] 도 7에 나타난 바와 같이, 니들 구동 장치(202)에 의해 니들(203)을 위쪽에 위치하도록 동작시켜, 니들(203)의 선단을 밸브 시트(210)의 유출공(209)으로부터 이격시키고, 밸브 시트(210)의 유출공(209)을 개방하고 있을 때, 유입공(208)으로부터 공급된 유체(부호 "218")는, 유체실(205)를 통과하고, 밸브 시트(210)의 유출공(209)으로부터 배출된다(부호 "219").

[0084] 한편, 니들 구동 장치(202)에 의해 니들(203)을 아래쪽을 향해 동작시키면, 도 3의 (c)에 나타난 바와 같이, 시일(101)은 변형되고, 이윽고 니들(203)의 선단이 밸브 시트(210)의 유출공(209)을 막아 유체의 흐름을 정지시키는 폐쇄 상태로 할 수 있다. 이 때, 시일(101)의 내주부(104)가 탄성 변형되므로, 니들(203)은 시일(101)에 대하여 위치가 어긋나는 것이 없다. 이와 같이, 니들 구동 장치(202)에 의해 니들(203)을 동작시켜, 상기 개방 상태와 폐쇄 상태 중 어느 하나의 상태를 취하도록 제어함으로써, 밸브 장치(201)에 의해, 유체의 흐름을 제어할 수 있다. 예를 들면, (1) 통상은 개방 상태로, 필요한 경우에 폐쇄 상태로 하는, 반대로, (2) 통상은 폐쇄 상태로, 필요한 경우에 개방 상태로 하는 등이라는 제어를 행한다.

[0085] 상기 동작에서는, 도 3의 (c)에 나타난 상태를 폐쇄 상태로 하고, (b)에서 나타난 상태를 개방 상태로 하였으나, 도 3에 나타난 (a) 내지 (c)의 위치 관계에 있어서, 어느 위치 관계를 개방 상태 또는 폐쇄 상태로 해도 된다. 예를 들면, 도 3의 (b)를 폐쇄 상태로 하고 도 3의 (a)를 개방 상태로 하거나, 도 3의 (c)를 폐쇄 상태로 하고 도 3의 (a)를 개방 상태로 하거나 하는 것이 개시된다. 이와 같이, 시일(101)은 나사 등의 고정 부재로 니들(203)에 고정되어 있지 않으므로, 시일(101)과 니들(203)과의 위치 관계를 자유롭게 변경할 수 있다. 단, 시일(101)에 대한 부하 경감의 관점에서는, 동작을 멈추고 있는 상태일 때 무부하 상태인 도 3의 (b)로 하는 것, 제어 조건에 기초하여 변형되어 있는 상태[도 3의 (a)나 (c) 상태]를 장시간 지속하지 않도록 하는 것이 바람직하다.

[0086] 니들(203)을 동작시킬 때, 이동 거리인 스트로크가 너무 커지지 않도록 주의할 필요가 있다. 스트로크가 크면, 내주부(104)의 변형만으로는 대응할 수 없어 니들(203)이 슬라이딩하여 버리거나, 내주부(104)가 탄성 한계(응력)를 초과하여 소성(塑性) 변형되어 버리거나 할 우려가 있다. 따라서, 스트로크를 제한하므로, 스트로크 조정 기구를 설치하면 된다. 스트로크 조정 기구는, 스트로크를 작게 억제할뿐아니라, 원하는 스트로크로 조정하는 것에도 사용한다. 본 실시형태의 스트로크 조정 기구는, 니들(203)의 후단부(상단부)와 맞닿아 위치결정하는 스트로크 조정 부재(216)를 설치하여 실현하고 있지만, 이와는 상이하게, 위치 결정을 정확하게 할 수 있는 액추에이터에 의해 니들 구동 장치(202)를 구성함으로써 실현해도 된다. 다른 관점으로부터는, 예를 들면, 니들 구동 장치(202)를 압축 기체나 스프링의 힘을 이용하는 타입이나, 전자석을 이용하는 타입의 액추에이터로 구성하는 경우에는, 니들(203)의 후단부에 접촉되는, 길이 조정 가능한 스트로크 조정 부재를 구동실(204)에 설치하는 것이 예시된다.

[0087] 이상과 같이 구성되는 밸브 장치(201)에서는, 니들(203)이 시일(101)에 대하여 슬라이딩(위치어긋남)하지 않기 때문에, 발열이나 마모가 생기지 않는다. 그러므로, 유체나 시일(101) 자체에 대한 영향이 적어, 먼지도 발생하지 않고, 부품 수명도 길어진다. 또한, 니들(203)에 대한 시일(101)의 고정에, 시일의 복원력(부호 "109")에 더하여, 유체에 인가되는 압력에 의한 가압력(부호 "110")을 이용할 수 있으므로, 구동실(204) 측으로의 유체의 진입을 더욱 확실하게 방지할 수 있다.

