



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월07일
 (11) 등록번호 10-1903089
 (24) 등록일자 2018년09월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) *B65D 90/52* (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
B65D 90/52 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0083219
- (22) 출원일자 2017년06월30일
 심사청구일자 2017년06월30일
- (56) 선행기술조사문헌
 US06367648 B1*
 KR1020140013317 A*
 KR1020160143328 A*
 KR1020130099903 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
삼성중공업(주)
 경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)
- (72) 발명자
윤자문
 경상남도 거제시 장평3로 80 (주)삼성중공업
방창선
 경상남도 거제시 장평3로 80 (주)삼성중공업
- (74) 대리인
권혁수, 송윤호

전체 청구항 수 : 총 12 항

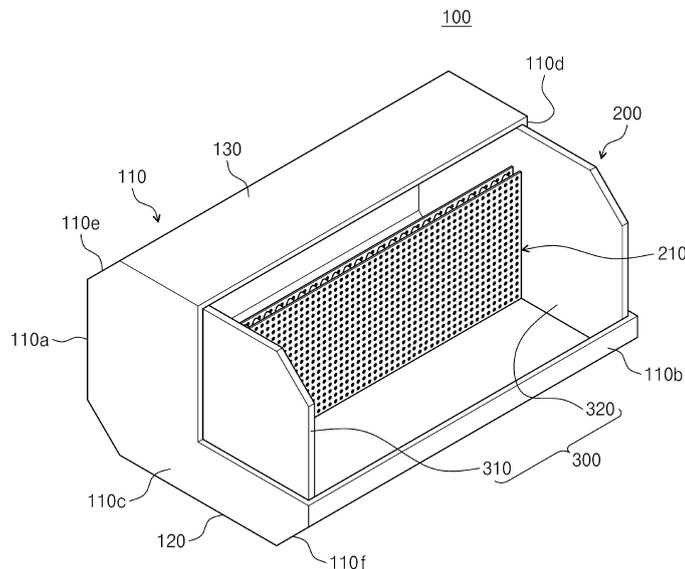
심사관 : 김성수

(54) 발명의 명칭 **슬로싱 저감판 및 이를 갖는 해양 구조물의 액화가스 저장탱크**

(57) 요약

본 발명은 슬로싱 저감판을 제공한다. 본 발명의 슬로싱 저감판은 제1패널; 상기 제1패널과 마주보도록 제공되는 제2패널; 상기 제1패널과 상기 제2패널 사이에 설치되는 보강재를 포함하되; 상기 보강재는 상기 제1패널과 상기 제2패널에 대해 수직으로 위치되고, 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형 판재들을 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F17C 13/004 (2013.01)

F17C 2260/016 (2013.01)

F17C 2270/0105 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1패널;

상기 제1패널과 마주보도록 제공되는 제2패널;

상기 제1패널과 상기 제2패널 사이에 설치되는 보강재를 포함하되;

상기 제1패널과 상기 제2패널은 서로 대향되는 위치에 관통공들을 포함하며,

상기 보강재는

상기 제1패널과 상기 제2패널에 대해 수직으로 위치되는 판재들을 포함하되;

상기 판재는 상기 관통공들 사이를 지그재그로 피해 설치되는 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형을 갖는 슬로싱 저감판.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 판재는

상기 제1패널과 상기 제2패널에 고정되는 고정 구간과, 상기 제1패널과 상기 제2패널과 고정되지 않는 비고정 구간이 교호적으로 제공되는 슬로싱 저감판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 판재는

하방으로 움푹 들어간 파형골과 상방으로 돌출된 파형마루 그리고 이들을 연결하는 연결부를 포함하는 슬로싱 저감판.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 연결부는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 고정되고,

상기 파형골과 상기 파형마루는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 비고정되는 슬로싱 저감판.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 파형골 및 상기 파형마루는 일부는 절단된 단절부를 포함하는 슬로싱 저감판.

청구항 8

액상 화물이 저장되는 탱크 본체;

상기 탱크 본체의 내부에 위치되는 슬로싱 저감판; 및

상기 탱크 본체 내부에 형상 끼워 맞춤 방식으로 삽입되고, 상기 슬로싱 저감판을 지지하는 지지 구조물을 포함하되;

상기 슬로싱 저감판은

서로 마주보도록 배치되고, 서로 대향되는 위치에 관통공들을 갖는 제1패널과 제2패널;

상기 제1패널과 상기 제2패널 사이에 제공되고, 상기 제1패널과 상기 제2패널에 대해 수직으로 위치되는 판재들을 포함하되;

상기 판재는 상기 관통공들 사이를 지그재그로 피해 설치되는 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형을 갖는 액화 가스 저장탱크.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 판재는

상기 제1패널과 상기 제2패널에 고정되는 고정 구간과, 상기 제1패널과 상기 제2패널과 고정되지 않는 비고정 구간이 교호적으로 제공되는 액화가스 저장탱크.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 판재는

하방으로 움푹 들어간 파형골과 상방으로 돌출된 파형마루 그리고 이들을 연결하는 연결부를 포함하되;

상기 연결부는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 고정되고,

상기 파형골과 상기 파형마루는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 비고정되는 액화가스 저장탱크.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 파형골 및 상기 파형마루는 일부는 절단된 단절부를 포함하는 액화가스 저장탱크.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 지지 구조물은

상기 탱크 본체의 일측면에 밀착 지지되는 제1 스탠딩 프레임; 및

상기 탱크 본체의 타측면에 밀착 지지되는 제2 스탠딩 프레임을 포함하고,

상기 슬로싱 저감판의 양단은 상기 제1 스탠딩 프레임과 상기 제2 스탠딩 프레임에 지지되는 액화가스 저장탱크.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 슬로싱 저감판의 저면에 길이방향으로 설치되고, 상기 탱크 본체 바닥의 1차 방벽에 해당되는 패널에 접하

는 제1받침부; 및

상기 제1 스탠딩 프레임 및 상기 제2 스탠딩 프레임에 설치되고, 상기 탱크 본체의 좌측 횡벽 및 우측 횡벽의 1차 방벽에 해당되는 패널에 접하는 제2받침부를 포함하되;

상기 제1받침부 및 상기 제2받침부 각각은

상기 패널에 돌출된 주름부들 사이의 평단부와 접촉되는 받침 블록들을 포함하는 액화가스 저장탱크.

청구항 15

제 8 항 및 제 10 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 상기 액화가스 저장탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 해양 구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해양 구조물의 액화가스 저장탱크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 기술 개발에 따라 가솔린이나 디젤을 대체하여 액화천연가스(Liquefied Natural Gas; LNG), 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas; LPG) 등과 같은 액화가스를 널리 사용하고 있다.

[0003] 액화천연가스는 가스전에서 채취한 천연가스를 정제하여 얻은 메탄을 냉각해 액화시킨 것이며, 무색·투명한 액체로 공해물질이 거의 없고 열량이 높아 대단히 우수한 연료이다. 반면 액화석유가스는 유전에서 석유와 함께 나오는 프로판(C3H8)과 부탄(C4H10)을 주성분으로 한 가스를 상온에서 압축하여 액체로 만든 연료이다. 액화석유가스는 액화천연가스와 마찬가지로 무색무취이고 가정용, 업무용, 공업용, 자동차용 등의 연료로 널리 사용되고 있다.

