



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0011517  
(43) 공개일자 2023년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B63B 25/16* (2006.01) *B63B 73/40* (2020.01)  
*F17C 13/00* (2006.01) *F17C 3/02* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B63B 25/16* (2013.01)  
*B63B 73/40* (2022.01)  
 (21) 출원번호 10-2021-0091357  
 (22) 출원일자 2021년07월13일  
 심사청구일자 2021년07월13일

(71) 출원인  
**케이씨엘엔지테크 주식회사**  
 부산광역시 해운대구 센텀2로 24, 10층 1001호, 1002호(우동, 센텀다이아몬드빌딩)  
 (72) 발명자  
**지상현**  
 부산광역시 연제구 연수로 130  
**하문근**  
 부산광역시 연제구 연제로8번길 29, 104동 501호  
 (뒷면에 계속)

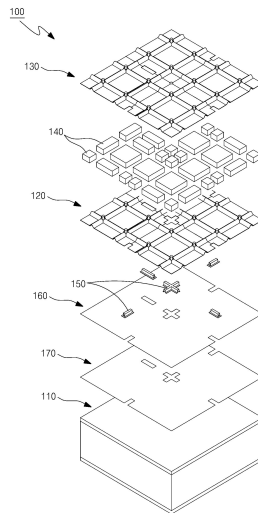
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **액화가스 화물창**

(57) 요약

본 발명은 선체의 내부벽에 설치되어 외부와의 열전달을 차단하는 단열벽, 단열벽에 적층되고, 단위 제작된 복수의 제2 멤브레인이 상호 연결된 2차 밀봉벽, 2차 밀봉벽 상에 이격된 상태로 구비되어 액화가스와 직접 접하며, 복수의 제2 멤브레인과 상하로 대향하도록, 단위 제작된 복수의 제1 멤브레인이 상호 연결된 1차 밀봉벽, 1차 밀봉벽과 2차 밀봉벽 사이에 개재되어, 1차 밀봉벽과 2차 밀봉벽 사이의 간격을 일정하게 유지시키는 스페이서 및 단열벽의 상면에 고정되며, 상하로 배치된 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 소정 간격으로 구비되어, 제1 및 제2 멤브레인과 접합되는 고정부재를 포함하는 액화가스 화물창을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**F17C 13/001** (2013.01)  
**F17C 3/027** (2013.01)  
F17C 2201/0157 (2013.01)  
F17C 2201/052 (2013.01)  
F17C 2203/012 (2013.01)  
F17C 2203/0329 (2013.01)  
F17C 2203/0358 (2013.01)  
F17C 2203/0624 (2013.01)  
F17C 2209/221 (2013.01)

**황병관**

부산광역시 수영구 감포로 72

(72) 발명자

**이수호**

부산광역시 수영구 좌수영로 176

**채틴 에킨 제이다**

부산광역시 해운대구 해운대로 91번길 44, 2층

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415169537
과제번호	20012875
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	조선해양산업핵심기술개발사업(R&D)
연구과제명	시장경쟁력 확보를 위한 BOR 0.07% 이하의 LNG 선박용 화물창 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	케이씨엘엔지테크 주식회사
연구기간	2020.07.01 ~ 2022.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

선체의 내부벽에 설치되어 외부와의 열전달을 차단하는 단열벽;

상기 단열벽에 적층되고, 단위 제작된 복수의 제2 멤브레인이 상호 연결된 2차 밀봉벽;

상기 2차 밀봉벽 상에 이격된 상태로 구비되어 액화가스와 직접 접하며, 상기 복수의 제2 멤브레인과 상하로 대향하도록, 단위 제작된 복수의 제1 멤브레인이 상호 연결된 1차 밀봉벽;

상기 1차 밀봉벽과 상기 2차 밀봉벽 사이에 개재되어, 상기 1차 밀봉벽과 상기 2차 밀봉벽 사이의 간격을 일정하게 유지시키는 스페이서; 및

상기 단열벽의 상면에 고정되되, 상하로 배치된 상기 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 소정 간격으로 구비되어, 상기 제1 및 제2 멤브레인과 접합되는 고정부재를 포함하는 액화가스 화물창.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

판체 형태로 형성되어 상기 단열벽과 상기 2차 밀봉벽 사이에 개재되고, 상기 단열벽에 가해지는 충격을 완화하도록 구비되는 충격완화부재; 및

상기 단열벽과 상기 충격완화부재 사이에 도포되는 단열 페인트층을 더 포함하는 액화가스 화물창.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 충격완화부재는,

3mm 내지 5mm 두께의 판체로, 유리섬유에 알루미늄 포일이 감싸진 형태로 형성되는 액화가스 화물창.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 멤브레인에는 각각 판면을 따라 소정 패턴으로 주름부가 형성되고, 상기 고정부재는 상기 주름부를 피하여 상기 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 배치되는 액화가스 화물창.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 멤브레인에는 각각 판면에 가로방향 주름부와 세로방향 주름부가 교차된 격자 패턴의 주름부가 형성되어, 가로방향과 세로방향의 양방향에 대한 수축 또는 팽창에 대응할 수 있도록 형성되는 액화가스 화물창.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 고정부재는,

십자 또는 일자 프레임 형태로 형성되고, 상하로 배치된 상기 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 소정 간격으로 배치되는 프레임 몸체;

상기 프레임 몸체의 상부에 형성되고, 상기 제1 멤브레인의 가장자리가 안착되어 용접되는 제1 안착부;

상기 프레임 몸체의 하부 측면에 돌출 형성되고, 상기 제2 멤브레인의 가장자리가 안착되어 용접되는 제2 안착부; 및

상기 프레임 몸체 또는 상기 제2 안착부를 상기 단열벽에 체결하는 체결부재를 포함하는 액화가스 화물창.

#### 청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 복수의 제2 멤브레인은,

가장자리가 상호 겹쳐지게 배치되어 상기 단열벽의 상측에 안착되고, 겹쳐진 부분이 겹치기 용접(Lap welding)에 의해 접합되며,

상기 고정부재의 프레임 몸체와 대응하는 상기 제2 멤브레인의 가장자리에는 절개부가 형성되어, 상기 절개부를 통하여 상기 프레임 몸체가 상기 제2 멤브레인 위로 돌출되며, 상기 절개부의 주변부가 상기 프레임 몸체의 하부 측면에 돌출된 제2 안착부에 안착되어 필렛 용접(Fillet welding)에 의해 접합되는 액화가스 화물창.

#### 청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 복수의 제1 멤브레인은,

가장자리가 상호 겹쳐지게 배치되어 상기 스페이서에 안착되고, 겹쳐진 부분이 겹치기 용접(Lap welding)에 의해 접합되며,

상기 고정부재의 제1 안착부와 대응하는 상기 제1 멤브레인의 가장자리에는 절단부가 형성되어, 상기 절단부가 상기 제1 안착부에 안착되어 필렛 용접(Fillet welding)에 의해 접합되는 액화가스 화물창.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 단열벽은,

상부 가장자리에 함몰된 단차부가 형성되고, 선체의 내부벽을 따라 연결되어 설치되는 복수의 단열패널;

상기 복수의 단열패널 사이의 연결부위에 각각 개재되어 설치되는 단열부재; 및

상기 복수의 단열패널 사이의 단차부에 삽입 설치되어, 상기 단열패널 사이의 연결부위를 통해 발생될 수 있는 열전달 통로를 차단하는 인서트 패널을 포함하는 액화가스 화물창.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 인서트 패널은,

상호 인접하는 한 쌍의 단열패널 사이의 단차부에 삽입 설치되며, 단열패널 사이의 연결부위로 집중되는 응력 완화를 위해, 상기 한 쌍의 단열패널 중 한 쪽 단열패널에 부착되어 설치되고 다른 쪽 단열패널에는 부착되지 않는 액화가스 화물창.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액화가스 화물창에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 화물창의 벽체 구조를 개선하여, 단열 성능, 충격 완화 성능, 밀봉성 및 시공 편의성을 증대시킬 수 있는 액화가스 화물창에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 액화천연가스는 화석연료의 하나인 천연가스를 액화시킨 것으로서, 이러한 액화천연가스는 극저온 상태로 저장탱크 등에 저장될 수 있다.

[0003] 여기서, 액화가스를 저장하는 저장탱크는 설치되는 위치에 따라 지상에 설치되거나 지중에 매립되는 육상 저장탱크 또는 자동차, 선박 등의 운송수단에 설치된 이동형 화물창 등으로 구분된다.

[0004] 또한, 액화천연가스는 충격에 노출시 폭발의 위험성이 있고, 극저온 상태로 보관되기 때문에, 액화천연가스를 보관하는 저장탱크 또는 화물창은 내충격성 및 액밀성이 견고하게 유지되는 구조를 가질 수 있다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 따른 액화가스 화물창(10)이 설치된 선박(1)의 개략 단면도를 도시한 것이다.

[0006] 도 1을 참조하면, 액화가스 화물창(10)이 설치되는 선박(1)은, 통상, 외형을 이루는 외부벽(16)과, 이 외부벽(16)의 내부에 형성된 내부벽(12)으로 이루어지는 이중구조의 선체를 갖는다.

