



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0070366  
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F16K 7/16 (2006.01) F16K 27/02 (2006.01)  
F16K 31/04 (2006.01) F16K 31/126 (2006.01)  
F16K 31/60 (2006.01) F16K 7/17 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F16K 7/16 (2013.01)  
F16K 27/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7014727  
(22) 출원일자(국제) 2019년02월01일  
심사청구일자 2020년05월22일  
(85) 번역문제출일자 2020년05월22일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/003701  
(87) 국제공개번호 WO 2019/151499  
국제공개일자 2019년08월08일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2018-016495 2018년02월01일 일본(JP)

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

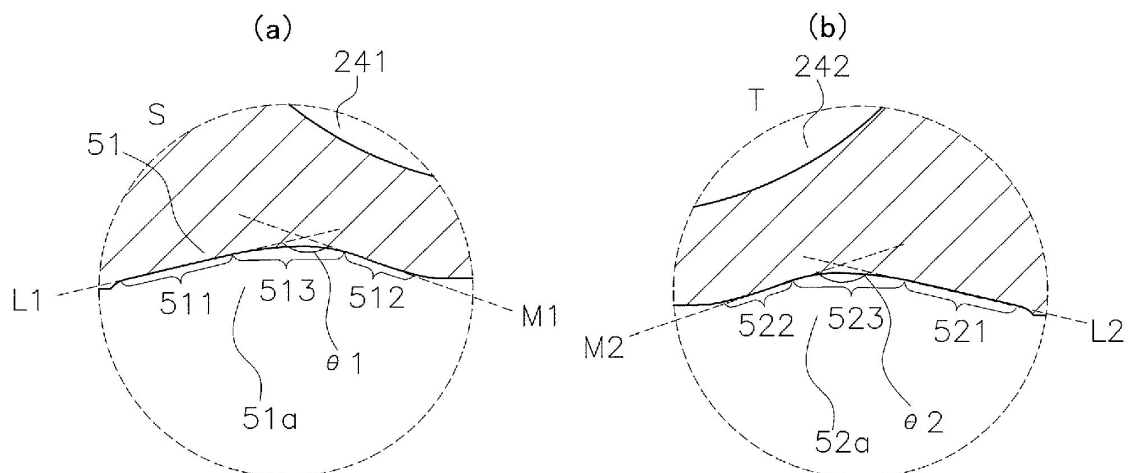
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 다이어프램 밸브

(57) 요약

다이어프램 밸브 (10) 에서는, 밸브 본체 (11) 는, 입구측 유로 (241) 와, 출구측 유로 (242) 와, 연통부 (243) 와, 제 1 면 (31) 과, 제 2 면 (32) 과, 입구측 리브 (51) 와, 출구측 리브 (52) 를 갖는다. 연통부 (243) 는, 입구측 유로 (241) 와 출구측 유로 (242) 를 연이어 통하게 한다. 제 1 면 (31) 에는, 연통부 (243) 에 대향하는 개구 (31a) 가 형성되어 있다. 제 2 면 (32) 은, 입구측 유로 (241) 및 출구측 유로 (242) 를 사이에 두고 제 1 면 (31) 과 대향한다. 입구측 리브 (51) 는, 제 2 면 (32) 에 형성되고, 입구측 유로 (241) 를 따라서 형성되어 있다. 출구측 리브 (52) 는, 제 2 면 (32) 에 형성되고, 출구측 유로 (242) 를 따라서 형성되어 있다. 입구측 리브 (51) 에는, 오목부 (51a) 가 형성되어 있다. 출구측 리브 (52) 에는, 오목부 (52a) 가 형성되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*F16K 31/04* (2013.01)

*F16K 31/126* (2013.01)

*F16K 31/60* (2013.01)

*F16K 7/17* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

입구측 유로와, 출구측 유로와, 상기 입구측 유로와 상기 출구측 유로를 연이어 통하게 하는 연통부와, 상기 연통부에 대향하는 개구가 형성된 제 1 면과, 상기 입구측 유로 및 상기 출구측 유로를 사이에 두고 상기 제 1 면과 대향하는 제 2 면과, 상기 제 2 면에 형성되고, 상기 입구측 유로를 따라서 형성된 입구측 리브와, 상기 제 2 면에 형성되고, 상기 출구측 유로를 따라서 형성된 출구측 리브를 갖는 밸브 본체와,

상기 개구를 막도록 상기 제 1 면에 배치된 다이어프램과,

상기 다이어프램을 덮도록 상기 밸브 본체에 고정된 보닛과,

상기 연통부를 차폐 또는 개방하도록 상기 다이어프램을 구동하는 구동 기구를 구비하고,

상기 입구측 리브와 상기 출구측 리브의 적어도 일방의 리브에는, 오목부가 형성되어 있는, 다이어프램 밸브.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리브는, 상기 오목부에, 제 1 경사 단부와 제 2 경사 단부를 갖고,

상기 제 1 경사 단부는, 상기 제 2 경사 단부측을 향하여 상기 제 1 면에 가까워지도록 경사지고, 상기 제 2 경사 단부는, 상기 제 1 경사 단부측을 향하여 상기 제 1 면에 가까워지도록 경사지고, 상기 제 1 경사 단부와 상기 제 2 경사 단부에 의해 형성되는 각도는 110 도 이상, 170 도 이하인, 다이어프램 밸브.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 오목부는, 상기 입구측 리브 및 상기 출구측 리브의 쌍방에 형성되어 있는, 다이어프램 밸브.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 경사 단부와 상기 제 2 경사 단부는, 만곡한 단부에 의해 연속적으로 연결되어 있는, 다이어프램 밸브.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구동 기구는,

상기 보닛에 지지된 스템과,

상기 스템에 장착되고, 또한 상기 다이어프램에 연결된 컴프레서와,

상기 스템을 구동하는 구동부를 갖고,

상기 구동부는, 수동식, 공기 구동식, 또는 전기 구동식인, 다이어프램 밸브.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 다이어프램 밸브에 관한 것이다.

[0001]

