



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월06일

(11) 등록번호 10-1516552

(24) 등록일자 2015년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 25/16 (2006.01) B65D 90/06 (2006.01)

F17C 3/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0037205

(22) 출원일자 2013년04월05일

심사청구일자 2013년04월05일

(65) 공개번호 10-2013-0099899

(43) 공개일자 2013년09월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120013220 A*

KR1020120136323 A*

KR1020120013233 A

KR1020120136324 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성중공업 주식회사

서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)

(72) 발명자

임승범

부산 금정구 금강로445번길 9, A동 102호 (구서동, 대운빌라)

김대중

경남 거제시 장평2로 19, 105동 1506호 (장평동, 덕산아내아파트1차)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 10 항

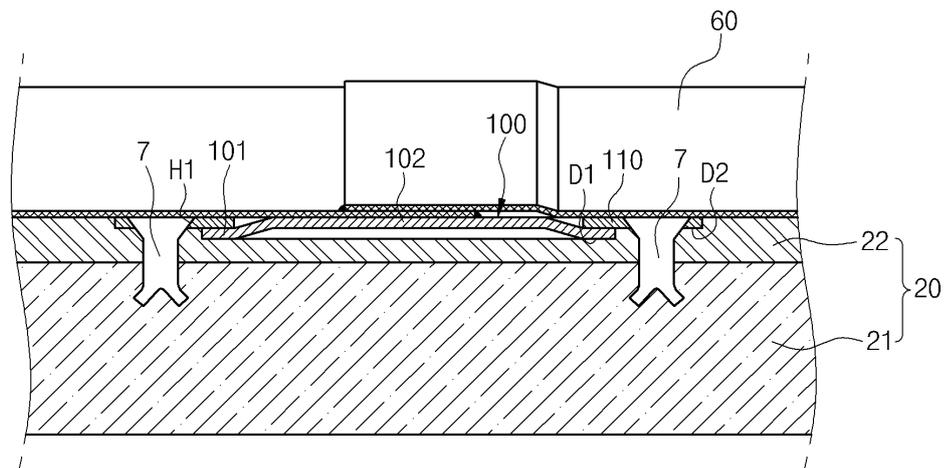
심사관 : 김성수

(54) 발명의 명칭 화물창 방벽구조

(57) 요약

화물창 방벽구조가 개시된다. 본 발명의 실시 예에 따른 화물창 방벽구조는 1차방벽과 2차방벽 사이에 마련된 상부단열보드; 및 상부단열보드와 1차방벽 사이에 개재된 스트립부재;를 포함하되, 스트립부재는 1차방벽의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 상부단열보드의 결합영역에 배치된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김병수

경남 거제시 거제중앙로3길 15, 105동 1203호 (상동동, 삼성명가타운)

김지한

경남 거제시 해명로 52, 110동 604호 (수월동, 거제자이)

박진영

경남 거제시 거제중앙로7길 18, 101-405 (고현동, 주영에이스빌)

여세동

경남 거제시 장평1로16길 49-21, (장평동)

이남식

경남 거제시 중곡2로 107, 102동 307호 (고현동, 일성수월아리채)

이수호

경남 거제시 장평2로2길 10, 204동 1505호 (장평동, 덕산아내아파트2차)

전상언

경남 거제시 장평3로3길 7, 102동 607호 (장평동, 제니스타운)

조기현

경남 거제시 계룡로6길 8, 302호 (고현동, 동성빌라)

황정오

경남 김해시 월산로 112-56, 903동 1204호 (부곡동, 월산마을부영9단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

1차방벽과 2차방벽 사이에 마련된 상부단열보드; 및

상기 상부단열보드와 상기 1차방벽 사이에 개재된 스트립부재;를 포함하되,

상기 스트립부재는 상기 1차방벽의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 상기 상부단열보드의 결합영역에 배치되고,

상기 상부단열보드는 복수의 단위이동블록 형태의 상부단열부재와, 상기 상부단열부재의 상부에 배치된 보호판을 포함하고,

상기 결합영역은 상기 보호판에 형성되되, 상기 스트립부재의 양단부가 안착되는 제1단차부와, 상기 스트립부재의 양단부를 상측에서 지지하는 보조플레이트가 고정되는 제2단차부를 포함하는 화물창 방벽구조.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보조플레이트는 평면 형상으로 마련되며, 상기 스트립부재의 양단부를 지지하는 일측 부위과, 관통홀을 형성하며, 상기 관통홀에 결합된 결합부재에 의해 상기 제2단차부에 고정되는 타측 부위를 포함하는 화물창 방벽구조.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 스트립부재가 세로방향으로 설치할 경우 상기 결합영역으로부터 하방으로 미끄러져 내려가지 않도록, 상기 보조플레이트의 일측 부위에 상기 스트립부재를 체결부재에 의해 고정시키기 위한 스프레드홀이 형성된 화물창 방벽구조.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상부단열보드는 복수의 단위이동블록 형태의 상부단열부재와, 상기 상부단열부재 상부에 배치된 보호판을 포함하고,

상기 결합영역은 상기 스트립부재의 양단부가 삽입되는 형태로 상기 보호판에 형성된 화물창 방벽구조.

