



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067207
(43) 공개일자 2020년06월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16L 55/00 (2019.01) C02F 11/00 (2006.01)
F16K 27/02 (2006.01) F16K 7/16 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F16L 55/00 (2013.01)
C02F 11/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7014725
- (22) 출원일자(국제) 2019년02월01일
심사청구일자 2020년05월22일
- (85) 번역문제출일자 2020년05월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/003657
- (87) 국제공개번호 WO 2019/151490
국제공개일자 2019년08월08일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-016472 2018년02월01일 일본(JP)

- (71) 출원인
세키스이가가쿠 교교가부시킴이샤
일본 오사카후 오사카시 기타구 니시템마 2조메 4-4
- (72) 발명자
츠치다 리사코
일본 시가켄 릿토시 노지리 75 세키스이가가쿠 교교가부시킴이샤 나이
- (74) 대리인
특허법인코리아나

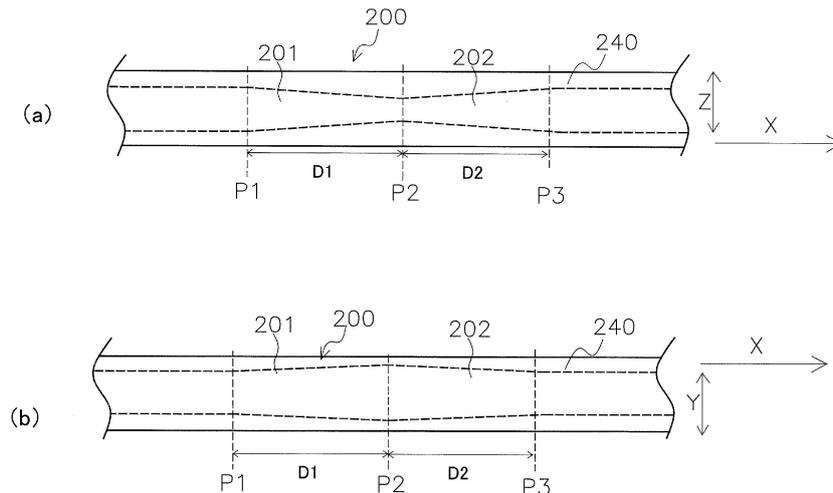
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 유로 구조

(57) 요약

유로 구조 (200) 는, 슬러리가 유통되는 유로 구조로서, 제 1 유로면 (P1) 과, 제 2 유로면 (P2) 과, 제 1 유로부 (201) 를 구비한다. 제 1 유로면 (P1) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직이다. 제 2 유로면 (P2) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직이다. 제 1 유로부 (201) 는, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 과 연이어 통하고, 제 1 유로면 (P1) 으로부터 제 2 유로면 (P2) 을 향해 유통 방향 (X) 에 수직인 유로 형상의 면적이 점축한다. 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상의 폭 방향 (Y) 의 내경을 L1 로 하고, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상의 폭 방향 (Y) 의 내경을 L2 로 하면, $L1 < L2$ 이고, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 의 면적을 S1 로 하고, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 의 면적을 S2 로 하면, $S1 > S2$ 이다.

대표도



(52) CPC특허분류

F16K 27/02 (2013.01)

F16K 7/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

슬러리가 유통되는 유로 구조로서,

상기 슬러리의 유통 방향에 대해 수직인 제 1 유로면과,

상기 슬러리의 유통 방향에 대해 수직인 제 2 유로면과,

상기 제 1 유로면과 상기 제 2 유로면과 연이어 통하고, 상기 제 1 유로면으로부터 상기 제 2 유로면을 향해 상기 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축하는 제 1 유로부를 구비하고,

상기 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상의 제 1 소정 방향의 내경을 L1 로 하고, 상기 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상의 상기 제 1 소정 방향과 평행한 제 2 소정 방향의 내경을 L2 로 하면, $L1 < L2$ 이고,

상기 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상의 면적을 S1 로 하고, 상기 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상의 면적을 S2 로 하면, $S1 > S2$ 인, 유로 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상은, 원 또는 편평상이고,

상기 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상은, 편평상이고,

상기 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상은, 상기 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상보다 편평률이 큰, 유로 구조.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 유로면과 상기 제 2 유로면 사이의 길이를 D1 로 하면, $0.7L1 \leq D1 \leq 2.4L1$ 인, 유로 구조.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 슬러리의 유통 방향에 대해 수직인 제 3 유로면을 구비하고,

상기 제 3 유로면은, 상기 제 2 유로면을 기준으로 하여 상기 제 1 유로면과 반대측에 형성되어 있고,

상기 제 3 유로면에 있어서의 유로 형상은, 상기 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상과 동일 형상이고,

상기 제 3 유로면으로부터 상기 제 2 유로면을 향해 상기 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축하는, 유로 구조.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 유로면의 상류측 및 하류측에 있어서 상기 제 2 유로면을 향해 상기 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축하고 있는, 유로 구조.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유로 구조에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 식품, 화학 등의 플랜트에 있어서의 유로에는, 슬러리가 유통되는 경우가 있다 (예를 들어 특허문헌 1 참조).
- [0003] 특허문헌 1 에 나타내는 식품 순환 자원의 리사이클 시스템에서는, 수집한 음식물 쓰레기 등의 식품 순환 자원의 처리를 바이오 가스화 코제네레이션 시스템에 연계함으로써 폐기물 에너지를 회수, 재이용한다.
- [0004] 이 리사이클 시스템에서는, 투입된 식품 순환 자원으로부터 이물질이 제거되고 분쇄 슬러리화 처리가 이루어지며, 분쇄 슬러리는 슬러리 탱크에서 농도 조정된 후, 바이오리액터에 도입된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2004-148217호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 그러나 유로를 통해 슬러리를 수송할 때에, 유로 내에 있어서 슬러리가 중력에 의해 침하되어, 슬러리가 체류하는 경우가 있었다.
- [0007] 본 발명은, 유로 내에 있어서의 슬러리의 체류를 억제하는 것이 가능한 유로 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위해서, 제 1 발명에 관련된 유로 구조는, 슬러리가 유통되는 유로 구조로서, 제 1 유로면과, 제 2 유로면과, 유로부를 구비한다. 제 1 유로면은, 슬러리의 유통 방향에 대해 수직이다. 제 2 유로면은, 슬러리의 유통 방향에 대해 수직이다. 유로부는, 제 1 유로면과 제 2 유로면과 연이어 통하고, 제 1 유로면으로부터 제 2 유로면을 향해 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축 (漸縮) 한다. 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상의 제 1 소정 방향의 내경을 L1 로 하고, 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상의 제 1 소정 방향과 평행한 제 2 소정 방향의 내경을 L2 로 하면, $L1 < L2$ 이고, 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상의 면적을 S1 로 하고, 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상의 면적을 S2 로 하면, $S1 > S2$ 이다.
- [0009] 이와 같이, 슬러리가 유통되는 유로 형상을 변경함으로써, 유로 내의 상층부와 하층부에서 슬러리가 혼합되기 때문에, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제할 수 있다. 그 때문에, 배관 내에 있어서의 슬러리의 체류를 억제할 수 있다.
- [0010] 제 2 발명에 관련된 유로 구조는, 제 1 발명에 관련된 유로 구조로서, 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상은, 원 또는 편평상 (扁平狀) 이다. 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상은, 편평상이다. 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상은, 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상보다 편평률이 크다.
- [0011] 제 2 유로면에 있어서의 유로 형상쪽이 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상보다 편평률을 크게 함으로써, 유로 형상의 상하 방향의 높이의 폭이 서서히 좁아져, 중력에 의한 침하를 억제할 수 있다.
- [0012] 제 3 발명에 관련된 유로 구조는, 제 1 또는 제 2 발명에 관련된 유로 구조로서, 제 1 유로면과 제 2 유로면 사이의 길이를 D1 로 하면, $0.7L1 \leq D1 \leq 2.4L1$ 이다.
- [0013] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.
- [0014] 제 4 발명에 관련된 유로 구조는, 제 1 또는 제 2 발명에 관련된 유로 구조로서, 제 3 유로면을 추가로 구비한다. 제 3 유로면은, 슬러리의 유통 방향에 대해 수직이다. 제 3 유로면은, 제 2 유로면을 기준으로 하여 제 1 유로면의 반대측에 배치되어 있다. 제 3 유로면에 있어서의 유로 형상은, 제 1 유로면에 있어서의 유로 형상과 동일 형상이다. 제 3 유로면으로부터 제 2 유로면을 향해 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축한다.

[0015] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.

[0016] 제 5 발명에 관련된 유로 구조는, 제 1 ~ 3 중 어느 하나의 발명에 관련된 유로 구조로서, 제 2 유로면의 상류 측 및 하류측에 있어서 제 2 유로면을 향해 유통 방향에 수직인 유로 형상의 면적이 점축하고 있다.

[0017] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 의하면, 유로 내에 있어서의 슬러리의 체류를 억제하는 것이 가능한 유로 구조를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 은, (a) 는 본 발명에 관련된 실시형태 1 의 유로 구조를 사용한 배관을 나타내는 측면도, (b) 는 도 1(a) 의 평면도이다.

도 2 는, (a) 는 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 1 유로면에 있어서의 단면도, (b) 는 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 2 유로면에 있어서의 단면도, (c) 는 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 3 유로면에 있어서의 단면도이다.

도 3 은, 실시예 1 ~ 4 및 비교예 1 ~ 4 의 결과의 표를 나타내는 도면이다.

도 4 는, 실시예 5 ~ 12 및 비교예 5 ~ 7 의 결과의 표를 나타내는 도면이다.

도 5 는, (a) 는 실시예 6 및 비교예 8, 9 의 결과의 표를 나타내는 도면, (b) 는 비교예 8 의 제 2 유로면의 유로 형상을 나타내는 도면, (c) 는 비교예 9 의 제 2 유로면의 유로 형상을 나타내는 도면, (d) 는 실시예 13 의 제 2 유로면의 유로 형상을 나타내는 도면이다.

도 6 은, 본 발명에 관련된 실시형태 2 의 유로 구조를 사용한 이음매를 나타내는 사시도이다.

도 7 은, (a) 는 도 6 의 이음매의 측면도, (b) 는 도 7(a) 의 제 1 유로면에 있어서의 단면도, (c) 는 도 7(a) 의 제 2 유로면에 있어서의 단면도, (d) 는 도 7(a) 의 제 3 유로면에 있어서의 단면도이다.

도 8 은, 본 발명에 관련된 실시형태 3 의 유로 구조를 사용한 다이어프램 밸브의 사시도이다.

도 9 는, 도 8 의 다이어프램 밸브의 부분 단면도이다.

도 10 은, 도 8 의 밸브 본체를 상방에서부터 본 사시도이다.

도 11 은, 도 8 의 밸브 본체를 하방에서부터 본 사시도이다.

도 12 는, 도 8 의 밸브 본체의 정면도이다.

도 13 은, 도 8 의 밸브 본체의 저면도이다.

도 14 는, 도 7 의 AA' 사이의 화살표로 나타낸 단면도이다.