## 배경 기술

- [0002] 수(水) 처리, 화학, 식품 등의 플랜트에 있어서의 배관 라인에는, 다이어프램 밸브가 형성되어 있고, 다이어프램 밸브에 의해, 배관을 흐르는 유체의 제어가 이루어진다(예를 들어 특허문헌 1 참조).
- [0003] 이와 같은 다이어프램 밸브에서는, 양단에 배관이 접속되어 플랜트에 설치된다. 다이어프램 밸브는, 다이어프램이 칸막이벽에 압접(壓接)됨으로써 유로가 폐쇄된 상태가 되고, 다이어프램이 칸막이벽으로부터 이간됨으로써 유로가 개방된 상태가 된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2007-278308호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 그러나, 다이어프램 밸브의 양단에 배관이 접속되어 있기 때문에, 배관에 의한 인장력 등의 외력이 다이어프램 밸브에 가해져, 장기 내구 성능이 저감되는 경우가 있었다.
- [0006] 본 발명의 목적은, 장기 내구 성능이 향상된 다이어프램 밸브를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위해서, 제 1 발명에 관련된 다이어프램 밸브는, 밸브 본체와, 다이어프램과, 보닛과, 구동 기구를 구비한다. 밸브 본체는, 입구측 유로와, 출구측 유로와, 연통부와, 제 1 면과, 제 2 면과, 입구측 리브와, 출구측 리브를 갖는다. 연통부는, 입구측 유로와, 출구측 유로를 연이어 통하게 한다. 제 1 면은, 연통부에 대향하는 개구가 형성되어 있다. 제 2 면은, 입구측 유로 및 출구측 유로를 사이에 두고 제 1 면과 대향한다. 입구측 리브는, 제 2 면에 형성되고, 입구측 유로를 따라서 형성되어 있다. 출구측 리브는, 제 2 면에 형성되고, 출구측 유로를 따라서 형성되어 있다. 다이어프램은, 개구를 막도록 제 1 면에 배치되어 있다. 보닛은, 다이어프램을 덮도록 밸브 본체에 고정되어 있다. 구동 기구는, 연통부를 폐쇄 또는 개방하도록 다이어프램을 구동한다. 입구측 리브와 출구측 리브의 적어도 일방에는, 오목부가 형성되어 있다.
- [0008] 이와 같이, 유로를 따라서 형성된 리브에 오목부를 형성함으로써, 다이어프램 밸브에 외력이 가해진 경우라도, 밸브 본체에 발생하는 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0009] 즉, 리브를 형성함으로써 밸브 본체를 보강하는 효과를 발휘하지만, 리브 근방에 응력이 집중되는 경우가 있기 때문에, 상기과 같이 오목부를 형성함으로써, 응력을 분산시키는 것이 가능해진다.
- [0010] 제 2 발명에 관련된 다이어프램 밸브는, 제 1 발명에 관련된 다이어프램 밸브로서, 오목부에는, 제 1 경사 단부와 제 2 경사 단부가 형성되어 있다. 제 1 경사 단부는, 제 2 경사 단부측을 향하여 제 1 면에 가까워지도록 경사지고, 제 2 경사 단부는, 제 1 경사 단부측을 향하여 제 1 면에 가까워지도록 경사지고, 제 1 경사 단부와 제 2 경사 단부에 의해 형성되는 각도는 110 도 이상, 170 도 이하이다.
- [0011] 이와 같이, 제 1 경사 단부와 제 2 경사 단부에 의해 형성되는 각도는 110 도 이상, 170 도 이하로 함으로써, 다이어프램 밸브에 외력이 가해진 경우라도, 밸브 본체에 발생하는 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0012] 리브를 형성함으로써 밸브 본체를 보강하는 효과를 발휘하지만, 리브 근방에 응력이 집중되는 경우가 있기 때문에, 상기과 같이 제 1 경사 단부 및 제 2 경사 단부를 형성함으로써, 응력을 분산시키는 것이 가능해진다.
- [0013] 그 때문에, 다이어프램 밸브의 장기 내구 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0014] 제 3 발명에 관련된 다이어프램 밸브는, 제 1 또는 제 2 발명에 관련된 다이어프램 밸브로서, 오목부는, 입구측 리브 및 출구측 리브의 쌍방에 형성되어 있다.

- [0015] 이로써, 다이어프램 밸브의 밸브 본체의 유로를 따른 전체에 걸쳐서 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0016] 제 4 발명에 관련된 다이어프램 밸브는, 제 1 또는 제 2 발명에 관련된 다이어프램 밸브로서, 제 1 경사 단부와 제 2 경사 단부는, 만곡한 단부에 의해 연속적으로 연결되어 있다.
- [0017] 이로써, 보다 응력을 분산시키는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0018] 제 5 발명에 관련된 다이어프램 밸브는, 제 1 ~ 4 중 어느 하나의 발명에 관련된 다이어프램 밸브로서, 구동 기구는, 스템과, 컴프레서와, 구동부를 갖는다. 스템은, 보닛에 지지되어 있다. 컴프레서는, 스템에 장착되고, 또한 다이어프램에 연결되어 있다. 구동부는, 스템을 구동한다. 구동부는, 수동식, 공기 구동식, 또는 전기 구동식이다.
- [0019] 이와 같이 스템을 수동, 공기 또는 전기에 의해 구동할 수 있어, 유로가 폐쇄 또는 개방된다.

### 발명의 효과

- [0020] 본 발명에 의하면, 장기 내구 성능이 향상된 다이어프램 밸브를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1 은, 본 발명에 관련된 실시형태의 다이어프램 밸브의 사시도이다.
- 도 2 는, 도 1 의 다이어프램 밸브의 부분 단면도이다.
- 도 3 은, 도 1 의 밸브 본체를 상방에서부터 본 사시도이다.
- 도 4 는, 도 1 의 밸브 본체를 하방에서부터 본 사시도이다.
- 도 5 는, 도 1 의 밸브 본체의 정면도이다.
- 도 6 은, 도 1 의 밸브 본체의 저면도이다.
- 도 7 은, 도 6 의 AA' 사이의 화살표로 나타낸 단면도이다.
- 도 8 은, (a) 는 도 7 의 S 부 확대도, (b) 는 도 7 의 T 부 확대도이다.
- 도 9 는, (a) 는 유로가 폐쇄된 상태를 나타내는 모식 단면도, (b) 는 유로가 개방된 상태를 나타내는 모식 단면도이다.
- 도 10 은, (a) ~ (c) 는 실시예에 있어서 발생하는 응력을 설명하기 위한 단면 구성도이다.
- 도 11 은, 실시예의 판정 결과의 표를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명에 관련된 실시형태에 있어서의 다이어프램 밸브에 대해 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0023] <1. 구성>
- [0024] 도 1 은, 본 발명에 관련된 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 외관 사시도이다. 도 2 는, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 부분 단면 구성도이다.
- [0025] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 는, 도 1 및 도 2 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.
- [0026] (밸브 본체 (11))
- [0027] 도 3 은, 밸브 본체 (11) 를 후술하는 제 1 면 (31) 측에서부터 본 사시도이다. 도 4 는, 밸브 본체 (11) 를 후술하는 제 2 면 (32) 측에서부터 본 사시도이다. 도 5 는, 밸브 본체 (11) 의 정면도이고, 도 6 은, 밸브 본체 (11) 의 저면도이다. 또, 도 7 은, 도 6 의 AA' 사이의 화살표로 나타낸 단면도이다.
- [0028] 밸브 본체 (11) 는, PVC (폴리염화비닐), HT (내열 염화비닐판), PP (폴리프로필렌), 또는 PVCF (폴리불화브닐

리텐), 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.

- [0029] 밸브 본체 (11) 는, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 1 단부 (21) 와, 제 2 단부 (22) 와, 중앙부 (23) 와, 유로 (24) 를 갖는다.
- [0030] 제 1 단부 (21) 와 제 2 단부 (22) 와 중앙부 (23) 는, 일체적으로 형성되어 있고, 유로 (24) 는, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 제 1 단부 (21), 중앙부 (23) 및 제 2 단부 (22) 에 걸쳐 형성되어 있다.
- [0031] (제 1 단부 (21), 제 2 단부 (22))
- [0032] 제 1 단부 (21) 와 제 2 단부 (22) 는, 도 3 및 도 4 에 나타내는 바와 같이, 중앙부 (23) 를 사이에 두도록 배치되어 있고, 중앙부 (23) 와 연결되어 있다.
- [0033] 제 1 단부 (21) 는, 도 3 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 4 에 나타내는 바와 같이, 유체가 밸브 본체 (11) 에 유입되는 입구 (24a) 가 형성된 제 1 플랜지면 (213) 을 갖고, 배관이 접속 가능하다.
- [0034] 또, 제 2 단부 (22) 는, 도 4 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 3 에 나타내는 바와 같이, 밸브 본체 (11) 로부터 유체가 배출되는 출구 (24b) 가 형성된 제 2 플랜지면 (223) 을 갖고, 배관이 접속 가능하다.
- [0035] 제 1 플랜지부 (211) 와 제 2 플랜지부 (221) 는, 도 3, 4 에 나타내는 바와 같이 대향하여 배치되어 있고, 제 1 플랜지면 (213) 과 제 2 플랜지면 (223) 은, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 서로 대향하여 평행이 되도록 형성되어 있다. 또, 입구 (24a) 의 위치와 출구 (24b) 의 위치도 대향하고 있다.
- [0036] (중앙부 (23), 유로 (24))
- [0037] 중앙부 (23) 는, 도 5 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 7 참조) 와, 리브 (34) 를 갖는다.
- [0038] 제 1 면 (31) 은, 도 3 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) 으로 하고, 제 1 방향 (X) 에 대해 수직이면서 또한 제 1 면 (31) 과 평행한 방향을 제 2 방향 (Y) 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.
- [0039] 제 2 면 (32) 은, 도 5 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.
- [0040] 유로 (24) 는, 도 7 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 상승하여 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 압접한다.
- [0041] 유로 (24) 는, 제 1 단부 (21) 의 입구 (24a) 로부터 벽부 (33) 까지 형성되어 있는 입구측 유로 (241) 와, 제 2 단부 (22) 의 출구 (24b) 로부터 벽부 (33) 까지 형성되어 있는 출구측 유로 (242) 와, 입구측 유로 (241) 와 출구측 유로 (242) 를 연이어 통하게 하는 연통부 (243) 를 갖는다.
- [0042] 입구측 유로 (241) 는, 도 7 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 7 에 있어서의 지면 (紙面) 에 대해 수직인 방향) 은 벽부 (33) 를 향함에 따라서 넓어지고 있다.

