

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. F17C 1/12 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월10일 10-0644217 2006년11월02일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2006-0035743 2006년04월20일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
------------------------	--------------------------------	------------------------

(73) 특허권자 한국가스공사
 경기 성남시 분당구 정자동 215

(72) 발명자 양영명
 경기 안산시 상록구 월피동 한양아파트 16-705

 윤인수
 인천 연수구 청량동 현대대림2차아파트 208-1005

 양영철
 경기 군포시 금정동 목화아파트 135-803

 김영균
 경기 광명시 철산동 철산주공아파트 1219-802

(74) 대리인 이수완
 조진태
 이 성 규
 윤종섭

(56) 선행기술조사문헌
JP2002181288 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김동진

(54) 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그제조방법

요약

본 발명은 선박, 육상용 탱크, 차량 등의 구조물 내부에 설치되는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법으로써, 단열벽과 밀봉벽의 구조 및 이들의 결합구조를 간단히 하고 작업이 용이하도록 개선하여, 밀봉의 신뢰성을 증가시키고, 조립구조 및 제조공정을 단순화하여 탱크의 건조시간을 단축시키는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법을 제공하는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크는 액화천연가스를 적재하는 저장탱크로서, 상기 탱크의 내면에 설치되는 단열벽과, 상기 단열벽의 상면에 설치되어 액화천연가스와 직접 접촉하는 다중 밀봉벽과, 상기 저장탱크의 내면에 설치되고 상기 단열벽을 통과하여 상기 밀봉벽을 지지하는 다수의 앵커 구조체를 포함한다.

대표도

도 3

색인어

액화천연가스, LNG, 저장탱크, 선박, 단열벽, 밀봉벽, 앵커, 플라이우드, 폴리우레탄 폼

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 액화천연가스의 저장탱크의 일부를 도시한 사시도.

도 2는 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크가 설치된 예시적인 선박의 단면도.

도 3은 도 2의 A부분을 확대한 도.

도 4는 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크의 일부를 상세하게 도시한 평면도.

도 5는 도 4의 I-I 선의 단면도.

도 6은 도 4의 II-II 선의 단면도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 저장탱크 12 : 내부벽

14 : 격벽 16 : 외부벽

120 : 코너 구조체 130 : 앵커 구조체

131 : 앵커 하부판 132 : 앵커 단열재

133 : 앵커 상부판 134 : 로드 지지캡

134a : 너트 135 : 상부캡

135a : 돌출부 136 : 앵커지지도드

137 : 앵커 베이스판 138 : 스티드 핀

139 : 너트 140 : 평면 구조체

141 : 평면 하부판 142 : 평면 단열재

143 : 평면 상부판 146 : 연결수단

150 : 밀봉벽 151 : 1차 밀봉벽

155 : 2차 밀봉벽 160 : 지지판재

170 : 레벨재

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 선박, 육상용 탱크, 차량 등의 구조물 내부에 설치되는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초저온 상태의 액체인 액화천연가스를 저장하는 탱크의 구조를 단순화시켜 조립공정을 단축시킴과 동시에, 액밀성을 견고하게 유지하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, LNG)는 화석연료의 하나인 천연가스가 액화된 것으로서, 액화천연가스 저장탱크는 설치되는 위치에 따라 지상에 설치되거나 지중에 매립되는 육상 저장탱크 또는 자동차, 선박 등의 운송수단에 설치된 이동형 저장탱크 등으로 구분된다.

전술된 액화천연가스는 충격에 노출시 폭발의 위험성이 있고, 초저온 상태로 보관되는 바, 이를 보관하는 저장탱크는 내충격성 및 액밀성이 견고하게 유지되는 구조를 이룬다.

이와 같은 저장탱크는 유동이 거의 없는 육상 저장탱크와 대비하여, 유동이 있는 자동차, 선박에 설치되는 액화천연가스 저장탱크의 구조는 유동에 의한 기계적 응력에 대한 대비책을 강구하여야 한다는 점에서는 다소 차이가 있다. 그러나, 기계적 응력에 대하여 대비책이 마련된 선박에 설치된 액화천연가스 저장탱크는 당연히 육상 저장탱크에도 사용될 수 있으므로, 본 발명에 명세서에는 선박에 설치된 액화천연가스 저장탱크의 구조를 일례로 설명한다.

도 1은 종래 기술에 따른 액화천연가스의 저장탱크의 일부를 도시한 사시도로서, 본출원인에 의해 국내특허 제499710호로 등록되었다.

종래의 액화천연가스 저장탱크(10)는 선체의 바닥면에 2차 단열벽(22, 42)과 1차 단열벽(24, 44)이 순차적으로 설치되고, 상기 2차 단열벽(22, 42)과 1차 단열벽(24, 44) 사이에는 2차 밀봉벽(23, 43)이 설치되어 이들 사이를 밀봉한다. 또한, 상기 1차 단열벽(24, 44)의 상부에는 1차 밀봉벽(50)이 설치된다.