[0088] [제14 실시형태]

[0089] 제14 실시형태에 관한 토출 장치(301)는, 도 8에 나타난 바와 같이, 전술한 제13 실시형태의 밸브 장치(201)의 유입공(208)에 저류 용기(302)를 접속하여, 하부 하우징 부재(207)의 하단부에 노즐 부재(305)를 접속하여 구성한 것이다. 밸브 장치(201)에 대해서는 제13 실시형태와 같으므로, 설명을 생략하고, 상이한 부분만 설명한다.

[0090] 저류 용기(302)는, 내부에 유체를 저류하는 원통형의 용기이며, 유입공(208) 외측에 설치되는, 내부에 유로(流路; flowpath)를 가지는 연장 부재(303)를 통하여 접속된다. 저류 용기(302)는, 시판 중인 시린지(syringe)를 사용할 수 있다. 저류 용기(302)의 상부로부터는, 유체를 압송(壓送)하기 위한 압축 기체(304)가, 도시하지 않은 압축 기체원(氣體源)으로부터 공급된다.

[0091] 밸브 시트(210)의 아래쪽에는, 밸브 시트(210)의 유출공(209)과 연통되는 관형 부재(306)가 관통 형성되어 노즐 부재(305)가 설치되어 있다. 노즐 부재(305)는, 밸브 시트(210)와 함께 노즐 고정 부재(307)에 의해 하부 하우

징 부재(207)[유체실(205)]의 하단에 고정된다. 이 노즐 고정 부재(307)는, 착탈 가능하게 되어 있고, 노즐 부재(305)의 교환을 용이하게 하고 있다. 관형 부재(306)의 하단 개구는 토출구를 구성하고 있다. 즉, 유체실(205) 내에 공급된 유체는, 밸브 시트(210)의 유출공(209)으로부터 관형 부재(306)의 내부를 통하여 외부로 토출된다.

[0092] 제어 장치(308)는, 니들 구동 장치(202)의 제어를 행하는 것이지만, 그에 더하여, 저류 용기(302)에 인가하는 압축 기체(304)의 압력의 제어도 행하고 있다. 이와는 상이하게, 저류 용기(302)에 인가하는 압축 기체(304)의 압력을 제어하는 제어 장치를 별개로 설치하고, 니들 구동 장치(202)의 제어는 제13 실시형태의 제어 장치(222)와 같은 것으로 구성해도 된다.

[0093] 이상과 같이 구성되는 제14 실시형태에 관한 토출 장치(301)는 대략 다음과 같이 동작한다.

[0094] 토출 장치(301)는, 동작 정지(停止) 시는 폐쇄 상태로 한다. 먼저, 니들 구동 장치(202)에 의해 니들(203)을 위쪽으로 동작시키고, 폐쇄 상태에서 개방 상태로 하면, 저류 용기(302)로부터 공급되는 압력을 인가된 유체가 유입공(208)으로부터 유체실(205)로 들어가, 밸브 시트(210)의 유출공(209)을 통하여 노즐 부재(305)로부터 외부로 배출된다. 그리고, 어떤 시간 경과 후, 니들 구동 장치(202)에 의해 니들(203)을 아래쪽으로 동작시키고, 개방 상태에서 폐쇄 상태로 되면, 니들(203)의 선단이 밸브 시트(210)의 유출공(209)을 막음으로써 유체의 흐름을 멈추고, 노즐 부재(305)로부터의 배출은 정지한다. 이상과, 기본적인 1회의 토출 동작으로 된다. 바꾸어 말하면, 토출 장치(301)는, 개방 상태로 되어 있는 시간만, 압력이 인가된 유체를 관형 부재(306)로부터 외부로 배출한다.

[0095] 이와 같이, 니들식 밸브를 사용한 토출 장치(301)에 있어서는, 개방 상태로 되어 있는 시간 및 저류 용기(302)에 있어서 유체에 인가되는 압력의 크기를 제어함으로써, 노즐 부재(305)로부터 토출되는 유체의 양을 제어할 수 있다. 특히, 이 토출 장치(301)에서는, 개방 시간을 짧게 하는(예를 들면, 약 1초 이하) 것에 의하여, 액체를 노즐 부재(305)로부터 이격시켜, 방울형으로 토출할 수 있다.

