



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월02일
(11) 등록번호 10-0997764
(24) 등록일자 2010년11월25일

(51) Int. Cl.
F17C 3/02 (2006.01) F17C 1/12 (2006.01)
F17C 3/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0047135(분할)
(22) 출원일자 2010년05월19일
심사청구일자 2010년05월19일
(65) 공개번호 10-2010-0072154
(43) 공개일자 2010년06월30일
(62) 원출원 특허 10-2008-0022416
원출원일자 2008년03월11일
심사청구일자 2008년03월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP52057512 A
JP52121811 A
US04066184 A1
KR100782737 B1
전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자
삼성중공업 주식회사
서울 서초구 서초동 1321-15
(72) 발명자
이대길
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원
임민우
전라남도 목포시 남교동 목일맨션 508호
(뒀면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이지

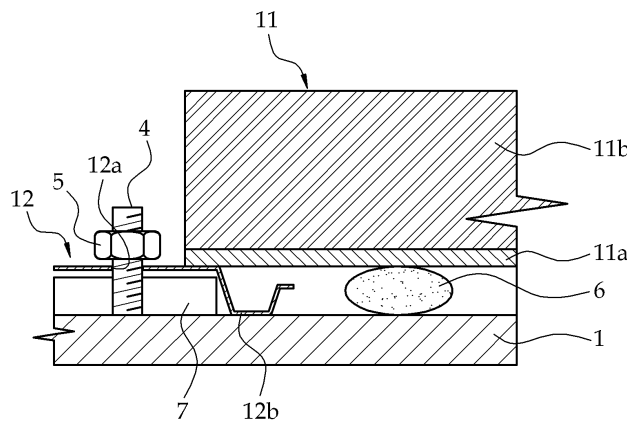
심사관 : 우경필

(54) 액화천연가스 저장탱크

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 고정부재가 구비된 내벽과, 외측부로 돌출된 고정판이 구비된 바텀패드와, 고정판을 고정부재에 체결하여 바텀패드를 내벽에 고정시키는 체결수단과, 바텀패드의 고정 높이를 조절하는 높이조절수단을 포함한다. 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 바텀패드의 외부에 고정판이 부착되기 때문에 종래와 같이 바텀패드의 단열재가 부분적으로 제거되지 않고도 바텀패드가 내벽에 안정적으로 고정될 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김병철

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 서측기
숙사 3313호

김병중

광주광역시 북구 문흥동 우미2차아파트 101동 806
호

이관호

서울특별시 영등포구 신길6동 우성3차아파트 305동
308호

황인욱

경기도 부천시 오정구 고강본동 373-4 하이트맨션
5동 401호

윤순호

인천광역시 남구 주안8동 호현빌딩 401호

김포철

경상북도 청도군 화양읍 소라리 120번지

김부기

광주광역시 북구 일곡동 현대1차아파트 106동 100
1호

박상욱

광주광역시 남구 진월동 아남아파트 105동 804호

유하나

경상북도 문경시 모전동 영풍마드레빌 101동 1103
호

김성수

경상남도 거제시 둔덕면 상서리 상서28

전상언

경남 거제시 신현읍 제니스타운 102동 607호

방창선

경상남도 거제시 고현동 덕산베스트타운 111동
1102호

특허청구의 범위

청구항 1

고정부재가 구비된 내벽과;

상기 내벽에 부착되고, 단열재 및 그 테두리가 상기 단열재의 측면 외부로 돌출되도록 상기 단열재의 일면에 결합된 패널을 포함하는 바텀패드와;

상기 단열재의 측면에 결합된 평면부 및 상기 패널의 테두리를 감싸면서 상기 패널에 결합된 굴곡부를 갖는 고정판과;

상기 고정부재에 설치되고, 상기 고정판을 상기 고정부재에 체결하기 위해 상기 굴곡부를 상기 내벽 쪽으로 가압하는 체결수단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고정판은 상기 바텀패드에 결합 시, 상기 평면부와 상기 굴곡부 사이의 연결 부분이 탄성 변형되도록 상기 평면부와 상기 굴곡부가 둔각을 이루는 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 체결수단이 상기 고정판을 상기 고정부재에 체결할 때 상기 체결수단과 함께 상기 굴곡부를 가압하기 위해 상기 체결수단과 상기 굴곡부의 사이에 설치되고, 상기 고정부재가 삽입되는 결합구멍을 갖는 덮개판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 고정부재를 중심으로 상기 고정부재의 좌우에 한 쌍의 상기 바텀패드가 배치되고, 상기 덮개판은 상기 한 쌍의 바텀패드를 동시에 가압하되, 상기 한 쌍의 바텀패드를 각기 다른 가압력으로 가압하도록 그 결합구멍을 중심으로 좌우 두께가 다른 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 고정부재를 중심으로 상기 고정부재의 좌우에 한 쌍의 상기 바텀패드가 배치되고, 상기 덮개판의 상기 결합구멍 좌우 양측에 복수의 설치구멍이 형성되며, 상기 각 설치구멍에 상기 각 바텀패드를 개별적으로 가압하기 위한 조임볼트가 각각 설치된 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 덮개판은 상기 바텀패드의 둘레에 서로 교차하도록 복수가 설치되고, 상기 서로 교차하는 복수의 덮개판 중에서 어느 하나는 바깥쪽을 향해 절곡된 절곡부를 구비하며, 상기 서로 교차하는 복수의 덮개판은 상기 절곡부에서 교차하는 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 바텀패드는 천장 쪽 상기 내벽에 부착될 때 그 자중에 의해 아래쪽으로 처지지 않도록 그 중간 부분이 상기 내벽을 향해 볼록하게 굽힘 변형된 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 내벽과 상기 바텀패드의 사이에 상기 바텀패드를 상기 내벽에 부착시키기 위한 벨크로가 개재된 것을 특징으로 하는 액화천연가스 저장탱크.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액화천연가스 저장탱크에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액화천연가스가 저장되는 저장공간을 형성하는 내벽과 저장공간을 단열시키는 단열층 사이의 결합구조가 개선된 액화천연가스 저장탱크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액화천연가스 운반선의 액화천연가스 저장탱크는 약 -165℃의 초저온 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, LNG)를 저장 또는 운반하기 위한 것으로 구형 타입(Spherical Type)과 멤브레인 타입(Membrane Type)이 있다. 멤브레인 타입의 액화천연가스 저장탱크는 구형 타입의 액화천연가스 저장탱크 보다 적재용량이 크고 제작이 간편하여 현재 가장 널리 사용되고 있다.

[0003] 멤브레인 타입의 액화천연가스 저장탱크로는 프랑스 가스트랜스포트 이트 테크니가즈(Gaz Transport et Technigaz, GTT)사에 의하여 개발된 가스트랜스포트 시스템(Gaz Transport System)과, 테크니가즈 시스템(Technigaz System, Mark-III)이 대표적이다. 이 중에서 테크니가즈 시스템은 시공이 편하고 재료비가 저렴하여 가스트랜스포트 시스템 보다 선호되고 있다.

[0004] 액화천연가스 저장탱크는 표면이 액화천연가스와 직접 접하는 1차 방벽과, 1차 방벽의 이면에 결합되는 단열층을 포함한다. 단열층은 1차 방벽에 결합되는 탑패드(Top pad)와 저장탱크의 내벽에 고정되는 바텀패드(Bottom pad)를 포함하는 샌드위치구조로 이루어진다. 각 탑패드 및 바텀패드는 합판과 같은 재료의 패널과, 우레탄폼과 같은 단열재로 구성된다.

