



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월27일
(11) 등록번호 10-1487108
(24) 등록일자 2015년01월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) F17C 3/04 (2006.01)
B65D 90/06 (2006.01) B63B 3/68 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0165972(분할)
(22) 출원일자 2013년12월27일
심사청구일자 2013년12월27일
(65) 공개번호 10-2014-0014050
(43) 공개일자 2014년02월05일
(62) 원출원 특허 10-2010-0101301
원출원일자 2010년10월18일
심사청구일자 2013년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
FR2887010 A1
KR2020090003203 U
KR1020060109110 A
KR100499713 B1

(73) 특허권자
현대중공업 주식회사
울산광역시 동구 방어진순환도로 1000 (전하동)
(72) 발명자
신상범
울산 남구 돌길로401번길 12, 108동 1802호 (삼산동, 세양청구아파트)
김현수
울산 동구 남목12길 37, 101동 702호 (동부동, 한신아파트)
(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 9 항

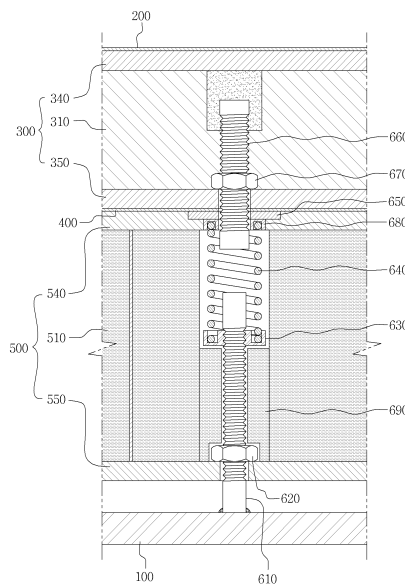
심사관 : 김성수

(54) 발명의 명칭 극저온 물질 운반선의 화물창

(57) 요약

본 발명은 극저온 물질 운반선의 화물창에 관한 것으로, 화물창의 외부를 형성하는 선체 셸과, 상기 화물창의 내부에서 극저온 물질과 접촉하는 멤브레인 1차 방벽과, 상기 1차 방벽의 외측에 설치되는 1차 단열벽과, 상기 1차 단열벽의 외측에 설치되는 멤브레인 2차 방벽과, 상기 2차 방벽의 외측에 배치되어 선체 셸에 고정되는 2차 단열 (뒷면에 계속)

대표도 - 도16



벽을 포함하되, 상기 2차 방벽은, 적어도 일부분이 금속 재질로 이루어지며, 상기 1차 단열벽, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽은, 상기 1차 단열벽의 적어도 일부분, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽의 적어도 일부분을 차례로 관통하는 결합수단에 의해 체결되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 화물창 구조물을 스프링 및 볼트 체결장치에 의해 더 결합함으로써, 선체 셀에 대한 화물창 구조물의 결합력이 증대될 뿐만 아니라, 횡벽 코너부 및 모서리에 비대칭적으로 작용하는 하중을 효과적으로 흡수할 수 있으며, 그것에 의해 구조적으로 안정적인 화물창을 구현할 수 있다.

(72) 발명자

윤중근

울산 동구 서부길 34, 12동 5호 (서부동, 미포아파트)

김대순

울산 중구 남외3길 33, 109동 201호 (남외동, 남외푸르지오1차)

이동주

울산 중구 약사로 25, 303동 901호 (약사동, 삼성래미안2차)

진형국

울산 남구 삼산중로128번길 21, 602동 1206호 (삼산동, 평창3차현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

화물창의 외부를 형성하는 선체 셀과, 상기 화물창의 내부에서 극저온 물질과 접촉하는 멤브레인 1차 방벽과, 상기 1차 방벽의 외측에 설치되는 1차 단열벽과, 상기 1차 단열벽의 외측에 설치되는 멤브레인 2차 방벽과, 상기 2차 방벽의 외측에 배치되어 선체 셀에 고정되는 2차 단열벽을 포함하되,

상기 2차 방벽은, 적어도 일부가 금속 재질로 이루어지며,

상기 1차 단열벽, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽은, 상기 1차 단열벽의 적어도 일부, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽의 적어도 일부를 차례로 관통하며 일단이 상기 선체 셀에 고정되고 타단이 상기 1차 단열벽에 고정되는 결합수단에 의해 체결되며,

상기 결합수단은,

선단부가 상기 2차 단열벽의 적어도 일부를 관통하며 기초단부가 상기 선체 셀에 고정되는 제1 볼트;

상기 제1 볼트에 체결되어 상기 2차 단열벽을 고정하는 제1 너트;

상기 제1 볼트에 결합되는 제1 스프링 받이;

상기 제1 스프링 받이에 일단이 지지되는 압축 스프링;

일면에는 상기 압축 스프링의 반대 단부가 지지되고, 반대면은 상기 2차 방벽을 밀착하는 백 업 플레이트;

상기 제1 볼트와 분리 마련되며 상기 1차 단열벽의 적어도 일부를 관통하여 상기 압축 스프링으로 일부가 삽입되고, 상기 백 업 플레이트에 결합되는 제2 볼트; 및

상기 제2 볼트에 체결되어 상기 1차 단열벽을 고정하는 제2 너트를 포함하며,

상기 압축 스프링은, 상기 제1 볼트와 상기 제2 볼트를 연결하는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 1차 단열벽은, 폴리우레탄 폼 단열재 및 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 하면에 형성되는 하부 합판을 포함하고,

상기 2차 단열벽은, 폴리우레탄 폼 단열재 및 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 상면에 형성되는 상부 합판을 포함하며,

상기 결합수단은, 상기 1차 단열벽의 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 적어도 일부, 상기 1차 단열벽의 상기 하부 합판, 상기 2차 방벽, 상기 2차 단열벽의 상기 상부 합판, 상기 2차 단열벽의 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 적어도 일부를 차례로 관통하는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 백 업 플레이트는,

상기 압축 스프링의 탄성 복원력을 받아 상기 2차 방벽을 상기 화물창 내측 방향으로 가압하는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제2 너트는,

상기 1차 단열벽의 하부 합판을 상기 화물창 외측 방향으로 가압 고정하는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 압축 스프링은, 예압을 갖도록 설치되는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 1차 방벽, 상기 2차 방벽, 상기 1차 단열벽 및 상기 2차 단열벽은, 상기 압축 스프링의 예압 만큼의 복원력에 의해, 수직 방향 변위가 구속된 상태로 상기 선체 셸에 고정되는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 1차 방벽, 상기 2차 방벽, 상기 1차 단열벽 및 상기 2차 단열벽의 수평 방향 변위는, 상기 압축 스프링에 허용된 수평 방향의 변형 작용에 의해 흡수되는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 백 업 플레이트와 상기 압축 스프링 사이에는, 상기 제1 스프링 받이와 마주보면서 상기 압축 스프링의 반대 단부를 상기 백 업 플레이트를 대신하여 지지하는 제2 스프링 받이가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 2차 단열벽은, 전체적으로 스티드 볼트에 의해 상기 선체 셸에 고정되는 것을 특징으로 하는 극저온 물질 운반선의 화물창.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 극저온 물질 운반용 화물창에 관한 것으로서, 더 상세하게는 화물창의 측방 코너 라인을 따라 평행하게 연속하는 주름방벽을 형성하고, 더 나아가서는 화물창의 중간 부분에도 길이 방향을 따라 평행하게 연속하는 주름방벽을 형성한 구조를 취하여, 화물창의 분할 제작 및 탑재가 가능하고 시공 기간이 단축되며, 적은 제작 비용으로 우수한 강성을 유지할 수 있는 직선 굴곡형 멤브레인 시트를 이용한 극저온 물질 운반선의 화물창에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LNG나 LPG와 같은 극저온(저온 및 초저온을 포함한다) 액화가스를 저장 및 수송하는 운반선의 화물창은, 외부와 단열하여 수용된 액화가스를 원하는 상(狀)으로 유지함과 아울러 액화가스의 하중 및 화학적 작용에 대한 내구력을 지녀야 한다.

[0003] 극저온 화물창의 단열 구조로서는, 프랑스 지티티 사(GTT社 ; Gaz Transport & Technigaz S.A.s)의 멤브레인(Membrane) 단열 시스템인 이른바 'Mark III'와 'NO 96'이 알려져 있다.

[0004] 'Mark III'형 화물창은, 도 18에 도시된 바와 같이, 스테인리스 강재 멤브레인(membrane) 주름방벽(corrugation barrier)(또는 파형 주름 방벽)으로 이루어지는 1차 방벽(10)과, 트리플렉스(triplex) 복합재료로 이루어지는 2차 방벽(20)을 구비한다. 또한, 1차 방벽(10)과 2차 방벽(20) 사이에는 1차 단열벽(30)이 설치되고, 2차 방벽

(20)과 선체(2) 사이에는 2차 단열벽(40)이 설치된다. 1차 단열벽(30)은 고밀도 폴리우레탄 폼(PUF)으로 이루어지는 단열재(31)의 상면에 목재합판(Plywood)(32)을 접착한 것이다. 또한, 2차 단열벽(40)은 고밀도 폴리우레탄 폼 단열재(41)의 하면에 목재합판(42)을 접착한 것이다. 2차 단열벽(40)은 마스틱(mastic)에 의해 선체(2)에 지지되고 스티드 볼트에 의해 선체에 고정된다.

[0005] 이러한 'Mark III'형 화물창은, 1, 2차 방벽 및 단열벽(10, 20)(30, 40)을 육상에서 일체형으로 분할 제작하여 탑재할 수 있으므로 시공이 비교적 쉽다. 그러나 파형 주름 방벽, 즉, 1차 방벽(10)의 용접이 복잡하여 자동화율은 낮고, 트리플렉스로 이루어진 2차 방벽(20)의 신뢰성 확보가 비교적 어렵다.

[0006] 또한, 'Mark III'형 화물창은, 단열특성이 우수하여 단열벽(30, 40)의 두께를 'NO 96'형에 비해 얇게 구성할 수 있고, 그에 따라 화물창의 내부 용적이 증가하는 장점이 있다. 그러나 고밀도 폴리우레탄 폼 단열재(31, 41)를 사용하므로 'NO 96'형에 비해 압축강도와 강성은 떨어진다. 또한, 폴리우레탄 폼의 낮은 압축강도 및 강성으로 인하여 운항시 액화가스의 유동에 의해 목재 합판의 접촉 계면(界面)이 떨어지거나 목재 합판에 균열이 발생할 염려가 있다.

[0007] 또한, 'Mark III'형 단열판에 사용되는 폴리우레탄 폼은 125kg/m³ 이상의 고밀도 폼으로서 원자재 가격이 매우 고가여서, 선박의 원가 경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.