이와 같이 구성된 액화천연가스의 저장탱크(10)는 내부의 코너부에 설치되는 코너 구조체(20)와, 바닥면에 일정 간격으로 설치되는 앵커 구조체(30), 그리고 상기 코너 구조체(20) 또는 앵커 구조체(30) 사이에 삽입되어 슬라이딩 이동 가능하게 설치되는 평면 구조체(40)를 포함한다. 이때, 상기 코너 구조체(20), 앵커 구조체(30), 평면 구조체(40)는 각각의 단위 모듈로 미리 제작된 후, 저장탱크(10)에 조립되는 구조이며, 상기 1차 밀봉벽(50)이 그 위에 설치되어 단열벽을 액밀함으로써, 내측 공간에 액화천연가스(LNG)가 저장할 수 있는 공간을 제공한다.

도 1을 참고하여 액화천연가스 저장탱크를 살펴보면 다음과 같다.

상기 코너 구조체(20), 앵커 구조체(30), 평면 구조체(40)는 각각의 1차 단열벽(24, 34, 44), 2차 단열벽(22, 32, 42) 및 2차 밀봉벽(23, 43)을 포함하며, 이들을 통칭하여 단열벽 구조체(20, 30, 40)로 정의한다.

한편, 각 단열벽 구조체(20, 30, 40)는 각 단위 모듈의 2차 밀봉벽 및 단열벽의 접촉면은 접착제로 접착되어 일체로 형성된다. 통상적으로 상기 2차 단열벽(22, 42)은 절연성 물질인 폴리우레탄 폼(Polyurethane Form)과 그 하부에 부착된 판재로 구성된다. 그리고, 상기 1차 단열벽(24, 44)은 폴리우레탄 폼과 그 상부에 접착제로 부착된 판재로 이루어진다. 또한, 상기 1차 단열벽은 상기 1차 단열벽(24, 34, 44)의 상부에 설치되어 용접에 의해 상기 앵커 구조체(30)에 고정된다.

또한, 상기 평면 구조체(40)의 2차 단열벽(42)의 하단부에는 상기 2차 단열벽(42) 보다 크게 형성된 플랜지(42a)가 형성된다. 상기 플랜지(42a)는 상기 앵커 구조체(30)의 하단부에 형성된 홈부에 삽입되어, 다소간의 슬라이딩 이동이 가능하게 설치된다.

도시된 예에서 각 앵커 구조체(30)는 앵커지지로드(36), 하부에 위치한 고정부재(37), 앵커 2차 단열벽(32) 그리고 앵커 1차 단열벽(34)을 갖고, 상기 앵커 2차 단열벽(32)과 앵커 1차 단열벽(34) 사이에는 2차 밀봉벽(23, 43)이 연결된다. 상기 앵커지지로드(36)의 한 말단은 1차 밀봉벽(50)에 연결되어 있고 다른 말단은 상기 고정부재(37)에 의해 선체 내부벽(12)에 연결되어 있다.

한편, 상기 앵커 구조체(30)는 상기 앵커지지로드(36)의 상단에 상기 1차 밀봉벽(50)이 용접되어 결합된다.

또한, 상기 앵커 구조체(30)는 이웃하는 평면 구조체(40)의 연결 지점에 위치하여 이들을 상호 연결하며, 상기 평면 구조체(40)는 저장탱크(10)를 이루는 선체 내부벽(12) 또는 격벽(14)에 고정시킨다. 또한, 상기 앵커 구조체(30)의 고정부재(37)는 앵커지지로드(36)의 주위에 설치된다.

그러나, 종래의 액화천연가스 저장탱크는 단열벽 구조체의 구성이 1, 2차 단열벽 및 1, 2차 밀봉벽으로 이루어지는 바, 그 구성이 복잡할 뿐만 아니라 2차 밀봉벽을 연결하기 위한 구조가 복잡하고, 단열벽의 작업이 용이하지 않다. 또한, 앵커부나 2차 밀봉벽의 연결부의 구조와 설치작업이 난해하여 2차 밀봉벽에 LNG의 밀봉의 신뢰성이 저하(leakage)되는 문제점이 발생할 우려도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, LNG 탱크에 있어서 단열벽과 밀봉벽의 구조 및 이들의 결합구조를 간단히 하고 작업이 용이하도록 개선하여, 밀봉의 신뢰성을 증가시키고, 조립구조 및 제조공정을 단순화하여 탱크의 건조시간을 단축시키는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크는 액화천연가스를 적재하는 저장탱크로서, 상기 탱크의 내면에 설치되는 단열벽과, 상기 단열벽의 상면에 설치되어 액화천연가스와 직접 접하는 밀봉벽과, 상기 저장탱크의 내면에 설치되고 상기 단열벽을 통과하여 상기 밀봉벽을 지지하는 다수의 앵커 구조체를 포함한다. 특히, 상기 밀봉벽은 근접하는 이중 밀봉구조로 이루어진 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 밀봉벽은 적어도 2층 이상의 다중 구조로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 단열벽은 하나의 층으로 이루어질 수 있다. 상기 단열벽은 다수의 모듈로 구성되고 이 모듈들이 연결되어 단열벽 층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 모듈은 단열재와 상기 단열재의 상부 및/또는 하부에 부착되는 판재로 이루어질 수 있다. 상기 모듈은 상기 탱크의 코너부에 설치되는 코너부 모듈과, 상기 탱크의 평면부에 설치되는 평면부 모듈로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 코너부 모듈은 접착체에 의하여 상기 탱크와 접촉될 수 있다. 상기 평면부 모듈은 상기 밀봉벽과 상기 탱크 내면 사이에서 슬라이딩이 가능한 것이 바람직하다.

