



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월14일  
(11) 등록번호 10-2754367  
(24) 등록일자 2025년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F17C 3/02 (2006.01) F17C 13/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F17C 3/025 (2013.01)  
F17C 13/082 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-7005697  
(22) 출원일자(국제) 2019년07월26일  
심사청구일자 2022년06월14일  
(85) 번역문제출일자 2021년02월24일  
(65) 공개번호 10-2021-0037702  
(43) 공개일자 2021년04월06일  
(86) 국제출원번호 PCT/FR2019/051857  
(87) 국제공개번호 WO 2020/021212  
국제공개일자 2020년01월30일  
(30) 우선권주장  
1856994 2018년07월26일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP1973099708 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
가즈트랑스포르 에 페끄니가즈  
프랑스, 에프-78470, 상 레미 레 슈브뢰즈 루트 드 베르사이유 1  
(72) 발명자  
사쎌, 모하메드  
프랑스, 78470 상 레미 레 슈브뢰즈, 루트 드 베르사이유 1, 가즈트랑스포르 에 페끄니가즈  
장, 뻬에르  
프랑스, 78470 상 레미 레 슈브뢰즈, 루트 드 베르사이유 1, 가즈트랑스포르 에 페끄니가즈  
(74) 대리인  
성낙훈

전체 청구항 수 : 총 35 항

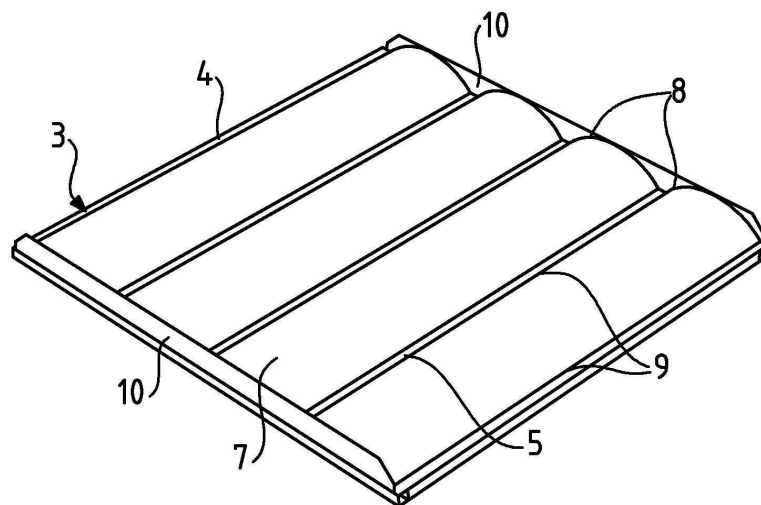
심사관 : 이재훈

(54) 발명의 명칭 자체-지지 밀폐형 탱크 벽

(57) 요약

본 발명은 유체를 저장하기 위한 밀폐형 탱크를 형성하는데 사용되는 밀폐형 탱크 벽에 관한 것으로, 상기 벽은,  
- 둘레(4)와 상기 둘레(4)의 내부에 종방향으로 배치된 종방향 보강 부재(5)를 포함하는 평탄한 프레임(3)으로서, 각각의 종방향 보강 부재가 상기 둘레(4)의 일측으로부터 상기 둘레(4)의 반대측으로 연장되고, 상기 둘레(4) 및 상기 종방향 보강 부재(5)는 상기 프레임(3)에 개구(6)를 형성하도록 설계되는, 상기 평탄한 프레임(3),  
- 상기 프레임(3)에 직교하는 두께 방향 및 형성될 탱크의 외부를 향해 돌출하도록, 상기 개구(6)를 폐쇄하기 위해 상기 개구(6) 주위를 용접함으로써 상기 프레임(3)에 고정된 분업벽을 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F17C 2201/0152 (2013.01)  
F17C 2201/0157 (2013.01)  
F17C 2201/052 (2013.01)  
F17C 2203/013 (2013.01)  
F17C 2203/016 (2013.01)  
F17C 2203/0329 (2013.01)  
F17C 2203/0333 (2013.01)  
F17C 2203/0345 (2013.01)  
F17C 2203/035 (2013.01)