[0007] 또한, 선체의 내부, 즉 내부벽(12)의 내부는 하나 이상의 격벽(14)에 의하여 분할될 수 있으며, 격벽(14)에 의해 분할된 각각의 내부 공간은 액화천연가스와 같은 극저온 액체를 적재하는 화물창(10)으로 활용될 수 있다.

[0008] 여기에서, 화물창(10)의 내부벽면은 밀봉벽(30)에 의해서 액밀 상태로 밀봉된다. 즉, 상기 밀봉벽(30)은 복수개의 멤브레인이 용접에 의해 서로 일체로 연결됨으로써 하나의 저장공간을 형성하며, 그에 따라 상기 화물창(10)은 액화천연가스를 누출 없이 저장 및 수송할 수 있게 된다.

[0009] 밀봉벽(30)과 내부벽(12) 또는 격벽(14) 사이에는 단열층을 형성할 수 있도록 단열벽(20)이 배열되고, 단열벽(20)은 화물창의 외부와 내부 사이의 열전달을 차단하는 역할을 할 수 있다.

[0010] 또한, 밀봉벽(30)은 1차 및 2차 밀봉벽을 포함할 수 있고, 앵커 구조체(40)에 의해 액화가스 화물창의 내부벽(12)에 고정될 수 있다.

[0011] 도 2는 종래 기술에 따른 액화가스 화물창(10)의 앵커 구조체(40)를 도시한 것이다.

[0012] 도 2를 참조하면, 종래 기술에 따른 앵커 구조체(40)는, 화물창(10)의 내부벽면과 밀봉벽을 연결하여 밀봉벽(30)을 고정시키는 앵커부재(50), 앵커부재(50) 주변에 형성된 단열재(41), 단열재(41) 상단에 부착되는 제1 앵커 상부판(42)과 제2 앵커 상부판(43), 단열재(41)의 하단에 부착되는 제1 앵커 하부판(44)과 제2 앵커 하부판(45), 상기 제1 앵커 하부판(44)과 제2 앵커 하부판(45) 사이에 결합되는 앵커 지지 볼트 캡(46), 단열재(41)를 관통하는 앵커부재(50)를 앵커 지지 볼트 캡(46)에 고정하는 앵커부재 고정 너트(47)를 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 앵커부재(50)는 1차 밀봉벽(31)이 부착되는 제1 접합부(51), 2차 밀봉벽(32)이 부착되는 제2 접합부(52), 제1 및 제2 접합부(51,52)를 지지하는 앵커 플레이트(53), 앵커 플레이트(53)에 부착되는 앵커 캡(54), 앵커 플레이트(53)로부터 선체쪽으로 연장되어 화물창(10)의 내부벽면(미도시)에 연결되는 앵커 지지 로드(55)를 포함할 수 있다.

[0014] 이와 같은 구조의 종래의 액화가스 화물창은 밀봉벽을 고정하는 앵커 구조체가 상당히 복잡하게 구성되어 있어, 액화가스 화물창의 시공 작업이 까다로워 제작성이 떨어지고 설치 공수가 증가되는 문제점이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0015] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1626848호(등록일: 2016.05.27.) "앵커 구조체 및 앵커 구조체를 포함하는 액화 천연가스 저장탱크"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0016] 본 발명에서는 액화가스 화물창, 구체적으로는 화물창의 벽체 구조를 개선하여, 액화가스 화물창의 제작 및 설치 공수를 절감할 수 있으며, 앵커 구조 없이도 1차 및 2차 밀봉벽을 단열벽에 공고히 고정할 수 있고, 1차 및 2차 밀봉벽의 하중에 의한 변형을 최대한 균등하게 하여 하중 분산 효과를 도모할 수 있는 액화가스 화물창에 관한 것이다.

[0017] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0018] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 선체의 내부벽에 설치되어 외부와의 열전달을 차단하는 단열벽, 단열벽에 적층되고, 단위 제작된 복수의 제2 멤브레인이 상호 연결된 2차 밀봉벽, 2차 밀봉벽 상에 이격된 상태로 구비되어 액화가스와 직접 접하며, 복수의 제2 멤브레인과 상하로 대향하도록, 단위 제작된 복수의 제1 멤브레인이 상호 연결된 1차 밀봉벽, 1차 밀봉벽과 2차 밀봉벽 사이에 개재되어, 1차 밀봉벽과 2차 밀봉벽 사이의 간격을 일정하게 유지시키는 스페이서 및 단열벽의 상면에 고정되며, 상하로 배치된 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 소정 간격으로 구비되어, 제1 및 제2 멤브레인과 접합되는 고정부재를 포함하는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0019] 또한, 판체 형태로 형성되어 단열벽과 2차 밀봉벽 사이에 개재되고, 단열벽에 가해지는 충격을 완화하도록 구비되는 충격완화부재 및 단열벽과 충격완화부재 사이에 도포되는 단열 페인트층을 더 포함하는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0020] 또한, 충격완화부재는, 3mm 내지 5mm 두께의 판체로, 유리섬유에 알루미늄 포일이 감싸진 형태로 형성되는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0021] 또한, 제1 및 제2 멤브레인에는 각각 판면을 따라 소정 패턴으로 주름부가 형성되고, 상기 고정부재는 주름부를 피하여 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 배치되는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0022] 또한, 제1 및 제2 멤브레인에는 각각 판면에 가로방향 주름부와 세로방향 주름부가 교차된 격자 패턴의 주름부가 형성되어, 가로방향과 세로방향의 양방향에 대한 수축 또는 팽창에 대응할 수 있도록 형성되는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0023] 또한, 고정부재는, 십자 또는 일자 프레임 형태로 형성되고, 상하로 배치된 제1 및 제2 멤브레인의 가장자리를 따라 소정 간격으로 배치되는 프레임 몸체, 프레임 몸체의 상부에 형성되고, 제1 멤브레인의 가장자리가 안착되어 용접되는 제1 안착부, 프레임 몸체의 하부 측면에 돌출 형성되고, 제2 멤브레인의 가장자리가 안착되어 용접되는 제2 안착부 및 프레임 몸체 또는 제2 안착부를 단열벽에 체결하는 체결부재를 포함하는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0024] 또한, 복수의 제2 멤브레인은, 가장자리가 상호 겹쳐지게 배치되어 단열벽의 상측에 안착되고, 겹쳐진 부분이 겹치기 용접(Lap welding)에 의해 접합되며, 고정부재의 프레임 몸체와 대응하는 제2 멤브레인의 가장자리에는 절개부가 형성되어, 절개부를 통하여 프레임 몸체가 제2 멤브레인 위로 돌출되며, 절개부의 주변부가 프레임 몸체의 하부 측면에 돌출된 제2 안착부에 안착되어 필렛 용접(Fillet welding)에 의해 접합되는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0025] 또한, 복수의 제1 멤브레인은, 가장자리가 상호 겹쳐지게 배치되어 스페이서에 안착되고, 겹쳐진 부분이 겹치기 용접(Lap welding)에 의해 접합되며, 고정부재의 제1 안착부와 대응하는 제1 멤브레인의 가장자리에는 절단부가 형성되어, 절단부가 제1 안착부에 안착되어 필렛 용접(Fillet welding)에 의해 접합되는 액화가스 화물창을 제공한다.

공한다.

[0026] 또한, 단열벽은, 상부 가장자리에 함몰된 단차부가 형성되고, 선체의 내부벽을 따라 연결되어 설치되는 복수의 단열패널, 복수의 단열패널 사이의 연결부위에 각각 개재되어 설치되는 단열부재 및 복수의 단열패널 사이의 단차부에 삽입 설치되어, 단열패널 사이의 연결부위를 통해 발생될 수 있는 열전달 통로를 차단하는 인서트 패널을 포함하는 액화가스 화물창을 제공한다.

[0027] 또한, 인서트 패널은, 상호 인접하는 한 쌍의 단열패널 사이의 단차부에 삽입 설치되되, 단열패널 사이의 연결부위로 집중되는 응력 완화를 위해, 한 쌍의 단열패널 중 한 쪽 단열패널에 부착되어 설치되고 다른 쪽 단열패널에는 부착되지 않는 액화가스 화물창을 제공한다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 화물창은, 화물창의 벽체 구조를 개선하여, 액화가스 화물창의 제작 및 설치 공수를 절감할 수 있으며, 특히 단열벽에 단속 형태로 설치된 복수의 고정부재를 통해 용접 범위를 확대하여 1차 및 2차 밀봉벽을 단열벽에 공고히 고정할 수 있고, 이를 통해 1차 및 2차 밀봉벽의 하중에 의한 변형을 최대한 균등하게 하여 하중 분산 효과를 도모할 수 있다.

[0029] 또한, 단열벽과 밀봉벽 사이에 충격완화부재 및 단열 페인트층을 구비하여, 단열벽에 가해지는 충격을 완화하고 단열 성능을 증대시킬 수 있음은 물론, 화물창 내 슬로싱 충격을 완화하여 증발가스의 발생을 최소화할 수 있다.

[0030] 또한, 단열벽 시공 시, 복수로 연결된 단열패널과 단열패널 사이에 인서트 패널을 맞물리게 설치하여, 단열패널 사이의 연결부위에 발생하는 열전달 통로를 차단할 수 있어, 단열벽을 통한 단열 성능을 더욱 증대시킬 수 있다.