[0004] 이와 같은 액화가스는 지상에 설치되어 있는 액화가스 저장탱크에 저장되거나 또는 대양을 항해하는 운송수단에 구비되는 액화가스 저장탱크에 저장되는데, 액화천연가스는 액화에 의해 1/600의 부피로 줄어들고, 액화석유가스는 액화에 의해 프로판은 1/260, 부탄은 1/230의 부피로 줄어들어 저장 효율이 높다는 장점이 있다.

[0005] 예를 들어, 액화천연가스(LNG)는 천연가스를 극저온(대략 -163℃)으로 냉각하여 얻어지는 것으로, 가스 상태의 천연가스일 때보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다.

[0006] LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 수요처에 LNG를 하역하기 위한 LNG 운반선이나, 마찬가지로 LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 수요처에 도착한 후 저장된 LNG를 재기화하여 천연가스 상태로 하역하는 LNGRV(Regasification Vessel), 생산된 천연가스를 해상에서 직접 액화시켜 저장하고, 필요시 저장된 LNG를 LNG 운반선으로 옮겨 싣기 위해 사용되는 LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading), 해상에서 LNG운반선으로부터 하역되는 LNG를 저장한 후 필요에 따라 LNG를 기화시켜 육상 수요처에 공급하는 LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit)는, LNG의 극저온에 견딜 수 있는 저장탱크(일명, '화물창'이라고 함)를 포함한다.

[0007] 이와 같이, LNG와 같은 액화가스를 해상에서 수송하거나 보관하는 LNG 운반선, LNG RV, LNG FPSO, LNG FSRU 등의 해양구조물 내에는 LNG를 극저온 액체 상태로 저장하기 위한 저장탱크가 설치되어 있다.

[0008] 이러한 저장탱크는, 단열재에 화물의 하중이 직접적으로 작용하는지 여부에 따라 독립형(Independent Type)과 멤브레인형(Membrane Type)으로 분류할 수 있으며, 통상적으로, 멤브레인형 저장탱크는 Mark III형과 NO 96형으로 나뉘지고, 독립형 저장탱크는 MOSS형과 IHI-SPB형으로 나뉜다. 일반적으로, 멤브레인형 저장탱크 중에서, Mark III형의 저장탱크는, 스테인리스강 멤브레인(Membrane)으로 이루어지는 1차 방벽 및 트리플렉스(triplex)로 이루어지는 2차 방벽과, 폴리우레탄 폼(Polyurethane Foam) 등으로 이루어지는 1차 단열벽 및 2차 단열벽이, NO 96형의 저장탱크는, 인바(Invar) 강([0009] 36% Ni)으로 이루어지는 1차 방벽 및 2차 방벽과, 플라이우드 박스(Plywood Box) 및 펄라이트(Perlite) 등으로 이루어지는 1차 단열벽 및 2차 단열벽이 선체의 내부표면 상에 번갈아 적층 설치되어 이루어진다.

[0009] 또한, 독립형 저장탱크는 알루미늄 합금이나 SUS, 및 9% 니켈 등 저온에 강한 합금으로 제조된 탱크 몸체에 폴

리우레탄과 같은 비교적 단단한 단열 패널을 부착시켜 만들어지며, 선체의 내부 바닥에 배열되는 복수의 탱크 지지체 상에 놓여진다.

- [0010] LNG나 LPG 등의 액화가스가 저장탱크의 내부에 가득 차 있는 상태에서는 파도 등에 의한 선박의 동요가 발생하더라도, 액체의 유동으로 인한 저장탱크의 측벽 및 천장 구조물에 슬로싱(sloshing)으로 인한 충격이 거의 전달되지 않는다. 슬로싱이란, 선박이나 부유식 구조물이 다양한 해상 상태에서 운동할 때 저장탱크 내에 수용된 액체 상태의 물질, 즉 LNG가 유동하는 현상을 말한다. 저장탱크 내부에 빈 공간이 있을 때, 유체의 유동에 의한 슬로싱에 의해 저장탱크의 벽면과 천장은 심한 충격을 받게 된다.
- [0011] 이러한 슬로싱으로 인한 저장탱크 내부 손상은 저장탱크의 크기가 커질수록 높아지는 경향이 있어, 이러한 저장탱크의 크기를 대형으로 결정하는 데 많은 제약으로 작용된다.
- [0012] 따라서, 이러한 슬로싱 현상은 선박의 운항 중에 필연적으로 발생하므로, 슬로싱에 의한 하중을 견디기 위해 충분한 강도를 가지도록 저장탱크 구조를 설계하거나, 슬로싱 감소 기능을 갖는 저장탱크에 대한 필요성이 요구된다.
- [0013] 그러나, 슬로싱 저감 구조물을 저장탱크에 설치하기 위해서는 저장탱크의 내벽(단열 방벽)에 직접 연결할 수 없기 때문에 선체와 연결된 지지 구조물이 필요하게 되는데 이러한 연결부분은 외부열 유입경로가 되어 LNG 기화량을 증가시키는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명의 일 과제는, 무게를 줄여주고 무게를 저감시키며 강도를 확보할 수 있는 슬로싱 저감판을 제공하는데 있다.
- [0015] 본 발명의 일 과제는, 열수축에 의한 틀어짐을 최소화할 수 있는 슬로싱 저감판을 제공하는데 있다.
- [0016] 본 발명의 일 과제는, 외부열 유입경로 없이 슬로싱 저감판을 저장탱크에 설치 가능한 액화가스 저장탱크 및 이를 갖는 해양 구조물을 제공하는데 있다.
- [0017] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 여기에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명의 일 측면에 따르면, 제1패널; 상기 제1패널과 마주보도록 제공되는 제2패널; 상기 제1패널과 상기 제2패널 사이에 설치되는 보강재를 포함하되; 상기 보강재는 상기 제1패널과 상기 제2패널에 대해 수직으로 위치되고, 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형 판재들을 포함하는 슬로싱 저감판이 제공될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제1패널과 상기 제2패널은 서로 대향되는 위치에 관통공들을 포함하며, 상기 파형 판재는 상기 관통공들 사이를 지그재그로 피해 설치될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 파형 판재는 상기 제1패널과 상기 제2패널에 고정되는 고정 구간과, 상기 제1패널과 상기 제2패널과 고정되지 않는 비고정 구간이 교호적으로 제공될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 파형 판재는 하방으로 움푹 들어간 파형골과 상방으로 돌출된 파형마루 그리고 이들을 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 연결부는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 고정되고, 상기 파형골과 상기 파형마루는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 비고정될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 파형골 및 상기 파형마루는 일부는 절단된 단절부를 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 액상 화물이 저장되는 탱크 본체; 상기 탱크 본체의 내부에 수직하게 위치되는 슬로싱 저감판; 및 상기 탱크 본체 내부에 형상 끼워 맞춤 방식으로 삽입되고, 상기 슬로싱 저감판을 지지하는 지지 구조물을 포함하되; 상기 슬로싱 저감판은 서로 마주보도록 배치되고, 서로 대향되는 위치에 관통공들을 갖는 제1패널과 제2패널; 상기 제1패널과 상기 제2패널 사이에 제공되고, 상기 제1패널과 상기 제2패널에 대해 수직으로 위치되며, 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형 판재들을 포함하는 액화가스 저장탱크가 제공될 수

있다.

