



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0033024
(43) 공개일자 2016년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 1/00 (2006.01) F17C 1/02 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F17C 1/00 (2013.01)
F17C 1/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0106384
(22) 출원일자 2015년07월28일
심사청구일자 2015년07월28일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-188816 2014년09월17일 일본(JP)

(71) 출원인
도요타지도샤가부시킴가이샤
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1
(72) 발명자
우치다 유
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
다카미 마사요시
일본 아이치켄 도요타시 도요타초 1반지 도요타지
도샤가부시킴가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 성재동

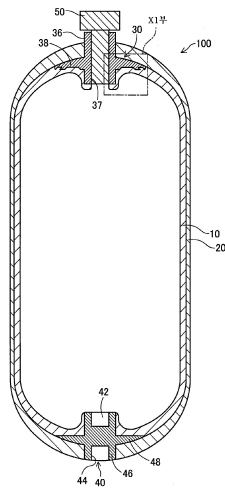
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **고압 탱크**

(57) 요약

본 발명의 과제는 라이너와 마우스피스를 구비하는 고압 탱크에 있어서, 마우스피스의 공회전을 억제하는 기술을 제공하는 것이다. 고압 탱크이며, 수지제의 라이너와, 라이너의 개구 단부에 설치된 비수지제의 마우스피스를 갖는 탱크 본체와, 탱크 본체 전체를 덮고, 내압성을 갖는 보강층을 구비하고, 라이너는 라이너의 중심축과 대략 직교하고, 마우스피스와 접촉하는 제1 접촉면을 구비하고, 마우스피스는, 라이너의 제1 접촉면과 접촉하는 제2 접촉면을 구비하고, 제1 접촉면 및 제2 접촉면 중 어느 한쪽은, 돌기부를 구비함과 함께, 다른 쪽은, 돌기부와 끼워 맞추어지는 오목부를 구비하고, 제2 접촉면의 외주 형상은, 대략 원 형상이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F17C 13/002 (2013.01)

F17C 2205/0305 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

고압 탱크이며,

수지제의 라이너와, 상기 라이너의 개구 단부에 설치된 비수지제의 마우스피스를 갖는 탱크 본체와,

상기 탱크 본체 전체를 덮고, 내압성을 갖는 보강층을 구비하고,

상기 라이너는 상기 라이너의 중심축과 대략 직교하고, 상기 마우스피스와 접촉하는 제1 접촉면을 구비하고,

상기 마우스피스는, 상기 라이너의 상기 제1 접촉면과 접촉하는 제2 접촉면을 구비하고,

상기 제1 접촉면 및 상기 제2 접촉면 중 어느 한쪽은, 돌기부를 구비하고, 다른 쪽은, 상기 돌기부와 끼워 맞추어지는 오목부를 구비하고,

상기 제2 접촉면의 외주 형상은, 대략 원 형상인, 고압 탱크.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 고압 탱크의 중심축을 중심으로 한 방사상으로 형성되는, 고압 탱크.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 돌기부는, 상기 라이너의 상기 제1 접촉면에 형성되는, 고압 탱크.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

또한, 상기 제1 접촉면과 상기 제2 접촉면은, 서로 결합되어, 상기 마우스피스와 상기 라이너의 이격을 억제하는 제1 결합부와 제2 결합부를 각각 구비하는, 고압 탱크.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 결합부 및 상기 제2 결합부는, 상기 돌기부보다 외주에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상으로 형성되는, 고압 탱크.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 탱크에 관한 것이다.

배경기술

수소 가스 등의 유체가 고압으로 충전되는 탱크로서, 금속제의 마우스피스와, 수지제의 내각(이하, 「라이너」라고도 칭함)과, 섬유 강화 수지제의 외각(이하, 「보강층」이라고도 칭함)을 구비하는 고압 탱크가 알려져 있다. 마우스피스는, 고압 탱크 내에 유체를 충전하거나, 고압 탱크 내의 유체를 방출하기 위한 개구부로서 기능하는 부재이며, 고압 탱크의 개구 단부에 설치되어 있다.

고압 탱크의 제조 방법으로서, 필라멘트 와인딩법(이하, 「FW법」이라고도 칭함)이 알려져 있다. FW법에서는, 라이너에 마우스피스를 설치한 탱크 본체의 외표면에, 에폭시 수지 등의 열경화성 수지를 함침시킨

강화 섬유를 권취한다. 그리고, 그 강화 섬유에 포함되는 열경화성 수지를 열경화시킴으로써 보강층이 형성된다.

[0004] 일반적으로, FW법에서는, 탱크 본체를 회전 가능하게 보유 지지한 후에, 탱크 본체를 탱크 본체의 원주 방향으로 회전시키면서, 강화 섬유를 권취시킨다. 탱크 본체를 회전시키는 경우에, 탱크 본체의 마우스피스를 FW 장치에 고정하여 회전시킨다. 이때, 마우스피스가 공회전하여, 탱크 본체의 외표면에 열경화성 수지를 함침시킨 강화 섬유가 적절하게 권취되지 않을 우려가 있었다.

[0005] 따라서, 일본 특허 공개 공보 특개 제2013-167298호에는, 마우스피스의 외주 형상을, 세레이션 형상으로 형성하고, 마우스피스의 공회전을 억제하는 기술이 제안되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 고압 탱크의 내압은, 사용 시에 변화된다. 상술한 바와 같이, 라이너는 수지제, 마우스피스는 금속제이며, 팽창률이 상이하다. 그로 인해, 탱크의 내압이 변화되면, 마우스피스와 라이너의 팽창률의 차이에 기초하여, 마우스피스와 라이너의 경계에 있어서 보강층에 응력이 발생하여, 보강층에 변형이 발생할 우려가 있다. 특허문헌 1의 기술에서는, 마우스피스의 외주 형상이 세레이션 형상이며, 마우스피스의 외주 형상이 원 형상에 비해 마우스피스와 라이너의 경계가 길기 때문에, 고압 탱크의 내압이 변화된 경우에, 보강층에 다수의 개소에서 변형이 발생하기 쉽다. 한편, 단순히 마우스피스의 외주 형상을 원 형상으로 하면, 전술한 바와 같이 마우스피스가 공회전할 우려가 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이며, 이하의 형태로써 실현하는 것이 가능하다.

[0008] (1) 본 발명의 일 형태에 의하면, 고압 탱크가 제공된다. 이 고압 탱크는, 수지제의 라이너와, 상기 라이너의 개구 단부에 설치된 비수지제의 마우스피스를 갖는 탱크 본체와, 상기 탱크 본체 전체를 덮고, 내압성을 갖는 보강층을 구비하고, 상기 라이너는 상기 라이너의 중심축과 대략 직교하고, 상기 마우스피스와 접촉하는 제1 접촉면을 구비하고, 상기 마우스피스는, 상기 라이너의 상기 제1 접촉면과 접촉하는 제2 접촉면을 구비하고, 상기 제1 접촉면 및 상기 제2 접촉면 중 어느 한쪽은, 돌기부를 구비함과 함께, 다른 쪽은, 상기 돌기부와 끼워 맞추어지는 오목부를 구비하고, 상기 제2 접촉면의 외주 형상은, 대략 원 형상이면 된다.

