

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 11월 14일 (14.11.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/169076 A1

- (51) 국제특허분류:
B63B 25/16 (2006.01) B65D 90/06 (2006.01)
F17C 3/04 (2006.01) B63B 3/68 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/004169
- (22) 국제출원일: 2013년 5월 10일 (10.05.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0050297 2012년 5월 11일 (11.05.2012) KR
10-2012-0050299 2012년 5월 11일 (11.05.2012) KR
10-2012-0050300 2012년 5월 11일 (11.05.2012) KR
- (71) 출원인: 대우조선해양 주식회사 (DAEWOO SHIP-BUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) [KR/KR]; 100-180 서울시 중구 다동 85, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김용태 (KIM, Yong Tai); 135-796 서울시 강남구 역삼동 역삼푸르지오 110 동 302 호, Seoul (KR). 허행성 (HEO, Haeng Sung); 143-916 서울시 광진구 화양

동 32-32 401 호, Seoul (KR). 김광석 (KIM, Kwang Seok); 656-908 경상남도 거제시 옥포 2 동 1271-1 성은 아파트 1 동 405 호, Gyeongsangnam-do (KR). 강중규 (KANG, Joong Kyoo); 656-779 경상남도 거제시 상동 동 덕산 3 차아파트 302 동 801 호, Gyeongsangnam-do (KR).

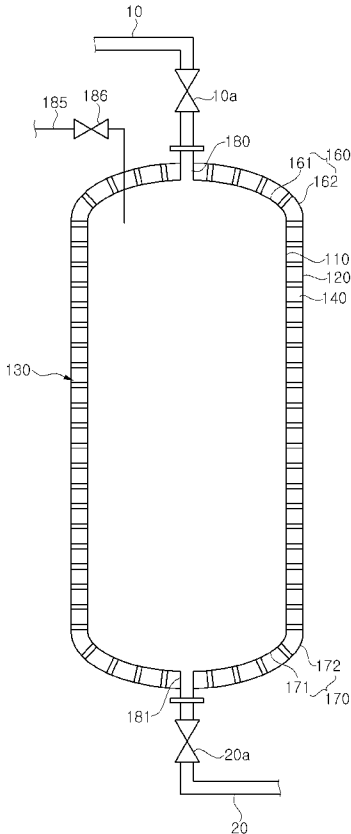
(74) 대리인: 특허법인 에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 135-933 서울시 강남구 역삼동 823-14 신원빌딩 8 층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LIQUEFIED NATURAL GAS STORAGE TANK HAVING DUAL STRUCTURE

(54) 발명의 명칭 : 이중구조의 액화천연가스 저장용기



(57) Abstract: The present invention relates to a liquefied natural gas storage tank and, particularly, to a liquefied natural gas storage tank having a dual structure, which can efficiently store liquefied natural gas and other liquefied natural gas pressurized under a predetermined pressure so as to supply the liquefied natural gas to a consumption site and exhibits high thermal insulation performance with high efficiency. The structure of the liquefied natural gas storage tank, according to the present invention, is a structure of a liquefied natural gas storage container in which the storage tank has a dual structure for forming a space between an inner shell (110) and an outer shell (120) and an insulating layer portion (140) for reducing heat transmission is disposed in the space, wherein the inner shell (110) has two or more spaced barriers (111, 112), and a first cover plate (115) coming in contact with each of the two or more barriers (111, 112) is provided on the outer side of the two or more spaced barriers (111, 112) or is provided therebetween.

(57) 요약서: 본 발명은 액화천연가스 저장용기에 관한 것으로서, 액화천연가스는 물론 일정한 압력으로 가압된 액화천연가스를 효율적으로 저장하여 소비지에 공급하고, 효율성 높은 단열성능을 가진 이중구조의 액화천연가스 저장용기에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액화천연가스 저장용기의 구조는, 액화천연가스 저장용기의 구조로서, 저장용기는 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되, 내부셸(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)의 외측 또는 사이에는 2 이상의 배리어(111, 112) 각각과 접하는 제 1 커버 플레이트(115)가 설치되는 것을 특징으로 한다.

WO 2013/169076 A1



(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: 이중구조의 액화천연가스 저장용기

기술분야

- [1] 본 발명은 액화천연가스 저장용기에 관한 것으로서, 액화천연가스는 물론 일정한 압력으로 가압된 액화천연가스를 효율적으로 저장하여 소비지에 공급하고, 효율성 높은 단열성능을 가진 이중구조의 액화천연가스 저장용기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 액화천연가스(liquefied Natural Gas, LNG)는 메탄(Methane)을 주성분으로 하는 천연가스를 대기압에서 -163°C 의 극저온 상태로 냉각시켜 그 부피를 6백분의 1로 줄인 무색 투명한 초저온 액체로서, 기체상태보다 수송 효율이 좋아서 장거리 수송에 경제성이 있는 것으로 알려져 있다.
- [3] 이와 같은 액화천연가스는 생산 플랜트의 건설 및 운반선의 건조 비용이 많이 소요되어 경제성을 만족시키기 위해서 대규모, 장거리 수송에 적용되어 왔으며, 이에 반하여, 소규모, 단거리 수송에는 파이프라인이나 CNG(Compressed Natural Gas)가 경제성이 있다고 알려져 있으나, 파이프라인을 이용한 수송의 경우 지리적 제약이 따르며, 환경 파괴의 문제 등을 야기할 수 있고, CNG는 수송 효율이 낮은 단점을 가지고 있다.
- [4] 액화천연가스를 운반하는 LNG 선박은 내부에 액화가스를 저장하기 위한 용기인 화물창을 설치하여야 하고, 이러한 화물창은 그 구조에 따라 멤브레인(membrane) 방식과 독립형(self-supporting) 방식으로 나눌 수 있는데, 이러한 운반선의 건조에는 많은 비용이 소요된다.
- [5] 또한, 종래의 액화천연가스를 소비지에 분배하는 방법도 고비용을 요구할 뿐만 아니라, 소비지의 다양한 요구에 유연하게 대처하기 어렵고, 소비지에 별도의 저장 탱크를 필요로 함으로써 인프라 투자에 많은 비용이 소요되며, 액화천연가스의 하역에도 많은 시간과 노력을 필요로 한다.
- [6] 한편, 천연가스는 대기압에서 -163°C 의 액화점을 가지며, 일정한 압력이 작용할 경우 액화점이 대기압 하에서 보다 상승하는 특성이 있다. 이러한 특성은 액화 공정 중에서 산성 가스(Acid gas)의 제거 및 NGL(Natural Gas Liquid)의 분별(Fractionation) 등과 같은 처리 단계를 축소할 수 있으며, 이에 따른 설비와 설비 용량의 감소로 이어져서 액화천연가스의 생산 단가를 감소시키도록 하는 장점을 가지게 된다.
- [7] 그러나, 종래의 액화천연가스 터미널이나 가스화 시설을 갖춘 선박에 마련된 액화천연가스 저장 탱크는 일정한 크기로 제한되어 있을 뿐만 아니라, 상기한 바와 같은 천연가스의 특성을 반영하여 경제성을 가지도록 하는 액화천연가스의 저장에 부적합하고, 다양한 수요자의 요구에 맞춰서 손쉽게

소비지로 액화천연가스를 운반하는 것이 어렵다.

- [8] 도 1은 종래 기술에 따른 선박(1) 및 멤브레인형 액화가스 저장용기(2)를 나타낸 도면이다.
- [9] 도 1을 참조하면, 종래의 멤브레인형 액화가스 저장용기(2)는, 선체(3) 내부에 고정된 2차 단열재층(4), 2차 단열재층(4) 상에 접착 코팅된 2차 방벽(5), 2차 방벽(5) 상에 접착 고정되는 1차 단열재층(6), 및 1차 단열재층(6) 상에 고정된 1차 방벽(7)으로 구성되어, 2중 단열 및 2중 방벽 구조를 이루게 된다. 이 경우, 1차 방벽(7)으로는 스테인리스 재질의 주름진 박판 멤브레인 시트(corrugated membrane sheet)가 이용되었다.
- [10] 이러한 종래의 멤브레인형 액화가스 저장용기(2)는 선체(3)가 지지하는 방식으로 2차 방벽이 저장용기(2) 내부에서 발생하는 압력을 지탱할 수 없다.
- [11] 따라서, 종래 기술에 따른 멤브레인형 액화가스 저장용기(2)는 저장용기(2) 내부에서 발생하는 증발가스(BOG)에 의한 압력을 지탱할 수 없으므로 증발가스 처리장치를 반드시 구비하여야 한다.
- [12] 또한, 종래의 멤브레인형 액화가스 저장용기(2)는 운반선에 고정설치되므로 소비지 항구에 운반선이 도착한 후 액화가스를 소비지에 분배하기 위해서는 저장용기(2)의 내부에 저장된 액화가스를 하적하여 별도의 저장탱크에 저장하는 단계가 필요하게 된다.
- [13] 이러한 여러 문제를 해결하기 위한 방법으로 일반적인 액화천연가스뿐만 아니라 일정한 압력으로 가압된 액화천연가스를 저장하기 위해 저온 특성이 우수한 금속 소재를 -163°C 이상의 극저온 및 고압을 견딜 수 있도록 용기를 제작하기도 하나, 이를 위해서는 용기의 벽체 두께가 증가할 수밖에 없으며, 저온 특성이 우수한 고가의 금속 사용으로 인해 경제성 확보에 어려움을 가지는 다른 문제점을 가지게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 액화천연가스는 물론 일정한 압력으로 가압된 액화천연가스를 효율적으로 저장하여 소비지에 공급할 수 있도록 하고, 액화천연가스가 누설되더라도 복수개의 배리어로 액화천연가스가 단열층부로 누설되지 않도록 하여 단열성능을 유지하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 제공하고자 하는데 목적이 있다.
- [15] 또한, 내부셀 내측의 압력을 외부셀이 지지하도록 하여 고가의 저온강 사용을 최소로 하여 재료비를 절감할 수 있는 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 제공하고자 하는 데 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [16] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 액화천연가스

저장용기의 구조에 있어서, 상기 저장용기는 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 상기 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되, 상기 내부셸(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 상기 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)의 외측 또는 사이에는 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각과 접하는 제1 커버 플레이트(115)가 설치되는 것;을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 제공한다.

- [17] 상기 제1 커버 플레이트(115)는 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 측면 전체와 접하는 것;을 특징으로 한다.
- [18] 상기 제1 커버 플레이트(115)는 내부에 공동부를 형성하는 것;을 특징으로 한다.
- [19] 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 두께는 상기 외부셸(120)의 두께보다 얇은 것;을 특징으로 한다.
- [20] 상기 내부셸(110)은, 상기 내부셸(110)의 가장 외측에 설치되는 제2 배리어(112)의 외측면 전체와 접하는 제2 커버 플레이트(116);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 상기 제2 커버 플레이트(116)는 내부에 공동부를 형성하는 것;을 특징으로 한다.
- [22] 상기 공간에 설치하되, 상기 내부셸(110) 및 외부셸(120)을 연결하여 상기 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 응력을 상기 외부셸(120)로 전달하는 패널부(130);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 상기 패널부(130)는 2 이상의 수직부재(131)로 구성되며, 상기 수직부재(131) 각각의 일단은 상기 내부셸(110)의 가장 외측에 설치되는 부재에 연결되고, 타단은 상기 외부셸(120)에 연결되는 것;을 특징으로 한다.
- [24] 상기 패널부(130)는, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 타단과 상기 외부셸(120) 사이에 설치되는 제2 수평부재(1322);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 상기 패널부(130)는, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 일단과 상기 내부셸(110)의 가장 외측에 설치되는 부재 사이에 설치되는 제1 수평부재(1321);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [26] 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각은 내측에 중공부(1311)를 갖는 것;을 특징으로 한다.
- [27] 상기 중공부(1311)는 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322))에 의해 둘러싸여 밀폐된 공간을 형성하는 것;을 특징으로 한다.
- [28] 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각은 서로 연결되어 벌집형 격벽(1312)를 형성하는 것;을 특징으로 한다.
- [29] 상기 2 이상의 수직부재(131)는 서로 연결되어 물결모양의 파형 격벽(1315)을 형성하는 것;을 특징으로 한다.

- [30] 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322) 각각은 상기 수직부재(131)와 직교하도록 연결되는 것;을 특징으로 한다.
- [31] 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 상단 및 하단 중 적어도 하나에 설치되는 단부 보강부재(190); 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되, 상기 수직부재(131)의 폭 방향의 양측면에 설치되는 제1 측면 보강부재(195); 및 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되, 상기 수직부재(131)의 길이 방향의 양측면에 설치되는 제2 측면 보강부재(200);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [32] 상기 제2 측면 보강부재(200)는 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 스테이플링 방식으로 체결되는 것;을 특징으로 한다.
- [33] 상기 수직부재(131)의 상단부 및 하단부는 상기 수직부재(131)의 중간부 단면적보다 크도록 형성하는 것;을 특징으로 한다.
- [34] 상기 제1 측면 보강부재(195) 및 단부 보강부재(190)는 적어도 하나가 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)에 일부 또는 전부가 매립되는 것;을 특징으로 한다.
- [35] 상기 제1 수평부재(1321)는, 상기 내부셀(120)의 가장 외측에 설치되는 부재의 형상에 대응하도록 구성하여 상기 제1 수평부재(1321)의 내부셀 측 측면 전체가 상기 대응되는 내부셀 측 부재에 접하는 것;을 특징으로 한다.
- [36] 상기 제2 수평부재(1322)가 상기 외부셀(120)에 접하지 않는 공간을 채우되, 상기 제2 수평부재(1322)로 전달되는 하중을 지탱하면서 상기 외부셀(120)로 전달할 수 있는 일정한 강도를 갖는 충전재(133);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [37] 상기 패널부(130)는 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302)으로 구성되고, 상기 패널부 섹션(1301, 1302) 각각은 상기 패널부 섹션(1301, 1302) 각각이 연결되는 섹션 연결부(1303, 1304)를 갖고, 상기 내부셀(110) 측에 위치하는 상기 섹션 연결부(1303)에 상응하는 상기 내부셀(110)의 부분인 내부셀 연결부(1103)는 상면(1102)의 높이(h2)가 다른 부분의 내부셀(110)의 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;을 특징으로 한다.
- [38] 상기 내부셀 연결부(1103)는 상기 다른 부분의 내부셀(110)보다 증가된 두께에 의해 상면(1102)의 높이(h2)가 상기 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;을 특징으로 한다.
- [39] 상기 내부셀 연결부(1103)는 상기 내부셀(110)의 내측으로 돌출되어 상면(1102)의 높이(h2)가 상기 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;을 특징으로 한다.
- [40] 상기 내부셀 연결부(1103)는 반원형으로 돌출되는 것;을 특징으로 한다.
- [41] 상기 내부셀 연결부(1103)는 텅(tongue)구조로 돌출되는 것;을 특징으로 한다.
- [42] 상기 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302) 각각은, 상기 2 이상의 수직부재(131)

각각의 타단과 상기 외부셸(120) 사이에 설치되는 제2 수평부재(1322); 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 일단과 상기 내부셸(110)의 가장 외측에 설치되는 부재 사이에 설치되는 제1 수평부재(1321);를 더 포함하되, 상기 섹션 연결부는 상기 제1 수평부재(1321) 각각이 연결되는 제1 섹션 연결부(1303) 및 상기 제2 수평부재(1322) 각각이 연결되는 제2 섹션 연결부(1304);로 이루어지고, 상기 제1 섹션 연결부(1303)의 제1 수평부재(1321) 사이의 거리는 상기 제2 섹션 연결부(1304)의 제2 수평부재(1322) 사이의 거리에 비해 같거나 작은 것;을 특징으로 한다.