청구항 6

제1항, 제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스트립부재는 상기 1차방벽이 접합되는 접합부를 포함하고, 상기 접합부는 상기 보호판의 상단과 동일 평면 상에 위치하도록 상기 양단부로부터 일정 높이로 연장된 평면 형상으로 마련된 화물창 방벽구조.

청구항 7

제1항, 제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결합영역은 상기 보호판의 가로방향 및 세로방향 중 하나 이상의 방향으로 형성되고, 상기 스트립부재는 상기 결합영역에 둘 이상이 서로 일정거리 이격되게 배치된 화물창 방벽구조.

청구항 8

제1항, 제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 1차방벽은 상기 스트립부재의 상부에 용접 접합된 화물창 방벽구조.

청구항 9

제1항에 있어서,
 화물창 내벽 상부에 배치된 하부단열보드와 상기 2차방벽 사이에 마련된 하부보조패널과,
 상기 하부보조패널의 함몰된 부위에 이동 가능하게 안착되고, 상기 2차방벽의 수축팽창되는 방향에 따라 이동되도록 상단 주변부 중 적어도 일부가 상기 2차방벽에 용접 접합된 이동블록을 더 포함하는 화물창 방벽구조.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 상부단열보드 하부에 마련된 상부보조패널과,
 상기 상부보조패널과 상기 2차방벽 사이에 마련된 충격흡수층을 더 포함하는 화물창 방벽구조.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 이동블록의 결합홀에 결합되는 스톨드볼트와,
 상기 스톨드볼트에 결합되어 상기 이동블록 상부에 배치되며, 중심부가 관통된 형상으로 마련된 스페이서와,
 상기 스톨드볼트에 결합되어 상기 스페이서 상부에 배치되며, 주변부가 상기 상부보조패널의 상단과 접촉되는 와셔와,
 상기 스톨드 볼트에 체결되어 상기 와셔에 힘이 가해지도록 조여지는 너트를 더 포함하는 화물창 방벽구조.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 화물창 방벽구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 극저온 유체를 운반하는 선박 화물창의 방벽구조는 통상적으로 1차방벽, 상부단열보드, 2차방벽 및 하부단열보드가 순차적으로 결합된 구조이다. 이는, 1차방벽에 소량의 극저온 유체의 누출이 있을 경우, 2차방벽에서 해당 유체의 추가적인 누출을 방지하기 위함이다.

[0003] 화물창의 방벽 설치과정은 통상적으로 화물창 내벽에 동일한 두께를 가지는 복수의 하부단열보드를 고정시키고, 하부단열보드 상부에 2차방벽을 설치하고, 2차방벽 상부에 상부단열보드 및 1차방벽을 설치하는 과정으로 이루어진다. 이때, 하부단열보드, 2차방벽 및 상부단열보드가 일체로 형성된 단열보드를 서로 이웃하여 화물창 내벽에 결합시킨 상태에서, 하부단열보드 상부의 주 2차방벽 상부와 상부단열보드 사이의 공간에 보조 2차방벽 및 연결보드를 설치하고, 상부단열보드 상부에 1차방벽을 설치할 수 있다.

[0004] 이러한 화물창 방벽은 상부단열보드와 하부단열보드에 포함된 단열부재가 폼(form)과 같은 단열재로 구성되어 있지만, 열팽창계수(CTE, Coefficient of Thermal Expansion)에 의해 극저온 조건에서 상당량의 수축 변위가 발생하게 된다. 즉, 극저온 유체에 의한 열응력에 의해 1차방벽 등에 수축팽창이 발생하고, 이는 화물창 방벽의 내구성을 악화시킬 수 있다. 이와 관련하여, 한국공개특허 제2012-0120800호(2012.11.02. 공개)는 액화천연가스 화물창의 단열구조에 관한 기술을 공개한 바 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌1: 한국공개특허 제2012-0120800호(2012.11.02. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시 예는 극저온 유체에 의한 열응력을 감소시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시키는 화물창 방벽구조를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 1차방벽과 2차방벽 사이에 마련된 상부단열보드; 및 상기 상부단열보드와 상기 1차방벽 사이에 개재된 스트립부재;를 포함하되, 상기 스트립부재는 상기 1차방벽의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 상기 상부단열보드의 결합영역에 배치된 화물창 방벽구조가 제공될 수 있다.

[0008] 상기 상부단열보드는 복수의 단위이동블록 형태의 상부단열부재와, 상기 상부단열부재의 상부에 배치된 보호판을 포함하고, 상기 결합영역은 상기 스트립부재의 양단부가 안착되는 제1단차부와, 상기 스트립부재의 양단부를 상측에서 지지하는 보조플레이트가 고정되는 제2단차부를 포함하는 형태로 상기 보호판에 형성될 수 있다.

