



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0049009
(43) 공개일자 2017년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) B65D 90/06 (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01) F17C 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
B65D 90/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0149823
(22) 출원일자 2015년10월28일
심사청구일자 2015년10월28일

(71) 출원인
대우조선해양 주식회사
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)
(72) 발명자
표창민
서울특별시 영등포구 당산로46길 5-1, 702호 (당
산동6가, 강변리치빌)
박성우
경남 거제시 옥포중앙로 11, 202호 (옥포동, 기산
스위트빌)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 14 항

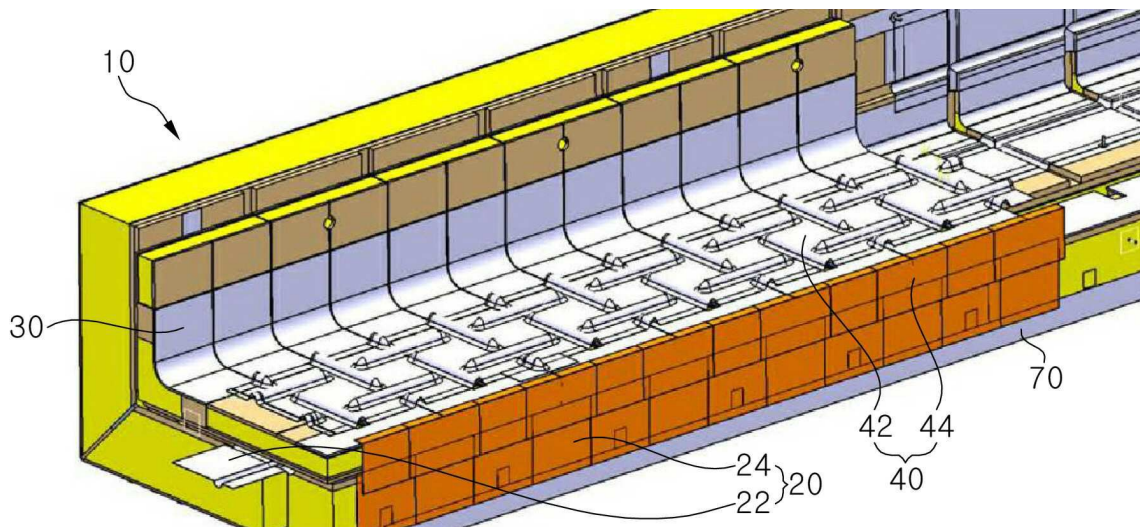
(54) 발명의 명칭 액화가스 저장 탱크 및 그 제조 방법

(57) 요약

액화가스 저장 탱크 및 그 제조 방법이 개시된다.

본 발명에 따르면, 액화가스 저장 탱크에 있어 리퀴드 돔이 설치되는 영역과 인접하는 멤브레인과 그렇지 않은 멤브레인의 재질을 서로 다르게 하여 액화가스 저장 탱크가 액화가스를 저장하는 과정에서 발생하는 열변형에 효과적으로 대응할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

F17C 13/001 (2013.01)

F17C 3/027 (2013.01)

F17C 2203/0358 (2013.01)

F17C 2203/0631 (2013.01)

F17C 2203/0643 (2013.01)

F17C 2203/0651 (2013.01)

F17C 2221/033 (2013.01)

F17C 2223/0161 (2013.01)

F17C 2270/0107 (2013.01)

(72) 발명자

강봉호

서울특별시 은평구 진관1로 21-35, 411호 (진관동)

박광준

부산광역시 남구 유엔로120번가길 37, 201호 (대연동, 명림빌라)

명세서

청구범위

청구항 1

액화가스를 저장하기 위한 탱크에 있어서,
제1 멤브레인, 제1 패널, 제2 멤브레인 및 제2 패널이 교대로 적층되며,
상부에는 액화가스를 공급받거나 배출하는 배관이 구비되는 리퀴드 돔(Liquid dome)이 구비되며,
상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 적어도 하나는,
상기 리퀴드 돔과 인접하는 인접 영역과 상기 리퀴드 돔과 인접하지 않는 비인접 영역의 재질이 서로 다른,
액화가스 저장 탱크.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은,
상기 인접 영역의 재질이 상기 비인접 영역의 재질보다 열 변형률이 작은,
액화가스 저장 탱크.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은,
상기 인접 영역의 재질이 인바(invar)인,
액화가스 저장 탱크.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은,
상기 비인접 영역의 재질이 스테인리스 스틸(Stainless steel) 또는 고 망간(High-Mn)인,
액화가스 저장 탱크.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은,
상기 비인접 영역에는 주름이 구비되고,
상기 인접 영역에는 주름이 구비되지 않는,
액화가스 저장 탱크.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
은,

상기 주름을 통해 액화가스가 누출되는 것을 방지하기 위한 엔드캡(end cap); 을 포함하는,
액화가스 저장 탱크.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 리퀴드 돔은,

리퀴드 돔 패널 및 리퀴드 돔 멤브레인을 포함하며,

상기 리퀴드 돔 멤브레인은 인바 재질을 포함하는,

액화가스 저장 탱크.