[43] 상기 제1 섹션 연결부(1303)를 구성하는 제1 수평부재(1321)의 일단은 상기 제1 수평부재(1321)의 길이방향으로 돌출하는 돌출부(13211)를 형성하고, 타단은 상기 돌출부(13211)와 결합될 수 있는 함몰부(13212)를 형성하는 것;을 특징으로 한다.

[44] 상기 단열층부(140)는 파우더 형식의 단열체로 충전하는 것;을 특징으로 한다.

[45] 상기 단열층부(140)는 진공상태인 것;을 특징으로 한다.

[46] 상기 내부셸(110) 및 외부셸(120) 각각의 몸체(151, 152)는 횡단면이 적어도 3개의 각을 갖도록 형성하는 것;을 특징으로 한다.

[47] 상기 내부셸(110) 및 외부셸(120) 각각의 상부덮개(161, 162) 및 하부덮개(171, 172)는 콘(cone)형상, 타원형구 형상, 원형구 형상 중 어느 하나인 것;을 특징으로 한다.

[48] 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 상기 액화천연가스의 저온에 견디는 금속으로 이루어지고, 상기 외부셸(120)은 상기 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 하중을 견디는 강 소재로 이루어지는 것;을 특징으로 한다.

[49] 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 $-163 \sim -95^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 견디고, 상기 외부셸(120)은 $13 \sim 25\text{bar}$ 의 압력을 견디는 것;을 특징으로 한다.

[50] 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 $-120 \sim -95^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 견디는 것;을 특징으로 한다.

[51] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 액화천연가스 저장용기의 구조에 있어서, 상기 저장용기는 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 상기 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되, 상기 내부셸(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 외측에는 상기 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 응력을 완화하는 응력 완화부를 설치하는 것;을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 제공한다.

[52] 상기 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이의 공간에는 상기 응력 완화부에 의해 완화된 응력을 완화시켜 상기 외부셸(120)로 전달하는 응력 전달부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[53] 상기 응력 전달부는 2 이상으로 나누어지는 섹션 연결부로 구성되어 상기 섹션 연결부에 상응하는 상기 내부셸(110)의 부분인 내부셸 연결부(1103)가 다른

부분의 내부셀(110) 부분보다 높은 높이(h2)를 가져 상기 내부셀(110) 연결부(1103)에 가해지는 응력을 흡수할 수 있는 것;을 특징으로 한다.

[54] 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 -163 ~ -95°C의 온도를 견디고, 상기 외부셀(120)은 13 ~ 25bar의 압력을 견디는 것;을 특징으로 한다.

[55] 상기 단열층부(140)는 진공상태인 것;을 특징으로 한다.

발명의 효과

[56] 본 발명에 따르면, 액화천연가스는 물론 일정한 압력으로 가압된 액화천연가스를 효율적으로 저장하여 소비지에 공급할 수 있고, 저온 특성이 우수한 금속의 사용을 최소화하여 제작 비용을 절감할 수 있으며, 다양한 목적과 수요자의 요구를 쉽게 만족시키고, 운반 선박의 종류 및 크기의 다양성을 확보할 수 있다.

[57] 또한, 액화천연가스가 누설되더라도 복수개의 배리어로 액화천연가스가 단열층부로 누설되지 않도록 하여 단열성능을 유지할 수 있다.

[58] 또한, 내부셀 내측의 압력을 외부셀이 지지하도록 하여 고가의 저온강 사용을 최소로 하여 재료비를 절감할 수 있는 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 제공하고자 하는 데 목적이 있다.

[59] 또한, 내부셀의 내측의 압력을 외부셀로 전달하는 수단을 설치함으로써 내부셀의 내측의 압력을 외부셀이 지지할 수 있어 구조적 안전성을 확보함과 동시에 내부셀에 고가의 저온 특성이 우수한 금속 사용을 줄여 제작 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[60] 도 1은 종래 기술에 따른 선박 및 멤브레인형 액화가스 저장용기를 나타낸 도면

[61] 도 2는 본 발명에 따른 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 개략적으로 도시한 종방향 단면도.

[62] 도 3은 본 발명에 따른 액화천연가스 저장용기의 몸체의 단면을 도시한 사시도.

[63] 도 4는 도 2의 A를 도시한 확대도

[64] 도 5는 도 2의 B를 도시한 확대도.

[65] 도 6 내지 도 7은 본 발명에 따른 다양한 실시예의 패널부 구조를 도시한 도면.

[66] 도 8은 본 발명에 따른 수직부재의 다양한 실시예를 도시한 도면.

[67] 도 9 내지 도 14는 본 발명에 따른 보강부재의 다양한 실시예를 도시한 도면.

[68] 도 15는 본 발명에 따른 상부덮개의 다양한 실시예를 도시한 도면.

[69] 도 16은 패널부 색너의 연결부에 발생하는 응력집중을 나타낸 참고도면.

[70] 도 17 내지 도 21은 본 발명에 따른 패널부 색선의 다양한 실시예를 도시한 도면.

[71] 도 22는 본 발명에 따른 저장용기의 횡단면을 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[72] 본 발명에 따른 각 구성들은 다양한 조합으로 구성될 수 있으므로, 본 발명은

상술된 실시예의 구성간의 조합에 한정되는 것이 아니다.

- [73] 도 2 내지 도 22은 본 발명에 따른 다양한 실시예에 따른 이중구조의 액화천연가스 저장용기를 도시한 도면이다.
- [74] 본 발명을 구성하는 각 구성간의 연결에는 특별한 언급이 없는 한 용접, 접착제 및 스테이플링(stapling) 방식 중 어느 하나를 각 구성의 재질을 고려하여 선택한 후 사용할 수 있다.
- [75] 접착제를 사용하여 각 구성간을 연결하는 경우 저온환경에 맞도록 극저온용 접착제를 이용하여 접착하는 것이 바람직하다.
- [76] 도 2 내지 도 22에 도시된 본 발명의 다양한 실시예에 따른 이중구조의 액화천연가스 저장용기는, 내부셸(110), 외부셸(120, 단열층부(140), 응력 완화부를 포함한다.
- [77] 본 발명에 따른 저장용기(100)는 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되, 내부셸(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 외측 또는 2 이상의 배리어(111, 112) 사이에는 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 응력(또는 하중)을 완화하는 응력 완화부가 설치된다.
- [78] 내부셸(110)은 내측에 액화천연가스가 저장되기 위한 공간을 형성하고, 외부셸(120)은 내부셸(110)과의 사이에 공간을 형성하도록 내부셸(110)의 외측을 감싸고, 단열층부(140)는 내부셸(110) 및 외부셸(120) 사이의 공간에 설치되어 열전달을 감소시킨다.
- [79] 응력 완화부는 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 응력을 외부셸(120)로 전달함으로써 응력을 완화하도록 할 수 있는데, 2 이상의 배리어(111, 112)에 의해 이격되는 공간에 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 하중을 각 배리어(111, 112)를 통하여 외측으로 전달하여 내부셸(110)의 내측에서 가해지는 응력을 완화하도록 한다.
- [80] 저장용기(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 배기라인(185) 및 배기밸브(186)를 더 포함할 수 있는데, 배기라인(185)은 내부셸(110)의 내부 공간 상부에 연결되어 외부로 연장되고, 배기밸브(186)는 가스의 흐름을 개폐시키기 위해 배기라인(185)에 설치하여 배기라인(185)이 배기밸브(186)의 개방에 의해 내부셸(110)의 내부 공간으로부터 외부로 가스를 배출할 수 있도록 한다. 이에 의해 저장용기(100) 내측의 압력이 설계치 이상으로 높아지는 경우 내부셸(110)의 내부 압력을 외부로 배출시켜 저장용기(100)를 보호할 수 있도록 한다.
- [81] 내부셸(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성하여 내부셸(110)의 내측으로부터 누설되는 액화천연가스를 순차적으로 밀봉할 수 있도록 한다.
- [82] 따라서, 2 이상의 배리어(111, 112)는 액화천연가스와 직접 접촉할 수 있어 극저온의 액화천연가스에 접촉되어 취성파괴되는 경우를 방지하기 위해

액화천연가스의 저온에 견디는 저온특성이 우수한 금속(인바(invar), triplex, 스테인레스 스틸(stainless steel), 5~9%니켈강 등) 또는 저온용 복합소재(glassfiber reinforced epoxy 등)로 제작한다. 그리고, 극저온에 의한 열수축에 배리어(111, 112)의해 응력이 발생하는 것을 줄이기 위해 열팽창계수가 작은 금속 또는 소재를 선택해야 할 것이다.

[83] 또한, 외부셀(120)은 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력(또는 하중)이 응력 완화부를 통해 전달되므로, 내부셀(110) 내측의 압력을 견딜 수 있는 강도를 가지면서 비용적 측면에 강점을 가지는 강 소재로 제작한다.

[84] 즉, 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 액화천연가스뿐만 아니라 가압액화천연가스의 온도를 포함하도록 -163 ~ -95°C의 온도를 견디는 금속으로 제작하고, 외부셀(120)은 액화천연가스뿐만 아니라 가압된 액화천연가스의 압력(13 ~ 25bar)을 견디는 강 소재로 제작된다.

[85] 저온 특성이 우수한 금속일수록 고가이므로 2 이상의 배리어(111, 112)는 가압된 액화천연가스의 압력(13 ~ 25bar)에 맞는 액화천연가스의 액화온도범위(-120 ~ -95°C)를 갖는 금속으로 제작하는 것이 바람직하다.

[86] 이러한 구성에 의해 외부셀(120)이 내부셀(110) 내측의 압력을 감당하므로 내부셀(110)의 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 두께를 외부셀(120)의 두께보다 얇게 제작할 수 있게 되어 저장용기 제작비용을 절감한다.

[87] 상기 내부셀(110) 및 외부셀(120) 각각의 상부덮개(161, 162) 및 하부덮개(171, 172)는 다양한 형상으로 제작될 수 있고, 도 15의 (a)에는 상부덮개(161, 162)가 콘(cone) 형상, (b)에는 타원형구 형상, (c)에는 원형구 형상이 되도록 예시하였는데, 후술할 패널부(130)의 설치가 용이하도록 콘(cone) 형상으로 상부덮개(161, 162) 및 하부덮개(171, 172)를 제작할 수 있다.

[88] 내부셀(110) 및 외부셀(120) 각각의 몸체(151, 152)는 횡단면이 적어도 3개의 각을 갖도록 형성할 수 있는데, 저장용기(100)의 운반성을 고려하여 적절한 형태를 갖도록 제작할 수 있다.

[89] 저장용기(100)의 몸체(151, 152)가 3개의 각을 갖는다면 횡단면이 삼각형의 형태를 띠고, 다수의 각을 갖는다면 도 3에 도시된 바와 같이, 횡단면이 다각형의 형태를 띠게 된다.

[90] 또한, 몸체(151, 152)가 무수히 많은 각을 갖는 경우를 상정하면 튜브 형태(횡단면이 원형)의 몸체를 형성할 수도 있을 것이다.

[91] 응력 완화부는 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력을 외부셀(120)로 전달하여 응력을 완화할 수 있으므로, 도 3에 도시된 바와 같이, 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112) 사이에 2 이상의 배리어(111, 112) 각각과 접하는 제1 커버 플레이트(115)를 설치하여 응력이 외부셀(120) 측으로 전달되도록 할 수 있다.

