



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월15일  
(11) 등록번호 10-2478330  
(24) 등록일자 2022년12월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F17C 1/06 (2006.01) F17C 13/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F17C 1/06 (2013.01)  
F17C 13/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7020132
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월07일  
심사청구일자 2021년06월15일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월13일
- (65) 공개번호 10-2018-0094996
- (43) 공개일자 2018년08월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/065307
- (87) 국제공개번호 WO 2017/105953  
국제공개일자 2017년06월22일
- (30) 우선권주장  
62/268,342 2015년12월16일 미국(US)  
15/363,013 2016년11월29일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP08035598 A  
JP11210988 A  
JP2013532809 A

- (73) 특허권자  
핵사곤 테크놀로지 에이에스  
노르웨이 엔-6001 알레순드 피.오.박스 836
- (72) 발명자  
모간 데이비드 네일  
미국 68070 네브래스카 웨스턴 25 컨트리 로드 1326
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 17 항

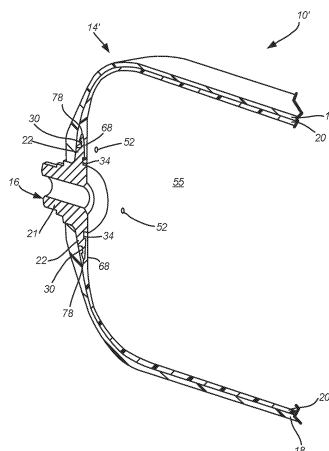
심사관 : 홍기정

(54) 발명의 명칭 압력 용기 돔 배기구

(57) 요약

압력 용기(10')가, 내부 챔버(55)를 가지며, 그리고 외측 피복(18), 보스부(16), 및 외측 피복(18) 내부에 배치되는 내측 라이너(20')를 포함한다. 보스부(16)는, 압력 용기(10')의 내부 챔버(55)와 외부 사이에서 연장되는 포트(23); 및 포트(23)로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면(62) 및 내부 표면(60)을 갖는 환형 플랜(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



지(22)를 포함한다. 라이너(20')는, 플랜지(22)의 외부 표면(62)에 인접한 외측 부분(72); 플랜지(22)의 내부 표면(60)에 인접한 내측 부분(68); 및 내측 부분(68) 내의 배기구(52)를 포함한다. 압력 용기(10')를 형성하는 방법이, 보스부(16)를 심봉 상에 장착하는 것, 압력 용기(10')의 내측 라이너(20')를 형성하기 위해 보스부(16)의 플랜지(22) 둘레로 비-금속 중합체를 유동시키는 것, 라이너(20')의 내측 부분(68) 내에 배기구(52)를 형성하는 것; 및 라이너(20') 및 보스부(16)의 플랜지(22)의 적어도 일부분을 둘러싸도록 외측 피복(18)을 형성하는 것을 포함한다.

(52) CPC특허분류

- F17C 2203/0619* (2013.01)
- F17C 2203/0629* (2013.01)
- F17C 2203/0639* (2013.01)
- F17C 2203/0646* (2013.01)
- F17C 2203/0663* (2013.01)
- F17C 2205/0305* (2013.01)
- F17C 2209/2109* (2013.01)
- F17C 2260/011* (2013.01)
- F17C 2260/012* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부 챔버를 갖는 압력 용기로서:

외측 피복;

외측 피복에 끼워지는 보스부로서,

압력 용기의 상기 내부 챔버와 외부 사이에서 연장되는 포트; 및

상기 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지

를 포함하는 것인, 보스부; 및

상기 외측 피복 내부에 배치되는 내측 라이너로서,

상기 플랜지의 상기 외부 표면에 인접한 외측 부분;

상기 플랜지의 상기 내부 표면에 인접한 내측 부분; 및

상기 환형 플랜지와 상기 라이너 사이의 경계부를 상기 내부 챔버와 유동적으로 연결하는, 상기 라이너의 상기 내측 부분을 관통하는, 배기구 구멍

을 포함하는 것인, 내측 라이너

를 포함하는 것인, 압력 용기.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플랜지는, 상기 내부 표면 상의 내부 환형 홈을 포함하고;

상기 라이너는, 상기 내부 환형 홈 내부에 수용되는 내부 환형 탭을 포함하며; 그리고

상기 배기구 구멍은, 상기 내부 환형 탭으로부터 반경 방향 외향으로 상기 내측 부분 내에 배치되는 것인, 압력 용기.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배기구 구멍은, 상기 포트 둘레에 대칭으로 배치되는 복수의 배기구 구멍 중의 하나인 것인, 압력 용기.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배기구 구멍은, 원형인 것인, 압력 용기.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배기구 구멍은, 세장형인 것인, 압력 용기.

#### 청구항 6

압력 용기를 형성하기 위한 방법으로서:

보스부를 심봉 상에 장착하는 것으로서, 상기 보스부는,

압력 용기의 내부 챔버와 외부 사이의 유체 소통을 위해 구성되는 포트; 및

상기 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지

를 포함하는 것인, 보스부를 심봉 상에 장착하는 것;

압력 용기의 라이너를 형성하기 위해 상기 플랜지 둘레에 라이너 재료를 배치하는 것으로서, 상기 라이너는, 상기 플랜지의 상기 내부 표면에 인접한 내측 부분을 포함하는 것인, 라이너 재료를 배치하는 것;

상기 라이너의 상기 내측 부분의 두께를 관통하는 배기구 구멍을 형성하는 것으로서, 배기구 구멍은, 상기 환형 플랜지와 상기 라이너 사이의 경계부를 상기 내부 챔버와 유동적으로 연결하는 것인, 배기구 구멍을 형성하는 것; 및

상기 라이너 및 상기 보스부의 상기 플랜지의 적어도 일부분을 둘러싸도록 외측 피복을 형성하는 것

을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 플랜지는, 상기 내부 표면 상에 내부 환형 홈을 포함하며, 그리고 상기 라이너를 형성하는 것이, 상기 내부 환형 홈 내부에 수용되는 내부 환형 탭을 형성하기 위해, 상기 내부 환형 홈 내로 라이너 재료를 배치하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 배기구 구멍을 형성하는 것은, 상기 내부 환형 탭으로부터 반경 방향 외향으로 상기 라이너의 상기 내측 부분 내에 상기 배기구 구멍을 위치 설정하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 9