[0008] 'NO 96'형 화물창은, 도 19에 도시된 바와 같이, 1차 방벽(51) 및 2차 방벽(52)이 모두 흔히 '불변강'이라고 하는 인바(invar) 재질의 멤브레인 시트(membrane sheet)를 사용한다. 또한, 1차 및 2차 단열벽(60)(70)은, 목재로 만든 단열 상자(61)(71) 내부에 펄라이트(Pearlite) 분말을 채운 형태로 이루어지고, 각각의 단열 상자(61)(71)들을 커플러(81, 82)로 연결한 형태이다.

[0009] 이러한 'NO 96'형 화물창은, 1, 2차 방벽(51, 52)이 파형 주름이 없는 평탄형으로 이루어지므로 'Mark III'형에 비해 방벽 용접이 간단하여 방벽 용접의 자동화는 비교적 쉽다. 그러나 1, 2차 단열벽(60)(70)을 상자 모양으로 만들어 각각 설치하여야 하므로 분할 제작 및 탑재가 어려워 'Mark III'형에 비해 시공이 어렵다.

[0010] 또한, 'NO 96'형 화물창은, 1, 2차 방벽(51, 52)을 모두 고가의 인바 재질의 멤브레인을 사용함에 따라 'Mark III'형 화물창에 비해 제작비가 과다하게 소요되는 문제가 있다.

[0011] 또한, 'NO 96'형 화물창은, 단열벽이 목재 상자 내부에 단열재인 펄라이트 분말을 채운 형태이기 때문에, 'Mark III'형에 비해 높은 압축강도와 강성을 갖출 수는 있다. 하지만, 'Mark III'형에 비해 열전도도가 높아 단열성능이 저하되는 문제로 인하여 단열벽을 두껍게 형성할 수밖에 없어 화물창의 내부 용적이 감소한다. 또한, 화물창 내부의 액화가스의 슬러싱(Slashing) 충격에 의해 목재 상자 자체가 손상될 염려가 있다.

[0012] 한편, 상기한 'Mark III'형 및 'NO 96'형 화물창은, 2차 단열벽을 스티드 볼트에 의해서만 고정하고, 2차 단열벽 위에 2차 방벽, 1차 단열벽 및 1차 방벽을 접촉재로 접촉한 형태이다. 따라서 열 변형에 의한 하중이 비대칭적으로 작용하는 코너부에서는, 극저온 물질의 온도에 따른 방벽 및 단열판의 수축, 극저온 물질의 수두압에 따른 압축변형 및 선박의 운동에 따른 변형 등을 모두 흡수하기에는 스티드 볼트 연결부에만 너무 많은 응력이 집중될 가능성이 크다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 위와 같은 종래의 기술적 상황을 개선하기 위하여 개발된 것으로서, 본 발명의 목적은, 화물창의 측방 코너 라인을 따라 평행하게 연속하는 직선 굴곡형 주름방벽을 형성하고, 코너 라인의 직선 굴곡형 주름방벽을 연결부재로 삼아 평판형의 메인 방벽을 접합함으로써, 화물창의 분할 제작 및 탑재가 가능하고 시공 기간을 단축할 수 있는 직선 굴곡형 멤브레인 시트를 이용한 극저온 물질 운반선의 화물창을 제공하는 것이다.

[0014] 더 나아가서 본 발명의 목적은, 화물창의 중간 부분에도 길이 방향을 따라 평행하게 연속하는 직선 굴곡형 주름방벽을 형성한 구조를 취하여, 화물창의 분할 제작 및 탑재가 더욱 편리하고 시공 기간도 더욱 단축할 수 있는 직선 굴곡형 멤브레인 시트를 이용한 극저온 물질 운반선의 화물창을 제공하는 것이다.

[0015] 더 나아가서 본 발명의 목적은, 직선 굴곡형 주름방벽과 주 방벽을 이루는 멤브레인 시트를 이종의 재질로 구성하여 제작 비용을 줄일 수 있도록 하는 것에 있다.

[0016] 더 나아가서 본 발명의 목적은, 종래의 단열벽에 비해 동등 이상의 단열특성을 확보하면서도 압축강도 및 강성이 우수하고 원가도 절감할 수 있도록 하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일 측면에 따른 극저온 물질 운반선의 화물창은, 화물창의 외부를 형성하는 선체 셸과, 상기 화물창의 내부에서 극저온 물질과 접촉하는 멤브레인 1차 방벽과, 상기 1차 방벽의 외측에 설치되는 1차 단열벽과, 상기 1차 단열벽의 외측에 설치되는 멤브레인 2차 방벽과, 상기 2차 방벽의 외측에 배치되어 선체 셸에 고정되는 2차 단열벽을 포함하되, 상기 2차 방벽은, 적어도 일부가 금속 재질로 이루어지며, 상기 1차 단열벽, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽은, 상기 1차 단열벽의 적어도 일부, 상기 2차 방벽 및 상기 2차 단열벽의 적어도 일부분을 차례로 관통하는 결합수단에 의해 체결되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 구체적으로, 상기 1차 단열벽은, 폴리우레탄 폼 단열재 및 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 하면에 형성되는 하부 합판을 포함하고, 상기 2차 단열벽은, 폴리우레탄 폼 단열재 및 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 상면에 형성되는 상기 상부 합판을 포함하며, 상기 결합수단은, 상기 1차 단열벽의 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 적어도 일부, 상기 1차 단열벽의 상기 하부 합판, 상기 2차 방벽, 상기 2차 단열벽의 상기 상부 합판, 상기 2차 단열벽의 상기 폴리우레탄 폼 단열재의 적어도 일부분을 차례로 관통할 수 있다.

[0019] 구체적으로, 상기 결합수단은, 스프링 및 볼트 체결장치로서, 선단부가 상기 2차 단열벽의 단열재의 중간 부분까지 연장되고 기초단부가 상기 선체 셸에 고정되는 제1 볼트; 상기 제1 볼트에 체결되어 상기 2차 단열벽의 하부 합판을 고정하는 제1 너트; 상기 제1 볼트에 나사 결합되는 제1 스프링 받이; 상기 제1 볼트에 끼워져서 상기 제1 스프링 받이에 일단이 지지되는 압축 스프링; 일면에는 상기 압축 스프링의 반대 단부가 지지되고, 반대면은 상기 2차 방벽의 외면을 밀착하는 백 업 플레이트; 상기 화물창의 내측으로부터 상기 1차 단열벽을 관통하여 상기 압축 스프링으로 일부가 삽입되고, 상기 백 업 플레이트에 나사 결합되는 제2 볼트; 및 상기 제2 볼트에 체결되어 상기 1차 단열벽의 하부 합판을 고정하는 제2 너트를 포함할 수 있다.

[0020] 구체적으로, 상기 백 업 플레이트는, 상기 압축 스프링의 탄성 복원력을 받아 상기 2차 방벽을 상기 화물창 내측 방향으로 가압할 수 있다.

[0021] 구체적으로, 상기 제2 너트는, 상기 1차 단열벽의 하부 합판을 상기 화물창 외측 방향으로 가압 고정할 수 있다.

[0022] 구체적으로, 상기 압축 스프링은, 예압을 갖도록 설치될 수 있다.

[0023] 구체적으로, 상기 1차 방벽, 상기 2차 방벽, 상기 1차 단열벽 및 상기 2차 단열벽은, 상기 압축 스프링의 예압만큼의 복원력에 의해, 수직 방향 변위가 구속된 상태로 상기 선체 셸에 고정될 수 있다.

[0024] 구체적으로, 상기 1차 방벽, 상기 2차 방벽, 상기 1차 단열벽 및 상기 2차 단열벽의 수평 방향 변위는, 상기 압축 스프링에 허용된 수평 방향의 변형 작용에 의해 흡수될 수 있다.

[0025] 구체적으로, 상기 백 업 플레이트와 상기 압축 스프링 사이에는, 상기 제1 스프링 받이와 마주보면서 상기 압축 스프링의 반대 단부를 상기 백 업 플레이트를 대신하여 지지하는 제2 스프링 받이가 더 구비될 수 있다.

[0026] 구체적으로, 상기 2차 단열벽은, 전체적으로 스티드 볼트에 의해 상기 선체 셸에 고정될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 의하면, 화물창의 측방 코너 라인을 따라 평행하게 연속하는 직선 굴곡형 주름 방벽이 배치되고, 직선 굴곡형 주름 방벽을 평판형의 메인 방벽과 접합한 구조로 이루어져, 화물창의 분할 제작 및 탑재가 가능하고 시공 기간을 단축할 수 있다.

[0028] 또한, 화물창의 중간 부분에도 길이 방향을 따라 평행하게 연속하는 직선 굴곡형 주름방벽을 추가로 형성함으로써, 화물창의 분할 제작 및 탑재를 더욱 편리해지고 시공 기간도 더욱 단축된다.

[0029] 또한, 직선 굴곡형 주름방벽은 인바 재질로 구성하고 평판형의 메인 방벽은 스테인리스 스틸로 구성함으로써, 방벽 재료 비용은 줄이고 열 수축을 원활히 흡수할 수 있다.

[0030] 또한, 단열벽을 플라스틱 보강재에 의해 저밀도 폴리우레탄 폼 단열재를 보강하는 특별한 구조에 의해 폴리우레탄 폼 원자재 가격을 줄일 수 있고 단열능력과 압축강도를 우수하게 확보하면서도 두께를 줄일 수 있다.

[0031] 또한, 화물창 구조물을 스프링 및 볼트 체결장치에 의해 더 결합함으로써, 선체 셀에 대한 화물창 구조물의 결합력이 증대될 뿐만 아니라, 횡벽 코너부 및 모서리에 비대칭적으로 작용하는 하중을 효과적으로 흡수할 수 있으며, 그것에 의해 구조적으로 안정적인 화물창을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 화물창의 개략도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 화물창의 상세 단면도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 화물창의 분리 사시도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 화물창의 1차 방벽을 나타낸 도면이다.
 도 5는 본 발명에 따른 화물창의 2차 방벽을 나타낸 도면이다.
 도 6은 본 발명에 따른 화물창의 방벽과 단열벽의 배치 구조를 나타내는 분리 사시도이다.
 도 7은 본 발명에 따른 화물창의 방벽과 단열벽의 배치 구조를 나타내는 단면도이다.
 도 8은 본 발명에 따른 화물창의 1차 방벽과 1차 단열벽의 조립 상태를 나타내는 사시도이다.
 도 9는 본 발명에 따른 화물창의 2차 방벽과 2차 단열벽의 조립 상태를 나타내는 사시도이다.
 도 10은 본 발명에 따른 화물창의 1차 방벽 및 단열벽과 2차 방벽 및 단열벽의 조립 상태를 나타내는 사시도이다.
 도 11은 본 발명에 따른 화물창의 1차 단열벽의 구조를 나타내는 분리 사시도이다.
 도 12는 본 발명에 따른 화물창의 1차 단열벽의 구조를 나타내는 단면도이다.
 도 13은 본 발명에 따른 화물창의 2차 단열벽의 구조를 나타내는 분리 사시도이다.
 도 14는 본 발명에 따른 화물창의 2차 단열벽의 구조를 나타내는 단면도이다.
 도 15는 본 발명에 따른 화물창의 모서리 부분에 대한 스프링 및 볼트 체결 부위를 나타낸 도면이다.
 도 16은 본 발명에 따른 스프링 및 볼트 체결 구조를 상세하게 보여주는 단면도이다.
 도 17은 본 발명에 따른 스프링 및 볼트 체결 장치의 분리 사시도이다.
 도 18은 종래의 'Mark III'형 화물창을 보여주는 도면이다.
 도 19는 종래의 'NO 96'형 화물창을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 구체적으로 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 화물창의 개략도이다. 도 1은 각 요소의 상세한 구성 설명보다는 본 명세서에서 기준으로 할 화물창의 전체 형태 및 방향을 정의하기 위한 도면이다. 다만, 본 명세서에서의 화물창의 방향은 설명의 편의를 위해 임의로 지정한 것이지, 본 명세서에서 정한 방향이 실제 선박에 적용될 때의 방향과 다를 수 있다. 또한, '내측'은 화물창의 내부 수용 공간 방향을 '외측'은 바깥의 선체 셀 방향을 말한다.