---

(56) 선행기술조사문헌

JP2001199499 A\*  
JP2014162430 A\*  
JP2014521024 A\*  
JP54081907 U\*  
US03799383 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유체를 저장하기 위한 밀폐형 탱크(1)로서, 상기 밀폐형 탱크는:

- 내부 공간을 한정하는 프리즘 구조를 형성하기 위해 함께 조립된 복수의 탱크 벽을 포함하는 외부 구조(2), 상기 탱크 벽의 각각은
  - 둘레(perimeter)(4)와 상기 둘레(4) 내부에 종방향으로 배치된 종방향 보강 부재(5)를 포함하는 평탄한 프레임(3)으로서, 각각의 종방향 보강 부재가 상기 둘레(4)의 일측으로부터 상기 둘레(4)의 반대측으로 연장되고, 상기 둘레(4) 및 상기 종방향 보강 부재(5)는 상기 프레임(3)에 개구(6)를 형성하도록 설계되는, 상기 평탄한 프레임(3),
  - 상기 프레임(3)에 직교하는 두께 방향 및 상기 밀폐형 탱크의 외부를 향해 돌출하도록, 상기 개구(6)를 폐쇄하기 위해 상기 개구(6) 주위를 용접함으로써 상기 프레임(3)에 고정된 분엽벽(lobed wall),
  - 격자 구조를 형성하기 위해 상기 외부 구조(2)의 내부 공간에 포지셔닝되는 내부 보강 부재(11, 12, 13)로서, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 제1 방향으로 배향되는 제1 보강 부재(11), 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향으로 배향되는 제2 보강 부재(12) 및 상기 제1 방향과 상기 제2 방향과 상이한 제3 방향으로 배향되는 제3 보강 부재(13)를 포함하고, 상기 제1 방향, 제2 방향 및 제3 방향은 3차원 직교 프레임을 형성하며, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 상기 적어도 2개의 탱크 벽 중 제1의 프레임(3)에 고정된 제 1 단부 및 상기 제 1 탱크 벽의 반대편에 있는 상기 적어도 2개의 탱크 벽 중 제2의 프레임(3)에 고정된 제 2 단부를 가지고, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 상기 내부 공간에서 압력에 의해 야기된 힘을 흡수하기 위해 상기 프레임(3)에 고정되는, 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 포함하는, 밀폐형 탱크.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 둘레(4)는 직사각형 형상을 가지고 함께 조립된 복수의 바(bars)를 포함하는, 밀폐형 탱크.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 프레임(3)은 보완적인 보강 부재(14)를 가지고, 상기 보완적인 보강 부재(14)는 상기 둘레(4)의 일 측에 고정되는 제 1 단부 및 상기 둘레(4)의 반대측에 고정되는 제 2 단부를 가지고, 상기 보완적인 보강 부재(14)는 상기 종방향 보강 부재(5)의 종방향에 수직인 횡방향으로 연장하는, 밀폐형 탱크.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 벽은 형성될 탱크의 바깥 상의 상기 프레임(3)에 고정되는 단열 장벽(21)을 가지는, 밀폐형 탱크.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 단열 장벽(21)은 상기 분엽벽을 매칭하도록 형상화된 내부 표면을 가지는, 밀폐형 탱크.

#### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 단열 장벽(21)은 유연한 변형가능한 절연 재료로 형성되는 내부 층(23) 및 견고한 절연 재료로 형성되는 외부 층(24)을 가지는, 밀폐형 탱크.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 분업벽은 적어도 2개의 만곡 측(8)을 가지는 만곡 플레이트(7)를 가지고, 폐쇄 플레이트(10)는 상기 만곡 플레이트(7)의 만곡 측(8) 상에 포지셔닝되고, 폐쇄 플레이트(10)는 상기 만곡 측(8)을 상기 프레임(3)에 밀봉되게 연결하는, 밀폐형 탱크.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 만곡 플레이트(7)는 2개의 만곡 측(8) 및 2개의 직선 측(9)을 가지는 직사각형 만곡 플레이트(7)이고, 상기 직선 측(9)은 개구(6)의 어느 일 측 상에 상기 프레임(3)에 용접되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

내부 보강 부재(11, 12, 13)는 상기 프레임(3)의 종방향 보강 부재와 동일한 높이로 포지셔닝되고 상기 탱크 벽에 수직으로 연장하는, 밀폐형 탱크.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 정사각형 섹션의 바(111, 121, 112, 122)로 형성되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제 1 보강 부재(11) 중 하나는 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나가 상기 제 1 보강 부재(11)를 통과하게 할 수 있도록 설계되는 적어도 하나의 오리피스(19)를 가지는, 밀폐형 탱크.