[0031] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0032] 도 1은 종래 기술에 따른 액화가스 화물창이 설치된 선박의 개략 단면도를 도시한 것이다.
- 도 2는 종래 기술에 따른 액화가스 화물창의 앵커 구조체를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 화물창의 각 구성을 분리하여 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 화물창의 구조를 단면도로 도시한 것이다.
- 도 5 내지 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 고정부재를 이용하여 단열벽 위에 제1 및 제2 멤브레인을 설치하는 과정을 도시한 것이다.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 2차 밀봉벽의 용접 상태를 도시한 것이다.
- 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 1차 밀봉벽의 용접 상태를 도시한 것이다.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 화물창의 구조를 단면도로 도시한 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0034] 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0035] 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략할 수 있고, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시예에서, “또는”, “적어도 하나” 등의 표현은 함께 나열된 단어들 중 하나를 나타내거나, 또는 둘 이상의 조합을 나타낼 수 있다.

- [0037] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 화물창(100)의 각 구성을 분리하여 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 화물창(100)의 구조를 단면도로 도시한 것이다.
- [0038] 본 실시예의 액화가스 화물창(100)은, 화물창의 벽체 구조를 개선하여, 액화가스 화물창(100)의 제작 및 설치 공수를 절감할 수 있고, 단일 성능을 증대시킬 수 있음은 물론, 화물창에 작용하는 응력을 효과적으로 완화시킬 수 있으며, 화물창 내 슬로싱 충격을 완화하고, 증발가스(BOG, Boil Off Gas)의 발생을 최소화할 수 있다.
- [0039] 이때, 본 실시예에 기재된 액화가스는 액화질소, LPG, LPG, 에틸렌, 암모니아 등과 같이 일반적으로 액체 상태로 보관되는 모든 액화가스 연료를 포괄하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0040] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 화물창(100)은, 단열벽(110), 2차 밀봉벽(120), 1차 밀봉벽(130), 스페이서(140) 및 고정부재(150)를 포함할 수 있다.
- [0041] 또한, 단열벽(110)과 2차 밀봉벽(120) 사이에 충격완화부재(160)와 단열 페인트층(170)을 더 포함할 수 있다.
- [0042] 단열벽(110)은 선체의 내부벽에 설치되어 화물창의 외부와 내부 사이의 열전달을 차단할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 고분자 폼(foam) 등의 단열성 물질로 이루어지는 단열재(111)와, 단열재(111)의 상면 및 하면에 각각 결합되어 단열재(111)를 보호하는 상부 플레이트(112) 및 하부 플레이트(113)를 포함할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 본 실시예에서 단열재(111)는 단열 성능이 우수한 폴리우레탄 폼(polyurethane foam) 등으로 이루어질 수 있고, 상부 플레이트(112)와 하부 플레이트(113)는 강성을 갖는 플라이우드(plywood) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 이와 같은 단열벽(110)은 소정 면적으로 단위 제작될 수 있고, 단위 단열벽을 복수개 배열하여 화물창 내부의 전체적인 단열벽(110)을 형성할 수 있다.
- [0046] 충격완화부재(160)는 판체 형태로 형성되어 단열벽(110)에 적층될 수 있고, 단열벽(110)에 가해지는 충격을 완화하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 충격완화부재(160)는 단열벽(110)의 상부 플레이트(112) 상면에 적층될 수 있고, 충격을 완화할 수 있는 완충 기능을 갖는 재질로 이루어져, 화물창 내 수용되는 액화가스의 슬로싱 발생 시, 액화가스와 접하는 밀봉벽으로부터 단열벽(110)으로 전달되는 슬로싱 충격을 완화하여 단열벽(110)을 보호하는 역할을 할 수 있다.
- [0048] 일 예로써, 충격완화부재(160)는 3mm 내지 5mm 두께의 판체 형태로 형성될 수 있고, 유리섬유에 알루미늄 포일이 감싸진 형태로 구성될 수 있다.
- [0049] 단열 페인트층(170)은 단열벽(110)과 충격완화부재(160) 사이에 도포되어 단열 성능을 보완할 수 있다.
- [0050] 이와 같은 단열 페인트층(170)은 단열벽(110)의 상면 또는 충격완화부재(160)의 저면에 도포되거나, 단열벽(110)의 상면과 충격완화부재(160)의 저면에 모두 도포될 수 있다.
- [0051] 일 예로써, 단열 페인트층(170)은 에폭시, 우레탄 또는 아크릴 페인트 등이 적용될 수 있고, 그 외에도 화물창 내 극저온의 환경에서 용이하게 사용될 수 있는 다양한 종류의 단열 페인트가 적용될 수 있다.
- [0052] 2차 밀봉벽(120)은 단열벽(110) 위의 충격완화부재(160) 상에 적층될 수 있고, 1차 밀봉벽(130)은 2차 밀봉벽(120) 상에 일정 간격 이격된 상태로 적층되어 액화천연가스와 직접 접하도록 배치될 수 있다.
- [0053] 여기서, 2차 밀봉벽(120)은 단위 제작된 복수의 제2 멤브레인(121)이 상호 연결된 형태로 형성되고, 1차 밀봉벽(130) 역시 단위 제작된 복수의 제1 멤브레인(131)이 상호 연결된 형태로 형성될 수 있으며, 복수의 제2 멤브레인(121)과 제1 멤브레인(131)은 상하로 대향하게 배치될 수 있다.
- [0054] 구체적으로, 2차 밀봉벽(120)은 복수의 제2 멤브레인(121)을 현장 용접을 통해 서로 일체로 연결하여 형성할 수 있고, 1차 밀봉벽(130) 역시 동일한 방식으로 복수의 제1 멤브레인(131)을 용접하여 형성할 수 있으며, 2차 밀봉벽(120) 위에 1차 밀봉벽(130)이 배치되는 이중 밀봉벽 구조를 통해 화물창 내 저장된 액화가스가 외부로 새어나오지 못하도록 완벽히 밀봉할 수 있다.
- [0055] 또한, 1차 및 2차 밀봉벽(120, 130)에는 복수의 주름부(W1, W2)가 형성될 수 있는데, 주름부(W1, W2)는 액화가스의 선하적에 따른 온도 변화에 의하여 신장되거나 수축되어 밀봉벽에 가해지는 열적 변형에 따른 파손을 방지할 수 있다.
- [0056] 구체적으로, 2차 밀봉벽(120)을 형성하는 제2 멤브레인(121)에는 소정 패턴으로 볼록한 주름부(W2)가 형성될 수



있고, 2차 밀봉벽(120) 위로 이격된 상태로 구비된 1차 밀봉벽(130)의 제1 멤브레인(131)에도 제2 멤브레인(121)의 주름부(W2)와 대응하는 위치에 볼록한 주름부(W1)가 형성될 수 있다.