도 15 는, (a) 는 도 14 의 제 1 유로면을 나타내는 도면, (b) 는 도 14 의 제 2 유로면에 있어서의 단면도, (c) 는 도 14 의 제 3 유로면을 나타내는 도면이다.

도 16 은, (a) 는 유로가 폐쇄된 상태를 나타내는 모식 단면도, (b) 는 유로가 개방된 상태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 17 은, 본 실시형태의 다이어프램 밸브와 종래의 다이어프램 밸브의 단면적의 변화 그래프를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명에 관련된 유로 구조에 대해 도면을 참조하면서 설명한다.

[0021] (실시형태 1)

[0022] 이하, 본 발명에 관련된 실시형태 1 에 있어서의 유로 구조에 대해 설명한다.

[0023] 도 1(a) 는, 본 실시형태 1 의 유로 구조 (200) 를 갖는 배관 (240) 을 나타내는 측면도이다. 도 1(b) 는, 유로 구조 (200) 를 갖는 배관 (240) 의 평면도이다. 도 2(a) 는, 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 1 유로면

(P1) 에 있어서의 단면도이고, 도 2(b) 는, 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 단면도이고, 도 2(c) 는, 도 1(a) 및 도 1(b) 의 제 3 유로면 (P3) 에 있어서의 단면도이다.

- [0024] 도 1(a) 및 도 1(b) 에 나타내는 바와 같이, 배관 (240) 은 유로 구조 (200) 를 갖는다. 배관 (240) 에는, 슬러리가 유통된다. 유로 구조 (200) 는, 제 1 유로면 (P1) 과, 제 2 유로면 (P2) 과, 제 3 유로면 (P3) 과, 제 1 유로부 (201) 와, 제 2 유로부 (202) 를 구비한다.
- [0025] 유로 구조 (200) 는, 배관 (240) 의 사이에 형성되어 있으며, 슬러리의 체류를 억제하기 위해서 형성되어 있다. 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에서는, 배관 (240) 의 외경을 일정하게 유지하고, 두께를 변화시킴으로써 유로 형상을 변화시켜 형성되어 있다. 유로 구조 (200) 에 있어서의 상하 방향 (Z) 이 도 1(a) 에 도시되고, 폭 방향 (Y) 이 도 1(b) 에 도시되어 있다. 상하 방향 (Z) 은 폭 방향 (Y) 에 대해 수직인 방향이다. 또한, 상하 방향은 연직 방향이라고도 할 수 있고, 폭 방향 (Y) 은 수평 방향이라고도 할 수 있다.
- [0026] 제 1 유로면 (P1) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 단면으로, 유로 구조 (200) 에 있어서의 상류에 위치하고 있다. 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 은, 직경 L1 의 원 형상이다. 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상은 원 형상이기 때문에, 상하 방향 (Z) 의 직경 및 폭 방향 (Y) 의 직경이 모두 L1 로 되어 있다.
- [0027] 제 2 유로면 (P2) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 단면으로, 제 1 유로면 (P1) 보다 하류측에 위치하고 있다. 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 은, 편평 형상이다. 유로 형상 (220) 에 있어서 폭 방향 (Y) 에 있어서의 최장 직경의 길이가 L2 이고, 상하 방향 (X) 에 있어서의 최장 직경의 길이가 직경 L3 이다. $L2 > L3$ 으로 설정되어 있다. 또, 직경 L2 는, L1 보다 크게 되어 있고, 직경 L3 은, 직경 L1 보다 작게 되어 있다.
- [0028] 또, 제 1 유로면 (P1) 의 유로 형상의 면적을 S1 로 하고, 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상의 면적을 S2 로 하면, $S2 < S1$ 로 설정되어 있다.
- [0029] 제 1 유로부 (201) 는, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 을 연결하고 있고, 제 1 유로면 (P1) 으로부터 제 2 유로면 (P2) 을 향해 서서히 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 유로 형상의 면적이 점축하고 있다.
- [0030] 또, 슬러리의 유통 방향 (X) 을 따른 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 사이의 길이 D1 은, $0.7L1 \leq D1 \leq 2.4L1$ 을 만족하고 있다.
- [0031] 제 3 유로면 (P3) 은, 제 2 유로면 (P2) 보다 하류측에 형성되어 있다. 제 3 유로면 (P3) 의 유로 형상 (230) 은, 직경이 L4 인 원 형상이고, 그 면적을 S3 으로 하면, 본 실시형태에서는 $L1 = L4$ 이고, $S1 = S3$ 으로 설정되어 있다.
- [0032] 제 2 유로부 (202) 는, 제 2 유로면 (P2) 과 제 3 유로면 (P3) 을 연결한다. 제 3 유로면 (P3) 으로부터 제 2 유로면 (P2) 을 향해 서서히 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 유로의 면적이 점축하고 있다. 바꿔 말하면, 제 2 유로면 (P2) 으로부터 제 3 유로면 (P3) 을 향해 서서히 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 유로의 면적이 점차 확대되고 있다.
- [0033] 또, 본 실시형태에서는, 슬러리의 유통 방향 (X) 을 따른 제 2 유로면 (P2) 과 제 3 유로면 (P3) 사이의 길이 D2 는, D1 과 동일한 길이로 설정되어 있다.
- [0034] (실시예)
- [0035] 다음으로, 실시예를 사용하여 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에 대해 상세히 설명한다.
- [0036] (실시예 1 ~ 4, 비교예 1 ~ 4)
- [0037] 상기 실시형태의 배관 (240) 에 있어서, S1 에 대한 S2 의 비율을 변화시켜 유체 해석을 실시하였다. 도 3 은, 실시예 1 ~ 4 및 비교예 1 ~ 4 의 결과의 표를 나타내는 도면이다. 도 3 에 나타내는 표에서는, 유로 내에 있어서의 슬러리의 분산율이 80 % 이상인 경우를 양호 (○) 로 나타내고, 분산율이 60 % 이상 80 % 미만인 경우를 약간 불량 (△) 으로 나타내고, 분산율이 60 % 미만인 경우를 불량 (×) 으로 나타낸다. 또한, 실시예 1 ~ 4 및 비교예 1 ~ 4 에서는, 유로 면적이 S1 인 유로 형상 및 S2 인 유로 형상의 쌍방의 주위가 모두 곡선으로만 형성되어 있고, 후술하는 비교예 8, 9 와 같은 직선을 포함하지 않았다.
- [0038] 비교예 1 에서는, $S2 = 0.2 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 52 % 가 되어, 불량 (×) 이 되었다.

- [0039] 비교예 2 에서는, $S2 = 0.4 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 74 % 가 되어, 약간 불량 (Δ) 이 되었다.
- [0040] 실시예 1 에서는, $S2 = 0.6 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 80 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0041] 실시예 2 에서는, $S2 = 0.7 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 82 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0042] 실시예 3 에서는, $S2 = 0.8 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 84 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0043] 실시예 4 에서는, $S2 = 0.9 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 83 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0044] 비교예 3 에서는, $S2 = 1.0 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 69 % 가 되어, 약간 불량 (Δ) 이 되었다.
- [0045] 비교예 4 에서는, $S2 = 1.2 \times S1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 58 % 가 되어, 불량 (\times) 이 되었다.
- [0046] 상기 실시예 1 ~ 4 및 비교예 1 ~ 4 로부터, $0.6 \times S1 \leq S2 \leq 0.9 \times S1$ 이 바람직한 것을 알 수 있다.
- [0047] (실시예 5 ~ 12, 비교예 5 ~ 7)
- [0048] 실시예 5 ~ 12 및 비교예 5 ~ 7 에서는, 유로 면적이 $S1$ 인 제 1 유로면 (P1) 과 유로 면적이 $S2$ 인 제 2 유로면 (P2) 사이의 거리 $D1$ 의 $L1$ 에 대한 비율을 변경하여 유체 해석을 실시하였다. 도 4 는, 실시예 5 ~ 12 및 비교예 5 ~ 7 의 결과의 표를 나타내는 도면이다. 도 4 에 나타내는 표에서는, 유로 내에 있어서의 슬러리의 분산율이 80 % 이상인 경우를 양호 (\circ) 로 나타내고, 분산율이 60 % 이상 80 % 미만인 경우를 약간 불량 (Δ) 으로 나타내고, 분산율이 60 % 미만인 경우를 불량 (\times) 으로 나타낸다. 또한, 실시예 5 ~ 12 및 비교예 5 ~ 7 에서는, 유로 면적이 $S1$ 인 유로 형상 및 $S2$ 인 유로 형상의 쌍방의 주위가 모두 곡선으로만 형성되어 있고, 후술하는 비교예 8, 9 와 같은 직선을 포함하지 않았다.
- [0049] 비교예 5 에서는, $D1 = 0.2 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 58 % 가 되어, 불량 (\times) 이 되었다.
- [0050] 비교예 6 에서는, $D1 = 0.5 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 67 % 가 되어, 약간 불량 (Δ) 이 되었다.
- [0051] 실시예 5 에서는, $D1 = 0.7 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 80 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0052] 실시예 6 에서는, $D1 = 0.9 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 80 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0053] 실시예 7 에서는, $D1 = 1.0 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 81 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0054] 실시예 8 에서는, $D1 = 1.5 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 85 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0055] 실시예 9 에서는, $D1 = 1.8 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 83 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0056] 실시예 10 에서는, $D1 = 2.0 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 76 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0057] 실시예 11 에서는, $D1 = 2.2 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 70 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0058] 실시예 12 에서는, $D1 = 2.4 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 62 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0059] 비교예 7 에서는, $D1 = 2.5 \times L1$ 로서 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 59 % 가 되어, 약간 불량 (Δ) 이 되었다.
- [0060] 상기 실시예 5 ~ 12 및 비교예 5 ~ 7 로부터, $0.7 \times L1 \leq D1 \leq 2.4 \times L1$ 이 바람직한 것을 알 수 있다.
- [0061] (실시예 13, 비교예 8, 9)
- [0062] 실시예 13 및 비교예 8, 9 에서는, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 편평상의 유로 형상 (220) 의 곡선부의 비율을 변화시켜 유체 해석을 실시하였다.
- [0063] 도 5(a) 는, 실시예 13 및 비교예 8, 9 의 결과의 표를 나타내는 도면이다. 도 5(a) 에 나타내는 표에서는, 유로 내에 있어서의 슬러리의 분산율이 80 % 이상인 경우를 양호 (\circ) 로 나타내고, 분산율이 60 % 이상 80

% 미만인 경우를 약간 불량 (Δ) 으로 나타내고, 분산율이 60 % 미만인 경우를 불량 (\times) 으로서 나타낸다.