또한, 상기 앵커 구조체는 상기 저장탱크의 내면에 기계적으로 지지되는 앵커지지로드와, 상기 앵커지지로드 주위를 둘러싸는 앵커 단열벽을 포함할 수 있다. 한편, 상기 앵커 구조체는 상기 저장탱크의 내면에 용접에 의해 고정되는 앵커지지로드와, 상기 앵커지지로드 주위를 둘러싸는 앵커 단열벽을 포함하는 것도 가능하다. 또한, 상기 앵커지지로드의 상부에는 상부캡이 설치되고, 상기 상부캡에는 상기 밀봉벽이 용접될 수 있다. 또한, 상기 밀봉벽은 2층이고 밀봉벽간의 사이에는 밀봉벽 사이의 거리를 일정하게 유지하는 지지판재 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 지지판재는 플라이우드이다. 상기 상부캡은 상기 2층의 밀봉벽의 높이에 각각 대응하는 단차부를 포함하고, 상기 단차부에는 대응하는 밀봉벽이 용접에 의해 결합될 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 액화천연가스를 적재하는 저장탱크의 제조방법에 있어서, 상기 탱크의 내면에 단열벽을 설치하는 단계와, 상기 단열벽의 상면에 액화천연가스와 직접 접하는 다층의 밀봉벽을 설치하는 단계로 구성되고, 상기 다층의 밀봉벽은 저장탱크의 내면에 설치되고 상기 단열벽을 통과하여 설치되는 다수의 앵커 구조체에 의하여 지지되는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크의 제조 방법이 제공된다.

본 발명에 따른 저장탱크의 제조 방법에 있어서도 상기 저장탱크에서 특징으로 하고 있는 요소들을 포함할 수 있다.

이상에서와 같이, 본 발명에 따른 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크는 단열벽과 다중 구조의 밀봉벽을 갖는 구조로 형성함으로써, 종래에 2개의 단열벽 사이에 2차 밀봉벽을 설치하는 구조의 복잡성을 제거함과 동시에 2차 밀봉벽 사이 또는 앵커부에서의 2차 밀봉벽의 연결부에서 발생하는 리키지(leakage)의 우려를 제거함으로써, 구조가 간단하고, 작업이 용이하며 밀봉의 신뢰성을 증가시킬 수 있다.

또한, 종래 2차 밀봉벽의 연결부위에 트리플렉스를 사용한 예가 많이 있었는데, 이 트리플렉스는 LNG의 누출(leakage) 우려가 있었던 바, 본 발명에서는 2차 밀봉벽이 2개의 단열벽 층 사이에 위치하지 않기 때문에 트리플렉스를 사용할 필요도 없어, 신뢰성이 더욱 향상된다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성을 상세하게 설명한다.

본 발명은 액화천연가스 저장탱크로서, 고압, 초저온 상태의 액화천연가스를 저장한다. 이를 위해 액화천연가스 저장탱크는 그 구조가 간단하면서도 내충격성 및 액밀성이 견고하게 유지되는 구조를 이룬다.

화물의 유동이 있는 자동차, 선박에 설치되는 액화천연가스 저장탱크는, 유동 거의 없는 육상 탱크와 대비하여, 화물의 유동에 의한 기계적 응력에 대한 대비책을 강구하여야 한다는 점에서는 차이가 있다. 그러나, 기계적 응력에 대비책이 마련된 선박에 설치된 액화천연가스 저장탱크는 당연히 육상 탱크에도 사용될 수 있으므로, 본 발명에 명세서에는 선박에 설치된 액화천연가스 저장탱크의 구조를 일례로 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크가 설치된 예시적인 선박의 단면도이다. 여기서, 도 2는 이해를 돕기 위해 실제 액화천연가스 저장탱크에서 보다 이들 모듈이 확대 도시한 것으로, 실제로는 상기 저장탱크 및 그 내부 구성이 더 크고, 더 많은 수로 구획되어 상호 연결되어 있음을 미리 밝혀둔다.