- [0057] 이에 따라, 제1 멤브레인(131)의 주름부(W1) 안쪽에 제2 멤브레인(121)의 주름부(W2)가 인입되어 배치될 수 있고, 제1 멤브레인(131)의 주름부(W1)와 제2 멤브레인(121)의 주름부(W2)의 사이에는 1차 밀봉벽(130)과 2차 밀봉벽(120)의 이격거리 만큼의 공간이 형성될 수 있다.
- [0058] 일 예로써, 본 실시예에서는 제1 및 제2 멤브레인(121,131)에 가로방향 주름부와 세로방향 주름부가 교차된 격자 패턴의 주름부(W1,W2)가 형성된 것을 보여주고 있으며, 이와 같은 격자 패턴의 주름부(W1,W2)는 가로방향과 세로방향의 양방향에 대한 수축 및 팽창에 대응할 수 있다는 장점이 있다.
- [0059] 또한, 다른 예로써, 제1 및 제2 멤브레인에 형성되는 주름부는 복수의 가로방향 주름부와 세로방향 주름부가 단속적으로 배치된 형태로 형성될 수 있고, 이 외에도 온도 변화에 의해 신장 또는 수축될 수 있는 다른 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0060] 여기서, 제1 및 제2 멤브레인(121,131)은 스테인레스강 또는 인바강 등으로 이루어질 수 있다.
- [0061] 스페이서(140)는 1차 밀봉벽(130)과 2차 밀봉벽(120) 사이에 개재되어, 1차 밀봉벽(130)과 2차 밀봉벽(120) 사이의 간격을 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0062] 일 예로써, 1차 밀봉벽(130)과 2차 밀봉벽(120)의 간격은 최대 35mm 이하로 형성되어 상호 인접하게 배치될 수 있다.
- [0063] 구체적으로, 스페이서(140)는 사각 플레이트 형상으로 형성되어, 제1 멤브레인(131)의 주름부(W1)와 제2 멤브레인(121)의 주름부(W2) 사이에는 개재되지 않고, 제1 멤브레인(131)과 제2 멤브레인(121)의 평평한 평면부 사이에만 개재되어 설치될 수 있다.
- [0064] 여기서, 스페이서(140)는 플라이우드(plywood) 등으로 형성될 수 있다.
- [0065] 고정부재(150)는 단열벽(110)의 상면에 체결되어 고정되는데, 상하로 배치된 제1 및 제2 멤브레인(121,131)의 가장자리를 따라 소정 간격으로 구비되어 제1 및 제2 멤브레인(121,131)과 접합됨으로써, 제1 및 제2 멤브레인(121,131)을 단열벽(110)에 고정할 수 있다.
- [0066] 도 5 내지 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 고정부재(150)를 이용하여 단열벽(110) 위에 제1 및 제2 멤브레인(121,131)을 설치하는 과정을 도시한 것이고, 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 2차 밀봉벽(120)의 용접 상태를 도시한 것이며, 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 1차 밀봉벽(130)의 용접 상태를 도시한 것이다.
- [0067] 도 5를 참조하면, 고정부재(150)는 십자 또는 일자 프레임 형태로 형성될 수 있고, 단열벽(110)의 상부 플레이트(112, 도4 참조)에 리벳 등의 체결부재(B, 도4 참조)를 통해 체결될 수 있다.
- [0068] 이때, 단열벽(110)의 상부 플레이트(112, 도4 참조)에는 고정부재(150)가 삽입되어 안착되는 단차홈(112a, 도4 참조)이 형성될 수 있다.
- [0069] 이와 같은 고정부재(150)는, 십자 또는 일자 프레임 형태로 형성된 프레임 몸체(151)의 하부 측면에 제2 멤브레인(121)의 가장자리가 안착되어 용접되는 제2 안착부(152)가 돌출 형성되고, 프레임 몸체(151)의 상부에는 스페이서(140)와 동일한 높이로 평평하게 형성되어 제1 멤브레인(131)의 가장자리가 안착되어 용접되는 제1 안착부(153)가 형성될 수 있다.
- [0070] 더불어, 고정부재(150)의 프레임 몸체(151) 또는 제2 안착부(152)에는 체결부재(B)가 체결됨으로써 고정부재(150)가 단열벽(110)에 고정될 수 있다.
- [0071] 구체적으로, 단열벽(110) 상에 체결된 복수의 고정부재(150)는 제2 멤브레인(121)의 가장자리를 따라 주름부(W2)를 피하여 소정 간격으로 배치될 수 있고, 제2 멤브레인(121)과 용접되어 제2 멤브레인(121)을 단열벽(110)에 고정시킬 수 있다.
- [0072] 이때, 제2 멤브레인(121)의 코너 쪽에는 십자 프레임 형태의 고정부재(150)가 배치되고, 코너 외의 가장자리 부분에는 일자 프레임 형태의 고정부재(150)가 배치될 수 있다.
- [0073] 또한, 2차 밀봉벽(120)을 형성하기 위해, 해당 제2 멤브레인(121)의 가장자리에 다른 제2 멤브레인(121)을 연결할 때에는, 제2 멤브레인(121) 간의 연결부위에 고정부재(150)가 배치됨으로써, 고정부재(150)의 제2 안착부

(152)에 각각의 제2 멤브레인(121)을 용접할 수 있다.

- [0074] 도 8을 참조하면, 복수의 제2 멤브레인(121) 간을 용접하여 2차 밀봉벽(120)을 형성함에 있어서는, 복수의 제2 멤브레인(121)을 가장자리가 상호 겹쳐지도록 단열벽(110) 위쪽에 안착시킨 후, 제2 멤브레인(121) 간의 겹쳐진 연결부위에 겹치기 용접(Lap welding)을 수행하여 접합시킬 수 있다.
- [0075] 더불어, 제2 멤브레인(121)의 가장자리에는 고정부재(150)의 상부와 대응하는 부분에 절개부(C2)를 형성하여, 절개부(C2)를 통하여 고정부재(150)의 상부가 제2 멤브레인(121) 위로 돌출될 수 있고, 절개부(C2)의 주변부는 고정부재(150)의 하부에 형성된 제2 안착부(152)에 안착되어 필렛 용접(Fillet welding)에 의해 용접될 수 있다.
- [0076] 이에 따라, 상호 용접된 복수의 제2 멤브레인(121)이 고정부재(150)에 의해 단열벽(110)에 고정됨으로써, 단열벽(110) 위에 2차 밀봉벽(120)이 고정 설치될 수 있다.
- [0077] 이어서, 도 6 및 도 7을 참조하면, 상호 용접된 복수의 제2 멤브레인(121)의 상부에 스페이서(140)를 설치할 수 있고, 제2 멤브레인(121) 위로 돌출된 복수의 고정부재(150)에 제1 멤브레인(131)을 용접할 수 있다.
- [0078] 이때에는, 제2 멤브레인(121) 위에 제1 멤브레인(131)을 대응하게 설치하게 되면, 제2 멤브레인(121) 위로 돌출된 복수의 고정부재(150)가 제1 멤브레인(131)의 가장자리를 따라 주름부(W1)를 피하여 소정 간격으로 배치될 수 있다.
- [0079] 더불어, 1차 밀봉벽(130)을 형성하기 위해, 해당 제1 멤브레인(131)의 가장자리에 다른 제1 멤브레인(131)을 연결할 때에는, 제1 멤브레인(131) 간의 연결부위에 고정부재(150)가 배치됨으로써, 고정부재(150) 상부의 제1 안착부(153)에 각각의 제1 멤브레인(131)을 용접할 수 있다.
- [0080] 도 9을 참조하면, 복수의 제1 멤브레인(131) 간을 용접하여 1차 밀봉벽(130)을 형성함에 있어서는, 복수의 제1 멤브레인(131)을 가장자리가 상호 겹쳐지도록 스페이서(140)에 안착시킨 후, 제1 멤브레인(131) 간의 겹쳐진 연결부위에 겹치기 용접(Lap welding)을 수행하여 접합시킬 수 있다.
- [0081] 또한, 고정부재(150)와 대응하는 제1 멤브레인(131)의 가장자리에는 절단부(C1)를 형성하여, 절단부(C1)를 고정부재(150)의 상부에 형성된 제1 안착부(153)에 안착시키고 필렛 용접(Fillet welding)을 통해 접합시킬 수 있다.
- [0082] 이에 따라, 상호 용접된 복수의 제1 멤브레인(131)이 고정부재(150)에 의해 단열벽(110)에 고정됨으로써, 단열벽(110) 위에 1차 밀봉벽(130)이 고정 설치될 수 있다.
- [0083] 이와 같이, 본 실시예에서는 단열벽(110)에 단속 형태로 설치된 복수의 고정부재(150)를 통해 용접 범위를 확대하여 1차 및 2차 밀봉벽(120,130)을 단열벽(110)에 공고히 고정할 수 있고, 이를 통해 1차 및 2차 밀봉벽(120,130)의 하중에 의한 변형을 최대한 균등하게 하여 하중 분산 효과를 도모할 수 있다.
- [0084] 또한, 충격완화부재(160)를 통해 단열벽(110)에 가해지는 충격을 완화시킬 수 있고, 단열 페인트층(170)을 포함하여 단열벽(110)의 단열 성능을 보완할 수 있다.
- [0085] 한편, 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 화물창(200)의 구조를 단면도로 도시한 것이다.
- [0086] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 화물창(200)은, 앞서 설명한 제1 실시예의 액화가스 화물창(100)과 비교하여 단열벽(210)의 구성이 다르게 형성될 수 있다.
- [0087] 구체적으로, 본 실시예의 단열벽(210)은, 선체의 내부벽에 복수로 설치되고 상부 가장자리에 단차부(212)가 형성된 단열패널(211)과, 복수의 단열패널(211) 사이의 연결부위에 각각 개재되어 설치되는 단열부재(213)와, 복수의 단열패널(211) 사이에 단차부(212)에 설치되는 인서트 패널(214)을 포함할 수 있다.
- [0088] 여기서, 단열패널(211)은 상부 가장자리에 함몰된 단차부(212)가 형성되는데, 하부몸체의 상부에 하부몸체에 비해 폭이 좁은 상부몸체가 형성되어 "凸" 형태의 단면을 가지며, 이에 따라 상부 가장자리 둘레에 단차부(212)가 형성될 수 있다.
- [0089] 또한, 단열부재(213)는 선체 내부벽에 복수로 설치되는 단열패널(211) 사이의 연결부위에 개재되어 틈새 공간을 메꿀 수 있으며, 이러한 단열부재(213)로는 글라스울, 미네랄울, 폴리에스테르 충전재 및 폴리우레탄 발포체 등의 단열성 재료가 적용될 수 있다.
- [0090] 또한, 인서트 패널(214)은 복수의 단열패널(211) 사이의 단차부(212)에 삽입 설치되어, 단열패널(211) 사이의

연결부위를 통해 발생될 수 있는 열전달 통로를 차단할 수 있다.

[0091] 구체적으로, 선체의 내부벽에 복수의 단열패널(211)이 상호 연결 설치된 상태에서는, 상호 인접하는 단열패널(211)의 하부몸체 사이의 연결부위에 단열부재(213)가 개재되어 설치될 수 있고, 상호 인접하는 단열패널(211)의 상부몸체 사이에는 "┌" 형태의 단차부(212)와 "┐" 형태의 단차부(212)가 마주보게 배치되어 "┐┌" 형태로 형성됨으로써 단차부(212) 내측에 홈이 형성될 수 있다.