**청구항 12**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제 2 보강 부재(12) 중 하나는 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나가 상기 제 2 보강 부재(12)를 통과하게 할 수 있도록 설계되는 적어도 하나의 오리피스(19)를 가지는, 밀폐형 탱크.

**청구항 13**

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 적어도 하나의 길쭉한 시트(15) 및 상기 길쭉한 시트(15)에 고정된 베이스(17)를 포함하는 적어도 하나의 프로파일(16) 및 상기 베이스(17)의 어느 일 측 상의 2개의 플랜지(18)를 가지고, 상기 플랜지(18)는 상기 길쭉한 시트(15)로부터 돌출하는, 밀폐형 탱크.

**청구항 14**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제 1 보강 부재(11) 중 하나 및/또는 상기 제 2 보강 부재(12) 중 하나는 2개의 길쭉한 시트(15) 및 상기 2개의 길쭉한 시트(15) 사이에 포지셔닝된 복수의 프로파일(16)을 가지고, 상기 프로파일(16)은 상기 길쭉한 시트(15) 중 하나에 고정된 베이스(17) 및 상기 베이스(17)의 어느 일 측 상의 2개의 플랜지(18)를 포함하고, 상기 플랜지(18)는 각각의 길쭉한 시트(15)로부터 돌출하고, 상기 프로파일(16)은 상기 길쭉한 시트(15) 상에 규칙적으로 이격되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 15**

제11항에 있어서,

상기 제 1 보강 부재(11) 중 하나 및/또는 상기 제 2 보강 부재(12) 중 하나는 2개의 길쭉한 시트(15) 및 상기 2개의 길쭉한 시트(15) 사이에 포지셔닝된 복수의 프로파일(16)을 가지고, 상기 프로파일(16)은 상기 길쭉한 시트(15) 중 하나에 고정된 베이스(17) 및 상기 베이스(17)의 어느 일 측 상의 2개의 플랜지(18)를 포함하고, 상기 플랜지(18)는 각각의 길쭉한 시트(15)로부터 돌출하고, 상기 프로파일(16)은 상기 길쭉한 시트(15) 상에 규칙적으로 이격되고, 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나가 상기 제 1 보강 부재(11) 중 하나 또는 상기 제 2 보강 부재(12) 중 하나를 통과하게 할 수 있도록 설계되는 오리피스(19)는 상기 프로파일(16) 사이에 형성되는 공간인, 밀폐형 탱크.

**청구항 16**

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 제 3 보강 부재(13)는 하나의 탱크 벽으로부터 반대측 탱크 벽으로 연장하는 단일의 길쭉한 보강 부재를 포함하는, 밀폐형 탱크.

**청구항 17**

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 제 3 보강 부재(13)는 복수의 제 3 바(131, 132)를 가지고, 상기 제 3 바(131, 132)는 상기 제 3 방향으로 서로 정렬되고 서로로부터 이격되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

각각의 제 1 보강 부재(11) 및/또는 각각의 제 2 보강 부재(12)는 각각 복수의 제 1 바(111, 112) 및/또는 제 2 바(121, 122)를 가지고, 상기 제 1 바(111, 112) 또는 상기 제 2 바(121, 122)는 상기 제 1 방향으로 또는 상기 제 2 방향으로 각각 서로 정렬되고, 상기 제 1 바(111, 112) 또는 상기 제 2 바(121, 122)가 서로로부터 이격되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 제 1 바는 상기 제 1 보강 부재(11)의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 1 단부 바(111) 및 상기 제 1 단부 바(111) 사이에 포지셔닝되는 적어도 하나의 제 1 중간 바(112)를 포함하고, 2개의 인접한 제 1 바(111, 112)는 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나에 의해 서로 고정되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 제 2 바는 상기 제 2 보강 부재(12)의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 2 단부 바(121) 및 상기 제 2 단부 바(121) 사이에 포지셔닝되는 적어도 하나의 제 1 중간 바(122)를 포함하고, 2개의 인접한 제 2 바(121, 122)는 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나에 의해 서로 고정되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 21**

