



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월26일
(11) 등록번호 10-2150457
(24) 등록일자 2020년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) B65D 90/02 (2019.01)
B65D 90/06 (2006.01) F17C 13/00 (2006.01)
F17C 3/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
B65D 90/023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0152330
(22) 출원일자 2015년10월30일
심사청구일자 2018년11월27일
(65) 공개번호 10-2017-0050587
(43) 공개일자 2017년05월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000011346 A*
KR1020150058645 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
대우조선해양 주식회사
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)
(72) 발명자
박성우
경남 거제시 옥포중앙로 11, 202호 (옥포동, 기산스위트빌)
김광석
경남 거제시 옥포로 315-2, 1동 405호 (옥포동, 성은아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 12 항

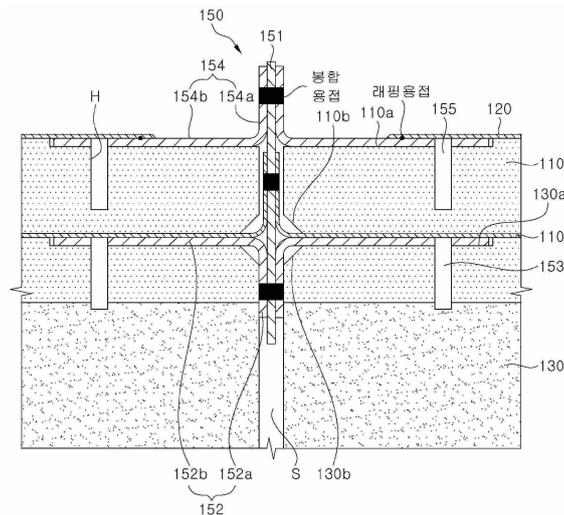
심사관 : 김성수

(54) 발명의 명칭 액화가스 화물창의 단열 시스템

(57) 요약

본 발명은 액화가스 화물창의 단열 시스템에 관한 것으로, 1차 단열층의 두께를 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 설정하고, 멤브레인과 1차 단열층을 함께 고정할 수 있는 십자형의 고정유닛(membrane and insulation securing unit)을 설치하여 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선함으로써, 경량화 및 슬립화를 구현하면서도 구조적 강성과 단열성능을 유지할 수 있음은 물론 화물창 제조 공정이 단순화되어 작업성을 향상시키고 생산원가를 절감할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

B65D 90/06 (2013.01)
F17C 13/001 (2013.01)
F17C 3/027 (2013.01)
F17C 2203/0358 (2013.01)
F17C 2203/0631 (2013.01)
F17C 2203/0651 (2013.01)
F17C 2209/221 (2013.01)
F17C 2209/228 (2013.01)
F17C 2270/0107 (2013.01)

(72) 발명자

김재웅

서울특별시 강동구 고덕로80길 11, 367동 302호 (상일동, 고덕주공아파트3단지)

신정섭

서울특별시 성동구 독서당로 218, 105동 808호 (옥수동, 삼성아파트)

강중규

경남 거제시 상동1길 15-9, 302동 801호 (상동동, 덕산3차베스트타운)

명세서

청구범위

청구항 1

선체 내벽을 기준으로 화물창을 2차적으로 단열시키는 2차 단열층;

상기 2차 단열층 위에 배치되는 인바 강 재질의 2차 멤브레인;

상기 화물창을 1차적으로 단열시키기 위하여 상기 2차 멤브레인 위에 배치되는 1차 단열층;

상기 1차 단열층 위에 배치되는 인바 강 재질의 1차 멤브레인; 및

상기 1차 멤브레인과 상기 2차 멤브레인, 그리고 상기 1차 단열층을 고정하기 위한 제1 고정유닛(first securing);을 포함하고,

상기 제1 고정유닛은,

상기 1차 단열층 간의 경계부 사이 및 상기 2차 단열층의 슬릿 안으로 삽입되어 수직으로 위치하고, 끝단 부가 상기 1차 단열층보다 상대적으로 돌출되게 위치하는 수직 미절곡부재;

상기 수직 미절곡부재의 양 측면에 고정되고 상기 슬릿 안으로 삽입되는 제1 고정부와, 상기 제1고정부로부터 수평방향으로 절곡 형성된 후 상기 2차 단열층에 고정되는 제2고정부로 구성되는 "L"자형 제2 절곡부재; 및

상기 수직 미절곡부재의 양 측면에 고정되는 제1 고정부와, 상기 제1 고정부로부터 수평방향으로 절곡 형성된 후 상기 1차 단열층에 고정되는 제2 고정부로 구성되는 "L"자형 제1 절곡부재;를 포함하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 1차 단열층의 두께는 상기 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 형성되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 고정유닛은 상기 1차 단열층 간의 경계부 사이 및 상기 2차 단열층의 슬릿 안에 설치되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1 고정유닛은,

상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부에 형성된 체결 홈 안에 체결되어 상기 "L"자형 제2 절곡부재를 상기 2차 단열층에 고정하는 제2 체결부재; 및