[0009] 상기 보조플레이트는 평면 형상으로 마련되며, 상기 스트립부재의 양단부를 지지하는 일측 부위과, 관통홀을 형성하며, 상기 관통홀에 결합된 결합부재에 의해 상기 제2단차부에 고정되는 타측 부위를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 스트립부재가 세로방향으로 설치할 경우 상기 결합영역으로부터 하방으로 미끄러져 내려가지 않도록, 상기 보조플레이트의 일측 부위에 상기 스트립부재를 체결부재에 의해 고정시키기 위한 스프레드홀이 형성될 수 있다.

[0011] 상기 상부단열보드는 복수의 단위이동블록 형태의 상부단열부재와, 상기 상부단열부재 상부에 배치된 보호판을 포함하고, 상기 결합영역은 상기 스트립부재의 양단부가 삽입되는 형태로 상기 보호판에 형성될 수 있다.

[0012] 상기 스트립부재는 상기 1차방벽이 접합되는 접합부를 포함하고, 상기 접합부는 상기 보호판의 상단과 동일 평면 상에 위치하도록 상기 양단부로부터 일정 높이로 연장된 평면 형상으로 마련될 수 있다.

[0013] 상기 결합영역은 상기 보호판의 가로방향 및 세로방향 중 하나 이상의 방향으로 형성되고, 상기 스트립부재는 상기 결합영역에 둘 이상이 서로 일정거리 이격되게 배치될 수 있다.

[0014] 상기 1차방벽은 상기 스트립부재의 상부에 용접 접합될 수 있다.

[0015] 화물창 내벽 상부에 배치된 하부단열보드와 상기 2차방벽 사이에 마련된 하부보조패널과, 상기 하부보조패널의 함몰된 부위에 이동 가능하게 안착되고, 상기 2차방벽의 수축팽창되는 방향에 따라 이동되도록 상단 주변부 중 적어도 일부가 상기 2차방벽에 용접 접합된 이동블록을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 상부단열보드 하부에 마련된 상부보조패널과, 상기 상부보조패널과 상기 2차방벽 사이에 마련된 충격흡수층을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 이동블록의 결합홀에 결합되는 스테드볼트와, 상기 스테드볼트에 결합되어 상기 이동블록 상부에 배치되며, 중심부가 관통된 형상으로 마련된 스페이서와, 상기 스테드볼트에 결합되어 상기 스페이서 상부에 배치되며, 주변부가 상기 상부보조패널의 상단과 접촉되는 와셔와, 상기 스테드 볼트에 체결되어 상기 와셔에 힘이 가해지도록 조여지는 너트를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시 예에 따른 화물창 방벽구조는 극저온 유체에 의한 열응력을 감소시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 또, 1차방벽의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 마련된 스트립부재를 배치하여, 극저온 유체에 의한 열응력을 감소시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0020] 또, 2차방벽의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 마련된 이동블록을 배치하여, 극저온 유체에 의한 열응력을 감소

시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021]

- 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스트립부재가 설치된 선박 화물창의 방벽구조를 단면도로 도시한 것이다.
- 도 2는 상기 도 1의 A 부분을 확대한 단면도이다.
- 도 3은 상기 도 1의 스트립부재의 사시도이다.
- 도 4는 상기 도 1의 스트립부재가 배치되는 상부단열보드의 보호판에 형성된 결합영역의 형태를 나타낸 단면도이다.
- 도 5는 상기 도 1의 스트립부재 설치 형태의 다른 예를 단면도로 도시한 것이다.
- 도 6은 상기 도 5의 다른 예에 따른 스트립부재가 배치되는 상부단열보드의 보호판에 형성된 결합영역의 형태를 나타낸 단면도이다.
- 도 7은 상기 도 4의 스트립부재의 양단부를 지지하는 보조플레이트에 스프레드홀이 마련된 형태를 단면도로 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스트립부재가 배치된 형태를 평면도로 도시한 것이다.
- 도 9는 상기 도 1의 선박 화물창의 방벽구조를 변형한 다른 예로서, 스트립부재와 함께 열응력저감유닛이 추가된 형태를 단면도로 도시한 것이다.
- 도 10은 상기 도 9의 B 부분을 확대한 단면도이다.
- 도 11은 상기 도 9의 결합유닛의 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022]

이하에서는 본 발명의 실시 예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0023]

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스트립부재가 설치된 선박 화물창의 방벽구조를 단면도로 도시한 것이다. 그리고, 도 2는 도 1의 A 부분을 확대한 단면도이다. 그리고, 도 3은 상기 도 1의 스트립부재의 사시도이다. 그리고, 도 4는 도 1의 스트립부재가 배치되는 상부단열보드의 보호판에 형성된 결합영역의 형태를 나타낸 단면도이다.

[0024]

도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 극저온 유체(예컨대, 액화천연가스(LNG))를 저장하는 선박 화물창의 방벽구조는 하부단열보드(10), 상부단열보드(20), 연결보드(30) 및 스트립부재(100)를 포함한다.