- [0064] 도 5(b) 는, 비교예 8 의 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상 (2100) 을 나타내는 도면이고, 도 5(c) 는, 비교예 9 의 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상 (2200) 을 나타내는 도면이고, 도 5(d) 는, 실시예 13 의 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상 (220) 을 나타내는 도면이다.
- [0065] 비교예 8 에서는, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상을, 주위가 직선으로만 형성된 유로 형상 (2100) 으로 하여 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 55 % 가 되어, 불량 (\times) 이 되었다. 비교예 9 에서는, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상을, 주위가 50 % 의 직선과 50 % 의 곡선으로 형성된 유로 형상 (2200) 으로 하여 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 72 % 가 되어, 약간 불량 (Δ) 이 되었다.
- [0066] 실시예 13 에서는, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상을, 상기 서술한 실시형태와 같은 주위가 곡선으로만 형성된 유로 형상 (220) 으로 하여 유체 해석을 실시한 결과, 분산율이 86 % 가 되어, 양호 (\circ) 가 되었다.
- [0067] 이상의 결과로부터, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상의 둘레 가장자리는 만족하여 형성되어 있는 편이 바람직한 것을 알 수 있다.
- [0068] (실시형태 2)
- [0069] 다음으로, 본 발명에 관련된 실시형태 2 의 유로 구조 (200) 를 갖는 이음매 (300) 에 대해 설명한다. 도 6 은, 이음매 (300) 를 나타내는 사시도이다. 도 7(a) 는, 이음매 (300) 를 나타내는 측면 구성도이고, 도 7(b) 는, 도 7(a) 의 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 단면도이고, 도 7(c) 는, 도 7(a) 의 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 단면도이고, 도 7(d) 는, 도 7(a) 의 제 3 유로면 (P3) 에 있어서의 단면도이다.
- [0070] 이음매 (300) 는, 외형이 원기둥 형상의 부재로, 2 개의 배관의 사이를 연결한다. 이음매 (300) 는, 그 양단에 제 1 배관 접속부 (301) 와 제 2 배관 접속부 (302) 를 가지고 있다. 제 1 배관 접속부 (301) 와 제 2 배관 접속부 (302) 는, 원기둥 형상의 공간으로, 배관의 단이 삽입된다. 제 1 배관 접속부 (301) 와 제 2 배관 접속부 (302) 의 사이에 본 실시형태의 유로 구조 (200) 가 형성되어 있다.
- [0071] 유로 구조 (200) 의 제 1 배관 접속부 (301) 측의 단에 있어서의 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 면이, 제 1 유로면 (P1) 이 된다. 또, 유로 구조 (200) 의 제 2 배관 접속부 (302) 측의 단에 있어서의 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직인 면이, 제 3 유로면 (P3) 이 된다.
- [0072] 또, 도 3 및 도 4 에 폭 방향 (Y) 및 상하 방향 (Z) 이 도시되어 있다. 상하 방향 (Z) 은 폭 방향 (Y) 에 대해 수직인 방향이다. 또한, 상하 방향은 연직 방향이라고도 할 수 있고, 폭 방향 (Y) 은 수평 방향이라고도 할 수 있다. 실시형태 1 과 마찬가지로, 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상에 있어서의 L2 가 수평 방향을 따르도록 이음매 (300) 가 배치된다.
- [0073] 본 실시형태 2 와 실시형태 1 에서는, 이음매 (300) 와 배관 (240) 의 차이는 있지만, 유로 형상은 실시형태 1 과 동일하고, 실시형태 1 과 동일한 유로 구조 (200) 를 가지고 있다.
- [0074] 즉, 제 2 유로면 (P2) 은, 제 1 유로면 (P1) 과 제 3 유로면 (P3) 의 사이에 배치되어 있다. 제 1 유로면 (P1) 의 유로 형상 (210) 은, 직경이 L1 인 원 형상이다. 제 1 유로면 (P1) 의 유로 형상 (210) 의 면적은 S1 이다. 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상 (220) 은, 편평 형상이며, 폭 방향 (Y) 에 있어서의 최장의 길이가 L2 이고, 상하 방향 (Z) 에 있어서의 최장의 길이가 L3 이다. 제 2 유로면 (P2) 의 유로 형상 (220) 의 면적은 S2 이다. 제 3 유로면 (P3) 의 유로 형상 (230) 은, 직경이 L4 인 원 형상이다. 제 3 유로면 (P3) 의 유로 형상 (230) 의 면적은 S3 이다. 유통 방향 (X) 을 따른, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 의 길이는 D1 이고, 제 2 유로면 (P2) 과 제 3 유로면 (P3) 의 길이는 D2 이다. L1, L2, L3, L4, D1, D2, S1, S2 및 S3 은, 상기 실시형태 1 과 동일한 조건을 만족한다.
- [0075] (실시형태 3)
- [0076] 다음으로, 본 발명에 관련된 유로 구조 (200) 를 갖는 다이어프램 밸브 (10) 에 대해 설명한다.
- [0077] <구성>
- [0078] 도 8 은, 본 발명에 관련된 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 외관 사시도이다. 도 9 는, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 부분 단면 구성도이다.

- [0079] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 는, 도 8 및 도 9 에 나타내는 바와 같이, 밸브 본체 (11) 와, 다이어프램 (12) 과, 보닛 (13) 과, 구동 기구 (14) 를 구비하고 있다. 밸브 본체 (11) 의 양단에 배관이 접속되고, 밸브 본체 (11) 에는 유체가 흐르는 유로 (24) 가 형성되어 있다. 다이어프램 (12) 은, 유로 (24) 를 개방 또는 차단한다. 보닛 (13) 은, 다이어프램 (12) 을 덮도록 밸브 본체 (11) 에 장착되어 있다. 구동 기구 (14) 는, 그 일부가 보닛 (13) 내에 배치되어 있고, 다이어프램 (12) 을 구동한다.
- [0080] (밸브 본체 (11))
- [0081] 도 10 은, 밸브 본체 (11) 를 후술하는 제 1 면 (31) 측에서부터 본 사시도이다. 도 11 은, 밸브 본체 (11) 를 후술하는 제 2 면 (32) 측에서부터 본 사시도이다. 도 12 는, 밸브 본체 (11) 의 정면도이고, 도 13 은, 밸브 본체 (11) 의 저면도이다. 도 14 는, 도 13 의 AA' 사이의 화살표로 나타낸 단면도이고, 도 14 는, 밸브 본체 (11) 의 폭 방향에 있어서의 중앙의 단면도이다. 또, 도 14 는, 도 12 와는 좌우 반대로 되어 있다.
- [0082] 밸브 본체 (11) 는, PVC (폴리염화비닐), HT (내열 염화비닐관), PP (폴리프로필렌), 또는 PVCF (폴리불화브닐리덴), 폴리스티렌, ABS 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌, 퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌 등의 수지, 또는, 철, 구리, 구리 합금, 놋쇠, 알루미늄, 스테인리스 등의 금속, 또는 자기 (磁器) 등에 의해 형성할 수 있다.
- [0083] 밸브 본체 (11) 는, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 제 1 단부 (21) 와, 제 2 단부 (22) 와, 중앙부 (23) 와, 유로 (24) 를 갖는다.
- [0084] 제 1 단부 (21) 와 제 2 단부 (22) 와 중앙부 (23) 는, 일체적으로 형성되어 있고, 유로 (24) 는, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 단부 (21), 중앙부 (23) 및 제 2 단부 (22) 에 걸쳐 형성되어 있다.
- [0085] (제 1 단부 (21), 제 2 단부 (22))
- [0086] 제 1 단부 (21) 와 제 2 단부 (22) 는, 도 10 및 도 11 에 나타내는 바와 같이, 중앙부 (23) 를 사이에 두도록 배치되어 있고, 중앙부 (23) 와 연결되어 있다.
- [0087] 제 1 단부 (21) 는, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 배관이 접속되는 제 1 플랜지부 (211) 와, 제 1 플랜지부 (211) 와 중앙부 (23) 를 연결하는 제 1 접속부 (212) 를 갖는다. 제 1 플랜지부 (211) 는, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 유체가 밸브 본체 (11) 에 유입되는 입구 (24a) 가 형성된 제 1 플랜지면 (213) 을 갖고, 배관이 접속 가능하다.
- [0088] 또, 제 2 단부 (22) 는, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 배관이 접속되는 제 2 플랜지부 (221) 와, 제 2 플랜지부 (221) 와 중앙부 (23) 를 연결하는 제 2 접속부 (222) 를 갖는다. 제 2 플랜지부 (221) 는, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 밸브 본체 (11) 로부터 유체가 배출되는 출구 (24b) 가 형성된 제 2 플랜지면 (223) 을 갖고, 배관이 접속 가능하다.
- [0089] 제 1 플랜지부 (211) 와 제 2 플랜지부 (221) 는, 도 10 및 도 11 에 나타내는 바와 같이 대향하여 배치되어 있고, 제 1 플랜지면 (213) 과 제 2 플랜지면 (223) 은, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 서로 대향하여 평행이 되도록 형성되어 있다. 또, 입구 (24a) 의 위치와 출구 (24b) 의 위치도 대향하고 있다.
- [0090] (중앙부 (23))
- [0091] 중앙부 (23) 는, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 제 1 단부 (21) 와 제 2 단부 (22) 의 사이에 형성되어 있다. 중앙부 (23) 는, 제 1 면 (31) 과, 제 2 면 (32) 과, 벽부 (33) (도 14 참조) 와, 리브 (34) 를 갖는다.
- [0092] 제 1 면 (31) 은, 도 10 에 나타내는 바와 같이, 대략 평면상이고, 제 1 플랜지면 (213) 과 제 2 플랜지면 (223) 에 대해 수직으로 형성되어 있다. 제 1 면 (31) 의 중앙에는, 개구 (31a) 가 형성되어 있다. 개구 (31a) 는, 그 둘레 가장자리가 만곡하여 형성되어 있다. 또한, 입구 (24a) 로부터 출구 (24b) 를 연결하는 선을 따른 방향을 제 1 방향 (X) (슬러리의 유통 방향 (X) 이라고도 할 수 있다) 으로 하고, 제 1 방향 (X) 에 대해 수직이면서 또한 제 1 면 (31) 과 평행한 방향을 제 2 방향 (Y) (폭 방향 (Y) 이라고도 할 수 있다) 으로 한다. 제 1 방향 (X) 은, 제 1 플랜지면 (213) 과 제 2 플랜지면 (223) 에 대해 수직인 직선을 따른 방향이라고도 할 수 있다.
- [0093] 제 2 면 (32) 은, 도 12 에 나타내는 바와 같이, 유로 (24) 를 사이에 두고 제 1 면 (31) 과 대향하는 면이다. 제 2 면 (32) 은, 유로 (24) 의 형상을 따라 형성되어 있다. 제 2 면 (32) 은, 중앙부 (23) 의 보닛

(13) 이 배치되는 측과는 반대측의 면이다.

[0094] (유로 (24))

[0095] 유로 (24) 는, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 입구 (24a) 로부터 출구 (24b) 까지 형성되어 있다. 벽부 (33) 는, 유로 (24) 의 중앙에 제 1 면 (31) 을 향해 돌출되어 형성되어 있다. 벽부 (33) 는, 유로 (24) 에 경사를 형성하도록, 유로 (24) 의 내면이 제 1 면 (31) 을 향해 완만하게 상승하도록 형성되어 있다. 상기 서술한 개구 (31a) 는, 벽부 (33) 에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 벽부 (33) 의 제 1 면 (31) 측의 선단부 (33a) 에는, 후술하는 다이어프램 (12) 이 압접 (壓接) 한다.