- [0025] 또한, 상기 파형 판재는 상기 제1패널과 상기 제2패널에 고정되는 고정 구간과, 상기 제1패널과 상기 제2패널과 고정되지 않는 비고정 구간이 교호적으로 제공될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 파형 판재는 하방으로 움푹 들어간 파형골과 상방으로 돌출된 파형마루 그리고 이들을 연결하는 연결부를 포함하되; 상기 연결부는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 고정되고, 상기 파형골과 상기 파형마루는 상기 제1패널 및 상기 제2패널에 비고정될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 파형골 및 상기 파형마루는 일부는 절단된 단절부를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 지지 구조물은 상기 탱크 본체의 일측면에 밀착 지지되는 제1 스탠딩 프레임; 및 상기 탱크 본체의 타측면에 밀착 지지되는 제2 스탠딩 프레임을 포함하고, 상기 슬로싱 저감관의 양단은 상기 제1 스탠딩 프레임과 상기 제2 스탠딩 프레임에 지지될 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 슬로싱 저감관의 저면에 길이방향으로 설치되고, 상기 탱크 본체 바닥의 1차 방벽에 해당되는 패널에 접하는 제1받침부; 및 상기 제1 스탠딩 프레임 및 상기 제2 스탠딩 프레임에 설치되고, 상기 탱크 본체의 좌측 횡벽 및 우측 횡벽의 1차 방벽에 해당되는 패널에 접하는 제2받침부를 포함하되; 상기 제1받침부 및 상기 제2받침부 각각은 상기 패널에 돌출된 주름부들 사이의 평단부와 접촉되는 받침 블록들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시예에 의하면, 지지 구조물이 탱크 본체의 내벽에 밀착된 상태로 설치됨으로써 탱크 본체와 별도의 용접이나 별도의 고정 구조물을 선체에 연결 시공하지 않아도 슬로싱 저감관을 배치할 수 있는 각별한 효과를 갖는다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 의하면, 슬로싱 저감관이 열수축에 의한 틀어지는 것을 최소화할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 실시예에 의하면, 1차 방벽의 주름부의 손상 없이 그리고 극저온에서 열수축에 의해 높이 변화가 발생하여도 안정적으로 슬로싱 저감관을 지지할 수 있는 각별한 효과를 갖는다.
- [0033] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 구비한 해양구조물의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 기본 구성을 설명하기 위한 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 측단면도이다.
- 도 4는 슬로싱 방지 부재의 사시도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 슬로싱 저감관의 요부 확대 사시도이다
- 도 6은 슬로싱 저감관의 정면도이다.
- 도 7 및 도 8은 슬로싱 저감관의 변형예를 보여주는 도면들이다.
- 도 9는 상온 상태의 보강재와 극저온 상태의 보강재를 보여주는 도면이다.
- 도 10은 슬로싱 저감관의 또 다른 변형예를 보여주는 도면들이다.
- 도 11 내지 도 13은 도 4에 도시된 슬로싱 방지 부재의 제2실시예를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

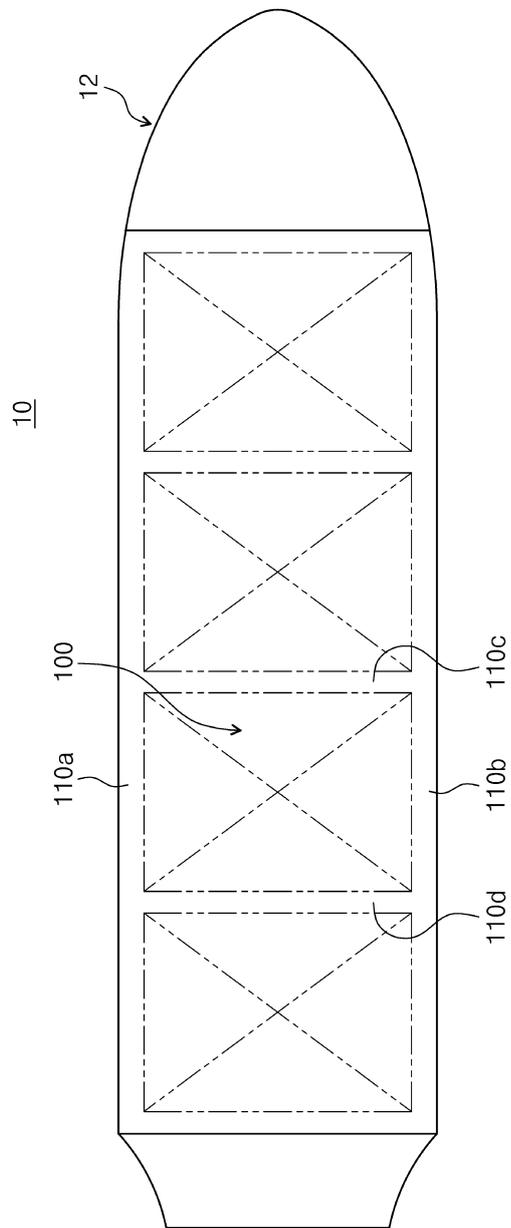
- [0035] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0036] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0037] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0038] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어 도면 부호에 상관없이 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크를 구비한 해양구조물의 평면도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 기본 구성을 설명하기 위한 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액화가스 저장탱크의 측단면도이다.
- [0040] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 해양 구조물(10)의 선체(12)에는 복수의 액화가스 저장 탱크(100)가 형성되어 있다. 액화가스 저장탱크(100)는 탱크 본체(110) 및 슬로싱 방지 부재(200)를 포함할 수 있다.
- [0041] 액화 가스 저장탱크(100)는, LNG나 LPG, 액화질소와 같은 액화가스를 저장하며, 해양구조물(10)의 길이 방향으로 형성되는 좌측 횡벽(110a) 및 우측 횡벽(110b)과, 좌우측 횡벽(110a, 110b) 사이에 형성되는 전후방 격벽(110c, 110d), 바닥(120), 천장(130)의 구성으로 이루어지는 탱크 본체(110)를 포함할 수 있다. 이러한 구성에 의해 탱크 본체(110)에는 저장공간이 만들어진다. 좌우측 횡벽(110a, 110b)과 전후방 격벽(110c, 110d)은 액화가스 저장탱크(100)의 측벽이라 할 수 있다.
- [0042] 탱크 본체(110)는, 저장공간(150)에 저장된 액화가스(140)가 유동함에 따라 발생하는 슬로싱 충격력을 감소시키기 위해 길이방향을 따라 좌우측 횡벽의 상부와 하부에 대략 45도 각도로 경사진 상부/하부 챔퍼(chamfer)(110e, 110f)를 가진다.
- [0043] 이러한 액화가스 저장탱크(100)는, 해양구조물(10)에 설치되는 멤브레인형 액화가스 저장탱크 또는 독립형 액화가스 저장탱크일 수 있다.
- [0044] 상기에서, 해양구조물(10)은 액화가스(140)를 해상에서 수송하거나 보관하는 구조물로서, 예를 들어 액화가스(140)가 LNG일 경우, LNG 운반선, LNG RV(Regasification Vessel), LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading), LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit) 등일 수 있다.
- [0045] 슬로싱 방지 부재(200)는 탱크 본체(110)에 수용되는 액화 화물의 유동을 감소시키기 위해 제공된다.
- [0046] 슬로싱 방지 부재(200)는 슬로싱 저감판(210) 및 지지 구조물(300)을 포함할 수 있다. 슬로싱 저감판(210) 및 지지 구조물(300)은 열수축이 거의 없는 금속(예를 들면 Invar 강, 고망간강 등)이 바람직할 수 있다.
- [0047] 슬로싱 저감판(210)은 탱크 본체(110)에 수용되는 액화 화물의 높이에 대응되는 높이로 형상 지어질 수 있다. 슬로싱 저감판(210)은 지지 구조물(300) 사이에 세로(탱크 본체의 길이 방향)로 세워질 수 있다. 슬로싱 저감판(210)의 양단은 지지 구조물(300)에 결합될 수 있다. 슬로싱 저감판(210)은 액체 화물의 이동을 원활하게 하기 위해 다수의 관통공들을 갖는다.
- [0048] 지지 구조물(300)은 탱크 본체(110) 내부 형상에 맞게 끼워 맞춤 방식으로 삽입될 수 있다. 지지 구조물(300)은 탱크 본체(110)의 내부에 삽입된 상태에서 슬로싱 저감판(210)을 지지할 수 있다.
- [0049] 도 4는 슬로싱 방지 부재의 사시도이다.
- [0050] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 지지 구조물(300)은 전방 격벽(110c)에 밀착 지지되는 제1 스탠딩 프레임(310)과 후방 격벽(110d)에 밀착 지지되는 제2 스탠딩 프레임(320)을 포함할 수 있다. 슬로싱 저감판(210)의 양단은 제1 스탠딩 프레임(310)과 제2 스탠딩 프레임(320) 사이에 세워진 상태로 고정될 수 있다. 일 예로, 제1 스탠딩 프레임(310)과 제2 스탠딩 프레임(320)은 탱크 본체(110)의 단면 형상과 동일한 철판 구조물로 이루어질 수 있다.
- [0051] 제1 스탠딩 프레임(310)과 제2 스탠딩 프레임(320)의 형상은 이에 한정되는 것은 아니며 탱크 본체(110)의 단면