[0096] 또한, 유입공(208)로부터 공급되는 액체의 압력을 약하게 하고, 니들(203)을 고속 전진시켜 급정지함으로써 유체실(205) 내의 액체 재료에 관성력을 부여하여 2개의 액적(droplet)을 비상 토출시켜도 된다. 이 토출 방법은, 제트식 토출 방법이라고 하는 경우가 있다. 제트식 토출 방법에는, 1개의 액적을 형성할 때 니들(203)의 선단을 밸브 시트(210)와 맞게 하는 착석(着座) 타입의 제트식 토출 방법과 1개의 액적을 형성할 때 니들(203)의 선단을 밸브 시트(210)와 맞닿게 하지 않는 비착석 타입의 제트식 토출 방법이 있지만, 본 발명의 시일(101)은 양쪽 모두에 적용할 수 있다.

[0097] 그리고, 니들(203)을 동작시킬 때, 이동 거리인 스트로크가 너무 커지지 않도록 주의할 필요가 있는 것은, 제13 실시형태의 밸브 장치(201)와 마찬가지로이다. 필요에 따라 스트로크 조정 부재를 설치하면 된다.

[0098] 이상과 같이 구성되는 토출 장치(301)에 있어서는, 니들(203)의 동작 시에는, 전술한 밸브 장치(201)와 마찬가지로 시일(101)이 탄성 변형되므로, 니들(203)이 시일(101)에 대하여 슬라이딩(위치어긋남)하지 않아, 발열이나 마모가 생기지 않는다. 그러므로, 유체나 시일(101) 자체에 대한 영향이 적어, 먼지도 발생하지 않고, 부품 수명도 길어진다. 또한, 니들(203)에 대한 시일(101)의 고정에, 시일의 복원력(부호 "109")에 더하여, 유체에 인가되는 압력에 의한 가압력(부호 "110")을 이용할 수 있어, 구동실(204) 측으로의 유체의 진입을 더욱 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 시일(101)이 협지 고정되어 있을뿐이므로, 공구나 기능을 요하지 않고 니들(203)의 탈발을 행할 수 있어, 부가하여 시일(101)의 착탈도 공구나 기능을 요하지 않고 행할 수 있으므로, 유지보수 작업의 부하를 대폭 삭감할 수 있다.

[0099] [제15 실시형태]

[0100] 제15 실시형태에 관한 도포 장치(401)는, 도 9에 나타난 바와 같이, 유체를 토출하기 위한 토출 장치(301), 도포 대상물(403)을 그 상면에 탑재하는 스테이지(402), 토출 장치(301)와 스테이지(402)를 상대 이동시키는 XYZ 구동 장치(404, 405, 406), 각각의 상기 장치의 동작을 제어하는 제어 장치(412)로 주로 구성된다.

[0101] 토출 장치(301)는, 전술한 제14 실시형태에서 설명한 토출 장치(301)와 같으므로, 설명을 생략하고, 상이한 부분만 설명한다.

[0102] 스테이지(402)는, 상면에 도포 대상물(403)을 탑재하는 평면을 가지는 평판형의 부재이다. 도포 대상물(403)을 스테이지(402)에 고정하기 위해서는, 예를 들면, 스테이지(402) 내부로부터 상면으로 통하는 복수의 구멍을 형성하고, 그 구멍으로부터 공기를 흡입함으로써 도포 대상물(403)을 흡착 고정시키는 기구, 도포 대상물(403)을

고정용 부재로 끼워넣고, 그 부재를 나사 등의 고정 수단에 의해 스테이지(402)에 고정시킴으로써 도포 대상물(403)을 고정시키는 기구 등을 사용할 수 있다.

[0103] XYZ 구동 장치는, X방향 구동 장치(404), Y방향 구동 장치(405), Z방향 구동 장치(406)로 구성된다. 본 실시예에서는, 토출 장치(301)를 스테이지(402)에 대하여 X방향(부호 "407"), Y방향(부호 "408"), Z방향(부호 "409")으로 상대 이동시키는 구성으로 되어 있다. 단, XYZ 구동 장치는, 토출 장치(301)와 스테이지(402)가 상대 이동할 수 있으면 되고, 상기 구성에 한정되지는 않는다. 예를 들면, 토출 장치(301)를 X방향(부호 "407") 및 Z방향(부호 "409"), 스테이지(402)를 Y방향(부호 "408")으로 각각을 이동하도록 해도 되고, 스테이지(402)를 걸치도록 역 U자형[또는 문형(門型)이라고도 함]의 프레임에 토출 장치(301)를 Z방향(부호 "409")으로 이동할 수 있도록 설치하고, 스테이지(402)를 X방향(부호 "407") 및 Y방향(부호 "408")으로 이동하도록 해도 된다. XYZ 구동 장치에는, 전동 모터(서보 모터, 스테핑 모터 등)와 볼나사를 조합한 것이나, 리니어 모터 등을 사용할 수 있다.