[0025]

하부단열보드(10)는 화물창 내벽(2)과 2차방벽(50) 사이에 마련되며, 하부보호판(11) 및 하부단열부재(12)를 포함한다. 하부보호판(11)은 화물창 내벽(2)에 매스틱(4), 스테어드 볼트(미도시) 등에 의해 고정된다. 하부보호판(11)은 예컨대, 플라이우드(Plywood) 등의 재료로 제작될 수 있다. 또 하부단열부재(12)는 폴리 우레탄폼 재질(PUF, Polyurethane Form), 강화 폴리우레탄폼(R-PUF, Reinforced PUF) 등으로 제작되어 극저온 상태의 유체로부터 선체를 보호할 수 있다. 하부단열부재(12)는 하부보호판(11)의 상부에 접착제(예컨대 글루 등)에 의해 접합될 수 있다. 그리고, 하부단열부재(12)의 사이의 공간에는 단열 성능을 유지시키기 위해 글래스 울(Glass wool) 등과 같은 충전부재(6)가 삽입 충전될 수 있다.

[0026]

상부단열보드(20)는 1차방벽(60)과 2차방벽(50) 사이에 마련되며, 복수의 단위이동블록 형태의 상부단열부재(21) 및 상부단열부재(21) 상부의 제1보호판(22)을 포함한다. 상부단열부재(21)는 하부단열부재(12)와 동일한 재료로 제작될 수 있으며, 제1보호판(22)은 플라이우드(Plywood) 등의 재료로 제작될 수 있다. 상술한 1차방벽(60)은 스테인리스 스틸(SUS) 등과 같은 금속 소재로 제작되며, 공지된 다양한 형태 및 방식으로 상부단열보드(20) 상부에 설치될 수 있으므로, 상세한 설명은 생략한다. 또, 2차방벽(50)은 주 2차방벽(51)와 보조 2차방벽

(52)을 포함한다. 주 2차방벽(51)은 하부단열보드(10) 상부에 적층된다. 주 2차방벽(51)은 예컨대, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 황동, 아연 등의 금속 재료로 제작된 복수의 시트로 구성될 수 있다. 또한, 다른 예로서 주 2차방벽(51)은 금속 시트와 섬유 강화복합재료로 구성된 복합재료시트로 구성될 수 있다. 그리고, 보조 2차방벽(52) 또한 주 2차방벽(51)과 마찬가지로 금속 재료로 제작된 복수의 시트로 구성될 수 있다.

[0027] 연결보드(30)는 양측의 상부단열보드(20) 사이에 개재되며, 상부단열부재(21) 사이에 개재되는 연결부재(31)와 연결부재(31) 상부의 제2보호판(32)을 포함한다.

[0028] 스트립부재(100)는 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이, 상부단열보드(20)와 1차방벽(60) 사이에 개재된다. 스트립부재(100)는 1차방벽(60)의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 상부단열보드(20)의 제1보호판(22)에 형성된 홈 형태의 결합영역(22a, 도 4 참조)에 배치된다. 또, 스트립부재(100)의 상부에는 1차방벽(60)이 용접 접합되며, 열응력에 의해 수축팽창하는 1차방벽(60)의 움직임에 따라 스트립부재(100)가 움직이게 된다. 이를 통해, 열응력을 완화시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시킬 수 있다. 또, 1차방벽(60)이 스트립부재(100)의 상부를 가압하는 방식으로 설치되어, 1차방벽(60)의 수축팽창에 따라 스트립부재(100)가 함께 움직이도록 할 수도 있다. 이러한 스트립부재(100)는 예컨대, 스테인리스 스틸 등의 재료로 제작될 수 있다.

[0029] 도 2와 도 3을 참조하면, 이러한 스트립부재(100)는 양단부(101)와, 스트립부재(100)가 제1보호판(22)에 형성된 결합영역(22a, 도 4 참조)에 배치되었을 때, 제1보호판(22)의 상단과 동일 평면 상에 위치하도록 양단부(101)로부터 일정 높이로 연장된 평면 형상의 접합부(102)를 가진 플레이트 형상으로 마련될 수 있다. 이때, 접합부(102)의 상면에 1차방벽(60)이 접합된다.

[0030] 도 2와 도 4를 참조하면, 스트립부재(100)가 배치되는 제1보호판(22)의 결합영역(22a)은 스트립부재(100)의 양단부(101)가 안착되는 제1단차부(D1)와, 스트립부재(100)의 양단부(101)를 상측에서 지지하는 보조플레이트(110)가 배치되는 제2단차부(D2)를 포함하는 형태로 형성될 수 있다.

[0031] 여기서, 보조플레이트(110)는 스트립부재(100)의 양단부(101)를 상측에서 지지하는 일측 부위와, 리벳(7) 등과 같은 결합부재가 결합되는 관통홀(H1)을 형성하며, 해당 결합부재에 의해 제2단차부(D2)에 고정되는 타측 부위를 가진 평면 플레이트 형상으로 마련될 수 있다. 상술한 리벳(7)은 보조플레이트(110)의 관통홀(H1) 및 제1보호판(22)에 형성된 체결홈(7a)에 결합되어, 보조플레이트(110), 제1보호판(22) 및 제1보호판(22) 하부의 상부단열부재(21)를 결합시킨다.