[0005] 액화천연가스 저장탱크는 단열층을 내벽에 고정하기 위해 내벽에 스테드볼트가 용접 결합되고, 단열층에 스테드볼트 및 스테드볼트에 나사 결합되는 너트가 수용되는 구멍 형태의 조인트부가 형성된다. 조인트부가 스테드볼트를 수용하도록 단열층이 내벽에 놓인 후 너트가 스테드볼트에 결합됨으로써 단열층은 내벽에 고정되고 단차조절까지 가능하다. 단열층이 내벽에 고정된 후, 조인트부는 단열물질로 이루어진 커넥터로 채워진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그런데, 상기와 같은 종래 액화천연가스 저장탱크는, 단열층이 스테드볼트를 수용하기 위해 그 일부가 제거된 조인트부를 갖기 때문에 단열층의 손실로 인한 단열 성능 저하가 초래될 수 있으며, 연속적인 유체 밀폐가 불가능할 수도 있다.

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 단열층을 손상시키지 않아 단열층의 단열 성능을 최대한 유지시키고, 연속적인 유체 밀폐가 가능하며, 단열층이 안정적으로 내벽에 고정될 수 있는 액화천연가스 저장탱크를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 고정부재가 구비된 내벽과, 외측부로 돌출된 고정판이 구비된 바텀패드와, 상기 고정판을 상기 고정부재에 체결하여 상기 바텀패드를 상기 내벽에 고정시키는 체결수단과, 상기 바텀패드의 고정 높이를 조절하는 높이조절수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 고정부재가 구비된 내벽과, 상기 내벽에 부착되고, 단열재 및 그 테두리가 상기 단열재의 측면 외부로 돌출되도록 상기 단열재의 일면에 결합되는 패널을 포함하는 바텀패드와, 상기 단열재의 측면에 결합되는 평면부 및 상기 패널의 테두리를 감싸면서 상

기 패널에 결합되는 굴곡부를 갖는 고정판과, 상기 고정부재에 설치되고, 상기 고정판을 상기 고정부재에 체결하기 위해 상기 굴곡부를 상기 내벽 쪽으로 가압하는 체결수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 복수의 고정부재가 구비된 내벽과, 외측부로 돌출되는 고정판이 구비된 복수의 바텀패드와, 상기 각 고정부재에 결합되고 상기 각 고정판을 상기 내벽 쪽으로 가압하여 상기 각 바텀패드를 상기 각 고정부재에 체결하는 복수의 체결수단과, 상기 내벽과 상기 각 바텀패드의 사이에 개재되어 상기 각 바텀패드를 상기 내벽에 접촉시키는 복수의 접촉수단과, 상기 각 바텀패드의 사이사이에 개재되는 단열부재와, 상기 각 바텀패드를 덮는 복수의 탑패드를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 이상에서 설명한 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 바텀패드의 외부에 내벽에 설치된 고정부재에 결합되는 고정판이 부착되기 때문에 종래와 같이 바텀패드가 부분적으로 제거되지 않고도 바텀패드가 내벽에 안정적으로 고정될 수 있다. 따라서, 바텀패드의 단열 성능이 최대로 유지되고, 연속적인 유체 밀폐가 가능하다.

[0012] 또한, 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는, 바텀패드들 간의 단차가 손쉽게 저감될 수 있고, 바텀패드가 내벽에서 쉽게 분리되지 못한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 부착된 상태를 나타낸 평면도이다.

도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 부착된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 조립 완료된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 4는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 부착된 상태를 나타낸 측면도이다.

도 5는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 외부 단열층이 부착된 상태를 나타낸 평면도이다.

도 6은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 외부 단열층이 부착된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 7은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 외부 단열층이 부착된 상태를 나타낸 평면도이다.

도 8은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 외부 단열층이 조립되는 과정을 설명하기 위한 측단면도이다.

도 9는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 고정판을 나타낸 측면도이다.

도 10은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 덮개판을 나타낸 사시도이다.

도 11은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 부착된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 12는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 조립되는 과정을 설명하기 위한 측단면도이다.

도 13은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 덮개판을 나타낸 평면도이다.

도 14는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 내벽에 바텀패드가 부착된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 15는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 탑패드, 바텀패드 및 고정판을 개략적으로 나타낸 분해사시도이다.

도 16a 및 16b는 도 15에 도시된 고정판을 확대하여 나타낸 사시도들이다.

도 17은 도 15에 도시된 탭패드 및 바텀패드가 내벽에 결합된 상태를 나타낸 평면도이다.

도 18은 도 15에 도시된 바텀패드가 내벽에 결합된 상태를 나타낸 측단면도이다.

도 19는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 조립완료된 천장 일부를 나타낸 측단면도이다.

도 20은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 바텀패드가 벨크로에 의해 내벽에 부착된 상태를 나타낸 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크에 대하여 설명한다.
- [0015] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0016] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크는 액화천연가스를 저장하기 위한 저장공간을 형성하는 내벽(1)과, 저장공간을 단열시키기 위해 내벽(1)에 부착되는 바텀패드(11) 및 탭패드(2)와, 액화천연가스와 직접 접촉하도록 탭패드(2)에 부착되는 1차 방벽(3)을 포함한다. 탭패드(2) 및 바텀패드(11)는 각각 합판과 같은 재료의 패널(2a)(11a)과, 폴리우레탄폼과 같이 단열성이 있는 단열재(2b)(11b)로 구성된다. 1차 방벽(3)은 액화천연가스와 직접 접촉하는 부분으로 수축 및 확장이 가능하도록 주름부(Corrugation, 3a)를 갖고, 스테인리스강과 같은 금속 재료로 이루어진다. 내벽(1)에는 내벽(1)의 단차를 줄이기 위해 합판과 같은 재료의 패드(7)가 부착된다.
- [0017] 바텀패드(11)는 접촉체(6)에 의해 내벽(1)에 접촉됨과 동시에 스테르드볼트(4) 및 너트(5)에 의해 내벽(1)에 견고하게 고정된다. 바텀패드(11)가 내벽(1)에 견고하게 고정될 수 있도록 내벽(1)에 스테르드볼트(4)가 일정한 간격으로 설치되고, 바텀패드(11)에 스테르드볼트(4)에 결합되는 고정판(12)이 설치된다. 고정판(12)은 너트(5)에 의해 스테르드볼트(4)에 견고하게 고정된다.
- [0018] 스테르드볼트(4)는 용접과 같은 접합 방법으로 내벽(1)에 단단히 고정되고, 고정판(12)은 접촉체에 의한 접촉, 나사 또는 용접을 이용한 기계적 방법으로 바텀패드(11)의 패널(11a)에 고정된다. 도 2에 도시된 것과 같이, 고정판(12)은 스테르드볼트(4)가 삽입되는 삽입구멍(12a)과, 내벽(1) 쪽으로 굽은 탄성지지부(12b)를 갖는다. 삽입구멍(12a)이 형성된 고정판(12)의 일단부는 패널(11a)의 외측부로 돌출되고, 고정판(12)의 타단부인 탄성지지부(12b)는 패널(11a)의 하부에 놓인다. 고정판(12)은 금속 또는 복합재료 재질로 이루어진다.
- [0019] 이러한 액화천연가스 저장탱크는 내벽(1)에 패드(7)와 스테르드볼트(4)가 설치되고 접촉체(6)가 패드(7)의 높이보다 높게 도포된 후, 고정판(12)이 부착된 바텀패드(11)가 내벽(1)에 결합된다. 바텀패드(11)가 내벽(1)에 놓일 때, 바텀패드(11)에 부착된 고정판(12)은 스테르드볼트(4)에 끼워진다. 이때, 바텀패드(11)의 패널(11a)은 바로 패드(7)에 접하지 못하고, 너트(5)가 스테르드볼트(4)에 결합되어 고정판(12)을 내벽(1) 쪽으로 가압하면 고정판(12)의 탄성지지부(12b)가 내벽(1)에 접하면서 바텀패드(11)는 스테르드볼트(4)에 견고하게 체결된다. 너트(5)가 고정판(12)을 더욱 가압하면 탄성지지부(12b)가 탄성 변형되면서 바텀패드(11)의 높이는 더욱 낮아지고 고정판(12)은 패드(7)에 접하게 된다.
- [0020] 너트(5)가 고정판(12)을 가압하는 것에 의해 바텀패드(11)는 패널(11a)이 패드(7)에 접하는 높이까지 낮아질 수 있고, 이러한 너트(5), 고정판(12) 및 패드(7)의 작용에 의해 각 바텀패드(11)의 높이가 조절된다. 그리고, 각 바텀패드(11)의 높이 조절을 통해 바텀패드(11)들 간의 단차가 줄어든다. 이와 같이, 패드(7) 및 고정판(12)의 탄성지지부(12b)는 바텀패드(11)의 고정 높이를 조절하는 높이조절수단의 역할을 한다. 물론, 패드(7) 및 탄성지지부(12b) 중 어느 하나는 생략될 수 있고, 이 경우 남아 있는 어느 하나가 높이조절수단의 역할을 한다. 도면에 도시되지는 않았으나, 스테르드볼트(4)에는 스테르드볼트(4)에 결합된 너트(5)의 움직임을 막는 와셔(Washer)가 결합될 수 있다.
- [0021] 바텀패드(11)가 스테르드볼트(4)에 견고하게 고정된 후, 도 3에 도시된 것과 같이, 바텀패드(11)와 이에 인접하는 다른 바텀패드(11)의 사이 공간에는 유리섬유, 고분자물질과 같은 단열부재(8)가 채워진다. 그리고, 바텀패드(11)의 위에 탭패드(2)가 적층되고, 탭패드(2)의 상부에 1차 방벽(3)이 적층된다.
- [0022] 도 4는 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 일부를 나타낸 것이다.