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 포트를 둘레에 대칭으로 배치되는 복수의 상기 배기구 구멍을 형성하는 것을 더 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 10

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

압력 용기의 상기 라이너를 형성하기 위해 상기 플랜지 둘레에 라이너 재료를 배치하는 것은, 상기 플랜지의 외부 표면에 인접하게 상기 라이너의 외측 부분을 형성하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 11

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

압력 용기의 상기 라이너를 형성하기 위해 상기 플랜지 둘레에 라이너 재료를 배치하는 것은, 상기 플랜지 둘레로 비-금속 중합체의 유동을 지향시키는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 12

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

압력 용기의 라이너를 형성하기 위해 상기 플랜지 둘레에 라이너 재료를 배치하는 것은, 상기 라이너와 상기 플랜지를 기계적으로 맞물리게 하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

#### 청구항 13

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

배기구 구멍을 형성하는 것은, 라이너의 형성 도중에 일어나는 것인, 압력 용기 형성 방법.

**청구항 14**

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

배기구 구멍을 형성하는 것은, 라이너의 형성 이후에 일어나는 것인, 압력 용기 형성 방법.

**청구항 15**

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

배기구 구멍을 형성하는 것은, 라이너를 드릴링하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

**청구항 16**

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

배기구 구멍을 형성하는 것은, 라이너를 성형(molding)하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

**청구항 17**

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

배기구 구멍을 형성하는 것은, 라이너를 천공하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 압력 용기들은, 예를 들어, 수소, 산소, 천연 가스, 질소, 프로판, 메탄 및 다른 연료들을 저장하는 것과 같이, 다양한 유체들을 압력 하에서 수용하기 위해, 통상적으로 사용된다.

**배경 기술**

[0002] 적절한 용기 피복 재료들이, 열경화성 수지 또는 열가소성 수지에 의해 함께 접합되는, 감김 유리섬유 필라멘트들 또는 다른 합성 필라멘트들의 적층된 층들을 포함한다. 중합체 또는 다른 비-금속 탄성 라이너 또는 주머니(bladder)가 흔히, 용기를 밀봉하기 위해 그리고 내부 유체가 복합체 재료와 접촉하는 것을 방지하기 위해, 복합체 피복 내부에 배치된다. 용기들의 복합체 구조는, 중량의 가벼움, 그리고 부식, 피로 및 파괴적 고장에 대한 저항성과 같은, 수많은 이점을 제공한다. 이러한 속성들은, 적어도 부분적으로, 일반적으로 압력 용기들의 구조에서 주된 힘들의 방향으로 지향되는, 보강 섬유들 또는 필라멘트들의 높은 비강도(specific strength)로 인한 것이다.

[0003] 도 1은, 본 명세서에 참조로 통합되는, "손상 완화 시스템을 갖는 압력 용기"로 명칭이 부여된 미국 특허 제 5,476,189호에 개시되는 것과 같은, 세장형 압력 용기(10)를 도시한다. 용기(10)는, 단부 섹션들(14)과 함께 본체 섹션(12)을 갖는다. 일반적으로 알루미늄으로 구성되는, 보스부(16)가, 용기(10)의 내부와 소통하기 위한 포트를 제공하기 위해, 용기(10)의 하나의 단부 또는 양자 모두의 단부에 제공된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 용기(10)는, 외측 복합체 피복(18)에 의해 덮이는 내측 중합체 라이너(20)로 형성된다. 이 경우, "복합체"는, 필라멘트 감김 또는 적층 구조물과 같은, 섬유 보강 수지 매트릭스 재료를 의미한다. 복합체 피복(18)은, 용기(10) 상의 구조적 부하를 해결한다.

[0004] 도 2는, 본 명세서에 참조로 통합되는, "필라멘트 감김 압력 용기를 위한 보스부"로 명칭이 부여된 미국 특허 제 5,429,845호에 개시되는 것과 같은, 보스부(16)를 포함하는 전형적인 단부 섹션(14)에 대한, 도 1의 2-2 선을 따라 취해진, 부분 단면도를 도시한다. 보스부(16)는 일반적으로, 목부(21) 및 환형 플랜지(22)를 갖는다. 일반적으로, 피복(18)은, 경계부(19)에서 목부(21)와 만나며, 그리고 플랜지(22)는, 라이너(20)와 피복(18) 사이에 개재된다. 이러한 구조는, 보스부(16)를 용기(10)에 고정하며, 그리고 보스부(16), 피복(18) 및 라이너(20) 사이의 경계부들에서 밀봉을 제공한다. 플랜지(22)의 외부 표면(62) 내의 외부 환형 홈(30)이, 라이너(20) 내에 형성되는 상보적 외부 환형 탭(32)을 수용한다. 유사하게, 플랜지(22)의 내부 표면(60) 내의 내부 환형 홈

(34)이, 라이너(20) 내에 형성되는 내부 환형 탭(38)을 수용한다. 홈들(30, 34) 및 탭들(32, 38)은, 라이너(20)를 보스부(16)에 고정한다.

[0005] 이러한 유형의 맞물림 라이너 및 보스부 구조는, 압축 천연 가스(CNG) 연료 용기들을 위한 것과 같은, 특정 적용예들에서 효과적인 것으로 입증된 바 있다. 그러나, 고압(예를 들어, 700 bar) 용도에서, 키홈으로부터 인출되는 플라스틱 라이너(20)의 어떤 경향(즉, 탭들(32, 38)이 맞물림 홈들(30, 34) 밖으로 인출됨)으로 이어지는, 보스부에 인접한 플라스틱 라이너 재료의 뒤틀림이, 확인된 바 있다. 고압 적용들에서의 이러한 영역의 뒤틀림은, 라이너(20)와 보스부(16) 사이의 키홈 내의 고압 가스의 존재로부터 야기된다. 고압 가스는, 라이너 재료를 포화시키며 그리고 이어서, 압력이 강하할 때, 탈기된다. 그에 따라, 라이너(20)와 보스부(16) 사이의 경계부에 침투하는 가스는 이때, 예를 들어, 가스가 용기(10)로부터 배기되고 있을 때와 같은, 용기(10) 내부의 가스보다 더 높은 압력을 가질 수 있다. 결과적으로, 라이너(20)와 보스부(16) 사이의 초과 압력은, 라이너 재료가 키홈 밖으로 힘을 받도록 야기할 수 있다. 더불어, 플랜지(22)와 라이너(20) 사이의 밀봉은, 적어도 부분적으로, 플랜지(22) 둘레를 에워싸는 라이너(20)의 장력에 의존한다. 라이너(20)가 신장될 때, 장력의 손실 및 그에 따른 보스부(16)와 라이너(20) 사이의 경계부에서의 누출을 야기할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