[92] 제1 커버 플레이트(115)는 2 이상의 배리어(111, 112) 중 가장 내측에 설치되는 배리어(111)의 외측면 전체와 접하도록 설치할 수 있으며, 도 4에는 제1 커버

- 플레이트(115)가 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 측면과 전체적으로 접하도록 설치되는 것을 예시하였다.
- [93] 또한, 단열층부(140)가 설치되는 공간에는 응력 완화부에 의해 완화된 응력을 한번 더 완화시켜 외부셀(120)로 전달하는 응력 전달부를 더 설치할 수 있다.
- [94] 응력 전달부는 내부셀(110) 및 외부셀(120)을 연결하여 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력이 응력 완화부를 거쳐 외부셀(120)로 전달되도록 하며, 도 17에는 응력 전달부로서 패널부(130)를 예시하였다.
- [95] 패널부(130)는 2 이상의 배리어(111, 112) 중 가장 외측에 설치되는 배리어(112)의 외측면 전체와 접하도록 설치할 수도 있고, 도 17에 도시된 바와 같이, 2 이상으로 나누어지는 섹션 연결부로 구성하여 섹션 연결부에 상응하는 내부셀(110)의 부분인 내부셀 연결부(1103)가 다른 부분의 내부셀(110) 부분보다 높은 높이(h2)를 가져 상기 내부셀(110) 연결부(1103)에 가해지는 하중을 흡수할 수 있도록 할 수도 있으며, 도 2 또는 도 5 내지 도 22에 다양한 패널부(130)를 예시하였다.
- [96] 제1 커버 플레이트(115)는 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 측면 전체와 접하도록 설치하는 것이 바람직한데, 고가의 배리어(111, 112)에 하중이 집중되는 부분이 생겨 손상이 발생하는 것을 방지하기 위해 하중이 집중되는 부분이 생기지 않도록 접촉하는 배리어(111, 112)의 측면 전체와 접하도록 설치한다. 이에 의해 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 하중(압력)이 안정적으로 골고루 후술할 패널부(130)로 전달될 수 있다.
- [97] 제1 커버 플레이트(115)는 2 이상의 배리어(111, 112)와의 접촉면을 통해 응력이 전달되므로 2 이상의 배리어(111, 112)와 접촉되는 면만 전체적으로 접하면 응력이 안전하게 외부셀 측으로 전달될 수 있다. 따라서, 제1 커버 플레이트(115)와 배리어가 접하는 접촉면만 전체적으로 접하도록 설치하고, 제1 커버 플레이트(115)의 내부는 자중의 감소를 위해 공동부를 형성할 수 있다.
- [98] 2 이상의 배리어(111, 112)는 내부셀(110)의 가장 내측에 설치되는 제1 배리어(111)와 가장 외측에 설치되는 제2 배리어(112)를 포함하며, 내부셀(110)은 제2 배리어(112)의 외측면 전체와 접하는 제2 커버 플레이트(116)를 더 포함할 수 있는데, 제1 커버 플레이트(115)와 마찬가지로 제2 배리어(112)에 하중이 집중되는 부분이 생기지 않도록 하기 위함이다. 또한, 제1 커버 플레이트(116)와 마찬가지로 내부에 공동부를 형성할 수 있다.
- [99] 단열층부(140)는 파우더 형식의 단열재(예를 들면, 펄라이트(perlite), 글래스 버블(glass bubble) 등)로 충전할 수 있으며, 또한 단열층부(140)를 진공상태로 형성할 수도 있다. 이러한 구조의 단열층부(140)는 저장용기(100) 내부로의 열투입을 최소화시킬 수 있다.
- [100] 단열층부(140)는 파우더 형식의 단열재로 충전한 후 진공환경을 형성하는 것이 바람직하다.
- [101]

- [102] 도 5 내지 도 14에는 본 발명에 따른 응력 전달부의 다양한 실시예인 패널부(130)를 도시하였다.
- [103] 패널부(130)는, 도 3의 B를 확대한 도면인 도 5에 도시된 바와 같이, 내부셀(110) 및 외부셀(120) 사이의 공간에 내부셀(110)과 외부셀(120)을 연결하도록 설치하여 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력(또는 하중)을 외부셀(120)로 전달한다.
- [104] 패널부(130)는 2 이상의 수직부재(131)로 구성하되, 수직부재(131) 각각의 일단이 2 이상의 배리어(111, 112) 중 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 제2 배리어(112)에 연결되고, 타단이 외부셀(120)에 연결되도록 하여 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력(또는 하중)을 외부셀(120)로 전달한다.
- [105] 한편, 수직부재(131) 각각의 타단이 외부셀(120)에 직접 연결되는 경우에 외부셀(120)과의 연결부에 손상이 발생할 수 있으므로 연결부에 별도의 부재를 설치하거나, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 수직부재(131) 각각의 타단과 외부셀(120) 사이에 제2 수평부재(1322)를 설치할 수 있다.
- [106] 수직부재(131) 각각의 일단은 제2 배리어(112)에 연결되므로 제2 배리어(112)에 손상이 발생할 수 있으나, 도 4의 실시예에서 설명한 바와 같이, 제2 배리어(112)의 외측면에 제2 커버 플레이트(116)가 설치되는 경우에는 손상이 방지될 수 있으므로 제1 수평부재(1321)를 수직부재(131) 각각의 일단에 연결하지 않을 수 있다. 그러나, 제2 커버 플레이트(116)가 설치되지 않는 경우에는, 손상방지를 위해 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이 수직부재(131) 각각의 일단과 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 부재(즉, 제2 배리어(112)) 사이에 제1 수평부재(1321)를 설치하여야 할 것이다.
- [107] 수직부재(131)와 내부셀(110)과의 연결부 구조 보강 및 응력(또는 하중) 전달의 안정성을 위해 제2 커버 플레이트(116) 및 제1 수평부재(1321)를 함께 설치할 수도 있을 것이다.
- [108] 그리고, 제1 수평부재(1321) 및 제2 수평부재(1322)도, 도 4의 실시예에서 설명한 제1 커버 플레이트(115) 및 제2 커버 플레이트(116)와 같이, 자중 감소를 위해 공동부를 형성할 수 있다.
- [109] 2 이상의 수직부재(131) 각각은, 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1 수평부재(1321) 및 제2 수평부재(1322)와 마찬가지로 내측에 중공부(1311)를 형성할 수 있고, 중공부(1311)는 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)에 의해 둘러싸여 밀폐된 공간을 형성할 수 있다. 밀폐된 공간은 단열재로 충전할 수 있다.
- [110] 그러나, 이러한 중공부(1311)에 의해 수직부재(131)가 강성이 부족할 수 있는 바 수직부재(131)를 서로 연결하여 벌집형 격벽(1312)을 형성하도록 할 수 있다.
- [111] 또한, 2 이상의 수직부재(131) 각각은, 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 서로 연결하되, 물결모양의 파형 격벽(1315)을 형성하도록 할 수 있다.
- [112] 이러한 벌집형 격벽(1312) 및 파형 격벽(1315)의 수직부재(131)는 강성을

강화시킴과 동시에 좌굴강도를 향상시킨다.

- [113] 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322) 각각은 수직부재(131)와 직교하도록 연결되는 것이 바람직한데, 내부셀(110) 내측에서 가해지는 응력(또는 하중)을 잘 지탱할 수 있도록 하기 위함이며, 경사지도록 설치하는 경우에는 회전력 발생에 의한 응력(또는 하중) 증가로 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)의 내구성이 저하되게 될 것이다.
- [114] 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)는 다양한 형상으로 제작될 수 있는데, 도 6에 도시된 바와 같이 곡면을 갖도록 구성하거나, 도 7에 도시된 바와 같이 평면을 갖도록 구성할 수 있다.
- [115] 제1 수평부재(1321)는 내부셀(120)의 가장 외측에 설치되는 부재(제2 배리어(112) 또는 제2 커버 플레이트(116)가 될 수 있음)의 형상에 대응하도록 구성하여 제1 수평부재(1321)의 내부셀 측 측면 전체가 내부셀(120)의 가장 외측에 설치되는 부재에 접하도록 설치하며, 응력(또는 하중)의 안전한 전달을 위해 접하는 면의 전체면이 접하는 것이 바람직하다.
- [116] 한편, 도 3에서 설명한 바와 같이, 저장용기(100)의 횡단면은 다양한 형태를 가질 수 있으므로, 저장용기(100)의 횡단면이 다각형의 형태를 갖는 경우에는 제2 수평부재(1322)도 다각형을 갖도록 평면으로 제작되는 제2 수평부재(1321, 1322)에 코너부를 형성(도 21 참조)하여 외부셀(120)과 밀착되도록 설치하고, 저장용기(100)의 횡단면이 원형의 형태를 갖는 경우에는 제2 수평부재(1322)도 원형의 곡면으로 제작하여 외부셀(120)과 밀착되도록 설치한다.
- [117] 그러나, 도 6 또는 7에 도시된 바와 같이, 제2 수평부재(1322)의 형상과 외부셀(120)의 형상이 밀착되지 않도록 설치할 수 있는데, 이 경우에는 밀착되지 않는 공간을 충진재로 채워 내부셀(110) 측으로부터 전달되는 응력(또는 하중)이 전체적으로 고무 외부셀(120)로 전달될 수 있도록 한다. 따라서, 충진재는 소정의 강도를 갖는 물질(금속류, 복합소재, resin 등)로 구성되어야 한다.
- [118] 충진재(133)는 내부셀(110) 측으로부터 전달되는 응력(또는 하중)을 외부셀(120)의 내측면에 고르게 전달하여야 하므로, 외부셀(120)과 밀착되지 않는 제2 수평부재(1322)사이의 공간을 도 7에 도시된 바와 같이 가득 채우거나, 도 6에 도시된 바와 같이 일정한 간격을 갖도록 설치할 수 있다.
- [119] 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)는 수직부재(131)의 상단 및 하단과 연결되는 연결부에서 발생하는 응력 집중에 따른 재료손상을 방지하기 위해 보강부재(190, 195, 200)를 설치할 수 있다.
- [120] 보강부재(190, 195, 200)는, 도 9 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 단부 보강부재(190)와 제1 및 제2 측면 보강부재(195, 200)를 포함한다.
- [121] 단부 보강부재(190)는 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 상단 및 하단 중 적어도 하나에 설치된다.
- [122] 제1 측면 보강부재(195)는 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되,

- 수직부재(131)의 폭 방향의 양측면에 설치된다.
- [123] 제2 측면 보강부재(200)는 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되, 수직부재(131)의 길이 방향의 양측면에 설치된다.
- [124] 이러한 보강부재(190, 195, 200)는 응력 집중에 따른 제1 및 제2 수평부재의 재료손상을 방지하기 위해 설치하기 때문에, 도 9 내지 도 14에 도시된 바와 같이, 단부 보강부재(190)와 제1 및 제2 측면 보강부재(195)가 수직부재(131)의 양단부 및 측면의 양단부를 감싸도록 설치하되, 연결부에 집중되는 응력을 견딜 수 있는 형상으로 제작한다.
- [125] 즉, 도 13에 도시된 바와 같이 수직부재(131)의 상단부 및 하단부는 수직부재(131)의 중간부 단면적보다 크도록 확장부(1313)를 형성하거나, 도 10에 도시된 바와 같이 제1 측면 보강부재(195) 및 단부 부강부재(190)는 적어도 하나가 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)에 일부 또는 전부가 매립되도록 형성할 수 있다.
- [126] 제1 측면 보강부재(195)는 수직부재(131)의 측면에 접하도록 형성되므로 수직부재(131)의 측면부가 파형을 형성하는 경우 제1 측면 보강부재(195)도, 도 12의 (a)와 같이 파형을 형성하여 수직부재(131)의 측면에 접할 수 있도록 하여야 할 것이다. 마찬가지로, 도 13에 도시된 바와 같이, 수직부재(131)의 상단부 및 하단부의 단면적이 중간부 단면적보다 큰 확장부(1313)를 갖는 경우에도 제1 측면 보강부재(195)를 수직부재(131)의 상단부 및 하단부의 측면 형상에 맞도록 형성하여야 할 것이다.
- [127] 즉, 확장부(1313)의 측면형상이 물결모양의 파형형상이라면, 도 14에 도시된 바와 같이, 파형 형상의 측면 보강부재(195)를 설치하여야 할 것이다.
- [128] 또한, 도 9 또는 도 10에 도시된 바와 같이 단부 보강부재(190)와 제1 및 제2 측면 보강부재(195, 200)를 일체형으로 형성하거나, 각각 분리되는 별도형으로 형성할 수 있다.
- [129] 제1 및 제2 측면 보강부재(195, 200)는 단부 보강부재(190)보다 단열층부(140) 측으로 소정의 높이만큼 돌출하도록 형성하거나, 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)를 서로 연결하도록 설치하여 수직부재(131)의 구조를 보강할 수도 있다.
- [130] 도 9 내지 도 12에 도시된 제2 측면 보강부재(200)는 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)를 연결하도록 설치하였는데, 스테이플링(stapling) 방식으로 체결할 수 있다.
- [131]
- [132] 도 15, 도 17 내지 도 22에는 본 발명에 따른 응력 전달부의 다양한 실시예를 예시한 것으로서, 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302)이 연결되어 구성되는 패널부(130)를 도시하였다.
- [133] 도 16에 도시한 바와 같이, 패널부 섹션(1301, 1302) 간의 연결부(23, 24)에서는 내부셀(110)에서 발생하는 열수축 또는 열팽창에 의해 연결부(23, 24)의 간격이

- 좁아지거나, 넓어질 수 있으며, 이로 인해 패널부(130)와 연결되는 내부셀(110)의 2 이상의 배리어에 응력집중이 발생하여 손상이 생길 수 있다.
- [134] 이러한 배리어에서의 손상은 내부셀(110)의 내측에 저장된 액화천연가스의 누설을 야기하거나, 저장용기(110)의 폭발 등 사고의 위험을 높이므로, 도 17 내지 도 20 도시한 바와 같이, 패널부 섹션(1301, 1302) 간의 연결부(1303, 1323)에 위치하는 내부셀 연결부(1103)의 강성을 강화시킬 필요가 있다.
- [135] 따라서, 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302)이 연결되어 구성되는 본 발명에 따른 패널부(130), 도 17 내지 도 20에 도시된 바와 같이, 패널부 섹션(1301, 1302) 각각이 연결되는 섹션 연결부(1303, 1304)를 갖고, 섹션 연결부(1303, 1304)에 상응하는 위치에서 패널부(130)와 연결되는 내부셀(110)의 부분인 내부셀 연결부(1103)의 상면(1102) 높이(h2)를 다른 부분의 내부셀(110)의 상면(1101) 높이(h1)보다 높도록 형성한다.
- [136] 이에 의해 내부셀 연결부(1103)에 집중되는 응력을 내부셀 연결부의 상면(1102) 높이가 갖는 구조가 흡수하도록 하여 내부셀 연결부(1103)를 보호한다.
- [137] 즉, 도 17의 (a)에 도시된 바와 같이 내부셀 연결부(1103)의 두께를 다른 부분의 내부셀(110) 두께보다 증가시켜 내부셀 연결부(1103)의 상면(1102)의 높이(h2)가 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높도록 하거나, 도 17의 (b), (c)에 도시된 바와 같이 내부셀 연결부(1103)를 내부셀(110)의 내측으로 돌출시켜 상면(1102)의 높이(h2)가 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높도록 할 수 있다.
- [138] 내부셀 연결부(1103)의 두께를 다른 부분의 내부셀(110) 두께보다 두껍게 하는 것은 증가된 두께 만큼 내부셀 연결부(1103)의 강성이 증가하므로 내부셀 연결부(1103)에 발생하는 응력집중에 잘 견딜 수 있게 되어 저장용기(100)의 내구성을 향상시킨다.
- [139] 또한, 내부셀 연결부(1103)를 내부셀(110)의 내측으로 반원형 형상으로 돌출시키거나, 텅(tongue)구조로 돌출시켜 내부셀 연결부(1103)에 응력이 집중되는 경우 어느 정도의 간격이 벌어져도 내부셀 연결부(1103)가 끊어지거나 손상되지 않고 벌어진 간격을 흡수할 수 있도록 하여 내부셀 연결부(1103)를 보호하도록 한다. ;
- [140] 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302) 각각은 2 이상의 수직부재(131) 각각의 일단과 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 부재 사이에 설치되는 제1 수평부재(1321)를 포함할 수 있는데, 섹션 연결부는 제1 수평부재(1321) 각각이 연결되는 제1 섹션 연결부(1303) 및 제2 수평부재(1322) 각각이 연결되는 제2 섹션 연결부(1304)로 이루어질 수 있다.
- [141] 본 발명에 따른 저장용기의 몸체(150; 151, 152)는 도 3에서 설명한 바와 같이 다각형으로 구성되거나, 상부덮개(161, 162)와 몸체(151, 152)가 연결되는 부분이라도 15에 도시된 바와 같이 직선 형태로 구성되지 않는 등 패널부(130)와

외부셀(120)이 밀착되지 않도록 형성되는 경우가 많이 있을 수 있다.

