

명세서

발명의 명칭: 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널 및 이를 가지는 초저온 유체 단열 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 금속재질의 멤브레인을 저립하면서도 효과적으로 부착하도록 하고, 금속재질의 사용을 줄일 수 있도록 구성된 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널 및 이를 가지는 초저온 유체 단열 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 천연가스는 육상 또는 해상의 가스배관을 통해 가스 상태로 운반되거나, 또는 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, 이하 'LNG'라 함)의 상태로 LNG 수송선에 저장된 채 원거리의 소비처로 운반된다. LNG는 천연가스를 극저온(대략 -163°C)으로 냉각하여 얻어지는 것으로 가스 상태의 천연가스일 때보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다.
- [3] LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 소요처에 LNG를 하역하기 위한 LNGC(LNG Carrier)나, LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 소요처에 도착한 후 저장된 LNG를 재기화하여 천연가스 상태로 하역하는 LNG RV(Regasification Vessel)에는 LNG의 극저온에 견딜 수 있는 LNG 저장탱크('화물창'이라고 함)가 설치된다. 최근에는 LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading)나 LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit)와 같은 부유식 해상 구조물에 대한 수요가 점차 증가하고 있으며, 이러한 부유식 해상 구조물에도 LNG 저장탱크가 설치된다.
- [4] LNG 저장탱크는 단열재에 화물의 하중이 직접적으로 작용하는지 여부에 따라 독립탱크형(independent tank type)과 멤브레인형(membrane type)으로 나뉘어지는데, 통상 멤브레인형 저장탱크는 GTT NO 96형과 TGZ Mark III형으로 나뉘어지며, 독립탱크형 저장탱크는 MOSS형과 IHI-SPB형으로 나뉘어진다. 전술된 GT형 및 TGZ형 탱크구조는 미국등록특허 제6,035,795호, 제6,378,722호, 제5,586,513호 및 미국공개특허 제2003-0000949호 등과, 한국공개특허 제10-2000-0011347호 및 제10-2000-0011346호 등에 기재되어 있다. 또한, 독립탱크형 저장탱크의 구조는 한국공개특허 제10-0015063호 및 제10-0305513호 등에 기재되어 있다.
- [5] 종래의 LNG 저장탱크 중에서 멤브레인 타입(membrane type)의 경우, 2중 방벽을 이용해서 안전성을 보장한다. 1차 방벽으로는 주로 SUS304 또는 인바(invar)강의 금속재질을 이용하며, 2차 방벽으로는 주로 SUS304 또는 인바강의 금속재질과 트리플렉스(triplex)재질을 사용한다.