**과제의 해결 수단**

[0006] 하나의 양태에서, 본 개시는, 내부 챔버를 가지며 그리고, 외측 피복, 외측 피복에 끼워지는 보스부, 및 외측 피복 내부에 배치되는 내측 라이너를 포함하는, 압력 용기를 설명한다. 보스부는, 압력 용기의 내부 챔버와 외부 사이에서 연장되는 포트; 및 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지를 포함한다. 내측 라이너는, 플랜지의 외부 표면에 인접한 외측 부분; 플랜지의 내부 표면에 인접한 내측 부분; 및 내측 부분 내의 배기구를 포함한다.

[0007] 다른 양태에서, 본 개시는, 압력 용기를 형성하는 방법으로서, 보스부를 심봉(mandrel) 상에 장착하는 것, 압력 용기의 내측 라이너를 형성하기 위해 보스부의 플랜지 둘레로 비-금속 중합체를 유동시키는 것, 라이너의 내측 부분 내에 배기구를 형성하는 것; 및 라이너 및 보스부의 플랜지의 적어도 일부분을 둘러싸도록 외측 피복을 형성하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법을 설명한다. 보스부는, 압력 용기의 내부 챔버와 외부 사이의 유체 소통을 위해 구성되는 포트; 및 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지를 포함한다. 내측 라이너는, 플랜지의 외부 표면에 인접한 외측 부분; 및 플랜지의 내부 표면에 인접한 내측 부분을 포함한다.

[0008] 본 개시는, 다양한 조합으로, 장치 형태로 또는 방법 형태로, 뒤따르는 목록의 항목들에 의해 또한 특징지어질 수 있을 것이다:

[0009] [항목 1]

[0010] 내부 챔버를 갖는 압력 용기로서:

[0011] 외측 피복;

[0012] 상기 외측 피복에 끼워지는 보스부로서,

[0013] 압력 용기의 상기 내부 챔버와 외부 사이에서 연장되는 포트; 및

[0014] 상기 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지

[0015] 를 포함하는 것인, 보스부; 및

[0016] 상기 외측 피복 내부에 배치되는 내측 라이너로서,

[0017] 상기 플랜지의 상기 외부 표면에 인접한 외측 부분;

[0018] 상기 플랜지의 상기 내부 표면에 인접한 내측 부분; 및

- [0019]           상기 내측 부분 내의 배기구
- [0020]           를 포함하는 것인, 내측 라이너
- [0021]           를 포함하는 것인, 압력 용기.
- [0022]           [항목 2] 제1 항목에 있어서,
- [0023]           상기 플랜지는, 상기 내부 표면 상의 내부 환형 홈을 포함하고;
- [0024]           상기 라이너는, 상기 내부 환형 홈 내부에 수용되는 내부 환형 탭을 포함하며; 그리고
- [0025]           상기 배기구는, 상기 내부 환형 탭으로부터 반경 방향 외향으로 상기 내측 부분 내에 배치되는 것인, 압력 용기.
- [0026]           [항목 3] 제1 항목 또는 제2 항목에 있어서,
- [0027]           상기 배기구는, 상기 환형 플랜지와 상기 라이너 사이의 경계부를 상기 내부 챔버와 유동적으로 연결하기 위해, 상기 라이너의 상기 내측 부분을 관통하여 형성되는 구멍을 포함하는 것인, 압력 용기.
- [0028]           [항목 4] 제1 항목 내지 제3 항목 중 어느 한 항목에 있어서,
- [0029]           상기 배기구는, 상기 포트를 중심으로 대칭으로 배치되는 복수의 배기구 중의 하나인 것인, 압력 용기.
- [0030]           [항목 5] 제1 항목 내지 제4 항목 중 어느 한 항목에 있어서,
- [0031]           상기 배기구는 원형인 것인, 압력 용기.
- [0032]           [항목 6] 제1 항목 내지 제5 항목 중 어느 한 항목에 있어서,
- [0033]           상기 배기구는 세장형인 것인, 압력 용기.
- [0034]           [항목 7]
- [0035]           압력 용기를 형성하기 위한 방법으로서:
- [0036]           보스부를 심봉 상에 장착하는 것으로서, 상기 보스부는,
- [0037]                     압력 용기의 내부 챔버와 외부 사이의 유체 소통을 위해 구성되는 포트; 및
- [0038]                     상기 포트로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 외부 표면 및 내부 표면을 갖는 환형 플랜지
- [0039]                     를 포함하는 것인, 보스부를 심봉 상에 장착하는 것;
- [0040]           압력 용기의 내측 라이너를 형성하기 위해 상기 플랜지 둘레로 비-금속 중합체를 유동시키는 것으로서, 상기 내측 라이너는,
- [0041]                     상기 플랜지의 상기 외부 표면에 인접한 외측 부분; 및
- [0042]                     상기 플랜지의 상기 내부 표면에 인접한 내측 부분
- [0043]                     을 포함하는 것인, 비-금속 중합체를 유동시키는 것;
- [0044]           상기 라이너의 상기 내측 부분 내에 배기구를 형성하는 것; 및
- [0045]           상기 라이너 및 상기 보스부의 상기 플랜지의 적어도 일부분을 둘러싸도록 외측 피복을 형성하는 것
- [0046]           을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.
- [0047]           [항목 8] 제7 항목에 있어서,
- [0048]           상기 플랜지는, 상기 내부 표면 상에 내부 환형 홈을 포함하며, 그리고 내측 라이너를 형성하는 것은, 상기 내부 환형 홈 내부에 수용되는 내부 환형 탭을 형성하기 위해, 상기 내부 환형 홈 내로 상기 중합체를 유동시키는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.
- [0049]           [항목 9] 제8 항목에 있어서,
- [0050]           배기구를 형성하는 것은, 상기 내부 환형 탭으로부터 반경 방향 외향으로 상기 내측 부분 내에 상기 배기구를