- [142] 이 때, 패널부(130)를 패널부(130)와 접하게 되는 구성의 형상에 맞도록 제작하여 밀착시키면 되나 이러한 패널부(130)의 제작은 어렵고 고비용인바, 도 18 (b), 도 19 (b), 도 20 (b)에 도시된 바와 같이 직선형태의 패널부 섹션을 제작하되, 제1 섹션 연결부(1303)의 제1 수평부재(1321) 사이의 거리를 제2 섹션 연결부(1304)의 제2 수평부재(1322) 사이의 거리에 비해 같거나 작도록 형성하여 패널부 섹션을 굽은 형태로 형성할 수 있도록 할 수 있다.
- [143]
- [144] 이는 저비용으로 다양한 형태(각이 지거나 곡면의 형태)의 패널부(130)를 구성할 수 있도록 하므로 여러 가지 모양의 저장용기를 제작할 수 있도록 한다.
- [145] 제1 섹션 연결부(1303)는 패널부 섹션(1301, 1302) 각각이 안정성 있게 연결될 수 있도록, 도 21에 도시된 바와 같이, 제1 수평부재(1321)의 일단에 제1 수평부재(1321)의 길이방향으로 돌출하는 돌출부(13211)를 형성하고, 타단에 돌출부(13211)와 결합될 수 있는 함몰부(13212)를 형성하여 각 패널부 섹션(1305, 1306)이 서로 잘 맞물려 연결될 수 있도록 할 수 있다.
- [146] 이 경우 각이 지거나 곡면인 형태의 저장용기에 돌출부(13211) 및 함몰부(13212)를 가진 패널부 섹션(1305, 1306)을 설치하기 위해서는, 도 18 (b), 도 19 (b), 도 20 (b)에 도시된 바와 같이 굽은 형태로 패널부 섹션을 배치해야 하므로, 굽은 형태의 제1 섹션 연결부(1303)가 필요해진다.
- [147] 물론, 제2 섹션 연결부(1304)에도 돌출부(13211) 및 함몰부(13212)를 형성할 수 있으나, 제작의 간편성을 고려하여 도 21에서는 제1 섹션 연결부(1303)에만 돌출부(13211) 및 함몰부(13212)를 형성한 것으로 예시하였다.
- [148] 그러나, 돌출부(13211) 및 함몰부(13212)가 형성된 제1 섹션 연결부(1303)를 굽은 형태로 제작하는 경우 제작의 곤란성 및 강성 약화로 제1 섹션 연결부에 손상 발생의 우려가 높으므로, 도 21에 도시된 바와 같이, 패널부 섹션 자체를 굽은 형태로 제작하고, 제1 섹션 연결부(1303)에 돌출부(13211) 및 함몰부(13212)가 형성되도록 하는 것이 바람직하다.
- [149] 코너 패널 섹션(1305)은, 도 21에 도시된 바와 같이, 제1 수평부재(1321)의 양 단부 사이에 제1 코너부(1306)를 형성하고, 제2 수평부재(1322)의 양 단부 사이에 제2 코너부(1307)를 형성한다.
- [150] 본 발명에 따른 구성 중 커버 플레이트, 수평부재, 수직부재, 보강부재 등은 금속류, 복합소재, 우드(wood), 강(steel) 등 다양한 종류의 재질로 구성할 수 있으며, 이들 부재간의 연결 및 배리어와의 연결에는 앞서 언급한 바와 같이 용접 또는 접착제(극저온용 접착제)를 이용할 수 있으나, 용접은 용접 불가능한 재질간에만 사용하여야 할 것이다.
- [151] 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정 또는 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 액화천연가스 저장용기의 구조에 있어서,
 상기 저장용기는 내부셀(110) 및 외부셀(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 상기 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되,
 상기 내부셀(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 상기 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)의 외측 또는 2 이상의 배리어(111, 112)의 사이에는 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각과 접하는 제1 커버 플레이트(115)가 설치되는 것;
 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 커버 플레이트(115)는 내부에 공동부를 형성하는 것;
 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 두께는 상기 외부셀(120)의 두께보다 얇은 것;
 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 내부셀(110)은,
 상기 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 제2 배리어(112)의 외측면 전체와 접하는 제2 커버 플레이트(116);
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 5] 청구항 4에 있어서,
 상기 제2 커버 플레이트(116)는 내부에 공동부를 형성하는 것;
 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 공간에 설치하되, 상기 내부셀(110) 및 외부셀(120)을 연결하여 상기 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력을 상기 외부셀(120)로 전달하는 패널부(130);
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
 상기 패널부(130)는 2 이상의 수직부재(131)로 구성되며, 상기 수직부재(131) 각각의 일단은 상기 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 부재에 연결되고, 타단은 상기 외부셀(120)에 연결되는 것;
 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

- [청구항 8] 청구항 7에 있어서, 상기 패널부(130)는, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 타단과 상기 외부셀(120) 사이에 설치되는 제2 수평부재(1322); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 패널부(130)는, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 일단과 상기 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 부재 사이에 설치되는 제1 수평부재(1321); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각은 내측에 중공부(1311)를 갖는 것; 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서, 상기 중공부(1311)는 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322))에 의해 둘러싸여 밀폐된 공간을 형성하는 것; 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서, 상기 2 이상의 수직부재(131) 각각은 서로 연결되어 벌집형 격벽(1312)를 형성하는 것; 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 13] 청구항 9에 있어서, 상기 2 이상의 수직부재(131)는 서로 연결되어 물결모양의 파형 격벽(1315)을 형성하는 것; 을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 14] 청구항 10에 있어서, 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 상단 및 하단 중 적어도 하나에 설치되는 단부 보강부재(190); 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되, 상기 수직부재(131)의 폭 방향의 양측면에 설치되는 제1 측면 보강부재(195); 및 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)와 연결되는 상기 수직부재(131)의 측면 상단 및 측면 하단 중 적어도 하나에 설치하되, 상기 수직부재(131)의 길이 방향의 양측면에 설치되는 제2 측면 보강부재(200);

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 15]

청구항 14에 있어서,
상기 수직부재(131)의 상단부 및 하단부는 상기 수직부재(131)의 중간부 단면적보다 크도록 형성하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 16]

청구항 14에 있어서,
상기 제1 측면 보강부재(195) 및 단부 보강부재(190)는 적어도 하나가 상기 제1 및 제2 수평부재(1321, 1322)에 일부 또는 전부가 매립되는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 17]

청구항 9에 있어서, 상기 제1 수평부재(1321)는,
상기 내부셀(120)의 가장 외측에 설치되는 부재의 형상에 대응하도록 구성하여 상기 제1 수평부재(1321)의 내부셀 측 측면 전체가 상기 대응되는 내부셀 측 부재에 접하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 18]

청구항 17에 있어서,
상기 제2 수평부재(1322)가 상기 외부셀(120)에 접하지 않는 공간을 채우되, 상기 제2 수평부재(1322)로 전달되는 하중을 지탱하면서 상기 외부셀(120)로 전달할 수 있는 일정한 강도를 갖는 충전재(133);
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 19]

청구항 7에 있어서,
상기 패널부(130)는 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302)으로 구성되고,
상기 패널부 섹션(1301, 1302) 각각은 상기 패널부 섹션(1301, 1302) 각각이 연결되는 섹션 연결부(1303, 1304)를 갖고, 상기 내부셀(110) 측에 위치하는 상기 섹션 연결부(1303)에 상응하는 상기 내부셀(110)의 부분인 내부셀 연결부(1103)는 상면(1102)의 높이(h2)가 다른 부분의 내부셀(110)의 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

[청구항 20]

청구항 19에 있어서,
상기 내부셀 연결부(1103)는 상기 다른 부분의 내부셀(110)보다 증가된 두께에 의해 상면(1102)의 높이(h2)가 상기 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

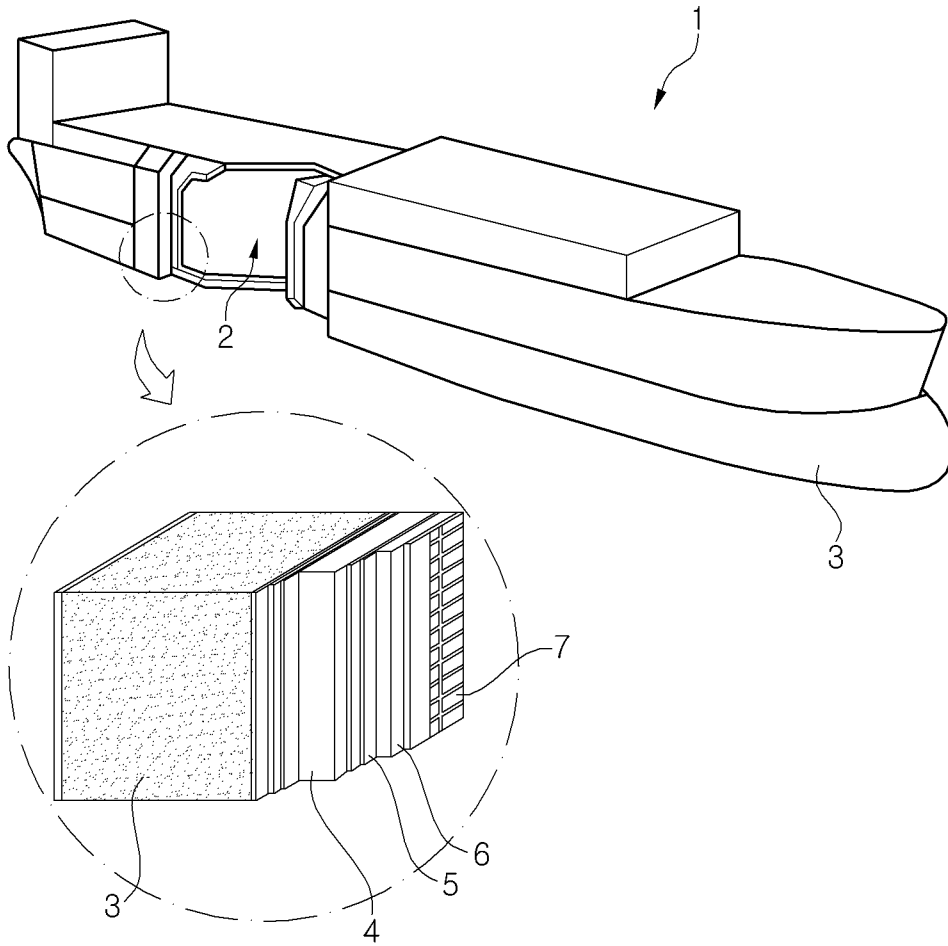
- [청구항 21] 청구항 19에 있어서,
상기 내부셀 연결부(1103)는 상기 내부셀(110)의 내측으로 돌출되어 상면(1102)의 높이(h2)가 상기 다른 부분의 내부셀(110) 상면(1101)의 높이(h1)보다 높은 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 22] 청구항 21에 있어서,
상기 내부셀 연결부(1103)는 반원형으로 돌출되는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 23] 청구항 19에 있어서,
상기 2 이상의 패널부 섹션(1301, 1302) 각각은,
상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 타단과 상기 외부셀(120) 사이에 설치되는 제2 수평부재(1322);
상기 2 이상의 수직부재(131) 각각의 일단과 상기 내부셀(110)의 가장 외측에 설치되는 부재 사이에 설치되는 제1 수평부재(1321);를 더 포함하되,
상기 섹션 연결부는 상기 제1 수평부재(1321) 각각이 연결되는 제1 섹션 연결부(1303) 및 상기 제2 수평부재(1322) 각각이 연결되는 제2 섹션 연결부(1304);로 이루어지고,
상기 제1 섹션 연결부(1303)의 제1 수평부재(1321) 사이의 거리는 상기 제2 섹션 연결부(1304)의 제2 수평부재(1322) 사이의 거리에 비해 같거나 작은 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 24] 청구항 23에 있어서,
상기 제1 섹션 연결부(1303)를 구성하는 제1 수평부재(1321)의 일단은 상기 제1 수평부재(1321)의 길이방향으로 돌출하는 돌출부(13211)를 형성하고, 타단은 상기 돌출부(13211)와 결합될 수 있는 함몰부(13212)를 형성하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 25] 청구항 1에 있어서,
상기 단열층부(140)는 파우더 형식의 단열제로 충전하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 26] 청구항 29에 있어서,
상기 단열층부(140)는 진공상태인 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 27] 청구항 1에 있어서,
상기 내부셀(110) 및 외부셀(120) 각각의 몸체(151, 152)는 횡단면이 적어도 3개의 각을 갖도록 형성하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

- [청구항 28] 청구항 1 내지 청구항 27 중 어느 한 항에 있어서,
상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 상기 액화천연가스의 저온에 견디는 금속으로 이루어지고,
상기 외부셀(120)은 상기 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 하중을 견디는 강 소재로 이루어지는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 29] 청구항 28에 있어서,
상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 $-163 \sim -95^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 견디고, 상기 외부셀(120)은 13 ~ 25bar의 압력을 견디는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 30] 청구항 29에 있어서,
상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 $-120 \sim -95^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 견디는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 31] 액화천연가스 저장용기의 구조에 있어서,
상기 저장용기는 내부셀(110) 및 외부셀(120) 사이에 공간을 형성하는 이중구조이고, 상기 공간에는 열전달을 감소시키는 단열층부(140)를 설치하되,
상기 내부셀(110)은 이격되는 2 이상의 배리어(111, 112)로 구성되고, 상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각의 외측에는 상기 내부셀(110)의 내측에서 가해지는 응력을 완화하는 응력 완화부를 설치하는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 32] 청구항 31에 있어서,
상기 내부셀(110) 및 외부셀(120) 사이의 공간에는 상기 응력 완화부에 의해 완화된 응력을 완화시켜 상기 외부셀(120)로 전달하는 응력 전달부;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 33] 청구항 32에 있어서,
상기 응력 전달부는 2 이상으로 나누어지는 섹션 연결부로 구성되어 상기 섹션 연결부에 상응하는 상기 내부셀(110)의 부분인 내부셀 연결부(1103)가 다른 부분의 내부셀(110) 부분보다 높은 높이(h2)를 가져 상기 내부셀(110) 연결부(1103)에 가해지는 응력을 흡수할 수 있는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
- [청구항 34] 청구항 33에 있어서,
상기 2 이상의 배리어(111, 112) 각각은 $-163 \sim -95^{\circ}\text{C}$ 의 온도를