[0009] 이 형태의 고압 탱크에 의하면, 라이너와 마우스피스 중 어느 한쪽이, 라이너의 중심축(즉, 고압 탱크의 중심축)에 대략 직교하는 접촉면에 돌기부를 구비하고, 다른 쪽이 돌기부와 끼워 맞추어지는 오목부를 구비하기 때문에, 고압 탱크의 중심축 둘레의 회전에 수반하여, 고압 탱크에 토크가 작용한 경우에, 돌기부와 오목부가 끼워 맞추어져, 라이너 또는 마우스피스가 공회전하는 것을 억제할 수 있다. 그로 인해, 예를 들어 FW법에 의해 라이너 및 마우스피스의 외표면에 보강층을 형성하는 경우에, 마우스피스에 큰 토크가 작용해도, 마우스피스가 공회전하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 이와 같이 하면, 예를 들어 제2 접촉면의 외주 형상이 스플라인 형상, 세레이션 형상 및 다각 형상 등의 마우스피스를 사용하는 경우와 비교하여, 라이너와 마우스피스의 경계가 짧다. 그로 인해, 고압 탱크의 내압이 변화되어, 마우스피스와 라이너의 팽창률의 차이에 기초하여 보강층에 응력이 작용한다고 해도, 보강층의 변형이 다수의 개소에서 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[0010] (2) 상기 형태의 고압 탱크에 있어서, 상기 돌기부는, 상기 고압 탱크의 중심축을 중심으로 한 방사상으로 형성되어도 된다. 이렇게 하면, 고압 탱크의 회전에 수반되는 토크와 직교하도록 돌기부가 배치되기 때문에, 라이너 또는 마우스피스의 공회전을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0011] (3) 상기 형태의 고압 탱크에 있어서, 상기 돌기부는, 상기 라이너의 상기 제1 접촉면에 형성되어도 된다. 이렇게 하면, 마우스피스의 제2 접촉면에 돌기부를 형성하는 경우에 비해, 용이하게 제조할 수 있다.

[0012] (4) 상기 형태의 고압 탱크에 있어서, 또한 상기 제1 접촉면과 상기 제2 접촉면은, 서로 결합되어, 상기 마우스피스와 상기 라이너의 이격을 억제하는 제1 결합부와 제2 결합부를 각각 구비해도 된다. 이렇게 하면, 마우스피스와 라이너의 이격이 억제되기 때문에, 라이너 또는 마우스피스의 공회전을 더욱 억제할 수 있다.

[0013] (5) 상기 형태의 고압 탱크에 있어서, 상기 제1 결합부 및 상기 제2 결합부는, 상기 돌기부보다 외주에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상으로 형성되어도 된다. 이렇게 하면, 마우스피스와 라이너의 접촉면의 외주를 균일하

게 부족함 없이 결합할 수 있기 때문에, 보다 견고하게 마우스피스(30)의 공회전을 억제할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 다양한 형태로 실현하는 것이 가능하다. 예를 들어, 고압 탱크를 구비하는 연료 전지 시스템, 그 연료 전지 시스템을 탑재한 이동체 등의 형태로 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태로서의 고압 탱크의 개략 구성을 도시하는 단면도이다.

도 2는 탱크 본체를 FW 장치에 설치한 상태를 도시하는 설명도이다.

도 3은 탱크 본체의 외관 구성의 일부를 도시하는 사시도이다.

도 4는 도 1에 있어서의 X1부를 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다.

도 5는 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 사시도이다.

도 6은 마우스피스(30)의 제2 접촉면의 개략 구성을 도시하는 사시도이다.

도 7은 제2 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다.

도 8은 제2 실시 형태의 탱크 본체의 도 7에 있어서의 A-A 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다.

도 9는 제3 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다.

도 10은 제3 실시 형태의 탱크 본체의 도 9에 있어서의 B-B 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다.

도 11은 제4 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다.

도 12는 제4 실시 형태의 탱크 본체의 도 11에 있어서의 C-C 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] A. 제1 실시 형태:

[0017] A1. 고압 탱크의 구성:

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태로서의 고압 탱크의 개략 구성을 도시하는 단면도이다. 본 실시 형태에 있어서, 고압 탱크(100)는 예를 들어 압축 수소가 충전되기 위한 것이다. 고압 탱크(100)는 압축 수소가 충전된 상태에서, 예를 들어 연료 전지에 수소를 공급하기 위해, 연료 전지 차에 탑재된다.

[0019] 고압 탱크(100)는 도 1에 도시한 바와 같이, 양단부가 곡면 형상으로 직경 축소된 대략 원통 형상을 이루고, 라이너(10)와, 보강층(20)과, 마우스피스(30)와, 마우스피스(40)와, 밸브(50)를 구비한다. 이하, 마우스피스(30) 및 마우스피스(40)가 설치된 라이너(10)를, 「탱크 본체(60)」라고도 칭한다.

[0020] 라이너(10)는, 나일론 수지로 이루어지고, 내부 공간에 충전된 수소 등이 외부에 누설되지 않도록 차단하는 성질을 갖는다.

[0021] 마우스피스(30)는 라이너(10)의 한쪽의 개구 단부에 설치되어 있다. 마우스피스(30)는 알루미늄으로 이루어지고, 고압 탱크(100)의 개구로서 기능함과 함께, 탱크 본체(60)에 배관이나 밸브(50)를 설치하기 위한 설치부로서 기능한다. 또한, 마우스피스(30)는 탱크 본체(60)를 후술하는 필라멘트 와인딩 장치(이하, 「FW 장치」라고도 칭함)에 설치하기 위한 설치부로서도 기능한다. 마우스피스(30)는 도시한 바와 같이, 대략 원통 형상의 원통부(36)와, 원통부(36)와 대략 직교하는 플랜지 형상의 플랜지부(38)를 구비한다. 마우스피스(30)의 구성에 대해서는, 이후에 상세하게 설명한다.

[0022] 마우스피스(40)는 라이너(10)의 다른 개구 단부에 설치되어 있다. 마우스피스(40)는 알루미늄으로 이루어지고, 일부분이 외부에 노출된 상태에서 설치되고, 탱크 내부의 열을, 외부에 유도하는 열전도부로서 기능한다. 또한, 마우스피스(40)는 탱크 본체(60)를 FW 장치에 설치하기 위한 설치부로서 기능한다. 마우스피스(40)는 도시한 바와 같이, 마우스피스(30)의 원통부(36)와 동일한 직경의 원기둥 형상을 이루는 원기둥부(46)와, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)와 동일한 직경이며 원기둥부(46)와 대략 직교하는 플랜지 형상의 플랜지부(48)를 구비

한다. 원기둥부(46)는 탱크 본체(60)를 FW 장치에 설치하기 위한 제1 구멍부(42), 제2 구멍부(44)가 형성되어 있다.