상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2 고정부에 형성된 체결 홈 안에 체결되어 상기 "L"자형 제1 절곡부재를 상기 1차 단열층에 고정하는 제1 체결부재;를 더 포함하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 2차 단열층에는 단턱 홈이 형성되고 상기 단턱 홈 안에 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부가 안착되며,

상기 1차 단열층에는 단턱 홈이 형성되고 상기 단턱 홈 안에 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2 고정부가 안착되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제1 고정부는 상기 슬릿 안으로 절곡 삽입되어 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접되고,

상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제1 고정부는 액화가스 측으로 절곡된 후 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 2차 멤브레인은 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부에 래핑 용접되거나 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 1차 멤브레인은 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2 고정부에 래핑 용접되거나 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제1 고정부에 봉합 용접되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 2차 단열층 상단의 모서리에는 상기 "L"자형 제2 절곡부재와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부가 형성되며, 상기 1차 단열층의 하단의 모서리에는 상기 1차 멤브레인과와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부가 형성되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 화물창의 선체 내벽의 변형 조건에 따라 탄성도(spring constant)를 다르게 설정하여 상기 2차 단열층을 고정하는 제2 단열층 고정유닛을 더 포함하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 2차 단열층 고정유닛은

상기 2차 단열층이 설치되는 상기 선체 내벽에 고정되는 스테드 볼트;

상기 2차 단열층의 고정을 위해 상기 스테드 볼트에 체결되는 너트;

상기 스테드 볼트에 끼워지며, 상기 2차 단열층의 선체 내벽의 변형 정도에 따라 탄성도를 조절하는 탄성체;

상기 2차 단열층의 국부적 손상을 방지하기 위하여 상기 스테드 볼트에 끼워져 상기 탄성체에 적층되는 압축 고정용 몰드; 및

상기 2차 단열층의 선체 내벽의 변형 정도에 따라 높이 조절을 위한 기준판 을 포함하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 압축 고정용 몰드의 상부에 위치하는 상기 2차 단열층 간의 공간에는 충전 플러그가 설치되는 것을 특징으로 하는 액화가스 화물창의 단열 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액화가스 화물창의 단열 시스템에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 1차 단열층의 두께를 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 설정하고, 1차 단열층의 경계부 사이에 십자형의 고정유닛(membrane and insulation securing)을 설치하여 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선한 액화가스 화물창의 단열 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 천연가스는 육상 또는 해상의 가스배관을 통해 가스 상태로 운반되거나, 액화된 액화천연가스(liquefied natural gas: 이하, LNG라 약칭함)의 상태로 LNG 운반선에 저장된 채 원거리의 소비처로 운반된다.

[0003] LNG는 천연가스를 극저온 대략, -163℃로 냉각하여 얻어지는 것으로, 가스 상태의 천연가스일 때보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다.

[0004] LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 수요처에 LNG를 하역하기 위한 LNG 운반선이나, LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 수요처에 도착한 후, 저장된 LNG를 재기화하여 천연가스 상태로 하역하는 LNG RV(regasification vessel)는 액화천연가스의 극저온에 견딜 수 있는 저장탱크, 즉 화물창을 구비한다.

[0005] 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 운반선이나 LNG RV에 설치되는 화물창이 구비된다.

[0006] LNG FPSO는 생산된 천연가스를 해상에서 직접 액화시켜 화물창 내에 저장하고, 필요 시 화물창 내에 저장된 LNG를 LNG 수송선으로 옮겨내기 위해 사용되는 부유식 해상 구조물이다.

[0007] LNG FSRU는 육상으로부터 멀리 떨어진 해상에서 LNG 운반선으로부터 하역되는 LNG를 화물창에 저장한 후 필요에 따라 LNG를 기화시켜 육상 수요처에 공급하는 부유식 해상 구조물이다.

[0008] 이와 같이 LNG와 같은 액체화물을 해상에서 수송하거나 보관하는 LNG 운반선, LNG RV, LNG FPSO, LNG FSRU 등의 해상 구조물 내에는 LNG를 극저온 상태로 저장하기 위한 화물창이 설치되어 있다.

[0009] 화물창은 단열재에 화물의 하중이 직접적으로 작용하는 지의 여부에 따라 독립탱크형(independent tank)과 멤브레인형(membrane type)으로 분류할 수 있다.

[0010] 통상, 멤브레인형 화물창은 GTT NO 96형과 TGZ Mark III형 등으로 나뉘지며, 독립탱크형 화물창은 MOSS형과 IHI-SPB형 등으로 나뉜다.

[0011] 멤브레인형 화물창은 특수 금속판의 종류에 따라 단열재 및 구조가 상이한데, GTT NO96형은 인바(Invar - 철과 니켈이 주성분인 열팽창률이 아주 작은 합금) 재질의 박판을 사용하며, MARK III 형은 스테인레스 재질의 박판을 사용한다.

[0012] GTT NO 96형의 화물창은 0.5 ~ 1.5mm 두께의 인바 강으로 이루어지는 제1 멤브레인 및 제2 멤브레인과, 플라이우드 박스(plywood box) 및 펄라이트(perlite) 등으로 이루어지는 제1 단열벽 및 제2 단열벽이 선체의 내부에 번갈아 적층되어 설치된다.