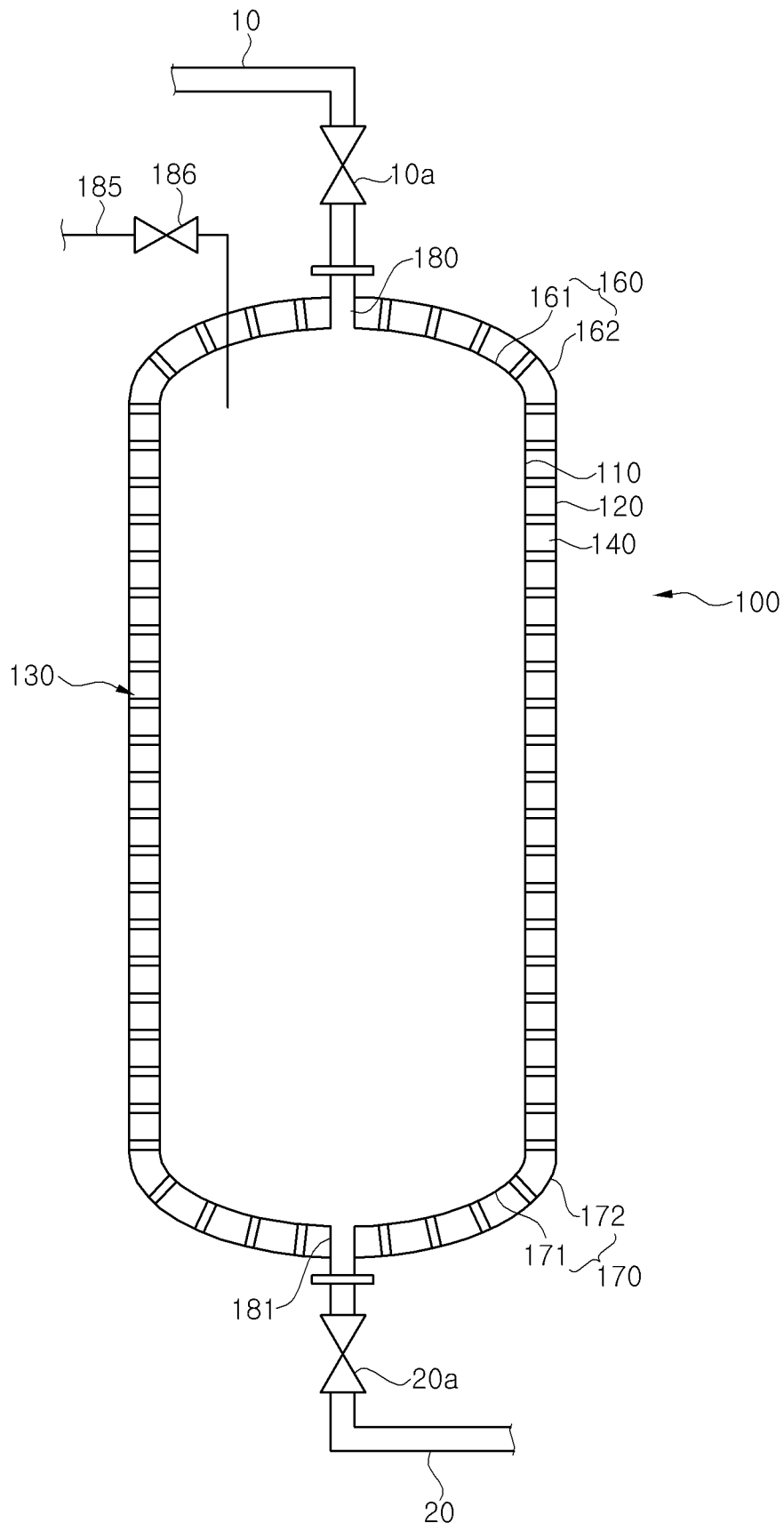
[청구항 35]

견디고, 상기 외부셀(120)은 13 ~ 25bar의 압력을 견디는 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.
청구항 34에 있어서,
상기 단열층부(140)는 진공상태인 것;
을 특징으로 하는 이중구조의 액화천연가스 저장용기.

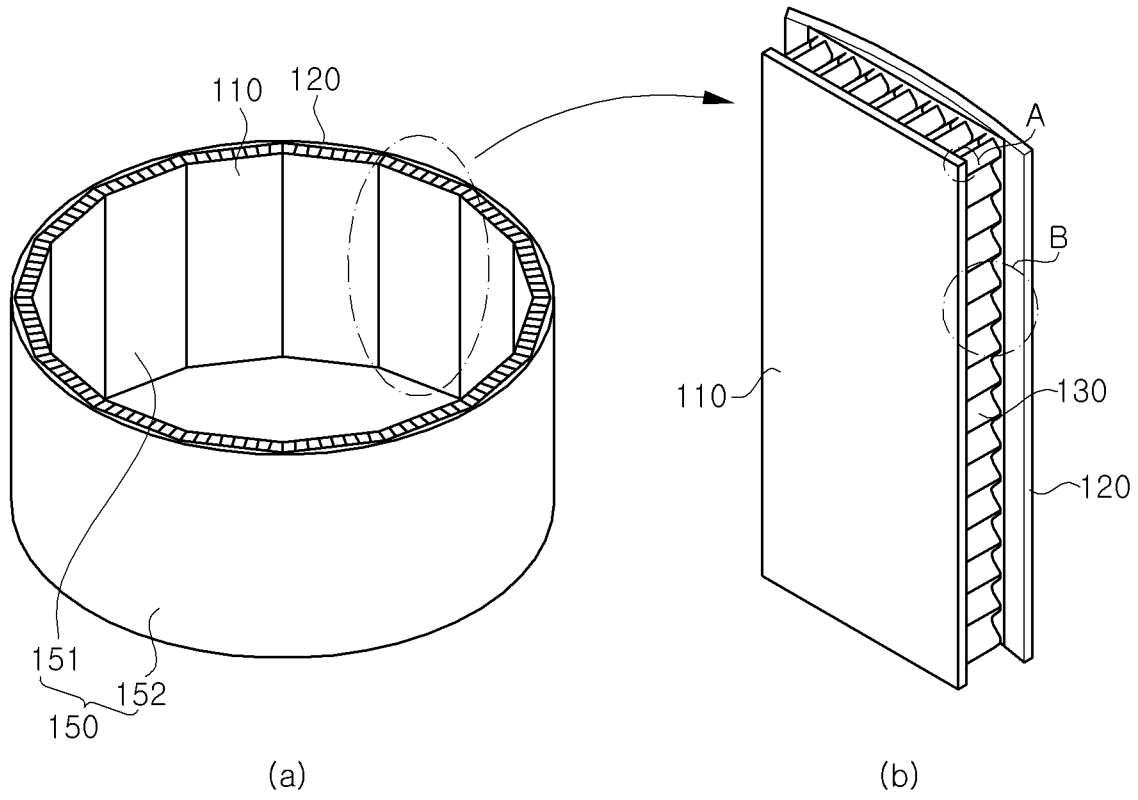
[Fig. 1]



[Fig. 2]

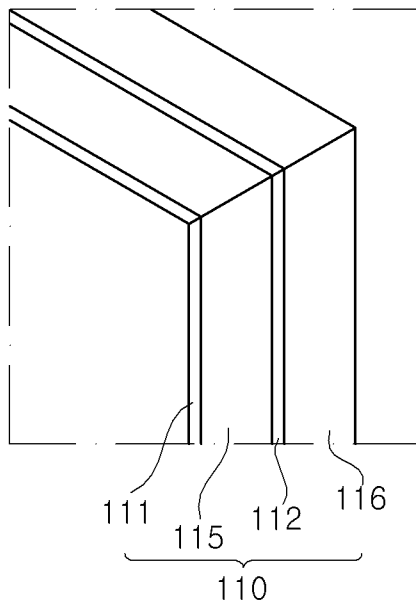


[Fig. 3]

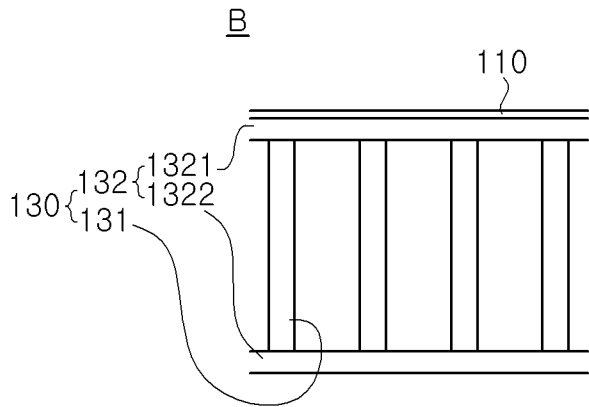


[Fig. 4]

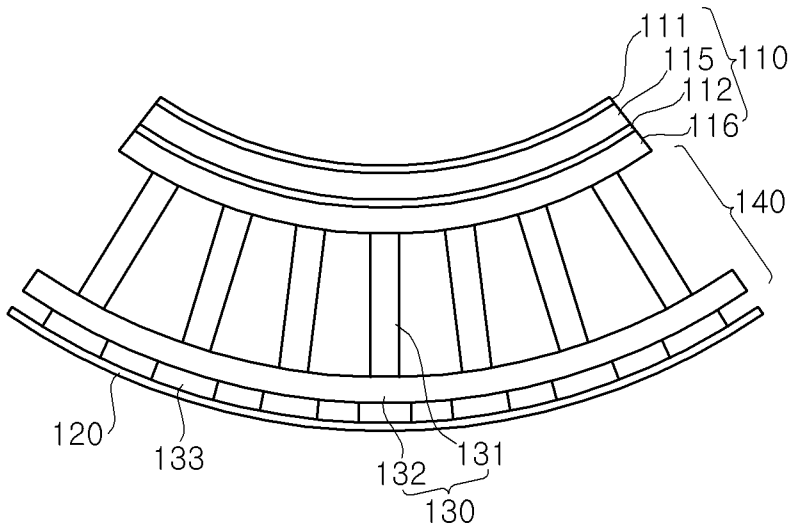
A



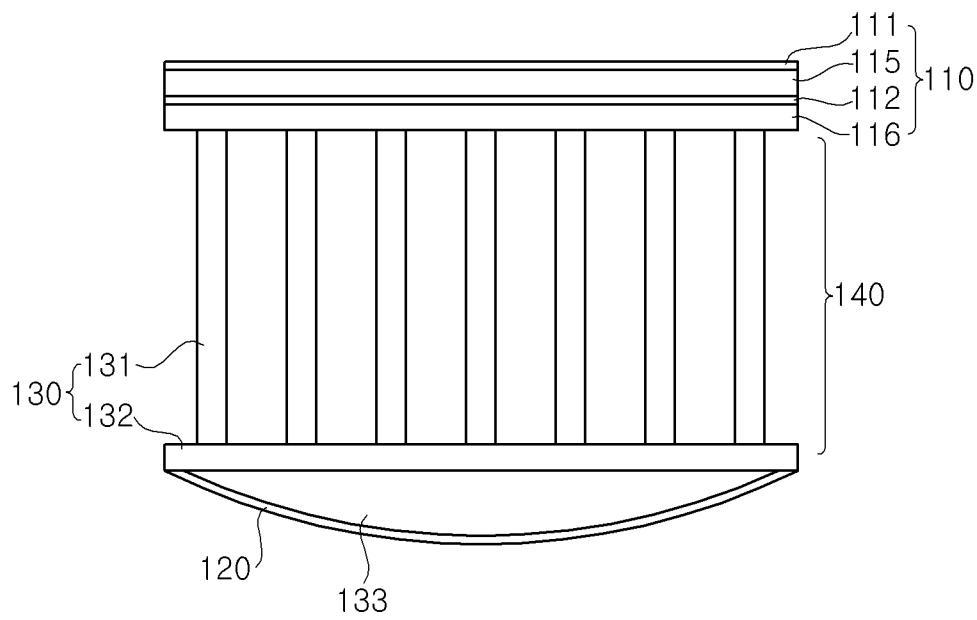
[Fig. 5]