[0092] 이때, 단차부(212)의 홈에는 인서트 패널(214)이 맞물리게 삽입되어 부착될 수 있고, 이때 인서트 패널(214)의 하부가, 단열부재(213)가 개재된 단열패널(211) 사이의 연결부위 상단을 차단하게 됨으로써, 단열패널(211) 사이의 연결부위를 통하여 단열벽(210)을 관통하는 열전달 통로가 형성되는 것을 방지할 수 있다.

[0093] 또한, 본 실시예에서 상호 연결된 한 쌍의 단열패널(211)의 단차부(212)에 인서트 패널(214)을 설치함에 있어서는, 인서트 패널(214)의 하부를 한 쪽 단열패널(211)의 단차부(212)에만 부착하여 설치할 수 있으며, 이를 통해 단열패널(211) 간 연결부위로 집중되는 응력을 완화시킬 수 있다.

[0094] 즉, 인서트 패널(214)의 설치 과정에서는, 상호 연결된 한 쌍의 단열패널(211) 중, 한 쪽 단열패널(211)의 단차부(212) 바닥면에만 접착체를 도포하고, 다른 쪽 단열패널(211)의 단차부(212) 바닥면에는 접착체를 도포하지 않은 상태에서, 인서트 패널(214)을 삽입하여 부착시킬 수 있다.

[0095] 이에 따라, 인서트 패널(214)은 한 쌍의 단열패널(211) 사이에서 저면의 일부만 한 쪽 단열패널(211)에 부착될 수 있다.

[0096] 이와 같이, 본 실시예에서는 복수로 연결된 단열패널(211)과 단열패널(211) 사이에 인서트 패널(214)을 맞물리게 설치하여 단열벽(210)을 구성함으로써, 인서트 패널(214)을 통해 단열패널(211) 사이의 연결부위에 발생하는 열전달 통로를 차단할 수 있어 단열 성능을 증대시킬 수 있다.

[0097] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 화물창(100,200)은, 화물창의 벽체 구조를 개선하여, 액화가스 화물창(100,200)의 제작 및 설치 공수를 절감할 수 있으며, 특히 단열벽(110,210)에 단속 형태로 설치된 복수의 고정부재(150)를 통해 용접 범위를 확대하여 1차 및 2차 밀봉벽(120,130)을 단열벽(110,210)에 공고히 고정할 수 있고, 이를 통해 1차 및 2차 밀봉벽(120,130)의 하중에 의한 변형을 최대한 균등하게 하여 하중 분산 효과를 도모할 수 있다.

[0098] 또한, 단열벽(110,210)과 밀봉벽 사이에 충격완화부재(160) 및 단열 페인트층(170)을 구비하여, 단열벽(110,210)에 가해지는 충격을 완화하고 단열 성능을 증대시킬 수 있음은 물론, 화물창 내 슬로싱 충격을 완화하여 증발가스의 발생을 최소화할 수 있다.

[0099] 또한, 단열벽(110,210) 시공 시, 복수로 연결된 단열패널(211)과 단열패널(211) 사이에 인서트 패널(214)을 맞물리게 설치하여, 단열패널(211) 사이의 연결부위에 발생하는 열전달 통로를 차단할 수 있어, 단열벽(110,210)을 통한 단열 성능을 더욱 증대시킬 수 있다.

[0100] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

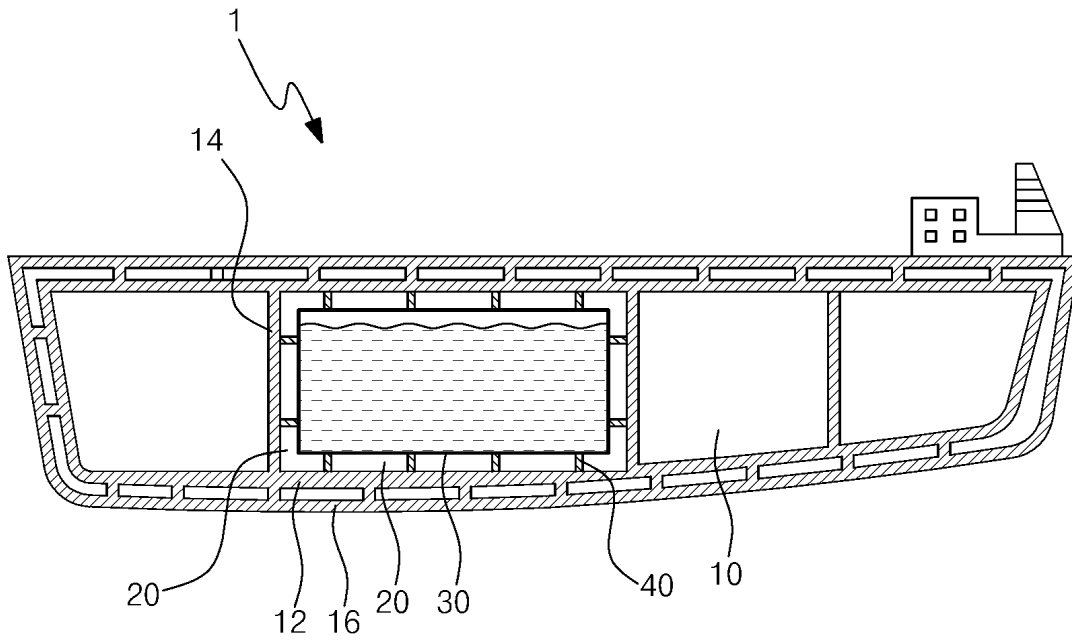
[0101] 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

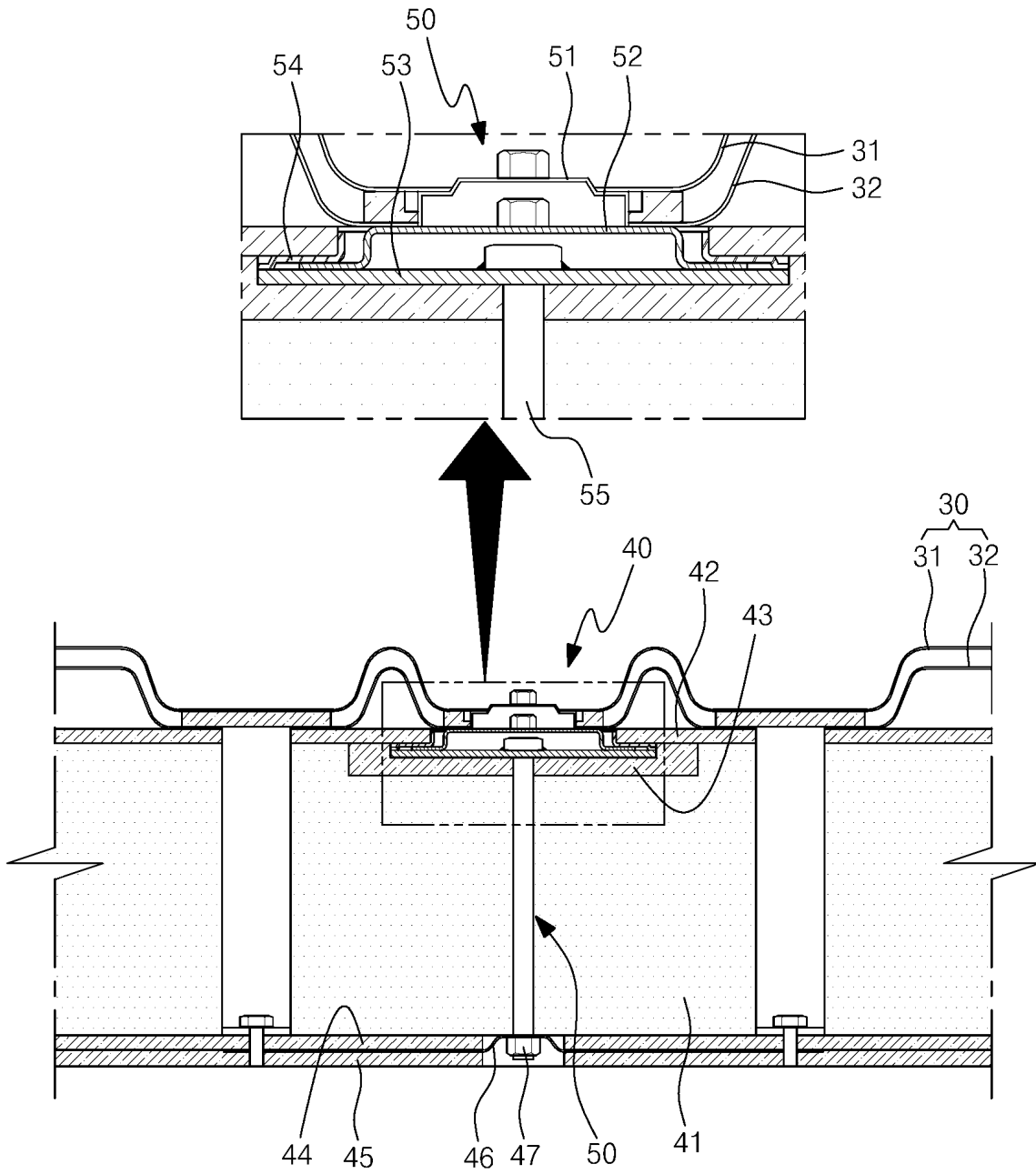
- [0102] 100,200 : 액화가스 화물창
- 110,210 : 단열벽
- 120 : 2차 밀봉벽
- 130 : 1차 밀봉벽
- 140 : 스페이서
- 150 : 고정부재
- 160 : 충격완화부재
- 170 : 단열 페인트층