- [6] 도 1은 종래의 기술에 따른 1차 코너 패널 구조를 도시한 사시도이다.
- [7] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 기술에 따른 1차 코너 패널(10)은 일례로 GTT의 MARK III의 저장탱크에 사용되는 것으로서, 플라이우드 패널(plywood panel; 11)이 폴리우레탄 패킹(polyurethane packing; 12)을 사이에 두고 서로 교차하고, 플라이우드 패널(11)의 코너 내측면에 스테인레스스틸의 코너부재(13)가 부착되며, 코너부재(13)의 스테드(stud; 13a)가 플라이우드 패널(11)의 관통홀(11a)에 수용된다.
- [8] 이와 같은 종래의 1차 코너 패널(10)은 금속재질인 1차 멤브레인(primary membrane)을 위하여, 상판의 코너부재(13)가 스테인레스스틸의 금속재질로 이루어지고, 이를 고정하기 위하여, 플라이우드 패널(11)이 두껍게 바닥을 지탱하고 있으며, 스테드(13a)를 통해서 조립된다.
- [9] 그러나 이러한 종래의 1차 코너 패널은 금속재질의 2차 멤브레인과 2차 코너 패널의 제작이 용이하지 못하여 그 적용에 어려움이 있으며, 금속재질의 과도한 사용으로 인해 비용 증가 뿐만 아니라, 중량 증가를 초래하고, 스테드의 조립을 위해서 코너 패널을 뒤집어야 함으로써 시수 증가를 초래하는 문제점을 가지고 있었다.
- [10] 또한 종래의 LNG 저장탱크의 코너 구조로는 한국등록특허 제10-0499709호의 액화천연가스 저장용 탱크의 코너구조가 있다. 이는 액화천연가스를 저장하는 선박의 선체 내부에 형성된 면이 만나는 코너 지점에 각각 면접하도록 L형태로 형성되는 2차 단열벽과, 이의 상부 면에 형성되는 2차 밀봉벽 및 이의 상부 면에 형성되는 1차 단열벽을 포함하는 저장탱크의 코너구조에 있어서, 상기 1차 단열벽 상부 면에 저장탱크의 비대칭 하중을 받을 수 있도록 설치된 L형태의 코너 지지판을 포함하며, 금속재질인 코너 지지판이 코너구조를 구성하는 1차 단열벽 상부 면에 설치되도록 한다. 여기서 코너 지지판의 지지는 1차 및 2차 단열벽과 2차 밀봉벽을 관통하여 상호 기계적으로 고정되는 상부 및 하부 지지로드에 의하여 이루어진다.
- [11] 그러나 이와 같은 종래의 액화천연가스 저장용 탱크의 코너구조는 상부 및 하부 지지로드 등의 조립을 위하여 시수의 증가가 불가피하여 조립에 많은 시간과 노력이 소요되고, 중량 감소에 대한 한계를 가지는 문제점을 가지고 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 금속재질의 멤브레인을 저렴하면서도 효과적으로 부착하도록 하고, 금속재질의 사용을 줄이며, 코너 패널을 보다 가벼우면서도 저렴하게 제작할 수 있어서 금속재질의 2차 멤브레인을 쉽게 적용할 수 있도록 하고, 1차 코너 패널을 기존보다 훨씬 가볍게 만들어 줄 수 있도록 하는데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [13] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널에 있어서, 상기 저장탱크의 코너에 설치되고, L자 형태를 가지는 패널본체; 상기 패널본체 상에 고정되는 앵커스트립; 및 상기 앵커스트립 상에 고정되어 상기 패널본체의 코너에 설치되고, 금속재질의 멤브레인이 용접으로 고정되는 스틸코너;를 포함하는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널이 제공된다.
- [14] 상기 패널본체는, 상부가 플라이우드로 이루어질 수 있다.
- [15] 상기 앵커스트립은, 상기 플라이우드에 리벳으로 고정될 수 있다.
- [16] 상기 앵커스트립은, 상기 패널본체의 코너를 사이에 두고 그 양측에 나란하게 각각 고정될 수 있다.
- [17] 상기 스틸코너는, 상기 패널본체의 코너를 따라 위치하여, 상기 앵커스트립 상에 용접으로 고정되도록 L자 형태를 가질 수 있다.
- [18] 상기 스틸코너는, 상기 앵커스트립에서 길이방향을 중심으로 일측에 치우치도록 고정됨으로써 다른 일측이 노출되도록 할 수 있다.
- [19] 상기 패널본체 상에 일부분을 차지하도록 고정되고, 금속재질의 멤브레인이 용접되는 부가앵커스트립을 더 포함할 수 있다.
- [20] 상기 부가앵커스트립은, 상기 패널본체의 상부를 이루는 플라이우드에 리벳으로 고정될 수 있다.
- [21] 상기 부가앵커스트립은, 상기 패널본체 상의 각각의 면에서 코너에 직교하는 방향으로 연장되도록 설치될 수 있다.
- [22] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 초저온 유체 저장탱크에 사용되는 코너 패널에 있어서, 상기 저장탱크의 코너에 설치되는 패널본체; 및 상기 패널본체에 고정되고, 금속재질의 멤브레인이 용접으로 고정되는 스틸코너가 고정되기 위한 앵커스트립;을 포함하는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널이 제공된다.
- [23] 상기 앵커스트립은, 상기 패널본체의 상부를 이루는 플라이우드에 리벳으로 고정될 수 있다.
- [24] 상기 앵커스트립은, 상기 스틸코너가 용접으로 고정될 수 있다.
- [25] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 측면 또는 다른 측면에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널을 가지는 초저온 유체 저장탱크의 단열시스템이 제공된다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 따르면, 금속재질의 멤브레인을 저렴하면서도 효과적으로 부착할 수 있도록 하고, 금속재질의 사용량을 줄이도록 하여 비용과 중량을 감소시킬 수 있으며, 중량의 감소로 인해 단위 제품의 제작 뿐만 아니라 저장탱크의 제작시 제작 난이도를 낮추어서 시수를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 종래의 기술에 따른 1차 코너 패널 구조를 도시한 사시도이다.
 [28] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널을 도시한 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다. 또한 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [30] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널을 도시한 사시도이다.
- [31] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널(100)은 저장탱크의 코너에 설치되는 패널본체(110)와, 패널(110)에 고정되는 앵커스트립(120)을 포함하고, 나아가서 앵커스트립(120)에 고정되는 스틸코너(130)를 더 포함할 수 있다.
- [32] 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널(100)은 일례로 초저온 저장탱크의 단열 시스템에서 초저온 유체를 2차로 단열시키는 2차 코너 패널(secondary corner panel)일 수 있고, 이 경우 2차로 초저온 유체의 누출을 방지하는 2차 밀봉벽에 해당하는 2차 멤브레인이 상부에 고정될 수 있으며, 이에 한하지 않고 다른 예로서, 초저온 유체를 1차로 단열시키는 1차 코너 패널(primary corner panel)일 수 있으며, 이 경우 1차로 초저온 유체의 누출을 방지하는 1차 밀봉벽에 해당하는 1차 멤브레인이 상부에 고정될 수 있다. 여기서 1차 멤브레인 또는 2차 멤브레인은 금속재질의 멤브레인이다.
- [33] 패널본체(110)는 저장탱크의 코너에 설치됨으로써 예컨대 선체의 바닥면과 격벽이 만나는 지점에 위치하거나, 별개의 코너 패널 상에 위치할 수 있고, 코너에 밀착되도록 L자 형태를 가질 수 있다. 패널본체(110)는 초저온 유체의 단열을 위한 다양한 재질의 단열재로 이루어질 수 있는데, 일례로 상부가 플라이우드(plywood; 111)로 이루어질 수 있으며, 다른 예로서 하부도 플라이우드로 이루어짐으로써 상부와 하부의 플라이우드 사이에 단열재가 채워지거나 설치되는 구조를 가질 수 있으며, 또 다른 예로서 플라이우드와 함께 단열재가 서로 적층되는 구조를 가질 수 있으며, 또 다른 예로서 플라이우드 박스 내에 단열재가 채워지는 구조를 가질 수 있다. 또한 패널본체(110)는 선체 등에 고정되기 위한 체결부재가 삽입되도록 홀(112)이 형성될 수 있다.
- [34] 앵커스트립(120)은 패널본체(110) 상에 일부분을 차지하도록 고정되고, 일례로 패널본체(110) 상부의 플라이우드(111)에 리벳(121)으로 고정될 수 있다. 이때 리벳(121)은 다수개가 사용될 수 있다.
- [35] 앵커스트립(120)은 플레이트 구조를 가질 수 있고, 패널본체(110) 상에서 일부분을 차지하는 크기를 가지도록 다양한 형태를 가지고서, 스틸코너(130)와