청구항 8

액화가스를 저장하기 위한 탱크를 제조하는 방법에 있어서,

제1 패널을 설치하는 단계;

상기 제1 패널 위에 제1 멤브레인을 설치하는 단계;

상기 제1 멤브레인 위에 제2 패널을 설치하는 단계;

상기 제2 패널 위에 제2 멤브레인을 설치하는 단계; 및

상기 탱크 상부에 액화가스를 공급받거나 배출하는 배관이 구비되는 리퀴드 돔(Liquid dome)을 설치하는 단계;
를 포함하며,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 적어도 하나는,

상기 리퀴드 돔과 인접하는 인접 영역과 상기 리퀴드 돔과 인접하지 않는 비인접 영역의 재질이 서로 다른,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
은,

상기 인접 영역의 재질이 상기 비인접 영역의 재질보다 열 변형률이 작은,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
은,

상기 인접 영역의 재질이 인바(invar)인,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
은,

상기 비인접 영역의 재질이 스테인리스 스틸(Stainless steel) 또는 고 망간(High-Mn)인,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
은,

상기 비인접 영역에는 주름이 구비되고,

상기 인접 영역에는 주름이 구비되지 않는,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인
에는,

상기 주름을 통해 액화가스가 누출되는 것을 방지하기 위한 엔드캡(end cap)이 설치되는,

액화가스 저장 탱크의 제조 방법.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 리퀴드 돔은,

리퀴드 돔 패널 및 리퀴드 돔 멤브레인을 포함하며,

상기 리퀴드 돔 멤브레인은 인바 재질을 포함하는,

액화가스 저장 탱크 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액화가스 저장 탱크 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, 이하 LNG)와 같은 액화가스를 취급하는 해상 부유물의 경우 액화가스를 저장하기 위한 액화가스 저장 탱크를 구비하는 것이 일반적이다. 액화가스는 상온보다 훨씬 저온인 극저온에서 액화되므로 액화가스 저장 탱크는 극저온 상태를 견딜 수 있는 재료로 제작된다. 또한, 액화가스 저장 탱크에는 외부와의 열교환을 차단하기 위한 단열재가 구비되는 것이 일반적이다.

[0003] 한편, 액화가스 저장 탱크에는 외부로부터 액화가스를 공급받거나 외부에 액화가스를 배출하기 위한 배관이 액화가스 저장 탱크 내부 및 외부에 걸쳐 구비되는데 이러한 배관이 통과하는 부분에 리퀴드 돔(Liquid Dome)이 구비되는 경우가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 한편, 액화가스 저장 탱크는 단열재가 액화가스의 하중을 직접 받는지의 여부에 따라 독립형 저장 탱크와 멤브레인형 저장 탱크로 구분된다.
- [0005] 특히, 멤브레인형 저장 탱크의 경우 멤브레인이 극저온 상태인 액화가스와 직간접적으로 접촉하고 있으므로 열변형에 의한 수축이 발생할 수 있다. 따라서, 이러한 열변형에 의한 수축에 대비하기 위해 저장 탱크의 제조 단계에서 멤브레인에는 주름이 구비된다.
- [0006] 그러나, 저장 탱크 제조 방법의 특성상 이러한 멤브레인 중 리퀴드 돔과 인접하는 영역의 멤브레인에는 주름을 구비하는 것이 기술적으로 어렵다는 문제점이 있다.
- [0007] 따라서, 본 발명의 목적은 리퀴드 돔과 인접하는 영역의 멤브레인에 별도의 주름을 구비하지 않고서도 열변형에 의한 멤브레인의 열변형에 대비할 수 있는 액화가스 저장 탱크 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 액화가스를 저장하기 위한 탱크에 있어서, 제1 멤브레인, 제1 패널, 제2 멤브레인 및 제2 패널이 교대로 적층되며, 상부에는 액화가스를 공급받거나 배출하는 배관이 구비되는 리퀴드 돔(Liquid dome)이 구비되며, 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 적어도 하나는, 상기 리퀴드 돔과 인접하는 인접 영역과 상기 리퀴드 돔과 인접하지 않는 비인접 영역의 재질이 서로 다른 액화가스 저장 탱크가 제공된다.
- [0009] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 인접 영역의 재질이 상기 비인접 영역의 재질보다 열 변형률이 작을 수 있다.
- [0010] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은 상기 인접 영역의 재질이 인바(invar)일 수 있다.
- [0011] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은 상기 비인접 영역의 재질이 스테인리스 스틸(Stainless steel) 또는 고 망간(High-Mn)일 수 있다.
- [0012] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 비인접 영역에는 주름이 구비되고, 상기 인접 영역에는 주름이 구비되지 않을 수 있다.
- [0013] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 주름을 통해 액화가스가 누출되는 것을 방지하기 위한 엔드캡(end cap); 을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 리퀴드 돔은, 리퀴드 돔 패널 및 리퀴드 돔 멤브레인을 포함하며, 상기 리퀴드 돔 멤브레인은 인바 재질을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따르면, 액화가스를 저장하기 위한 탱크를 제조하는 방법에 있어서, 제1 패널을 설치하는 단계; 상기 제1 패널 위에 제1 멤브레인을 설치하는 단계; 상기 제1 멤브레인 위에 제2 패널을 설치하는 단계; 상기 제2 패널 위에 제2 멤브레인을 설치하는 단계; 및 상기 탱크 상부에 액화가스를 공급받거나 배출하는 배관이 구비되는 리퀴드 돔(Liquid dome)을 설치하는 단계; 를 포함하며, 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 적어도 하나는, 상기 리퀴드 돔과 인접하는 인접 영역과 상기 리퀴드 돔과 인접하지 않는 비인접 영역의 재질이 서로 다른 액화가스 저장 탱크의 제조 방법이 제공된다.
- [0016] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 인접 영역의 재질이 상기 비인접 영역의 재질보다 열 변형률이 작을 수 있다.
- [0017] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은 상기 인접 영역의 재질이 인바(invar)일 수 있다.
- [0018] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 비인접 영역의 재질이 스테인리스 스틸(Stainless steel) 또는 고 망간(High-Mn)일 수 있다.
- [0019] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인은, 상기 비인접 영역에는 주름이 구비되고, 상기 인접 영역에는 주름이 구비되지 않을 수 있다.