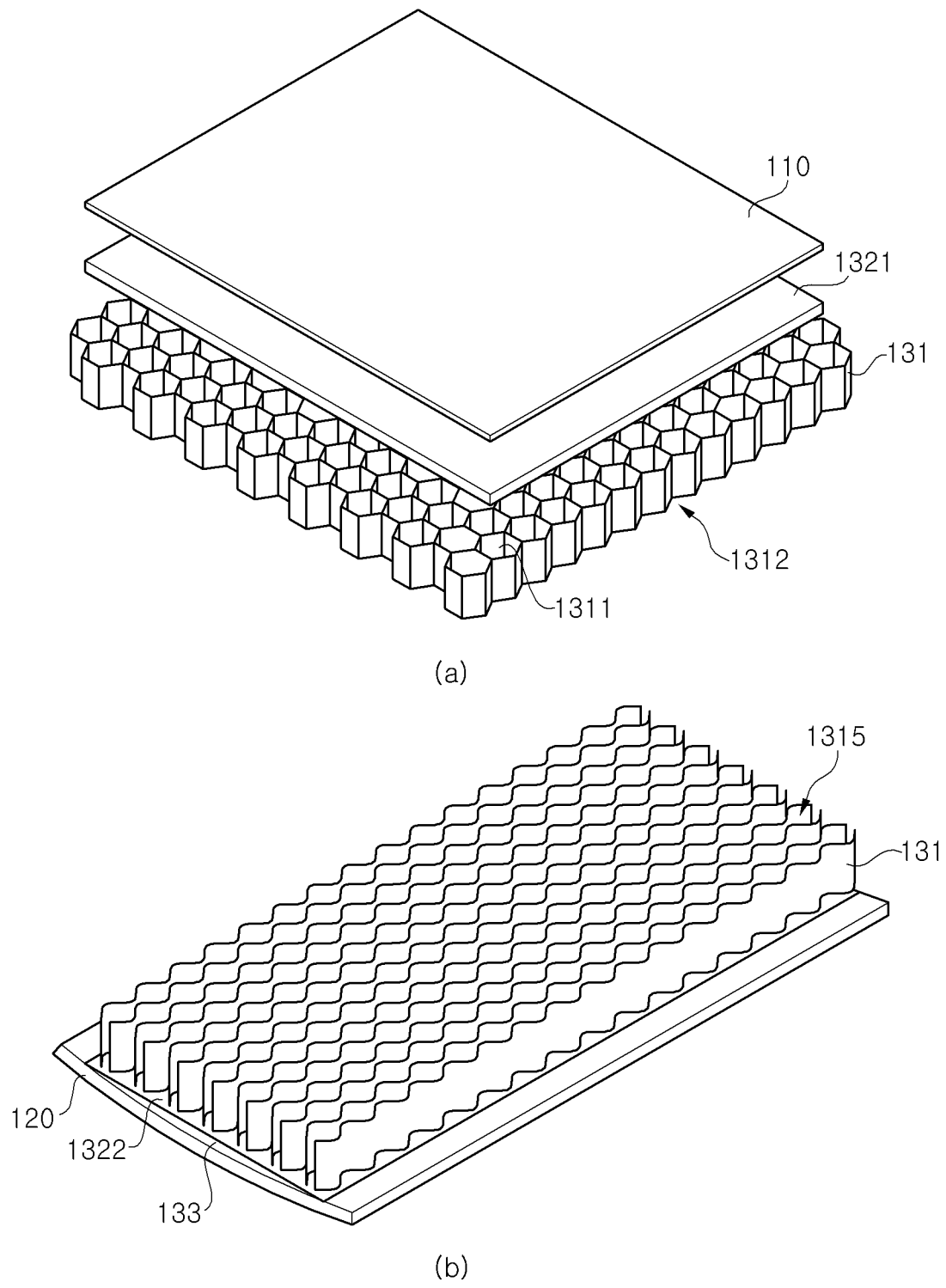
[Fig. 6]



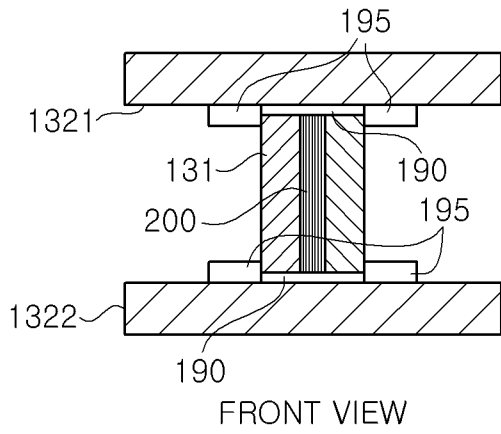
[Fig. 7]



[Fig. 8]

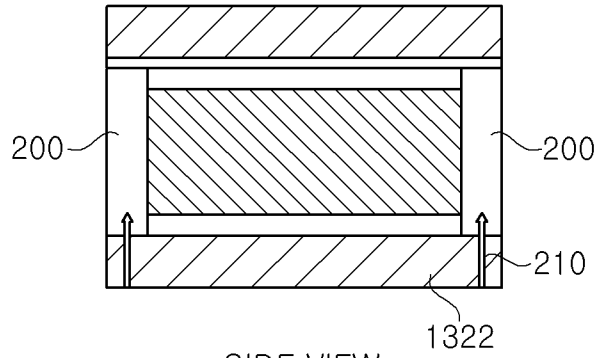


[Fig. 9]



FRONT VIEW

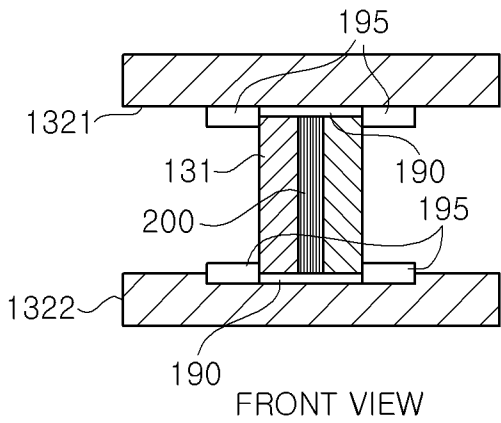
(a)



SIDE VIEW

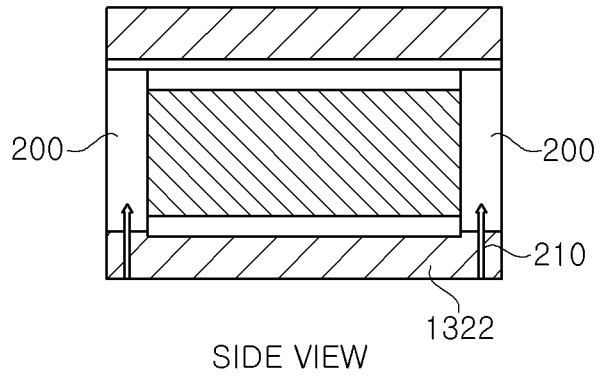
(b)

[Fig. 10]



FRONT VIEW

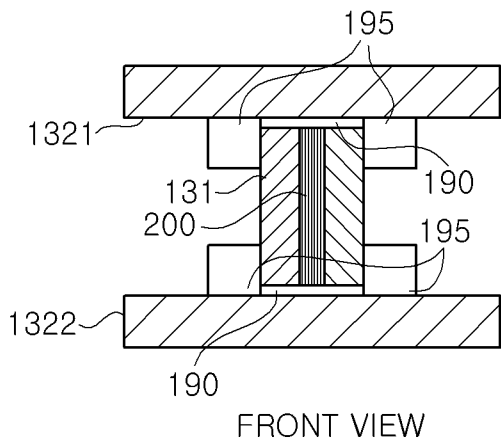
(a)



SIDE VIEW

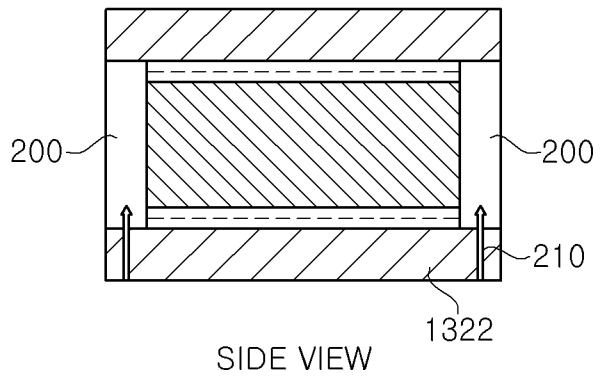
(b)

[Fig. 11]



FRONT VIEW

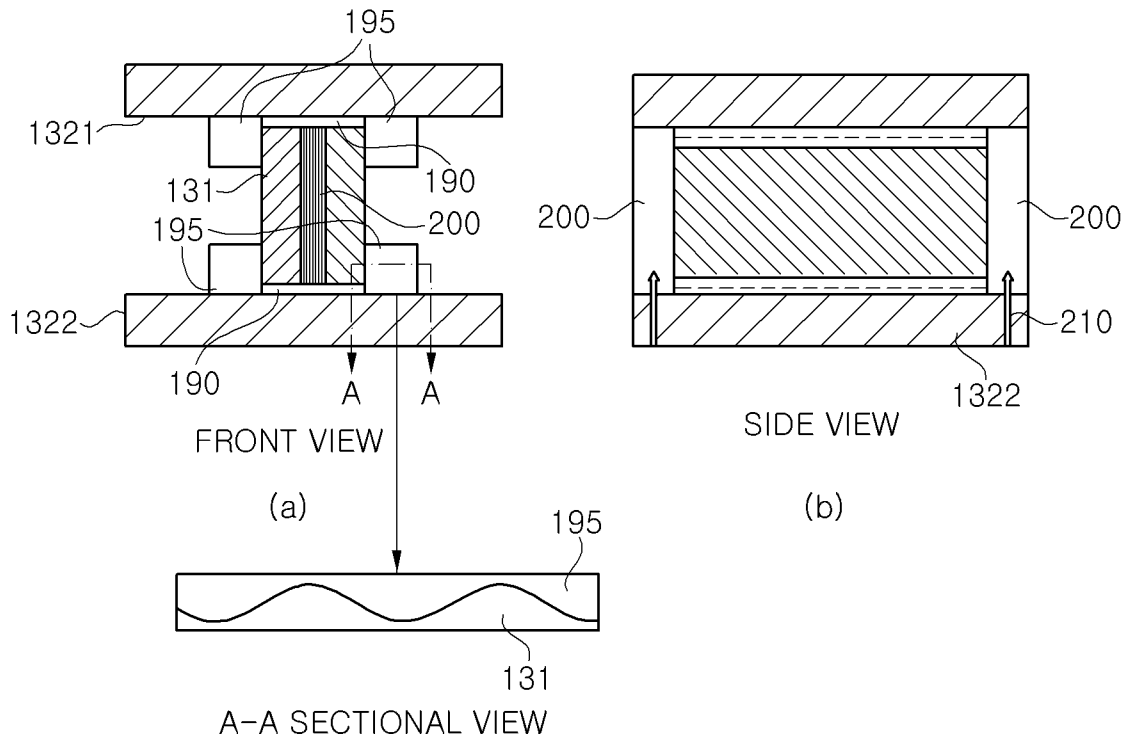
(a)



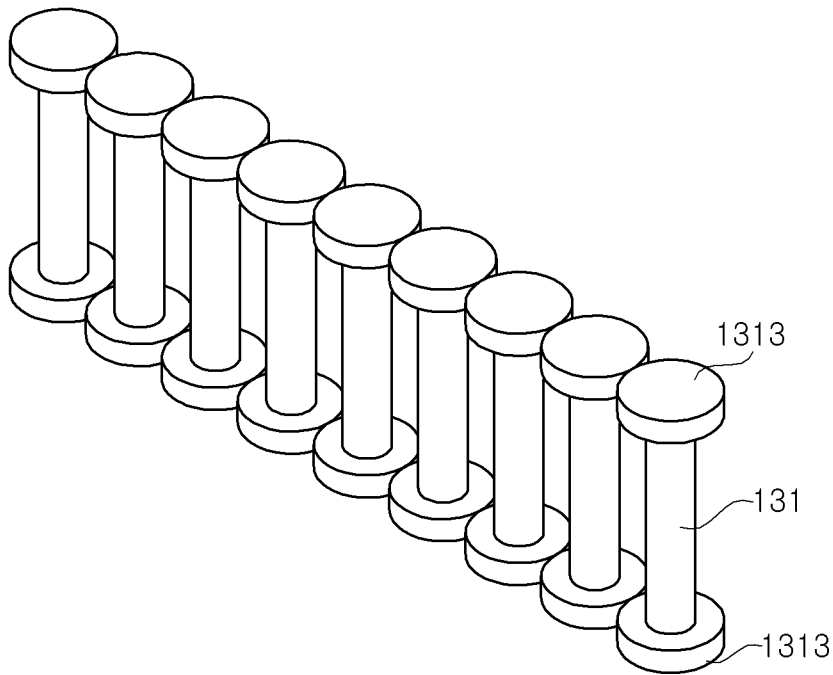
SIDE VIEW

(b)

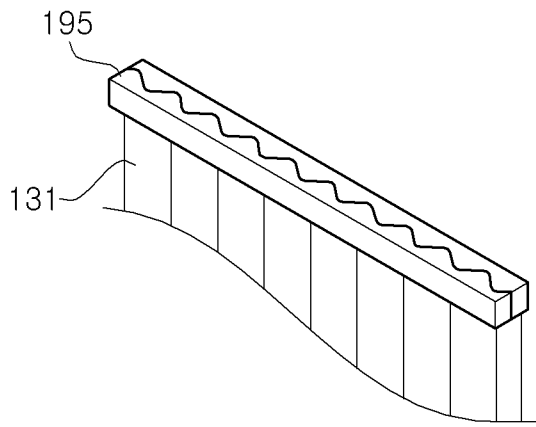
[Fig. 12]



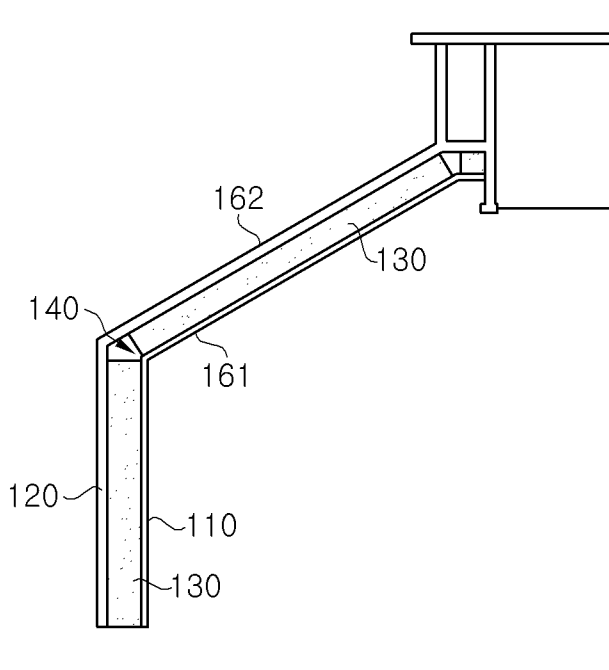
[Fig. 13]



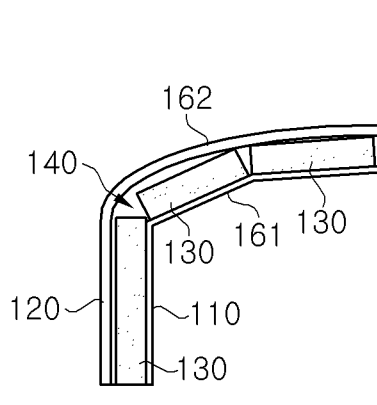
[Fig. 14]



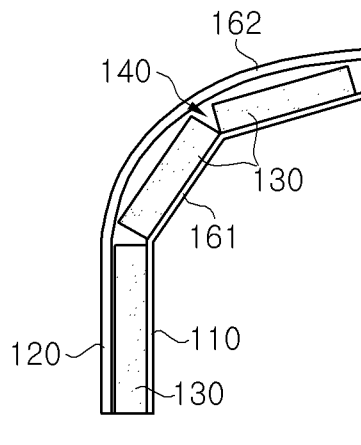
[Fig. 15]



(a)