[0035] 도 1에서, 본 발명에 따른 화물창은 선체 셀(100), 1차 방벽(200), 1차 단열벽(300), 2차 방벽(400) 및 2차 단열벽(500)이 전후 방향으로 횡벽을 형성하고, 횡벽 사이에 바닥, 세로벽 및 천장을 형성한다.

[0036] 그리고 바닥과 세로벽이 만나는 모서리의 내각 및 천장과 세로벽이 만나는 모서리의 내각이 둔각을 이룬다. 모서리가 둔각으로 형성하면 후술하는 주름 단면을 화물창의 좌우 둘레로 연속하도록 설치하는데 유리하다. 모서리에 둔각을 형성하기 위해, 바닥과 세로벽이 만나는 모서리는 경사벽으로 형성되고, 세로벽과 천장이 만나는 모서리도 경사벽으로 형성된다.

[0037] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 화물창을 자세하게 나타내는 것이다.

- [0038] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 화물창은, 화물창의 외부를 형성하는 선체 셸(100)과, 화물창의 내부에서 극저온 물질과 접촉하는 멤브레인 1차 방벽(200)과, 상기 1차 방벽(200)의 외측에 설치되는 1차 단열벽(300)과, 상기 1차 단열벽(300)의 외측에 설치되는 멤브레인 2차 방벽(400)과, 상기 2차 방벽(400)의 외측에 배치되어 선체 셸(100)에 고정되는 2차 단열벽(500)을 포함한다.
- [0039] 도 3에서, 본 발명에 의하면, 2차 단열벽(500)은 전체적으로 선체 셸(100)에 복수의 스티드 볼트(또는 앵커)(130)에 의해 고정되고, 특별히 모서리 부분은 스프링 및 볼트 체결 장치(600)에 의해 체결된다. 스티드 볼트(130)에 의한 고정은 공지의 고정 방법이고, 스프링 및 볼트 체결 장치(600)에 의한 고정은 본 발명에서 제시하는 것으로서, 이것들에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0040] 도 4는 본 발명에 따른 화물창의 1차 방벽(200)을 나타낸다.
- [0041] 도 4에 도시된 바와 같이, 1차 방벽(200)은 1차 코너 주름 패널(210) 및 1차 메인 패널(230)을 포함한다.
- [0042] 1차 코너 주름 패널(210)은, 바닥, 세로벽 및 천장이 횡벽과 만나 형성하는 횡벽 코너부(201) 둘레를 따라 배치되는 것으로서, 횡벽 코너부(201)의 코너 라인으로부터 양측 벽면으로 절곡되어 연장되는 평판 모양의 절곡관부(212)와, 양측 절곡관부(212)로부터 연장되며 복수의 주름 단면이 코너 라인을 따라 평행하게 연속하여 형성되는 주름부(214)를 구비한다. 바닥과 세로벽, 세로벽과 천장이 경사벽의 개입을 통해 둔각(바람직하게는 135도)으로 만남에 따라 주름부(214)도 단절되는 부분이 없이 연속하여 형성할 수 있다.
- [0043] 1차 메인 패널(220)은, 1차 코너 주름 패널(210) 이외의 모든 주벽 영역, 즉, 바닥, 세로벽, 천장 및 횡벽 영역에 형성된다.
- [0044] 이와 같은 형태의 1차 코너 주름 패널(210), 1차 메인 패널(220)이 서로 저항용접 등의 방법으로 접합되어 1차 방벽(200)을 이룬다. 1차 코너 주름 패널(210)은 주름 단면이 연속하는 주름부(214)에 의해 극저온 물질의 온도에 의한 수축변형을 흡수하는 역할을 한다.
- [0045] 특히, 1차 코너 주름 패널(210)의 주름부(214)가 화물창의 횡벽 코너부(201) 전체 둘레를 따라 끊김 없이 연속됨으로써, 주름부(214)를 국부적으로만 형성하더라도 주 방벽의 수축 변위를 충분히 흡수할 수 있게 된다.
- [0046] 또한, 1차 방벽(200)의 1차 메인 패널(220)은 스테인리스 재질로 이루어지고, 1차 코너 주름 패널(210)은 인바 재질로 구성된다. 이는 방벽의 대부분의 영역을 차지하는 1차 메인 패널(220)을 스테인리스 재질의 멤브레인 시트로 구성하고, 국부적으로 1차 코너 주름 패널(210)만 인바 재질을 사용함으로써, 고가의 인바 재질의 사용을 최소화하면서도 1차 메인 패널(220)의 수축 변위를 흡수할 수 있도록 한 것이다.
- [0047] 한편, 1차 코너 주름 패널(210)의 양측에는 인서트 패널(216)을 개재하여 1차 메인 패널(220)과 연결할 수 있다.
- [0048] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 1차 방벽(200)의 1차 메인 패널(220)의 중간 부분에, 1차 중간 주름 패널(230)을 1열 이상 배치하는 것이 바람직하다. 도 4에 도시된 실시예는 1차 중간 주름 패널(230)을 1열만 설치한 형태이다.
- [0049] 1차 중간 주름 패널(230)은, 상술한 1차 코너 주름 패널(210)과 마찬가지로, 복수의 주름 단면이 상기 횡벽 코너부(201)의 코너 라인에 대해 평행하게 연속하여 형성되는 주름부(232)를 구비한다. 따라서, 1차 중간 주름 패널(230)은 1차 코너 주름 패널(210)과 평행하다. 1차 중간 주름 패널(230)과 1차 메인 패널(220) 사이에 인서트 패널(234)을 개재하여 연결할 수 있다.
- [0050] 이와 같이, 인바 재질의 주름으로 이루어지는 1차 코너 주름 패널(210)을 횡벽 코너부(201)에 연속하는 형태로 배치하고, 그 양측에 평탄형의 1차 메인 패널(220)을 용접함으로써 화물창의 분할 제작 및 탑재가 가능해지고 용접 자동화율도 높일 수 있다. 더 나아가서, 화물창의 중간 부분에 1차 중간 주름 패널(230)을 1줄 또는 일정 간격으로 다수 열을 배치함에 따라 화물창의 분할 제작 및 탑재가 한층 더 쉬워진다.
- [0051] 도 5는 본 발명에 따른 화물창의 2차 방벽을 나타낸 도면이다. 2차 방벽(400)은 1차 방벽(200)과 거의 동일한 형태로 구성할 수 있다.

- [0052] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 2차 방벽(400)은, 2차 코너 주름 패널(410)을 포함한다. 2차 코너 주름 패널(410)은, 바닥, 세로벽 및 천장이 횡벽과 만나 형성하는 횡벽 코너부(401)의 둘레를 따라, 횡벽 코너부(401)의 코너 라인으로부터 양측 벽면으로 절곡되어 연장되는 평판 모양의 절곡판부(412)와, 양측 절곡판부로부터 연장되는 것으로 복수의 주름 단면이 코너 라인을 따라 평행하게 연속하여 형성되는 주름부(414)를 구비한다. 그리고 2차 코너 주름 패널(410) 이외의 주벽 영역에 배치되는 평탄형의 2차 메인 패널(420)을 포함한다.
- [0053] 또한, 2차 방벽(400)의 2차 메인 패널(420)은 금속인 스테인리스 재질로 이루어지고, 2차 코너 주름 패널(410)은 인바 재질로 구성된다.
- [0054] 또한, 2차 코너 주름 패널(410)의 양측에는 인서트 패널(416)을 개재하여 2차 메인 패널(420)과 연결할 수 있다.
- [0055] 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 2차 방벽(400)의 2차 메인 패널(420)의 중간 부분에, 2차 중간 주름 패널(430)을 1열 이상 배치하는 것이 바람직하다. 도 5에 도시된 실시예는 2차 중간 주름 패널(430)을 1열만 설치한 형태이다.
- [0056] 2차 중간 주름 패널(430)은, 상술한 2차 코너 주름 패널(410)과 마찬가지로, 복수의 주름 단면이 상기 횡벽 코너부(401)의 코너 라인에 대해 평행하게 연속하여 형성되는 주름부(432)를 구비한다. 따라서, 2차 중간 주름 패널(430)은 2차 코너 주름 패널(410)과 평행하다. 2차 중간 주름 패널(430)과 2차 메인 패널(420) 사이에 인서트 패널(434)을 개재하여 연결할 수 있다.
- [0057] 도 6 내지 도 10은 본 발명에 따른 화물창의 방벽과 단열벽의 배치 구조를 나타내는 것으로서, 도 6 및 도 7에는 전체 배치 구조가 도시되어 있고, 도 8에는 1차 방벽과 1차 단열벽의 조립 상태가, 도 9에 2차 방벽과 2차 단열벽의 조립 상태가, 도 10에는 1차 방벽 및 단열벽과 2차 방벽 및 단열벽의 조립 상태가 도시되어 있다.
- [0058] 도 6 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 1차 방벽(200)으로부터 외측(도면상 아래쪽)으로, 즉, 선체 셸(100)을 향한 방향으로, 1차 단열벽(300), 2차 방벽(400) 및 2차 단열벽(500)이 차례로 배치된다.
- [0059] 1차 방벽(200)의 메인 패널, 즉 1차 메인 패널(220)은, 각각 인접 패널과 마주보는 플랜지(223)를 구비하는 복수의 단위 패널(222)을 연결한 형태로 이루어진다. 그리고 1차 단열벽(300)에는 상기 단위 패널(222)들의 폭에 대응하는 간격으로 텅(tongue; 250)이 삽입된다. 단위 패널(220)은 이웃하는 텅(250)과 텅(250) 사이에 배치된다. 가운데에 배치된 하나의 텅(250)의 양면에 단위 패널(220, 220)의 플랜지(223, 223)가 용접된다.
- [0060] 마찬가지로, 2차 방벽(400)의 메인 패널(420)은, 각각 인접 패널과 마주보는 플랜지(423)를 구비하는 복수의 단위 패널(422)을 연결한 형태로 이루어진다. 그리고 2차 단열벽(500)에는 상기 단위 패널(422)들의 폭에 대응하는 간격으로 텅(450)이 삽입된다. 단위 패널(420)은 이웃하는 텅(450)과 텅(450) 사이에 배치된다. 가운데에 배치된 하나의 텅(450)의 양면에 단위 패널(420, 420)의 플랜지(423, 423)가 용접된다.
- [0061] 또한, 1차 방벽(200)의 이웃하는 텅(250, 250) 사이의 간격(L1)은 2차 방벽(400)의 이웃하는 텅(450, 450) 사이의 간격(L2)보다 작고, 1차 방벽(200)의 텅(250)과 2차 방벽(400)의 텅(450)은 서로 엇갈리게 배치된다. 이와 같이 1차 방벽(200)과 2차 방벽(400)의 텅(250)(450)을 엇갈리게 배치하면, 그것들의 용접 연결부도 엇갈리게 되어, 누수에 의한 용접부 손상 가능성을 줄일 수 있다.
- [0062] 또한, 1차 방벽(200)의 텅(250, 250) 사이의 거리(L1)를 2차 방벽(400)의 텅(450, 450) 사이의 거리(L2)보다 짧게 구성하면, 극저온 물질과 직접 접촉하는 1차 방벽(200)의 수축 변위를 충분히 흡수하게 된다.
- [0063] 더욱 바람직하게, 도 10에 도시된 실시예처럼, 2차 방벽(400)의 이웃하는 텅(450) 사이의 간격(L2)을 1차 방벽(200)의 이웃하는 텅(250) 사이의 간격(L1)의 2배(즉, $L1 : L2 = 1 : 2$)로 설정함과 함께, 1차 방벽(200)의 텅(250)과 2차 방벽(400)의 텅(450)을 서로 엇갈리게 배치하면, 1차 방벽(200)과 2차 방벽(400)의 용접 연결부 간의 거리가 최대로 멀어지게 되므로 누수에 의한 용접부 손상 가능성을 최소화할 수 있다.
- [0064] 도 6에서, 미설명 부호 '120'은 1차 단열벽(300)을 2차 방벽(400)에 접촉하기 위한 '접착제'를 나타낸다. 또한, 도 7에서 미설명 부호 '130'은 2차 단열벽(500)을 선체 셸(100)에 고정하기 위한 '스터드 볼트(또는 앵커)'이고, '140'은 화물창 구조물을 선체 셸(100)에 지지하는 '마스틱(mastic)'이다.