- [0023] 도 4에 도시된 액화천연가스 저장탱크는 상기 도 1 내지 도 3에 도시된 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크와 대부분의 구성요소가 같은 것으로, 바텀패드(13)에 부착된 고정판(14)의 구조가 다르다. 고정판(14)은 2회 절곡된 형상으로 이루어진다. 내벽(1)과 고정판(14)의 사이에 탄성부재(15)가 개재된다. 탄성부재(15)는 볼트(4)가 고정판(14)을 조일 때 탄성 변형되면서 고정판(14)에 탄성력을 가해 너트(5)가 풀릴 때 바텀패드(13)를 들어 올리는 역할을 한다.
- [0024] 도 4에 도시된 실시예에서, 탄성부재(15) 및/또는 패드(7)는 바텀패드(13)의 고정 높이를 조절하는 높이조절수단의 역할을 한다. 높이 조절을 위해 너트(5)가 조여질 때 탄성부재(15)는 압축되고 고정판(14)은 패드(7) 상면에 접할 수 있다.
- [0025] 도 5 및 도 6은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 일부분을 나타낸 것이다.
- [0026] 도 5 및 도 6에 도시된 액화천연가스 저장탱크는 대부분의 구성요소가 도 1 내지 도 3에 도시된 액화천연가스 저장탱크와 같은 것으로, 바텀패드(16)의 고정 높이를 조절하기 위해 패드(7;도 4참조) 대신 지지부재(18)가 내벽(1)에 설치된다. 지지부재(18)는 용접, 접착제에 의한 접착 등의 방법으로 내벽(1)에 부착되고, 바텀패드(16)를 향해 절곡된 탄성지지부(18a)를 갖는다. 탄성지지부(18a)는 바텀패드(16)를 지지하되, 탄성 변형이 가능하기 때문에 바텀패드(16)의 높이 조절을 가능하게 한다. 바텀패드(16)에 부착된 고정판(17)은 평판 형상으로 이루어진다.
- [0027] 이러한 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크는 바텀패드(16)가 내벽(1)에 접착제(6)에 접착됨과 동시에 스테드볼트(4)에 견고하게 고정된다. 너트(5)가 스테드볼트(4)에 결합된 고정판(17)을 가압하면 바텀패드(16)의 높이가 낮아지면서 바텀패드(16)의 패널(16a)이 지지부재(18)의 탄성지지부(18a)에 밀착된다. 너트(5)가 고정판(17)을 더욱 가압하면 바텀패드(16)가 탄성지지부(18a)를 탄성 변형시키면서 하강하여 바텀패드(16)의 높이는 더욱 낮아진다. 이러한 너트(5)와 탄성지지부(18a)의 작용에 의해 각 바텀패드(16)의 고정 높이가 조절될 수 있고, 더불어 바텀패드(16)들 간의 단차가 줄어든다. 성지지부(18a)는 너트(5)가 풀릴 때 바텀패드(13)를 들어 올리는 역할을 한다.
- [0028] 도 7 및 도 8은 본 발명의 다른 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크를 나타낸 것이다.
- [0029] 도 7 및 도 8에 도시된 액화천연가스 저장탱크도 상기 실시예들에 의한 액화천연가스 저장탱크와 같이 바텀패드(21)가 내벽(1)에 접착제(6)에 의해 접착됨과 동시에 스테드볼트(4)에 견고하게 고정된다. 바텀패드(21)는 단열재(21b)와 패널(21a)로 이루어진다. 패널(21a)의 넓이는 단열재(21b)의 넓이보다 커서 패널(21a)의 테두리(21c)는 단열재(21b)의 외측부로 돌출된다. 바텀패드(21)의 외측면에는 고정판(22)이 접착제(23)에 의해 부착된다.
- [0030] 고정판(22)은 단열재(21b)의 외측면에 부착되는 평면부(22a)와, 패널(21a)의 테두리(21c)를 감싸면서 패널(21a)에 부착되는 굴곡부(22b)를 갖는다. 도 9에 도시된 것과 같이, 고정판(22)은 평면부(22a)와 굴곡부(22b)가 둔각을 이루는 형상으로 이루어진다. 굴곡부(22b)는 패널(21a)의 테두리(21c)를 수용하는 수용홈(22c)을 구비하고, 그 밀부분이 수용홈(22c)의 폭을 줄이는 방향으로 다소 꺾인 형상으로 이루어진다. 평면부(22a)의 끝단에 수직으로 꺾인 굽힘부(22d)가 구비되고, 굴곡부(22b)의 끝단에 도 수직으로 꺾인 굽힘부(22e)가 구비된다.
- [0031] 평면부(22a)의 굽힘부(22d)와 굴곡부(22b)의 굽힘부(22e)는 단열재(21b)와 평면부(22a) 사이에 개재되는 접착제(23)의 두께를 제한하는 역할을 한다. 즉, 도 8에 도시된 것과 같이 고정판(22)이 바텀패드(21)에 결합될 때, 평면부(22a)의 굽힘부(22d) 끝단이 단열재(21b)의 외측면에 접하면서 단열재(21b)와 평면부(22a) 사이에 굽힘부(22d)의 길이에 상응하는 깊이의 공간이 형성되고, 접착제(23)의 두께는 이 공간의 깊이로 제한된다. 마찬가지로, 굴곡부(22b)의 굽힘부(22e) 끝단이 패널(21a)의 하면에 접하면서 패널(21a)의 하면과 굴곡부(22b) 사이에 굽힘부(22e)의 길이에 상응하는 깊이의 공간이 형성되고, 접착제(23)의 두께가 이 공간의 깊이로 제한된다.
- [0032] 고정판(22)의 폭은 도 7에 도시된 것과 같이, 바텀패드(21)의 한쪽 외측면을 커버할 수 있는 크기이다. 그러나, 본 발명에 있어서 고정판(22)의 폭은 바텀패드(21)의 한쪽 외측면보다 작은 크기일 수 있다. 이 경우, 바텀패드(21)의 한쪽 외측면에 복수의 고정판(22), 예컨대 바텀패드(21)의 한쪽 외측면을 고정시키기 위한 스테드볼트(4)의 개수와 같은 개수의 고정판(22)이 부착된다.
- [0033] 고정판(22)은 도 8에 도시된 것과 같이, 바텀패드(21)의 외측면에 결합될 때 평면부(22a)와 굴곡부(22b) 사이의 연결 부분이 탄성 변형되면서 단열재(21b) 및 패널(21a)에 밀착되고, 굴곡부(22b)의 밀부분이 탄성 변형되면서 굴곡부(22b)가 패널(21a)의 테두리(21c)에 견고하게 결합된다. 이는 온도가 낮아져 단열재(21b)가 수축해도 고정판(22)의 평면부(22a)가 미리 압축되어 있기 때문에 단열재(21b)시 평면부(22a)로부터 떨어지려고 하는 필 용