[0104] 제어 장치(412)는, 도시하지 않은 처리 장치와, 기억 장치와, 입력 장치와, 출력 장치로 구성되고, 전술한 토출 장치(301), XYZ 구동 장치(404, 405, 406)가 접속되어, 이들 각각의 장치의 동작을 제어한다. 처리 장치, 기억 장치로서, 예를 들면, 퍼스널 컴퓨터(PC), 프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC) 등을 사용할 수 있다. 또한, 입력 장치, 출력 장치로서, 키보드, 마우스, 디스플레이 외에 입출력을 겸하는 터치 패널을 사용할 수 있다.

[0105] 전술한 각각의 장치는, 가대(mount)(410)의 상부 및 내부에 배치된다. 전술한 토출 장치(301), 스테이지(402), XYZ 구동 장치(404, 405, 406)가 설치되는 가대(410)의 상부는, 점선으로 나타내는 커버(411)로 덮는 것이 바람직하다. 이로써, 장치의 고장이나 제품의 불량 등의 원인으로 되는 도포 장치(401) 내부로의 먼지의 진입을 방지하고, 작업자와 XYZ 구동 장치(404, 405, 406) 등의 가동부와와의 뜻하지 않은 접촉을 방지할 수 있다. 그리고, 작업의 편리성을 위해, 커버(411)의 측면에 개폐 가능한 도어를 설치해도 된다.

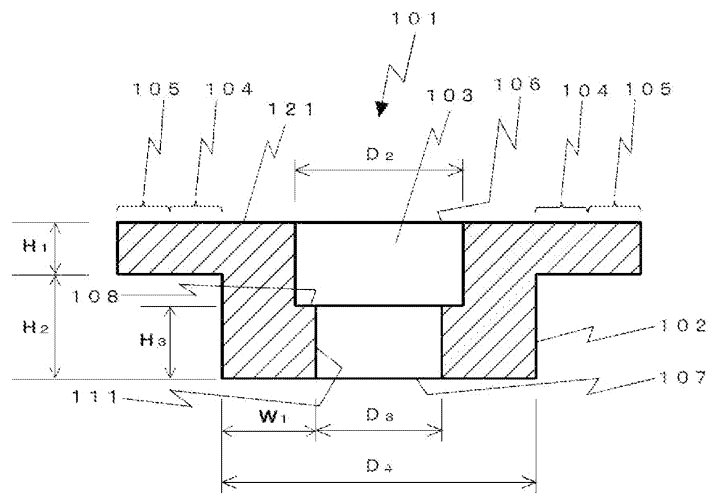
[0106] 이상과 같이 구성되는 제15 실시형태에 관한 도포 장치(401)는, 토출 장치(301)의 동작과 XYZ 구동 장치(404, 405, 406)의 동작을 조합함으로써, 다양한 형상(예를 들면, 점, 직선, 곡선, 이들의 조합 등)의 유체를 도포 대상물(403)에 도포할 수 있다.