[0096] 유로 (24) 는, 제 1 단부 (21) 의 입구 (24a) 로부터 선단부 (33a) 까지 형성되어 있는 입구측 유로 (241) 와, 제 2 단부 (22) 의 출구 (24b) 로부터 선단부 (33a) 까지 형성되어 있는 출구측 유로 (242) 와, 입구측 유로 (241) 와 출구측 유로 (242) 를 연이어 통하게 하는 연통부 (243) 를 갖는다.

[0097] 입구측 유로 (241) 는, 그 내주면은 만곡하여 형성되어 있고, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 면 (31) 과 수직인 방향의 폭이 벽부 (33) 를 향함에 따라서 좁아지고 있다. 한편, 입구측 유로 (241) 는, 제 1 면 (31) 과 평행한 방향의 폭 (도 14 에 있어서의 지면 (紙面) 에 대해 수직인 방향) 은 벽부 (33) 를 향함에 따라서 넓어지고 있다.

[0098] 출구측 유로 (242) 는, 제 2 플랜지부 (221) 의 출구 (24b) 로부터 선단부 (33a) 까지 형성되어 있다. 출구측 유로 (242) 는, 그 내주면은 만곡하여 형성되어 있고, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 면 (31) 과 수직인 방향의 폭이 벽부 (33) 를 향함에 따라서 좁아지고 있다. 한편, 출구측 유로 (242) 는, 제 1 면 (31) 과 평행한 방향의 폭 (도 8 에 있어서의 지면에 대해 수직인 방향) 은 벽부 (33) 를 향함에 따라서 넓어지고 있다.

[0099] 연통부 (243) 는, 유로 (24) 중 벽부 (33) 의 제 1 면 (31) 측의 부분으로, 입구측 유로 (241) 와 출구측 유로 (242) 를 연이어 통하게 한다.

[0100] 제 2 면 (32) 은, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 입구측 유로 (241) 를 따른 입구측 만곡부 (321) 와, 출구측 유로 (242) 를 따른 출구측 만곡부 (322) 를 갖는다. 이 입구측 만곡부 (321) 와 출구측 만곡부 (322) 에 의해 도 14 에 나타내는 벽부 (33) 의 제 1 면 (31) 측에 대한 돌출이 형성되어 있다.

[0101] 유로 (24) 는, 유로 구조 (200) 를 갖는다. 도 15(a) 는, 도 14 의 제 1 유로면 (P1) 을 나타내는 도면이고, 도 15(b) 는, 도 14 의 제 2 유로면 (P2) 을 나타내는 도면이고, 도 15(c) 는, 도 14 의 제 3 유로면 (P3) 을 나타내는 도면이다.

[0102] 도 14 및 도 15(a) 에 나타내는 바와 같이, 유로 구조 (200) 의 제 1 유로면 (P1) 은, 제 1 플랜지면 (213) 의 위치에 대응하고, 제 1 유로면 (P1) 의 유로 형상 (210) 은 원 형상이며, 입구 (24a) 에 대응한다.

[0103] 도 14 및 도 15(c) 에 나타내는 바와 같이, 유로 구조 (200) 의 제 3 유로면 (P3) 은, 제 2 플랜지면 (223) 의 위치에 대응하고, 제 3 유로면 (P3) 의 유로 형상 (230) 은 원 형상이며, 출구 (24b) 에 대응한다.

[0104] 제 1 유로부 (201) 는, 입구측 유로 (241) 에 대응하고, 제 2 유로부 (202) 는, 출구측 유로 (242) 에 대응한다.

[0105] 도 14 및 도 15(b) 에 나타내는 바와 같이, 제 2 유로면 (P2) 은, 벽부 (33) 의 선단부 (33a) 를 통과하고, 제 1 플랜지면 (213) 과 제 2 플랜지면 (223) 과 평행한 면에 대응한다. 제 2 유로면 (P2) 은, 다이어프램 (12) 과 밸브 본체 (11) 에 의해 형성된다. 유로 형상 (220) 은, 다이어프램 (12) 이 열린 상태일 때, 편평상이고, 좌우 방향의 폭 (Y) 의 최장의 길이가 L2 이며, 상하 방향 (Z) 의 최장의 길이가 L3 이 된다. 입구 (24a) 로부터 출구 (24b) 를 향하는 유통 방향 (X) 에 있어서, 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 사이의 길이가 D1 이 되고, 제 2 유로면 (P2) 과 제 3 유로면 (P3) 사이의 길이가 D2 가 된다. 또, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 의 면적은 S1 이 되고, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (230) 의 면적은 S2 가 되고, 제 3 유로면 (P3) 에 있어서의 유로 형상 (230) 의 면적은 S3 이 된다. L1, L2, L3, L4, D1, D2, S1, S2 및 S3 은, 상기 실시형태 1 과 동일한 조건을 만족한다.

[0106] (리브 (34))

[0107] 리브 (34) 는, 도 5 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 제 1 면 (31) 에 대해 수직으로 제 2 면 (32) 으로부터 돌출하여 형성되어 있다. 리브 (34) 는, 제 1 리브 (41) 와, 제 2 리브 (42) 를 갖는다.

- [0108] 제 1 리브 (41) 는, 도 12 및 도 14 에 나타내는 바와 같이, 제 1 방향 (X) 을 따라서, 제 2 면 (32) 에 있어서의 입구측 만곡부 (321) 로부터 출구측 만곡부 (322) 까지 형성되어 있다. 또, 제 1 리브 (41) 는, 중앙부 (23) 의 제 2 방향 (Y) 에 있어서의 중앙에 형성되어 있다.
- [0109] 제 2 리브 (42) 는, 제 2 방향 (Y) 을 따라 형성되고, 중앙부 (23) 의 제 1 방향 (X) 에 있어서의 중앙에 형성되어 있다.
- [0110] 또, 제 1 면 (31) 의 제 2 방향 (Y) 의 양단의 각각으로부터 제 2 면 (32) 측을 향해 외측 가장자리부 (39) 가 형성되어 있고, 제 2 리브 (42) 는, 일방의 외측 가장자리부 (39) 로부터 타방의 외측 가장자리부 (39) 까지 형성되어 있다.
- [0111] 제 1 리브 (41) 및 제 2 리브 (42) 는, 각각의 중앙인 중앙부 (43) 에 있어서 도 12 에 나타내는 바와 같이 평면에서 보아 십자형상으로 교차되어 있다.
- [0112] (다이어프램 (12))
- [0113] 다이어프램 (12) 의 재질은, 고무상의 탄성체이면 되고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 에틸렌프로필렌 고무, 이소프렌 고무, 클로로프렌 고무, 클로로솔폰화 고무, 니트릴 고무, 스티렌부타디엔 고무, 염소화 폴리에틸렌, 불소 고무, EPDM (에틸렌·프로필렌·디엔 고무), PTFE (폴리테트라플루오로에틸렌) 등을 바람직한 재료로서 들 수 있다. 또, 다이어프램 (12) 에는 강도가 높은 보강포 (布) 가 인서트되어 있어도 되고, 보강포는 나일론제인 것이 바람직하다. 이것은, 다이어프램 밸브를 닫았을 때에 다이어프램 (12) 에 유체압이 가해졌을 때 다이어프램 (12) 의 변형이나 파손을 방지하는 것이 가능해지기 때문에 바람직하다.
- [0114] 다이어프램 (12) 은, 도 9 에 나타내는 바와 같이 개구 (31a) 를 막도록 제 1 면 (31) 에 배치되어 있다. 다이어프램 (12) 의 외주 가장자리부 (121) 는, 후술하는 보닛 (13) 과 밸브 본체 (11) 의 사이에 끼여 있다.
- [0115] 다이어프램 (12) 이 후술하는 구동 기구 (14) 에 의해 하방으로 이동하여, 벽부 (33) 의 선단부 (33a) 에 맞닿음으로써 연통부 (243) 를 폐쇄하여 유로 (24) 가 닫혀진다. 또, 다이어프램 (12) 이 구동 기구 (14) 에 의해 상방으로 이동하여, 선단부 (33a) 로부터 다이어프램 (12) 이 이간됨으로써 유로 (24) 가 개방된다.
- [0116] (보닛 (13))
- [0117] 보닛 (13) 은, 밸브 본체 (11) 와 마찬가지로, PVC (폴리염화비닐), HT (내열 염화비닐판), PP (폴리프로필렌), 또는 PVCF (폴리불화브닐리덴), 폴리스티렌, ABS 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌, 퍼플루오로알킬비닐에테르 공중합체, 폴리클로로트리플루오로에틸렌 등의 수지, 또는, 철, 구리, 구리 합금, 놋쇠, 알루미늄, 스테인리스 등의 금속, 또는 자기 등에 의해 형성할 수 있다.
- [0118] 보닛 (13) 은, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 밸브 본체 (11) 의 제 1 면 (31) 에 볼트 (100) 등에 의해 고정되어 있다. 보닛 (13) 은, 다이어프램 (12) 을 개재하여 개구 (31a) 를 덮도록 형성되어 있다. 즉, 보닛 (13) 은, 제 1 면 (31) 에 대응하는 개구 (13a) 를 가지고 있고, 개구 (13a) 에 대향하는 위치에 후술하는 슬리브 (62) 및 스템 (63) 이 배치되는 관통공 (13b) 을 가지고 있다.
- [0119] (구동 기구 (14))
- [0120] 구동 기구 (14) 는, 컴프레서 (61) 와, 슬리브 (62) 와, 스템 (63) 과, 핸들 (64) 을 갖는다.
- [0121] 컴프레서 (61) 는, PVDF (폴리불화비닐리덴) 등에 의해 형성되어 있고, 다이어프램 (12) 과 연결되어 있다. 다이어프램 (12) 에는 걸어맞춤 부재 (65) 가 매립되어 있고, 걸어맞춤 부재 (65) 는, 밸브 본체 (11) 의 반대측 (비접액면측) 으로 돌출되어 있다. 걸어맞춤 부재 (65) 의 돌출된 부분이 컴프레서 (61) 에 걸어맞춰져, 컴프레서 (61) 와 다이어프램 (12) 은 연결되어 있다.
- [0122] 슬리브 (62) 는, 보닛 (13) 의 관통공 (13b) 에 지지되어 있다. 슬리브 (62) 의 내측에는 나사 형상이 형성되어 있다.
- [0123] 스템 (63) 은, 슬리브 (62) 의 내측에 배치되어 있고, 슬리브 (62) 의 내측에 형성된 나사 형상과 나사 결합하고 있다. 스템 (63) 의 보닛 (13) 의 내측에 배치되는 단에는, 컴프레서 (61) 가 고정되어 있다. 컴프레서 (61) 는, 밸브 본체 (11) 측에 있어서 다이어프램 (12) 과 걸어맞춰지고, 밸브 본체 (11) 와 반대측에 있어서 스템 (63) 과 고정되어 있다.
- [0124] 핸들 (64) 은, 스템 (63) 의 보닛 (13) 의 외측에 위치하는 부분의 외주부에 끼워 맞춰져 있다.