[0023] 보강층(20)은 탱크 본체(60)의 전체를 덮도록 형성된다. 「탱크 본체 전체를 덮는다」라 함은, 적어도, 라이너의 외표면 전체와, 라이너와 마우스피스(30)의 경계를 겹치도록 피복하면 되고, 마우스피스(30)의 일부가 보강층에 의해 덮이지 않는(노출되는) 형태를 포함하는 개념이다. 상세하게는, 보강층(20)은 라이너(10)의 외표면 전체와, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면 전체와, 마우스피스(30)의 원통부(36)의 외표면의 일부와, 마우스피스(40)의 외표면을 덮도록 형성되어 있다. 보강층(20)은 섬유 강화 플라스틱으로서의 CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)로 이루어지고, 내압성을 갖는다. 본 실시 형태에 있어서, 보강층(20)은 FW법에 의해 형성된다. 구체적으로는, 탱크 본체(60)를 맨드릴로서 사용하고, 에폭시 수지를 함침시킨 탄소 섬유를, 탱크 본체(60)의 주위에, 소정의 권취 횟수, 권취시킨 후, 에폭시 수지를 경화시켜 형성된다.

[0024] 밸브(50)는 원기둥 형상의 부분에, 수나사(도시 생략)가 형성되어 있다. 마우스피스(30)의 원통부(36)의 내측면에 형성되어 있는 암나사(도시 생략)에, 밸브(50)의 수나사가 나사 결합됨으로써, 밸브(50)에 의해, 마우스피스(30)의 개구가 폐쇄된다.

[0025] 도 2는 탱크 본체를 FW 장치에 설치한 상태를 도시하는 설명도이다. FW 장치(200)는 탱크 본체(60)를 라이너(10)의 원주 방향으로 회전시키면서, 탱크 본체(60)의 외주에, 에폭시 수지를 함침시킨 탄소 섬유(이하, 간단히 「탄소 섬유」라고도 칭함)를 권취시키기 위한 장치이다. FW 장치(200)는 지지대(220)와, 모터(210)와, 제1 회전축(212)과, 제2 회전축(214)과, 섬유 조출부(도시 생략)를 주로 구비한다.

[0026] 제1 및 제2 회전축(212, 214)은, FW 장치(200)에 있어서, 탱크 본체(60)를 그 중심축을 중심으로 하여 회전 가능하도록 보유 지지하기 위한 지지축이다. 탱크 본체(60)의 설치 시에, 제1 회전축(212)은 마우스피스(30)의 관통 구멍(37)으로부터 탱크 본체(60)의 중심축을 따라 탱크 본체(60)의 중공부에 삽입되고, 그 축 단부가, 마우스피스(40)의 제1 구멍부(42)에 끼워 맞추어진다. 또한, 제1 회전축(212)에는, 관통 구멍(37)에 형성되어 있는 암나사(도시 생략)에 나사 결합되는 수나사(도시 생략)가 형성되어 있고, 제1 회전축(212)은 마우스피스(30)를 고정함과 함께, 마우스피스(30)의 관통 구멍(37)을 기밀하게 밀봉한다. 한편, 제2 회전축(214)은 탱크 본체(60)의 외측에 있어서, 그 중심축이 탱크 본체(60)의 중심축과 일치하도록 배치되고, 그 축 단부가, 마우스피스(40)의 제2 구멍부(44)에 끼워 맞추어진다.

[0027] 제1 및 제2 회전축(212, 214)은, 각각, 지지대(220)에 의해 지지된다. 제1 회전축(212)에는, 모터(210)가 접속되고, 모터(210)의 회전에 수반하여, 제1 회전축(212)이 회전하고, 제1 회전축(212)에 고정된 마우스피스(30)가 제1 회전축(212)의 회전에 수반하여 회전하기 때문에, 탱크 본체(60) 전체가 회전한다. 도 2에 화살표로 나타내는 바와 같이, 제1 회전축(212) 및 탱크 본체(60)가 회전하면, 탱크 본체(60)에는, 회전에 수반되는 토크가 작용한다.

[0028] 상술한 모터(210)의 회전을 제어하여, 탱크 본체(60)를 거의 일정한 속도로 회전시키면서, 섬유 조출부로부터 탄소 섬유를 공급함으로써, 탱크 본체의 외주 전체에, 탄소 섬유를, 소위 후프 권취나 헬리컬 권취에 의해 권취시킨다.

[0029] A1-1. 탱크 본체의 구성:

[0030] 도 3은 탱크 본체(60)의 외관 구성의 일부를 도시하는 사시도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30)는 자신의 중심축이 라이너(10)의 중심축(OL)과 일치하도록, 라이너(10)의 일단부에 설치되어 있다. 본 실시 형태에 있어서, 마우스피스(30)는 인서트 성형에 의해 라이너(10)에 설치되어 있지만, 예를 들어 라이너(10)를 사출 성형에 의해 형성한 후, 마우스피스(30)를 끼워 넣는 등, 다른 방법에 의해 설치해도 된다. 이하, 마우스피스(30)의 중심축도, 「중심축(OL)」이라고 칭한다.

[0031] 도 4는 도 1에 있어서의 X1부를 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 라이너(10)는, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)와 접촉하는 제1 접촉면(11)을 구비한다. 제1 접촉면(11)은 라이너(10)의 중심축(OL)과 대략 직교한다. 도 5는 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 사시도이다. 도 4, 5에 도시한 바와 같이, 라이너(10)의 제1 접촉면(11)은 평면에서 볼 때 대략 직사각형상(모서리가 둥근 사각형상)의 돌기부(12)를 라이너(10)의 중심축(OL)을 중심으로 하여 방사상으로, 8개 구비한다. 돌기부(12)는 도 4에 도시한 바와 같이, 단면 대략 사다리꼴 형상의 끝이 가는 형상을 이룬다. 본 실시 형태에 있어서, 돌기부(12)는 높이 $h=2\text{mm}$ 로 형성되어 있으나, 높이 h 는, 본 실시 형태로 한정되지 않고, 1mm, 3mm, 5mm 등, 고압 탱크(100)의 사이즈, 탱크 본체(60)의 회전 시에 작용하는 토크, 돌기부(12)의 형상 등에 따라, 적절히 설정할 수

있다.

[0032] 제1 접촉면(11)은, 또한 라이너(10)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 돌기부(12)의 외측에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상(원환 형상)의 제1 결합부(14)를 구비한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 제1 결합부(14)는 근원으로 부터 선단에 걸쳐, 중심축(OL)을 향하여 경사지는 볼록 형상으로 형성되어 있다.

[0033] 도 4에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30)는 라이너(10)와 접촉하는 제2 접촉면(31)을 구비한다. 도 6은 마우스피스의 제2 접촉면의 개략 구성을 도시하는 사시도이다. 도 6에서는, 제2 접촉면(31)을 도시하기 위해, 도 4에 도시하는 마우스피스(30)의 상하를 반전한 상태를 도시하고 있다. 도 4, 6에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30)의 제2 접촉면(31)은 라이너(10)의 제1 접촉면(11)이 구비하는 돌기부(12)와 끼워 맞추어지는 오목부(32)를 마우스피스(30)의 중심축(OL)을 중심으로 하여 방사상으로, 8개 구비한다.

[0034] 제2 접촉면(31)은, 또한 마우스피스(30)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 오목부(32)의 외측에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상(원환 형상)의 제2 결합부(34)를 구비한다. 도 4에 도시한 바와 같이, 제2 결합부(34)는 라이너(10)의 제1 결합부(14)와 서로 결합된다. 또한, 마우스피스(30)의 제2 접촉면(31)에 있어서, 라이너(10)의 제1 결합부(14)에 끼워 맞추는 홈을 형성함으로써, 제2 결합부(34)가 형성된다.