[0013] GTT NO 96형 화물창의 단열 시스템은 인바 강(36% 니켈 강)과 펄라이트 및 플라이우드로 제작된 단열박스가 2개의 층으로 적층되어 이루어지며, 플라이우드는 단열박스의 재료로 사용되고 있다.

[0014] 종래 액화가스 화물창의 단열 시스템을 설명하면 다음과 같다.

[0015] 종래 액화가스 화물창의 단열 시스템은 0.5~0.7mm 두께의 인바 강으로 이루어지는 1차 멤브레인 및 2차 멤브레인과; 플라이우드 박스(plywood box) 및 펄라이트(perlite)로 이루어지는 1차 단열층 및 2차 단열층; 1차 단열층 및 2차 단열층의 고정을 위한 단열층 고정부; 1차 멤브레인 및 2차 멤브레인을 고정하기 위한 멤브레인 고정부가 구비된다.

- [0016] 도 1은 종래 단열 시스템에서의 멤브레인 고정유닛을 보인 단면도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 종래 단열 시스템에서 멤브레인 고정유닛(membrane securing)은 단열층에 텅 고정 홈(1a)이 형성된다.
- [0018] 텅 고정 홈(1a)에는 멤브레인 고정용 텅(3)의 하단부가 삽입되고, 멤브레인 고정용 텅(3)의 상단부는 단열층의 상방으로 돌출되도록 구성된다.
- [0019] 멤브레인 고정용 텅(3)의 상단부에는 위치 조절용 홈(3a)이 형성된다. 단열층(1)의 상면에는 멤브레인(4)이 적층되고, 그 멤브레인(4)은 멤브레인 고정용 텅(3)에 심 용접(seam welding) 된다. 위치 조절용 홈(3a)은 멤브레인 고정용 텅(3)을 상하로 움직여서 멤브레인(4)의 레벨을 맞추는데에 사용한다.
- [0020] 그러나 종래 액화가스 화물창의 단열시스템에서는 멤브레인 밀봉 용접작업시 멤브레인(4)의 레벨을 맞추기 위하여 별도의 높이 조절 작업이 필요하기 때문에 작업성이 떨어지는 문제가 있다.
- [0021] 또한, 단열층의 단열성능을 유지하기 위하여 단열층의 두께를 줄이지 못하고 일정두께를 유지해야 하는 기술적 한계로 인하여, 화물창의 단열 시스템의 제조 작업성이 떨어지고 제조비용이 상승하는 문제가 발생한다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0022] (특허문헌 0001) 미국 등록특허 제6,035,795호
- (특허문헌 0002) 미국 공개특허 제2003-0000949호
- (특허문헌 0003) 한국 공개특허 제10-2000-0011347호
- (특허문헌 0004) 한국 공개특허 제10-2000-0011346호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 1차 단열층의 두께를 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 설정하고, 멤브레인과 1차 단열층을 함께 고정할 수 있는 십자형의 고정유닛(membrane and insulation securing unit)을 설치하여 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선함으로써, 경량화 및 슬립화를 구현하면서도 구조적 강성과 단열성능을 유지할 수 있음은 물론 화물창 제조 공정이 단순화되어 작업성을 향상시키고 생산 원가를 절감할 수 있는 액화가스 화물창의 단열 시스템을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0024] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 액화가스 화물창의 단열 시스템은 선체 내벽을 기준으로 화물창을 2차적으로 단열시키는 2차 단열층; 상기 2차 단열층 위에 배치되는 인바 강 재질의 2차 멤브레인; 상기 화물창을 1차적으로 단열시키기 위하여 상기 2차 멤브레인 위에 배치되는 1차 단열층; 상기 1차 단열층 위에 배치되는 인바 강 재질의 1차 멤브레인; 상기 1차 멤브레인과 상기 2차 멤브레인, 그리고 상기 1차 단열층을 고정하기 위한 제1 고정유닛(first securing); 및 상기 화물창의 선체 내벽의 변형 조건에 따라 탄성도(spring constant)를 다르게 설정하여 상기 2차 단열층을 고정하는 제2 고정유닛을 포함한다.
- [0025] 본 발명의 단열시스템은 선체 내벽(탱크 내벽)을 기준으로부터, 2차 단열층, 2차 멤브레인, 1차 단열층, 및 1차 멤브레인 순으로 적층된다.
- [0026] 상기 1차 단열층의 두께는 상기 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 형성될 수 있다. 상기 제1 고정유닛은 상기 1차 단열층 간의 경계부 사이 및 상기 2차 단열층의 슬릿 안에 설치된다.
- [0027] 상기 제1 고정유닛은 상기 1차 단열층 간의 경계부 사이 및 상기 2차 단열층의 슬릿 안으로 삽입되어 수직으로 위치하고, 끝단 부가 상기 2차 단열층보다 상대적으로 돌출되게 위치하는 수직 미절곡부재; 상기 수직 미절곡부재의 양 측면에 고정되고 상기 슬릿 안으로 삽입되는 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 수평방향으로 절곡 형