[0032] 도 5는 도 1의 스트립부재 설치 형태의 다른 예를 단면도로 도시한 것이다. 그리고, 도 6은 도 5의 다른 예에 따른 스트립부재가 배치되는 상부단열보드의 보호판에 형성된 결합영역의 형태를 나타낸 단면도이다.

[0033] 도 5와 도 6을 참조하면, 상술한 제1보호판(22)의 결합영역(22a)은 다른 예로서 스트립부재(100)의 양단부(101)가 삽입되는 형태로 마련될 수 있다. 즉 제1보호판(22)은 스트립부재(100)의 양단부(101)가 삽입되는 부위에 양측으로 삽입홈(H3)을 형성할 수 있다. 이 경우, 제1보호판(22)에 의해 스트립부재(100)의 양단부(101)가 지지되므로 상술한 보조플레이트(110)가 생략될 수 있다. 마찬가지로 접합부(102)는 제1보호판(22)의 상단과 동일 평면 상에 위치하도록 양단부(101)로부터 일정 높이로 연장된 평면 형상으로 마련될 수 있다. 도 5와 도 6에서는 설명의 편의상 접합부(102)의 상면에 접합되는 1차방벽(60)은 도시하지 않았다.

[0034] 도 7은 도 4의 스트립부재의 양단부를 지지하는 보조플레이트에 쓰레드홀이 마련된 형태를 단면도로 도시한 것이다.

[0035] 도 7의 (a)와 (b)를 참조하면, 상술한 스트립부재(100)는 리벳(7) 등을 포함하는 결합부재의 결합을 위한 관통홀(H1)뿐 아니라, 고정볼트(미도시) 등을 포함하는 체결부재가 체결되는 쓰레드홀(H2)을 형성할 수 있다. 이는 화물창 방벽을 세로방향으로 설치할 경우, 스트립부재(100)가 자체 하중에 의해 하방으로 미끄러져 내려가지 않도록 스트립부재(100)를 (임시) 고정시키기 위함이다. 이와 같이 스트립부재(100)를 고정한 이후에는 1차방벽(60, 도 2 참조)을 스트립부재(100)에 (용접) 접합시키게 된다. 그리고, 쓰레드홀(H2)에 체결된 고정볼트(미도시)는 다시 체결해진다. 이러한 쓰레드홀(H2)은 도 5의 형태에도 적용 가능하며, 이 경우 도시하지는 않았지만 스트립부재(100)의 양단부(101)가 삽입되는 제1보호판(22)의 삽입홈(H3, 도 6 참조) 위쪽으로 쓰레드홀(H2)이 형성될 수 있다. 참고로, 도 7의 (b)에는 설명의 편의상 리벳(7)이 체결되지 않은 상태를 도시하였다.

[0036] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 스트립부재가 배치된 형태를 평면도로 도시한 것이다.

[0037] 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 스트립부재(100)는 제1보호판(22)의 가로방향 및 세로방향 중 하나 이상의 방향으로 형성된 결합영역(22a)에 둘 이상이 서로 일정거리 이격되게 배치될 수 있다. 이와 같이 1차방

벽(60)이 열응력에 의해 수축팽창함에 따라 스트립부재(100)가 함께 가로 및 세로 방향으로 움직이도록 함으로써 열응력을 감소시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0038] 도 9는 상기 도 1의 선박 화물창의 방벽구조를 변형한 다른 예로서, 스트립부재와 함께 열응력저감유닛이 추가된 형태를 단면도로 도시한 것이다. 그리고, 도 10은 상기 도 9의 B 부분을 확대한 단면도이다. 그리고, 도 11은 상기 도 9의 결합유닛의 분해 사시도이다.

[0039] 도 9를 참조하면, 상술한 스트립부재(100)와 함께 하부단열보드(10)와 상부단열보드(20) 사이에 2차방벽(400)의 수축팽창에 따라 이동 가능하게 마련되어 극저온 유체에 의한 열응력을 감소시키기 위한 열응력저감유닛이 추가로 배치될 수 있다. 이때, 상부단열부재(21) 하부에는 상부보조패널(600)이 배치되고, 하부단열부재(12) 상부에는 하부보조패널(200)이 배치된다. 또, 하부보조패널(200) 상부에는 2차방벽(400)이 배치되고, 2차방벽(400)과 상부보조패널(600) 사이에는 화물창 내부에 저장되는 액화가스에 의한 슬로싱(Sloshing) 충격으로부터 화물창 방벽을 보호하기 위한 충격흡수층(500)이 배치된다. 열응력저감유닛을 배치시키기 위해, 열응력저감유닛 상부에는 상부단열부재(21) 사이에 폼(Form) 등으로 충전된 플러그부재(9) 및 플라이우드 등으로 제작된 커버(8)가 배치될 수 있다. 설명의 편의상 상술한 1차방벽(60)은 도시하지 않았다.