제18항에 있어서,

상기 밀폐형 탱크는 적어도 하나의 연결 플레이트(35, 36)에 의해 형성되는 커넥터(33, 34)를 가지고, 2개의 제 1 인접한 바(bars)(111, 112), 2개의 제 2 인접한 바(121, 122) 또는 2개의 제 3 인접한 바(131, 132)가 상기 커넥터(33, 34) 중 하나에 의해 서로 고정되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 내부 보강 부재(11, 12, 13) 및 상기 커넥터(33, 34)는 적어도 2의 자유도로 함께 조립되도록 설계되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 제 1 바(111, 112), 상기 제 2 바(121, 122) 및 상기 제 3 바(131, 132)는 그 단부 각각에 한 쌍의 평행한 고정 슬롯(38)을 가지고, 상기 제 1 바(111, 112), 상기 제 2 바(121, 122) 및 상기 제 3 바(131, 132)는 상기 연결 플레이트(35, 36)를 상기 한 쌍의 고정 슬롯(38) 내로 삽입함으로써 상기 연결 플레이트(35, 36) 중 하나에 용접되도록 설계되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 24**

제20항에 있어서,

상기 제 1 단부 바(111) 또는 상기 제 2 단부 바(121)는 상기 외부 구조(2)에 고정된 제 1 단부 및 상기 제 3 보강 부재(13) 중 하나에 고정된 제 2 단부를 가지는, 밀폐형 탱크.

**청구항 25**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 격자 구조는 보강 부재 노드(28)를 가지고, 각 보강 부재 노드(28)는 적어도 2개의 내부 보강 부재가 교차하는 상기 격자 구조에 상호교차 구역을 형성하도록 설계되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 밀폐형 탱크는 상기 제 1 방향, 상기 제 2 방향 또는 상기 제 3 방향에 관하여 대략 45°의 각도로 경사진 보강 강화 부재(29)를 가지고, 상기 보강 강화 부재(29)는 상기 보강 부재 노드(28) 중 하나에 대해 그 단부 중 하나에서 고정되고, 상기 보강 부재 노드(28) 중 다른 하나 또는 상기 탱크 벽 중 하나에 대해 그 단부의 다른 하나에서 고정되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 27**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 탱크 벽 중 제 1 벽은 상기 제 1 탱크 벽의 프레임에 상기 제 2 탱크 벽의 프레임에 용접함으로써 상기 탱크 벽의 제 2 벽에 고정되는, 밀폐형 탱크.

**청구항 28**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 탱크 벽 중 제 1 벽은 분업 코너 벽(30)에 의해 상기 탱크 벽의 제 2 벽에 고정되고, 상기 분업 코너 벽(30)은 상기 제 1 탱크 벽의 둘레(4)에 고정되는 제 1 직선 에지 및 상기 제 2 탱크 벽의 상기 둘레(4)에 고정되는 제 2 직선 에지를 가지는, 밀폐형 탱크.

**청구항 29**

저온 액체 제품을 운반하기 위해 사용되는 선박(70)으로서,

이중 선체(72) 및 상기 이중 선체 내에 배치되는 제1항 또는 제2항에 따른 밀폐형 탱크(1)를 가지는, 선박.

**청구항 30**

제29항에 있어서,

상기 밀폐형 탱크(1)는 케이블(25)을 사용하여 상기 이중 선체(72)에 고정되는, 선박.

**청구항 31**

제30항에 있어서,

상기 밀폐형 탱크(1)는 상기 프레임(3) 사이의 접합에서 중심 및 에지를 가지고, 상기 케이블(25)은 상기 밀폐형 탱크의 중심을 상기 케이블(25)이 고정되는 에지를 연결하는 방향에 직교하게 배향되도록 상기 밀폐형 탱크의 에지에 고정되고 상기 이중 선체(72)에 고정되는, 선박.