본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 도 2에 도시된 바와 같이, 선박(1)에 설치될 수 있다. 선박(1)은 외형을 형성하는 외부벽(16)과, 그 내부에 형성된 내부벽(12)의 이중구조를 갖는 선체로 이루어진다. 상기 선박(1)의 내부벽(12)과 외부벽(16)은 연결리브(13)에 의해 연결되어 일체로 형성되며, 경우에 따라 상기 내부벽(12)이 존재하지 않은 단일구조의 선체로 이루어질 수도 있다. 한편, 상기 선박(1)의 상부만 단일층의 갑판으로 형성될 수 있으며, 그 외형은 선박(1)의 크기 또는 저장용량 등의 차이에 따라 그 형태는 다양하게 변형될 수 있다.

또한, 상기 내부벽(12)의 내부는 하나 이상의 격벽(14)에 의하여 분할될 수 있다. 상기 격벽(14)은 통상적인 액화천연가스 저장용 선박(1)에 공지된 바와 같이 코퍼댐을 형성할 수도 있다.

한편, 각각의 내부 공간은 액화천연가스와 같은 초저온 액체를 적재하는 저장탱크(10)를 구성할 수 있다. 본 발명의 실시예는 선박(1)의 좌측에서 2번째 공간에 탱크(10)를 설치한 개념도를 설명한다.

여기서, 밀봉벽(150)은 상기 저장탱크(10)에 저장된 액화천연가스(LNG)를 액밀하는 밀봉벽(150)으로, 액화천연가스(LNG)와 접하고, 공지된 바와 같이 초저온 LNG의 선하적에 따른 온도변화에 대응하기 위해 주름부가 형성될 수 있다. 상기 1차 밀봉벽(150)은 다수의 앵커 구조체(130) 등에 의해 선박(1)의 내부벽(12) 또는 격벽(14)에 연결되어 있다. 따라서, 상기 밀봉벽(150)은 선체에 대하여 이동이 자유롭지 않다.

또한, 상기 밀봉벽(150)과 탱크(10)를 구성하는 선체 내부벽(12) 사이에는 단열벽의 층을 구성하는 모듈인 단열벽 구조체(120, 130, 140)가 위치한다. 본 발명에서 앵커 구조체(130)는 단열벽 모듈 중의 하나로서 설명하기도 한다. 상기 단열벽 구조체(120, 130, 140)는 선체의 내부벽(12) 또는 내부 격벽(14)과 상기 밀봉벽(150) 사이에 위치하여 상기 저장탱크(10)를 단열하는 단열벽을 이룬다.

또한, 상기 단열벽 구조체(120, 130, 140)는 각각 모듈로 구성되어 코너부에 위치하는 코너 구조체(120), 선체의 내부벽이 일정 간격으로 설치되는 앵커 구조체(130), 그리고 상기 코너 구조체(120) 또는 앵커 구조체(130) 사이의 평면에 설치되는 평면 구조체(140)로 이루어진다.

이와 같이 본 발명에서는 밀봉벽(150)은 앵커 구조체(130)에 의해서 주로 지지되고 평면 구조체(140)는 상기 밀봉벽이 받는 LNG의 하중만 지지하고 직접적인 결합관계가 없다.

도 2의 A부분을 확대한 도인 도 3을 참고하면, 저장탱크(10)의 내부벽(12)에 설치되는 단열벽 구조체(130, 140)는 평면부에 설치되는 평면 구조체(140)와, 각각의 평면 구조체(140) 사이에 설치되는 앵커 구조체(130)를 포함한다.

상기 앵커 구조체(130)는 저장탱크(10)의 내부벽(12) 또는 격벽(14)에 설치되고, 상기 앵커 구조체(130)를 관통하는 앵커 지지로드(136)에 의해 고정된다. 또한, 상기 평면 구조체(140)는 상기 앵커 구조체(130) 또는 코너 구조체(120)(도 2의 120) 사이에 삽입되어, (도시되지 않은) 다수의 연결수단에 의해 탱크(10)의 내부벽(12)에 설치된다.

또한, 상기 단열벽 구조체(130, 140)의 상부에는 액화천연가스와의 직접 접하는 밀봉벽(150)이 설치된다. 상기 밀봉벽(150)은 이중 구조, 즉 LNG와 직접 접하는 1차 밀봉벽(151)과 그 하부의 2차 밀봉벽(155)으로 구성되며, 상기 1차 밀봉벽(151)과 상기 2차 밀봉벽(155)이 서로 소정 높이로 이격되게 배치된다.

또한, 상기 밀봉벽(150)은 수축 및 신장시 파손 등을 방지하기 위해 다수의 주름부(P)(도면에서 볼록한 부분)가 형성된다. 상기 주름부(P)는 LNG의 선하적에 따른 온도변화에 의하여 신장되거나 수축되어 밀봉벽(150)에 가해지는 열적 변형에 따른 파손을 방지한다. 또한, 상기 밀봉벽(150)은 상기 앵커 구조체(130)의 앵커지지로드(136)의 단부에 용접에 의해 고정된다.