[0040] 여기서, 각 보조패널(200,600)은 플라이우드 등으로 제작될 수 있다. 또, 2차방벽(400)은 스테인리스 스틸(SUS) 등과 같은 금속 소재로 제작될 수 있다. 그리고, 충격흡수층(500)은 예컨대 폼 재료로서 멜라민폼(Melamine foam)으로 제작될 수 있다. 멜라민폼은 아미노수지 계열인 멜라민 수지를 기반으로 한 개방형 폼으로서 충격을 흡수할 수 있을 뿐만 아니라 단열 성능도 우수하다. 그러나, 이에 한정되지는 않으며 충격흡수층(500)은 화물창 내부에 저장되는 액화가스에 의한 슬로싱 충격으로부터 화물창 방벽을 보호할 수 있는 다양한 재료로 제작될 수 있다.

[0041] 도 10과 도 11을 참조하면, 상술한 열응력저감유닛은 이동블록(300), 고정편(320), 결합부(800) 및 스페이서(900)를 포함할 수 있다.

[0042] 이동블록(300)은 하부보조패널(200)의 함몰된 부위에 이동 가능하게 안착되고, 상단 주변부 중 적어도 일부가 용접에 의해 2차방벽(400)과 결합(도 10의 C 참조)될 수 있다. 이는, 2차방벽(400)의 수축팽창에 따라 이동블록(300)이 이동하여, 극저온 유체에 의한 열응력을 감소시켜 화물창 방벽의 내구성을 향상시키기 위함이다.

[0043] 이동블록(300)은 결합부재가 결합되며, 중심부에 나사산이 형성된 결합홀(301)을 마련하고, 단차를 갖는 원형 형상으로 마련될 수 있다. 예컨대, 결합부재로서 스테드 볼트(810)가 사용될 수 있다. 이동블록(300)은 중심선(X)을 기준으로 제1단차부(303) 상부에 형성된 제2단차부(302)의 지름이 제1단차부(303)의 지름보다 더 작게 형성될 수 있다.

[0044] 이동블록(300)이 안착되는 하부보조패널(200)의 함몰된 부위는 이동블록(300)이 안착되어 이동 가능하도록 이동블록(300)의 너비보다 크게 마련될 수 있다. 또, 하부보조패널(200)의 함몰된 부위는 이동블록(300)과 대응되는 높이를 갖도록 형성될 수 있으며, 원형 형상의 단차를 갖는 제1함몰부(210)와 제2함몰부(220)를 포함할 수 있다.

[0045] 여기서, 제2함몰부(220)의 지름은 제1함몰부(210) 보다 크게 형성될 수 있다. 또, 제1함몰부(210)의 높이가 이동블록(300)의 제1단차부(303)의 높이보다 크게 마련되어, 제1함몰부(210)에 안착된 제1단차부(303) 상단 주변부가 제2함몰부(220)에 배치된 고정편(320)에 의해 적어도 일부가 커버될 수 있다.

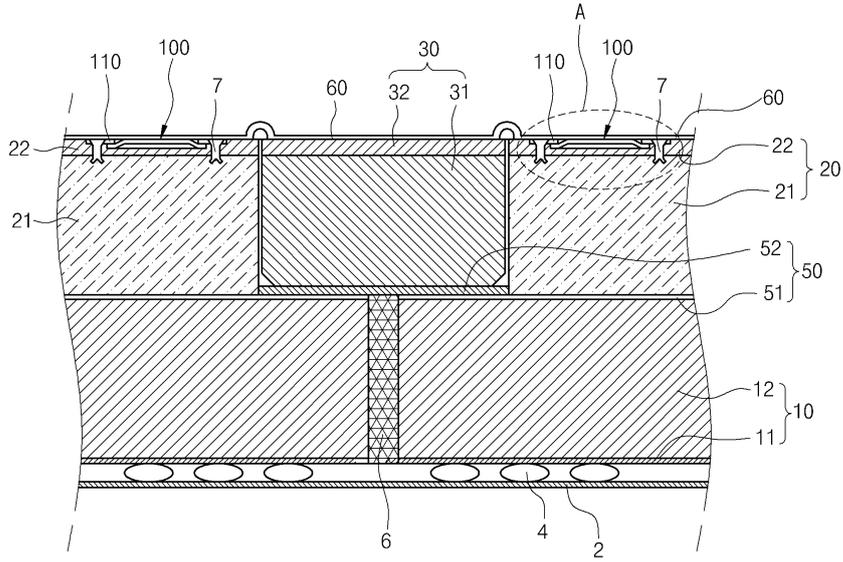
[0046] 고정편(320)은 관통홀(320a)을 가진 원형의 플레이트로 마련될 수 있으며, 리벳(322) 등을 포함하는 결합부재에 의해 하부보조패널(200)에 고정될 수 있다. 또, 제2함몰부(220)에 배치된 고정편(320)의 상단과 이동블록(300)의 제2단차부(302)는 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[0047] 결합부(800)는 스테드 볼트(810), 와셔(820) 및 너트(830)를 포함한다. 스테드 볼트(810)는 이동블록(300)의 결합홀(301)에 결합된다. 와셔(820)는 후술될 스페이서(900)와 마찬가지로 스테드 볼트(810)에 결합되며, 주변부가 상부보조패널(600)의 상단과 접촉되도록 스페이서(900)의 상부에 배치된다. 너트(830)는 와셔(820)의 상부에 배치되며, 와셔(820)에 일정 압력을 가하도록 스테드 볼트(810)에 체결(결합)되어 조여진다.