부호의 설명

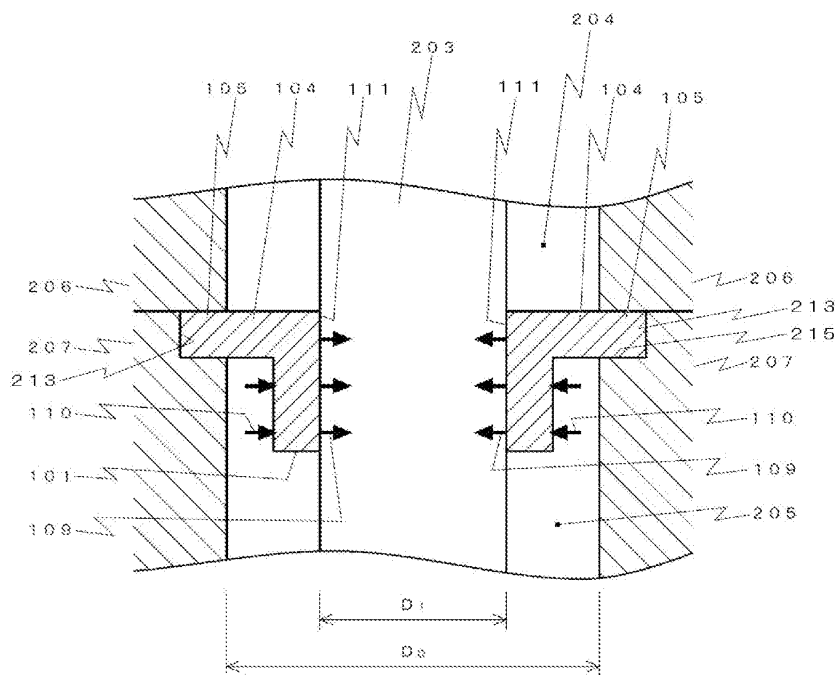
[0107] 101: 시일, 102: 본체부, 103: 관통공(니들 삽착공), 104: (플랜지부) 내주부, 105: (플랜지부) 외주부, 106: 상측 단면, 107: 하측 단면, 108: 스텝부, 109: 실링 복원력, 110: 유체 압력에 의한 가압력, 111: 관통공 측벽, 113: 테이퍼부, 114: 내측으로 팽창된 곡선부, 115: 외측으로 팽창된 곡선부, 116: 직사각형 용기부, 117: 원형부, 118: 사다리꼴 용기부, 119: 하측 직사각형 용기부, 120: 상측 직사각형 용기부, 121: 상측 단부, 122: 하측 단부, 131: 상방향 동작, 132: 하방향 동작, 201: 밸브 장치, 202: 니들 구동 장치, 203: 니들, 204: 구동실, 205: 유체실, 206: 상부 하우징 부재, 207: 하부 하우징 부재, 208: 유입공, 209: 유출공, 210: 밸브 시트, 211: 고정 부재, 212: 구동실 하부 내벽, 213: 확경벽, 214a, 214b: 시일 가압 부재, 215: 스텝부, 216: 스트로크 조정 부재, 217: 고정 부재, 218: 유체 공급 방향, 219: 유체 배출 방향, 220: 밸브 시트 고정 부재, 221: 밸브 시트 고정 부재 관통공, 222: 제어 장치(밸브), 223: 공급 배관, 224: 배출 배관, 301: 토출 장치, 302: 저류 용기, 303: 연장 부재, 304: 압축 기체, 305: 노즐 부재, 306: 관형 부재, 307: 노즐 고정 부재, 308: 제어 장치(토출 장치), 401: 도포 장치, 402: 스테이지, 403: 도포 대상물, 404: X방향 구동 장치, 405: Y방향 구동 장치, 406: Z방향 구동 장치, 407: X 구동 방향, 408: Y 구동 방향, 409: Z 구동 방향, 410: 가대, 411: 커버, 412: 제어 장치(도포 장치)

도면

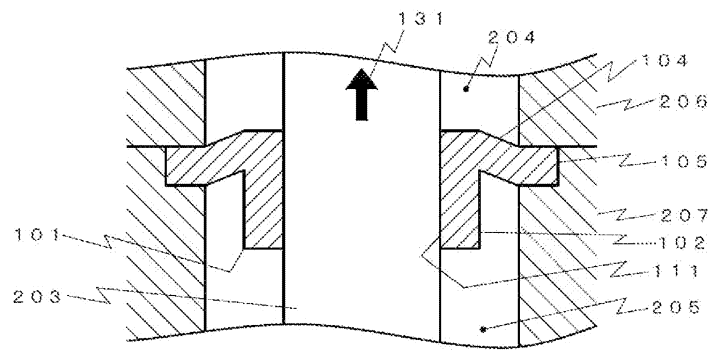
도면1



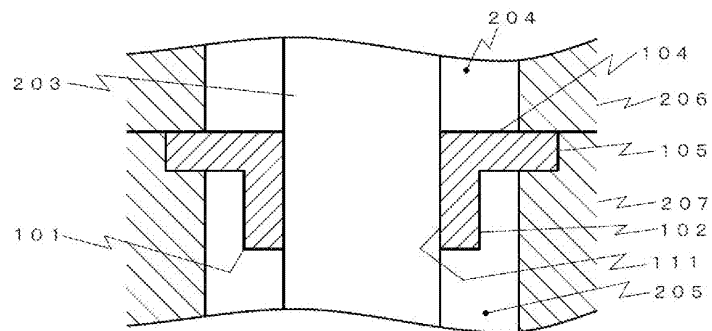
도면2



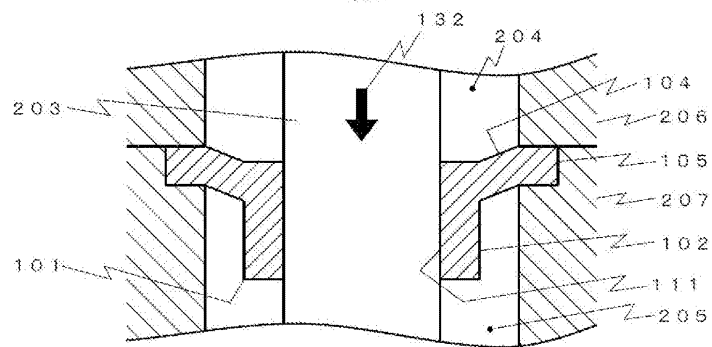
도면3



(a)