[0020] 상기 제1 멤브레인 및 상기 제2 멤브레인 중 상기 인접 영역과 상기 비인접 영역의 재질이 서로 다른 멤브레인에는 상기 주름을 통해 액화가스가 누출되는 것을 방지하기 위한 엔드캡(end cap)이 설치될 수 있다.

[0021] 상기 리퀴드 돔은 리퀴드 돔 패널 및 리퀴드 돔 멤브레인을 포함하며, 상기 리퀴드 돔 멤브레인은 인바 재질을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 리퀴드 돔과 인접하는 영역의 멤브레인에 별도의 주름을 구비하지 않고서도 열변형에 의한 멤브레인의 열변형에 대비할 수 있는 액화가스 저장 탱크를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크의 구조 및 제조 방법을 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크에서 제1 패널, 제1 멤브레인, 제2 패널 및 제2 멤브레인의 적층이 완료된 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명될 것이나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

[0025] 한편, 본 명세서에서의 액화가스는 액화천연가스(Liquefied Natural Gas) 및 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas)를 포함하는 개념으로 해석되어야 한다.

[0026] 또한, 본 명세서에서의 도면의 순서는 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크의 구조 및 제조 방법의 일 예를 도시한 것으로서 액화가스 저장 탱크의 제조 방법을 한정하는 의미는 아니다.

[0027] 도 1 내지 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크의 구조 및 제조 방법을 도시한 도면이다.

[0028] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크에는 제1 패널(10)이 구비된다. 제1 패널(10)은 액화가스 저장 탱크의 내부와 외부간의 열교환을 차단하는 구성으로서 단열재를 포함한다. 또한, 제1 패널(10)은 단일 구성이 아닌 복수의 단위 유닛의 조합일 수 있다. 예를 들어, 제1 패널(10)은 액화가스 저장 탱크의 모서리 부분을 구성하는 제1 코너 패널(12) 및 액화가스 저장 탱크의 평면 부분을 구성하는 제1 평면 패널(14)을 포함할 수 있다.

[0029] 또한, 도 2에 도시된 바와 같이 제1 패널(10)의 상단에는 앵커링 플레이트(60)가 구비될 수 있다. 앵커링 플레이트(60)의 상단에는 후술할 바와 같이 제1 멤브레인(20)이 설치될 수 있다. 앵커링 플레이트(60)의 두께는 4 내지 20mm일 수 있다.

[0030] 또한, 제1 패널(10)의 측면에는 경계 플레이트(70)가 구비될 수 있다. 경계 플레이트(70)는 제1 패널(10)의 측면에 부착될 수 있는데, 후술할 바와 같이 경계 플레이트(70)는 리퀴드 돔이 설치되는 영역과 나머지 영역을 구분하는 역할을 하며, 경계 플레이트(70)에는 제1 인바 멤브레인이 용접에 의해 부착될 수 있다.