[0035] A2. 제1 실시 형태의 효과:

[0036] 제1 실시 형태의 고압 탱크(100)에 의하면, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외주 형상이 원 형상이기 때문에, 마우스피스의 플랜지부의 외주 형상이 스플라인 형상, 세레이션 형상 및 다각 형상 등의 마우스피스를 사용하는 경우와 비교하여, 라이너(10)와 마우스피스(30)의 경계가 짧다. 그로 인해, 고압 탱크(100)의 내압이 변화되어, 마우스피스(30)와 라이너(10)의 경계에 있어서 보강층(20)에 응력이 발생해도, 보강층(20)의 변형의 발생을 억제할 수 있다.

[0037] 또한, 상술한 바와 같이, 라이너(10)에 마우스피스(30)와 마우스피스(40)를 설치한 탱크 본체(60)를 맨드릴로서, FW법에 의해 보강층(20)을 형성하는 경우에, 도 2에 도시한 바와 같이, 탱크 본체(60)의 마우스피스(30)를 FW 장치(200)에 고정하여 회전시킨다. 마우스피스(30)가 FW 장치(200)의 제1 회전축(212)에 고정되고, 제1 회전축(212)의 회전에 수반하여 마우스피스(30)가 회전하고, 마우스피스(30)의 회전에 수반하여 라이너(10)가 회전한다. 제1 실시 형태의 고압 탱크(100)에서는, 라이너(10)의 제1 접촉면(11)에 돌기부(12)가 형성되고, 마우스피스(30)의 제2 접촉면(31)에는, 돌기부(12)와 끼워 맞추어지는 오목부(32)가 형성되어 있다. 그로 인해, 마우스피스(30)가 고속으로 회전해도, 돌기부(12)와 오목부(32)가 끼워 맞추어짐으로써, 마우스피스(30)의 공회전을 억제할 수 있다. 제1 실시 형태의 고압 탱크(100)에서는, 라이너(10)의 중심축(OL)을 중심으로 하여 방사상으로 평면에서 볼 때 대략 직사각 형상(모서리가 둥근 사각 형상)의 돌기부(12)가 형성되어 있고, FW법에 의해 보강층(20)을 형성하는 경우에, 마우스피스(30)의 회전에 수반하여 작용하는 토크와, 돌기부(12)가 직교한다. 그로 인해, 마우스피스(30)의 공회전을 보다 효과적으로 억제할 수 있다.

[0038] 또한, 고압 탱크(100)에 있어서, 라이너(10)는 제1 결합부(14)를 구비하고, 마우스피스(30)는 제2 결합부(34)를 구비한다. 상술한 바와 같이, FW법에 의해 보강층(20)을 형성하는 경우에는, 탱크 본체(60)의 회전에 수반하여, 탱크 본체(60)에 토크가 작용한다. 돌기부(12)가 선단을 향하여 끝이 가는 형상으로 형성되어 있기 때문에, 탱크 본체(60)에 작용하는 토크에 의해, 돌기부(12)의 선단 형상이, 근원의 방향으로 변형되고, 마우스피스(30)와 라이너(10)가 이격될 가능성이 있다. 이에 대해, 제1 결합부(14)와 제2 결합부(34)가 결합되기 때문에, 마우스피스(30)와 라이너(10)의 이격이 억제되어, 마우스피스(30)의 공회전을, 더욱 억제할 수 있다. 여기서, 제1 결합부(14)와 제2 결합부(34)는, 돌기부(12)보다 외주에 평면에서 볼 때 대략 원주 형상으로 형성되어 있기 때문에, 라이너(10)와 마우스피스(30)의 이격을 균일하게 부족함 없이 억제할 수 있기 때문에, 보다 견고하게 마우스피스(30)의 공회전을 억제할 수 있다.

[0039] 이하에, 제2~4의 실시 형태의 고압 탱크에 대해, 도 7~12에 기초하여 설명한다. 실시예 2~4의 고압 탱크는, 라이너에 있어서 마우스피스와 접촉하는 제1 접촉면의 형상 및 마우스피스에 있어서 라이너와 접촉하는 제2 접촉면의 형상이, 제1 실시 형태와 상이한 것의, 그 외의 구성은 제1 실시 형태와 마찬가지로 하기 때문에, 라이너 및 마우스피스에 대해서만 설명하고, 그 외의 설명은 생략한다.

[0040] B: 제2 실시 형태:

[0041] 도 7은 제2 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다. 도 8은 제2 실시 형태의 탱크 본체의 도 7에 있어서의 A-A 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다. 도 8은 제1 실시 형태

의 도 1에 있어서의 X1부의 확대 단면도(도 4)에 상당하는 도면이다.

[0042] 도 7, 8에 도시한 바와 같이, 라이너(10A)의 제1 접촉면(11A)은, 대략 원뿔대 형상의 돌기부(12A)를 12개 구비한다. 제1 접촉면(11A)은 또한 라이너(10A)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 돌기부(12A)의 외측에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상(원환 형상)의 제1 결합부(14A)를 구비한다. 제2 실시 형태에 있어서의 제1 결합부(14A)는, 제1 실시 형태에 있어서의 제1 결합부(14)와 동일한 형상이다.

[0043] 도 8에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30A)의 제2 접촉면(31A)은, 라이너(10A)의 제1 접촉면(11A)이 구비하는 돌기부(12A)와 끼워 맞추어지는 오목부(32A)를, 12개 구비한다. 제2 접촉면(31A)은, 또한 마우스피스(30A)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 오목부(32A)의 외측에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상(원환 형상)의 제2 결합부(34A)를 구비한다. 제2 실시 형태에 있어서의 제2 결합부(34A)는, 제1 실시 형태에 있어서의 제2 결합부(34)와 동일한 형상이다.

[0044] 제2 실시 형태의 고압 탱크에 의해서도, FW법에 의해 보강층을 형성하는 경우에, 돌기부(12A)와 오목부(32A)가 끼워 맞추어지고, 또한 제1 결합부(14A)와 제2 결합부(34A)가 결합됨으로써, 마우스피스(30A)의 공회전을 억제할 수 있다. 즉, 돌기부(12A)의 형상을, 원뿔대 형상으로 해도, 제1 실시 형태와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 단, 상술한 바와 같이, 제1 실시 형태에서 나타난 형상 및 배치의 돌기부(12)에 의하면, 마우스피스의 공회전을 보다 효과적으로 억제할 수 있고, 바람직하다.

[0045] C: 제3 실시 형태:

[0046] 도 9는 제3 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다. 도 10은, 제3 실시 형태의 탱크 본체의 도 9에 있어서의 B-B 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다. 도 10은, 제1 실시 형태의 도 1에 있어서의 X1부의 확대 단면도(도 4)에 상당하는 도면이다.

[0047] 도 9, 10에 도시한 바와 같이, 라이너(10B)의 제1 접촉면(11B)은, 평면에서 볼 때 대략 직사각 형상(모서리가 둥근 사각 형상)의 돌기부(12B)를, 라이너(10B)의 중심축(OL)을 중심으로 하여 방사상으로, 8개 구비한다. 즉, 돌기부(12B)는, 제1 실시 형태와 동일한 형상 및 배치로 형성되어 있다. 제1 접촉면(11B)은, 또한 8개의 제1 결합부(14B)를 구비한다. 제1 결합부(14B)는, 평면에서 볼 때 대략 직사각 형상이며(도 9), 근원으로부터 선단에 걸쳐 중심축(OL)을 향하여 경사지는 볼록 형상으로 형성되어 있다(도 10). 제1 결합부(14B)는, 라이너(10B)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 돌기부(12B)의 외측에, 돌기부(12B)의 위치에 대응시켜 배치되어 있다.