- [0125] <동작>
- [0126] 다음으로, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 동작에 대해 설명한다. 도 16(a) 및 도 16(b) 는, 다이어프램 (12) 의 동작을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- [0127] 도 16(a) 에 나타내는 바와 같은 유로 (24) 가 개방되어 있는 상태에서부터, 유로 (24) 를 닫는 방향으로 핸들 (64) 을 회전시키면, 핸들 (64) 의 회전에 따라서, 스템 (63) 이 하강한다 (도 9 참조). 스템 (63) 의 하강과 함께, 스템 (63) 의 단에 고정된 컴프레서 (61) 도 하강한다.
- [0128] 컴프레서 (61) 의 하강에 의해, 다이어프램 (12) 은, 도 16(b) 에 나타내는 바와 같이, 제 2 면 (32) 측으로 블록하게 만곡하여, 벽부 (33) 의 선단부 (33a) 에 압접된다.
- [0129] 이로써, 다이어프램 밸브 (10) 의 유로 (24) 가 차단된 상태가 된다.
- [0130] 한편, 핸들 (64) 을 열림 방향으로 회전시키면, 핸들 (64) 의 회전에 따라서 스템 (63) 이 상승한다. 스템 (63) 의 상승과 함께 컴프레서 (61) 도 상승하여, 컴프레서 (61) 와 걸어맞춰진 다이어프램 (12) 의 중앙부가 도 16(a) 에 나타내는 바와 같이 상승한다.
- [0131] 이로써, 다이어프램 밸브 (10) 의 유로 (24) 가 개방된 상태가 된다.
- [0132] (유로 단면적의 변화)
- [0133] 도 17 은, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 유로의 단면적과 종래의 다이어프램 밸브의 유로의 단면적의 비교를 실시한 도면이다.
- [0134] 다음으로, 본 발명에 관련된 실시형태에 대해 실시예를 사용하여 설명한다.
- [0135] 거리 0 은, 다이어프램 밸브의 입구를 나타낸다. C1 은, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 유로의 단면적의 변화를 나타내는 그래프이고, C2 는 종래의 다이어프램 밸브의 유로의 단면적의 변화를 나타내는 그래프이다. 또, 도 10 에 나타내고 있는 그래프 C1 은, 다이어프램 (12) 이 맞닿는 선단부 (33a) 까지 나타내고 있고, 그래프 C2 도 마찬가지로 다이어프램이 맞닿는 부분까지 나타내고 있다.
- [0136] 도 17 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 종래예와 비교하여, 유로 (24) 의 단면적의 변화가 완만하고, 변화 폭도 적게 되어 있다. 이로써 슬러리의 체류를 방지하는 것이 가능해진다.
- [0137] 또, 하기 (표) 에 나타내는 바와 같이, 상기 C1 의 그래프의 유로 단면적을 갖는 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 와, 상기 C2 의 그래프의 유로 단면적을 갖는 종래의 다이어프램 밸브의 유체 해석을 실시하였다. 그 결과, 본 실시형태에서는, 분산율이 86 % 가 되어, 양호 (○) 가 되었다. 한편, 종래에서는, 분산율이 54 % 가 되어, 불량 (×) 이 되었다. 이와 같이, 종래에서는, 슬러리의 체류가 발생하기 쉬운 것을 알 수 있다.

[표 1]

	종래	본 실시형태
유체 해석 결과	54	86
	×	○

- [0139]
- [0140] (특징 등)
- [0141] (1)

[0142] 본 실시형태의 유로 구조 (200) 는, 슬러리가 유통되는 유로 구조로서, 제 1 유로면 (P1) 과, 제 2 유로면 (P2) 과, 제 1 유로부 (201) (유로부의 일례) 를 구비한다. 제 1 유로면 (P1) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직이다. 제 2 유로면 (P2) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직이다. 제 1 유로부 (201) 는, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 과 연이어 통하고, 제 1 유로면 (P1) 으로부터 제 2 유로면 (P2) 을 향해 유통 방향 (X) 에 수직인 유로 형상의 단면적이 점축한다. 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상의 폭 방향 (Y) (제 1 소정 방향의 일례) 의 내경을 L1 로 하고, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상의 폭 방향 (Y) (제 1 소정 방향과 평행한 제 2 소정 방향) 의 내경을 L2 로 하면, L1 < L2 이고, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 의 면적을 S1 로 하고, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 의 면적을 S2

로 하면, $S1 > S2$ 이다.

- [0143] 이와 같이, 슬러리가 유통되는 유로 형상을 변경함으로써, 유로 내의 상층부와 하층부에서 슬러리가 혼합되기 때문에, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제할 수 있다. 그 때문에, 배관 내에 있어서의 슬러리의 체류를 억제할 수 있다.
- [0144] (2)
- [0145] 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에서는, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 은, 원 또는 편평상이다. 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 은, 편평상이다. 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 은, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 보다 편평률이 크다.
- [0146] 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 쪽이 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 보다 편평률을 크게 함으로써, 유로 형상의 상하 방향의 높이의 폭이 서서히 좁아져, 중력에 의한 침하를 억제할 수 있다.
- [0147] (3)
- [0148] 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에서는, 제 1 유로면 (P1) 과 제 2 유로면 (P2) 사이의 길이를 $D1$ 로 하면, $0.7L1 \leq D1 \leq 2.4L1$ 이다.
- [0149] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.
- [0150] (4)
- [0151] 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에서는, 제 3 유로면 (P3) 을 추가로 구비한다. 제 3 유로면 (P3) 은, 슬러리의 유통 방향 (X) 에 대해 수직이다. 제 3 유로면 (P3) 은, 제 2 유로면 (P2) 을 기준으로 하여 제 1 유로면 (P1) 의 반대측에 배치되어 있다. 제 3 유로면 (P3) 에 있어서의 유로 형상 (230) 은, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 과 동일 형상이다. 제 3 유로면 (P3) 으로부터 제 2 유로면 (P2) 을 향해 유통 방향에 수직인 유로 형상의 단면적이 점축한다.
- [0152] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.
- [0153] (5)
- [0154] 본 실시형태의 유로 구조 (200) 에서는, 제 2 유로면 (P2) 의 상류측 및 하류측에 있어서 제 2 유로면 (P2) 을 향해 유통 방향 (X) 에 수직인 유로 형상의 단면적이 점축하고 있다.
- [0155] 이로써, 슬러리의 중력에 의한 침하를 억제하여, 체류를 억제할 수 있다.
- [0156] [다른 실시형태]
- [0157] 이상, 본 발명의 일 실시형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지 변경이 가능하다.
- [0158] (A)
- [0159] 상기 실시형태에서는, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 은 원 형상이지만, 편평 형상이어도 된다. 이 경우, 편평 형상에 있어서 가장 긴 직경이, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 의 $L2$ 와 평행이 되도록 유로 형상 (210) 은 형성되어 있다. 또, 제 2 유로면 (P2) 에 있어서의 유로 형상 (220) 은, 제 1 유로면 (P1) 에 있어서의 유로 형상 (210) 보다 편평률이 큰 편이 바람직하다.
- [0160] (B)
- [0161] 상기 실시형태에서는, 제 2 유로면 (P2) 을 사이에 두고, 제 2 유로면 (P2) 으로부터 제 1 유로면 (P1) 까지의 구조와, 제 2 유로면 (P2) 으로부터 제 3 유로면 (P3) 까지의 구조가 대칭으로 되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 비대칭이어도 된다.
- [0162] (C)
- [0163] 상기 실시형태에서는, 제 1 유로면 (P1) 의 유로 형상과 제 3 유로면 (P3) 의 유로 형상은 동일 직경 ($L1 = L3$) 의 원 형상이지만, $L1 < L3$ 혹은 $L1 > L3$ 이어도 된다. 예를 들어, 실시형태 2 의 이음매의 경우, 이경(異徑) 이음매여도 된다.

[0164] **산업상 이용가능성**

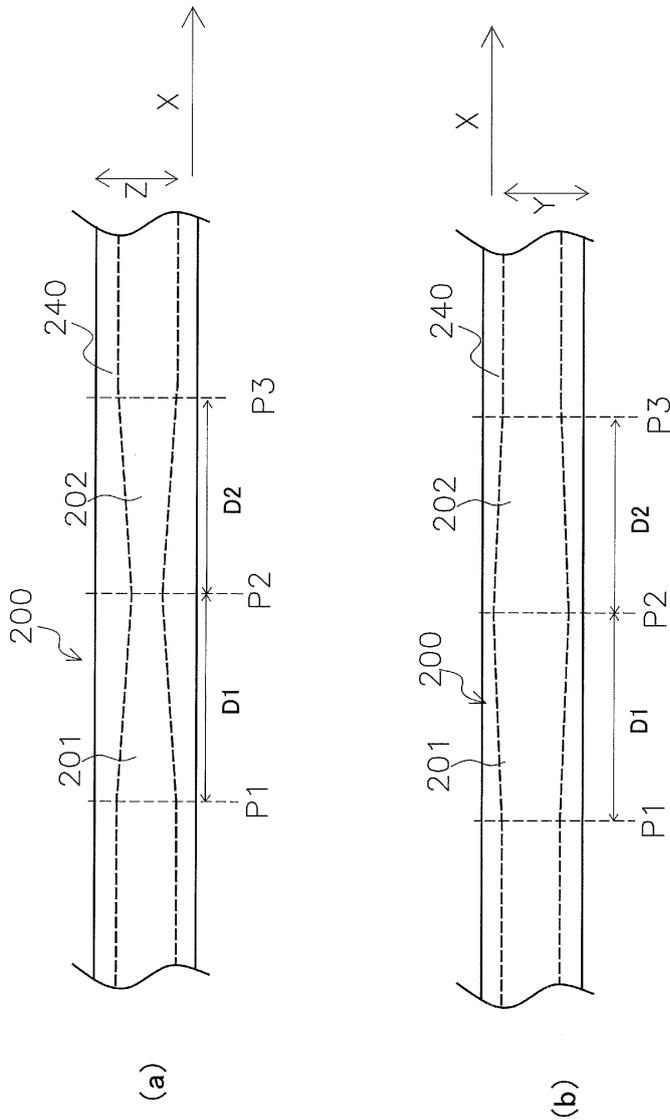
[0165] 본 발명의 유로 구조는, 유로 내에 있어서의 슬러리의 체류를 억제하는 것이 가능한 효과를 발휘하고, 배관, 이음매 및 다이어프램 밸브 등으로서 유용하다.