[0031] 도 3을 참조하면, 제1 패널(10)의 상단(앵커링 플레이트가 구비된 경우 앵커링 플레이트의 상단)에는 제1 멤브레인(20)이 설치된다. 제1 멤브레인(20)은 액화가스가 외부에 누출되는 것을 방지하는 구성으로, 액화가스와 직접 접촉하고 있는 후술할 제2 멤브레인을 통해 액화가스가 누출되는 경우 누출된 액화가스가 외부에 누출되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 멤브레인(20)은 서로 다른 재질을 갖는 두개의 구성을 포함할 수 있다. 즉, 제1 멤브레인(20)은 스테인리스 스틸(Stainless Steel) 재질을 갖는 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22) 및 인바(invar) 재질을 갖는 제1 인바 멤브레인(24)을 포함할 수 있다. 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22)의 두께는 0.5 내지 3mm일 수 있고, 제1 인바 멤브레인(24)의 두께는 0.5 내지 3mm일 수 있다. 한편, 후술할 바와 같이 도 3을 기준으로 우측으로서 제1 인바 멤브레인(24)과 인접한 영역에는 리퀴드 돔이 설치된다.

[0033] 도 4를 참조하면, 제1 멤브레인(20) 상단에는 제2 패널(30)이 구비된다. 제2 패널(30)은 제1 패널(10)과 유사하

게 액화가스 저장 탱크의 내부와 외부간의 열교환을 차단하는 구성으로서 단열재를 포함한다.

- [0034] 또한, 제1 패널(10)의 경우와 유사하게 도 4에 도시된 바와 같이 제2 패널(30)의 상단에는 앵커링 플레이트(62)가 구비될 수 있다. 앵커링 플레이트(62)의 상단에는 후술할 바와 같이 제2 멤브레인(40)이 설치될 수 있다. 앵커링 플레이트(62)의 두께는 4 내지 20mm일 수 있다.
- [0035] 도 5 내지 도 7을 참조하면 제2 패널(30)의 상단(앵커링 플레이트가 구비된 경우 앵커링 플레이트의 상단)에는 제2 멤브레인(40)이 적층된다. 제2 멤브레인(40)은 액화gas와 직접 접촉하고 있는 구성으로서, 액화gas가 외부에 유출되는 것을 방지하는 역할을 수행한다.
- [0036] 제1 멤브레인(20)의 경우와 유사하게 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 멤브레인(40)은 서로 다른 재질을 갖는 두개의 구성을 포함할 수 있다. 즉, 제2 멤브레인(40)은 스테인리스 스틸(Stainless Steel) 재질을 갖는 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42) 및 인바(invar) 재질을 갖는 제2 인바 멤브레인(44)을 포함할 수 있다. 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)의 두께는 0.5 내지 3mm일 수 있고, 제2 인바 멤브레인(44)의 두께는 0.5 내지 3mm일 수 있다.
- [0037] 한편, 액화gas 저장 탱크가 액화gas를 저장하고 있는 상태에서 액화gas와 직접 접촉하고 있는 제2 멤브레인(40)은 액화gas 저장 탱크의 제작이 완료된 직후와 비교하였을 때 초저온 상태에 있게 된다. 따라서, 제작이 완료된 직후에 비해 제2 멤브레인은 초저온에 의한 열변형이 일어나게 되는데 이를 고려하여 액화gas 저장 탱크의 제작 과정에서 제2 멤브레인(40)의 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)에는 주름(46)이 구비될 수 있다.
- [0038] 스테인리스 스틸은 취성이 강해 액화gas를 저장하는 경우와 같은 극저온에서도 사용할 수 있는 반면, 섭씨 1도당 약 0.175%의 열변형이 발생하는 등 열 변형률이 큰 편이므로 저장 탱크의 제작 직후와 액화gas를 저장하고 있는 상태 사이의 열변형이 크다는 문제점이 있다.
- [0039] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면 액화gas를 저장함으로 인해 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)의 열변형이 발생하는 경우 주름(46)이 펼쳐짐으로써 초저온에 의한 열변형에 대응할 수 있게 된다.
- [0040] 반면, 인바는 섭씨 1도당 약 0.015%의 열변형이 발생하므로 스테인리스 스틸에 비해 열 변형률이 현저히 작은 편이다. 따라서, 제2 인바 멤브레인(44)에는 주름이 구비될 필요가 없다.
- [0041] 한편, 본 실시예에서는 주름이 불연속한 경우를 도시하였으나, 이와 달리 주름은 멤브레인 전체에 걸쳐 연속적으로 구비될 수 있다. 또한, 전술한 제2 멤브레인(40)에 관한 내용은 제1 멤브레인(20)에도 적용될 수 있다. 즉, 제1 멤브레인(20)의 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22)에는 주름이 구비될 수 있으며, 제1 인바 멤브레인(24)에는 주름이 구비되지 않을 수 있다. 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22)에는 주름이 구비되는 반면 제1 인바 멤브레인(24)에는 주름이 구비되지 않는 이유는 제2 멤브레인에서 설명한 내용과 동일하다.
- [0042] 한편, 도 6을 참조하면 주름(46)의 상부에는 엔드캡(end cap)(50)이 구비될 수 있다.
- [0043] 전술한 바와 같이 액화gas에 의한 열변형에 대비하여 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)(또는 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22))에는 주름이 구비되지만 이러한 주름 사이의 틈을 통해 액화gas가 누출될 수 있다. 이를 방지하기 위해 주름(46)의 상부에는 액화gas의 기밀을 유지하기 위한 엔드캡(50)이 씌워질 수 있다. 한편, 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22)에 주름이 구비되는 경우에도 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22)의 주름 상부에는 엔드캡이 씌워질 수 있음은 물론이다.
- [0044] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액화gas 저장 탱크에 있어 리퀴드 돔을 제외한 개략적인 모습을 도시한 도면이다.
- [0045] 도 8을 참조하면 제1 패널(10)의 상부에는 제1 멤브레인(20)이 구비되고, 제1 멤브레인(20)의 상부에는 제2 패널(30)이 구비될 수 있다. 제2 패널(30)의 상부에는 제2 멤브레인(40)이 구비될 수 있다.
- [0046] 또한, 경계 플레이트(70)에는 제1 인바 멤브레인(24)이 부착되고, 제1 인바 멤브레인(24)에는 제2 인바 멤브레인(44)이 부착될 수 있다.
- [0047] 전술한 바와 같이 경계 플레이트(70)는 리퀴드 돔이 설치되는 영역과 나머지 영역을 구분하는 역할을 한다.
- [0048] 한편, 본 발명에 따르면 리퀴드 돔에 인접한 멤브레인(40)과 리퀴드 돔에 인접하지 않는 멤브레인의 재질이 서로 상이할 수 있다. 즉, 경계 플레이트(70)에 고정되는 제1 인바 멤브레인(24) 및 제1 인바 멤브레인(24)에 고정되는 제2 인바 멤브레인(44)은 리퀴드 돔에 인접한 멤브레인이라 볼 수 있으며, 나머지 멤브레인은 리퀴드 돔에 인접