패널본체(110)와의 고정을 매개하도록 패널본체(110) 상에 다양하게 배치될 수 있는데, 본 실시예에서처럼 한 쌍으로 이루어져서 패널본체(110)의 코너(113)를 사이에 두고 그 양측에 나란하게 각각 고정될 수 있다.

[36] 스틸코너(130)는 앵커스트립(120) 상에 고정되어 패널본체(110)의 코너(113)에 설치되고, 금속재질로 이루어짐으로써 금속재질의 멤브레인이 용접으로 고정될 수 있다. 스틸코너(130)는 패널본체(110)의 코너(113)를 따라 위치하여, 금속재질로 이루어진 앵커스트립(120) 상에 용접으로 고정되도록 L자 형태를 가질 수 있다. 이때 스틸코너(130)는 앵커스트립(120)에서 길이방향을 중심으로 일측에 치우치도록 고정됨으로써 다른 일측이 노출되도록 할 수 있다. 따라서 앵커스트립(120)은 다른 일측이 스틸코너(130)로부터 노출됨으로써 금속재질의 멤브레인이 용접으로 고정되기 위한 장소를 제공할 수 있다.

[37] 패널본체(110) 상에는 부가앵커스트립(140)이 고정될 수 있다. 여기서 부가앵커스트립(140)은 금속재질의 플레이트로서, 패널본체(110) 상에 부분적으로 고정될 수 있고, 금속재질의 멤브레인이 용접된다. 또한 부가앵커스트립(140)은 패널본체(110)의 상부를 이루는 플라이우드(111)에 리벳(121)으로 고정될 수 있고, 본 실시예에서처럼 금속재질의 멤브레인 고정에 유리하도록 패널본체(110) 상의 각각의 면에서 코너(113)에 직교하는 방향으로 연장되도록 설치될 수 있으며, 일례로 앵커스트립(120)에 직각으로 교차할 수 있다. 여기서 부가앵커스트립(140)의 고정을 위한 리벳(121)은 다수개가 사용될 수 있다.