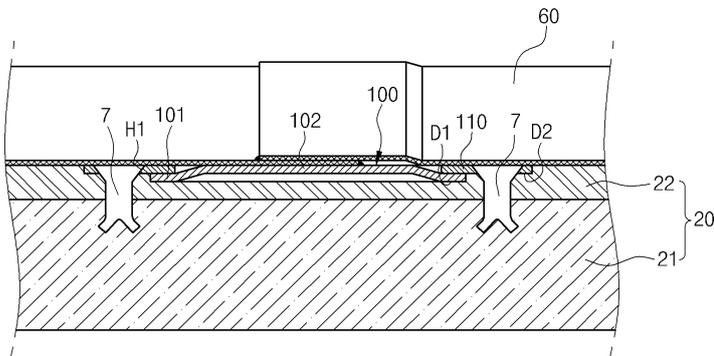
[0048] 스페이서(900)는 이동블록(300) 상부에 배치되어 와셔(820)를 지지하며, 와셔(820)와 이동블록(300) 간에 일정 간격이 유지되도록 한다. 이는 블록(300)이 2차방벽(400)의 열변형에 따라 효과적으로 슬라이딩 운동을 수행할 수 있도록 한다. 스페이서(900)는 예컨대 중심 부위가 관통된 원통형으로 마련될 수 있다. 스페이서(900)의 너비는 제2단차부(302) 보다 작게 마련될 수 있으며, 스페이서(900)의 높이는 이동블록(300) 상부에 배치되었을