- [0065] 다음으로, 도 11 및 도 12는 본 발명에 따른 화물창의 1차 단열벽(300)의 구조를 나타낸다.
- [0066] 본 발명에 따른 1차 단열벽(300)은, 종래의 단열벽에 비해 단열특성, 압축강도 및 강성이 우수하고 원가도 대폭 절감할 수 있도록 한 것이다.
- [0067] 구체적으로, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 1차 단열벽(300)은, 단열판(310), 상부 합판(340)과 하부 합판(350)을 포함한다.
- [0068] 단열판(310)은, 복수의 플라스틱 박판(322)이 격자 구조로 형성되는 플라스틱 보강재(320)와, 플라스틱 보강재(320)의 격자 내부에 충전되는 단열재(330)로 이루어진다.
- [0069] 단열판(310)과 상, 하부 합판(340, 350)은 접착제(360)에 의해 접합 된다.
- [0070] 본 발명에 있어서, 단열재(330)는, 밀도 45kg/m³ 이하의 저밀도 폴리우레탄 폼으로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0071] 플라스틱 보강재(320)는, 여러 장의 플라스틱 박판(322)을 단열벽(300)의 두께 방향(도면상 상, 하 방향)으로 횡단하는 형태로 배치된다. 즉, 플라스틱 박판(322)이 단열재(330)의 두께 방향으로 세워진 형태이다. 이렇게 함으로써, 플라스틱 박판(322)들이 격자를 이루어 단열재(110)의 두께 방향으로 작용하는 압축하중을 지지하게 된다. 격자의 형태는 화물창의 용량이나 선박의 규모, 필요 강도 등에 따라 다양하게 선택 가능하다. 예를 들어, 사각형, 삼각형, 오각형, 육각형, 임의의 규칙적인 모양이 반복되는 형태, 특정한 모양이라고 정의할 수 없는 불규칙한 형태, 또는 격자형태 이외에 여러 장의 플라스틱 박판을 가로방향 또는 세로 방향으로 평행하게 배치한 형태 등, 다양한 구조로 선택할 수 있다.
- [0072] 또한, 플라스틱 보강재(320)는, 열전도도, 열팽창계수 및 저온 강도 특성이 우수한 섬유강화 플라스틱(FRP; Fiber Reinforced Plastic)으로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0073] 플라스틱 보강재(320)는 단열재(330)에 매립하여 일체화하는 것이 바람직하다. 매립의 방법으로서, 단열재(330)를 발포 성형할 때 플라스틱 보강재(320)를 이른바 '인서트(insert) 성형'에 의해 동시 사출 성형하는 것이 바람직하다. 즉, 단열재(330)를 발포 성형하기 위한 금형의 캐비티(cavity) 내부에 플라스틱 보강재(320)를 넣은 상태에서, 캐비티 내부에 저밀도 폴리우레탄 원료를 넣고 발포 성형하면, 저밀도 폴리우레탄 폼 단열재(330)의 내부에 플라스틱 보강재(320)가 매립되어 일체화된다. 이러한 방법 이외에도, 단열재(330) 조각들과 플라스틱 보강재(320)를 별도로 제조하고, 플라스틱 보강재(320)의 격자 내부에 단열재 조각을 삽입한 다음 접착제에 의해 접합하여도 좋다.
- [0074] 본 발명에서, 단열재(330)로 사용되는 밀도 45kg/m³ 이하의 저밀도 폴리우레탄 폼은, 종래의 밀도 125kg/m³ 이상의 고밀도 폴리우레탄 폼에 비해 원자재 가격이 50% 이상 저렴하면서 단열 능력은 약 10% 이상 우수하다. 따라서, 이러한 저밀도 폴리우레탄 폼으로 단열재(330)를 구성하면, 예를 들어 종래의 'NO 96'형 단열재에 비해서는 단열성능을 한층 개선할 수 있고 'Mark III'형 단열재에 비해서는 동등 이상의 단열 성능을 유지할 수 있으면서도 단열재에 소요되는 비용은 약 50% 이상 낮출 수 있는 효과가 있다.
- [0075] 그런데 본 발명의 단열재(330)는 위와 같이 단열특성과 원가 측면에서 큰 장점이 있는 반면에, 고밀도 폴리우레탄 폼에 비해서 압축강도와 강성이 낮다. 이 때문에, 플라스틱 보강재(320)를 삽입하여 저밀도 폴리우레탄 폼으로 이루어진 단열재(330)의 압축강도와 강성을 보강한 것이다.
- [0076] 이와 같이 플라스틱 보강재(320a)를 저밀도 폴리우레탄 폼 단열재(110)에 삽입한 경우, 단열벽의 전체 원가를 약 20% 이상 절감할 수 있다.
- [0077] 따라서, 본 발명의 단열벽에 의하면, 예를 들어 종래의 'Mark III'형에 적용된 단열벽에 비해 동등 이상의 단열 특성을 확보할 수 있고, 원가를 약 20% 이상 낮출 수 있으면서도, 플라스틱 보강재(320)에 의해 압축강도와 강성이 향상되어 운항시 단열재(330)와 합판(340, 350)과의 접착 계면이나 합판(340, 350)에 균열이 발생하는 문제를 최소화할 수 있다. 또한, 단열판(310)의 두께를 'Mark III'형과 동등하거나 그 이하로 할 수 있다.
- [0078] 도면에 도시하지는 않았지만, 플라스틱 박판(322)의 복부(腹部) 부분에 여러 개의 구멍을 형성하면, 발포 성형시 구멍에 폴리우레탄 폼 단열재(330)가 채워져서 격자끼리 연결하므로 플라스틱 보강재(320)와 단열재(330)의 결합을 더욱 견고하게 할 수 있다.
- [0079] 한편, 도 12에 도시된 것과 같이, 상, 하부 합판(340, 350)에 플라스틱 보강재(320)의 배열에 대응하는 슬릿(342, 352)을 형성하고, 이 슬릿(342, 352)에 플라스틱 보강재(320)를 삽입한 형태로 구성하면 상, 하부 합판

(340, 350)과 단열판(310)의 결합력을 더욱 강화할 수 있다.