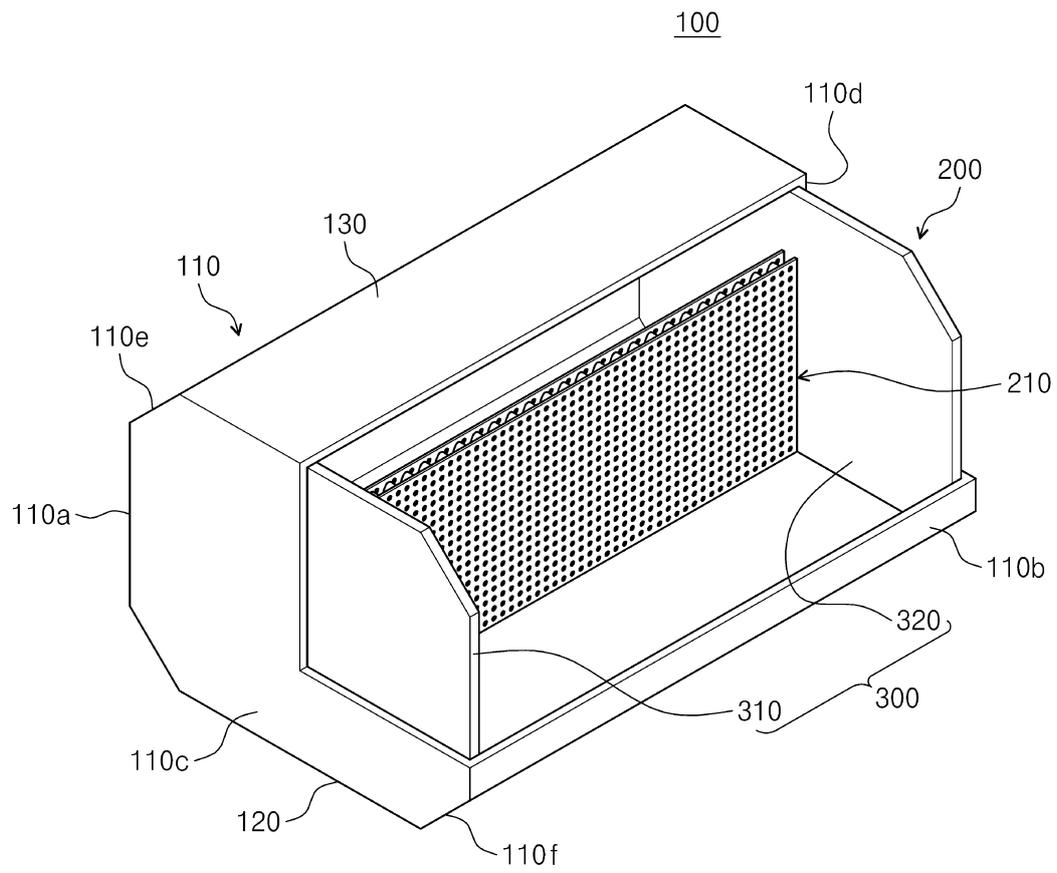
구조에 따라 변경될 수 있다.