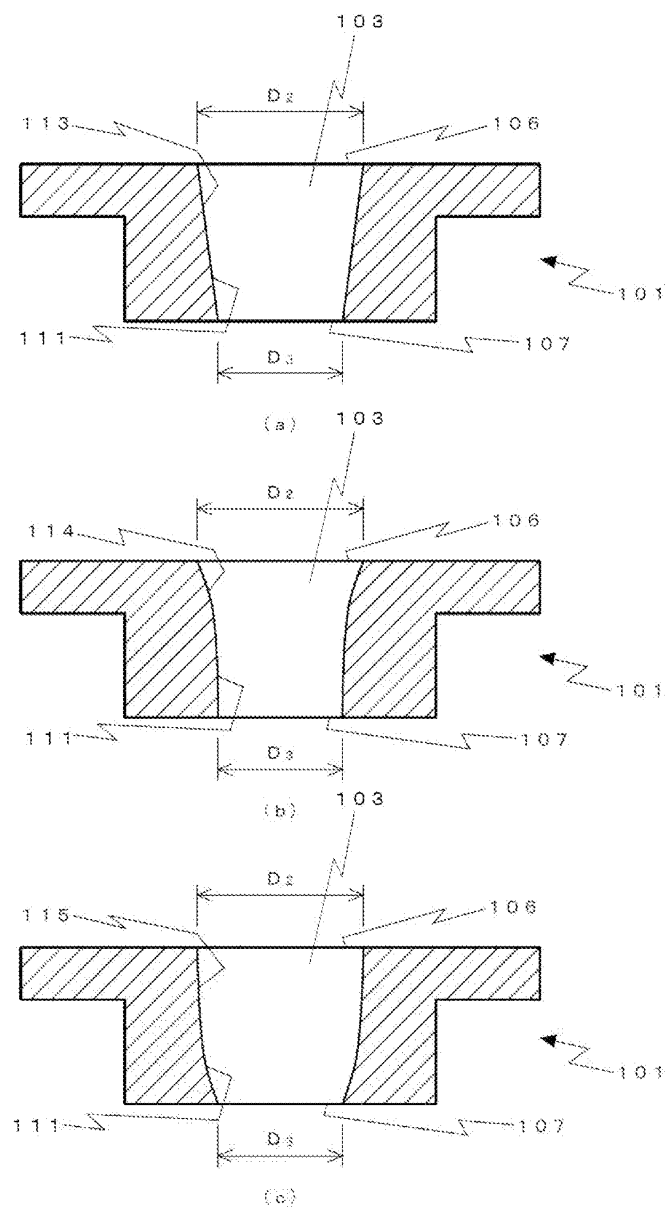


(b)