- [0080] 도 13 및 도 14는 본 발명에 따른 화물창의 2차 단열벽(500)의 구조를 나타낸다.
- [0081] 2차 단열벽(500)의 기본적인 구성은 1차 단열벽(300)의 구성과 동일하다. 즉, 2차 단열벽(500)은, 복수의 플라스틱 박판(522)이 격자 구조로 형성되는 플라스틱 보강재(520) 및 플라스틱 보강재(520)의 격자 내부에 충전되는 밀도 45kg/m³ 이하의 저밀도 폴리우레탄 폼 단열재(530)로 이루어지는 단열판(510)과, 단열판(510)의 양면에 접착제(560)에 의해 접합되는 상, 하부 합판(540, 550)으로 이루어진다.
- [0082] 또한, 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 플라스틱 박판(522)의 복부 부분에 여러 개의 구멍(524)을 형성하면, 발포 성형시 구멍(524)에 폴리우레탄 폼 단열재(530)가 채워져서 격자끼리 연결하므로 플라스틱 보강재(520)와 단열재(530)의 결합을 더욱 견고하게 할 수 있다. 이러한 구멍은 도 11 및 도 12에서 설명한 1차 단열벽(300)의 플라스틱 박판(322)에도 형성할 수 있음은 당연하다.
- [0083] 이러한 2차 단열벽(500)의 구성 및 효과는 1차 단열벽(300)과 마찬가지로이다.
- [0084] 한편, 도 14에 도시된 것과 같이, 상, 하부 합판(540, 550)에 플라스틱 보강재(520)의 배열에 대응하는 슬릿(542, 552)을 형성하고, 이 슬릿(542, 552)에 플라스틱 보강재(520)를 삽입한 형태로 구성하면 상, 하부 합판(540, 550)과 단열판(510)의 결합력을 더욱 강화할 수 있다.
- [0085] 다음으로, 도 15 내지 도 17은 본 발명에 따른 화물창의 모서리 부분에 대한 스프링 및 볼트 체결 장치에 의한 체결 구성을 나타낸다.
- [0086] 앞에서 설명한 바와 같이, 2차 단열벽(500)은 전체적으로 선체 셀(100)에 복수의 스테드 볼트(130)(도 3 및 도 7 참조)에 의해 고정된다.
- [0087] 본 발명에서는 상기 스테드 볼트(130)에 의한 고정에 더하여 결합수단인 스프링 및 볼트 체결 장치(600)에 의해 2차 방벽(400)은 물론 1차 방벽(200)을 위한 1차 단열벽(300)까지 고정한다.
- [0088] 스프링 및 볼트 체결장치(600)는, 횡벽 코너부(201, 401)의 둘레 양측, 그리고 바닥과 세로벽이 만나는 모서리(203)의 양측 및 천장과 세로벽이 만나는 모서리(도시하지 않음)의 양측에 설치되어, 스테드 볼트(130)에 의한 화물창의 고정을 보강한다.
- [0089] 스프링 및 볼트 체결장치(600)는, 선단부가 2차 단열벽(500)의 단열재(530) 중간 부분까지 연장되고 기초단부가 선체 셀(100)에 고정되는 제1 볼트(610)와, 제1 볼트(610)에 체결되어 2차 단열벽(500)의 하부 합판(550)을 고정하는 제1 너트(620)와, 제1 볼트(610)에 나사 결합되는 제1 스프링 받이(630)와, 제1 볼트(610)에 끼워져서 제1 스프링 받이(630)에 일단이 지지되는 압축 스프링(640)과, 일면에는 압축 스프링(640)의 반대 단부가 지지되고 반대면은 2차 방벽(400)의 외면에 밀착하는 백업 플레이트(back up plate)(650)를 포함한다. 백업 플레이트(650)는, 압축 스프링(640)의 탄성 복원력(팽창력)을 받아 2차 방벽(400)을 화물창 내측 방향으로 가압한다.
- [0090] 또한, 화물창의 내측으로부터 1차 단열벽(300)을 관통하여 압축 스프링(640)으로 일부분이 삽입되고, 백업 플레이트(650)에 나사 결합되는 제2 볼트(660)와, 제2 볼트(660)에 체결되어 1차 단열벽(300)의 하부 합판(350)을 화물창 외측 방향, 즉, 선체 셀(100) 방향으로 가압 고정하는 제2 너트(670)를 포함한다. 이때 제2 볼트(660)는 도면에 도시된 바와 같이, 1차 단열벽(300)의 적어도 일부분, 상기 2차 방벽(400) 및 상기 2차 단열벽(500)의 적어도 일부분을 차례로 관통하여 1차 단열벽(300), 2차 방벽(400), 2차 단열벽(500)을 체결할 수 있다. 구체적으로 제2 볼트(660)는, 1차 단열벽(300)의 폴리우레탄 폼 단열재(330)의 적어도 일부분, 1차 단열벽(300)의 하부 합판(350), 2차 방벽(400), 2차 단열벽(500)의 상부 합판(540), 2차 단열벽(500)의 폴리우레탄 폼 단열재(530)의 적어도 일부분을 차례로 관통할 수 있다.
- [0091] 상기 백업 플레이트(650)와 압축 스프링(640) 사이에는, 제1 스프링 받이(630)와 마주보면서 압축 스프링(640)의 반대 단부를 백업 플레이트(650)를 대신하여 지지하는 제2 스프링 받이(680)를 더 구비하여도 좋다.
- [0092] 도 16에서 참조 부호 '690'은 스프링 및 볼트 체결 장치(600)가 설치되는 구멍을 메우는 '폴리우레탄 폼 인서트'이다.

[0093] 이러한 스프링 및 볼트 체결 장치(600)에 의하면, 압축 스프링(640)에 예압(pre-compressive force)을 주어 설치한다. 그러면 부여한 압축 스프링(640)의 예압 만큼의 복원력이 작용하여 방벽(200, 400) 및 단열벽(300, 500)의 수직방향 변위가 구속된 상태로 선체 셀(100)에 고정되므로, 저장된 극저온 물질의 무게에 의한 수직하중이나 선체 셀(100)로부터 전달되는 수직하중에 잘 견디게 된다. 또한, 방벽(200, 400) 및 단열벽(300, 500)의 수평 방향 변위는, 압축 스프링(640)에 허용된 수평방향의 변형 작용에 의해 흡수된다.

[0094] 이와 같이, 본 발명에 따라 화물창 구조물을 스프링 및 볼트 체결장치(600)에 의해 더 결합함으로써, 선체 셀(100)에 대한 화물창 구조물의 결합력이 증대될 뿐만 아니라, 횡벽 코너부(201, 401) 및 모서리(203)에 비대칭적으로 작용하는 하중을 효과적으로 흡수할 수 있으며, 그것에 의해 구조적으로 안정적인 화물창을 구현할 수 있다.

[0095] 이상에서는 첨부도면에 도시된 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명하였으나, 이는 본 발명의 바람직한 태에 대한 예시에 불과한 것이며, 본 발명의 보호 범위가 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이상과 같은 본 발명의 실시예는 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야에 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 및 균등한 다른 실시가 가능한 것이며, 이러한 변형 및 균등한 다른 실시예들은 당연히 본 발명의 첨부된 특허청구범위에 속한다.

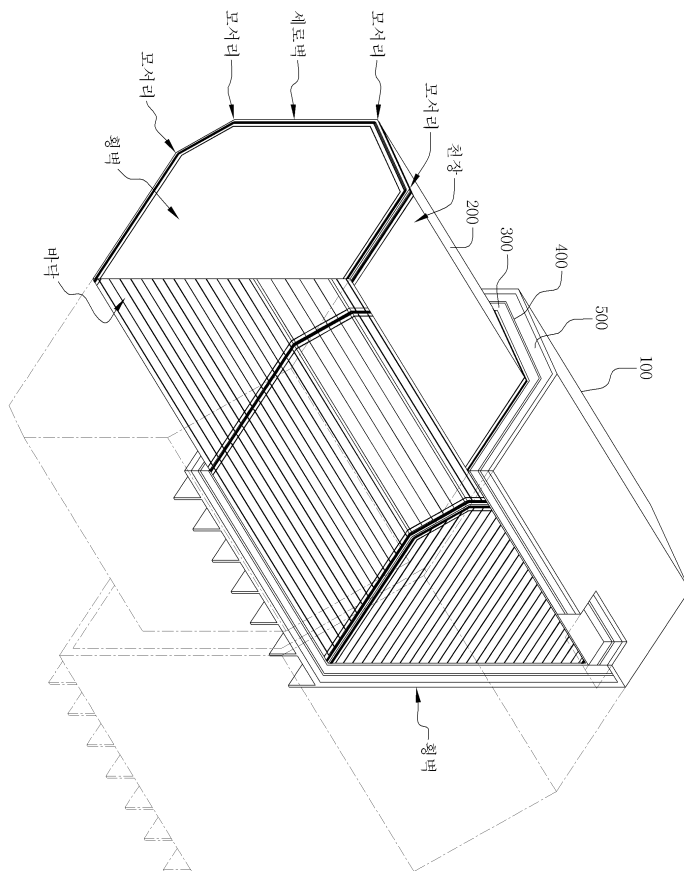
부호의 설명

- [0096]
- 100 : 선체 셀
 - 120 : 접착제
 - 130 : 스테드 볼트
 - 200 : 1차 방벽
 - 201 : 횡벽 코너부
 - 203 : 모서리
 - 210 : 1차 코너 주름 패널
 - 212 : 절곡판부
 - 214 : 주름부
 - 216 : 인서트 패널
 - 220 : 1차 메인 패널
 - 222 : 단위 패널
 - 223 : 플랜지
 - 230 : 1차 중간 주름 패널
 - 232 : 주름부
 - 234 : 인서트 패널
 - 250 : 텅
 - 300 : 1차 단열벽
 - 310 : 단열판
 - 320 : 플라스틱 보강재
 - 330 : 단열재
 - 340 : 상부 합판
 - 342, 362 : 슬릿
 - 350 : 하부 합판
 - 360 : 접착제
 - 400 : 2차 방벽
 - 401 : 횡벽 코너부
 - 410 : 2차 코너 주름 패널
 - 412 : 절곡판부
 - 414 : 주름부
 - 416 : 인서트 패널
 - 420 : 2차 메인 패널
 - 422 : 단위 패널
 - 423 : 플랜지

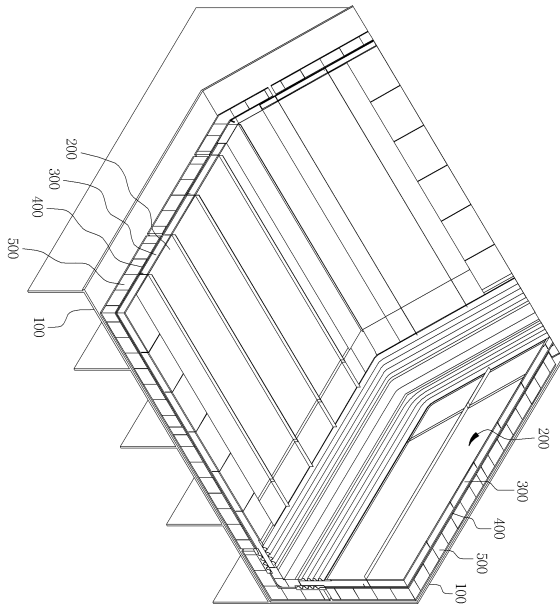
- 430 : 2차 중간 주름 패널
- 432 : 주름부
- 434 : 인서트 패널
- 450 : 텅
- 500 : 2차 단열벽
- 510 : 단열판
- 520 : 플라스틱 보강재
- 524 : 구멍
- 530 : 단열재
- 540 : 상부 합판
- 542, 552 : 슬릿
- 550 : 하부 합판
- 560 : 접착제
- 600 : 스프링 및 볼트 체결장치
- 610 : 제1 볼트
- 620 : 제1 너트
- 630 : 제1 스프링 받이
- 640 : 압축 스프링
- 650 : 백 업 플레이트
- 660 : 제2 볼트
- 670 : 제2 너트
- 680 : 제2 스프링 받이
- 690 : 폴리우레탄 폼 인서트