하지 않는 멤브레인이라 볼 수 있다. 본 명세서 및 특허청구범위에서 사용되는 '인접 영역' 및 '비인접 영역'의 의미는 멤브레인과 리퀴드 돔과의 위치 관계를 의미하는 것으로서, '인접 영역'의 멤브레인이란 리퀴드 돔과 인접한 영역의 멤브레인을 의미하는 것으로서 즉, 제1 인바 멤브레인(24) 및 제2 인바 멤브레인(44)를 의미하는 것으로 볼 수 있으며, '비인접 영역'의 멤브레인이란 멤브레인(20, 40) 중 제1 인바 멤브레인(24) 및 제2 인바 멤브레인(44)을 제외한 나머지 멤브레인을 의미하는 것으로 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22) 및 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

[0049] 도 9를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크는 리퀴드 돔(Liquid dome)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 리퀴드 돔은 제1 인바 멤브레인(24) 및 제2 인바 멤브레인(44)에 인접한 영역에 설치된다.

[0050] 리퀴드 돔은 액화가스 저장 탱크와 유사하게 단열재를 포함하는 리퀴드 돔 패널 및 액화가스의 기밀을 유지하는 리퀴드 돔 멤브레인(100)을 포함한다. 도 9에서는 리퀴드 돔 멤브레인(100)만 도시되어 있다.

[0051] 리퀴드 돔 멤브레인(100) 역시 액화가스에 노출되는 구성으로서 초저온 상태에 놓여지게 된다. 따라서, 리퀴드 돔 멤브레인(100)은 초저온에서 열 변형률이 작은 구성일 수 있다. 예를 들어, 리퀴드 돔 멤브레인(100)은 인바 재질을 포함할 수 있다. 따라서, 제2 인바 멤브레인(44)와 리퀴드 돔 멤브레인(100)은 동일한 재질(즉, 인바)로서 용접에 의해 연결될 수 있다.

[0052] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크에서 제1 패널, 제1 멤브레인, 제2 패널 및 제2 멤브레인의 적층이 완료된 상태를 도시한 도면이다.

[0053] 도 10을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크에는 제1 패널(10), 제1 멤브레인(20), 제2 패널(30) 및 제2 멤브레인(40)이 차례로 적층되어 있다. 도 10에 도시된 바와 같이 제1 패널(10), 제1 멤브레인(20), 제2 패널(30) 및 제2 멤브레인(40)이 차례로 적층된 구조의 가운데에 빈 공간이 형성되는데 이 빈 공간에 리퀴드 돔이 설치된다. 리퀴드 돔과 액화가스 저장 탱크의 연결 방법에 대해서는 전술한 바 있다.

[0054] 전술한 바와 같이 액화가스 저장 탱크에 있어 멤브레인에는 열변형에 대비하여 주름이 구비되는 것이 일반적이거나 액화가스가 유동하는 배관이 구비되는 리퀴드 돔 주위의 멤브레인에는 이러한 주름을 구비하는 것이 기술적으로 어려운 것이 사실이다.