[0048] 도 10에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30B)의 제2 접촉면(31B)은, 라이너(10B)의 제1 접촉면(11B)이 구비하는 돌기부(12B)와 끼워 맞추어지는 오목부(32B)를, 8개 구비한다. 제2 접촉면(31B)은, 또한 마우스피스(30B)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 오목부(32B)의 외측에, 제2 결합부(34B)를, 8개 구비한다. 제2 결합부(34B)는, 라이너(10B)의 제1 결합부(14B)와 서로 결합된다.

[0049] 제3 실시 형태의 고압 탱크에 의해서도, FW법에 의해 보강층을 형성하는 경우에, 돌기부(12B)와 오목부(32B)가 끼워 맞추어지고, 또한 제1 결합부(14B)와 제2 결합부(34B)가 결합됨으로써, 마우스피스(30B)의 공회전을 억제할 수 있다. 단, 제1 실시 형태에서는, 제1 결합부(14)와 제2 결합부(34)가 돌기부(12)보다 외주에 평면에서 볼 때 대략 원주 형상으로 형성되어 있기 때문에, 라이너(10)와 마우스피스(30)의 이격을 균일하게 부족함 없이 억제할 수 있으므로, 보다 견고하게 마우스피스(30)의 공회전을 억제할 수 있어, 바람직하다.

[0050] D: 제4 실시 형태:

[0051] 도 11은, 제4 실시 형태의 라이너의 제1 접촉면의 개략 구성을 도시하는 평면도이다. 도 12는, 제4 실시 형태의 탱크 본체의 도 11에 있어서의 C-C 단면을 확대하여 개략적으로 도시하는 확대 단면도이다. 도 12는, 제1 실시 형태의 도 1에 있어서의 X1부의 확대 단면도(도 4)에 상당하는 도면이다.

[0052] 도 11, 12에 도시한 바와 같이, 라이너(10C)의 제1 접촉면(11C)은, 평면에서 볼 때 대략 직사각 형상(모서리가 둥근 사각 형상)의 돌기부(12C)를, 라이너(10C)의 중심축(OL)을 중심으로 하여 방사상으로, 8개 구비한다. 돌기부(12C)는, 제1 실시 형태와 동일한 형상 및 배치를 이룬다. 제1 접촉면(11C)은, 또한 라이너(10C)의 중심축(OL)을 중심으로 하여, 돌기부(12C)의 내측에, 평면에서 볼 때 대략 원주 형상(원환 형상)의 제1 결합부(14C)를 구비한다. 제3 실시 형태에 있어서의 제1 결합부(14C)는, 도 12에 도시한 바와 같이, 근원으로부터 선단에 걸쳐 중심축(OL)으로부터 직경 방향을 향하여 경사지는 볼록 형상으로 형성되어 있다.

[0053] 도 12에 도시한 바와 같이, 마우스피스(30C)의 제2 접촉면(31C)은, 라이너(10C)의 제1 접촉면(11C)이 구비하는 돌기부(12C)와 끼워 맞추어지는 오목부(32C)를, 8개 구비한다. 제2 접촉면(31C)은, 또한 마우스피스(30C)의 중

심축(OL)을 중심으로 하여, 오목부(32C)의 내측에, 제2 결합부(34C)를 구비한다. 제2 결합부(34C)는, 라이너(10C)의 제1 결합부(14C)와 서로 결합된다.

[0054] 제4 실시 형태의 고압 탱크에 의해서도, FW법에 의해 보강층을 형성하는 경우에, 돌기부(12C)와 오목부(32C)가 끼워 맞추어지고, 또한 제1 결합부(14C)와 제2 결합부(34C)가 결합됨으로써, 마우스피스(30C)의 공회전을 억제할 수 있다. 단, 제1 실시 형태에서는, 제1 결합부(14)와 제2 결합부(34)가 돌기부(12)보다 외주에 평면에서 볼 때 대략 원주 형상으로 형성되어 있기 때문에, 제4 실시 형태와 비교하여 긴 거리에서, 라이너(10)와 마우스피스(30)의 이격을 억제할 수 있으므로, 보다 견고하게 마우스피스(30)의 공회전을 억제할 수 있어, 바람직하다.

[0055] E. 변형예:

[0056] 또한, 본 발명은 상기한 실시 형태로 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 다양한 형태에 있어서 실시하는 것이 가능하고, 예를 들어 다음과 같은 변형도 가능하다.

[0057] (1) 상기 실시 형태에 있어서, 라이너의 제1 접촉면은, 돌기부와 제1 결합부를 구비하고, 마우스피스의 제2 접촉면은 오목부와 제2 결합부를 구비하는 구성을 예시하였지만, 제1, 2의 결합부를 구비하지 않는 구성으로 해도 된다. 이와 같이 해도, 돌기부와 오목부가 끼워 맞추어짐으로써, FW법에 의해 보강층을 형성하는 경우에, 마우스피스의 공회전을 억제할 수 있다. 또한, 돌기부 및 오목부의 형상을, 라이너와 마우스피스(30)가 서로 결합되는 형상으로 형성하여, 제1 결합부 및 제2 결합부로서의 기능을 겸비하는 구성으로 해도 된다. 이와 같이 해도, 탱크 본체의 회전에 수반하여 탱크 본체에 작용하는 토크에 의한, 마우스피스와 라이너의 이격을 억제할 수 있어, 마우스피스의 공회전을 억제할 수 있다.

[0058] (2) 상기 실시 형태에 있어서, 라이너의 제1 접촉면이 돌기부를 구비하는 구성을 예시하였지만, 마우스피스의 제2 접촉면이 돌기부를 구비하는 구성으로 해도 된다. 마우스피스(30)가 돌기부를 구비하는 경우, 라이너가 돌기부와 끼워 맞추어지는 오목부를 구비하는 구성으로 하면 된다. 이와 같이 해도 상기 실시예와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 단, 마우스피스에 돌기부를 형성하는 것 보다도, 라이너에 돌기부를 형성하는 편이 제조가 용이하기 때문에, 바람직하다.

[0059] (3) 돌기부, 오목부, 제1 결합부 및 제2 결합부의 형상 및 개수는, 상기 실시 형태에 예시한 형상으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 돌기부를, 제1 실시 형태의 돌기부(12)를 절결하여 복수개로 분단한 형상으로 해도 된다. 또한, 예를 들어 제1 결합부의 평면에서 볼 때 형상을, 제1 실시 형태의 제1 결합부(14)를 절결하여 복수개로 분단한 절결이 있는 환 형상으로 해도 된다. 돌기부, 오목부, 제1 결합부 및 제2 결합부는, 적어도 1개 이상 형성하면 된다. 예를 들어, 제1 실시 형태에 나타난 제1 결합부(14)와 제4 실시 형태에 나타난 제1 결합부(14C)의 양쪽을, 제1 결합부로서 구비하는 구성으로 해도 된다.