도면

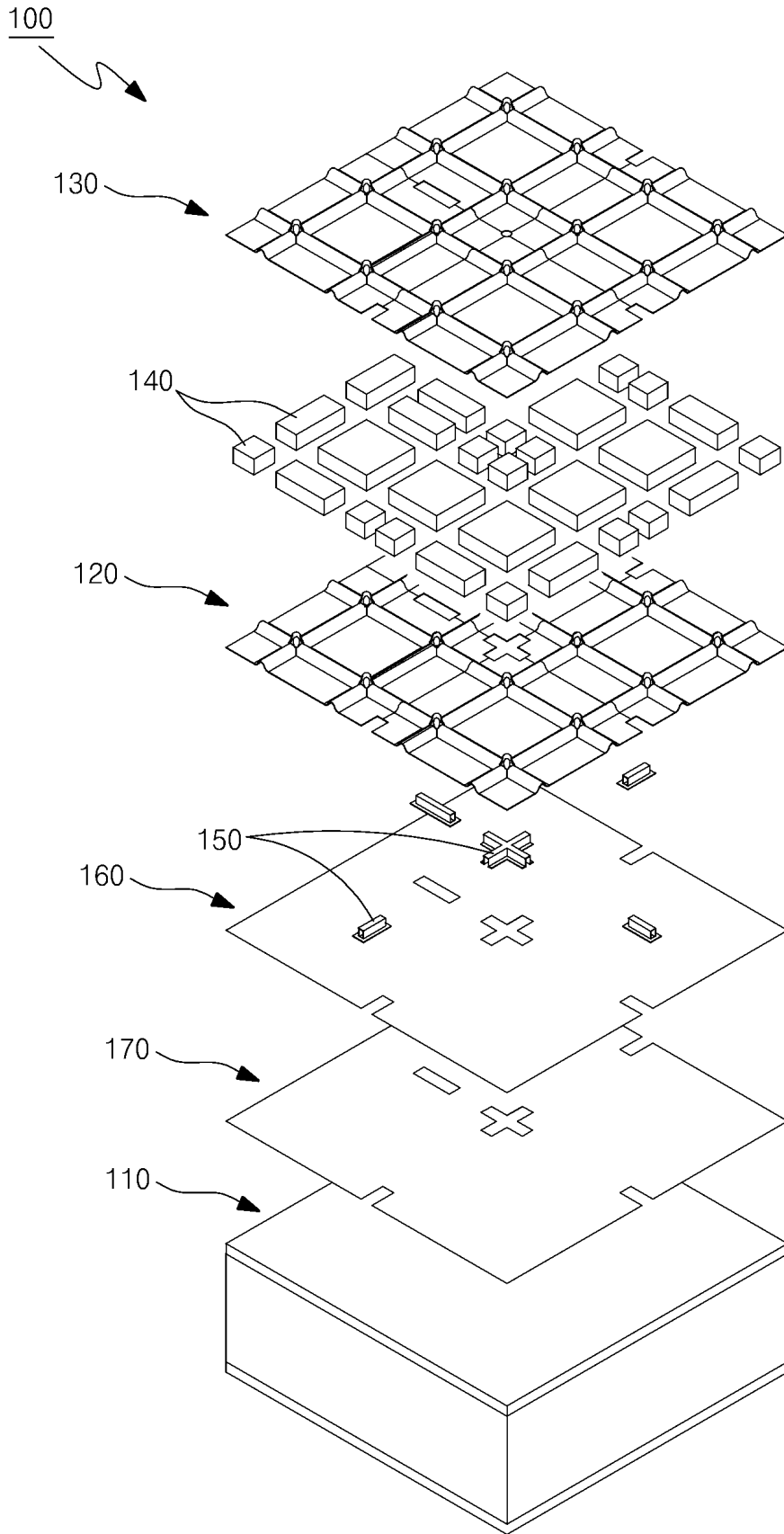
도면1



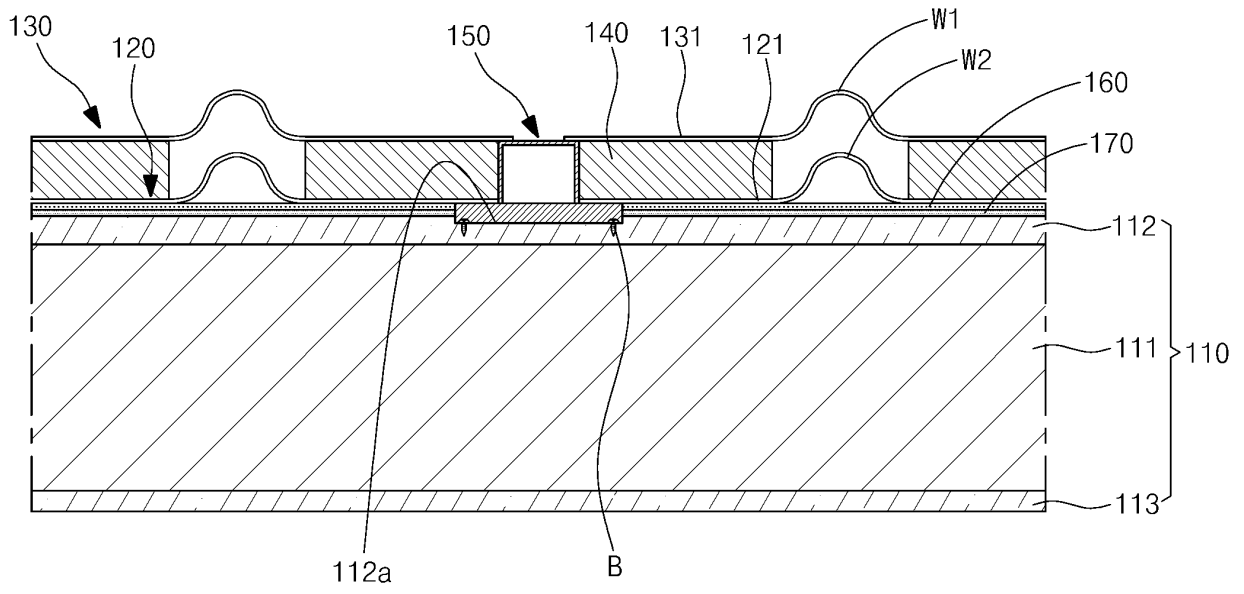
도면2



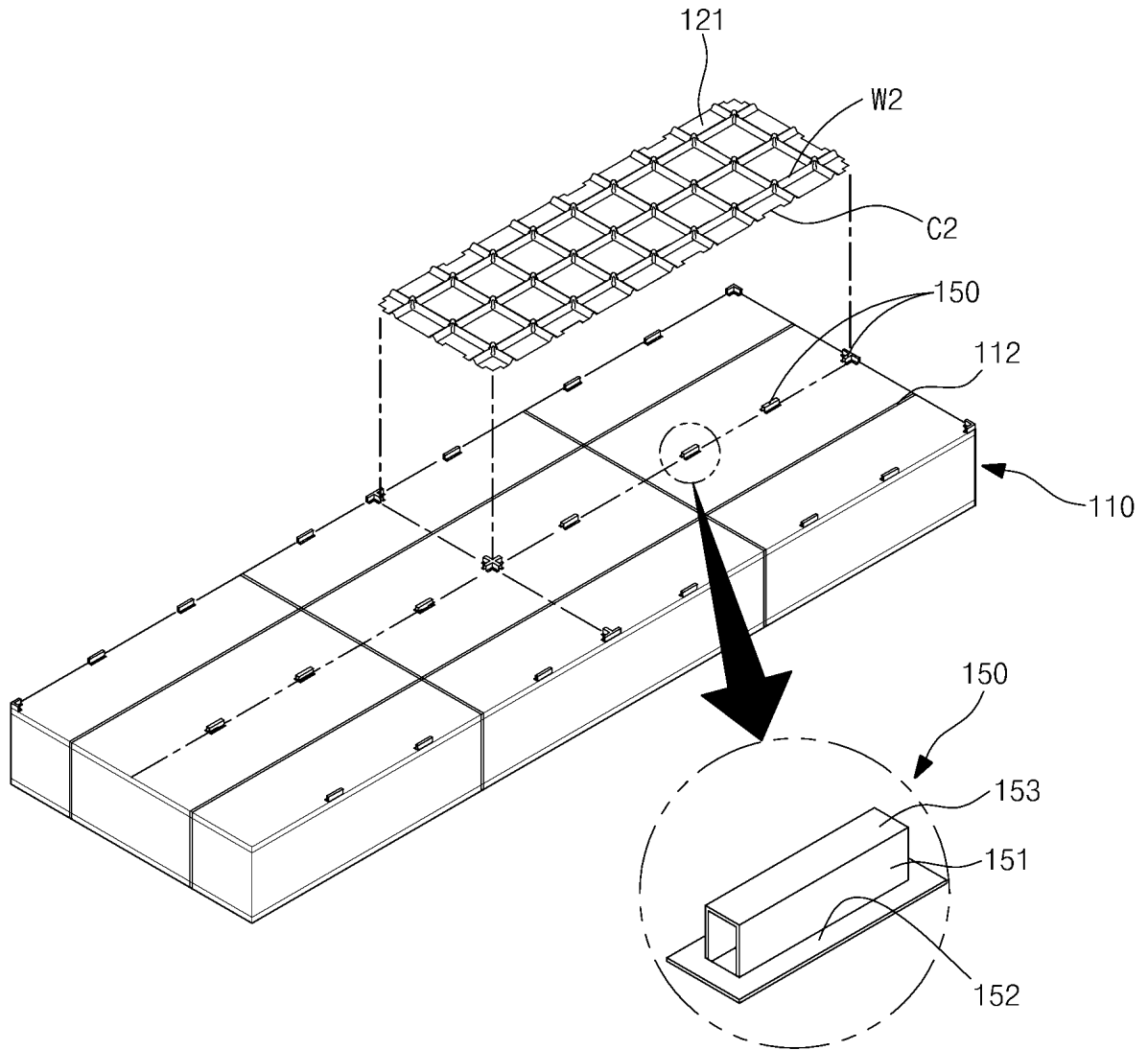
도면3