한편, 도 3에서 상기 밀봉벽(150)은 1차 밀봉벽(151)과 2차 밀봉벽(155)의 이중 구조로 이루어진 것으로 설명하고 있으나, 3층 이상의 다중 구조로 적층되는 것도 물론 가능하다.

도 4는 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크에 따른 한 실시예의 일부를 상세하게 도시한 평면도이고, 도 5와 도 6은 도 4의 I-I 선 및 II-II 선의 단면도이다.

본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크(10)는, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 단열벽 구조체(도 2의 120, 130, 140)가 저장탱크(10)를 단열하는 단열벽을 이루게 된다. 상기 단열벽 구조체(120, 130, 140)는 코너 구조체(120)와 앵커 구조체(130)가 바닥면에 고정 설치되고, 상기 코너 구조체(120) 또는 앵커 구조체(130) 사이에 평면 구조체(140)가 약간의 이동이 가능하게 설치된다.

이를 위해, 상기 평면 구조체(140)는 (도시되지 않은) 코너 구조체(120) 또는 앵커 구조체(130) 사이에 다수의 연결수단(146)에 의해 설치된다. 상기 연결수단(146)은 선체의 내부면(12)에 용접되어 설치된 스티드 볼트에 상기 평면 구조체의 하부 관재인 플라우드 판(평면 하부판(141))을 너트로 체결하는데 이용된다. 상기 평면 구조체(140)는 상기 코너 구조체(120) 또는 앵커 구조체(130)의 측면과 소정거리 이격된 틈(1~4mm)이 형성될 수 있으며, 이와 같이 형성된 틈은 상기 선체의 변형시 상기 평면 구조체(140)가 유동할 수 있는 공간을 제공하여 변형량을 흡수할 수 있게 한다. 따라서, 상기 평면 구조체(140)는 바닥면에 대해 수평 방향으로 약간의 이동(슬라이딩)이 가능하게 된다.

상기 평면 구조체(140)는 상기 내부면(12)에 면접하는 평면 하부판(141)과, 그 상부에 형성되는 평면 단열재(142), 그리고, 그 상부에 형성되는 평면 상부판(143)으로 이루어진다.

여기서, 상기 평면 하부판(141)과 상기 평면 상부판(143)은 플라이우드(Plywood) 재질로 이루어지고, 상기 평면 단열재(142)는 폴리우레탄 폼(Polyurethane Form)으로 형성된다.

또한, 상기 앵커 구조체(130)는 앵커 하부판(131)과, 상기 앵커 하부판(131)의 상부에 폴리우레탄 폼으로 형성된 앵커 단열재(132)와, 그 상부에 결합되는 앵커 상부판(133)을 포함한다.

이때, 상기 앵커 하부판(131)은 상기 내부면(12)에 기계적으로 고정되는데, 이를 위해 상기 내부면(12)에는 일정 간격으로 다수의 스티드 핀(138)이 설치되고, 그 핀에 대응하는 관통부가 형성된 앵커 베이스판(137)이 결합된다. 상기 앵커 하부판(131)은 상기 스티드 핀(138)에 결합되는 너트(139)에 의해 상기 내부면(12)과 기계적으로 고정된다.

또한, 상기 앵커 베이스판(137)의 상부에는 상기 앵커 하부판(131)이 설치되는데, 상기 앵커 하부판(131)은 중앙부에 소정의 자리파기 공간이 형성되고, 상기 자리파기 공간에는 로드 지지캡(134)이 설치된다. 상기 로드 지지캡(134)은 내부에 너트(134a)가 포함되거나, 너트 구조가 일체로 형성된 것으로서, 상기 로드 지지캡(134)에 전술된 앵커지지로드(136)가 수직하게 결합되는 방식을 취하게 된다. 이를 위해, 상기 로드 지지캡(134)은 내부에 상기 너트(134a)를 결합하기 위한 구

조의 캡부와, 상기 캡부의 하단에서 방사형으로 연장된 프랜지부로 구성된다. 또한, 상기 프랜지부는 상기 스테드 핀(138) 및 이를 고정하는 너트(139) 사이에 개재되어 결합됨에 따라 더욱 견고하게 결합된다. 상기 앵커지지로드(136)의 하부구조는 특허등록 제499711호, 제499713호에 개시된 바와 같다.

또한, 상기 앵커 하부판(131)의 상부에는 폴리우레탄 폼으로 형성된 앵커 단열재(132)가 상기 앵커지지로드(136)에 삽입되며 위치된다. 상기 앵커 단열재(132)는 상기 앵커지지로드(136)가 관통하는 상부면에 앵커 상부판(133)이 부착 고정된다. 그리고, 상기 앵커 상부판(133)의 중앙부에는 상기 앵커지지로드(136)의 단부에 결합되는 상부캡(135)이 위치된다.