- [0043] 출구측 유로 (242) 는, 제 2 플랜지부 (221) 의 출구 (24b) 로부터 벽부 (33) 까지 형성되어 있다. 출구측 유로 (242) 는, 도 7 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 7 에 있어서의 지면에 대해 수직인 방향) 은 벽부 (33) 를 향함에 따라서 넓어지고 있다.
- [0044] 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.
- [0045] 제 2 면 (32) 은, 도 4 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 7 에 나타내는 벽부 (33) 의 제 1 면 (31) 측에 대한 돌출이 형성되어 있다.
- [0046] (리브 (34))
- [0047] 리브 (34) 는, 도 4 및 도 6 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.
- [0048] 제 1 리브 (41) 는, 도 4 및 도 6 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.
- [0049] 제 2 리브 (42) 는, 제 2 방향 (Y) 을 따라 형성되고, 중앙부 (23) 의 제 1 방향 (X) 에 있어서의 중앙에 형성되어 있다.
- [0050] 또, 제 1 면 (31) 의 제 2 방향 (Y) 의 양단의 각각으로부터 제 2 면 (32) 측을 향하여 외측 가장자리부 (35) 가 형성되어 있고, 제 2 리브 (42) 는, 일방의 외측 가장자리부 (35) 로부터 타방의 외측 가장자리부 (35) 까지 형성되어 있다.
- [0051] 제 1 리브 (41) 및 제 2 리브 (42) 는, 각각의 중앙인 중앙부 (43) 에 있어서 도 6 에 나타내는 바와 같이 평면에서 보아 십자형상으로 교차되어 있다. 이 중앙부 (43) 에는, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 면 (31) 을 향해 볼트공 (孔) (43a) 이 형성되어 있다.
- [0052] 제 1 리브 (41) 는, 중앙부 (43) 를 기준으로 하여 입구 (24a) 측에 형성되어 있는 입구측 리브 (51) 와, 중앙부 (43) 를 기준으로 하여 출구 (24b) 측에 형성되어 있는 출구측 리브 (52) 를 갖는다.
- [0053] 입구측 리브 (51) 는, 입구측 유로 (241) 를 따라서 형성되어 있다. 입구측 리브 (51) 는, 제 1 플랜지면 (213) 및 제 2 플랜지면 (223) 에 대해 수직인 방향을 따라서 형성되어 있다고도 할 수 있다.
- [0054] 입구측 리브 (51) 에는, 도 4 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 오목부 (51a) 가 형성되어 있다. 이 오목부 (51a) 에 의해서 외력에 의해 발생하는 응력이 완화된다. 도 8(a) 는, 도 7 의 S 부 확대도이다. 도 8(a) 에 나타내는 바와 같이, 입구측 리브 (51) 는, 오목부 (51a) 에, 제 1 경사 단부 (511) 와, 제 2 경사 단부 (512) 와, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 의 사이를 연결하는 만곡 단부 (513) 를 갖는다. 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 는, 제 2 방향 (Y) 을 따라서 본 경우에 있어서 직선상으로 형성되어 있다.
- [0055] 중앙부 (43) 로부터 제 1 경사 단부 (511), 만곡 단부 (513), 및 제 2 경사 단부 (512) 의 순서로 제 1 단부 (21) 를 향해서 배치되어 있다.
- [0056] 제 1 경사 단부 (511) 는, 중앙부 (43) 로부터 제 1 단부 (21) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사져 있다. 제 2 경사 단부 (512) 는, 중앙부 (43) 측으로부터 제 1 단부 (21) 측을 향하여 제 1 면 (31) 으로부터 멀어지도록 경사져 있다.
- [0057] 또, 제 1 경사 단부 (511) 는, 제 2 경사 단부 (512) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 2 경사 단부 (512) 는, 제 1 경사 단부 (511) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사져 있다고도 할 수 있다.
- [0058] 만곡 단부 (513) 는, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 를 단차없이 연속적으로 연결한다.
- [0059] 도 8(a) 에 나타내는 바와 같이, 정면에서 볼 때에 제 1 경사 단부 (511) 를 따른 직선 (L1) 과 제 2 경사 단부 (512) 를 따른 직선 (M1) 에 의해 형성되는 각 ( $\theta 1$ ) 은, 110 도 이상, 170 도 이하로 설정되어 있다.

- [0060] 출구측 리브 (52) 는, 중앙부 (43) 보다도 제 2 단부 (22) 측이면서 제 2 면 (32) 상에, 출구측 유로 (242) 를 따라서 형성되어 있다. 출구측 리브 (52) 는, 제 1 플랜지면 (213) 및 제 2 플랜지면 (223) 에 대해 수직인 방향을 따라서 형성되어 있다고도 할 수 있다.
- [0061] 출구측 리브 (52) 에는, 도 4 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 오목부 (52a) 가 형성되어 있다. 이 오목부 (52a) 에 의해서 외력에 의해 발생하는 응력이 완화된다. 도 8(b) 는, 도 7 의 T 부 확대도이다. 출구측 리브 (52) 는, 오목부 (52a) 에, 제 1 경사 단부 (521) 와, 제 2 경사 단부 (522) 와, 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 의 사이를 연결하는 만곡 단부 (523) 를 갖는다. 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 는, 제 2 방향 (Y) 을 따라서 본 경우 (정면시) 에 있어서 직선상으로 형성되어 있다.
- [0062] 중앙부 (43) 로부터 제 1 경사 단부 (521), 만곡 단부 (523), 및 제 2 경사 단부 (522) 의 순서로 제 2 단부 (22) 를 향하여 배치되어 있다.
- [0063] 제 1 경사 단부 (521) 는, 중앙부 (43) 로부터 제 2 단부 (22) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사져 있다. 제 2 경사 단부 (522) 는, 중앙부 (43) 측으로부터 제 2 단부 (22) 측을 향하여 제 1 면 (31) 으로부터 멀어지도록 경사져 있다.
- [0064] 또, 제 1 경사 단부 (521) 는, 제 2 경사 단부 (522) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 2 경사 단부 (522) 는, 제 1 경사 단부 (521) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사져 있다고도 할 수 있다.
- [0065] 만곡 단부 (513) 는, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 를 단차없이 연속적으로 연결한다.
- [0066] 도 8(b) 에 나타내는 바와 같이, 정면에서 볼 때에 제 1 경사 단부 (521) 를 따른 직선 (L2) 과 제 2 경사 단부 (522) 를 따른 직선 (M2) 에 의해 형성되는 각 ( $\theta 2$ ) 은, 110 도 이상, 170 도 이하로 설정되어 있다.
- [0067] (다이어프램 (12))
- [0068] 다이어프램 (12) 의 재질은, 고무상의 탄성체이면 되고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 에틸렌 프로필렌 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.
- [0069] 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.
- [0070] 다이어프램 (12) 은, 도 2 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.
- [0071] 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 단혀진다. 또, 다이어프램 (12) 이 구동 기구 (14) 에 의해 상방으로 이동하여, 선단부 (33a) 로부터 다이어프램 (12) 이 이간됨으로써 유로 (24) 가 개방된다.
- [0072] (보닛 (13))
- [0073] 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.
- [0074] 보닛 (13) 은, 도 1 및 도 2 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.
- [0075] 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.
- [0076] (구동 기구 (14))
- [0077] 구동 기구 (14) 는, 컴프레서 (61) 와, 슬리브 (62) 와, 스템 (63) 과, 핸들 (64) 을 갖는다.