성된 후 상기 2차 단열층에 고정되는 제2고정부로 구성되는 "L"자형 제2 절곡부재; 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부에 형성된 체결 홈 안에 체결되어 상기 "L"자형 제2 절곡부재를 상기 제2 단열층에 고정하는 제2 체결부재; 상기 수직 미절곡부재의 양 측면에 고정되는 제1고정부와, 상기 제1고정부로부터 수평방향으로 절곡 형성된 후 상기 1차 단열층에 고정되는 제2 고정부로 구성되는 "L"자형 제1 절곡부재; 및 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2고정부에 형성된 체결 홈 안에 체결되어 상기 "L"자형 제1 절곡부재를 상기 제1 단열층에 고정하는 제1 체결부재;를 포함할 수 있다.

[0028] 상기 2차 단열층에는 단턱 홈이 형성되고 상기 단턱 홈 안에 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부가 안착되며, 상기 1차 단열층에는 단턱 홈이 형성되고 상기 단턱 홈 안에 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2 고정부가 안착될 수 있다.

[0029] 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제1 고정부는 상기 슬릿 안으로 절곡 삽입되어 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접되고, 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제1 고정부는 액화가스 측으로 절곡된 후 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접될 수 있다.

[0030] 상기 2차 멤브레인은 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 제2 고정부에 래핑 용접되거나 상기 "L"자형 제2 절곡부재의 상기 수직 미절곡부재에 봉합 용접될 수 있다.

[0031] 상기 1차 멤브레인은 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제2 고정부에 래핑 용접되거나 상기 "L"자형 제1 절곡부재의 상기 제1 고정부에 봉합 용접될 수 있다.

[0032] 상기 2차 단열층 상단의 모서리에는 상기 "L"자형 제2 절곡부재와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부가 형성되며, 상기 1차 단열층의 하단의 모서리에는 상기 1차 멤브레인과와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부가 형성될 수 있다.

[0034] 상기 2차 단열층 고정유닛은 상기 2차 단열층이 설치되는 상기 선체 내벽에 고정되는 스테드 볼트; 상기 2차 단열층의 고정을 위해 상기 스테드 볼트에 체결되는 너트; 상기 스테드 볼트에 끼워지며, 상기 2차 단열층의 선체 내벽의 변형 정도에 따라 탄성도를 조절하는 탄성체; 상기 2차 단열층의 국부적 손상을 방지하기 위하여 상기 스테드 볼트에 끼워져 상기 탄성체에 적층되는 압축 고정용 몰드; 및 상기 2차 단열층의 선체 내벽의 변형 정도에 따라 높이 조절을 위한 기준판을 포함한다.

[0035] 상기 압축 고정용 몰드의 상부에 위치하는 상기 2차 단열층 간의 공간에는 충전 플러그가 설치될 수 있다.

발명의 효과

[0036] 이상에서 설명한 바와 같이, 1차 단열층의 두께를 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 설정하고, 멤브레인과 1차 단열층을 함께 고정할 수 있는 십자형의 고정유닛(membrane and insulation securing unit)을 설치하여 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선함으로써, 경량화 및 슬립화를 구현하면서도 구조적 강성과 단열 성능을 향상시킬 수 있음은 물론 화물창 제조공정이 단순화되어 생산원가를 대폭 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 종래 단열 시스템에서의 멤브레인 고정유닛을 보인 단면도

도 2는 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템을 보인 사시도

도 3은 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템에서 제1 고정유닛을 보인 종단면도

도 4는 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템에서 제2 고정유닛을 보인 종단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템에 대하여 상세하게 설명한다.

[0039] 도 2는 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템을 보인 사시도이고, 도 3은 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템에서 제1 고정유닛을 보인 종단면도이며, 도 4는 본 발명에 따른 액화가스 화물창의 단열 시스템에서 제2 고정유닛을 보인 종단면도이다.

[0040] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 단열 시스템은 2차 단열층(130), 2차 멤브레인(140), 1차 단열층

(110), 1차 멤브레인(120), 제1 고정유닛(first securing)(150), 및 제2 고정유닛(secondary securing)(170)을 포함한다.