한편, 상기 단열벽 구조체(130, 140)의 상부에는 액화천연가스와의 접하는 밀봉벽(150)이 설치된다. 또한, 상기 밀봉벽(150)은 상기 상부캡(135)의 일측에 용접에 의해 고정된다. 또한, 상기 밀봉벽(150)은 상기 단열벽 구조체의 요동 또는 온도변화에 의해 수축 또는 팽창시 파손 등을 방지하기 위해 다수의 주름부(P)(도면에서 볼록한 부분)가 형성된다.

여기서, 상기 밀봉벽(150)은 다수의 밀봉벽(150)이 층을 이루는 다중구조로 이루어질 수 있고, 바람직하게는 1차 밀봉벽(151) 및 2차 밀봉벽(155)의 이중구조로 이루어진다. 즉, 상기 밀봉벽(150)은 상기 단열벽 구조체(130, 140) 상에 올려지는 2차 밀봉벽(155)과, 상기 2차 밀봉벽(155)의 상부에 설치되는 1차 밀봉벽(151)으로 이루어지며, 상기 1차 밀봉벽(151)과 상기 2차 밀봉벽(155)은 상기 상부캡(135)에 용접되어 고정된다.

이를 위해 상기 상부캡(135)에는 상기 밀봉벽(150)의 높이에 대응하는 단차부(135a)가 형성될 수 있고, 상기 단차부(135a)에 상기 1차 밀봉벽(151) 및 2차 밀봉벽(155)이 용접에 의해 고정된다. 즉, 상기 2차 밀봉벽(155)은 상기 단차부(135a)의 하단부에 용접에 의해 고정되고, 상기 1차 밀봉벽(151)은 상기 단차부(135a)의 상단부에 용접에 의해 고정된다.

이와 같이, 상기 1차 밀봉벽(151)과 상기 2차 밀봉벽(155)은 상기 단차부(135a)에 의해 서로 이격된 사이가 일정하게 유지됨에 따라, 서로간의 간섭에 의한 기계적인 응력이 발생하지 않게 된다.

이와 같이, 상기 단열벽 구조체(120, 130, 140)는 코너 구조체(120), 앵커 구조체(130), 평면 구조체(140)의 조합에 의해 단열벽을 이루게 된다. 더불어, 상기 단열벽의 구성 방법이나 형상, 재질 등에 관해서는 US4747513, WO8909909, US5501359, US5586513, JP2000-038190(공개), US6035795, JP2001-122386(공개), 등에 공지되어 있으며, 이들 특허를 본 발명에 기재된 내용을 참조로 하며, 이들 특허에 기재된 단열벽, 접착되는 목재 등을 사용할 수도 있다.

또한, 본 발명의 실시예에서, 상기 앵커 구조체(130)는 상기 선체(1)의 내부면(12)과 기계적인 결합방식에 의해 고정된 것으로 설명하고 있으나, 상기 앵커지지로드(136)가 상기 선체(1)의 내부면(12)에 직접 용접되어 고정되는 것도 물론 가능하다. 더불어, 본 발명의 앵커 구조체(130)의 하부 구조는 본 출원인에 의해 출원되어 특허등록된 제499711호, 제499713호 등에 더욱 자세하게 개시하고 있다.

한편, 상기 밀봉벽(150)은 온도 변화에 의하여 다소 신축이 발생할 수 있으므로, 이 경우 상기 1차 밀봉벽(151)과 상기 2차 밀봉벽(155)이 접촉에 의하여 파손될 수 있으므로, 이들이 서로 접촉하지 않도록 하는 구조가 바람직하다. 이를 위해, 본 발명에서는 상기 1차 밀봉벽(151)과 상기 2차 밀봉벽(155) 사이에 이격된 거리를 일정하게 유지하기 위한 지지판재(160)가 설치된다.

이때, 상기 지지판재(160)는 플라이우드로 이루어지며, 상기 밀봉벽(150)의 주름부 이외의 영역에 모두 설치되는 것이 바람직하다.

한편, 도면 170은 레벨재로써, 상기 단열벽 구조체의 설치시, 상기 선박(1)의 내부면(12)과 상기 단열벽 구조체의 저면 사이에 종이층 사이에 두고 도포되어 상기 내부면(12)에 대해 상기 단열벽 구조체가 일정한 높이를 유지하도록 한다.

한편, 본 발명의 구체적인 실시예에는 밀봉벽이 주름진(corrugated), 일명 GTT Mark-III형에 사용되는 스테인레스 강으로 이루어진 것에 대해 기재하고 있으나, GTT의 No.96에 사용되는 인바강에 대해서도 적용이 가능하다.

또한, 인바강으로 이루어진 밀봉벽도 근접하게 다중으로 설치하는 것도 가능하며, 이에 따라 스테인레스 강으로 이루어진 것과 같은 효과를 향유할 수 있다.