- [0078] 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.
- [0079] 슬리브 (62) 는, 보닛 (13) 의 관통공 (13b) 에 지지되어 있다. 슬리브 (62) 의 내측에는 나사 형상이 형성되어 있다.
- [0080] 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.
- [0081] 핸들 (64) 은, 스템 (63) 의 보닛 (13) 의 외측에 위치하는 부분의 외주부에 끼워 맞춰져 있다.
- [0082] <2. 동작>
- [0083] 다음으로, 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 의 동작에 대해 설명한다. 도 9(a) 및 도 9(b) 는, 다이어프램 (12) 의 동작을 모식적으로 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 9(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 2 참조). 스템 (63) 의 하강과 함께, 스템 (63) 의 단에 고정된 컴프레서 (61) 도 하강한다.
- [0085] 컴프레서 (61) 의 하강에 의해, 다이어프램 (12) 은, 도 9(b) 에 나타내는 바와 같이, 제 2 면 (32) 측으로 볼록하게 만곡하여, 벽부 (33) 의 선단부 (33a) 에 압접된다.
- [0086] 이로써, 다이어프램 밸브 (10) 의 유로 (24) 가 차단된 상태가 된다.
- [0087] 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 9(a) 에 나타내는 바와 같이 상승한다.
- [0088] 이로써, 다이어프램 밸브 (10) 의 유로 (24) 가 개방된 상태가 된다.
- [0089] <3. 실시예>
- [0090] 상기  $\theta 1$  및  $\theta 2$  를,  $100^\circ$ ,  $110^\circ$ ,  $140^\circ$ ,  $170^\circ$ ,  $180^\circ$  로 변경한 경우에 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력을 해석하여, 3 가지 상태에 있어서 판정을 실시하였다.
- [0091] 제 1 상태로서, 다이어프램 (12) 을 벽부 (33) 에 대고 눌렀을 때에 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력에 대해 판정을 실시하였다. 제 2 상태로서, 다이어프램 밸브 (10) 의 자중 (自重) 에 의해 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력에 대해 판정을 실시하였다. 제 3 상태로서, 배관에 의해 제 1 플랜지부 (211) 와 제 2 플랜지부 (221) 가 잡아당겨졌을 때에 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력에 대해 판정을 실시하였다.
- [0092] 도 10(a) 는, 제 1 상태에 있어서 밸브 본체 (11) 에 걸리는 응력을 나타내는 도면이다. 다이어프램 (12) 을 벽부 (33) 에 대고 누를 때의 힘이  $F1$  로 나타나 있다.  $F1$  에 의해, 밸브 본체 (11) 의 제 1 면 (31) 측에는, 제 1 방향 (X) 에 있어서의 내측을 향하는 응력 ( $F2$ ) 이 발생하고, 입구측 리브 (51) 및 출구측 리브 (52) 에는, 외측을 향하는 응력 ( $F3$ ) 이 발생한다.
- [0093] 도 10(b) 는, 제 2 상태에 있어서 밸브 본체 (11) 에 걸리는 응력을 나타내는 도면이다. 중앙부 (43) 의 볼트공 (43a) 에 볼트를 삽입하여, 밸브 본체 (11) 를 소정의 장소에 고정시킬 때에 밸브 본체 (11) 에 걸리는 힘이  $F1$  로 나타나 있다.  $F1$  에 의해, 밸브 본체 (11) 의 제 1 면 (31) 측에는, 제 1 방향 (X) 에 있어서의 외측을 향하는 응력 ( $F2$ ) 이 발생하고, 입구측 리브 (51) 및 출구측 리브 (52) 에는, 내측을 향하는 응력 ( $F3$ ) 이 발생한다.
- [0094] 도 10(c) 는, 제 3 상태에 있어서 밸브 본체 (11) 에 걸리는 응력을 나타내는 도면이다. 제 1 플랜지부 (211) 및 제 2 플랜지부 (221) 가 배관에 의해 잡아당겨지는 힘이  $F1$  로 나타나 있다.  $F1$  에 의해, 밸브 본체 (11) 의 제 1 면 (31) 측에는, 제 1 방향 (X) 에 있어서의 외측을 향하는 응력 ( $F2$ ) 이 발생하고, 입구측 리브 (51) 및 출구측 리브 (52) 에는, 내측을 향하는 응력 ( $F3$ ) 이 발생한다.