- [0041] 선체 내벽(도 1 참조)을 기준으로부터 2차 단열층(130), 2차 멤브레인(140), 1차 단열층(110), 및 1차 멤브레인(120) 순으로 설치된다.
- [0042] 2차 단열층(130)은 화물창을 2차적으로 단열시키는 역할을 하는 것으로 선체 내측에 레진(미도시)이 개재된 상태로 선체 내벽(1)과 일정 간격을 유지하여 고정된다. 2차 단열층(130)은 유리섬유로 강화된 폴리우레탄폼, 또는 플라이우드(plywood), 단열재, 복합재 구조의 샌드위치 형태로 구성될 수 있다.
- [0043] 2차 멤브레인(140)은 인바 강 재질로 제조되며 2차 단열층(130) 위에 밀봉 용접된다. 용접 방식은 래핑 용접(lapping welding) 또는 봉합 용접(seam welding)이 모두 가능하다.
- [0044] 1차 단열층(110)은 화물창을 1차적으로 단열시키는 역할을 하는 것으로 2차 멤브레인(140)을 커버링하는 위치에 고정 설치된다.
- [0045] 1차 단열층(110)과 2차 단열층(130)은 단면적 및 높이가 상이하다. 1차 단열층의 폭은 2차 단열층의 1/2, 길이는 2배로 구성될 수 있다.
- [0046] 1차 단열층(110)의 두께는 2차 단열층(130)의 두께 대비 10% 이내로 형성될 수 있으며, 바람직하게는 5-10%로 하는 것이 좋다.
- [0047] 본 발명은 1차 단열층의 강도를 유지하면서도 1차 단열층을 최소한의 두께로 함으로써 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선할 수 있다.
- [0048] 1차 단열층(110)은 복수 개의 플라이우드(plywood)를 두께 방향으로 적층한 단일체 구조, 또는 복수 개의 적층 플라이우드와 단열재, 예를 들어, 글라스 울, 밀도 40 내지 50kg/m³ 저밀도 폴리우레탄 폼 소재의 단열재로 구성된 복합체 구조로 구성될 수 있다.
- [0049] 1차 멤브레인(120)은 인바 강 재질로 제조되며 1차 단열층(110) 위에 밀봉 용접된다. 용접 방식은 래핑 용접 또는 봉합 용접이 모두 가능하다.
- [0050] 제1 고정유닛(150)은 1차 멤브레인(120)과 2차 멤브레인(140), 그리고 1차 단열층(110)을 함께 고정하는 역할을 하는 것으로 인바 강 재질로 제조될 수 있으며 십자형의 구조물로 구성될 수 있다.
- [0051] 그리고 제2 고정유닛(170)은 화물창의 선체 내벽(1)의 변형 조건에 따라 탄성도(spring constant)를 다르게 설정하여 2차 단열층(130)을 고정하는 역할을 한다.
- [0053] 이하에서는 도 3을 참조하여 제1 고정유닛(150)의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0054] 제1 고정유닛(150)은 1차 단열층(110) 간의 경계부 사이 및 2차 단열층(130)의 슬릿(S) 안에 설치된다. 여기서 경계부란 단위 1차 단열층 사이의 틈새를 말하며, 2차 단열층의 슬릿이란 플라이우드와 단열재 간의 팽창률 차이로 인한 변형을 방지하기 위하여 통상적으로 단열층에 형성되는 장홈을 말한다.
- [0055] 제1 고정유닛(150)은 수직 미절곡부재(151), "L"자형 제2 절곡부재(152), 제2 체결부재(153), "L"자형 제1 절곡부재(154), 및 제1 체결부재(155)를 포함한다.
- [0056] 수직 미절곡부재(151)는 1차 단열층 간의 경계부 사이 및 2차 단열층(130)의 슬릿(S) 안으로 삽입되어 수직으로 위치하고, 상측 끝단 부가 1차 단열층(110)보다 상대적으로 돌출되게 위치한다. 여기서, 상측 끝단 부의 표현은 도 3을 기준으로 임의로 설명한 것으로 화물창 위치에 따라 상측이란 표현은 하측이나 측면 등으로 변경될 수 있다.
- [0057] "L"자형 제2 절곡부재(152)는 "L"자형으로 절곡된 형상을 가지고 수직 미절곡부재(151)의 양 측면에 고정되며, 제1고정부(152a)와 제2고정부(152b)로 구성될 수 있다. 여기서, 제1고정부(152a)와 제2고정부(152b)로 설명한 것은 설명의 편의를 위해서 임의로 정한 것에 불과하므로, 반드시 2개의 부분으로 구분되는 것은 아니며, 그 이상의 부분으로 구분될 수 있음은 물론이다.
- [0058] 제1고정부(152a)는 슬릿(S) 안으로 삽입되고 수직 미절곡부재(151)에 봉합 용접되어 고정될 수 있다. 제2고정부(152b)는 제1고정부(152a)로부터 수평방향으로 절곡 형성된 후 2차 단열층(130)에 고정된다. 2차 단열층(130)에는 단턱 홈(130a)이 형성되고 단턱 홈(130a) 안에 "L"자형 제2 절곡부재(152)의 제2 고정부(152b)가 안착된다. 단턱 홈(130a)을 두는 이유는 제2고정부(152b)와 2차 단열층(130)의 레벨을 동일하게 하여서 2차 멤브레인(14

0)을 편평하게 밀봉 용접하기 위해서이다.