배치하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

[0051] [항목 10] 제7 항목 내지 제9 항목 중 어느 한 항목에 있어서,

[0052] 배기구를 형성하는 것은, 상기 환형 플랜지와 상기 라이너 사이의 경계부를 상기 내부 챔버와 유동적으로 연결하기 위해, 상기 라이너의 상기 내측 부분을 관통하는 구멍을 생성하는 것을 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

[0053] [항목 11] 제7 항목 내지 제10 항목 중 어느 한 항목에 있어서,

[0054] 상기 포트를 중심으로 대칭으로 배치되는 복수의 상기 배기구를 형성하는 것을 더 포함하는 것인, 압력 용기 형성 방법.

[0055] 이러한 개요는, 아래의 상세한 설명에서 추가로 설명되는, 단순화된 형태의 개념들을 소개하기 위해 제공된다. 이러한 개요는, 개시되는 또는 청구되는 대상의 핵심 특징들 또는 본질적인 특징들을 식별하도록 의도되지 않을 뿐만 아니라, 개시되는 또는 청구되는 대상에 대한 각각의 개시된 실시예 또는 모든 구현을 설명하도록 의도되지도 않는다. 구체적으로, 하나의 실시예에 대해 본 명세서에 개시되는 특징들은, 다른 실시예들에 동등하게 적용될 수 있을 것이다. 더불어, 이러한 개요는, 청구되는 대상의 범위를 결정하는데 도움을 주기 위해 사용되도록 의도되지 않는다. 많은 다른 신규의 이점들, 특징들, 및 관계들이, 본 설명이 진행됨에 따라, 명백해질 것이다. 뒤따르는 도면들 및 설명은, 예시적인 실시예들을 더욱 구체적으로 예시한다.

**도면의 간단한 설명**

[0056] 개시된 대상은, 동일한 구조물 또는 시스템 요소들이, 여러 도면들 전체에 걸쳐 동일한 참조 부호들에 의해 지시되는, 첨부 도면들을 참조하여 추가로 설명될 것이다.

도 1은, 전형적인 압력 용기의 측면도를 도시한다.

도 2는, 도 1의 2-2 선을 따라 취해지며 그리고 전형적인 보스부 및 라이너를 도시하는, 용기의 하나의 단부에 대한 부분 단면도이다.

도 3은, 도 2와 유사한 압력 용기의 돔-형상 단부 섹션의 일부분에 대한 확대도지만, 본 개시의 돔 배기구 구조의 예시적 실시예를 도시한다.

도 4는, 도 3의 돔 배기구 구조에 대한 더욱 완전한 도면을 도시하는, 부분 사시 단면도이다.

도 5는, 도 1에 도시된 바와 같은 압력 용기의 5-5 선을 따라 취해지는 것과 같은, 본 개시의 돔 배기구 구조를 포함하는 압력 용기의 단부 섹션의 내부에 대한 단부 단면도이다.

비록 이상에 식별되는 도면들이 개시되는 대상의 하나 이상의 실시예를 기술하지만, 다른 실시예들이, 본 개시에 언급되는 바와 같이, 또한 예상된다. 모든 경우에서, 본 개시는, 대표로 그러나 한정은 아닌 것으로, 개시되는 대상을 제시한다. 본 개시의 원리의 범위 및 사상 이내에 속하는, 수많은 다른 수정들 및 실시예들이, 당업자에 의해 고안될 수 있다는 것이, 이해되어야 한다.

도면들은, 축척대로 작도되지 않을 수 있을 것이다. 특히, 일부 특징부들은, 명료함을 위해 다른 특징부들에 비해 확대될 수 있을 것이다. 더불어, 위에, 아래에, 상부에, 하부에, 상측에, 바닥측에, 측부에, 우측에, 좌측에, 등과 같은, 용어들이 사용되는 경우, 이들은 단지 설명을 이해하는 것에 대한 용이함을 위해 사용된다는 것이, 이해되어야 한다. 구조물들이 달리 지향될 수 있다는 것이 예상된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0057] 높은 압력 하에서 라이너와 보스부의 분리를 방지하고, 제어되지 않은 누출을 방지하며, 그리고 라이너와 보스부 사이에 포획되는 가스의 배기를 허용하는, 라이너와 보스부 경계부 구조에 대한 필요성이 존재한다. 본 개시는, 가스가 압력 용기(10')의 보스부(16)와 라이너(20') 사이에 축적되는 것을 방지하는 특징부를 갖는, 압력 용기에 관한 것이다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 배기구들(52)이, 가스가 보스부(16)와 라이너(20') 사이의 경계부로부터 용기(10')의 내부 챔버(55)로 그를 통해 배기될 수 있는, 통로를 제공한다. 내부 챔버(55)는, 라이너(20') 내부의 내부 공간으로 한정된다. 만약에 존재한다면, 보스부(16)와 라이너(20')의 경계부 사이의 가스가 배기구들(52)을 통해 탈출하는 것이 허용되기 때문에, 그러한 가스는 축적되지 않으며, 그리고 용기(10')는, 보스부(16)의 플랜지(22)와 라이너(20') 사이에서 확고한 밀봉을 나타낸다.