본 발명은 상기한 각각의 도면에 도시된 바와 같은 구체적인 실시예로 적용되었으며, 본 발명이 이러한 구체적인 실시예에 한정되는 것은 아니라 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 변형하여 실시하는 것도 가능하다.

더불어, 본 발명은 선반의 선체 내부에 설치되는 액화천연가스 저장탱크뿐만 아니라, 육상에 설치되는 액화천연가스 저장탱크에도 동일하게 적용할 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스 저장탱크 및 그 제조방법은 단열벽과 다중 구조, 특히 근접한 이중 밀봉벽을 갖는 구조로 형성함으로써, 종래에 2개의 단열벽 사이에 2차 밀봉벽을 설치하는 구조의 복잡성을 제거함과 동시에 2차 밀봉벽 사이 또는 앵커부에서의 2차 밀봉벽의 연결부에서 발생하는 누출(leakage)의 우려를 해소할 수 있고, 구조가 간단하고, 작업이 용이하며 밀봉의 신뢰성을 증가시킬 수 있다. 또한, 초저온 상태의 액체인 액화천연가스를 수송하는 선박내부에 설치되는 저장탱크의 설치구조를 보다 단순화시켜 조립공정을 단축시킨 장점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액화천연가스를 적재하는 저장탱크로서,

상기 탱크의 내면에 설치되는 단열벽과,

상기 단열벽의 상면에 설치되어 액화천연가스와 직접 접하는 밀봉벽과,

상기 저장탱크의 내면에 설치되고 상기 단열벽을 통과하여 상기 밀봉벽을 지지하는 다수의 앵커 구조체를 포함하여 구성되고,

상기 밀봉벽은 적어도 2층 이상의 다중 구조로 이루어지며, 다중 구조를 가지는 각각의 상기 밀봉벽은 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 밀봉벽은 2층인 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 단열벽은 하나의 층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 단열벽은 다수의 모듈로 구성되고 이 모듈들이 연결되어 단열벽 층을 형성하는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 5.

청구항 4에 있어서,

상기 모듈은 단열재와 상기 단열재의 상부 및/또는 하부에 부착되는 판재로 이루어진 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 6.

청구항 4에 있어서,

상기 모듈은 상기 탱크의 코너부에 설치되는 코너부 모듈과, 상기 탱크의 평면부에 설치되는 평면부 모듈로 이루어진 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 7.

청구항 6에 있어서,

상기 코너부 모듈은 접착제에 의하여 상기 탱크와 접착되는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 8.

청구항 6에 있어서,

상기 평면부 모듈은 상기 밀봉벽과 상기 탱크 내면 사이에서 슬라이딩이 가능한 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 9.

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉벽은 2층이고 상기 밀봉벽 사이에 일정한 간격을 유지하기 위하여 지지판재가 포함된 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 10.

청구항 9에 있어서,

상기 지지판재는 플라이우드인 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 11.

청구항 1에 있어서,

상기 앵커 구조체는 상기 저장탱크의 내면에 용접에 의해 고정되는 앵커지지로드와,

상기 앵커지지로드 주위를 둘러싸는 앵커 단열벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 12.

청구항 11에 있어서,

상기 앵커지지로드의 상부에는 상부캡이 설치되고,

상기 상부캡에는 상기 밀봉벽이 용접되는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 13.

청구항 12에 있어서,

상기 상부캡은 상기 2층의 밀봉벽의 높이에 각각 대응하는 단차부를 포함하고,

상기 단차부에는 대응하는 밀봉벽이 용접에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 14.

청구항 1에 있어서,

상기 앵커 구조체는 상기 저장탱크의 내면에 기계적으로 지지되는 앵커지지로드와,

상기 앵커지지로드 주위를 둘러싸는 앵커 단열벽을 포함하는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 15.

청구항 14에 있어서,

상기 앵커지지로드의 상부에는 상부캡이 설치되고,

상기 상부캡에는 상기 밀봉벽이 용접되는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크.

청구항 16.

액화천연가스를 적재하는 저장탱크의 제조방법에 있어서,

상기 탱크의 내면에 단열벽을 설치하는 단계와,

상기 단열벽의 상면에 액화천연가스와 직접 접촉하는 다층의 밀봉벽을 설치하는 단계로 구성되고,

상기 다층의 밀봉벽은 저장탱크의 내면에 설치되고 상기 단열벽을 통과하여 설치되는 다수의 앵커 구조체에 의하여 지지되며, 각각의 상기 밀봉벽은 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크 제조 방법.

청구항 17.

청구항 16에 있어서,

상기 밀봉벽은 2층인 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크 제조 방법.

청구항 18.

청구항 17에 있어서,

상기 단열벽은 하나의 층으로 이루어지고, 상기 밀봉벽은 2층인 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크 제조 방법.

청구항 19.