- [0059] 제2 고정부(152b)에는 체결홀(H)이 형성되고, 그 체결홀(H) 안에 제2 체결부재(153), 예를 들어 리벳이나 볼트가 체결된다.
- [0060] 2차 멤브레인(140)은 "L"자형 제2 절곡부재(152)의 제2 고정부(152b)에 래핑 용접되거나 수직 미절곡부재(151)에 봉합 용접될 수 있다.
- [0061] 2차 단열층(130) 상단의 모서리에는 "L"자형 제2 절곡부재(152)와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부(130b)가 형성될 수 있다.
- [0062] 또한, "L"자형 제1 절곡부재(154)는 "L"자형으로 절곡된 형상을 가지고 수직 미절곡부재(151)의 양 측면에 고정되며, 제1고정부(154a)와 제2고정부(154b)로 구성될 수 있다.
- [0063] 제1고정부(154a)는 수직 미절곡부재(151)의 양 측면에 봉합용접 고정된다. 제1고정부(151a)는 상측으로 용접될 수 있다. 제2고정부(154b)는 제1고정부(154a)로부터 수평방향으로 절곡 형성된 후 1차 단열층(110)에 고정된다. 1차 단열층(110)에는 단턱 홈(110a)이 형성되고 단턱 홈(110a) 안에 "L"자형 제1 절곡부재(154)의 제2 고정부(154b)가 안착된다. 단턱 홈(110a)을 두는 이유는 제2고정부(154b)와 1차 단열층(110)의 레벨을 동일하게 하여서 1차 멤브레인(120)을 편평하게 밀봉 용접하기 위해서이다. 제2고정부(154b)에는 체결홀(H)이 형성되고, 그 체결홀(H) 안에 제1 체결부재(155), 예를 들어 리벳이나 볼트가 체결된다.
- [0064] 1차 멤브레인(120)은 "L"자형 제1 절곡부재(154)의 제2 고정부(154b)에 래핑 용접되거나 수직 미절곡부재(151)에 봉합 용접될 수 있다.
- [0065] 1차 단열층(110) 하단의 모서리에는 "L"자형 제2 절곡부재(152)와의 간섭을 방지하기 위한 모따기 부(110b)가 형성될 수 있다.
- [0067] 이하에서는 도 4를 참조하여 제2 고정유닛(170)의 구성을 구체적으로 설명한다.
- [0068] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 단열 시스템은 제2 고정유닛(Secondary insulation securing)(170)을 구비한다.
- [0069] 제2 고정유닛(Secondary insulation securing)(170)은 화물창의 선체 내벽(1)의 변형 조건에 따라 탄성도(spring constant)를 다르게 설정하여 고정될 수 있는바, 그 일 예로서 스테드 볼트(stud bolt)(171), 너트(nut)(172), 탄성체(washer spring)(173), 압축 고정용 몰드(mold)(174), 및 기준판(reference wedge)(175)을 포함할 수 있다.
- [0070] 다시 말해서, 스테드 볼트(stud bolt)(171)는 2차 단열층(130)이 설치되는 선체 내벽(1)에 고정된다. 스테드 볼트(171)의 고정방식은 통상의 체결수단, 예를 들어 용접 등으로 고정될 수 있다.
- [0071] 너트(nut)(172)는 2차 단열층(130)의 고정을 위해서 스테드 볼트(171)에 체결된다.
- [0072] 탄성체(washer spring)(173)는 스테드 볼트(171)에 끼워지며, 2차 단열층(130)의 선체 내벽(1)의 변형 정도에 따라 탄성도를 조절하도록 구성된다. 탄성도 조절을 위해서 탄성체(173)는 3단 또는 5단 등으로 교체될 수 있다.
- [0073] 압축 고정용 몰드(174)는 2차 단열층(130)의 국부적 손상을 방지하기 위하여 스테드 볼트(171)에 끼워져 탄성체(173) 위에 적층되도록 구성되는 것으로, 고밀도 PUF, 압축목재 등이 사용될 수 있다.
- [0074] 기준판(reference wedge)(175)은 선체 내벽(1)에 고정되고 그 기준판(175)에는 스테드 볼트(171)가 수직으로 고정된다. 기준판(175)은 2차 단열층(130)의 선체 내벽(1)의 변형정도에 따라 높이를 조절할 수 있도록 구성된다.
- [0075] 압축 고정용 몰드(174)의 상부에는 충전 플러그(176)가 설치되며, 충전 플러그(176)는 스테드 볼트(171)가 설치되는 관통부(H) 안을 채우고 2차 단열층(130)의 손상을 방지하는 역할을 한다.
- [0077] 이와 같이 구성된 액화가스 화물창의 단열 시스템은 1차 단열층(110)의 두께를 2차 단열층(130)의 두께 대비 10% 이내로 형성하고, 1차 단열층의 폭을 2차 단열층의 1/2, 길이는 2배로 형성하여, 2차 단열층의 슬릿과 1차 단열층 간의 경계부 사이에 십자형 인바 연결 구조물(cross-type invar connection)인 제1 고정유닛을 구비하여서, 1차 멤브레인, 2차 멤브레인, 1차 단열층을 함께 고정하도록 함으로써, 경량화 및 슬립화를 구현하면서도 구조적 강성과 단열성능을 유지할 수 있음은 물론 화물창 제조 공정이 단순화되어 작업성을 향상시키고 생산원

가를 대폭 절감할 수 있다.