도면

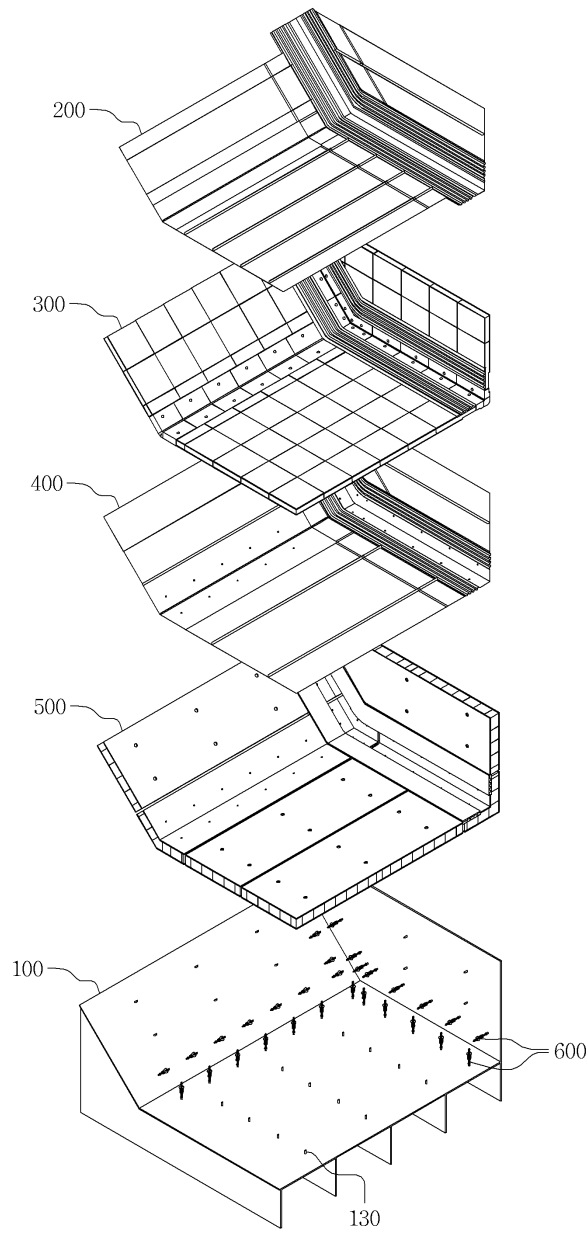
도면1



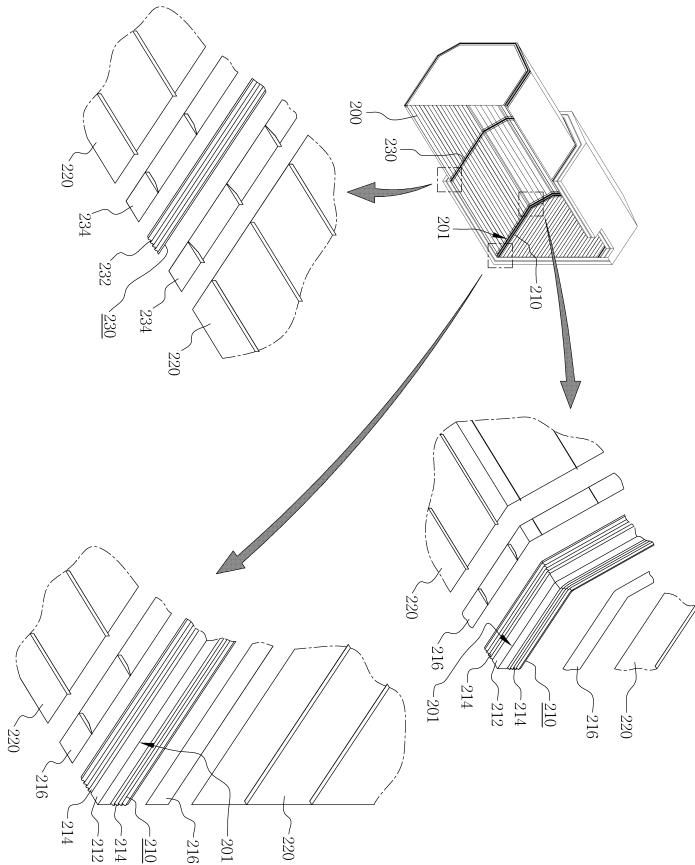
도면2



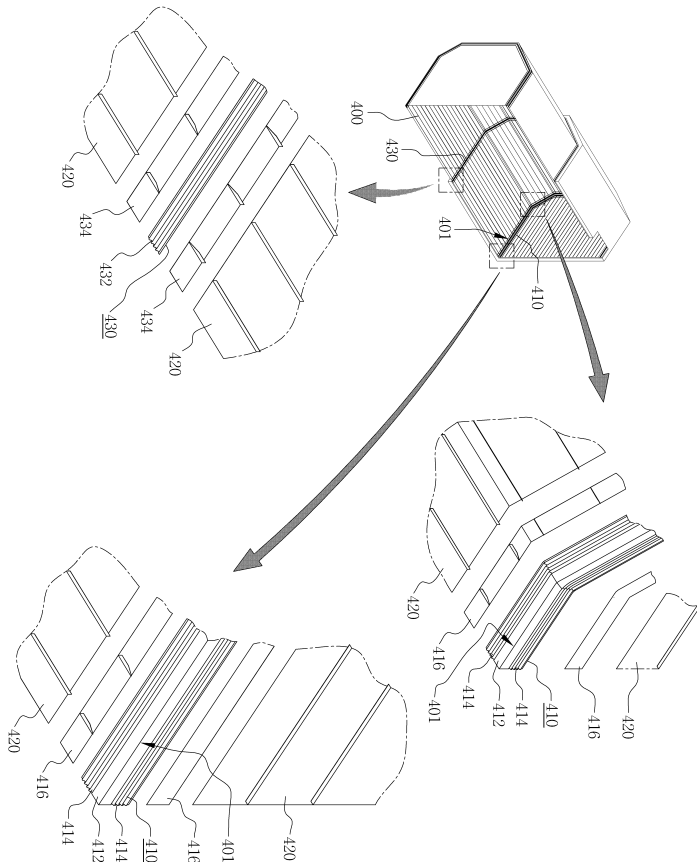
도면3



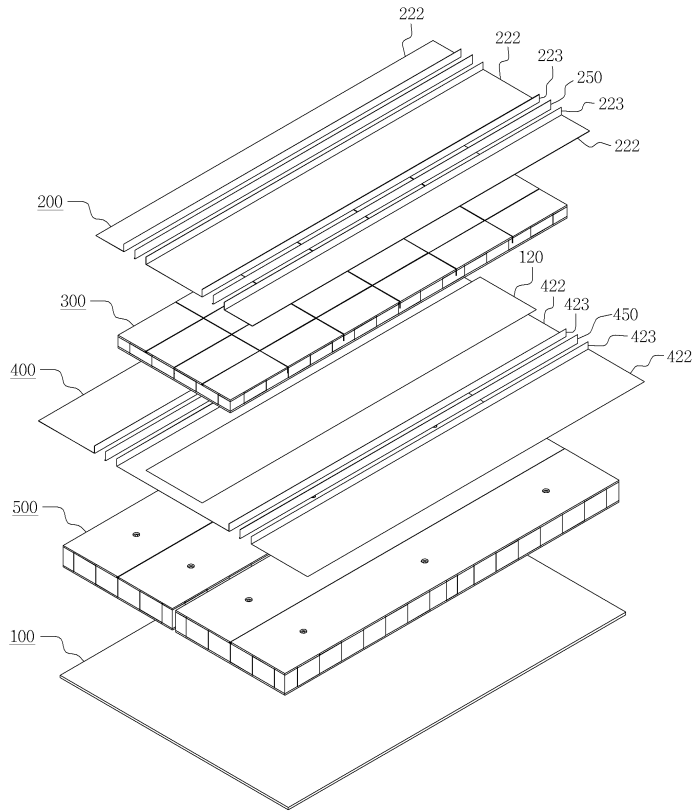
도면4



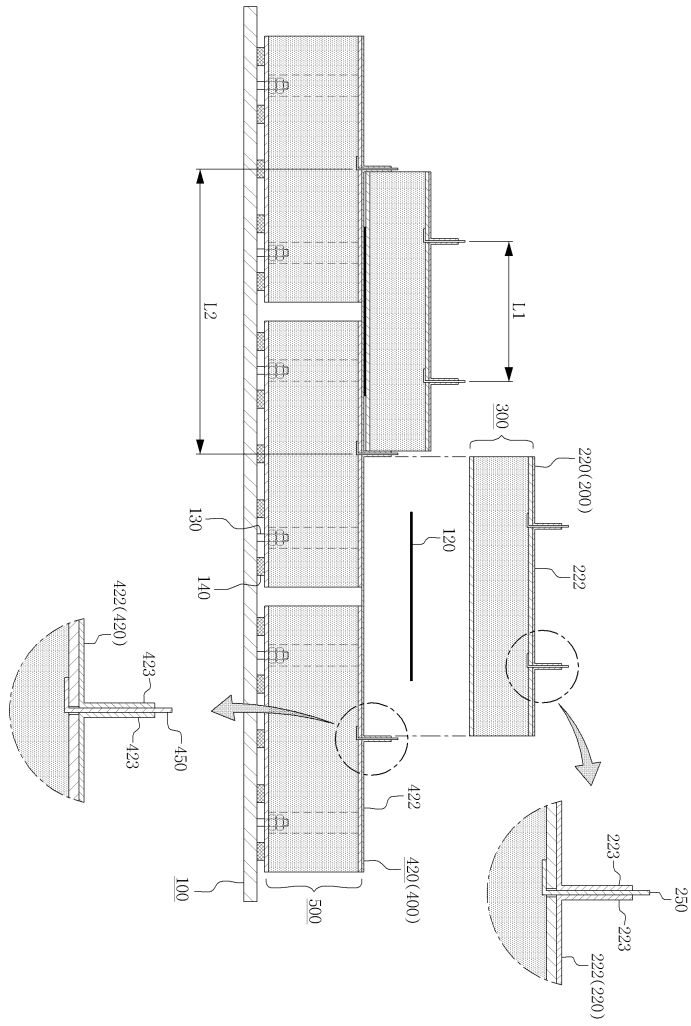
도면5



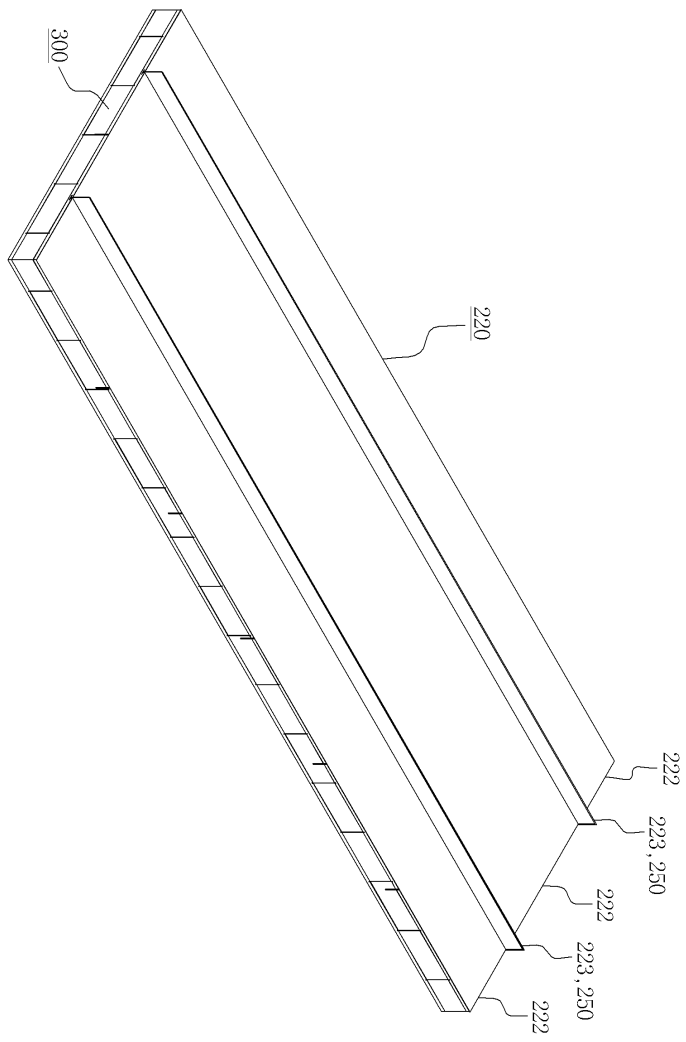