부호의 설명

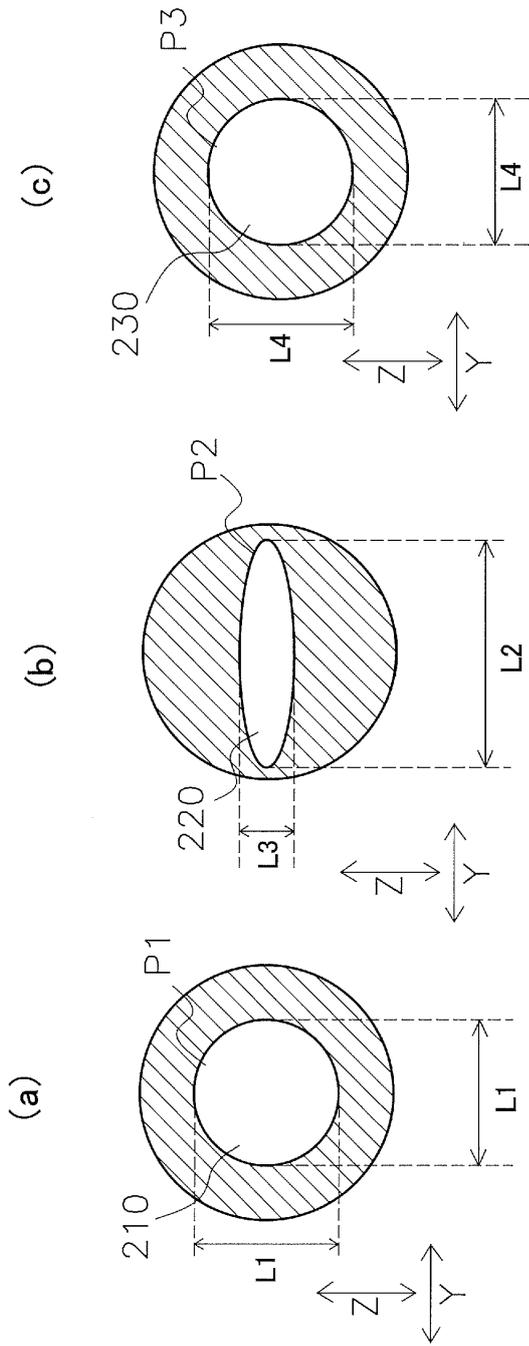
- [0166] 200 : 유로 구조
- 201 : 제 1 유로부
- 210 : 유로 형상
- 220 : 유로 형상
- P1 : 제 1 유로면
- P2 : 제 2 유로면

도면

도면1



도면2



도면3

	비교예 1	비교예 2	실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 4	비교예 3	비교예 4
S2	0.2S1	0.4S1	0.6S1	0.7S1	0.8S1	0.9S1	1.0S1	1.2S1
유체 해석 결과	52	74	80	82	84	83	69	58
	x	△	○	○	○	○	△	x

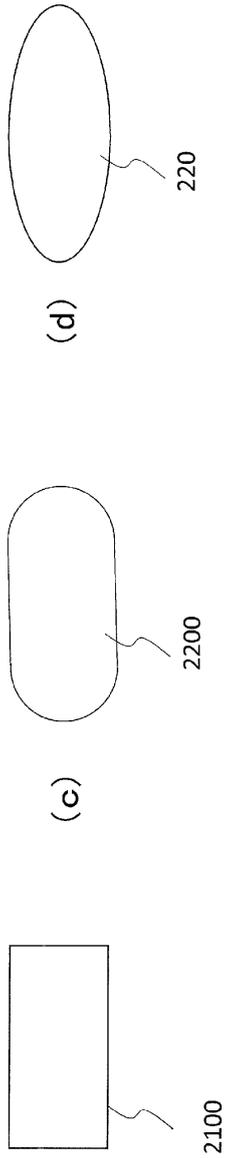
도면4

	비교 예5	비교 예6	실시 예5	실시 예6	실시 예7	실시 예8	실시 예9	실시 예10	실시 예11	실시 예12	비교 예7
S1 과 S2 의 거리 D1	0.2L1	0.5L1	0.7L1	0.9L1	1.0L1	1.5L1	1.8L1	2.0L1	2.2L1	2.4L1	2.5L1
유체 해석 결과	58	67	80	80	81	85	83	76	70	62	59
	x	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△

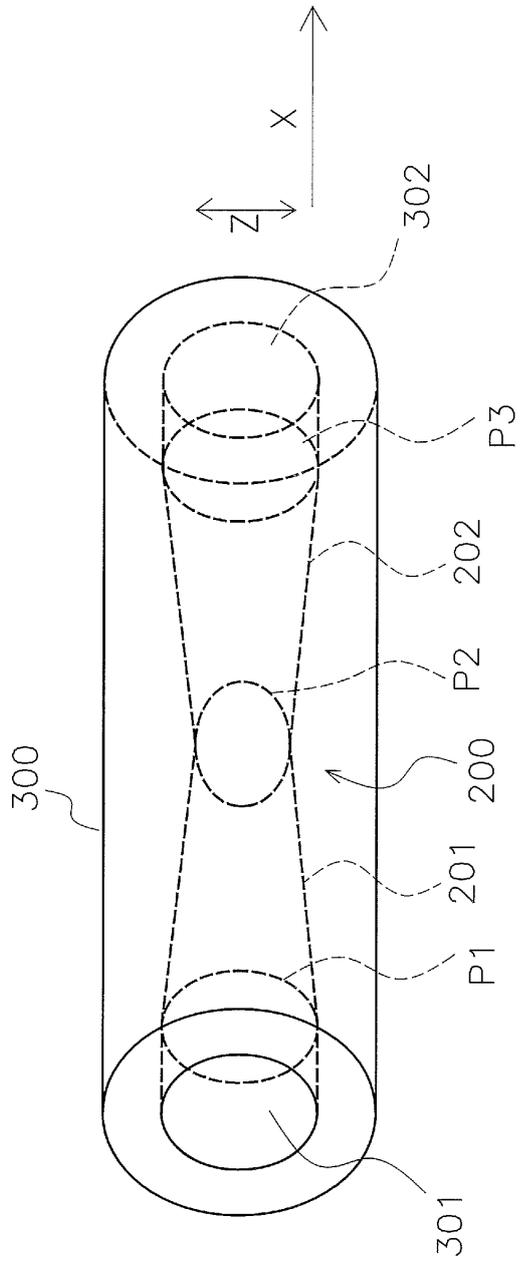
도면5

	비교예 8	비교예 9	실시예 13
제 2 유로면의 형상	곡선부 없음	곡선부 50%	곡선부 100%
유체 해석 결과	55 x	72 △	86 ○

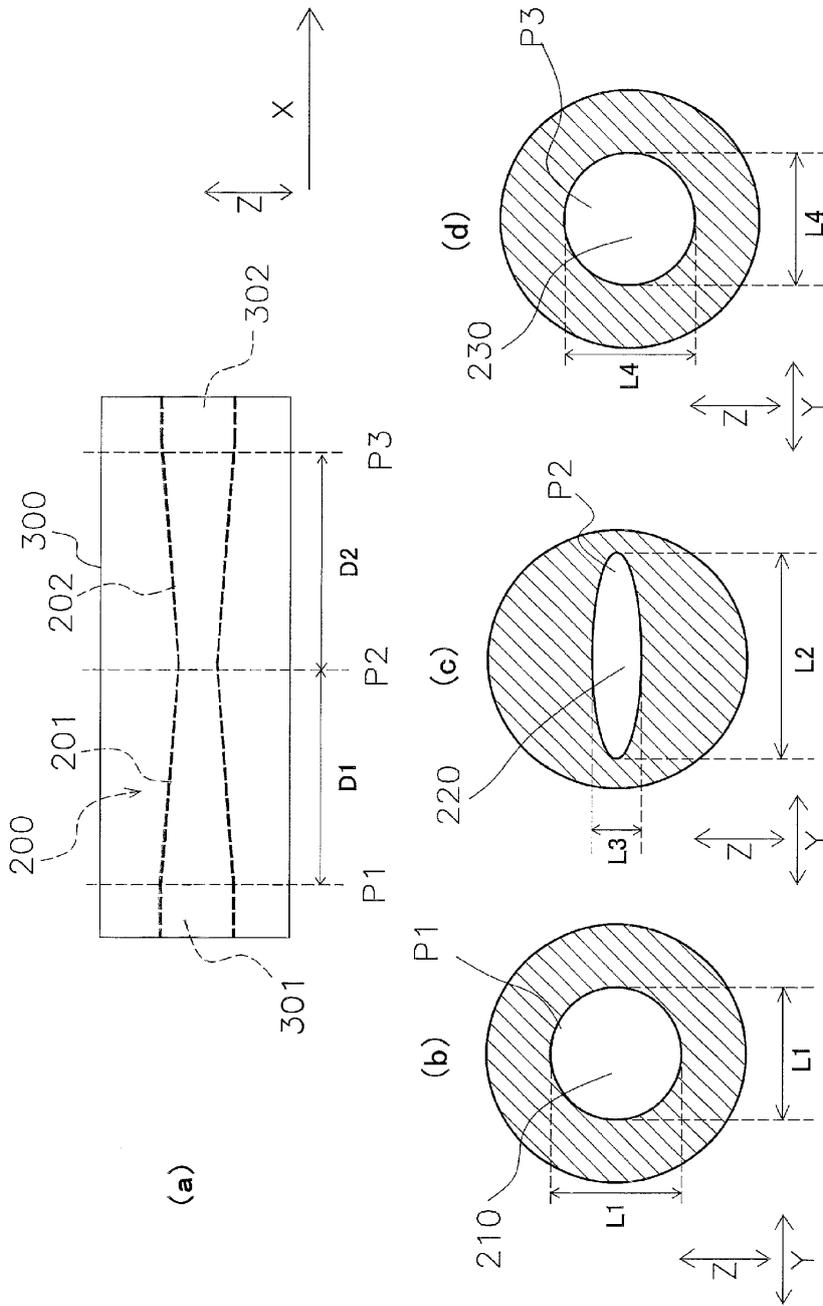
(a)