[0055] 그러나, 본 발명 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크에 따르면, 액화가스 저장 탱크의 멤브레인 중 리퀴드 돔에 인접한 영역의 멤브레인은 열 변형률이 작은 재질(예를 들어, 인바)로 설치되도록 함으로써, 리퀴드 돔에 인접한 영역의 멤브레인은 별도의 주름을 구비하지 않고도 열변형에 대비할 수 있도록 하였다.

[0056] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 액화가스 저장 탱크의 구성 중 제1 스테인리스 스틸 멤브레인(22) 및 제2 스테인리스 스틸 멤브레인(42)은 스테인리스 스틸 재질이 아닌, 고 망간(High-Mn) 재질로 제작될 수 있다. 즉, 고 망간은 스테인리스 스틸에 비해 가격이 저렴하고 열변형에도 우수한 성능을 발휘하므로, 스테인리스 스틸 대신 고 망간을 적용하더라도 본 발명의 목적을 달성할 수 있다.

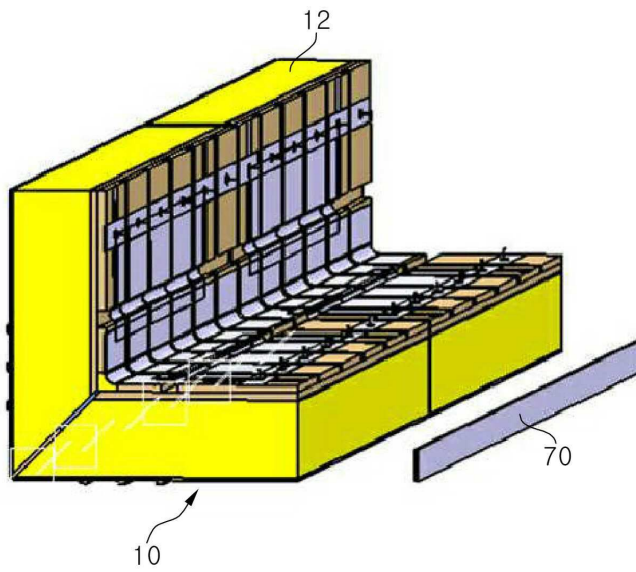
부호의 설명

- [0057]
- 1 - 리퀴드 돔
 - 10 - 제1 패널
 - 12 - 제1 코너 패널
 - 14 - 제1 평면 패널
 - 20 - 제1 멤브레인
 - 22 - 제1 스테인리스 스틸 멤브레인
 - 24 - 제1 인바 멤브레인
 - 30 - 제2 패널
 - 40 - 제2 멤브레인
 - 42 - 제2 스테인리스 스틸 멤브레인

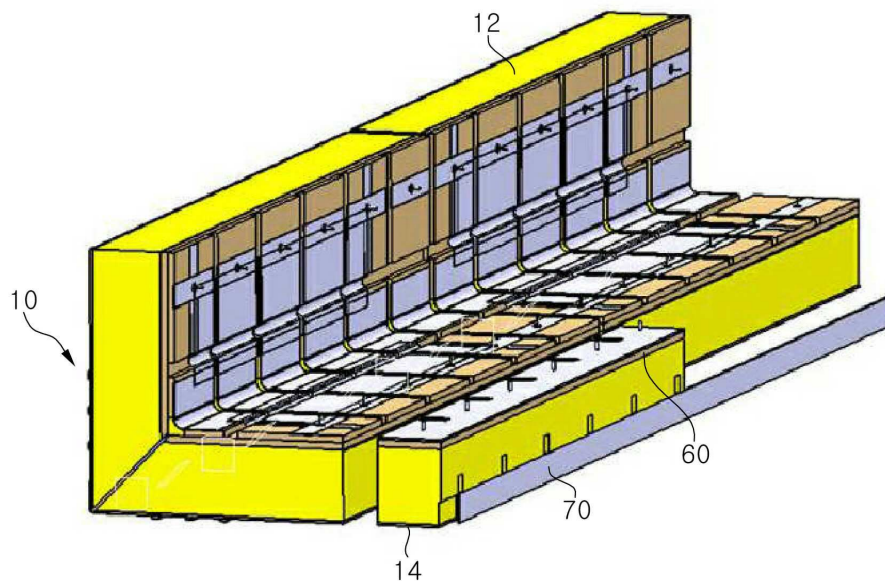
- 44 - 제2 인바 멤브레인
- 46 - 주름
- 50 - 엔드캡
- 60, 62 - 앵커링 플레이트
- 70 - 경계 플레이트
- 100 - 리퀴드 돔 멤브레인