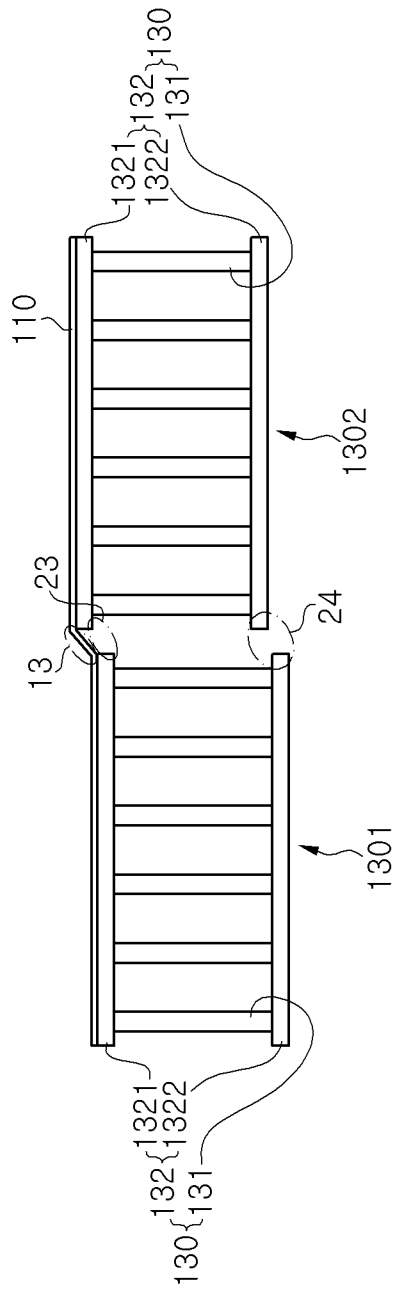


(b)

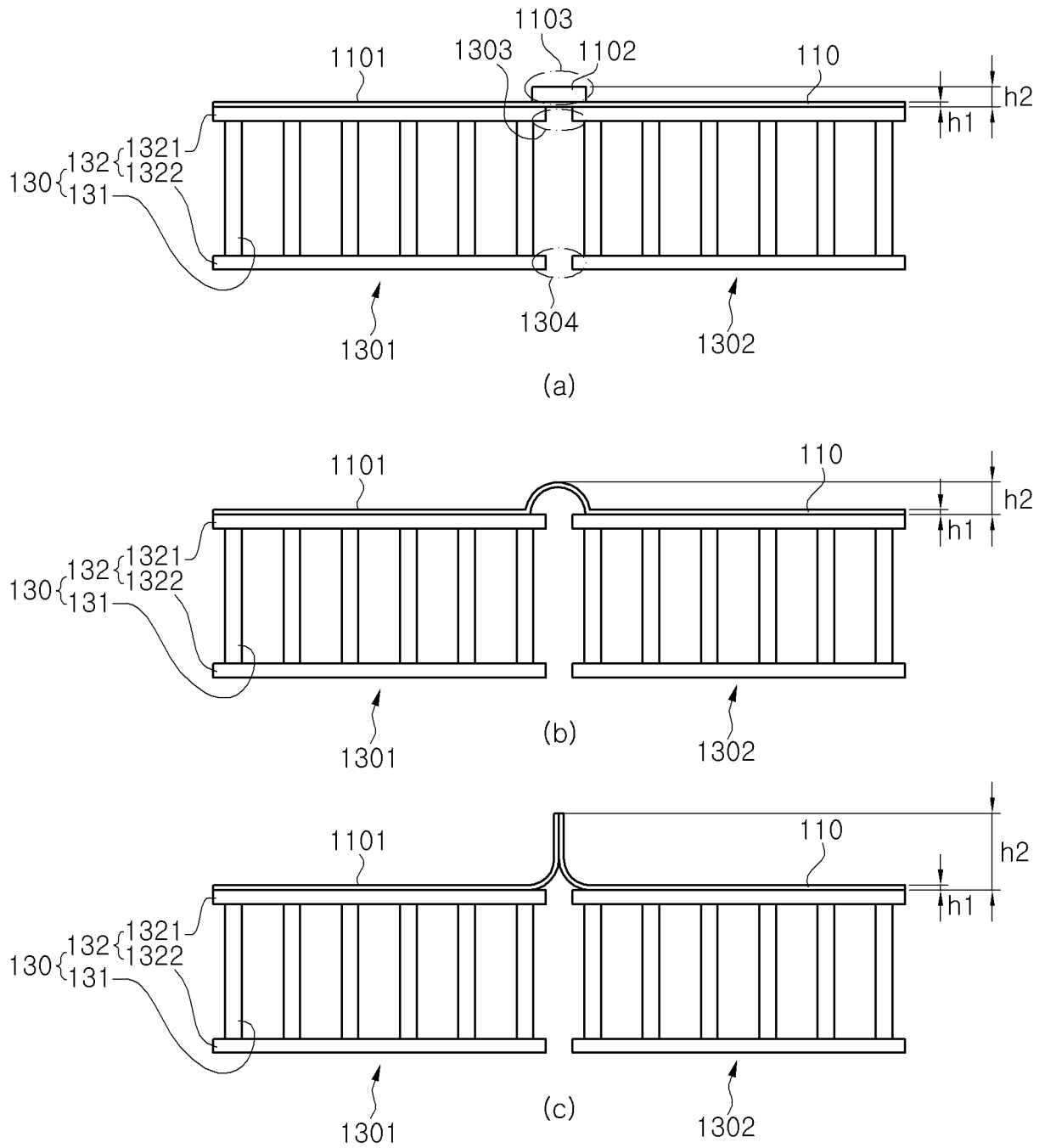


(c)

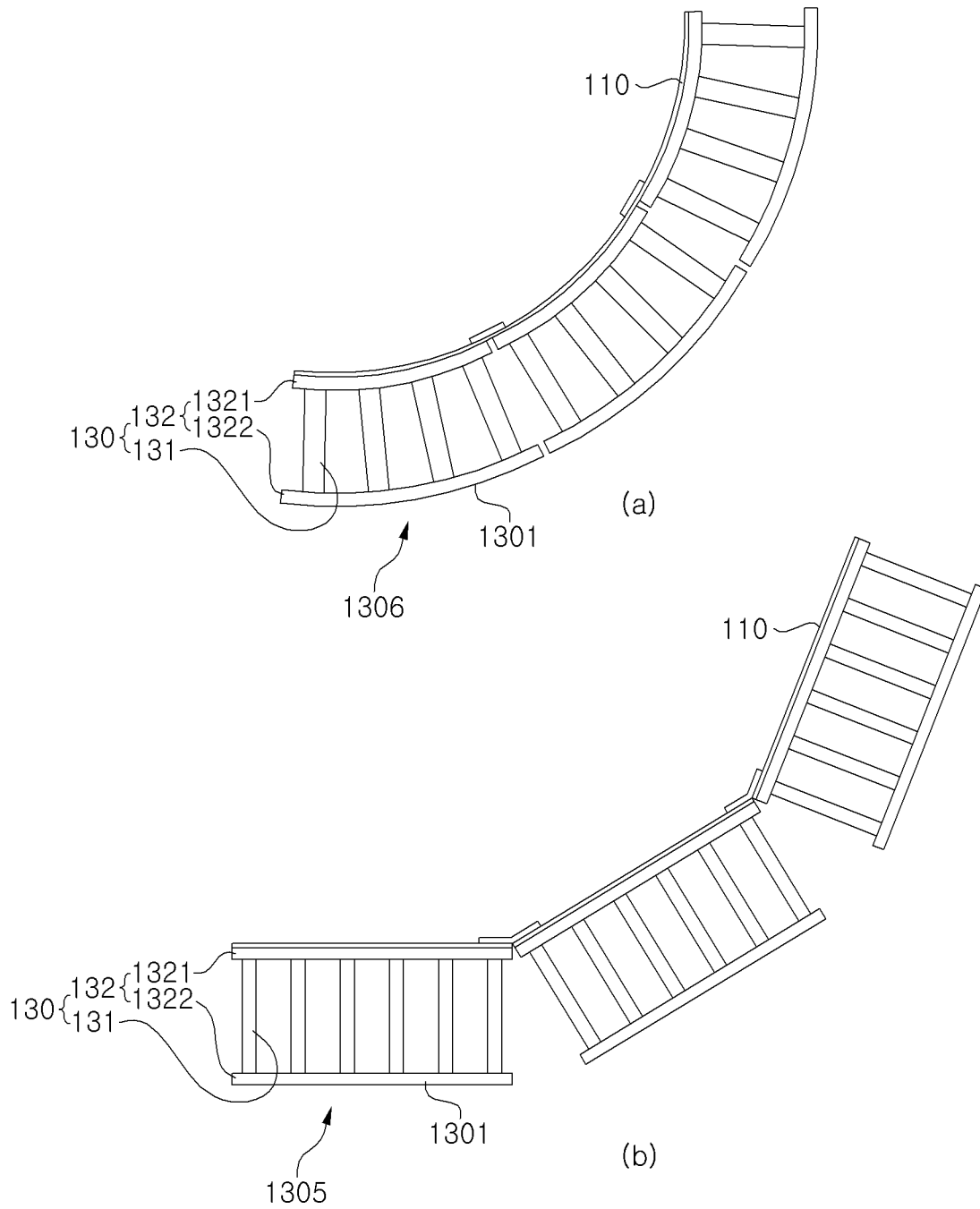
[Fig. 16]



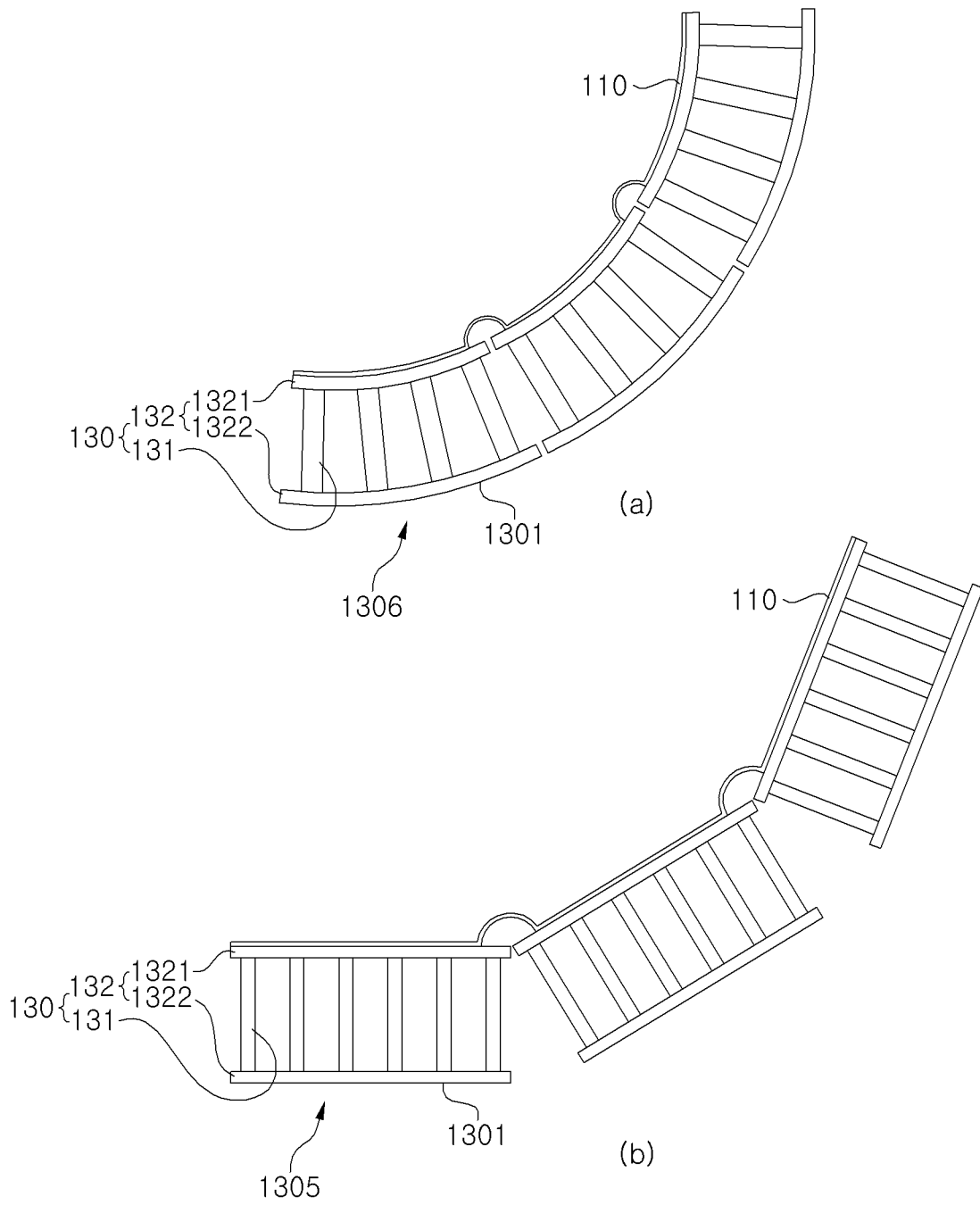
[Fig. 17]