**청구항 32**

저온 액체 제품을 위한 전송 시스템으로서,

상기 시스템은 제29항에 따른 선박(70), 육지 또는 부동 저장 설비(77)에 상기 선박의 선체에 설치되는 밀폐형 탱크(1)를 연결하도록 배치된 절연 파이프(73, 79, 76, 81) 및 육지 또는 부동 저장 설비에 또는 육지 또는 부동 저장 설비로부터 선박 상의 밀폐형 탱크에 또는 선박 상의 밀폐형 탱크로부터 상기 절연 파이프를 통해 저온 액체 제품의 흐름을 구동시키기 위한 펌프를 포함하는, 전송 시스템.

**청구항 33**

프리즘 밀폐형 탱크(1)를 위한 제조 방법으로서,

상기 방법은,

여러 탱크 벽을 제공하는 단계, 상기 탱크 벽 각각은 둘레(4)와 상기 둘레(4) 내부에 종방향으로 배치된 종방향 보강 부재(5)를 포함하여, 각각의 종방향 보강 부재가 상기 둘레(4)의 일측으로부터 상기 둘레(4)의 반대측으로 연장되고 상기 둘레(4) 및 상기 종방향 보강 부재(5)는 상기 프레임(3)에 개구(6)를 형성하도록 설계되는 평탄한 프레임(3), 및 상기 프레임(3)에 직교하는 두께 방향 및 상기 밀폐형 탱크의 외부를 향해 돌출하도록, 상기 개구(6)를 폐쇄하기 위해 상기 개구(6) 주위를 용접함으로써 상기 평탄한 프레임(3)에 고정된 분업벽을 포함하고;

개방형 프리즘 외부 구조(2)를 형성하기 위해 함께 밀봉되게 상기 탱크 벽을 조립하는 단계;

복수의 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 제공하는 단계;

격자 구조를 형성하도록 상기 외부 구조(2)의 내부에 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 고정하는 단계로서, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 제1 방향으로 배향되는 제 1 보강 부재(11), 상기 제 1 방향과 서로 다른 제 2 방향으로 배향되는 제 2 보강 부재(12) 및 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향과는 다른 제 3 방향으로 배향되는 제 3 보강 부재(13)를 포함하고, 상기 제 1 방향, 제 2 방향 및 제 3 방향은 3차원 직교 프레임을 형성하며, 각 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 프레임(3)에 고정된 제 1 단부 및 대향 프레임(3)에 고정된 제 2 단부를 가지고, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 상기 종방향 보강 부재(5) 또는 상기 프레임(3)의 둘레(4)에 고정되는, 상기 고정하는 단계,

상기 프리즘 외부 구조(2)를 밀봉되게 폐쇄하도록 상기 개방형 외부 구조(2)에 하나 또는 그 이상의 탱크 벽을 조립하는 단계를 포함하는, 제조 방법.

**청구항 34**

프리즘 밀폐형 탱크(1)를 위한 제조 방법으로서,

상기 방법은,

여러 탱크 벽을 제공하는 단계, 상기 탱크 벽의 각각은:

둘레(4)와 상기 둘레(4) 내부에 종방향으로 배치된 종방향 보강 부재(5)를 포함하는 평탄한 프레임(3)으로서, 각각의 종방향 보강 부재가 상기 둘레(4)의 일측으로부터 상기 둘레(4)의 반대측으로 연장되고, 상기 둘레(4) 및 상기 종방향 보강 부재(5)는 상기 프레임(3)에 개구(6)를 형성하도록 설계되는, 상기 평탄한 프레임(3), 및 상기 프레임(3)에 직교하는 두께 방향 및 상기 밀폐형 탱크의 외부를 향해 돌출하도록, 상기 개구(6)를 폐쇄하기 위해 상기 개구(6) 주위를 용접함으로써 상기 프레임(3)에 고정된 분업벽을 포함하고,

상기 밀폐형 탱크(1)의 바닥 벽을 형성하도록 상기 탱크 벽 중 하나를 배치하는 단계;

복수의 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 제공하는 단계;

격자 구조를 형성하도록 상기 밀폐형 탱크(1)의 바닥 벽에 그리고 서로에 대해 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 고정하는 단계, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 제 1 방향으로 배향되는 제1 보강 부재(11), 상기 제 1 방향과 서로 다른 제 2 방향으로 배향되는 제 2 보강 부재(12) 및 상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향과는 다른 제 3 방향으로 배향되는 제 3 보강 부재(13)를 포함하고, 상기 제 1 방향, 제 2 방향 및 제 3 방향은 3차원 직교 프레임을 형성하며,