- [0095] F2 와 F3 의 크기를 해석에 의해 구하여, 양호한지 아닌지의 판정을 실시하였다. F2 의 크기는 F3 의 크기와 비례 관계이기 때문에, F2 만을 판단 기준으로 한다. 도 11 은, 상기 실시예에 있어서의 판정 결과를 나타내는 도면이다.
- [0096] 제 1 상태에서는, 응력이 400 MPa 이하인 경우를 양호로 판정하고, 제 2 상태에서는, 응력이 2 MPa 이하인 경우를 양호로 판정하고, 제 3 상태에서는, 응력이 50 MPa 이하인 경우를 양호로 판정하였다.
- [0097] 도면에 나타내는 바와 같이,  $\theta 1$  및  $\theta 2$  가,  $110^\circ$  이상,  $170^\circ$  이하에 있어서, 상기 3 가지 상태 중 어느 것에 있어서도 판정이 양호한 결과가 된다.
- [0098] <4. 특징 등>
- [0099] (4-1)
- [0100] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 는, 밸브 본체 (11) 와, 다이어프램 (12) 과, 보닛 (13) 과, 구동 기구 (14) 를 구비한다. 밸브 본체 (11) 는, 입구측 유로 (241) 와, 출구측 유로 (242) 와, 연통부 (243) 와, 제 1 면 (31) 과, 제 2 면 (32) 과, 입구측 리브 (51) 와, 출구측 리브 (52) 를 갖는다. 연통부 (243) 는, 입구측 유로 (241) 와 출구측 유로 (242) 를 연이어 통하게 한다. 제 1 면 (31) 에는, 연통부 (243) 에 대향하는 개구 (31a) 가 형성되어 있다. 제 2 면 (32) 은, 입구측 유로 (241) 및 출구측 유로 (242) 를 사이에 두고 제 1 면 (31) 과 대향한다. 입구측 리브 (51) 는, 제 2 면 (32) 에 형성되고, 입구측 유로 (241) 를 따라서 형성되어 있다. 출구측 리브 (52) 는, 제 2 면 (32) 에 형성되고, 출구측 유로 (242) 를 따라서 형성되어 있다. 다이어프램 (12) 은, 개구 (31a) 를 막도록 제 1 면 (31) 에 배치되어 있다. 보닛 (13) 은, 다이어프램 (12) 을 덮도록 밸브 본체 (11) 에 고정되어 있다. 구동 기구 (14) 는, 연통부 (243) 를 폐쇄 또는 개방하도록 다이어프램 (12) 을 구동한다. 입구측 리브 (51) 에는, 오목부 (51a) 가 형성되어 있다. 출구측 리브 (52) 에는, 오목부 (52a) 가 형성되어 있다.
- [0101] 이와 같이, 유로 (24) 를 따라서 형성된 제 1 리브 (41) 에 오목부 (51a, 52a) 를 형성함으로써, 다이어프램 밸브 (10) 에 외력이 가해진 경우라도, 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0102] 즉, 리브를 형성함으로써 밸브 본체를 보강하는 효과를 발휘하지만, 리브 근방에 응력이 집중되는 경우가 있기 때문에, 상기와 같이 오목부 (51a, 52a) 를 형성함으로써, 응력을 분산시키는 것이 가능해진다.
- [0103] 그 때문에, 다이어프램 밸브 (10) 의 장기 내구 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0104] (4-2)
- [0105] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 오목부 (51a) 에는, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 가 형성되어 있다. 제 1 경사 단부 (511) 는, 제 2 경사 단부 (512) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 2 경사 단부 (512) 는, 제 1 경사 단부 (511) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 에 의해 형성되는 각도 ( $\theta 1$ ) 는  $110^\circ$  도 이상,  $170^\circ$  도 이하이다. 오목부 (52a) 에는, 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 가 형성되어 있다. 제 1 경사 단부 (521) 는, 제 2 경사 단부 (522) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 2 경사 단부 (522) 는, 제 1 경사 단부 (521) 측을 향하여 제 1 면 (31) 에 가까워지도록 경사지고, 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 에 의해 형성되는 각도 ( $\theta 2$ ) 는  $110^\circ$  도 이상,  $170^\circ$  도 이하이다.
- [0106] 이와 같이, 제 1 경사 단부 (511, 521) 와 제 2 경사 단부 (512, 522) 에 의해 형성되는 각도 ( $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ) 를  $110^\circ$  도 이상,  $170^\circ$  도 이하로 함으로써, 다이어프램 밸브 (10) 에 외력이 가해진 경우라도, 밸브 본체 (11) 에 발생하는 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0107] 리브를 형성함으로써 밸브 본체를 보강하는 효과를 발휘하지만, 리브 근방에 응력이 집중되는 경우가 있기 때문에, 상기와 같이 제 1 경사 단부 (511, 521) 및 제 2 경사 단부 (512, 522) 를 형성함으로써, 응력을 분산시키는 것이 가능해진다.
- [0108] 그 때문에, 다이어프램 밸브 (10) 의 장기 내구 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0109] (4-3)
- [0110] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 입구측 리브 (51) 에 오목부 (51a) 가 형성되어 있고, 출구측 리브 (52) 에 오목부 (52a) 가 형성되어 있다.

- [0111] 이로써, 다이어프램 밸브 (10) 의 밸브 본체 (11) 의 유로 (24) 를 따른 전체에 걸쳐서 응력을 분산시킬 수 있다.
- [0112] (4-4)
- [0113] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 는, 연속적으로 만곡 단부 (513) 에 의해 연결되어 있다. 또, 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 는, 만곡 단부 (523) (만곡한 단부의 일례) 에 의해 연속적으로 연결되어 있다.
- [0114] 이로써, 보다 응력을 분산시키는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0115] (4-5)
- [0116] 본 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 구동 기구 (14) 는, 스템 (63) 과, 컴프레서 (61) 와, 핸들 (64) (구동부의 일례) 을 갖는다. 스템 (63) 은, 보닛 (13) 에 지지되어 있다. 컴프레서 (61) 는, 스템 (63) 에 장착되고, 또한 다이어프램 (12) 에 연결되어 있다. 핸들 (64) 은, 스템 (63) 을 구동한다. 핸들 (64) 은, 수동식이다.
- [0117] 이와 같이 스템 (63) 을 수동에 의해 구동할 수 있고, 유로 (24) 가 차단 또는 개방된다.
- [0118] [다른 실시형태]
- [0119] 이상, 본 발명의 일 실시형태에 대해 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지 변경이 가능하다.
- [0120] (A)
- [0121] 상기 실시형태에서는, 입구측 리브 (51) 와 출구측 리브 (52) 의 쌍방에 오목부가 형성되어 있지만, 일방에만 형성되어 있어도 된다. 이 경우에서도, 적어도 오목부가 형성되어 있는 측의 오목부에 의해 응력이 완화되는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0122] (B)
- [0123] 상기 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 구동부의 일례로서 수동식의 핸들 (64) 이 형성되어 있지만, 공기 구동식 또는 전기 구동식의 구동부에 의해 스템 (63) 이 구동되어도 된다.
- [0124] (C)
- [0125] 상기 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 벽부 (33) 가 형성되어 있지만, 벽부 (33) 가 형성되어 있지 않아도 되며, 요컨대, 다이어프램 (12) 에 의해 유로 (24) 를 폐쇄 또는 개방할 수 있기만 하면 된다.
- [0126] (D)
- [0127] 상기 실시형태의 다이어프램 밸브 (10) 에서는, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 의 사이에 만곡 단부 (513) 가 형성되고, 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 의 사이에 만곡 단부 (523) 가 형성되어 있지만, 만곡 단부 (513, 523) 의 쌍방 또는 일방이 형성되어 있지 않고 경사 단부끼리가 직접 연결되어 있어도 된다.
- [0128] 또, 제 1 경사 단부 (511) 와 제 2 경사 단부 (512) 의 사이 및/또는 제 1 경사 단부 (521) 와 제 2 경사 단부 (522) 의 사이가 만곡 단부가 아니라 직선적으로 형성된 단부로 연결되어 있어도 된다.
- [0129] **산업상 이용가능성**
- [0130] 본 발명의 다이어프램 밸브는, 장기 내구 성능이 향상되는 효과를 발휘하고, 플랜트 등에 사용될 때에 유용하다.