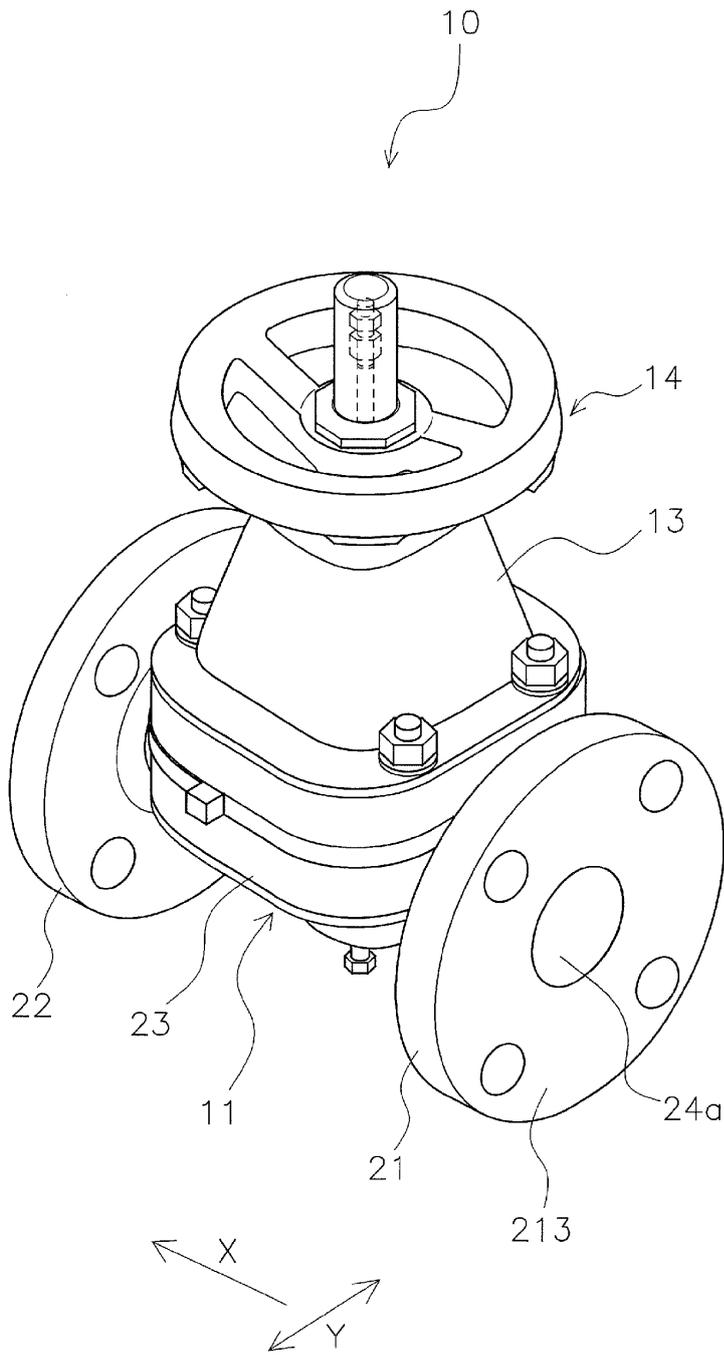
도면6



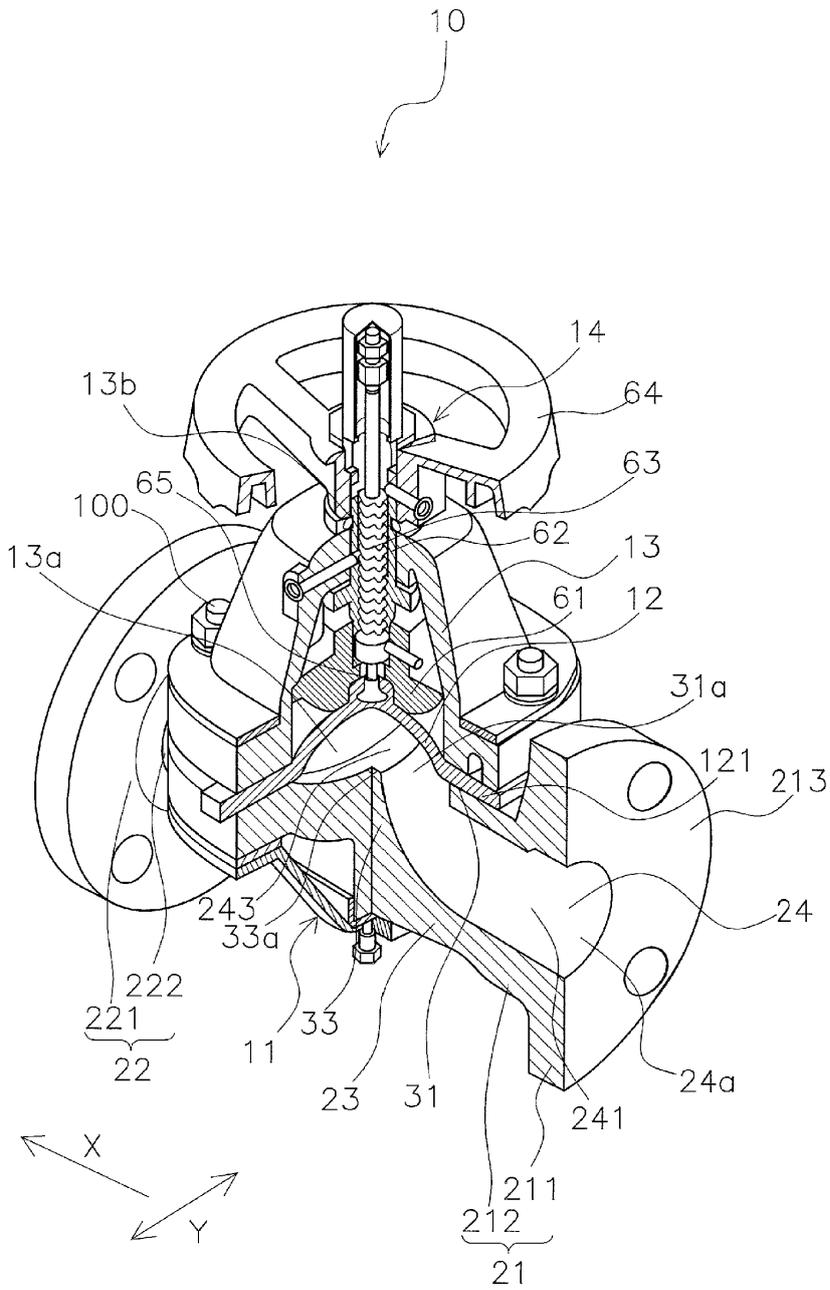
도면7



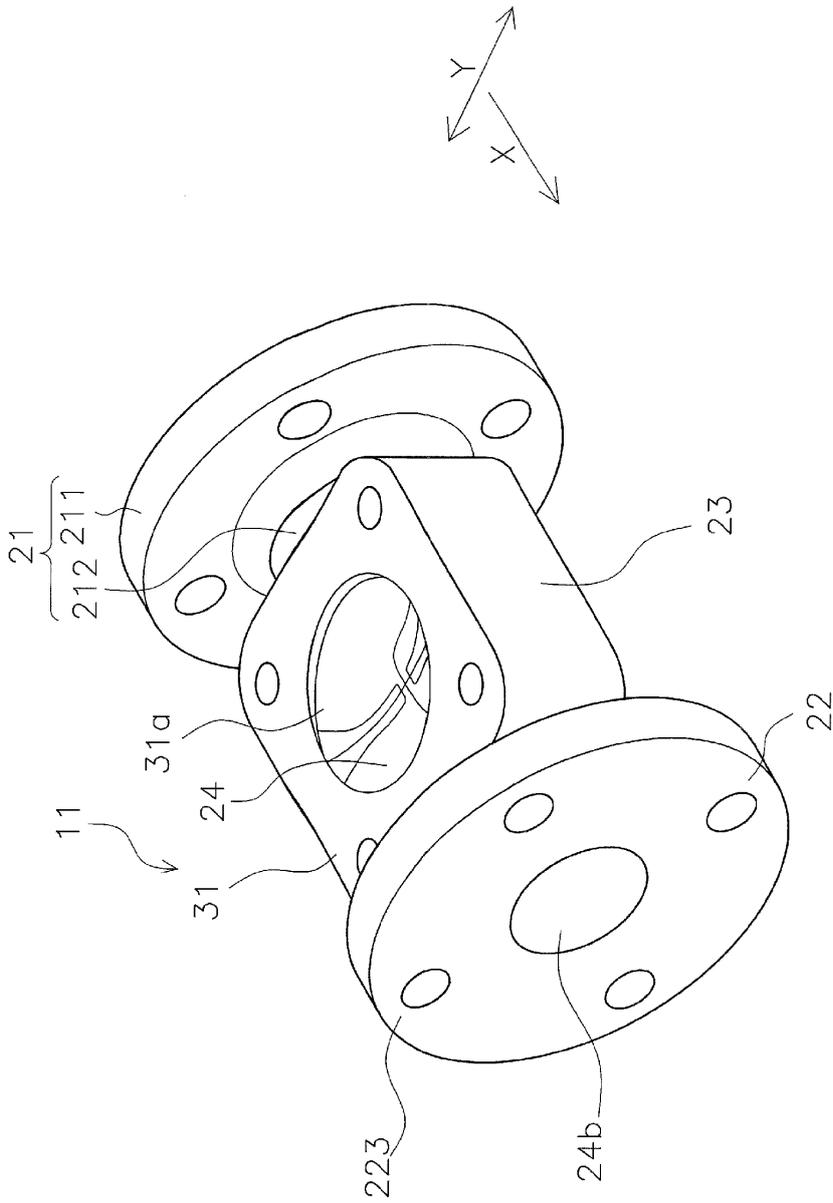
도면8



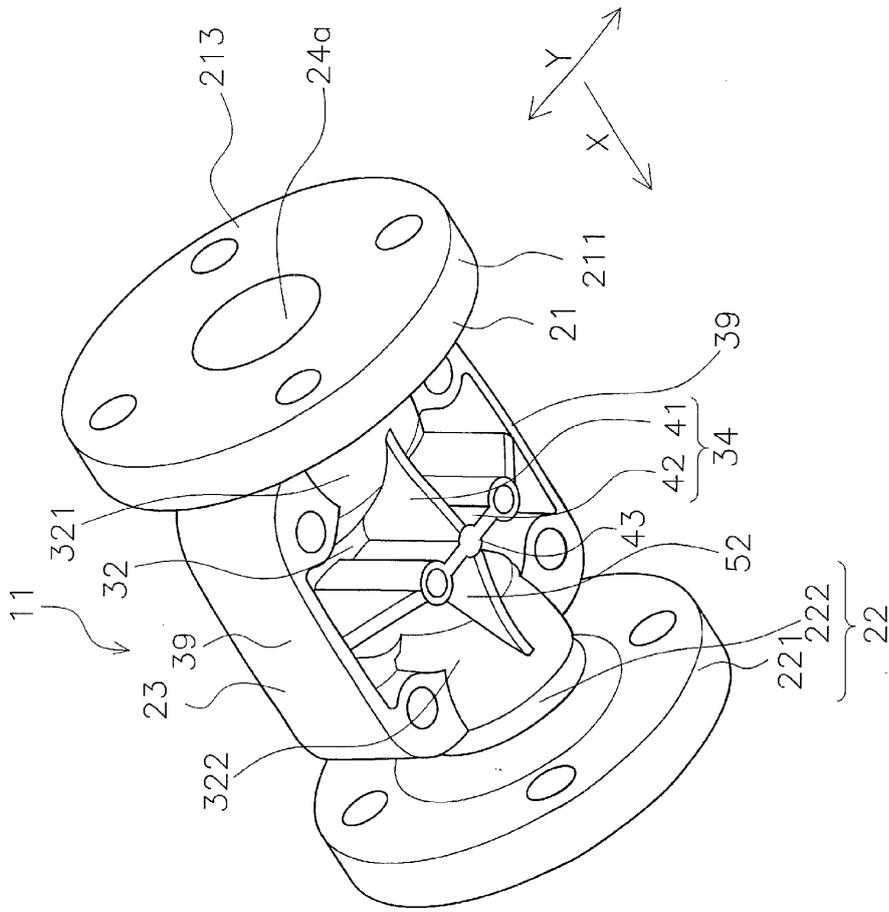
도면9