도면

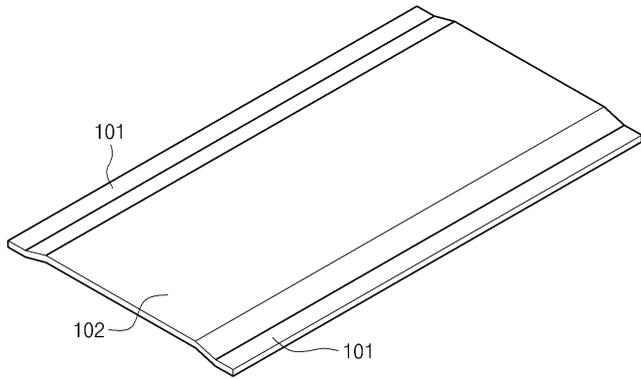
도면1



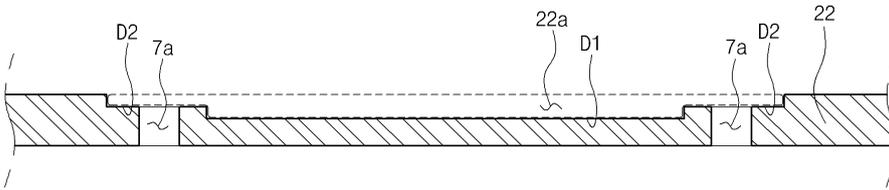
도면2



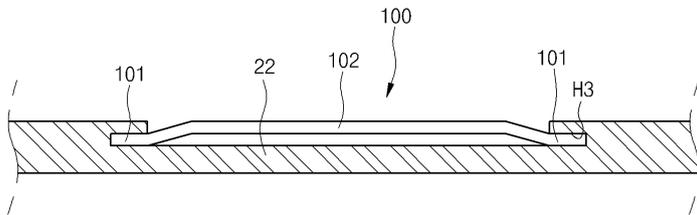
도면3



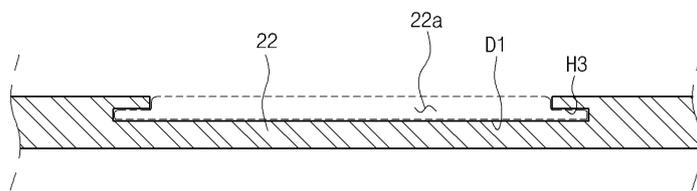
도면4



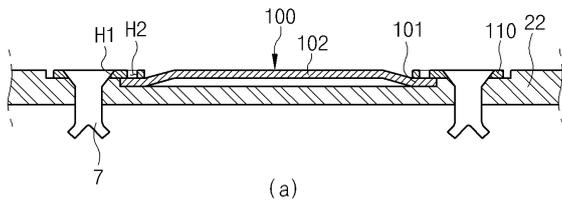
도면5



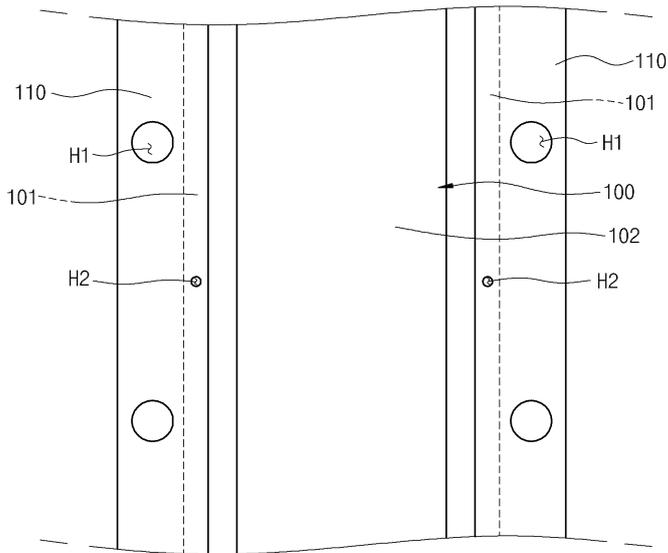
도면6



도면7

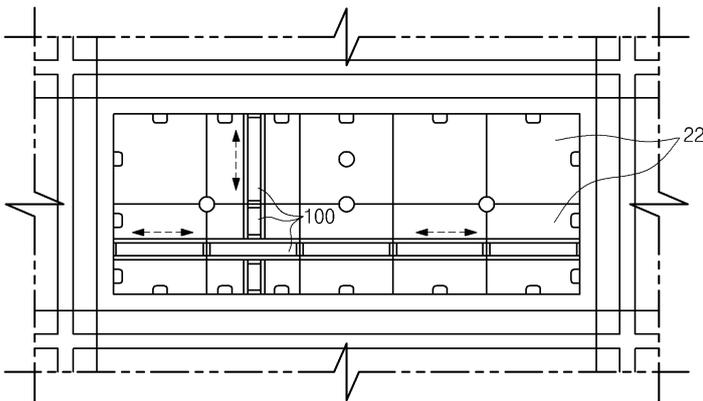


(a)

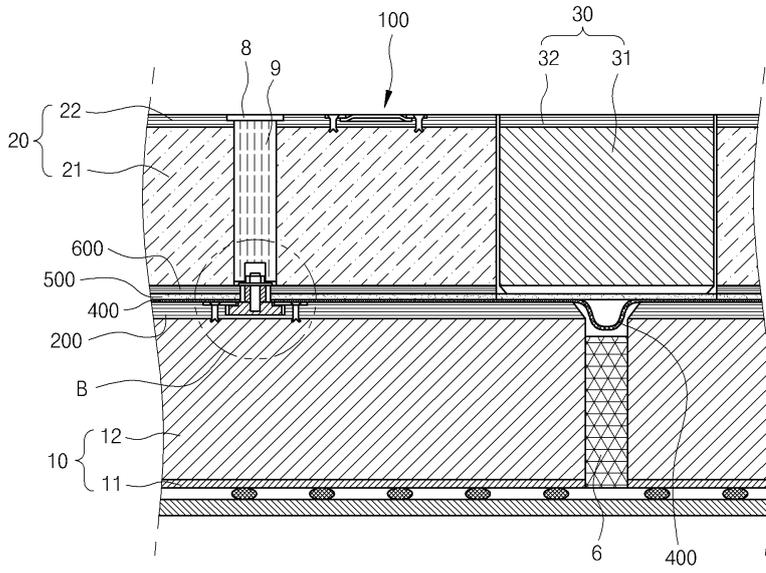


(b)

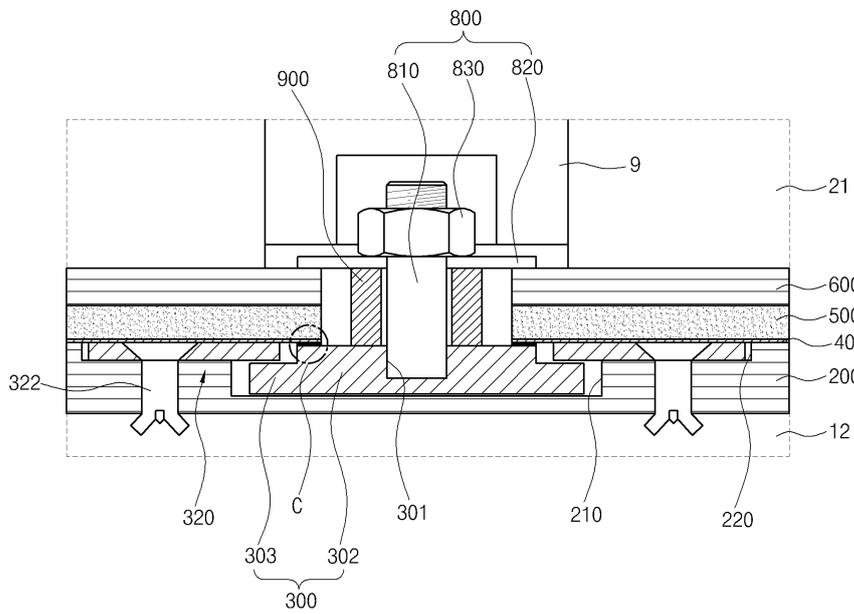
도면8



도면9



도면10



도면11