도면

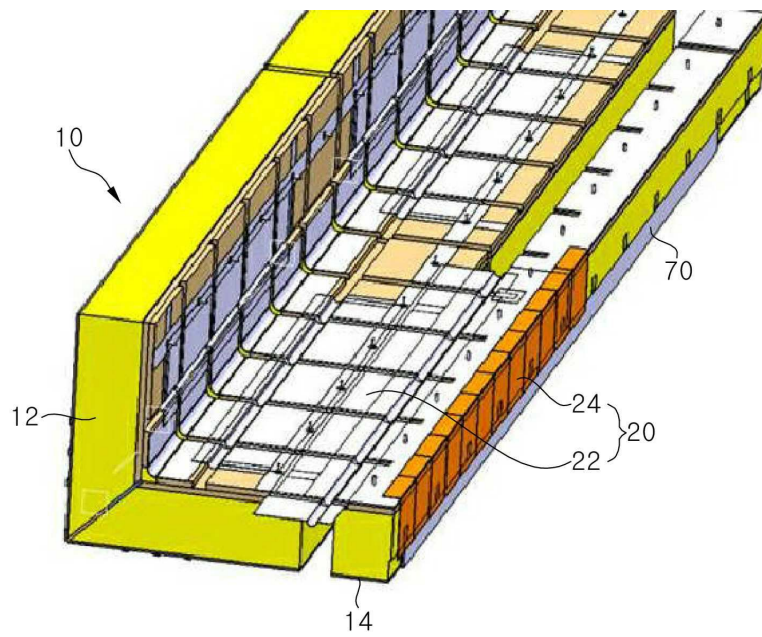
도면1



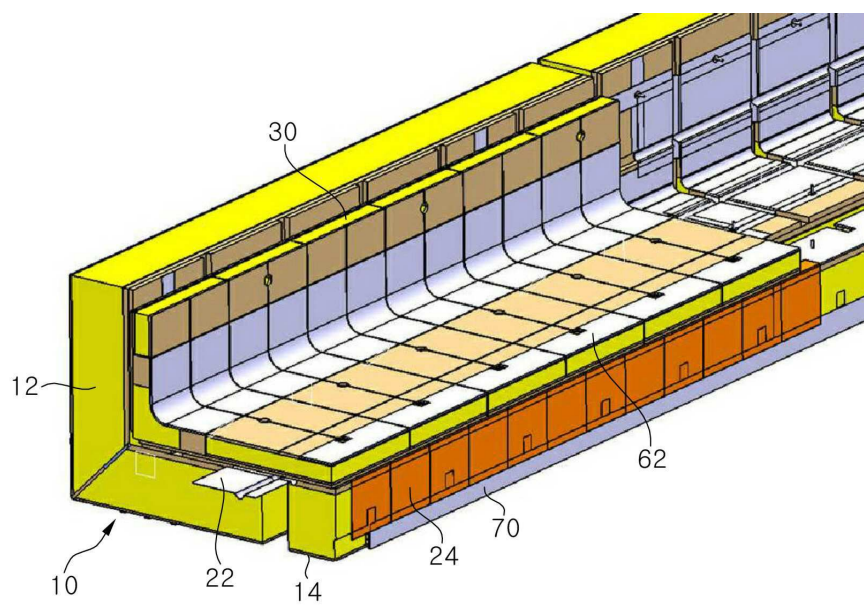
도면2



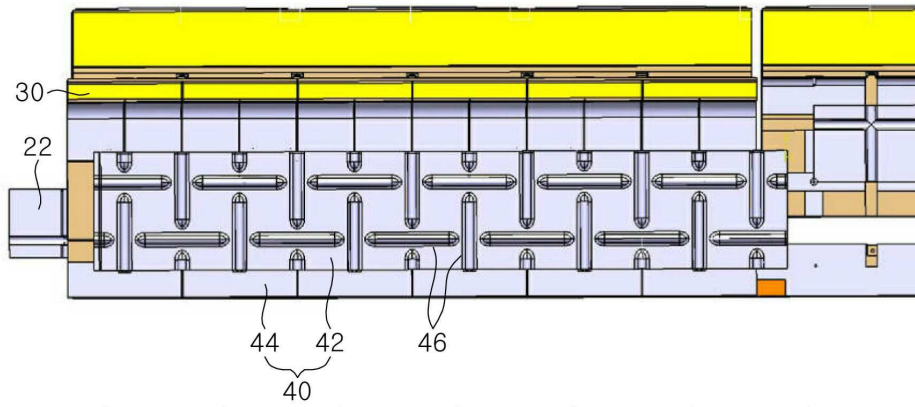
도면3



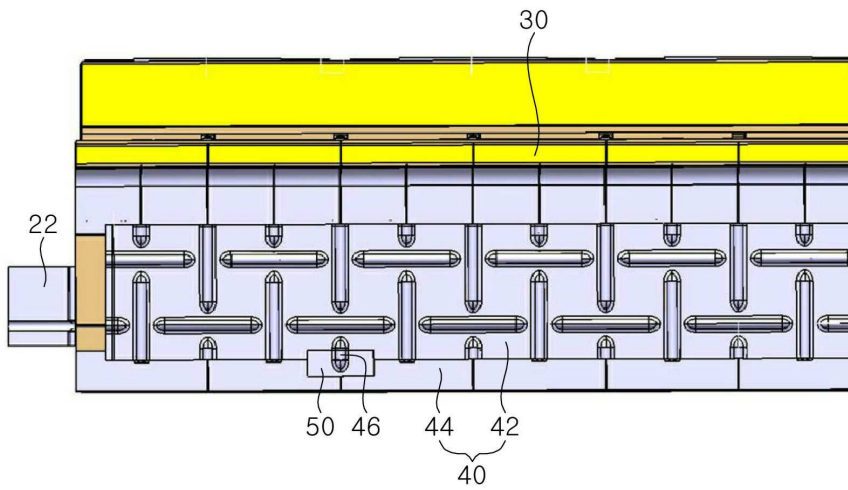