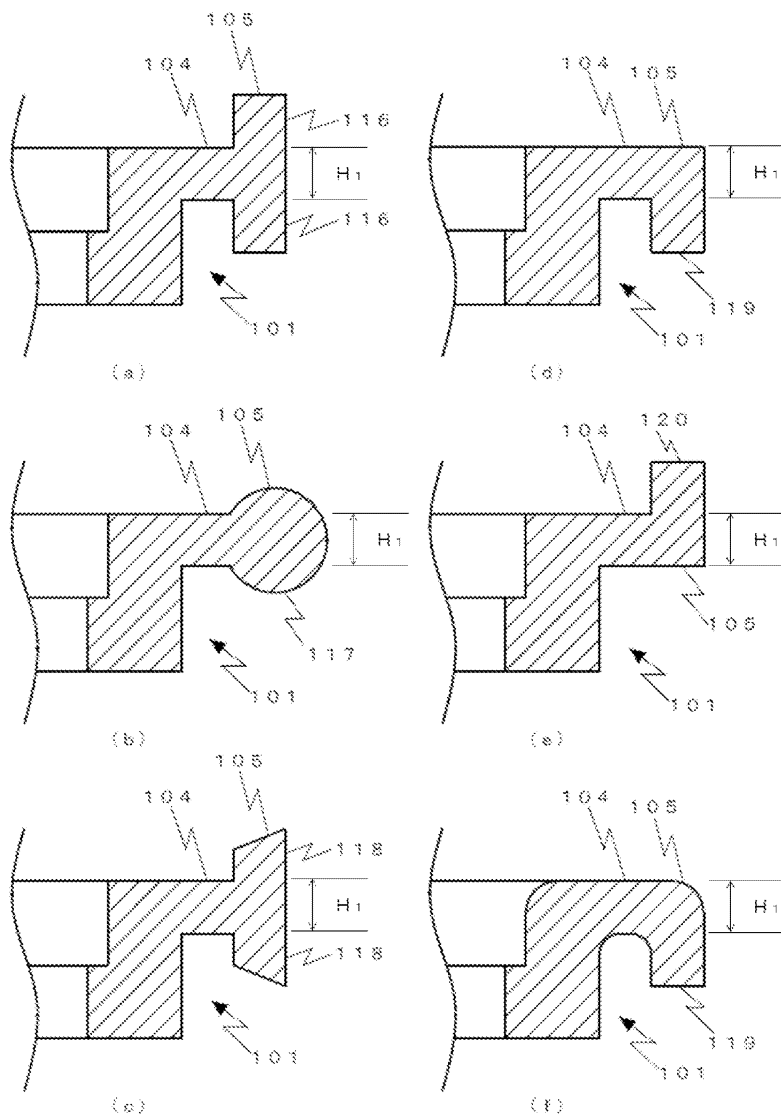


(c)

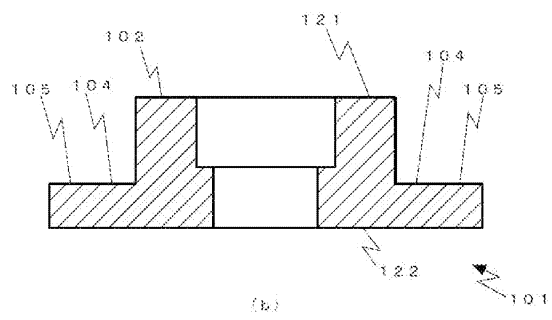
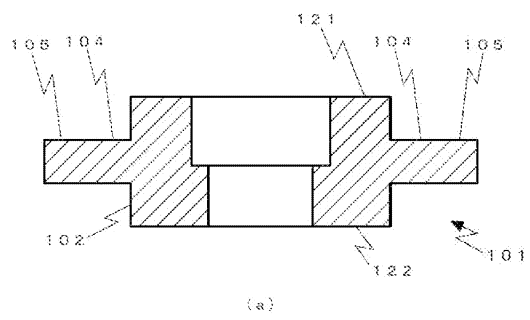
도면4