[0060] (4) 상기 실시 형태에 있어서, 라이너(10)의 재료로서 나일론, 마우스피스(30, 40)의 재료로서 알루미늄, 보강층(20)의 재료인 섬유 강화 플라스틱으로서, 탄소 섬유와 에폭시 수지를 포함하는, CFRP를 사용하고 있지만, 이들 재료로 한정되지 않는다. 예를 들어, 라이너용의 재료로서는, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지 또는 그 외의 경질 수지 등을 사용해도 된다. 마우스피스(30, 40)의 재료로서는, 예를 들어 스테인리스, 알루미늄 합금 등 다른 금속, 합금을 사용해도 된다. 섬유 강화 플라스틱에 있어서, 수지로서, 예를 들어 변성 에폭시 수지, 불포화 폴리에스테르 수지 등을 사용해도 된다. 또한, 보강 섬유로서, 금속 섬유 등을 사용해도 된다.

[0061] (5) 상기 실시 형태에 있어서, 라이너(10)가 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면을 피복하지 않고, 플랜지부(38)의 외표면을 보강층(20)이 피복하는 구성을 예시하였지만, 라이너(10)의 형상은 상기 실시 형태로 한정되지 않는다. 예를 들어, 라이너(10)가 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면 전체를 피복하는 형상으로 해도 된다. 이 경우, 보강층(20)은 라이너(10)의 외표면 전체를 피복하고, 그 결과, 보강층(20)은 라이너(10)를 개재하여 라이너(10)와 마우스피스(30)의 경계를 걸쳐 피복하고 있다[즉, 보강층(20)은 마우스피스(30)의 플랜지부(38)와는 접촉하고 있지 않다]. 또한, 라이너(10)가 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면의 주연 부분을 피복하는 형상으로 해도 된다. 이 경우, 보강층은, 라이너(10)의 외표면 전체를 피복함과 함께, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면을 피복해도 된다. 이와 같이 해도, 보강층(20)은 라이너(10)를 통하여 라이너(10)와 마우스피스(30)의 경계를 걸쳐 피복하고 있다. 이와 같이, 적어도, 라이너의 외표면 전체와, 라이너와 마우스피스의 경계를 걸쳐도록 피복하는 것을, 청구항에 있어서, 「탱크 본체 전체를 덮는다」라고 표현하고 있고, 예를 들어 마우스피스(30)의 원통부(36)의 외표면의 일부, 마우스피스(30)의 플랜지부(38)의 외표면의 일부가, 보강층(20)에 의해 피복되지 않는 형태를 포함한다.

[0062] (6) 상기 실시 형태에 있어서, 라이너(10)의 마우스피스(30)와 접촉하는 제1 접촉면(11)에 돌기부(12)와 제1 결합부(14)가 형성되고, 마우스피스(30)의 제2 접촉면(31)에 오목부(32)와 제2 결합부(34)가 형성되는 구성을 예시하였지만, 마우스피스(40)측에 그들이 형성되는 구성으로 해도 된다. 즉, 라이너(10)의 마우스피스(40)와 접촉하는 제1 접촉면에 돌기부와 제1 결합부가 형성되고, 마우스피스(40)의 라이너(10)와 접촉하는 제2 접촉면에 오목부와 제2 결합부가 형성되는 구성으로 해도 된다. 또한, 마우스피스(30) 및 마우스피스(40)의 양측에 그들이 형성되는 구성으로 해도 된다. FW법에 의해 보강층을 형성하는 경우에, 적어도 FW 장치에 고정되어 회전하는 마우스피스측에, 돌기부, 오목부가 형성되어 있으면, 마우스피스의 공회전을 억제할 수 있다. 또한, 상기 실시예에서는, 마우스피스(30)와 마우스피스(40)를 구비하는 고압 탱크(100)를 예시하였지만, 고압 탱크(100) 내에 수용되는 유체가 유통하는 관통 구멍을 갖고, 고압 탱크의 개구로서 기능하는 마우스피스를, 적어도 1개 구비하면 된다. 예를 들어, 마우스피스(40)를 구비하지 않는 구성으로 해도 된다.

[0063] (7) 고압 탱크(100) 내에 수용되는 유체는, 상기한 압축 수소로 한정되지 않고, 압축 질소 등, 고압의 유체이면 된다.

[0064] 본원은, 그 모든 개시가 모든 목적을 위해 참조에 의해 인용되는, 2014년 9월 17일에 출원된 일본 특허 출원(일본 특허 출원 제2014-188816)에 기초하는 우선권을 주장한다.

부호의 설명

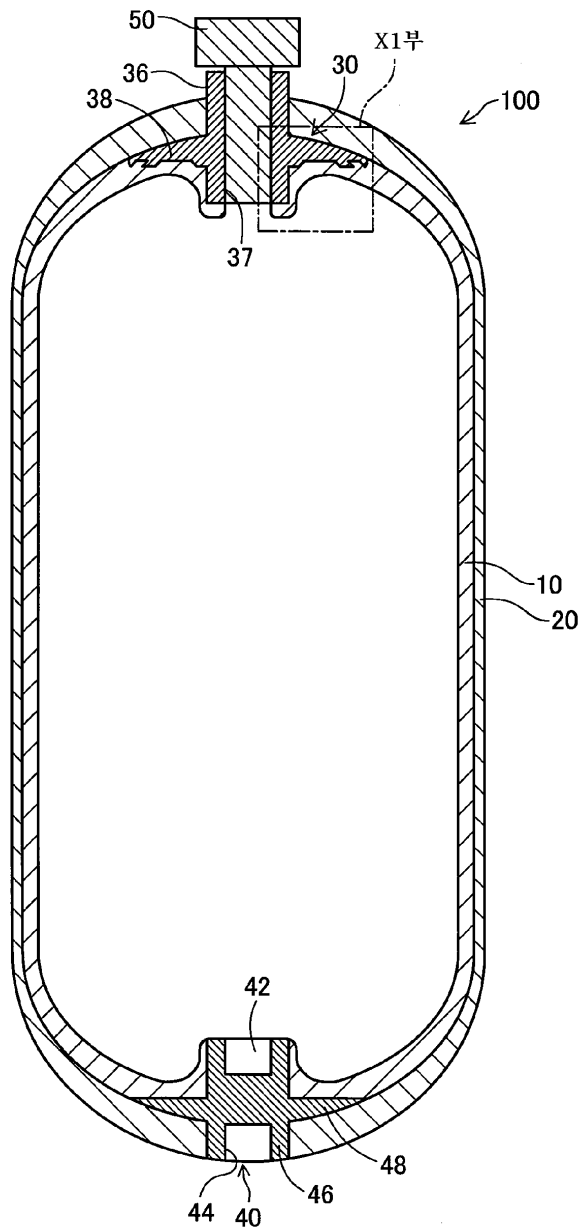
[0065] 10, 10A, 10B, 10C : 라이너
11, 11A, 11B, 11C : 제1 접촉면
12, 12A, 12B, 12C : 돌기부
14, 14A, 14B, 14C : 제1 결합부
20 : 보강층
30, 30A, 30B, 30C : 마우스피스
31, 31A, 31B, 31C : 제2 접촉면
32, 32A, 32B, 32C : 오목부
34, 34A, 34B, 34C : 제2 결합부
36 : 원통부
37 : 관통 구멍
38 : 플랜지부
40 : 마우스피스
42 : 제1 구멍부
44 : 제2 구멍부
46 : 원기둥부
48 : 플랜지부
50 : 밸브
60 : 탱크 본체
100 : 고압 탱크
200 : FW 장치
210 : 모터
212 : 제1 회전축
214 : 제2 회전축