력(Peel stress)을 줄일 수 있다. 그리고, 고정판(22)은 단열재(21b)와 패널(21a)을 서로 붙잡고 있음으로써 수직으로 발생하는 필 응력(Peel stress)을 줄여 단열재(21b)와 패널(21a)이 떨어지지 못하게 막는 역할도 한다.

- [0034] 고정판(22)이 부착된 바텀패드(21)는 너트(5) 및 덮개판(24)에 의해 스테드볼트(4)에 견고하게 고정된다. 덮개판(24)의 길이는 바텀패드(21)의 한쪽 외측면보다 길고, 덮개판(24)의 폭은 서로 인접하는 두 바텀패드(21)의 각 고정판(22)에 동시에 접할 수 있는 크기이다.
- [0035] 그리고, 도 10에 도시된 것과 같이, 서로 교차하는 두 개의 덮개판(24) 중에서 위쪽에 배치되는 덮개판(24)에는 위쪽 방향으로 절곡된 절곡부(24b)가 구비된다. 두 개의 덮개판(24) 중에서 아래쪽에 배치되는 덮개판(24)이 이 절곡부(24b)에 위치함으로써 두 덮개판(24) 사이에 단차가 생기지 않는다. 물론, 덮개판(24)들이 서로 교차하지 않는 길이로 이루어질 경우, 덮개판(24)의 절곡부(24b)는 생략될 수 있다.
- [0036] 덮개판(24)은 스테드볼트(4)가 삽입되는 복수의 결합구멍(24a)을 갖고, 결합구멍(24a)을 중심으로 좌우 양측의 두께가 다른 형상으로 이루어진다. 이러한 덮개판(24)의 단차는 인접하는 두 바텀패드(21) 사이의 단차를 줄이기 위한 것이다. 도 8에 도시된 것과 같이 스테드볼트(4)를 중심으로 좌우에 두 개의 바텀패드(21)가 배치될 때, 내벽(1) 자체의 단차, 또는 접촉제(6)의 높이 차에 의해 인접하는 두 개의 바텀패드(21) 사이에 단차가 생길 수 있다.
- [0037] 이 경우, 덮개판(24)의 두꺼운 쪽이 더 높게 위치하는 왼쪽의 바텀패드(21)를 가압하도록 배치되면, 도 9에 도시된 것과 같이 너트(5) 및 덮개판(24)이 두 개의 바텀패드(21)를 가압할 때, 왼쪽의 바텀패드(21)가 오른쪽의 바텀패드(21)보다 더 하강하여 두 바텀패드(21) 사이의 단차가 줄어들게 된다.
- [0038] 도 11에 도시된 것과 같이, 고정판(22)과 덮개판(24)의 결합이 견고하게 이루어질 수 있도록 덮개판(24)과 고정판(22)의 평면부(22a) 사이, 덮개판(24)과 고정판(22)의 굴곡부(22b) 사이에는 접촉제(25)가 도포된다. 그리고, 인접하는 두 바텀패드(21) 사이의 공간에 단열부재(8;도 3참조)가 충전되기 전에 너트(5)는 고무와 같은 단열성 재질의 캡(26)으로 덮힌다.
- [0039] 상기 실시예에서 고정판(22)이 바텀패드(21)의 길이 방향 및 폭 방향 모두에 결합된 것으로 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 이러한 구성으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 고정판(22)은 바텀패드(21)의 길이 방향 양쪽 측면에만 결합될 수도 있다. 이 경우 도 7 및 도 8을 참조하여 설명하면, 패널(21a)은 그 좌우 폭이 단열재(21b)의 좌우 폭 보다 크지만 그 길이는 단열재(21b)의 길이와 같다. 고정판(22)은 단열재(21b)의 좌우로 돌출된 패널(21a)의 길이 방향 테두리(21c)에만 결합되고, 덮개판(24)도 고정판(22)이 결합된 바텀패드(21)의 길이 방향으로만 설치된다. 이러한 구성은 재료비를 줄이고 조립시간을 단축시킬 수 있는 장점이 있다.
- [0040] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크를 나타낸 것이다.
- [0041] 도 12에 도시된 액화천연가스 저장탱크는 도 7 및 도 8에 도시된 액화천연가스 저장탱크와 같이, 스테드볼트(4)를 사이에 두고 좌우로 배치되는 두 개의 바텀패드(21)를 너트(5) 및 덮개판(27)이 한꺼번에 가압하는 구성으로 이루어진 것이다.
- [0042] 다만, 도 12에 도시된 액화천연가스 저장탱크는 도 7 및 도 8에 도시된 액화천연가스 저장탱크와 비교할 때, 덮개판(27)의 구조가 다르고, 조임볼트(28)를 더 구비한다. 도 7 및 도 8에 의한 액화천연가스 저장탱크의 덮개판(24)은 바텀패드(21)들의 단차를 줄일 수 있도록 결합구멍(24a)을 중심으로 좌우 단차를 갖는 형상으로 된 것이나, 도 12에 도시된 액화천연가스 저장탱크의 덮개판(27)은 단차 없는 평면 형상으로 이루어진다. 그리고, 덮개판(27)에 바텀패드(21)들의 단차를 줄이기 위한 조임볼트(28)가 결합된다.
- [0043] 도 13에 도시된 것과 같이, 덮개판(27)의 중앙에 스테드볼트(4)가 삽입될 수 있는 결합구멍(27a)이 형성되고, 결합구멍(27a)을 중심으로 좌우에 조임볼트(28)가 삽입될 수 있는 나사구멍(27b)이 형성된다. 조임볼트(28)는 나사구멍(27b)에 삽입되어 그 끝단이 덮개판(27)의 하부로 돌출됨으로써 바텀패드(21)에 부착된 고정판(22)을 조인다. 이러한 조임볼트(28)의 작용으로 각 바텀패드(21)의 높이 조절이 가능하고, 바텀패드(21)들 간의 단차가 저감될 수 있다.
- [0044] 즉, 도 12에 도시된 것과 같이, 스테드볼트(4)를 중심으로 좌우에 배치된 두 바텀패드(21) 중 왼쪽의 바텀패드(21)가 오른쪽의 바텀패드(21)보다 높게 배치될 경우, 오른쪽의 조임볼트(28)보다 왼쪽의 조임볼트(28)가 더 조여지면 도 14에 도시된 것과 같이, 두 바텀패드(21)의 높이가 같아져 바텀패드(21)들의 단차가 줄어든다.
- [0045] 덮개판(27)과 고정판(22)의 결합을 견고하게 하기 위해 덮개판(27)과 고정판(22)의 사이에 두 부재를 접촉시키기 위한 접촉제(29)가 개재된다. 조립 작업시, 덮개판(27)과 고정판(22)의 사이에 접촉제(29)가 도포된 후 조임