- [0079] 본 발명의 단열 시스템에서는 2차 단열층에 비해 상대적으로 얇은 1차 단열층에, 제1 절곡부재를 리벳 또는 스크류 등으로 고정한 후, 1차 멤브레인 설치 위치(elevation)보다 높은 위치까지 연장되어 있는 수직 미절곡부재와 봉합 용접함으로써, 영구적으로 고정하거나 1차 절곡부재를 1차 단열층에 임시 고정 후 수직 미절곡부재와 봉합 용접하여 고정하는 임시고정 방식이 모두 가능하다.
- [0080] 본 발명의 단열 시스템에서는 수직 미절곡부재의 연속설치 방향의 모서리가 1차 및 2차 멤브레인과 봉합 용접됨으로써, 멤브레인의 밀봉을 위한 용접 시 별도의 높이 조절이 필요 없기 때문에 밀봉 작업이 매우 용이하여 작업성이 향상되는 이점이 있다.
- [0081] 본 발명의 단열 시스템에서는 2차 멤브레인의 밀봉 용접 시, 인접한 멤브레인과 봉합 용접의 고정점으로 활용 가능하고, 1차 단열층의 설치 및 고정을 위해 2차 멤브레인을 관통하는 고정구조가 필요하지 않으며, 상대적으로 얇은 1차 단열층으로 인해서 본 발명의 십자형 인바 연결 구조물인 제1 고정유닛을 이용한 고정이 가능하다.
- [0083] 한편, 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 단열 시스템에서는 2차 고정유닛(Secondary insulation securing)(170)이 화물창의 선체 내벽(1)의 변형 조건에 따라 탄성도(spring constant)를 다르게 설정하여 고정할 수 있다.
- [0084] 즉, 탄성도 조절을 위해서 탄성체(173)는 3단 또는 5단 등으로 설계 조건에 따라 적절하게 교체할 수 있다. 기준판(reference wedge)(175)은 선체 내벽(1)에 고정되고 그 기준판(175)에는 스테드 볼트(171)가 수직으로 고정되는바, 2차 단열층(130)의 선체 내벽(1)의 변형 정도에 따라 높이를 조절할 수 있다. 도면에 도시하지는 않았으나, 기준판(reference wedge)(175)은 스테드 볼트(171)와 일체로 형성될 수 있다.
- [0085] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 이상에서 설명한 바와 같이, 1차 단열층의 두께를 2차 단열층의 두께 대비 10% 이내로 설정하고, 멤브레인과 1차 단열층을 함께 고정할 수 있는 십자형의 고정유닛(membrane and insulation securing unit)을 설치하여 1차 단열층의 고정구조와 멤브레인 밀봉구조를 개선함으로써, 경량화 및 슬림화를 구현하면서도 구조적 강성과 단열성능을 유지할 수 있음은 물론 화물창 제조 공정이 단순화되어 작업성을 향상시키고 생산원가를 대폭 절감할 수 있다.
- [0086] 본 발명은 한정된 실시 예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형 가능하다. 예를 들어, 본 발명의 단열시스템은 액화가스 운반선의 화물창에 국한되지 않으며, 액화가스를 저장하는 저장탱크 모두에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0087] 또한, 본 발명의 설명에 있어서 상측의 표현은 버텀 론지튜디널 벌크헤드 측의 도시한 도 5를 기준으로 설명한 것으로, 화물창의 특성상 화물창 설치 위치에 따라 하측 또는 측면은 변경될 수 있다.

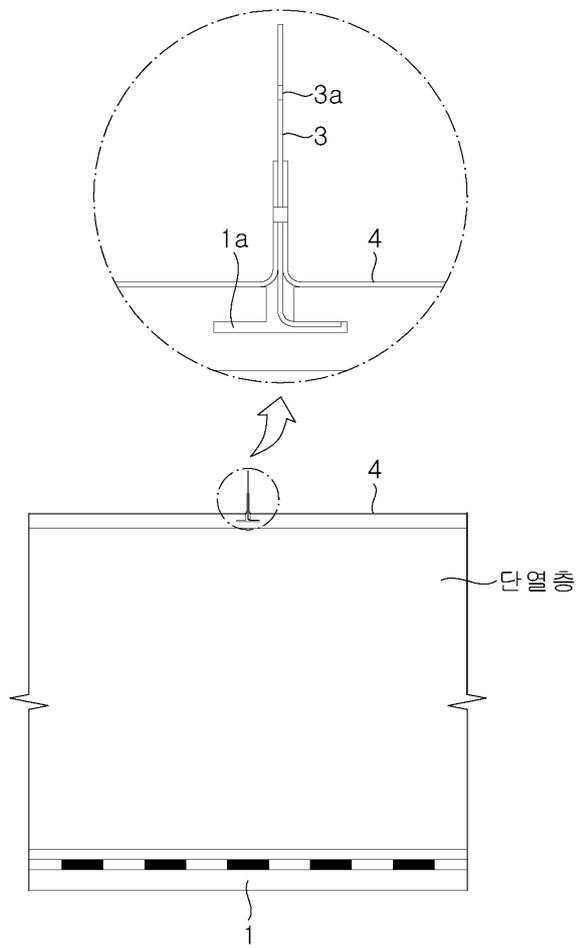
부호의 설명

- [0088] 1: 선체 내벽
 - 110: 1차 단열층
 - 110a: 단턱홈
 - 110b: 모따기 부
 - 120: 1차 멤브레인
 - 130: 2차 단열층
 - 130a: 단턱 홈
 - 130b: 모따기 부
 - 140: 2차 멤브레인
 - 150: 제1 고정유닛(first securing)
 - 151: 수직 미절곡부재