도면4



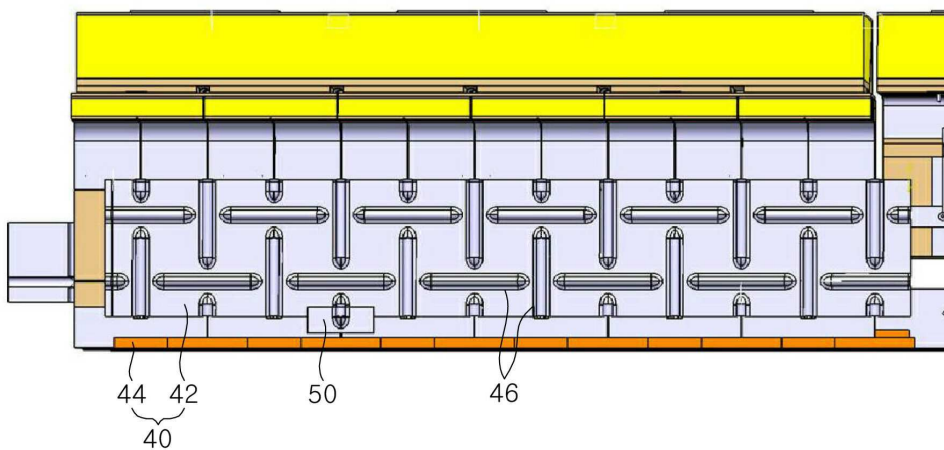
도면5



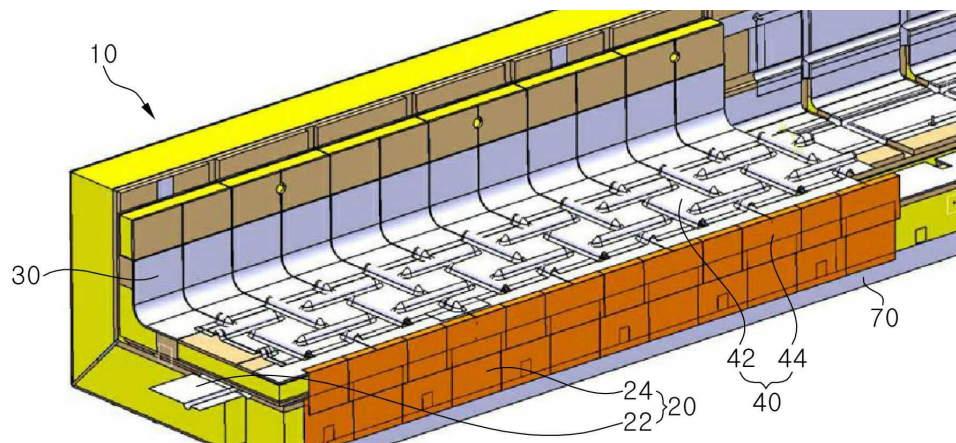
도면6



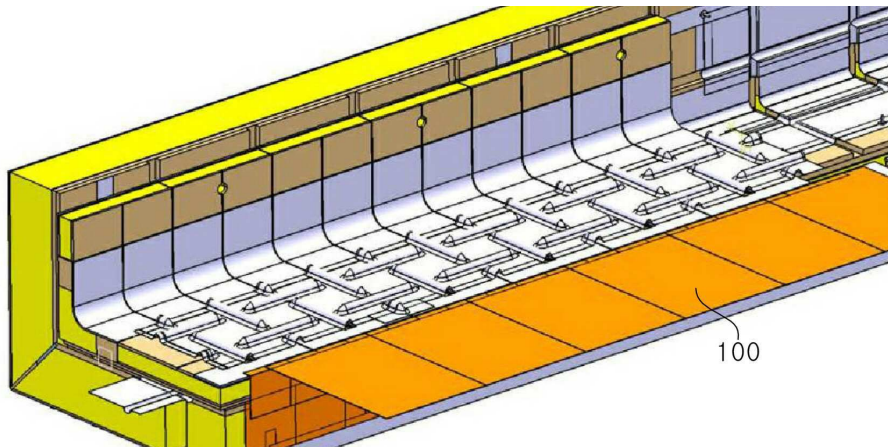
도면7



도면8



도면9



도면10