볼트(28)가 고정판(22)을 조이게 되므로, 덮개판(27)과 고정판(22) 사이에 개재되는 접촉제(29)는 가사 시간이 긴 것이 이용되는 것이 좋다. 너트(5)와 스테드볼트(4)의 상단부는 캡(26)으로 덮여 단열된다.

- [0046] 도 15 내지 도 17은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크를 나타낸 것이다.
- [0047] 도 15 내지 도 17에 도시된 액화천연가스 저장탱크도 상기 실시예들에 의한 액화천연가스 저장탱크와 같이 바텀패드(21)가 내벽(1)에 접촉제(6)에 의해 접촉됨과 동시에 스테드볼트(4)에 견고하게 고정된다. 바텀패드(31)는 단열재(31b)와 패널(31a)로 구성되고, 네 모서리에 고정판(32)이 각각 결합된다. 고정판(32)의 결합을 위해 바텀패드(31)의 각 모서리에 결합홈(31c)이 형성된다. 도 15에 도시된 것과 같이, 결합홈(31c)은 바텀패드(31)의 모서리 일부가 절개된 삼각 형상으로 이루어진다.
- [0048] 고정판(32)은 바텀패드(31)의 네 모서리에 각각 설치되고 스테드볼트(4)에 결합됨으로써 바텀패드(31)를 내벽(1)에 고정한다. 도 16a 내지 도 16b에 도시된 것과 같이, 고정판(32)은 결합홈(31c) 형상에 대응하는 삼각 형상으로 이루어진 베이스(32a)와, 베이스(32a)의 테두리에서 절곡 연장된 한 쌍의 펜스(Fence, 32b)와, 각 펜스(32b)에 구비된 브라켓(32c)으로 구성된다. 각 펜스(32b)는 베이스(32a)의 세 개의 측면 중에서 서로 수직으로 연결된 두 개의 측면에 구비된다. 고정판(32)이 바텀패드(31)에 설치될 때 펜스(32b)는 패널(31a)의 외측면에 접한다. 각 브라켓(32c)은 스테드볼트(4)가 삽입되는 삽입구멍(32d)을 갖고, 베이스(32a)의 두 측면에 일측으로 치우치도록 배치된다. 이렇게 각 브라켓(32c)이 베이스(32a)의 두 측면에 각각 일측으로 치우치게 배치됨으로써 도 17에 도시된 것과 같이, 서로 인접하는 각 바텀패드(31)의 고정판(32)은 인접하는 것과 서로 간섭되지 않고 복수의 스테드볼트(4)에 각각 원활하게 결합된다.
- [0049] 고정판(32)을 바텀패드(31)에 결합하는 방법은 두 가지 방법이 있다. 첫째는 패널(31a)이 단열재(31b)에 부착되기 전에 접촉제를 이용하여 고정판(32)을 단열재(31b)의 네 모서리에 각각 결합한 후 패널(31a)을 단열재(31b)에 부착하는 방법이다. 두 번째는 패널(31a)을 먼저 단열재(31b)에 부착한 후, 패널(31a)과 단열재(31b) 사이의 결합홈(31c)에 고정판(32)을 삽입하는 방법이다. 후자의 경우 접촉제를 이용하여 고정판(32)을 바텀패드(31)에 결합할 수도 있고, 접촉제 없이 고정판(32)을 결합홈(31c)에 압입하여 고정할 수도 있다.
- [0050] 고정판(32)이 결합된 바텀패드(31)는 도 18에 도시된 것과 같이, 접촉제(6) 및 스테드볼트(4)에 의해 내벽(1)에 단단히 고정된다. 이때, 패널(31a)은 접촉제(6)에 의해 내벽(1)에 부착되고, 스테드볼트(4)에 결합된 고정판(32)은 너트(5)에 의해 조여진다. 바텀패드(31)의 높이 조절은 내벽(1)에 부착되는 패드(7)에 의해 이루어진다.
- [0051] 도 19는 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 천장 일부를 나타낸 것이다.
- [0052] 천장에 설치되는 바텀패드(33)는 시간이 지나면서 그 중간 부분이 자중에 의해 휘어질 수 있다. 이 경우 저장탱크의 저장용량이 줄어들고, 바텀패드(33)가 내벽(1)에서 분리되는 문제가 발생할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는 천장에 설치되는 바텀패드(33)가 그 중간 부분이 위쪽 방향으로 굽은 형상으로 이루어진다. 따라서, 천장에 설치된 바텀패드(33)는 시간이 지나면서 그 중간 부분이 휘어질 때, 평면을 이루게 된다. 바텀패드(33)에 부착되는 탭패드(34)와, 탭패드(34)에 부착되는 1차 방벽(35)도 위쪽 방향으로 굽은 형상으로 이루어진다.
- [0053] 도 20은 본 발명의 예시적인 실시예에 의한 액화천연가스 저장탱크의 일부분을 나타낸 것으로, 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크는 내벽(1)과 바텀패드(36)의 사이에 접촉수단으로 접촉제(6) 대신에 벨크로(37)가 개재될 수 있다. 따라서, 바텀패드(36)는 벨크로(37)에 의해 내벽(1)에 1차로 부착되고, 너트(5)에 의해 스테드볼트(4)에 2차로 고정된다. 물론, 내벽(1)과 바텀패드(36)의 사이에 접촉제(6) 및 벨크로(37)가 모두 개재될 수도 있다.
- [0054] 이상에서 설명한 본 발명에 있어서, 바텀패드(11)(13)(16)(21)(31)(33)(36)에 부착된 고정판(12)(14)(17)(22)(32)을 내벽(1)에 체결시키기 위한 스테드볼트(4)는 내벽(1)에 고정되는 다른 형태의 고정부재로 교체될 수 있다. 그리고, 너트(5)도 고정부재에 결합되어 고정판(12)(14)(17)(22)(32)을 내벽(1) 쪽으로 가압하는 다른 종류의 체결수단으로 변경될 수 있다.
- [0055] 이상에서 설명한 본 발명에 의한 액화천연가스 저장탱크의 특징들은 액화천연가스 운반선에 설비되는 저장탱크는 물론 지상에 설치되는 저장탱크에 적용될 수 있다.
- [0056] 이상에서 설명한 본 발명은 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 정되는 것이 아니다. 즉, 본 발명은 기

재된 특허청구범위의 사상 및 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능하다.