220 : 지지대

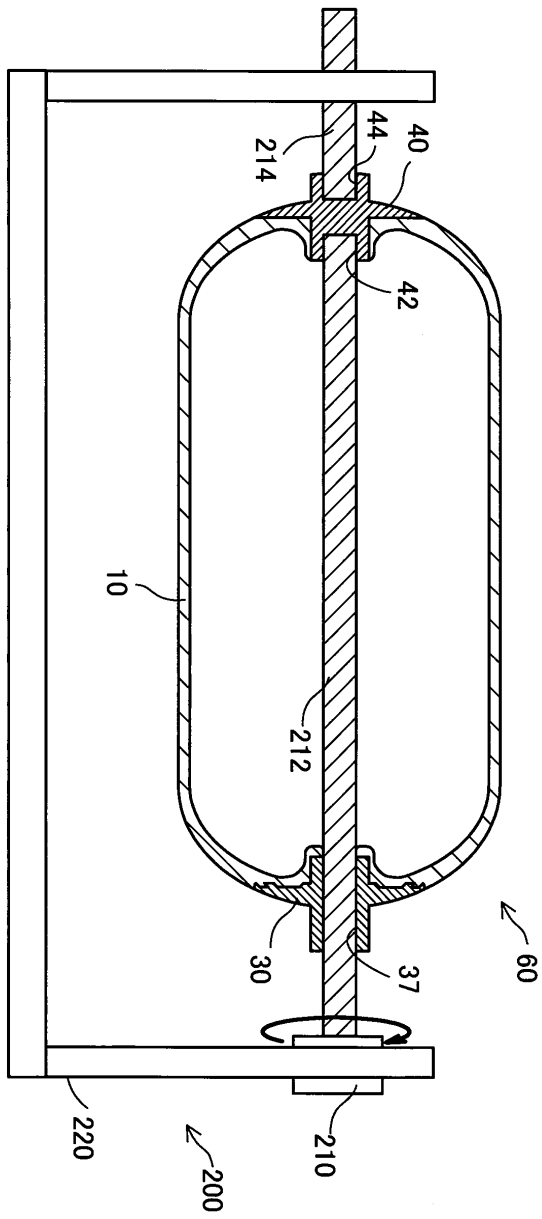
OL : 중심축

도면

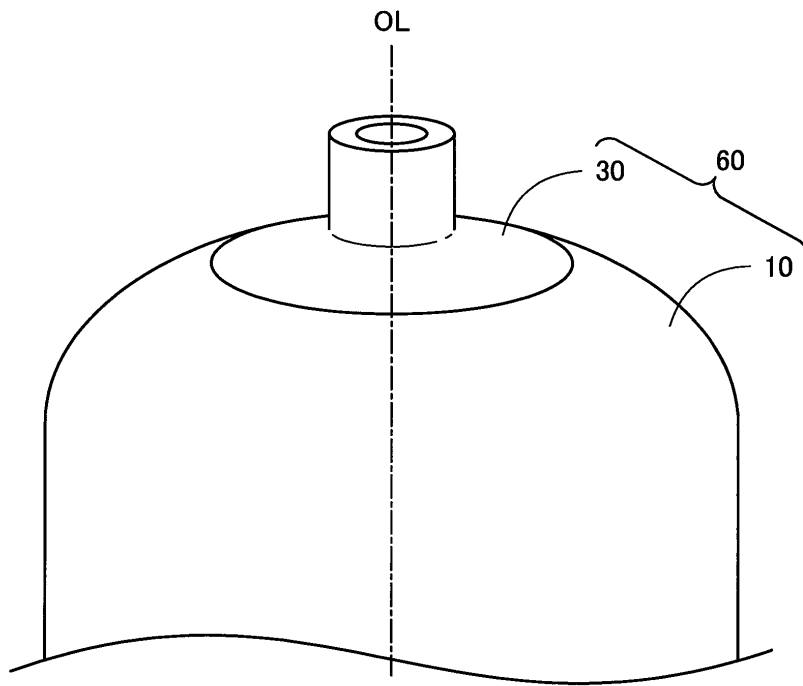
도면1



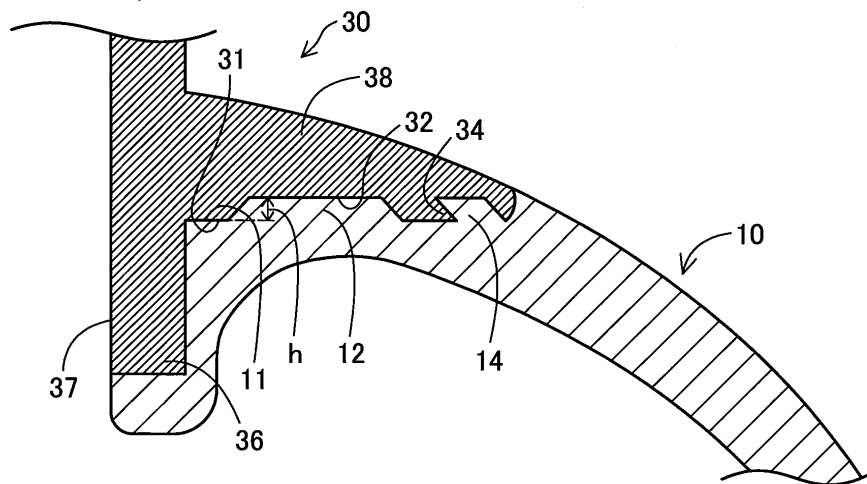
도면2



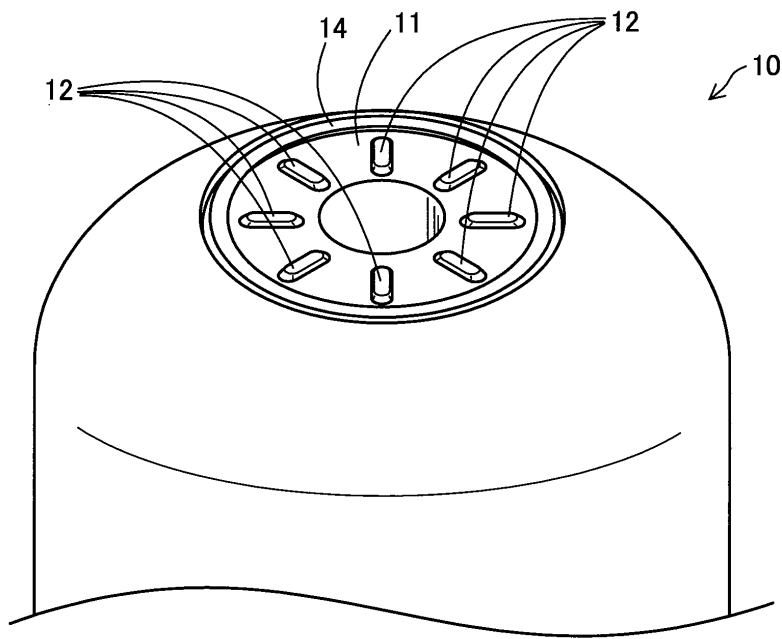
도면3