- [0052] 또한, 본 실시예에서는 제1 스탠딩 프레임(310)과 제2 스탠딩 프레임(320)이 탱크 본체(110)의 전방 격벽(110c)과 후방 격벽(110d)에 배치된 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 슬로싱 저감판(210)이 탱크 본체(110)의 가로 방향(탱크 본체의 폭 방향)으로 배치되도록 제1 스탠딩 프레임(310)과 제2 스탠딩 프레임(320)이 탱크 본체의 좌측 횡벽(110a)과 우측 횡벽(110b)에 배치될 수도 있다.
- [0053] 상술한 바와 같이, 본 발명의 슬로싱 저감 부재(200)는 탱크 본체(110)의 전방 격벽(110c)와 후방 격벽(110d)에 끼워 맞춤 방식으로 삽입 설치됨으로써 탱크 본체(110)와 별도의 용접이나 별도의 고정 구조물을 선체에 연결 시공하지 않아도 슬로싱 저감판(210)을 소정 위치에 배치할 수 있다.
- [0054] 도 5는 도 4에 도시된 슬로싱 저감판의 요부 확대 사시도이고, 도 6은 슬로싱 저감판의 정면도이다.
- [0055] 도 5 및 도 6을 참조하면, 슬로싱 저감판(210)은 제1패널(212), 제1패널(212)과 마주보도록 제공되는 제2패널(214) 그리고 제1패널(212)과 제2패널(214) 사이에 설치되는 보강재(220)를 포함할 수 있다. 슬로싱 저감판(210)은 극저온에서 열수축이 거의 없는 재질로 이루어질 수 있다.
- [0056] 제1패널(212)과 제2패널(214)은 소정 간격 이격되어 배치되며, 제1패널(212)과 제2패널(214)에는 액화 가스의 원활한 이동을 위해 관통공(218)들이 일정 간격으로 서로 대향되게 형성된다. 도시하지 않았지만, 제1패널(212)과 제2패널(214)의 테두리는 막혀 있는 형태로 제공될 수 있다.
- [0057] 보강재(220)는 제1패널(212)과 제2패널(214)에 대해 수직으로 위치된다. 보강재(220)는 일정한 진폭을 갖는 물결모양의 파형 판재들을 포함할 수 있다. 파형 판재들은 관통공(218)들 사이를 지그재그로 피해 배치될 수 있다. 파형 판재는 제1패널(212)과 제2패널(214)에 고정될 수 있다. 파형 판재의 고정 방식은 용접이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 일 예로, 파형 판재는 하방으로 움푹 들어간 파형골(222)과 상방으로 돌출된 파형마루(224) 그리고 이들을 연결하는 연결부(226)를 포함할 수 있다. 그러나, 파형 판재의 형상은 이에 한정되는 것은 아니며 구조강도를 허용하는 범위에서는 어떠한 형태가 되어도 무방하다.
- [0059] 도 7 및 도 8은 슬로싱 저감판의 변형예를 보여주는 도면들이다.
- [0060] 도 7 및 도 8에서와 같이, 슬로싱 저감판(210a)은 제1패널(212), 제2패널(214) 그리고 보강재(220a)를 포함하며, 이들은 도 5에 도시된 슬로싱 저감판(210)와 대체로 유사한 구성과 기능으로 제공되므로, 이하에서는 본 실시예와의 차이점을 위주로 설명하기로 한다.
- [0061] 변형예에서, 보강재(220a)는 제1패널(212)과 제2패널(214)에 고정되는 고정 구간과, 제1패널(212)과 제2패널(214)과 고정되지 않는 비고정 구간이 교호적으로 제공된다는데 그 특징이 있다. 예를 들어, 보강재(220a)가 제1패널(212) 및 제2패널(214)과 다른 재료일 경우, 제1패널과 제2패널은 극저온에서 열수축이 거의 없는 재료(예를 들면, Invar 강), 보강재는 상대적으로 극저온에서 열수축이 발생하는 재료(예를 들면, 스테인리스강)일 경우 서로 열수축되는 비율이 상이할 수 있다. 일반적으로 Invar강의 경우 스테인리스강에 비해 상대적으로 가격이 비싸게 때문에, 탱크 전체에 사용하기에는 제약이 따를 수 있어, 보강재는 상대적으로 저렴한 스테인리스 강을 사용할 수 있다. 하지만, 이런 경우 극저온에서 발생하는 열수축으로 형상 등이 비틀어질 수도 있으므로, 보강재(220a)의 일부는 제1,2패널(212,214)에 용접 및 접합을 하여 고정시키고 일부는 비고정시켜 비고정 부분에서 열수축이 생기도록 하는 것이 특징이다.
- [0062] 일 예로, 연결부(226)는 제1패널(212) 및 제2패널(214)에 고정되고, 파형골(222)과 파형마루(224)는 제1패널(212) 및 제2패널(214)에 비고정될 수 있다.
- [0063] 도 9는 상온 상태의 보강재와 극저온 상태의 보강재를 보여주는 도면이다.
- [0064] 도 9에서와 같이, 극저온 상태에서 보강재(220a)의 파형골(222)과 파형마루(224)는 열수축이 발생된다.
- [0065] 도 10은 슬로싱 저감판의 또 다른 변형예를 보여주는 도면들이다.
- [0066] 도 10에서와 같이, 보강재(220b)는 파형골 파형마루의 일부가 절단된 단절부(228)를 포함할 수 있다. 단절부(228)에 의해 보강재는 극저온 상태에서 열수축이 발생되더라도 제1패널과 제2패널이 틀어지는 것을 최소화할 수 있다.
- [0067] 도 11 내지 도 13은 도 4에 도시된 슬로싱 방지 부재의 제2실시예를 보여주는 도면이다.