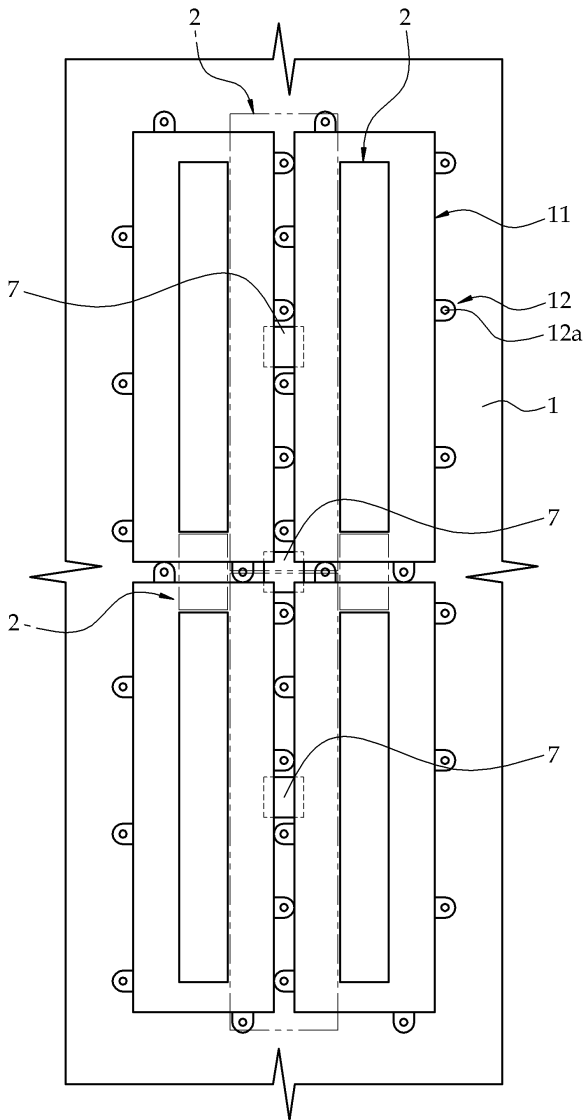
부호의 설명

[0057]

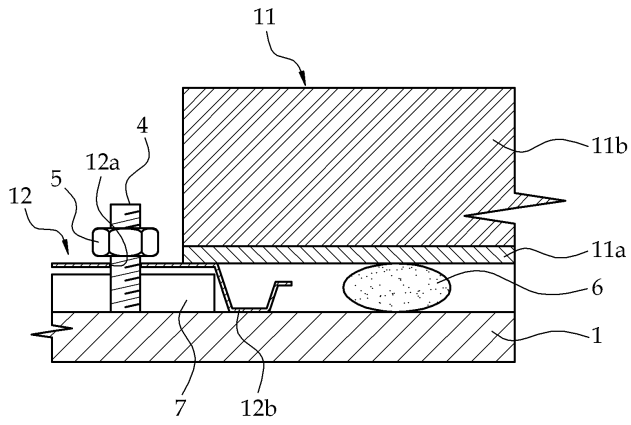
- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1...내벽 | 2,34...탑패드 |
| 3,35...1차 방벽 | 4...스터드볼트 |
| 5...너트 | 6,23,25,29...접착제 |
| 7...패드 | 8...단열물질 |
| 11,13,16,21,31,33,36,...바텀패드 | |
| 12,14,17,22,32...고정판 | 18...지지부재 |