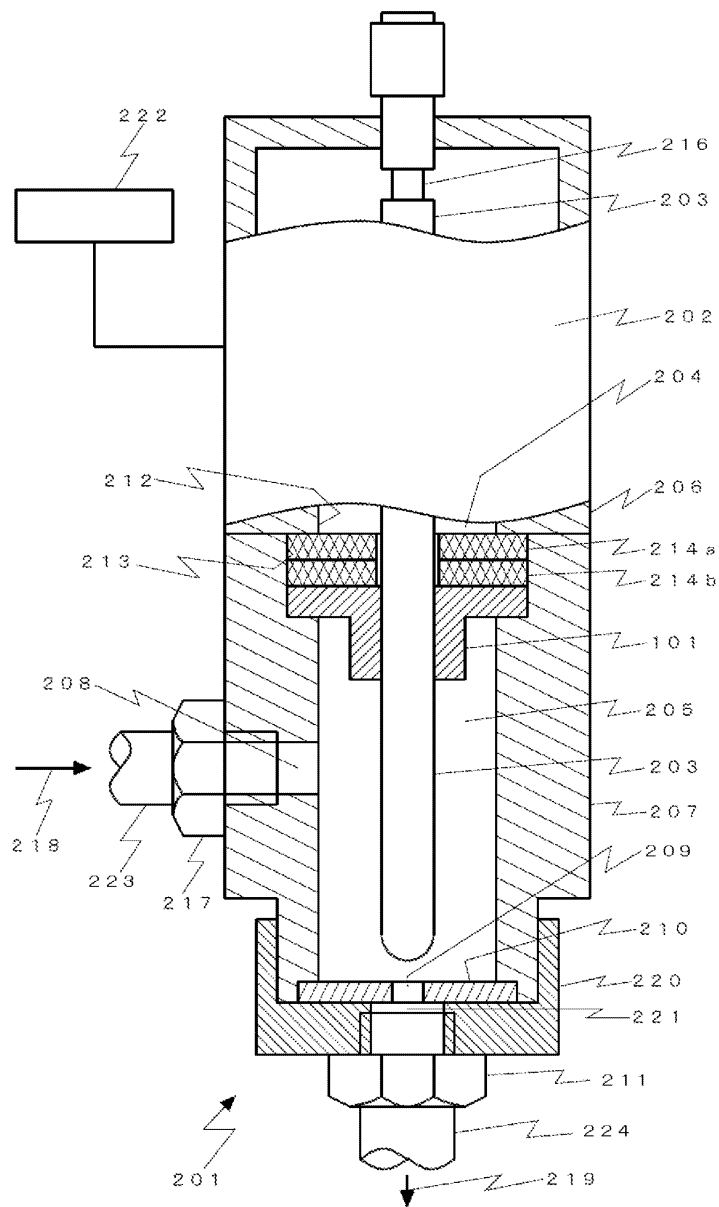
도면5



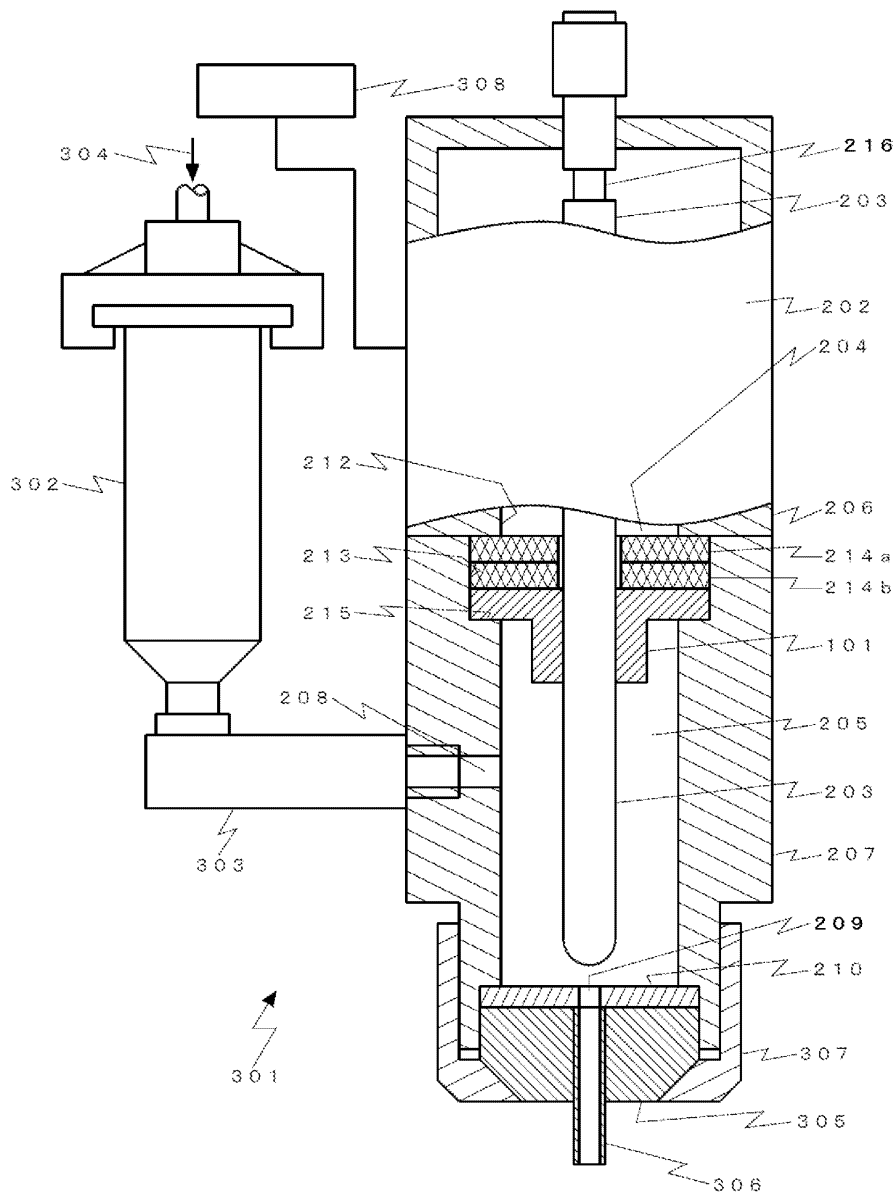
도면6



도면7



도면8



도면9