도면4

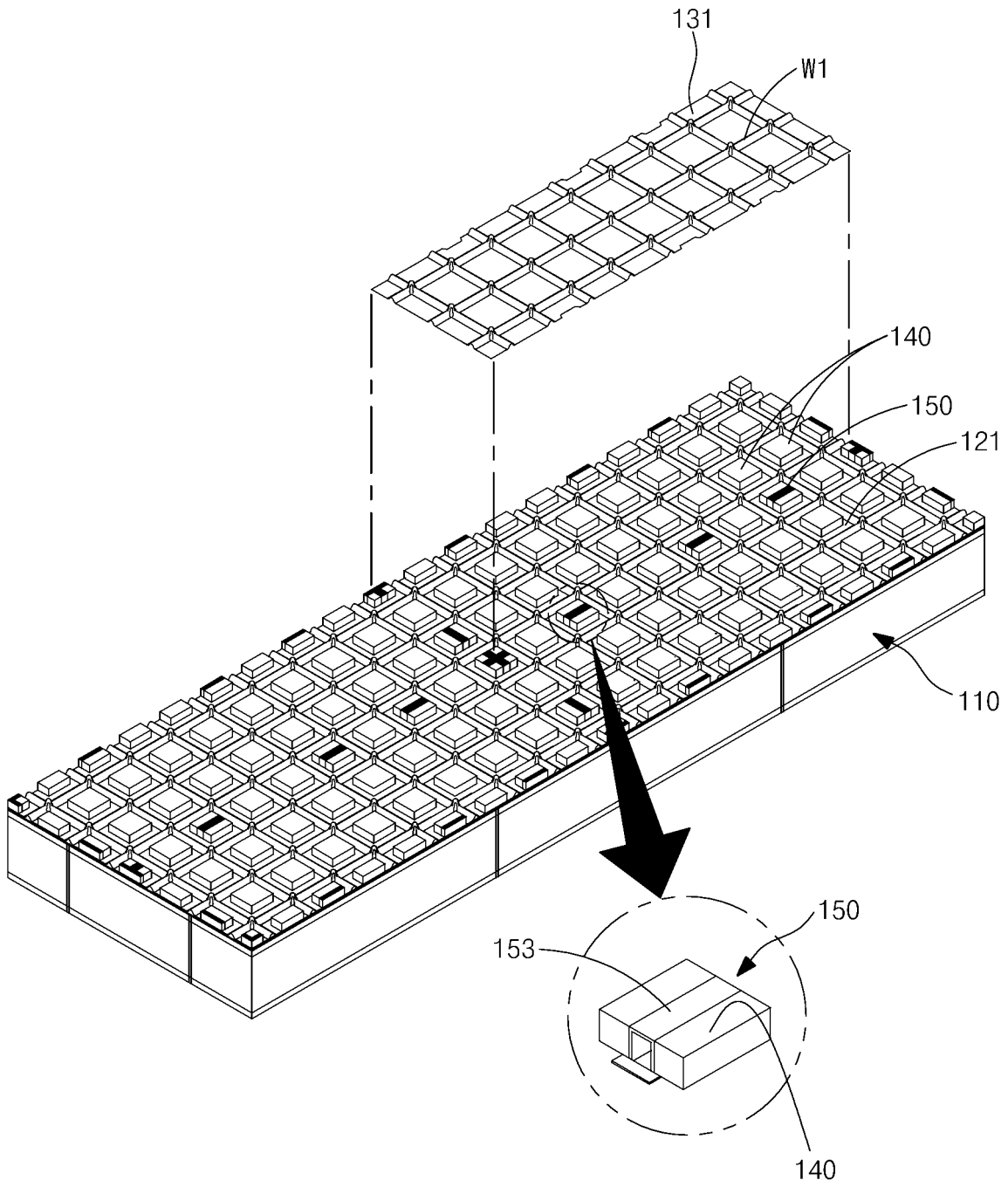


도면5

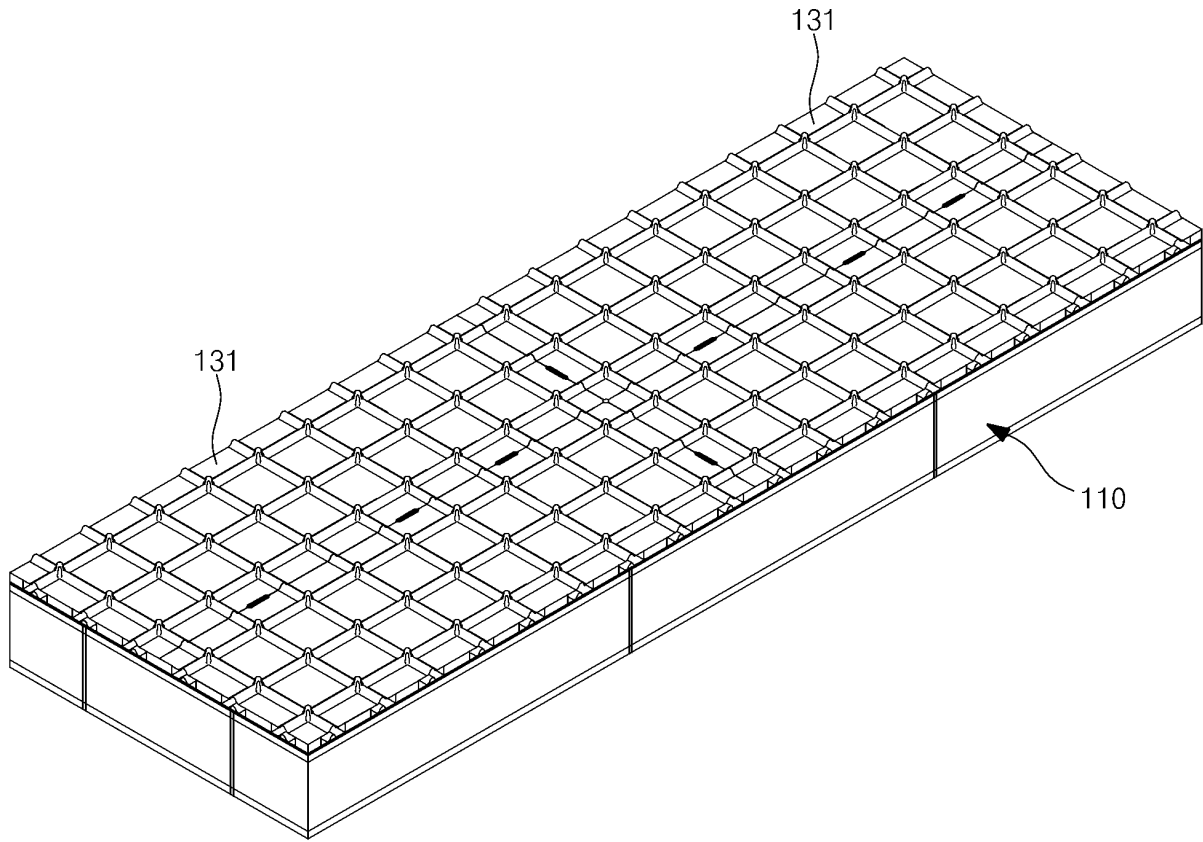




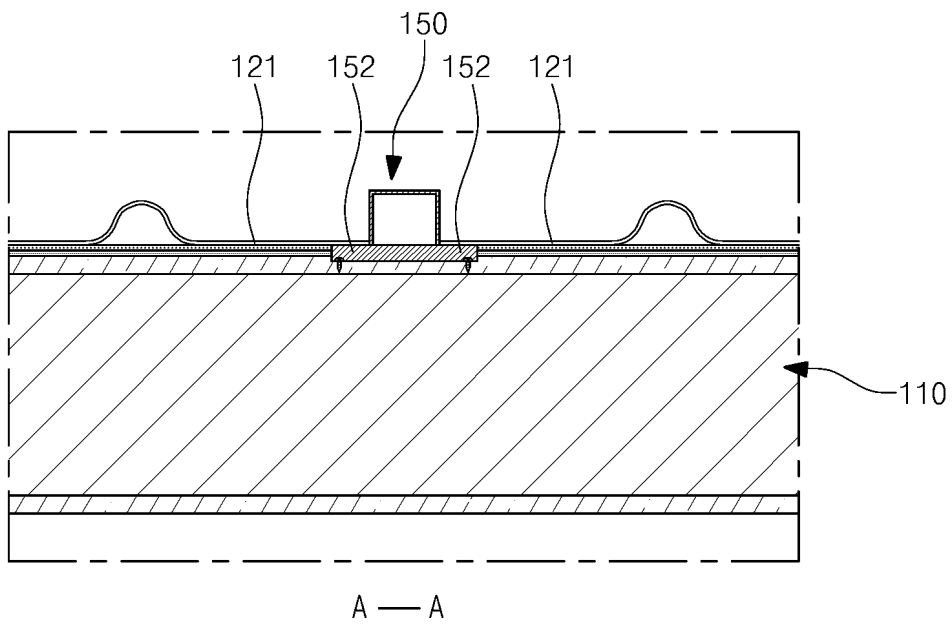