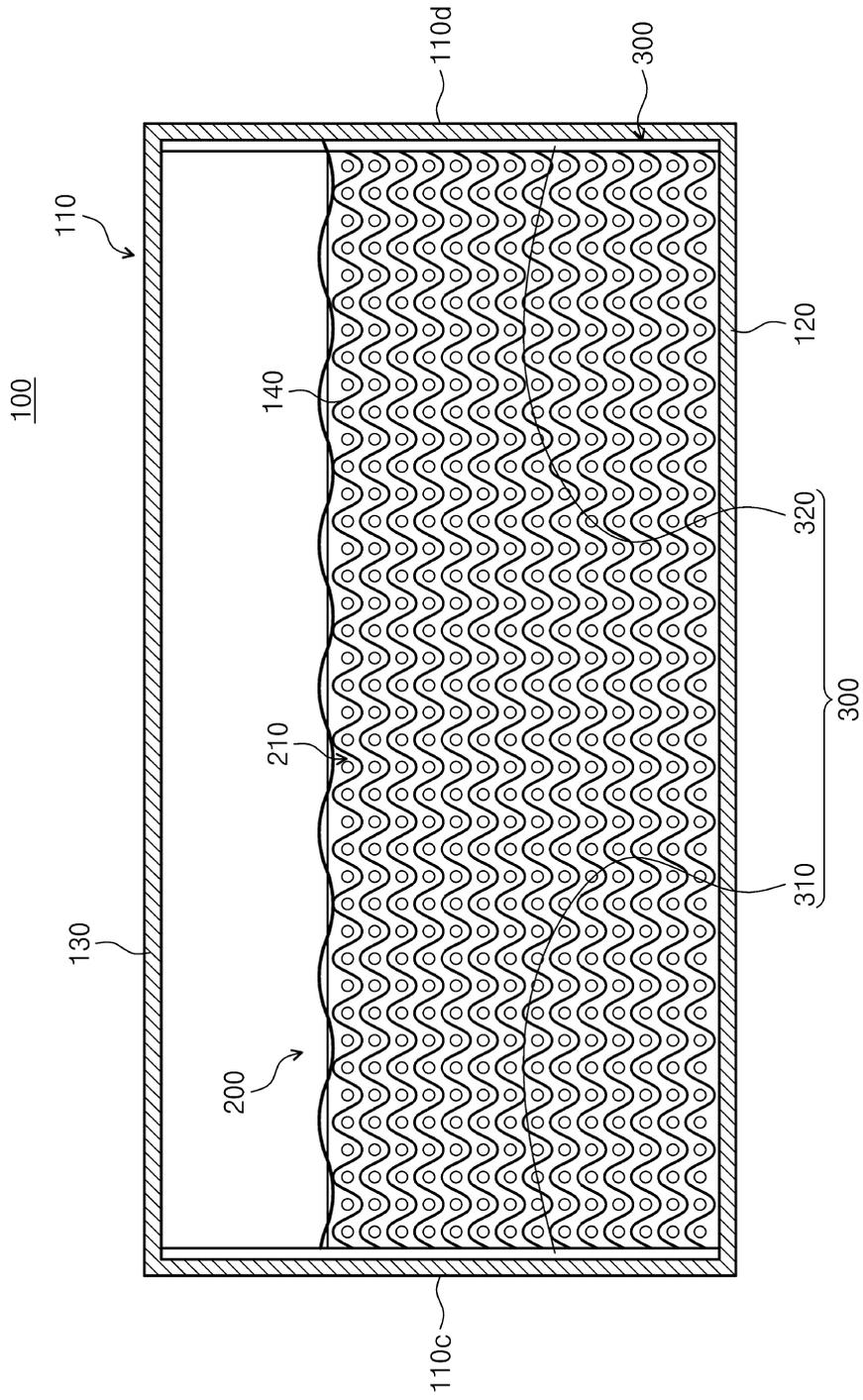
도면
도면1



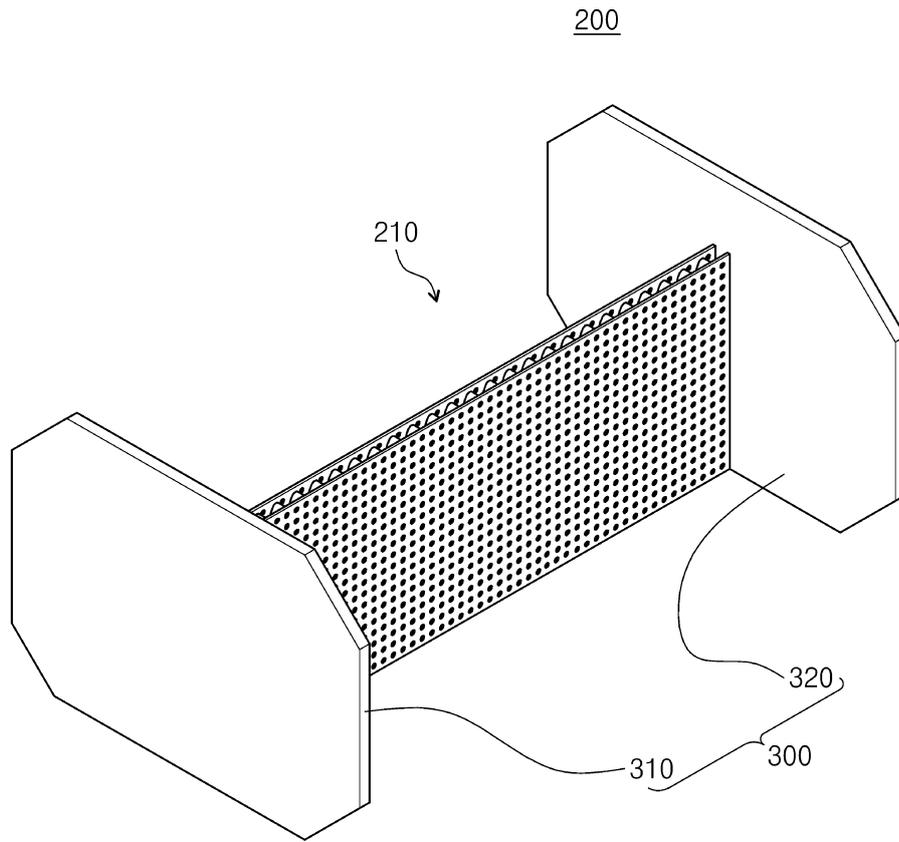
도면2



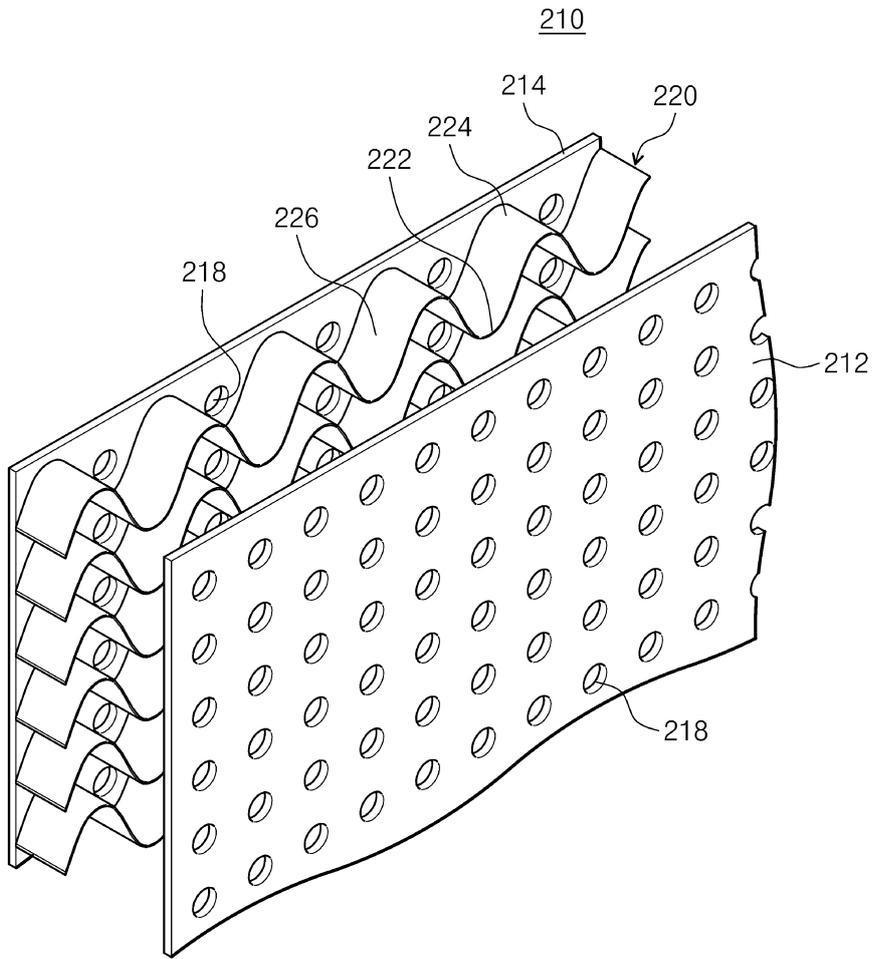
도면3



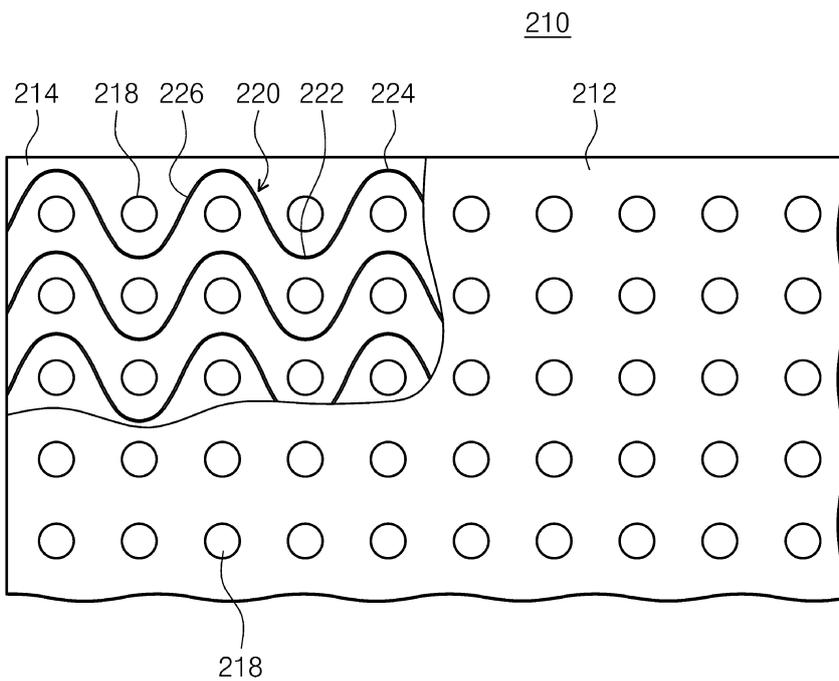
도면4



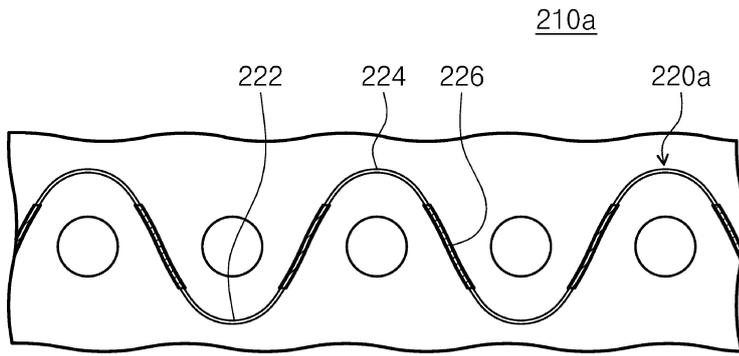
도면5