- [0058] 도 3 내지 도 5는, 외측 피복(18) 및 라이너(20')에 끼워지는 보스부(16)(즉, 배관 포트)를 포함하는 실질적으로 반구형 또는 돔-형상 단부 섹션(14')을 갖는, 본 개시의 예시적인 압력 용기(10')의 예시적인 실시예를 도시한다. 예시적 실시예에서, 보스부(16)는 금속성이며 그리고 예를 들어, 탄소강으로 형성될 수 있다. 보스부(16)의 포트(23)가, 압력 용기(10')의 내부 챔버(55)와 압력 용기(10')의 외부 사이에서 연장된다. 예시적 실시예에서, 보스부(16)는, 포트(23)로부터 반경 방향으로 연장되며 그리고 내부 표면(60) 및 외부 표면(62)을 구비하는, 환형 플랜지(22)를 갖는다. 예시적 실시예에서, 환형 플랜지(22)는, 플랜지(22)의 내측 표면(60) 상에 배치되는 환형 내부 홈(34) 및 플랜지(22)의 외부 표면(62) 상에 배치되는 환형 외부 홈(30)을 갖는다. 예시적 실시예에서, 홈들(30, 34)은, 라이너(20')의 탭들(32, 38)을 수용하고 구속하기 위해, 개별적인 개구들(42, 46)에서보다 개별적인 바닥벽들(40, 44)에서 더 넓도록 성형된다.
- [0059] 예시적 실시예에서, 압력 용기(10')는, 피복(18) 내부에 배치되는 라이너(20')를 포함한다. 예시적인 비-금속 라이너(20')가, 플랜지(22)의 내부 표면(60)에 인접한 내측 부분(68) 및 플랜지(22)의 외부 표면(62)에 인접한 외측 부분(72)을 갖는다. 탭들(32, 38)은, 보스부(16)를 중심으로 환형으로 연장되며, 그리고 홈들(30, 34)의 형상과 상보적인 윤곽을 갖는다. 내부 홈(34)은, 내부 탭(38)을 수용하고, 그로 인해 라이너(20')를 보스부(16)에 고정하는 기계적 맞물림을 형성한다. 외부 탭(32)은, 외부 홈(30)에 수용되어, 라이너(20')를 보스부(16)에 추가로 고정하는 다른 기계적 맞물림을 형성한다. "도브테일" 유형 기계적 맞물림이 도시되고; 본 개시에 사용되는 바와 같은, 용어 "도브테일"은, 립부, 노치부, 플레어부(flare), 돌출부, 또는 유사하거나 또는 상응하는 구조를 포함함에 따라, 보스부(16)의 홈들(30, 34)과 라이너(20')의 맞물림 탭들(32, 38) 사이에 형성되는 (연속적이든 또는 불연속적이든) 결합 또는 결합들이, 구조적으로 분리 억제되도록 하는, 키홈 또는 맞물림 키 구성을 설명한다. 그러나, 라이너(20')를 보스부(16)에 기계적으로, 마찰식으로, 또는 화학적으로 고정하는 다른 수단들 또는 방법들이 사용될 수 있다는 것이, 예상된다. 플랜지(22)는 그에 따라, 라이너 재료 내에 적어도 부분적으로 둘러싸이고, 그로 인해 보스부(16)와 라이너(20')를 기계적으로 함께 밀봉하도록 한다. 그러나, 예시적 실시예에서, 라이너(20')의 내측 부분(68)은, 플랜지(22)의 내부 표면(60)에 접합되지 않으며, 따라서 이러한 부분들 사이의 경계부 내로 침투하는 임의의 가스가, 압력 용기(10')의 내부 챔버(55) 내로의 배출을 위해, 배기구(52)로 이동할 수 있다.
- [0060] 일부 실시예에서, 라이너(20')는, 플라스틱, 탄성중합체, 또는 다른 중합체로 이루어질 수 있으며, 그리고 압축 성형, 블로우 성형, 사출 성형, 또는 임의의 다른 일반적으로 공지된 기법에 의해, 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 라이너(20')는, 강, 알루미늄, 니켈, 티타늄, 백금, 금, 은, 스테인리스 강, 및 이들의 임의의 합금들을 포함하는, 다른 재료로 이루어질 수 있다. 그러한 금속들은 일반적으로, 높은 탄성 계수를 갖는 것으로 특징지어진다. 하나의 실시예에서, 라이너(20)는, 블로우 성형되는 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)으로 형성된다.
- [0061] 압력 용기(10')를 형성하는 방법이, 보스부를 심봉 상에 장착하는 것, 및 라이너(20')를 위한 유체 중합체 재료가 플랜지(22) 둘레로 그리고 보스부(16)의 홈들(30, 34) 내로 유동하도록 허용하는 것을 포함한다. 라이너 재료는 이어서 응고되어, 그로 인해, 홈(30) 내부에 수용되는 외부 탭(32)을 포함하는, 플랜지(22)의 외부 표면(62)에 인접한 외측 부분(72); 및 홈(34) 내부에 수용되는 내부 탭(38)을 포함하는, 플랜지(22)의 내부 표면(60)에 인접한 내측 부분(28)을 형성하도록 한다. 라이너(20')는 그로 인해, 보스부(16)와 기계적으로 맞물린다. 그에 따라, 심지어 극한의 압력 조건 하에서도, 라이너(20')의 보스부(16)로부터의 분리가 방지된다.
- [0062] 배기구들(52)은, 임의의 적당한 방식으로, 예를 들어, 드릴링, 성형, 또는 천공에 의해, 라이너(20')의 제조 도중 또는 이후에, 형성될 수 있으며, 그리고 가스가 보스부(16)와 라이너(20')의 경계부로부터 내부 챔버(55) 내로 유동하는 것을 허용하기에 유용한 임의의 크기 또는 형상을 가질 수 있을 것이다. 예를 들어, 배기구(52)는, 원형, 세장형일 수 있으며, 또는 무리를 이루는 개구들의 하나 이상의 구역을 포함할 수 있을 것이다. 배기구(52)가 세장형인 경우에, 그러한 세장형 배기구는, 포트(23)에 대해, 반경 방향으로, 원주 방향으로, 또는 달리, 연장될 수 있을 것이다. 배기구들(52)은, 별개의 구멍들(예를 들어, 서로 유동적으로 연결되지 않는 구멍들)로 도시되지만, 압력 용기(10')의 보스부(16)와 라이너(20') 사이로부터 내부 챔버(55) 내로 가스가 탈출하는 것을 허용하기 위한, 임의의 적당한 가스-침투 가능 구조 또는 메커니즘이, 사용될 수 있을 것이다.
- [0063] 도 5는, 압력 용기(10')의 단부 섹션(14')의 내부에 대한 단부 단면도이다. 예시적 실시예에서, 복수의 배기구(52)가, 포트(23)를 중심으로 대칭으로 배치된다. 예시된 실시예에서, 4개의 원형 배기구멍(52)이, 보스부(16)의 둘레에 대해 균등하게 이격되고, 각각 보스부(16)의 포트(23)로부터 동등한 거리에 놓이는 것으로 도시된다. 그러나, 배기구들(52)이, 임의의 크기로, 개수로, 그리고 플랜지(22)에 인접한 라이너(20')의 내측 부분(68) 상에서의 임의의 위치에, 그리고 특히 라이너(20')의 내부 탭(38)과 플랜지(22)의 원위측 예지(78)

사이에, 제공될 수 있다는 것이, 예상된다. 라이너(20')를 통한 임의의 가스 침투가 비교적 낮은 속도로 일어날 것임에 따라, 심지어 단일 배기구(52)가, 충분할 수 있다는 것이 예상된다.