폐쇄된 프리즘 외부 구조(2)를 형성하도록 상기 밀폐형 탱크(1)의 바닥 벽 및 서로에 대해 상기 다른 탱크 벽을 밀봉되게 조립하는 단계로서, 각 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 프레임(3)에 고정된 제 1 단부 및 대향 프레임(3)에 고정된 제 2 단부를 가지고, 상기 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 상기 종방향 보강 부재(5) 또는 상기 프레임(3)의 둘레(4)에 고정되는, 상기 조립하는 단계를 포함하는, 제조 방법.

**청구항 35**

제29항에 따른 선박(70)을 로딩하거나 오프로딩하기 위한 방법으로서,

저온 액체 제품이 육지 또는 부동 저장 설비(77)에 또는 육지 또는 부동 저장 설비(77)로부터 선박 상의 밀폐형 탱크에 또는 선박 상의 밀폐형 탱크로부터 절연 파이프(73, 79, 76, 81)를 통해 채널링되는, 방법.

**청구항 36**

삭제

**청구항 37**

삭제

**청구항 38**

삭제

**청구항 39**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유체를 저장하거나 운반하기 위한 밀폐형 탱크 벽 분야뿐만 아니라 액화 석유 가스(LPG), 액화 천연 가스(LNG) 및 액화 수소와 같은 저온 액화 가스를 위한 밀폐 및 단열 탱크 분야에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 프리즘 밀봉 탱크는 예를 들어 특허 EP0166492로부터 알려져 있다. 그와 같은 탱크는 프리즘 구조를 형성하기 위해 함께 조립된 복수의 평탄한 벽을 포함하는 외부 구조, 특히 직사각형 평행 육면체 구조를 포함한다.

[0003] 이를 위해, 복수의 평탄화 벽은 비계(scaffolding)를 사용하여 함께 조립되어 프리즘 구조를 형성한다.

[0004] 그와 같은 탱크를 자체-지지형으로 만들기 위해, 즉 외부 도움없이 탱크에 포함된 유체의 압력을 견딜 수 있도록 하기 위해, 탱크에는 외부 구조의 벽을 보강하도록 설계된 내부 보강 부재의 시스템을 포함한다. 이 경우, 내부 보강 부재는 탱크 내부에서 외부로 가해지는 유체의 압력에 의해 야기되는 탱크 벽의 변형을 방지하기 위해 일측 벽과 반대측 벽을 연결하는 바(bar)이다.

[0005] 내부 보강 부재는 격자 구조를 형성하도록 탱크에 배치된다. 그와 같은 탱크는 여러 방향으로 가해지는 유체의 압력에 의해 야기되는 힘을 흡수하도록 서로 다른 방향으로 배치된 복수의 바를 포함한다.