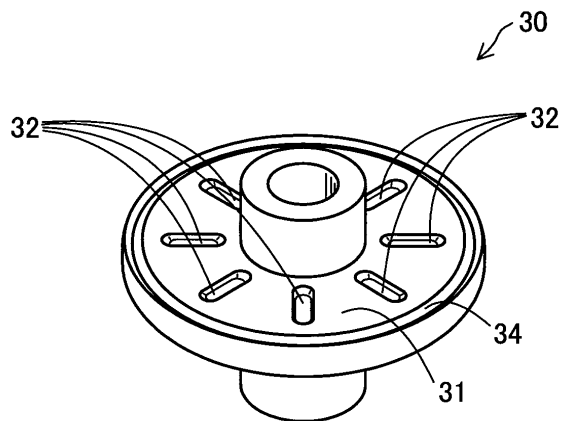
도면4



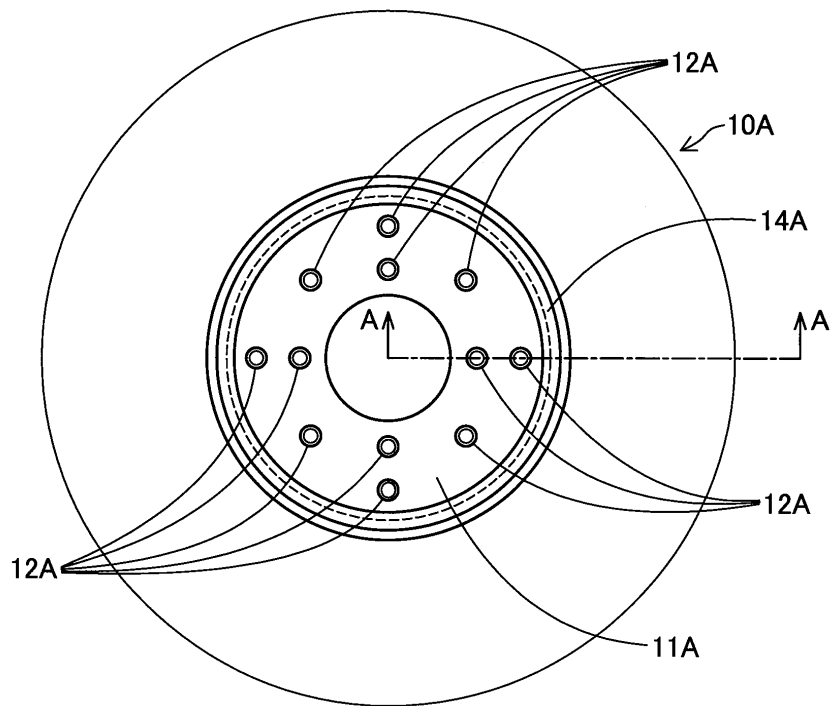
도면5



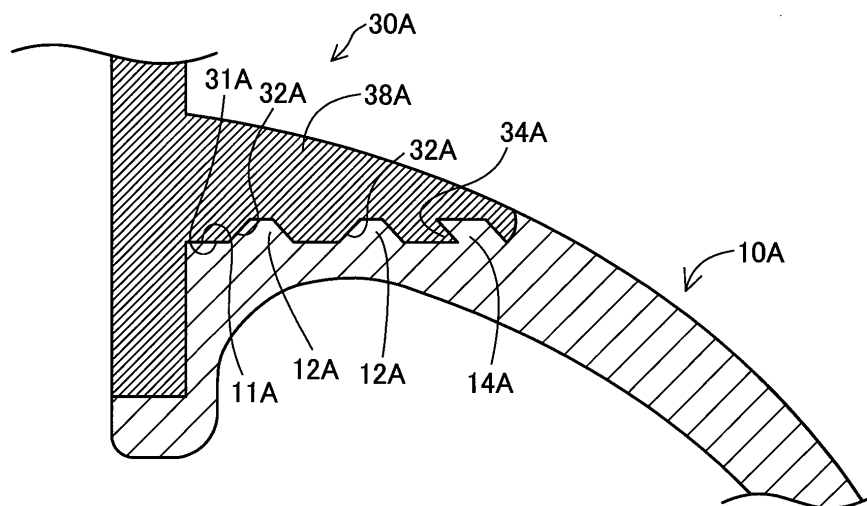
도면6



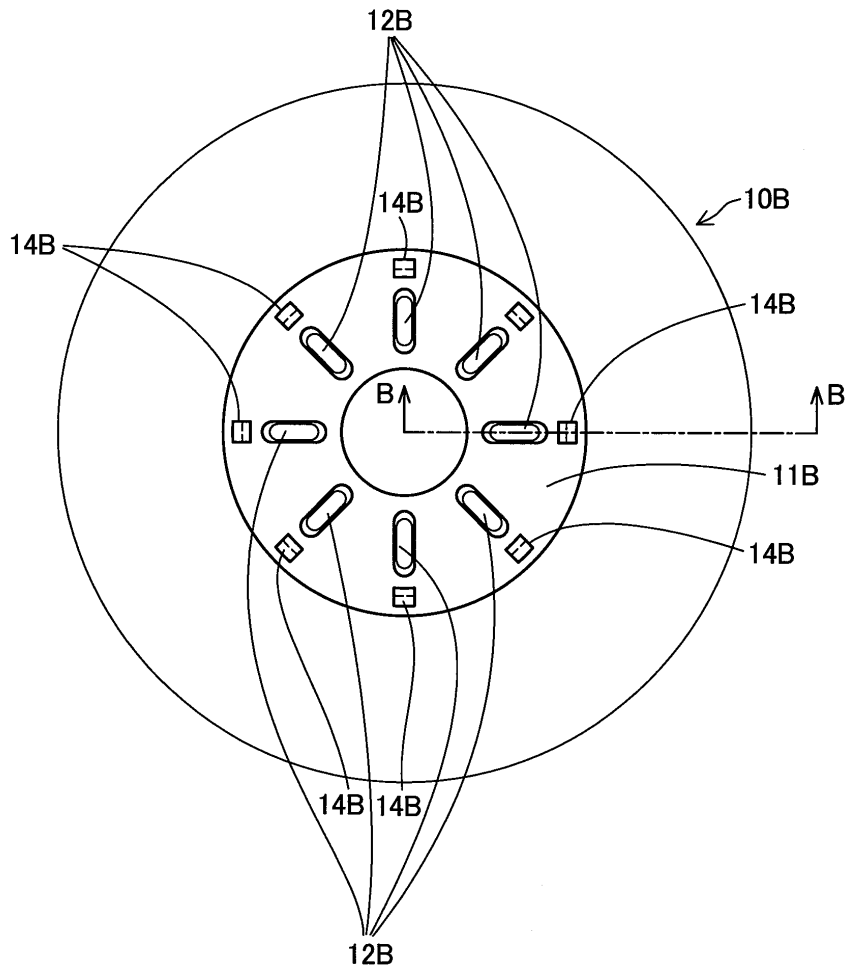
도면7



도면8



도면9



도면10