[0064] 외측 피복(18)이, 라이너(20') 및, 보스부(16)의 플랜지(22)의 적어도 일부분을 둘러싸도록 형성된다. 피복(18)을 위한 적절한 재료들이, 열경화성 수지 또는 열가소성 수지에 의해 함께 접합되는, 감긴 유리섬유 섬유들 또는 필라멘트들 또는 다른 합성 필라멘트들의 적층된 층들의 복합체를 포함한다. 섬유는, 유리섬유, 아라미드, 탄소, 흑연, 또는 임의의 다른 일반적으로 공지된 섬유 보강 재료일 수 있을 것이다. 사용되는 수지 매트릭스는, 섬유 대 섬유 접합, 섬유 층 대 층 접합, 및 용기가 사용되어야 할 특정 적용예를 위해 요구되는 분열 저항성을 제공할 수 있는, 에폭시, 폴리에스테르, 비닐 에스테르, 열가소성 또는 임의의 다른 적당한 수지 상 재료일 수 있을 것이다. 예시적 방법에서, 섬유들을 위한 분배 헤드가, 요구되는 패턴으로 라이너(20') 상에 섬유를 감도록 하는 방식으로, 이동한다. 용기(10')가, 구형 대신, 원통형인 경우, 섬유 감기(fiber winding)가, 일반적으로, 실질적으로 종방향(나선형) 및 둘레 방향(후프) 랩(wrap) 양자 모두에 적용된다. 이러한 감기 프로세스는, 수지 함량, 섬유 구성, 감기 장력, 및 라이너(20')의 축에 관련한 랩의 패턴과 같은, 다수의 인자에 의해 규정된다. 예시적인 압력 용기의 형성에 관련한 세부 사항들이, 본 명세서에 참조로 통합되는, "필라멘트 감기 프로세스 및 장치"로 명칭이 부여된 미국 특허 제4,838,971호에 개시된다.

[0065] 유체가 압력 하에서 용기(10') 내에 수용될 때, 약간의 유체가 라이너(20')를 통해 그리고 보스부(16)의 플랜지(22)와 라이너(20') 사이의 경계부 내로, 침투할 수 있을 것이다. 경계부에서의 가스의 존재는, 보스부(16)와 라이너(20')의 밀봉된 관계를 손상시킬 수 있을 것이다. 예시적 실시예에서, 단일의 또는 복수의 배기구(52) [예를 들어, 임의의 적당한 크기 및 형상의 구멍(들)]가, (예를 들어, 환형 플랜지(22)와 라이너(20') 사이의 경계부에서) 용기(10')의 내부 챔버(55)와 플랜지(22)의 내부 표면(60)을 유동적으로 연결하기 위해, 라이너(20')의 내측 부분(68)을 통해 제공된다. 예시적 실시예에서, 배기구(52)는, 라이너(20')의 랩(38)과 플랜지(22)의 원위측 에지(78) 사이에 배치된다. 그에 따라, 배기구(52)는, 내부 환형 랩(38)으로부터 반경 방향 외향으로 내측 부분(68) 내에 배치된다. 예시적 실시예에서, 배기구(52)는, 라이너(20')의 내측 부분(68)의 전체 두께를 통해 연장된다. 그에 따라, 보스부(16)와 라이너(20') 사이에 축적되는 임의의 가스가, 라이너(20')와 플랜지(22) 사이로부터, 배기 구멍(52)을 통해, 그리고 용기(10')의 내부 챔버(55) 내로, 이동할 수 있다.

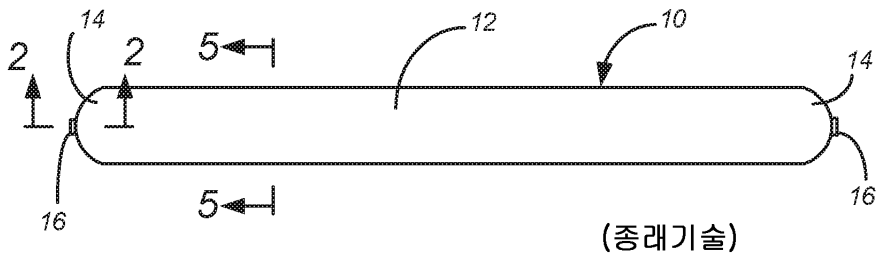
[0066] 약 13인치의 직경 및 약 35인치의 길이를 갖는 예시적인 타입 4 (비-금속) 압력 용기(10')에서, 4개의 배기구(52)가, 라이너(20')의 내측 부분(68) 내로 뚫렸고, 각 배기구(52)는, 압력 용기(10')의 보스부(16)의, 반경 방향 중심으로부터 약 3인치에, 그리고 원주 방향 둘레로 대칭으로, 배치되었다. 예시적 실시예에서, 4개의 배기구(52)는 각각, 약 0.125인치의 직경을 갖는다. 압력 사이클 시험이, 15,000 사이클 동안, 360 평방인치당파운드(psi) 아래로부터 약 4,500 psi까지의 물을 사용하여, 이러한 예시적 압력 용기(10')에 관해 실행되었다. 압력 사이클 시험에 이어서, 압력 용기(10')는, 누출 시험되었으며, 그리고 누출의 징후를 나타내지 않았다. 더불어, 압력 용기(10')는, 내측 부분(68)의 근처에서의 라이너 팽출(bulging) 또는 다른 손상의 가시적 징후를 나타내지 않았다.