도면

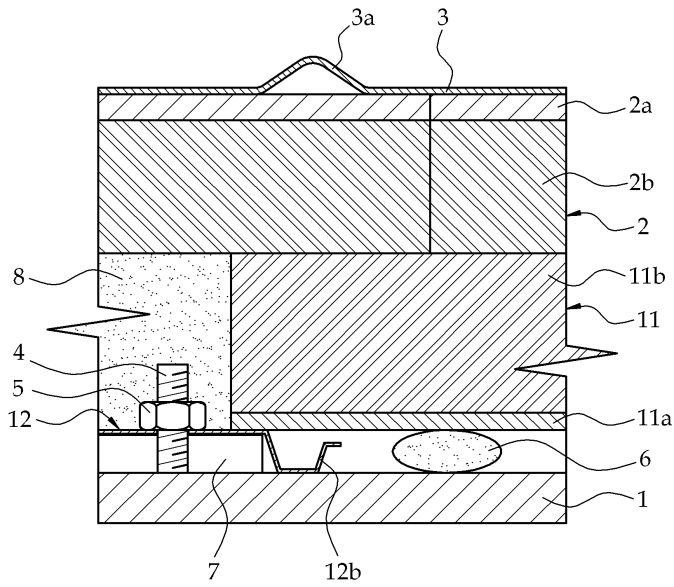
도면1



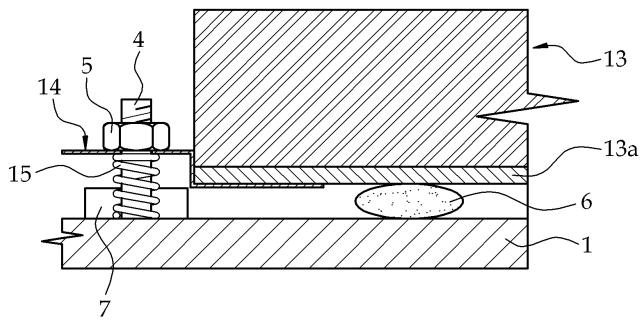
도면2



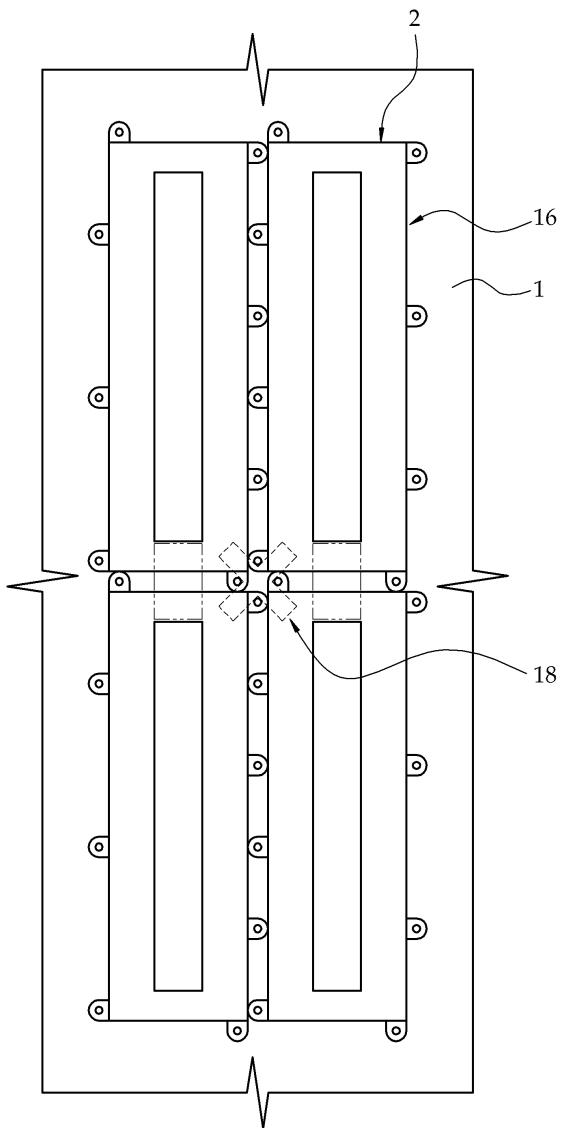
도면3



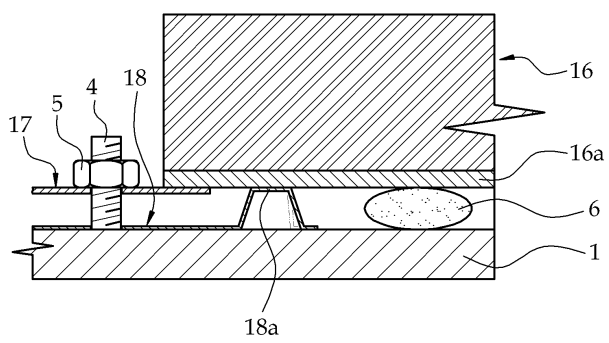
도면4



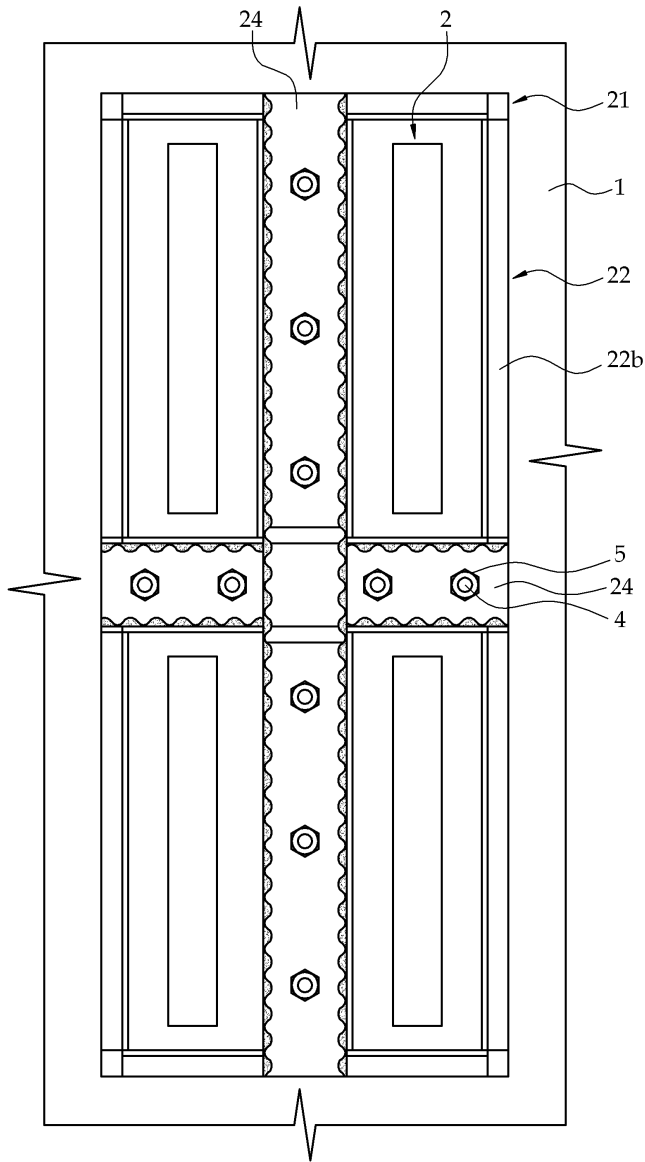
도면5



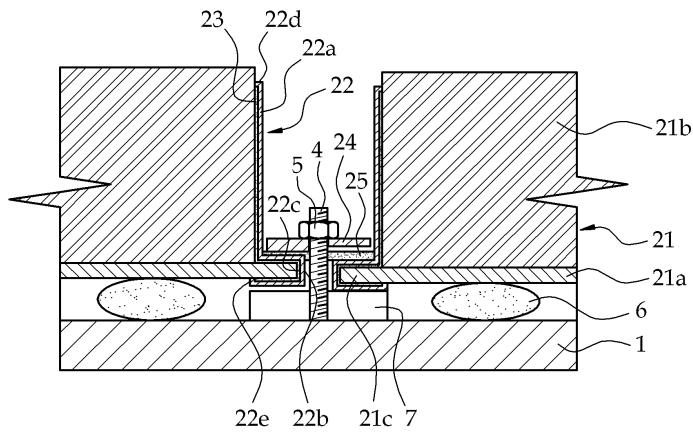
도면6



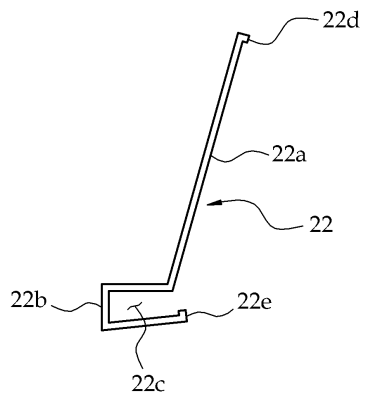
도면7



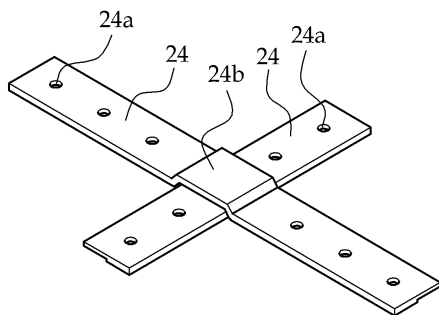
도면8



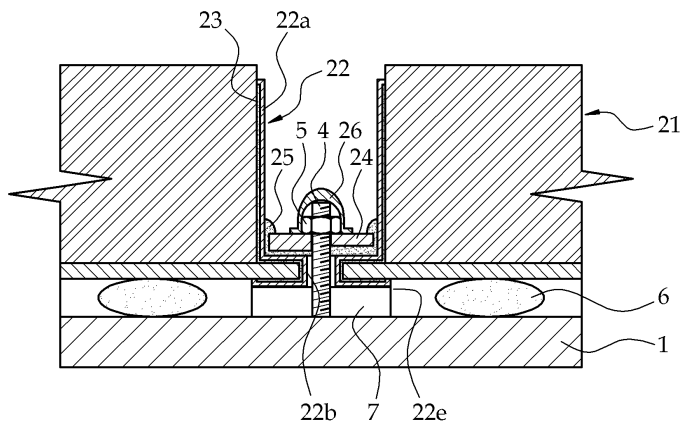
도면9