도면6



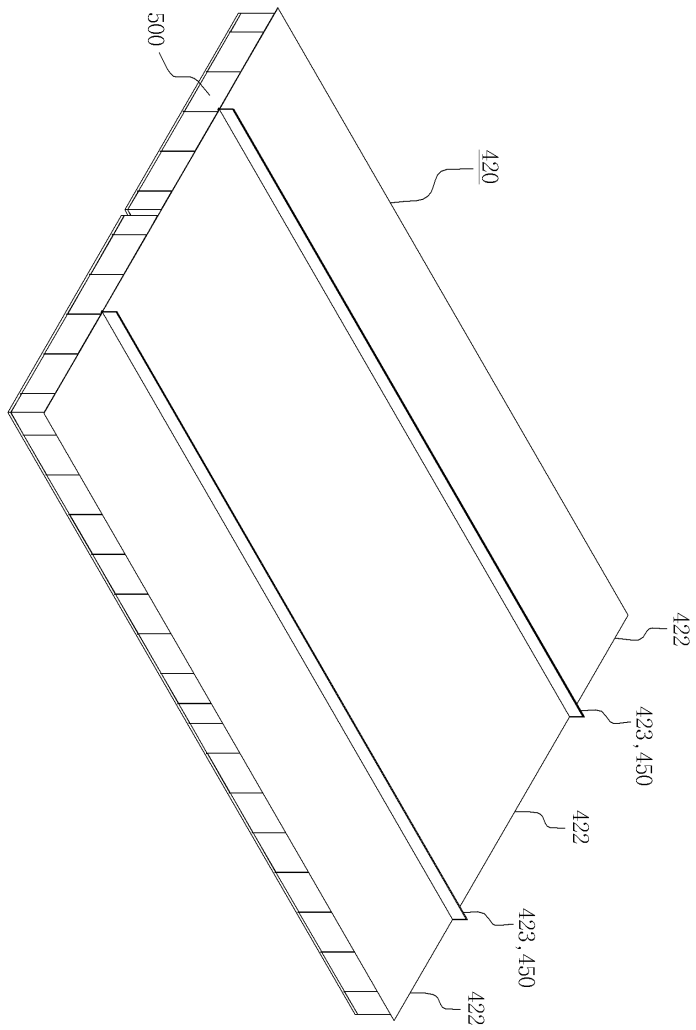
도면7



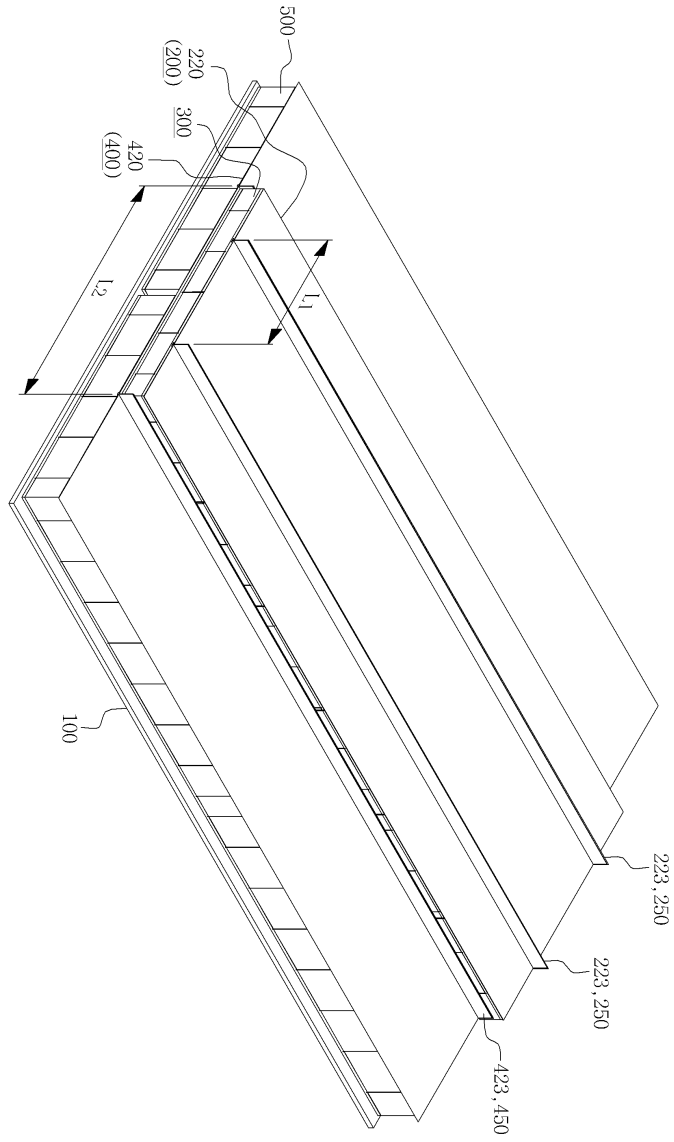
도면8



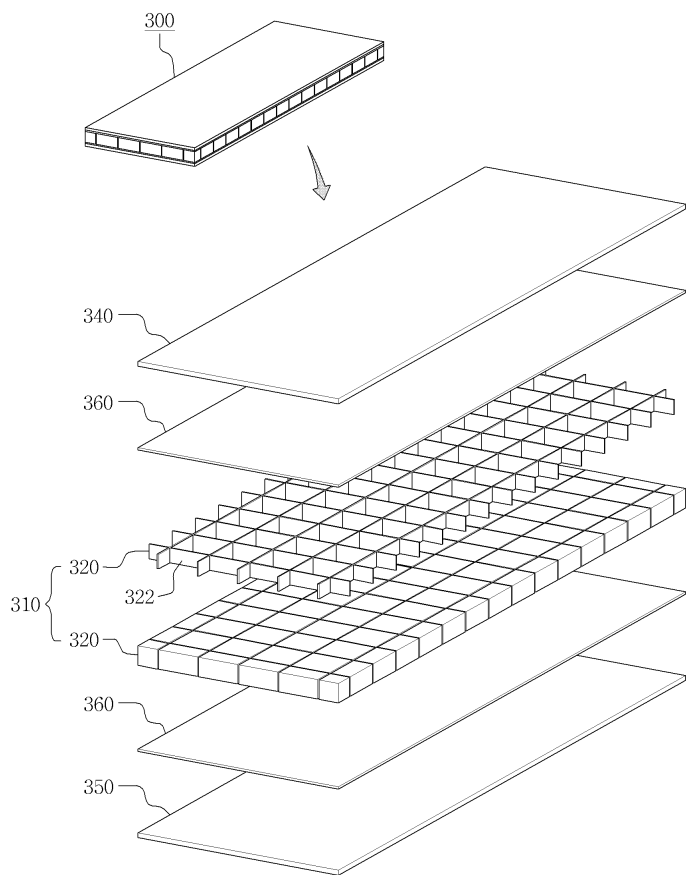
도면9



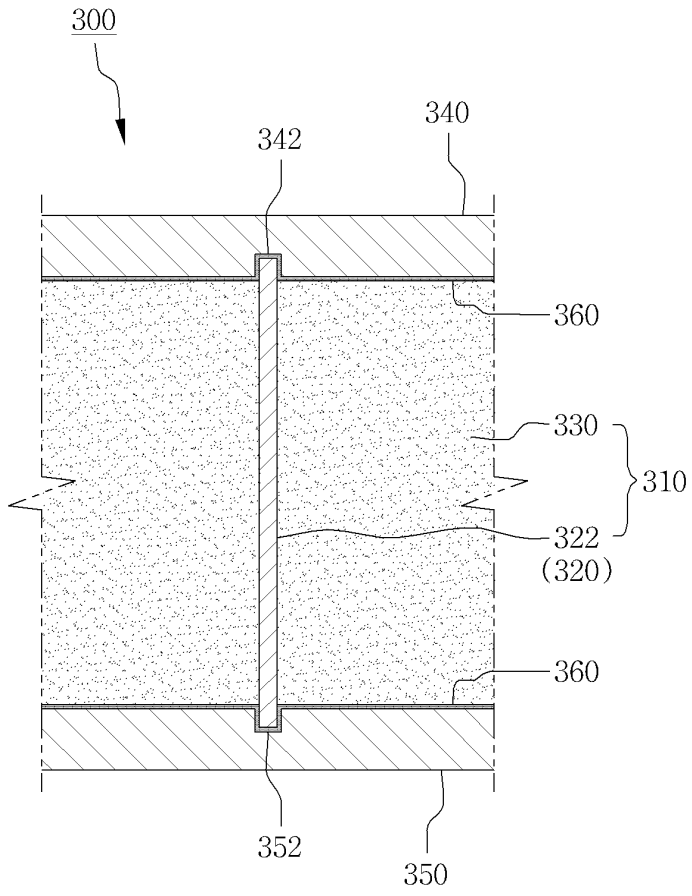
도면10



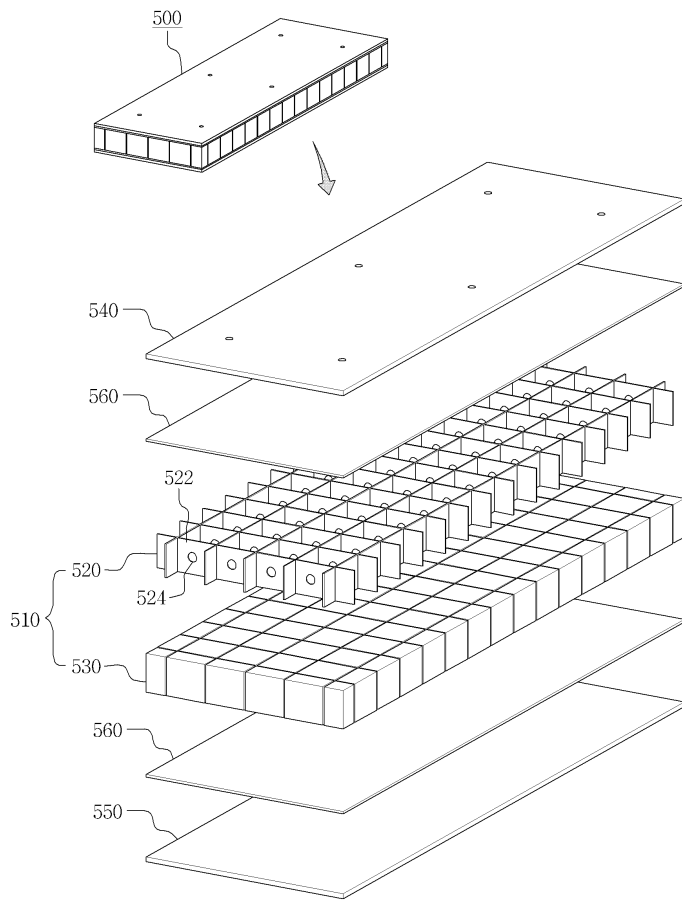
도면11