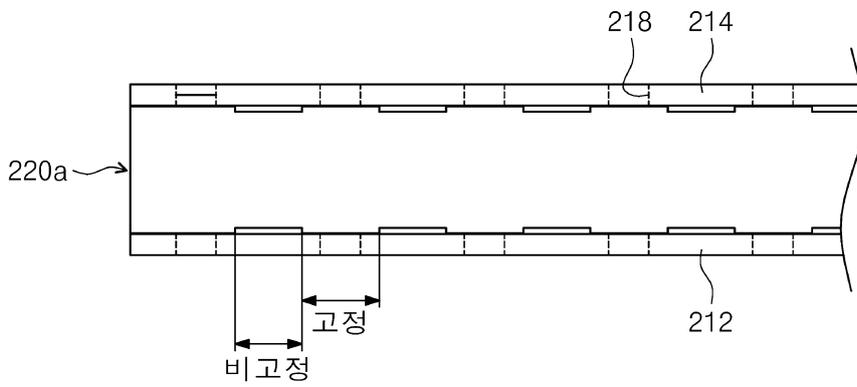
도면6



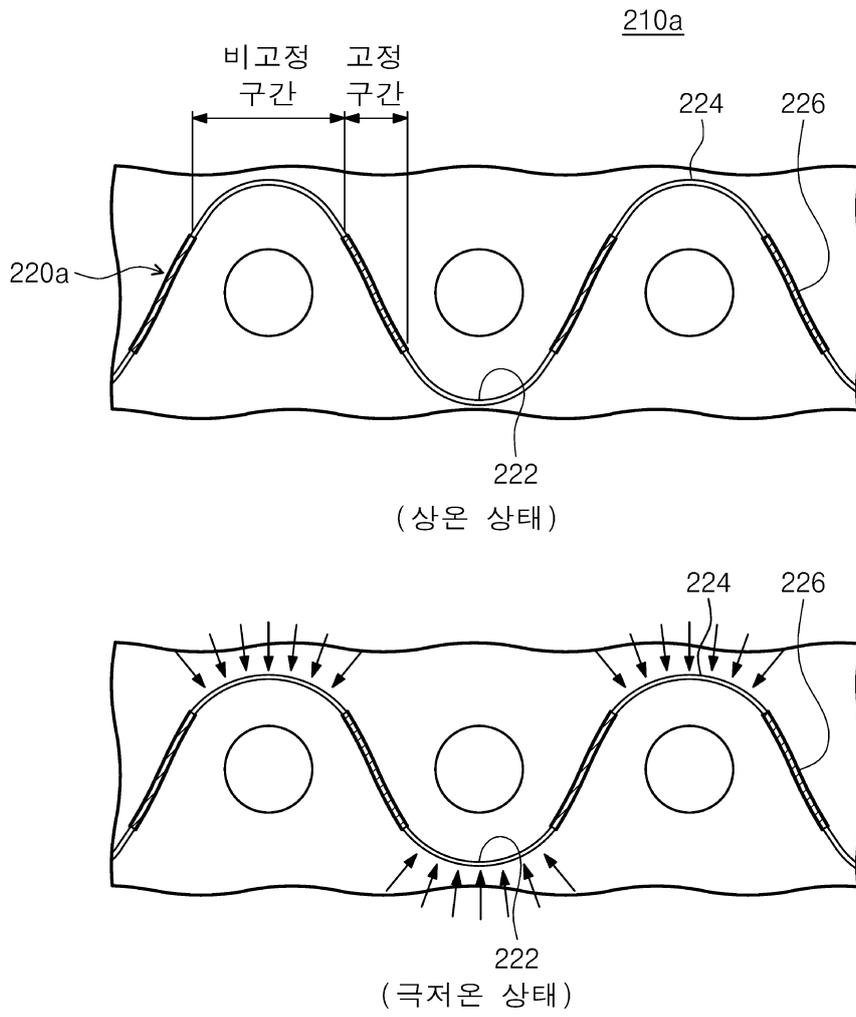
도면7



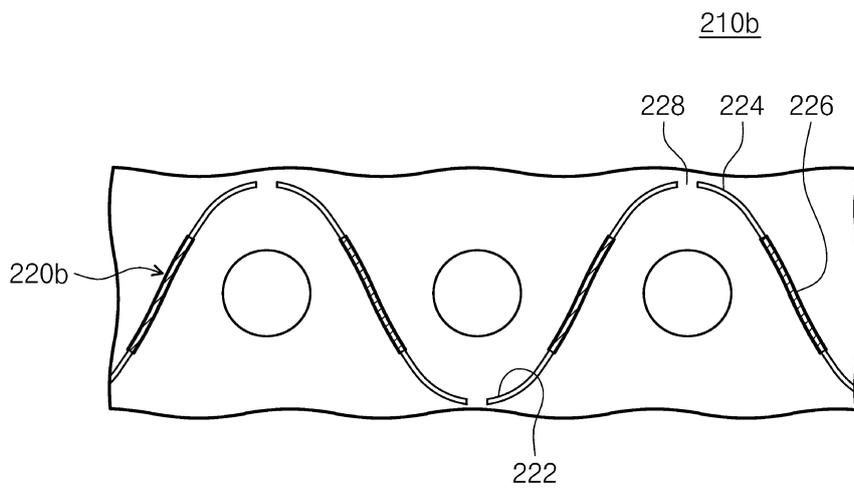
도면8



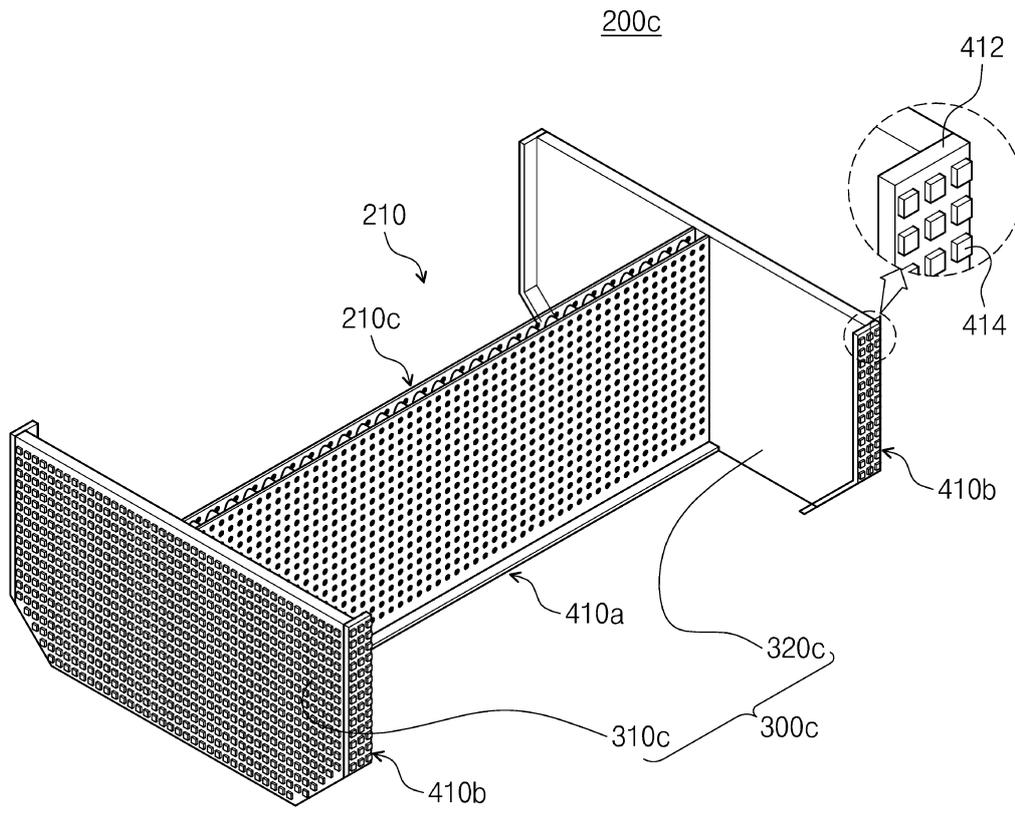
도면9



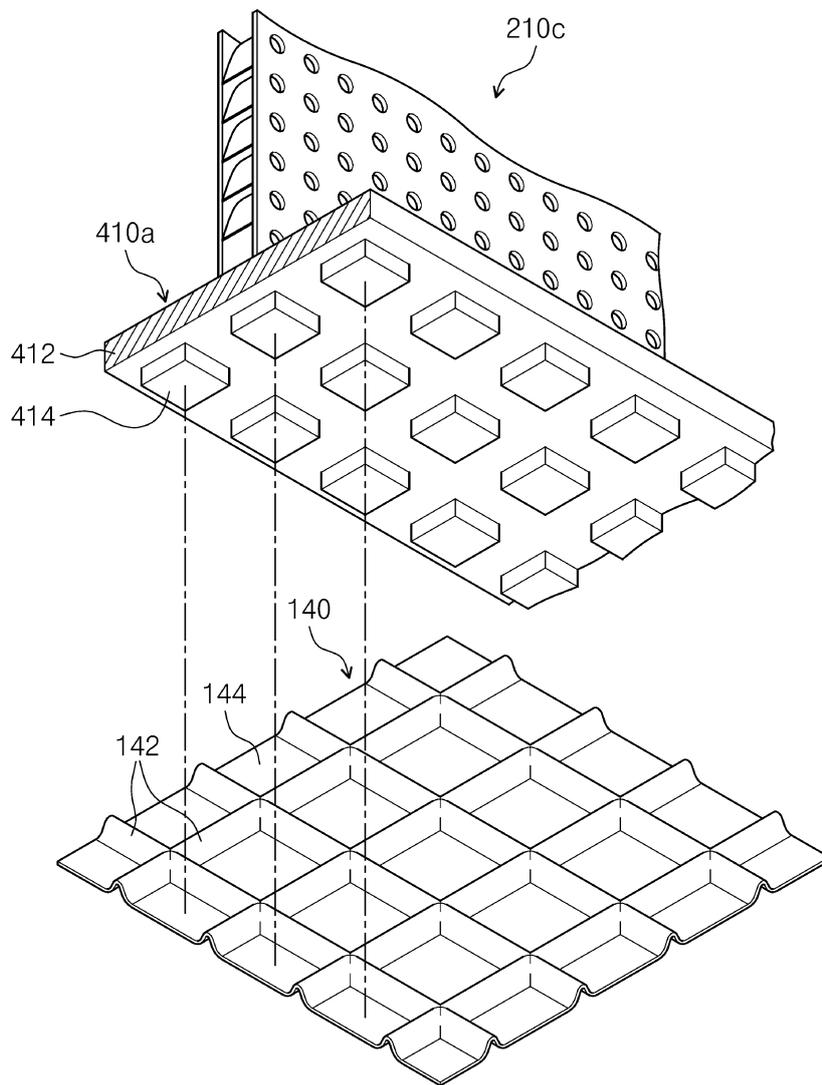
도면10