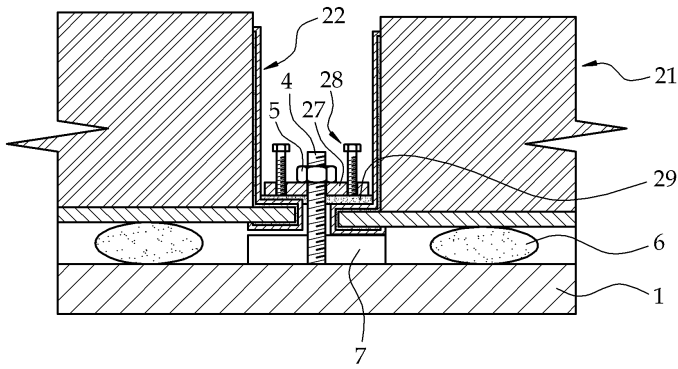
도면10



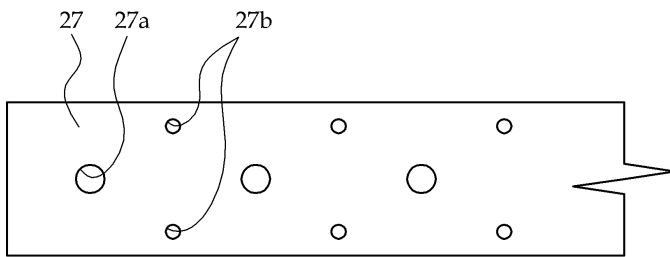
도면11



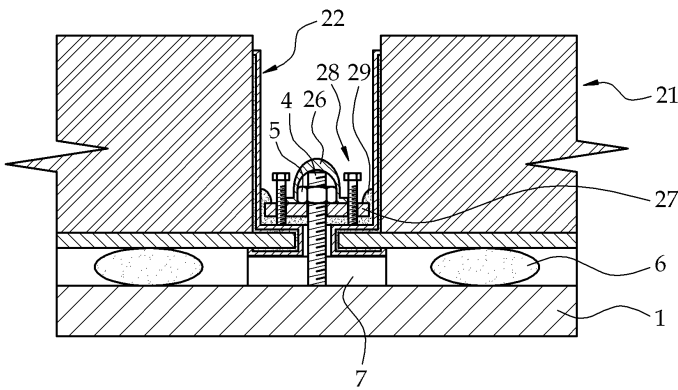
도면12



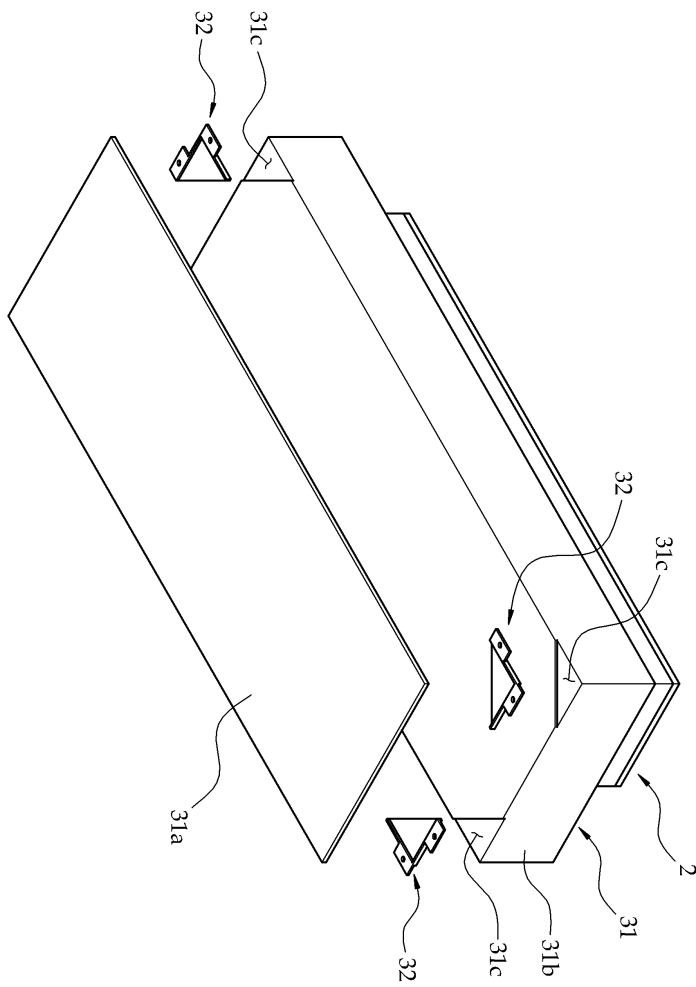
도면13



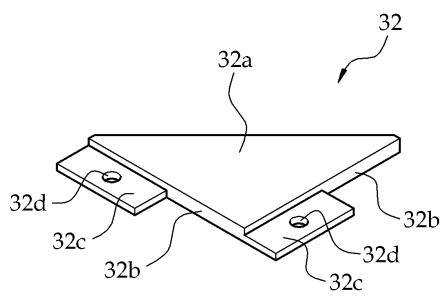
도면14



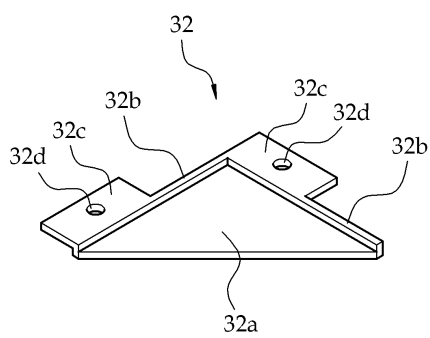
도면15



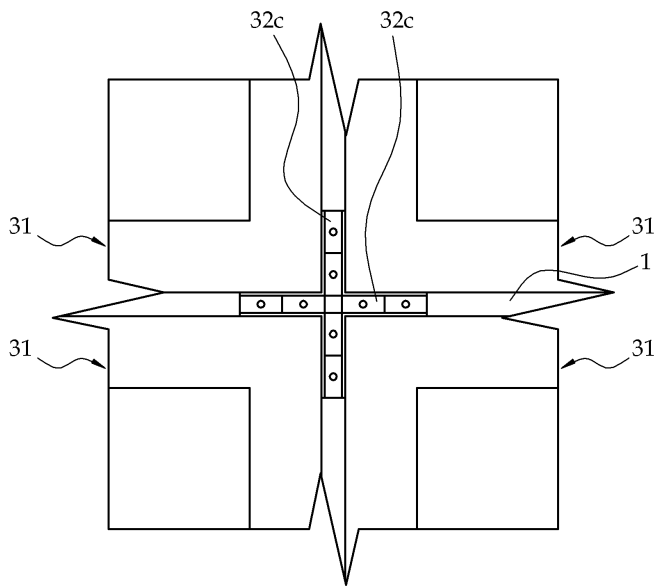
도면16a



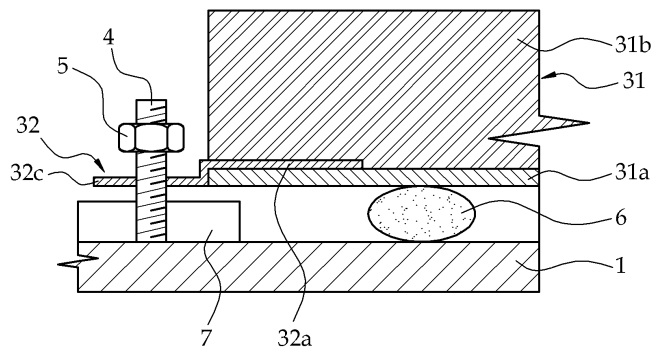
도면16b



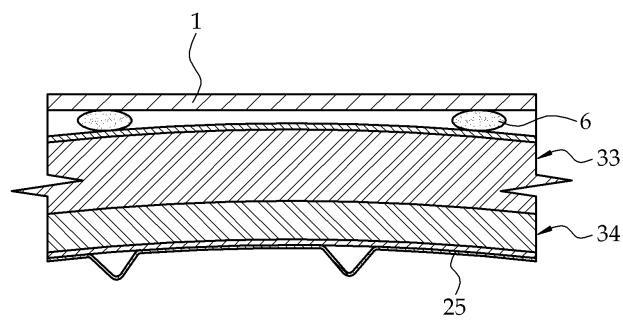
도면17



도면18



도면19



도면20