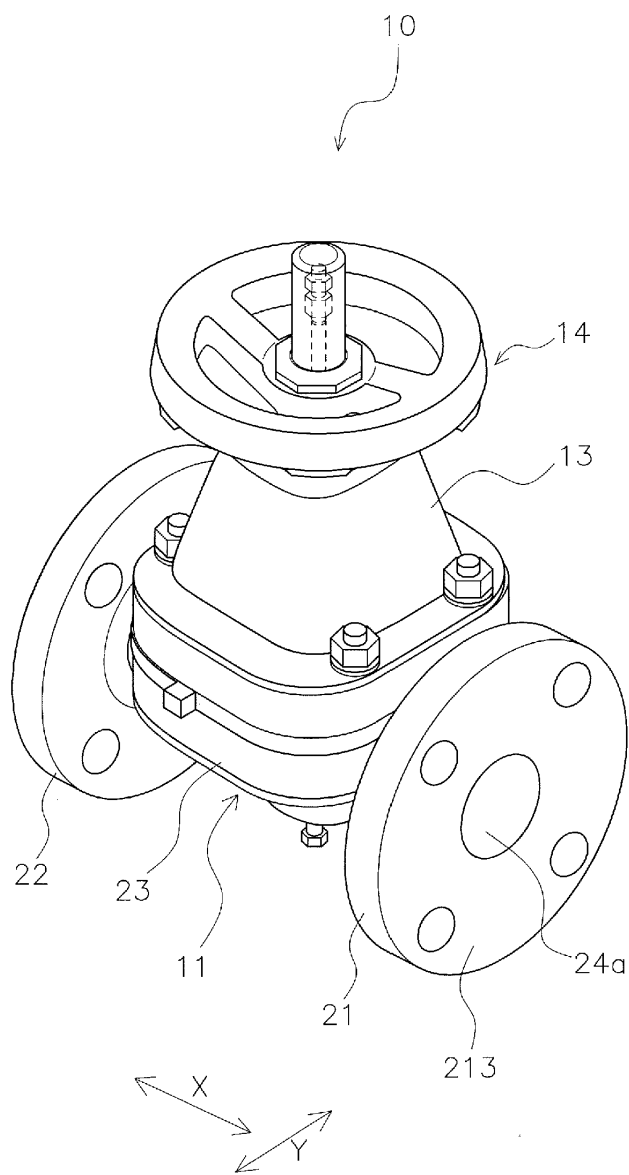
## 부호의 설명

- [0131] 10 : 다이어프램 밸브  
11 : 밸브 본체  
12 : 다이어프램

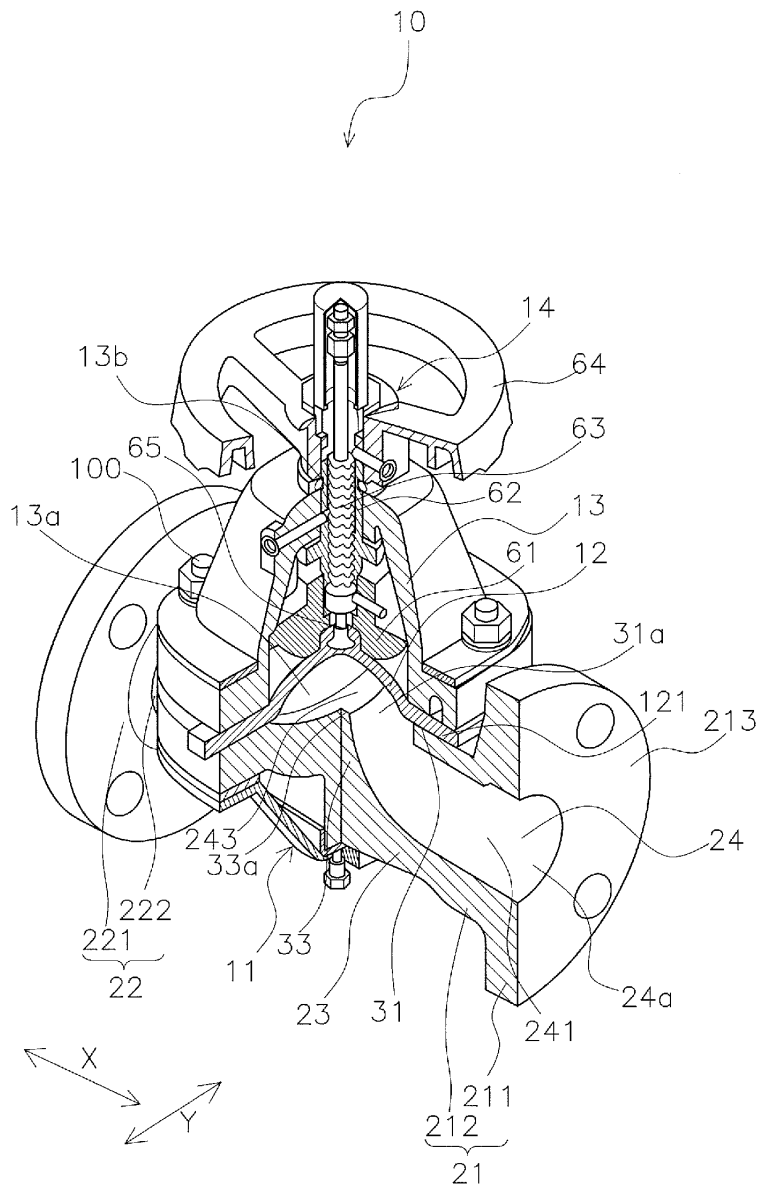
13 : 보닛  
14 : 구동 기구  
24 : 유로  
31 : 제 1 면  
31a : 개구  
32 : 제 2 면  
51 : 입구측 리브  
51a : 오목부  
52 : 출구측 리브  
52a : 오목부  
241 : 입구측 유로  
242 : 출구측 유로  
243 : 연통부  
511 : 제 1 경사 단부  
512 : 제 2 경사 단부  
521 : 제 1 경사 단부  
522 : 제 2 경사 단부