[38] 본 발명의 다른 측면에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크의 단열시스템은 코너 패널로서, 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널(100)을 가지는데, 이에 대해서는 앞서 설명한 바와 동일하므로 그 설명을 생략하기로 한다.

[39] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크의 단열 시스템은 예컨대 LNG 등과 같은 초저온 유체의 누출을 1차 및 2차로 각각 차단하는 1차 및 2차 밀봉벽과, LNG를 1차 및 2차로 각각 단열시키는 단열층이 서로 교대로 적층되는 구조를 가질 수 있고, 1차 또는 2차 밀봉벽이 SUS304 또는 인바(invar)강의 멤브레인으로 이루어질 수 있으며, 1차 및 2차 단열층이 플라이우드의 패널이나 박스, 폴리우레탄, 글라스울, 필라이트 등과 같은 다양한 단열재의 조합으로 구성될 수 있고, 1차 및 2차 단열층 중 어느 하나 또는 모두의 코너 패널이 상기한 본 발명의 일 실시예에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널(100)로 이루어질 수 있다.

[40] 이와 같은 본 발명에 따른 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널 및 이를 가지는 초저온 유체 단열 시스템에 따르면, 금속재질의 멤브레인을 저렴하면서도 효과적으로 부착할 수 있도록 하고, 금속재질의 사용량을 줄이도록 하여 비용과 중량을 감소시킬 수 있으며, 중량의 감소로 인해 단위 제품의 제작 뿐만 아니라 저장탱크의 제작시 제작 난이도를 낮추어서 시수를 줄일 수 있다.

- [41] 본 발명은 상기 실시례에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정 또는 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널에 있어서,
상기 저장탱크의 코너에 설치되고, L자 형태를 가지는 패널본체;
상기 패널본체 상에 고정되는 앵커스트립; 및
상기 앵커스트립 상에 고정되어 상기 패널본체의 코너에
설치되고, 금속재질의 멤브레인이 용접으로 고정되는 스틸코너;
를 포함하는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 패널본체는,
상부가 플라이우드로 이루어지는 초저온 유체 저장탱크용 코너
패널.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 앵커스트립은,
상기 플라이우드에서 리벳으로 고정되는 초저온 유체 저장탱크용
코너 패널.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 앵커스트립은,
상기 패널본체의 코너를 사이에 두고 그 양측에 나란하게 각각
고정되는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 스틸코너는,
상기 패널본체의 코너를 따라 위치하여, 상기 앵커스트립 상에
용접으로 고정되도록 L자 형태를 가지는 초저온 유체 저장탱크용
코너 패널.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서,
상기 스틸코너는,
상기 앵커스트립에서 길이방향을 중심으로 일측에 치우치도록
고정됨으로써 다른 일측이 노출되도록 하는 초저온 유체
저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 패널본체 상에 일부분을 차지하도록 고정되고, 금속재질의
멤브레인이 용접되는 부가앵커스트립을 더 포함하는 초저온 유체
저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 부가앵커스트립은,
상기 패널본체의 상부를 이루는 플라이우드에서 리벳으로 고정되는
초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.

- [청구항 9] 청구항 7에 있어서,
상기 부가앵커스트립은,
상기 패널본체 상의 각각의 면에서 코너에 직교하는 방향으로
연장되도록 설치되는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 10] 초저온 유체 저장탱크에 사용되는 코너 패널에 있어서,
상기 저장탱크의 코너에 설치되는 패널본체; 및
상기 패널본체에 고정되고, 금속재질의 멤브레인이 용접으로
고정되는 스틸코너가 고정되기 위한 앵커스트립;
을 포함하는 초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 앵커스트립은,
상기 패널본체의 상부를 이루는 플라이우드에 리벳으로 고정되는
초저온 유체 저장탱크용 코너 패널.
- [청구항 12] 청구항 10에 있어서,
상기 앵커스트립은,
상기 스틸코너가 용접으로 고정되는 초저온 유체 저장탱크용 코너
패널.
- [청구항 13] 청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 기재된 초저온 유체
저장탱크용 코너 패널를 가지는 초저온 유체 저장탱크의
단열시스템.