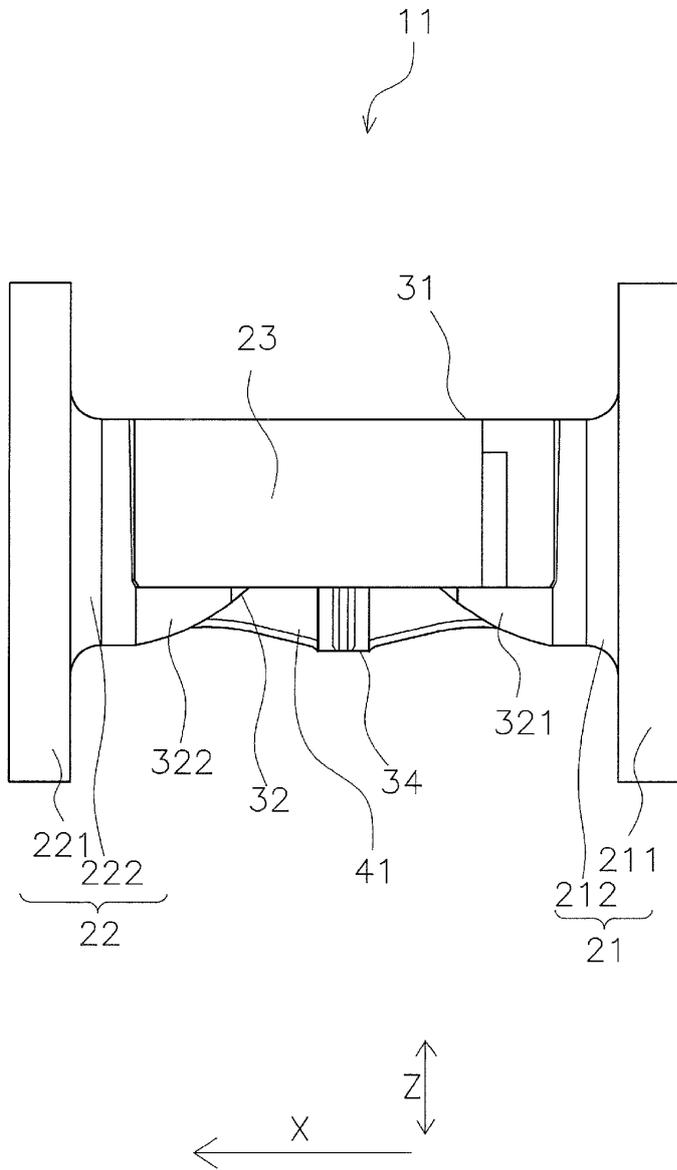
도면10



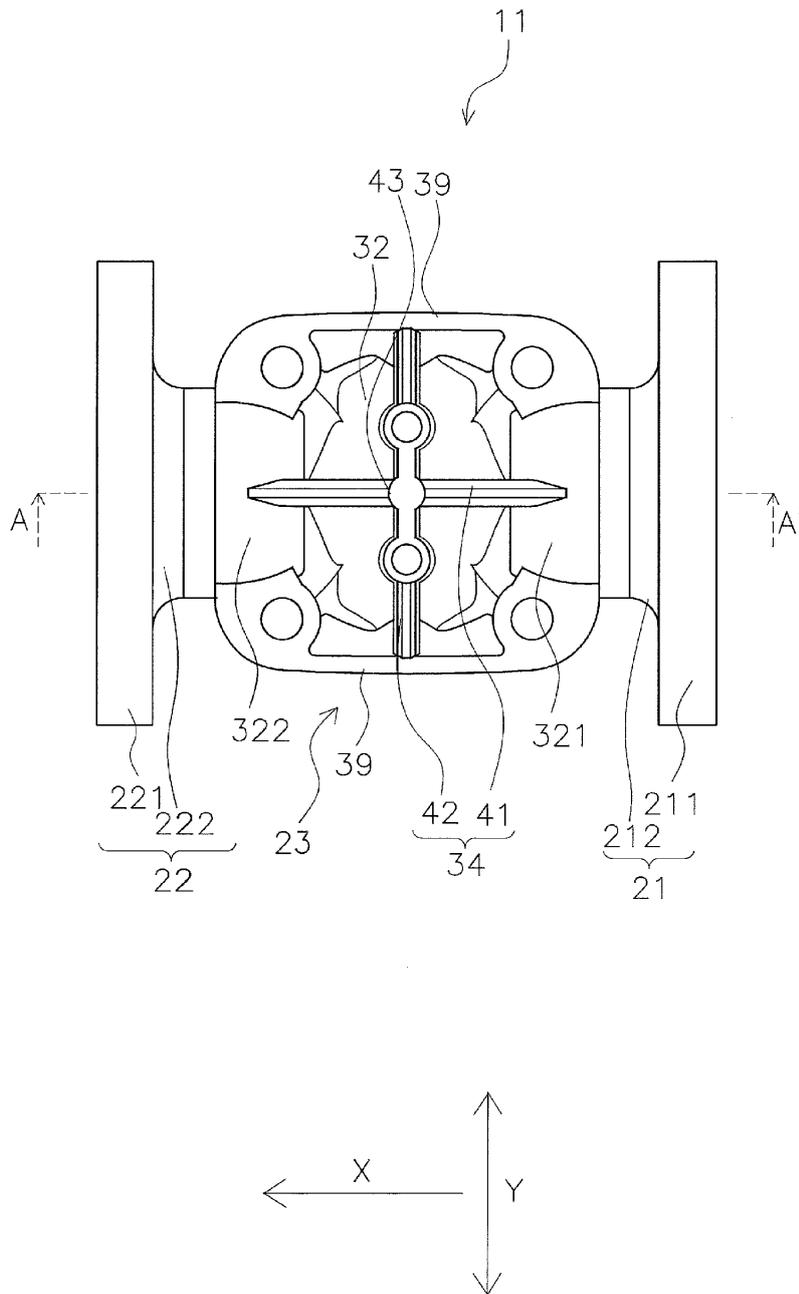
도면11



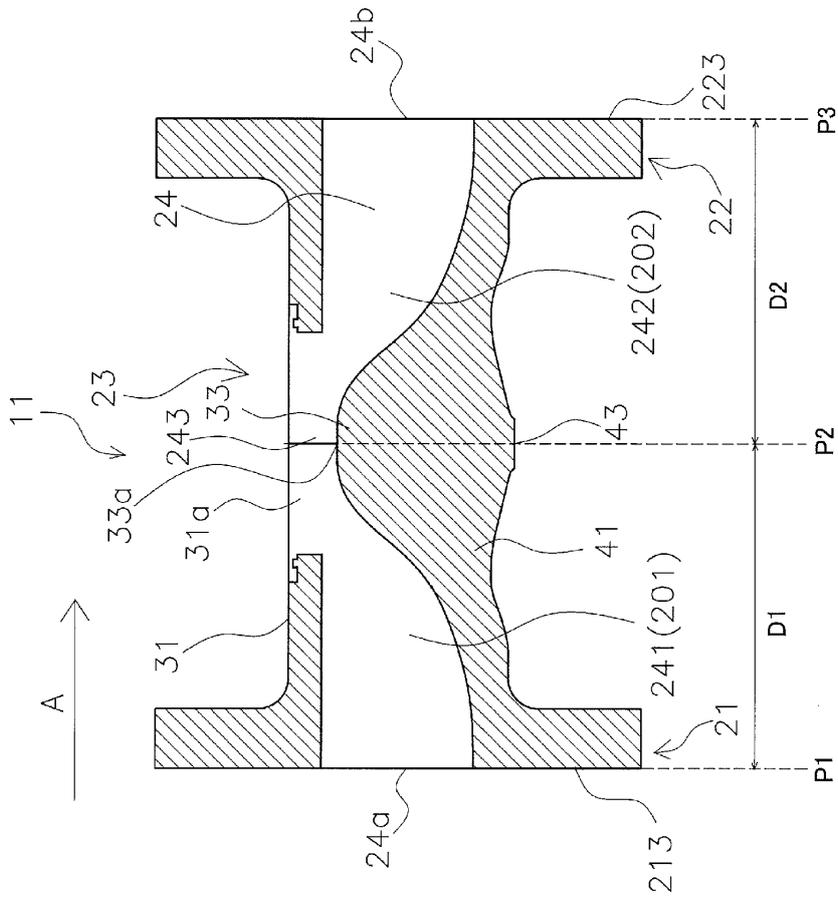
도면12



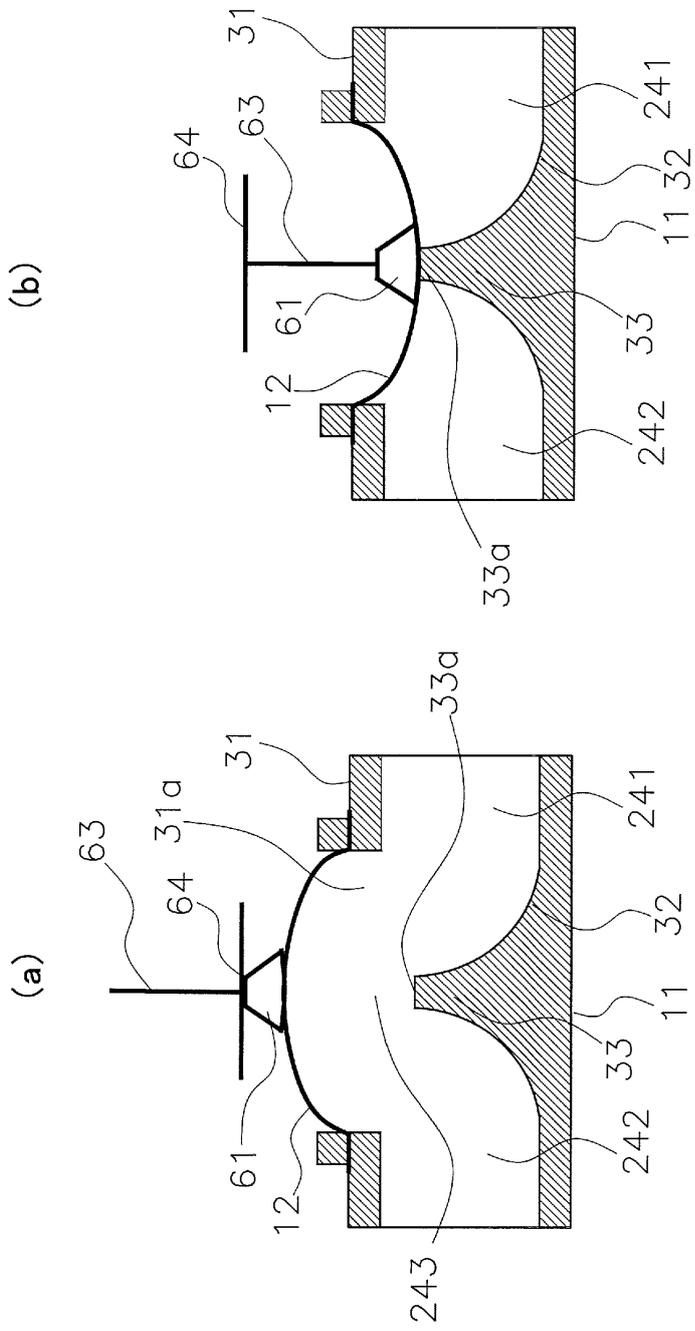
도면13



도면14



도면16



도면17