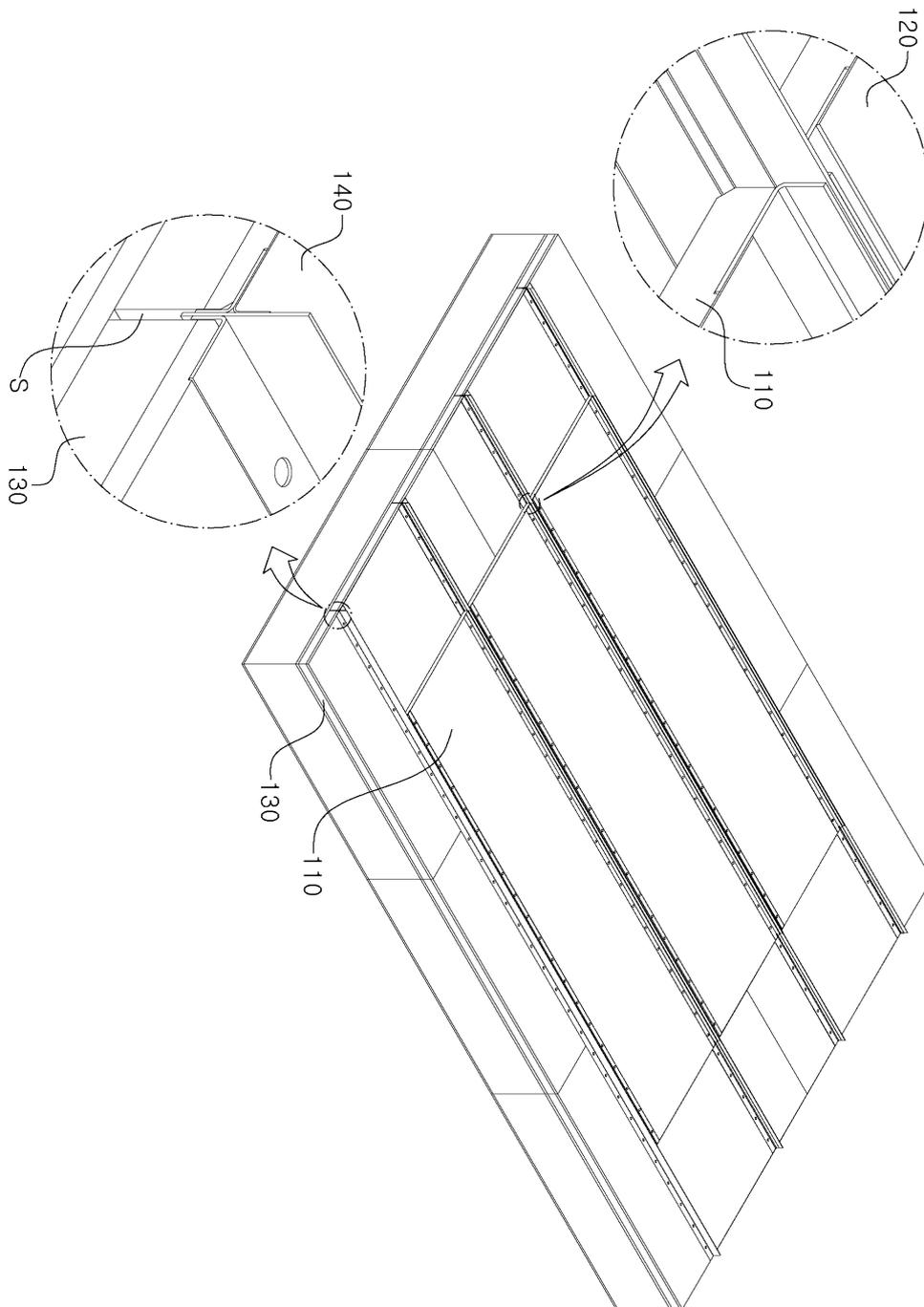
- 152: "L"자형 제2 절곡부재
- 152a: 제1고정부
- 152b: 제2고정부
- 153: 제2 체결부재
- 154: "L"자형 제1 절곡부재
- 154a: 제1고정부
- 154b: 제2고정부
- 155: 제1 체결부재
- 170: 2차 단열층 고정유닛
- 171: 스태드 볼트(stud bolt)
- 172: 너트(nut)
- 173: 단성체
- 174: 압축 고정용 몰드
- 175: 기준판(reference wedge)
- 176: 충전 플러그
- H: 체결홀
- S: 슬릿

도면

도면1



도면2



【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4

【변경전】

상기 제1 단열층에

【변경후】

상기 1차 단열층에

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4

【변경전】

상기 제2 단열층에

【변경후】

상기 2차 단열층에