[0067] 더 적은 또는 더 많은 배기구들(52)이 압력 용기(10') 상에 사용될 수 있다는 것이, 예상된다. 더불어, 배기구들(52)은, 예시적 실시예들과 상이하게 크기 결정될 수 있을 것이다. 부가적으로, 특정 압력 용기(10')를 위한 복수의 배기구(52)가, 모두 동일한 크기, 형상일 수 있으며 그리고 대칭으로 배치될 수 있는 가운데, 배기구들(52)이 대안적으로, 단일 압력 용기 내에서 상이한 크기들, 형상들 및 배치들의 조합을 보유할 수 있다는 것이, 또한 예상된다.

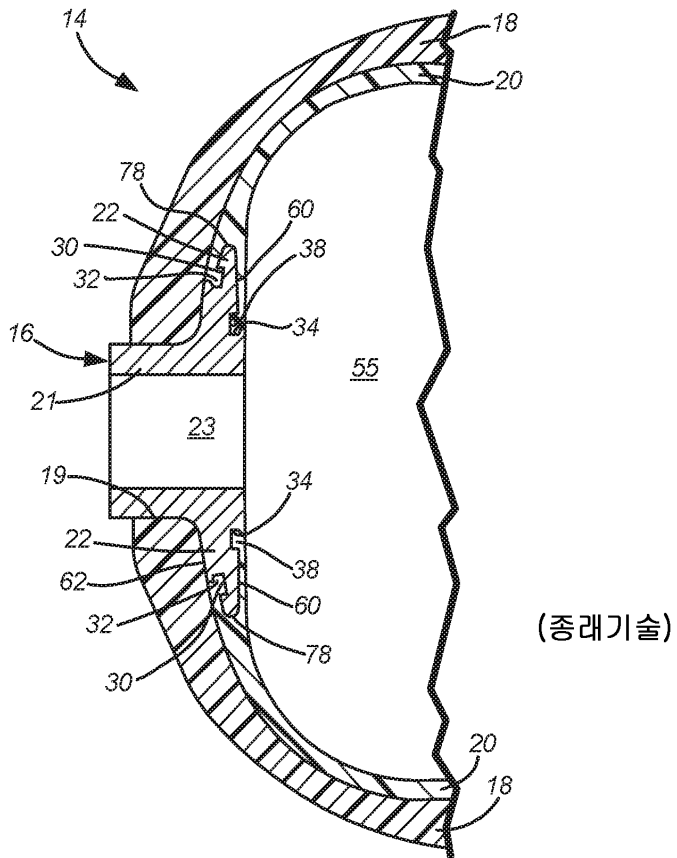
[0068] 비록 본 개시의 대상이 여러 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 당업자들은, 변경들이 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 형태 및 세부사항에 관해 이루어질 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, 내부 홈(34)은, 외부 홈(30)의 배치와 비교하여 플랜지(22) 상에 반경 방향 내향으로 놓이는 것으로 예시되지만, 내부 홈(34)은, 외부 홈(30)의 배치와 비교하여 플랜지(22) 상에 반경 방향 외향으로 배치될 수 있다는 것이, 예상된다. 더불어, 플랜지(22)는, 예시된 것과 상이한 구성을 가질 수 있을 것이다. 나아가, 라이너(20')는, 내측 부분(68) 및/또는 외측 부분(72)이 예시된 것보다 더 많이 또는 더 적게 플랜지(22)를 덮도록, 형성될 수 있을 것이다. 부가적으로, 하나의 실시예에 대해 개시된 임의의 특징이, 다른 실시예에 통합될 수 있으며, 그리고 그 반대도 마찬가지이다.