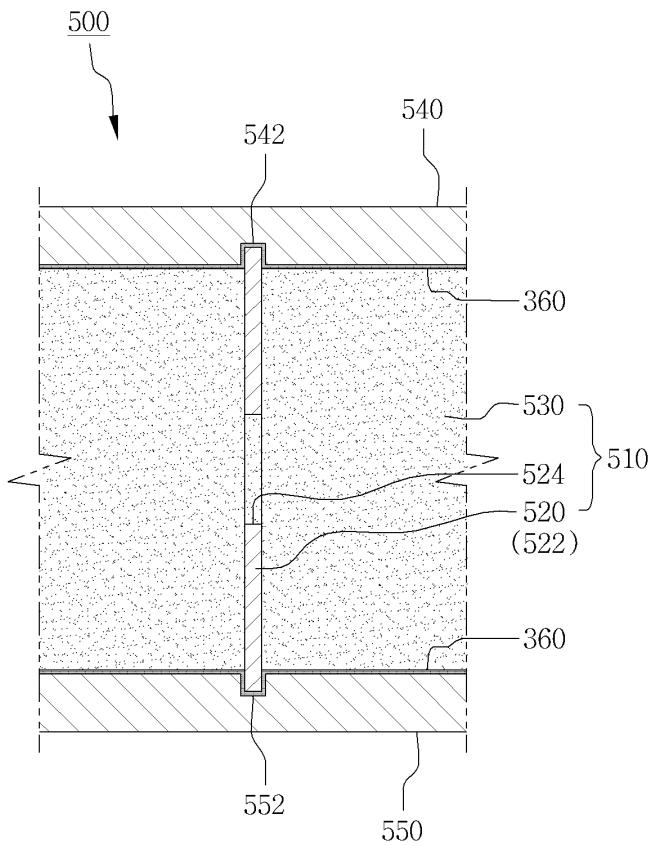
도면12



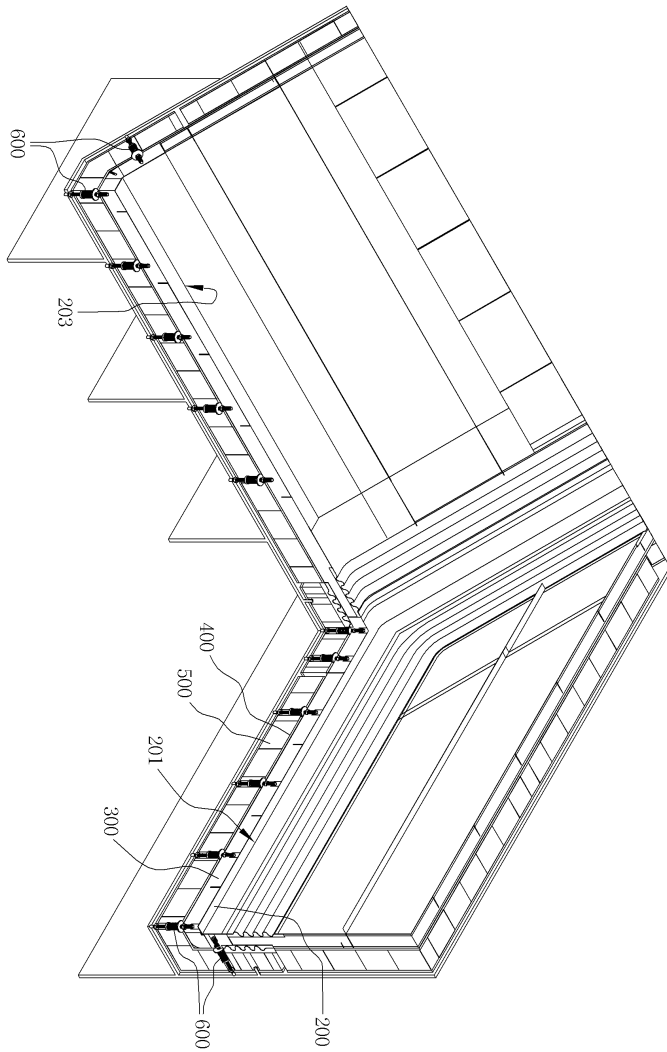
도면13



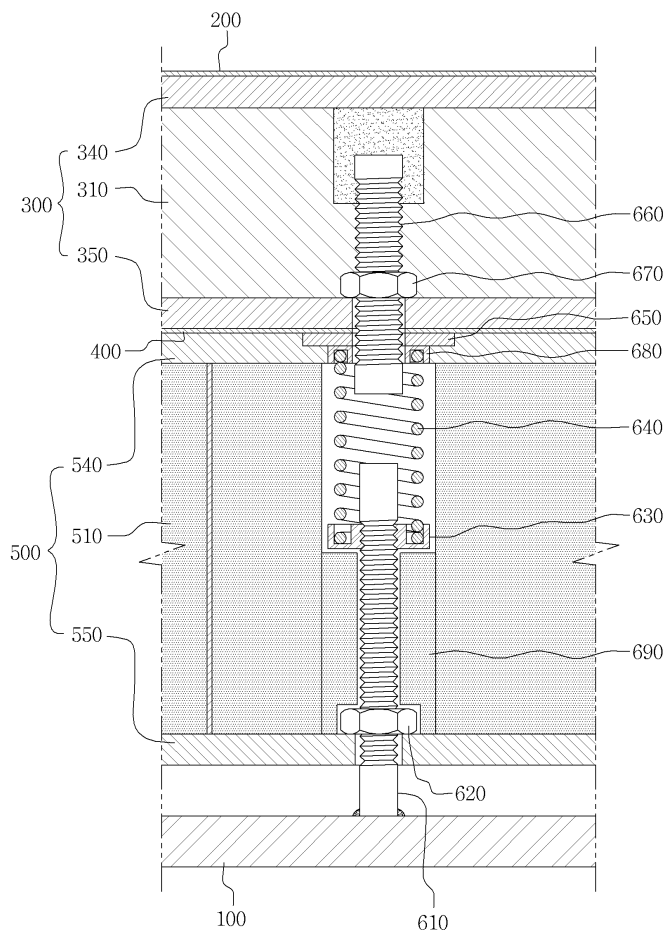
도면14



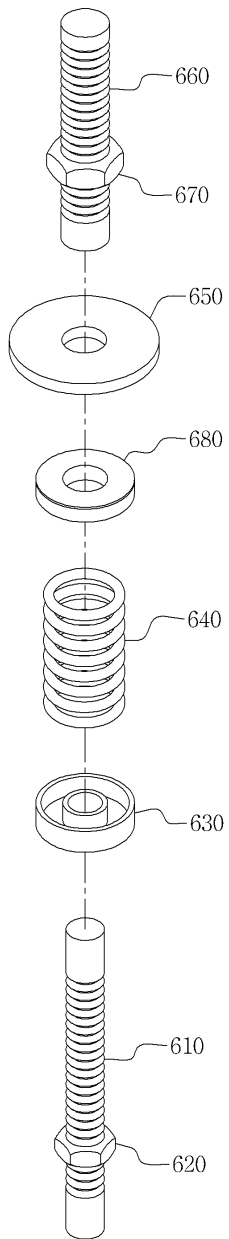
도면15



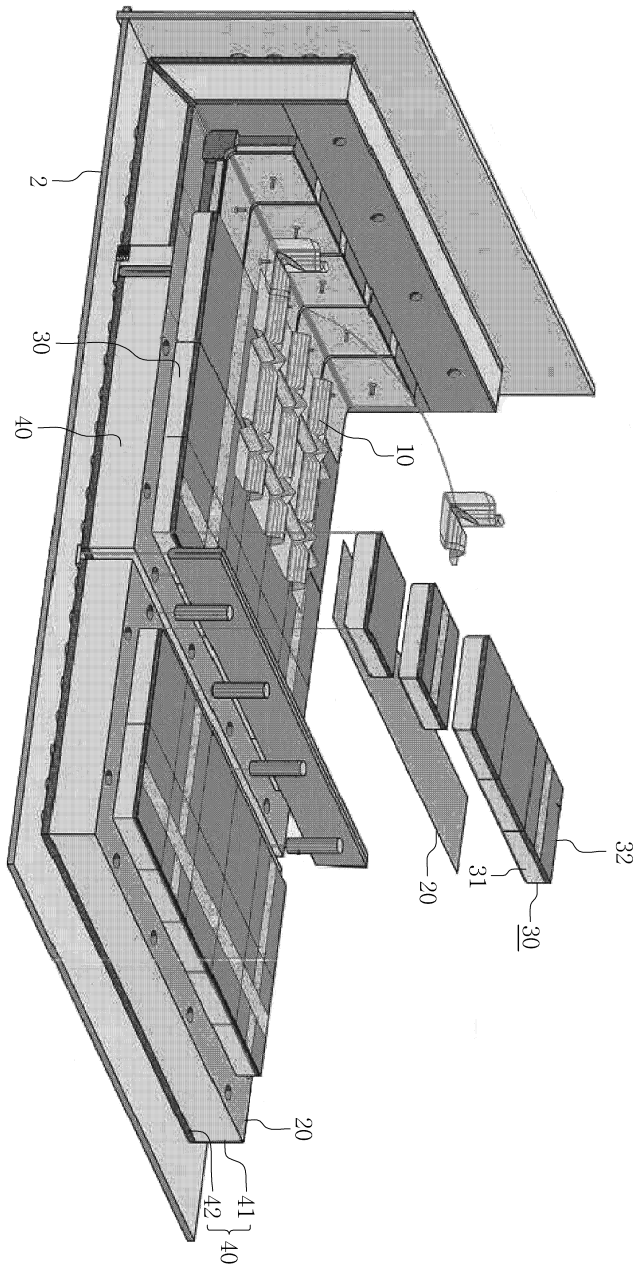
도면16



도면17



도면18



도면19