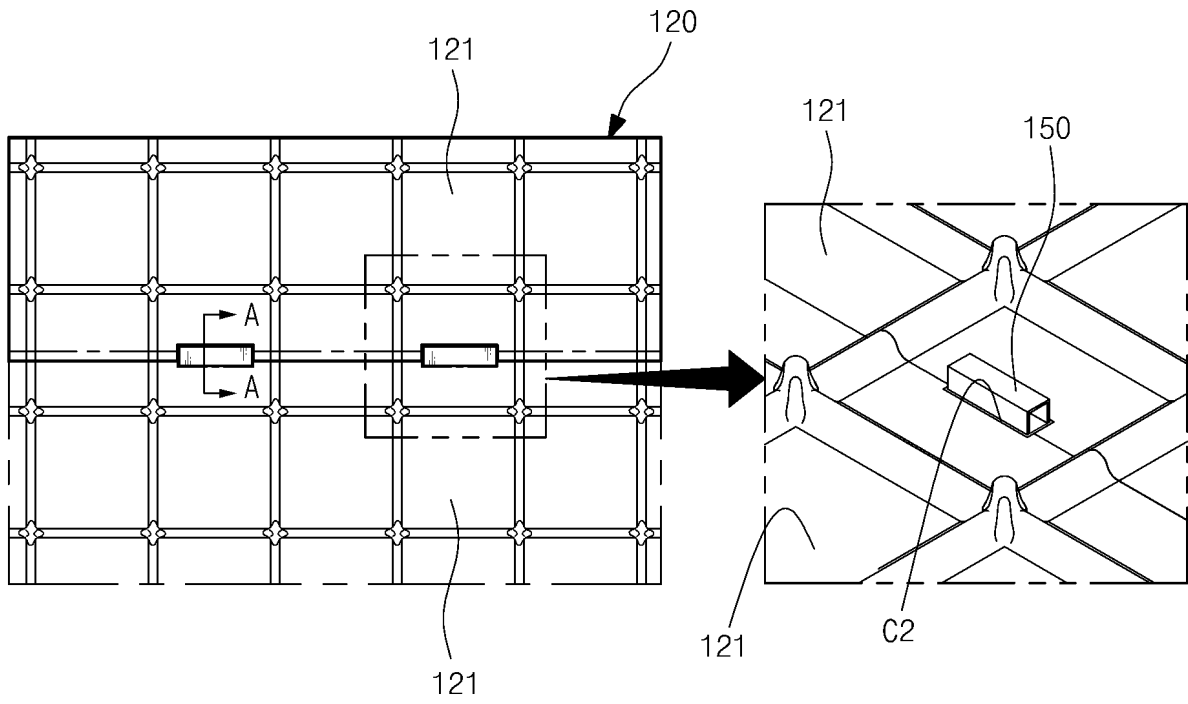
도면6



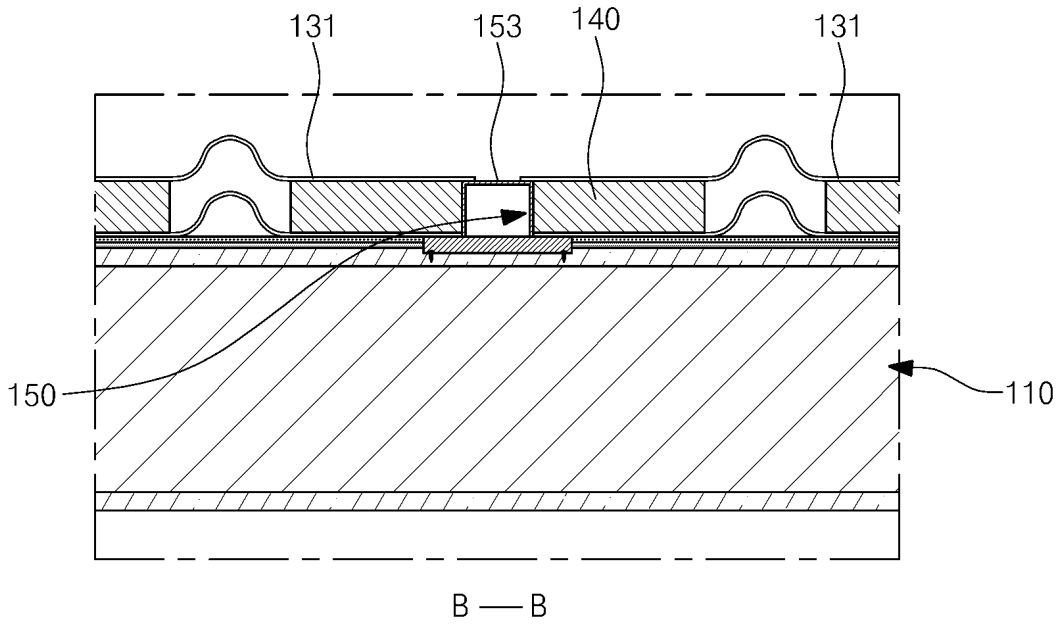
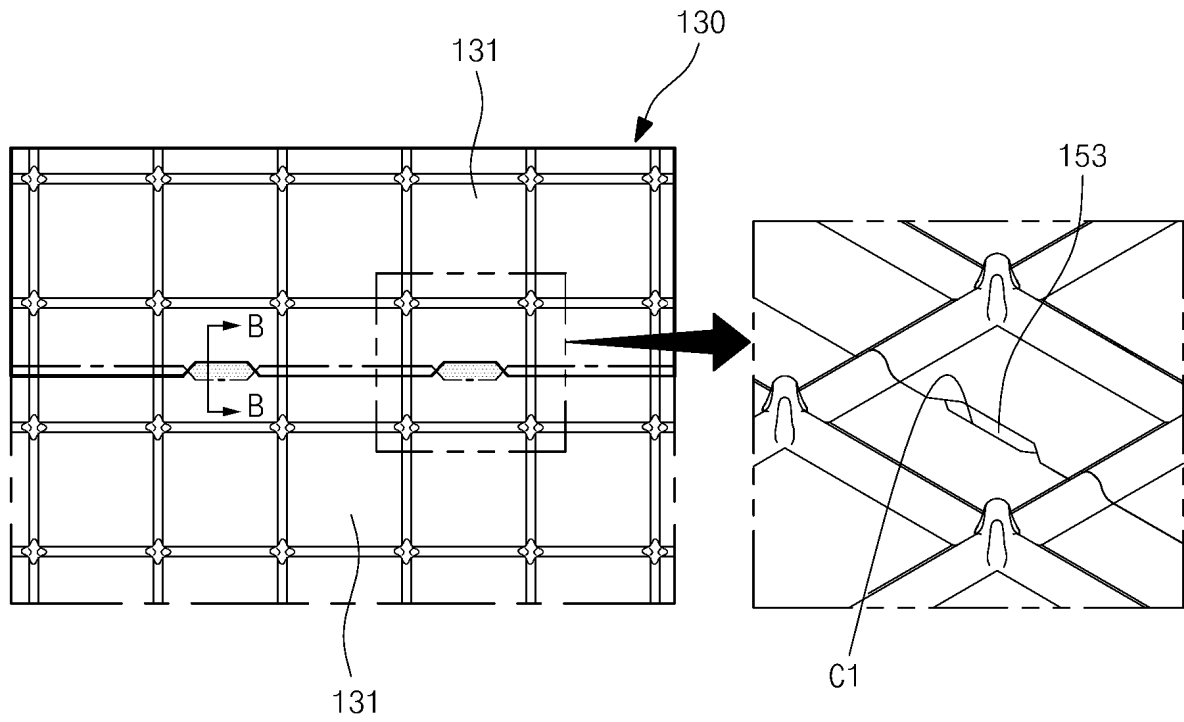
도면7



도면8



도면9



도면10