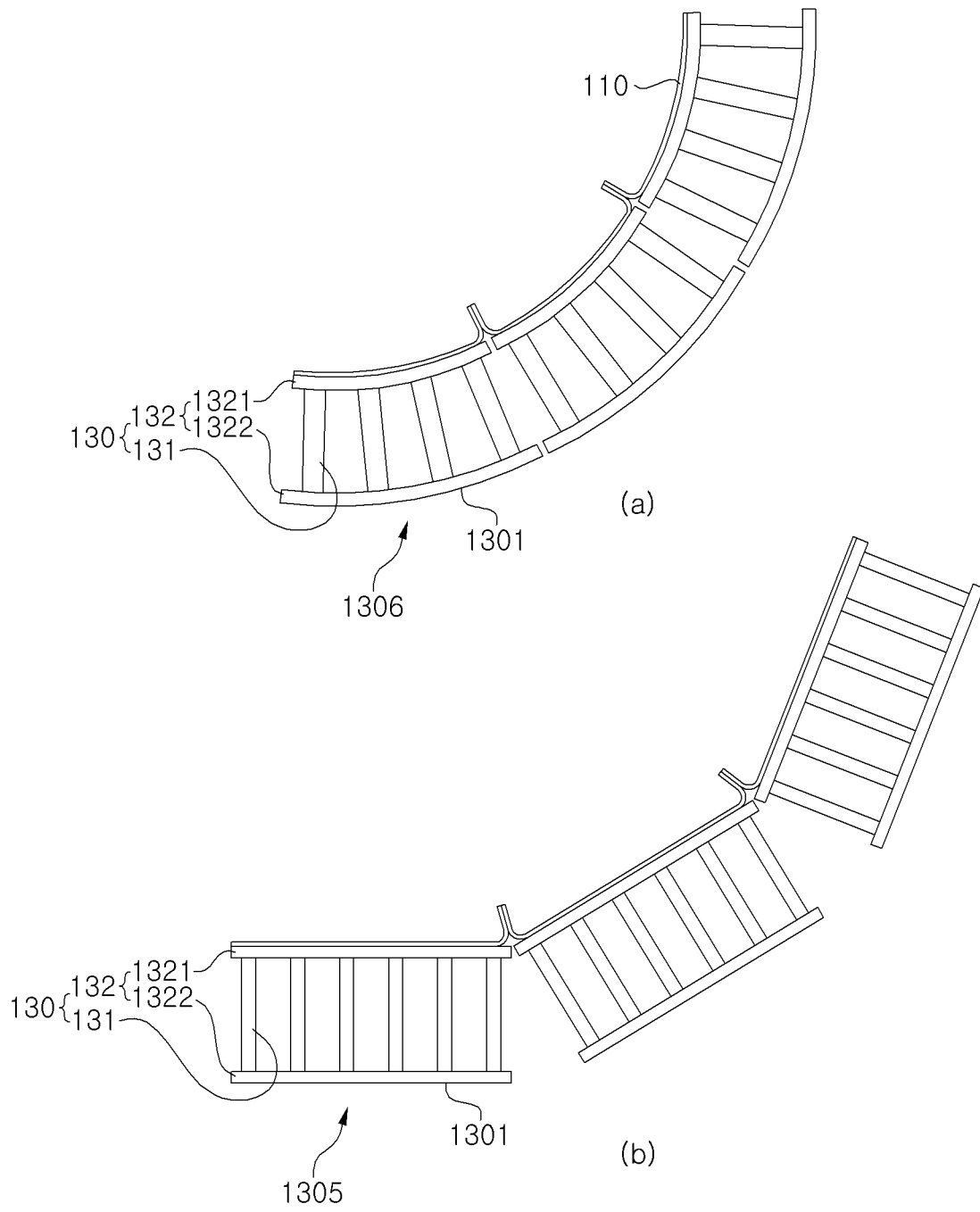
[Fig. 18]



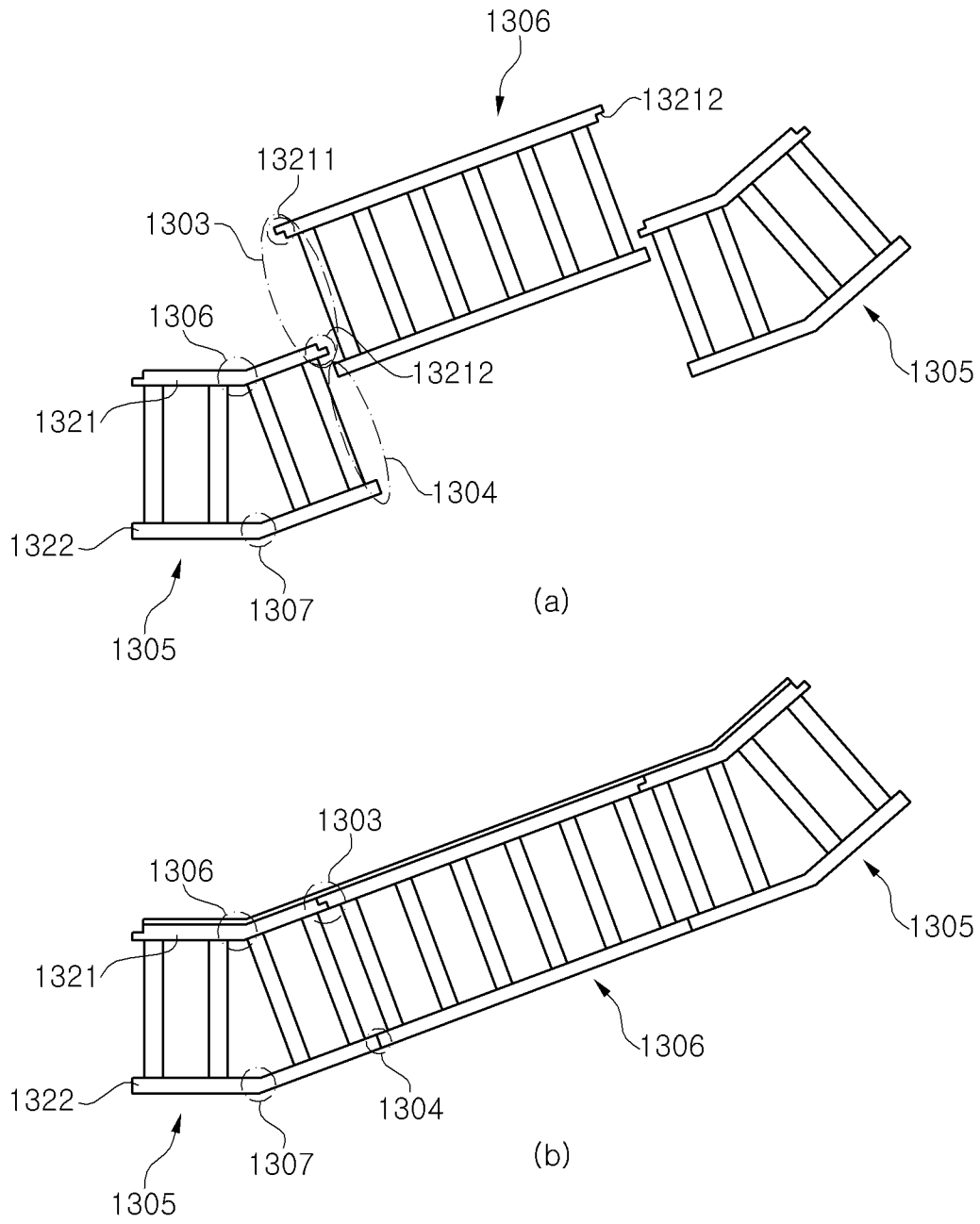
[Fig. 19]



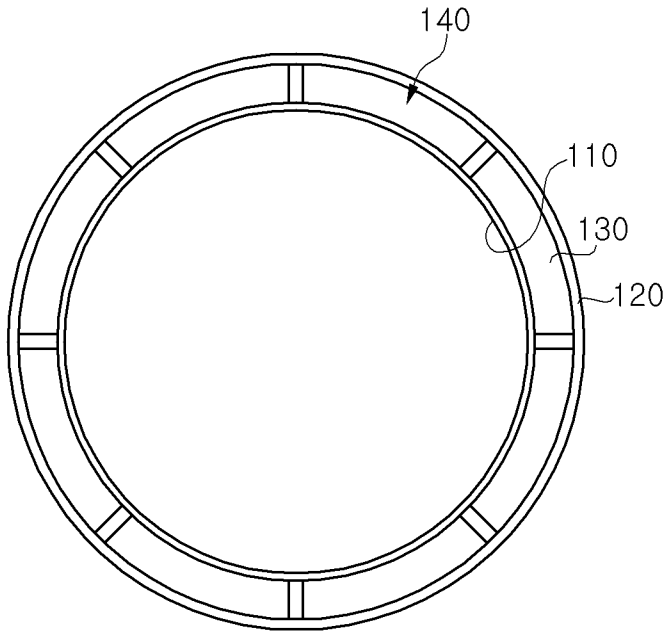
[Fig. 20]



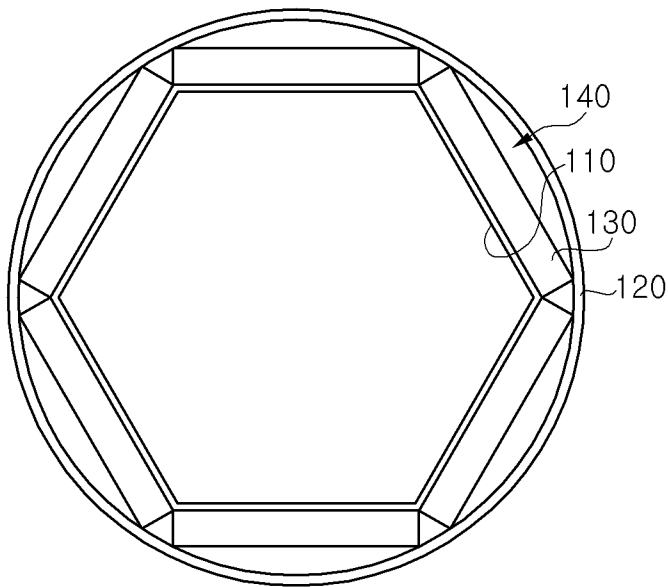
[Fig. 21]



[Fig. 22]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/004169

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B 25/16(2006.01)i, F17C 3/04(2006.01)i, B65D 90/06(2006.01)i, B63B 3/68(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B 25/16; F17C 1/00; B67D 9/00; F17C 1/16; F17C 3/08; F17C 3/04; B65D 90/06; B63B 3/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: liquefaction, gas, LNG, CNG, tank, pressure

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | US 5,533,340 A (SHAMA, Elie W. et al.) 09 July 1996 See column 3, line 55 - column 4, line 37, figures 2 and 7. | 1,3,4 |
| Y | | 6-9,13,17,25-32 |
| Y | KR 10-2012-0040517 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 27 April 2012 See paragraphs [0070], [0071], figures 15 and 16. | 6-9,13,17,25-32 |
| A | JP 2006-500536 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY CALIFORNIA) 05 January 2006 See figures 1 and 4. | 1-35 |
| A | JP 2009-014182 A (KAWASAKI HEAVY IND., LTD.) 22 January 2009 See figure 1. | 1-35 |
| A | US 5,419,139 A (BLUM, Celia M. et al.) 30 May 1995 See figures 1 and 5. | 1-35 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 SEPTEMBER 2013 (02.09.2013)

Date of mailing of the international search report

02 SEPTEMBER 2013 (02.09.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/004169

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| US 5,533,340 A | 09/07/1996 | CA 2145235 A1 | 13/10/1995 |
| | | CA 2145235 C | 02/10/2001 |
| | | EP 0677694 A1 | 18/10/1995 |
| | | EP 0677694 B1 | 04/08/1999 |
| | | JP 08-053188A | 27/02/1996 |
| | | | |
| KR 10-2012-0040517 A | 27/04/2012 | NONE | |
| JP 2006-500536 A | 05/01/2006 | AT 369522 T | 15/08/2007 |
| | | AU 2003-274976 A1 | 19/04/2004 |
| | | AU 2003-274976 B2 | 23/04/2009 |
| | | CA 2500121 A1 | 08/04/2004 |
| | | CA 2500121 C | 17/11/2009 |
| | | DE 60315481 D1 | 20/09/2007 |
| | | DE 60315481 T2 | 24/04/2008 |
| | | EP 1546601 A2 | 29/06/2005 |
| | | EP 1546601 B1 | 08/08/2007 |
| | | JP 04-815129B2 | 16/11/2011 |
| | | JP 2006-500536 T | 05/01/2006 |
| | | US 2004-0060304 A1 | 01/04/2004 |
| | | US 6708502 B1 | 23/03/2004 |
| | | WO 2004-029503 A2 | 08/04/2004 |
| WO 2004-029503 A3 | 15/07/2004 | | |
| JP 2009-014182 A | 22/01/2009 | JP 5044310 B2 | 10/10/2012 |
| US 5,419,139 A | 30/05/1995 | NONE | |

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
B63B 25/16(2006.01)i, F17C 3/04(2006.01)i, B65D 90/06(2006.01)i, B63B 3/68(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
B63B 25/16; F17C 1/00; B67D 9/00; F17C 1/16; F17C 3/08; F17C 3/04; B65D 90/06; B63B 3/68

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 액화, 가스, LNG, CNG, 탱크, 압력

C. 관련 문헌

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|-------|--|--------------------|
| X | US 5,533,340 A (ELIE W. SHAMA 외 2명) 1996.07.09 제3컬럼, 제55열 - 제4컬럼, 제37열, 도 2 및 7 참조. | 1,3,4 |
| Y | | 6-9, 13, 17, 25-32 |
| Y | KR 10-2012-0040517 A (대우조선해양 주식회사) 2012.04.27 [0070],[0071] 단락, 도 15 및 16 참조. | 6-9, 13, 17, 25-32 |
| A | JP 2006-500536 A (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA) 2006.01.05 도 1 및 4 참조. | 1-35 |
| A | JP 2009-014182 A (KAWASAKI HEAVY IND., LTD.) 2009.01.22 도 1 참조. | 1-35 |
| A | US 5,419,139 A (CELIA M. BLUM 외 2명) 1995.05.30 도 1 및 2 참조. | 1-35 |

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| | |
|--|---|
| 국제조사의 실제 완료일 2013년 09월 02일 (02.09.2013) | 국제조사보고서 발송일 2013년 09월 02일 (02.09.2013) |
|--|---|

| | |
|---|------------------------------------|
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140 | 심사관 김경훈 전화번호 +82-42-481-8280 |
|---|------------------------------------|



| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|---|--|
| US 5,533,340 A | 1996/07/09 | CA 2145235 A1 CA 2145235 C EP 0677694 A1 EP 0677694 B1 JP 08-053188A | 1995/10/13 2001/10/02 1995/10/18 1999/08/04 1996/02/27 |
| KR 10-2012-0040517 A | 2012/04/27 | 없음 | |
| JP 2006-500536 A | 2006/01/05 | AT 369522 T AU 2003-274976 A1 AU 2003-274976 B2 CA 2500121 A1 CA 2500121 C DE 60315481 D1 DE 60315481 T2 EP 1546601 A2 EP 1546601 B1 JP 04-815129B2 JP 2006-500536 T US 2004-0060304 A1 US 6708502 B1 WO 2004-029503 A2 WO 2004-029503 A3 | 2007/08/15 2004/04/19 2009/04/23 2004/04/08 2009/11/17 2007/09/20 2008/04/24 2005/06/29 2007/08/08 2011/11/16 2006/01/05 2004/04/01 2004/03/23 2004/04/08 2004/07/15 |
| JP 2009-014182 A | 2009/01/22 | JP 5044310 B2 | 2012/10/10 |
| US 5,419,139 A | 1995/05/30 | 없음 | |