도면

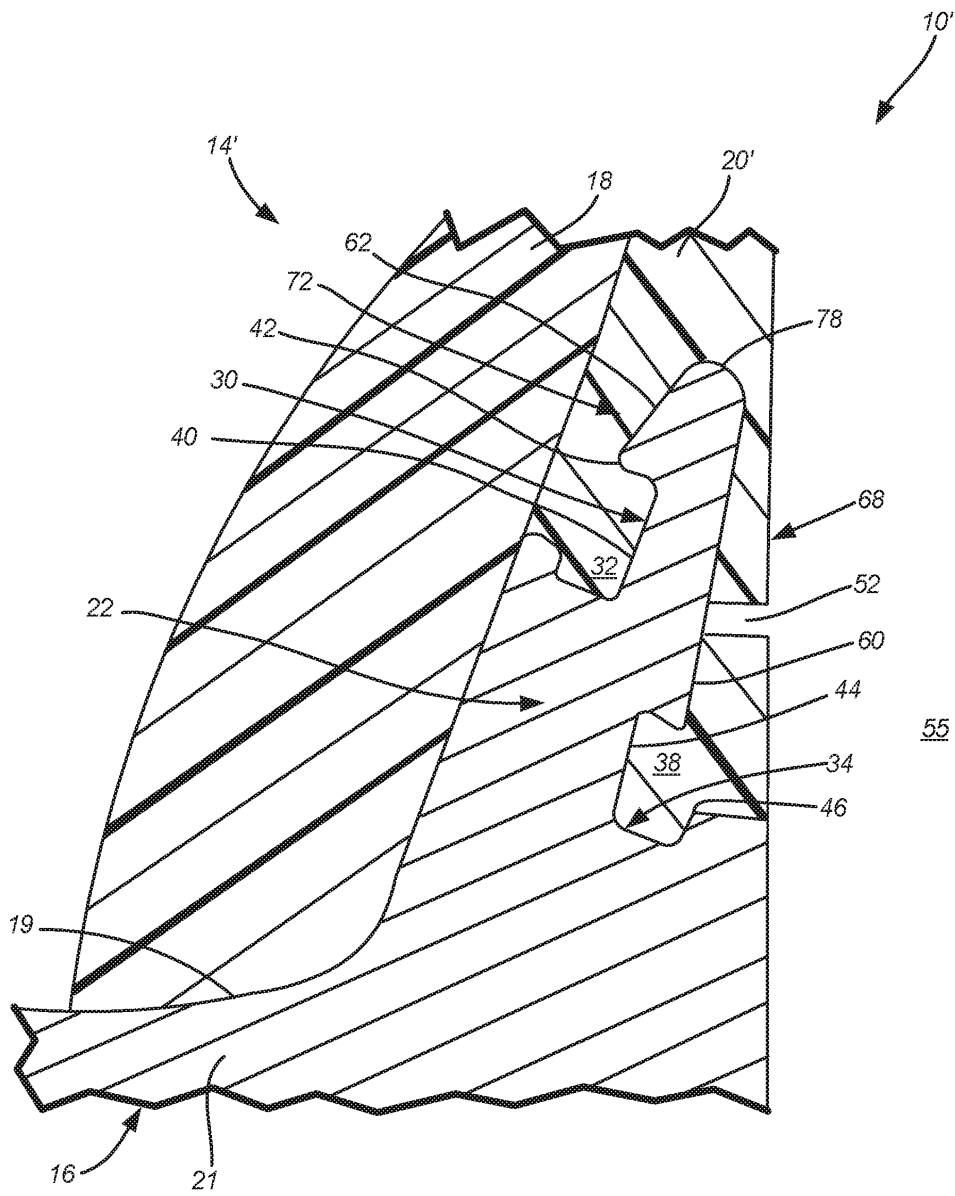
도면1



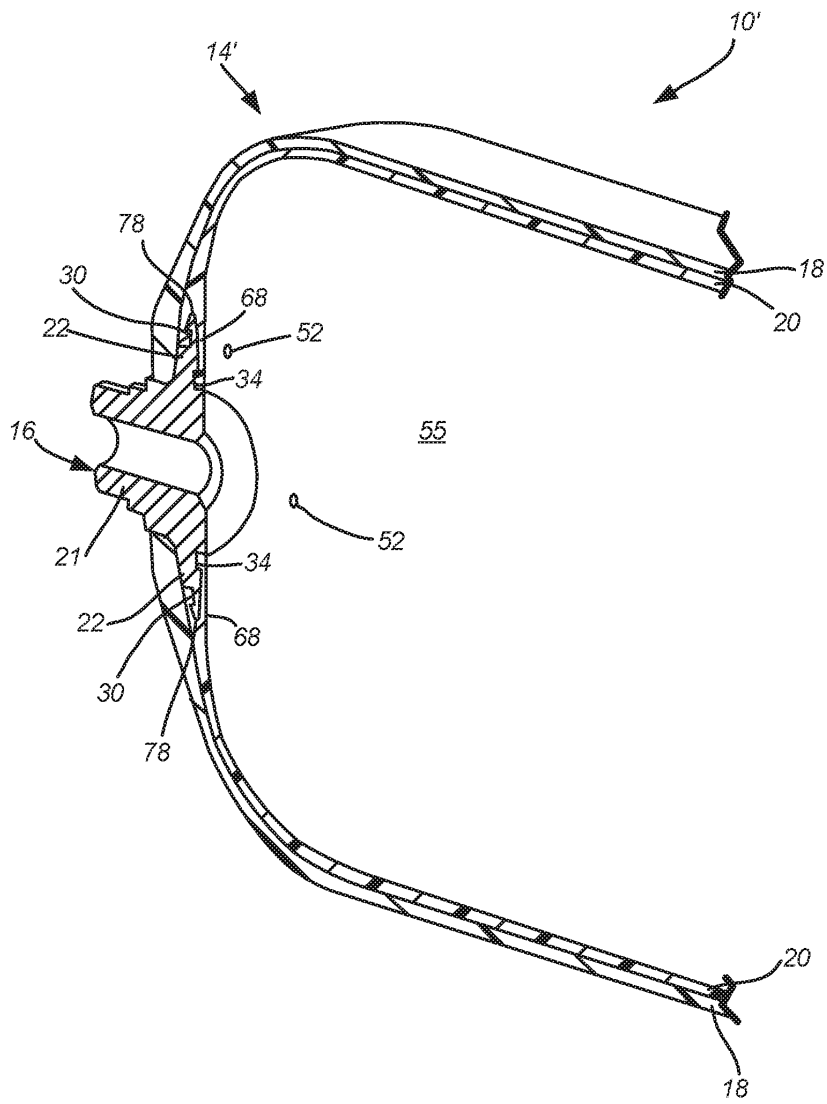
도면2



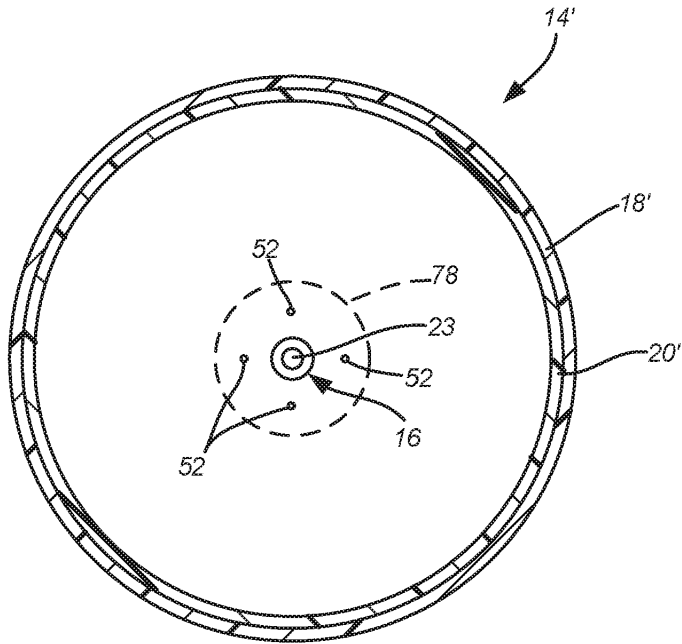
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

【변경전】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배기구 구멍은, 상기 포트 둘레에 대칭으로 배치되는 복수의 배기구 구멍 중의 하나인 것인, 압력 용기.

【변경후】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 배기구 구멍은, 상기 포트 둘레에 대칭으로 배치되는 복수의 배기구 구멍 중의 하나인 것인, 압력 용기.