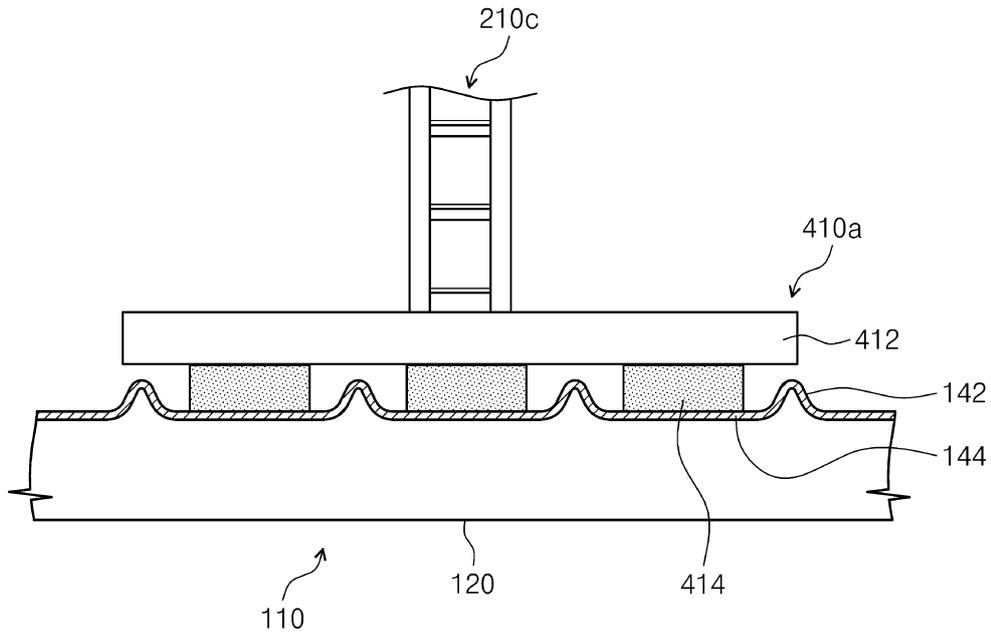
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 15

【변경전】

제 8 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된

【변경후】

제 8 항 및 제 10 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된