도면

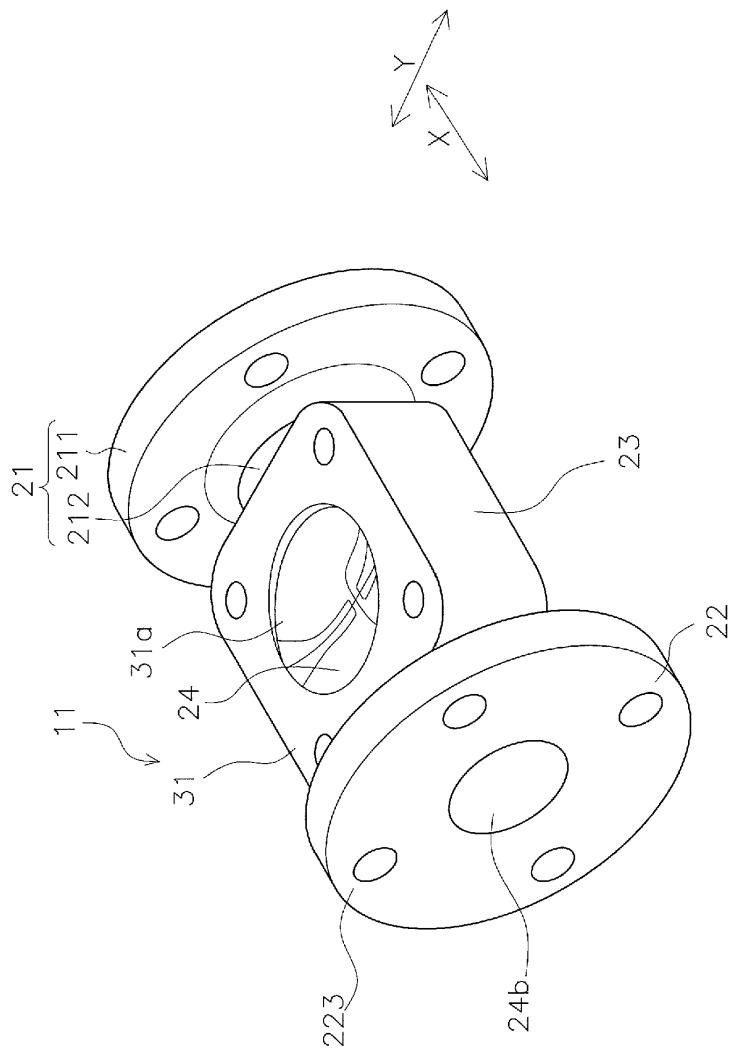
도면1



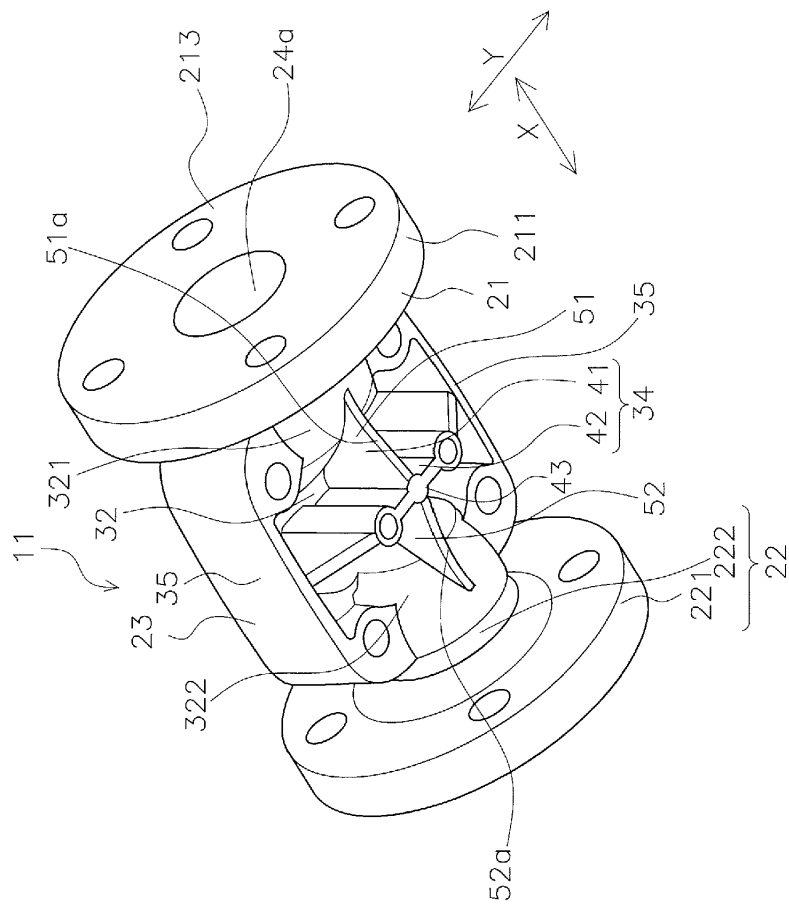
도면2



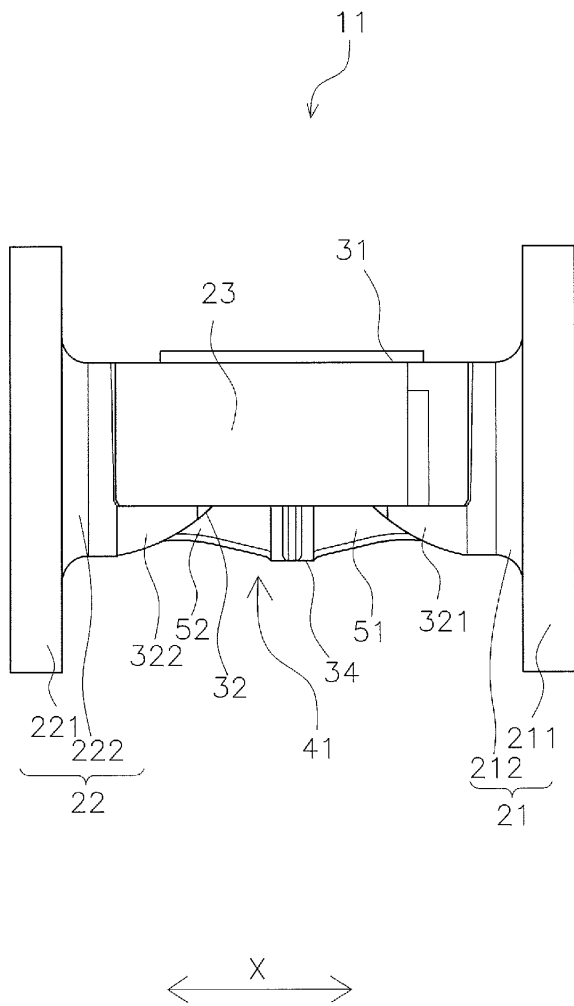
도면3



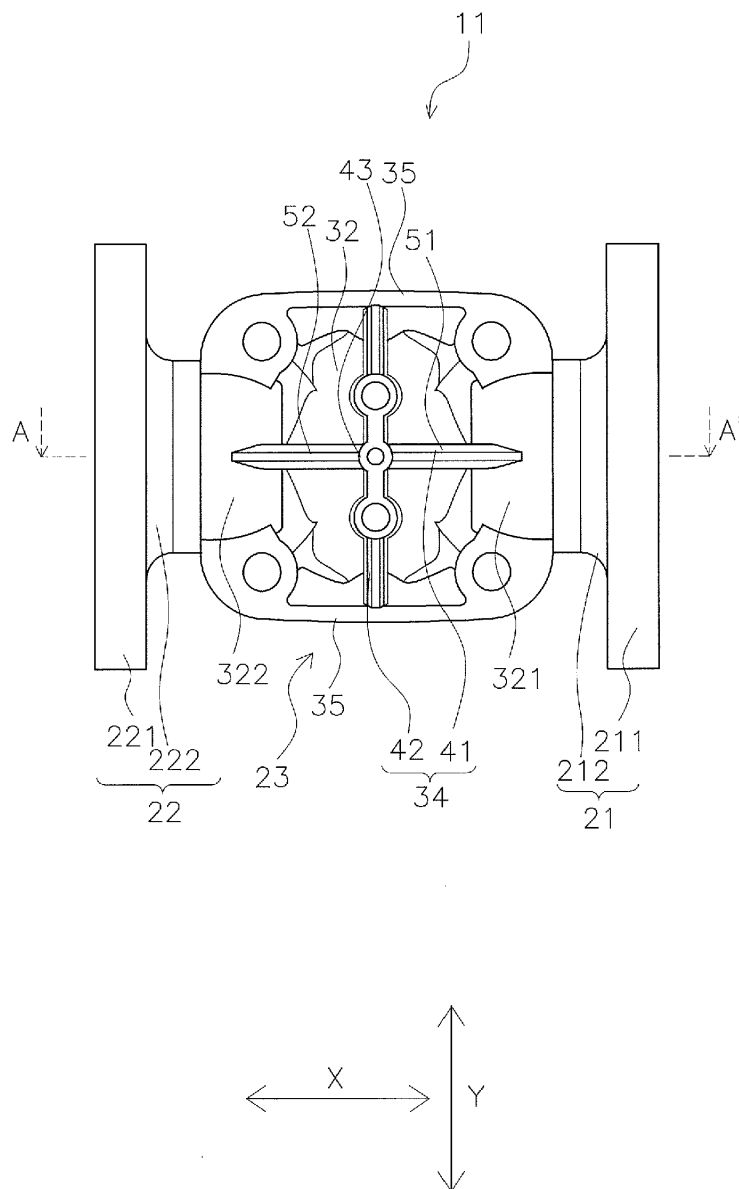
도면4



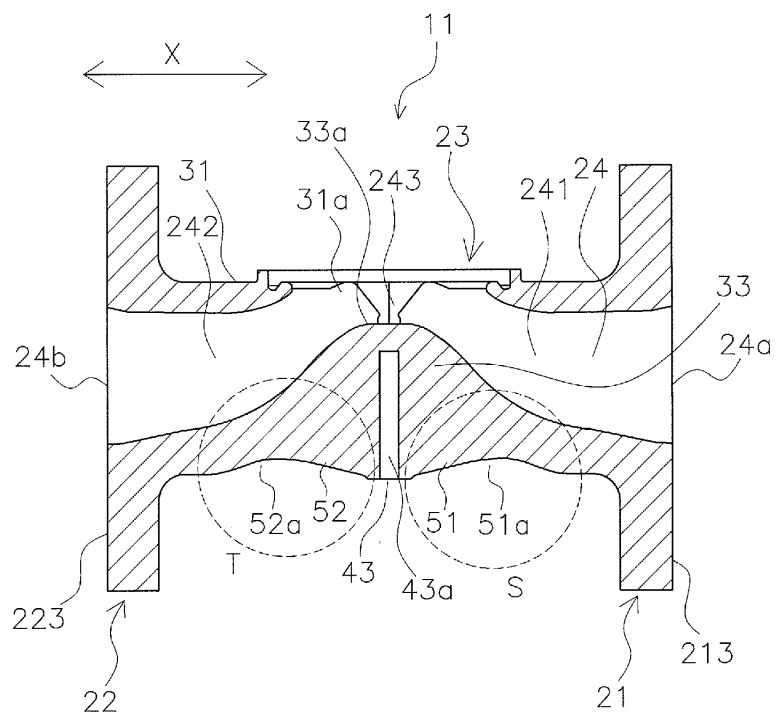
도면5



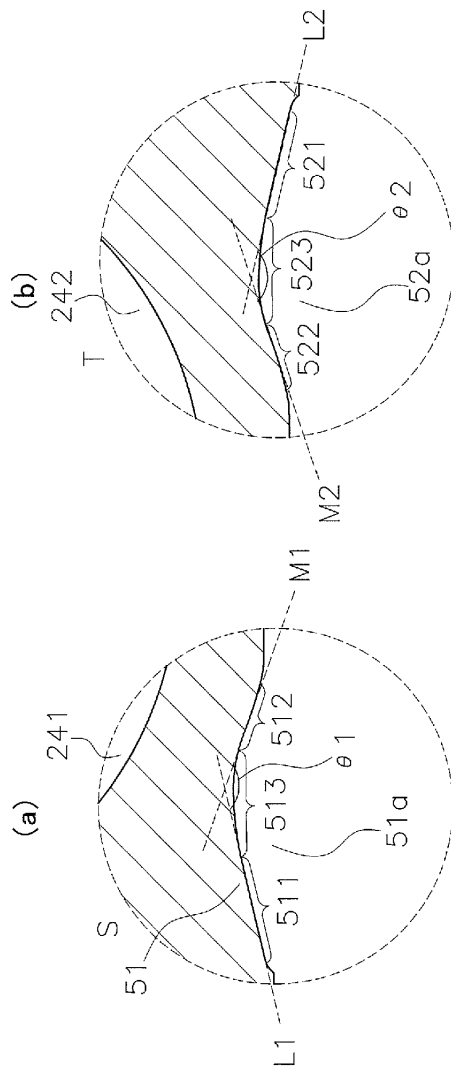
도면6



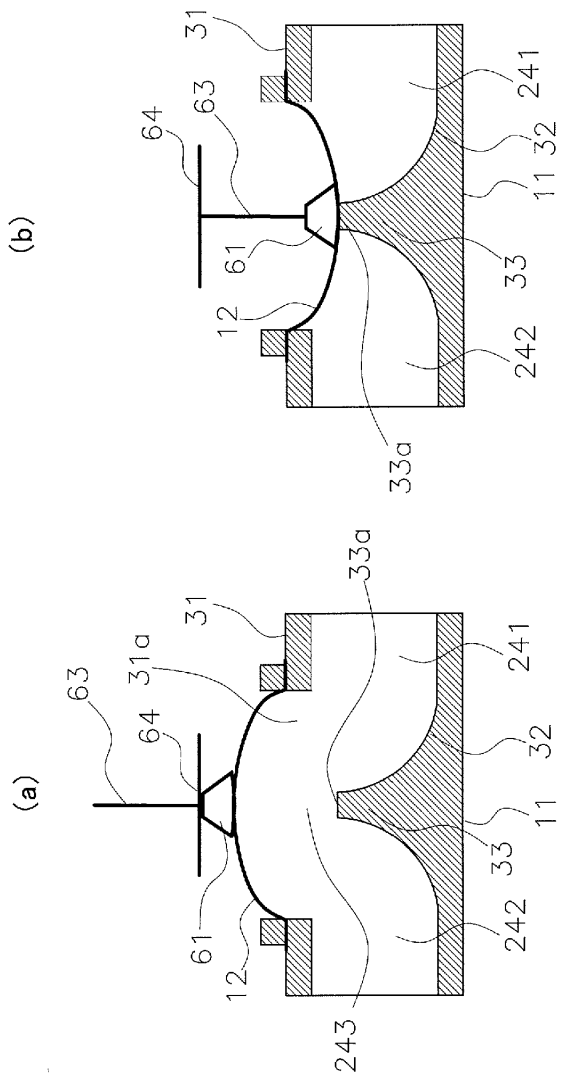
도면7



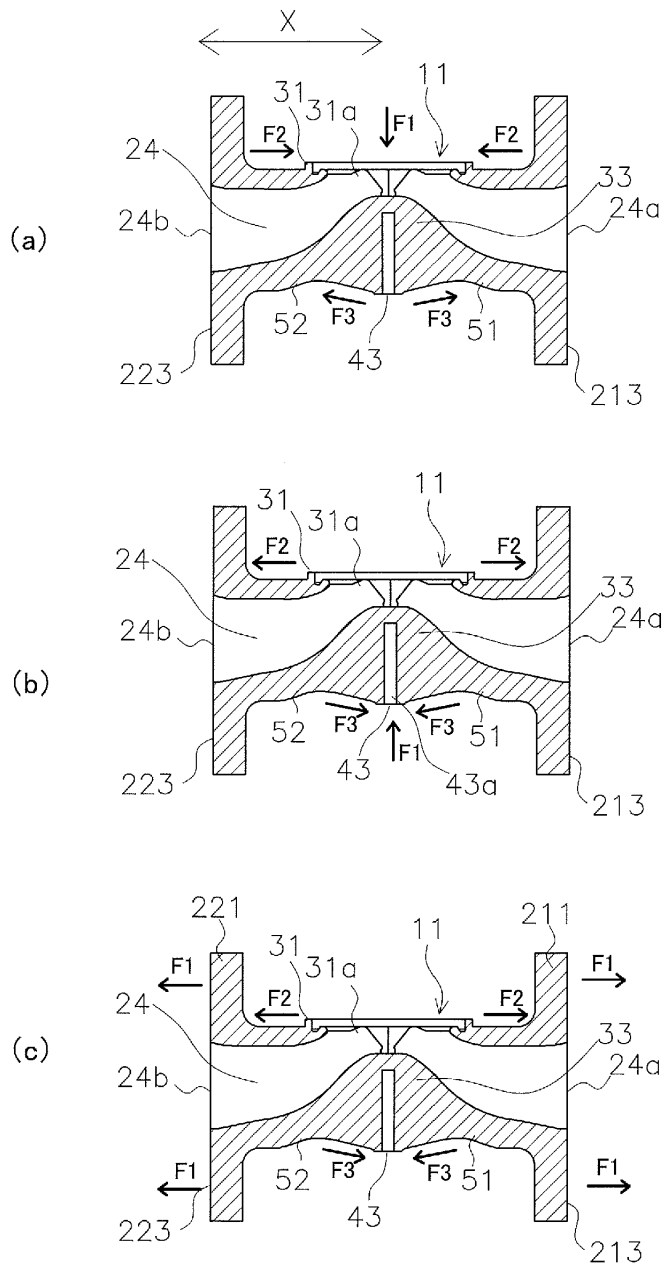
도면8



도면9



도면10



도면11

표: 응력 해석 결과

| 제 1 경사면과 제 2 경사면의 각도 |    | 100° | 110° | 140° | 170° | 180° |
|----------------------|----|------|------|------|------|------|
| 다이아프램의<br>누름력        | 응력 | 596  | 346  | 314  | 273  | 413  |
|                      | 판정 | x    | ○    | ○    | ○    | △    |
| 벨브 자중                | 응력 | 3.02 | 1.72 | 1.45 | 1.29 | 2.13 |
|                      | 판정 | x    | ○    | ○    | ○    | △    |
| 플랜지 인장력              | 응력 | 54.7 | 32.4 | 11.3 | 42.7 | 96.7 |
|                      | 판정 | △    | ○    | ○    | ○    | x    |
| 중합 판정                |    | x    | ○    | ○    | ○    | x    |