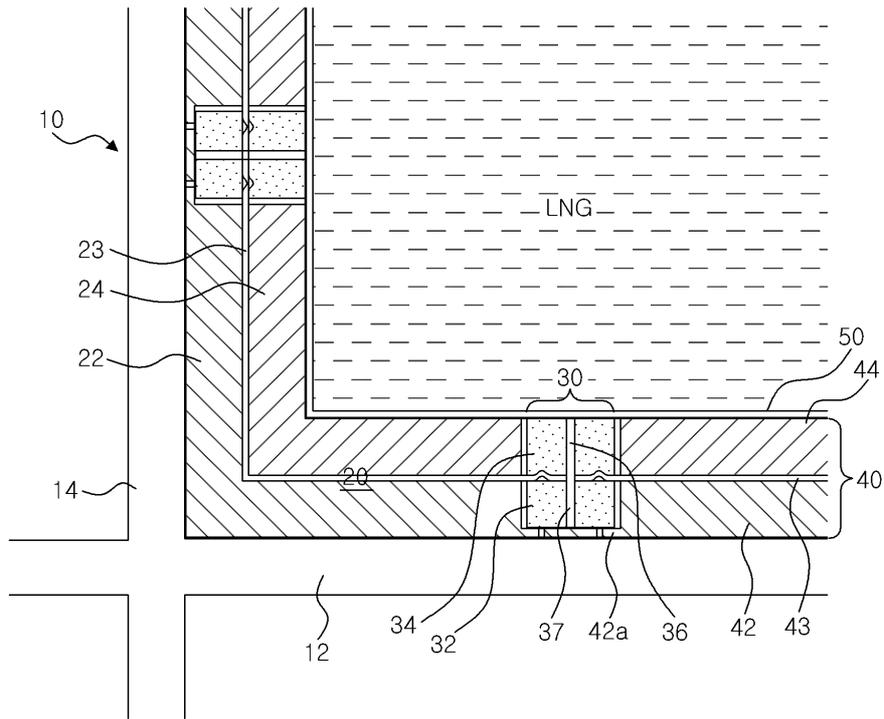
청구항 16 내지 청구항 18 중 어느 한 항에 있어서,

상기 밀봉벽은 2층이고,

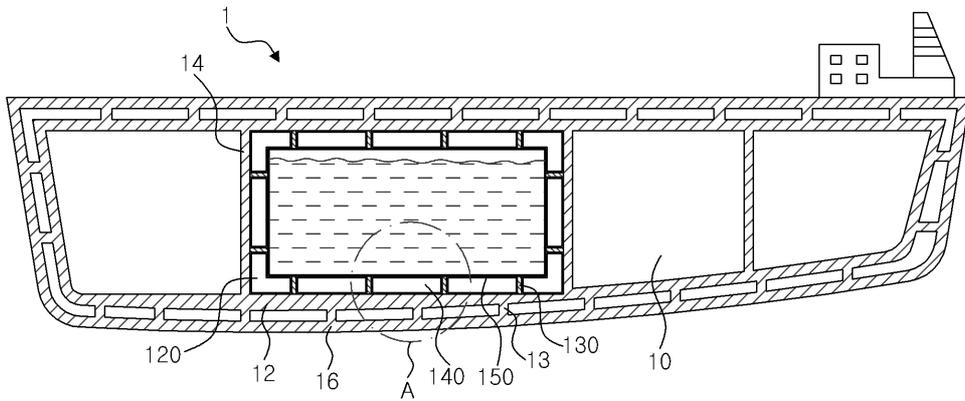
상기 2층의 밀봉벽 사이에는 일정한 간격을 유지하기 위하여 지지판재를 포함하는 것을 특징으로 하는 개선된 단열구조를 갖는 액화천연가스의 저장탱크 제조 방법.

도면

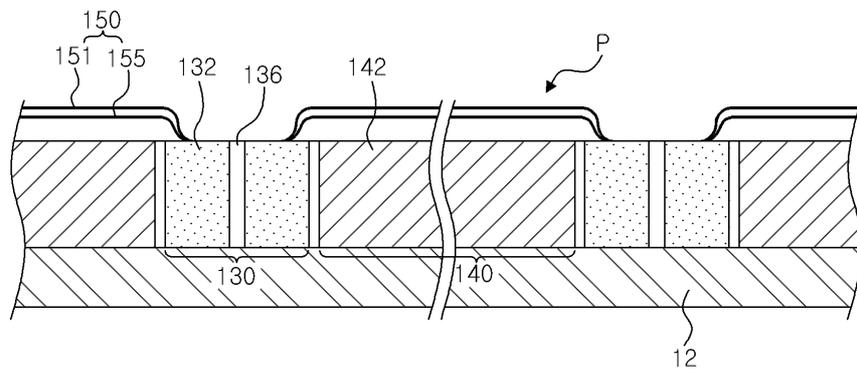
도면1



도면2



도면3



도면6