[0006] 그러나, 그와 같은 내부 보강 부재 시스템이 평탄한 벽에 고정되어 있는 탱크는 액화 천연 가스와 같은 극저온

유체를 운반하는데 적합하지 않다. 실제로 극저온 용기는 탱크의 온도가 매우 낮기 때문에 탱크에 상당한 응력을 가하며, 이는 탱크 구성 부품의 열 수축을 야기할 뿐만 아니라 시간이 지남에 따라 기체 상(gas phase)이 증가하기 때문에 탱크 벽에 상당한 압력을 발생시킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명의 핵심 사상 중 하나는 유체 압력에 대한 벽의 강도를 증가시키면서 탱크 벽의 조립을 용이하게 하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 핵심 사상 중 다른 하나는, 예를 들어, 탱크에 포함된 유체의 압력과 존재하는 임의의 열 수축으로 인해 야기되는 높은 응력에 대해, 자체-지지형 탱크의 강도를 향상시키는 것이다.
- [0009] 본 발명의 핵심 사상 중 다른 하나는 자체-지지형 탱크의 소형화를 최적화하는 것인데, 즉, 탱크 컨테이너의 사용가능한 체적과 탱크가 차지하는 총 체적 사이의 비를 최적화하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 유체를 저장하기 위해 밀폐형 탱크를 형성하는데 사용되는 밀폐형 탱크 벽을 제공하고, 상기 벽은:
- [0011] 둘레와, 이 둘레의 내부에 종방향으로 배치된 종방향 보강 부재를 포함하는 평탄한 프레임으로서, 각각의 종방향 보강 부재가 둘레의 일측으로부터 둘레의 반대측으로 연장되고, 둘레 및 종방향 보강 부재는 프레임에 개구를 형성하도록 설계되는, 평탄한 프레임,
- [0012] 평탄한 프레임에 직교하는 두께 방향 및 형성될 탱크의 외부로 향해 돌출하도록, 상기 개구를 폐쇄하기 위해 상기 개구 주위를 용접함으로써 프레임에 고정된 분엽벽(lobed wall)을 포함한다.
- [0013] 평탄한 프레임은 두께 방향으로 곡률이 없는 프레임을 의미한다.
- [0014] 이들 특징은 탱크 벽을 간단한 엘리먼트로 이루어지게 할 수 있다. 사실, 프레임은 종방향 보강 부재를 사용하여 분엽벽을 고정하고 탱크 벽을 지지하기 위한 저렴한 구조를 형성한다. 평탄한 형상은 탱크 벽을 평탄하게 조립할 수 있게 한다. 이것은 벽을 조립하기 위해 비계를 사용할 필요가 없다. 또한 용접 로봇은 그 평탄한 형상 때문에 분엽벽을 프레임에 고정하도록 사용될 수 있어, 조립이 간편하고 빨라진다.
- [0015] 따라서 탱크의 분엽벽은 외부 구조의 기계적 강도를 향상시키는데 도움이 된다. 실제로, 분엽벽은 탱크의 가압 중에 존재하는 힘이 종방향 보강 부재 및 프레임의 둘레로 방향을 전환할 수 있게 하여 프레임이 과도한 힘을 받는 것을 방지한다. 이는 동등한 평탄한 벽보다 적은 힘을 받는 분엽벽의 두께를 제한하는데 도움이 된다.
- [0016] 마지막으로, 탱크의 외측으로-만곡되는 분엽벽은 평탄한 벽을 가지는 탱크에 비해 사용가능한 체적을 크게 증가시킴으로써 탱크 용량을 최적화하는데 도움이 된다.
- [0017] 실시예에 따르면, 그와 같은 탱크 벽은 다음과 같은 특징 중 하나 또는 그 이상을 가질 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 따르면, 둘레는 직사각형 형상을 가지며 함께 조립된 복수의 바를 포함한다.
- [0019] 일 실시예에 따르면, 프레임은 보완적인 보강 부재를 가지고, 보완적인 보강 부재는 둘레의 일측에 고정된 제 1 단부 및 둘레의 반대측에 고정된 제 2 단부를 가지고 보완적인 보강 부재는 종방향 보강 부재의 종방향에 수직인 횡방향으로 연장된다.
- [0020] 일 실시예에 따르면, 벽은 형성될 탱크 외부의 프레임에 고정된 단열 장벽을 가진다.
- [0021] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 분엽벽과 매칭하도록 형상화된 내부 표면을 가진다.
- [0022] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 유연하게 변형가능한 절연 재료로 만들어진 내부 층과 견고한 절연 재료로 만들어진 외부 층을 가진다.
- [0023] 일 실시예에 따르면, 분엽벽은 적어도 2개의 만곡측(curved sides)을 가지는 만곡 플레이트를 가지고, 그리고 폐쇄 플레이트는 만곡 플레이트의 만곡 측 상에 포지셔닝되고, 폐쇄 플레이트는 만곡 측을 프레임에 밀봉되게 연결한다.

- [0024] 일 실시예에 따르면, 만곡 플레이트는 2개의 만곡 측 및 2개의 직선 측을 가지는 직사각형 만곡 플레이트이고, 직선 측은 개구의 어느 일측 상의 프레임에 용접된다.
- [0025] 일 실시예에 따르면, 프레임은 바람직하게는 평탄한 외부 엔벨로프와 두께 방향으로 바람직하게는 평탄한 내부 엔벨로프 사이에 형성된다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 분엽벽은 상기 벽이 고정되는 프레임의 외부 엔벨로프로부터 돌출한다.
- [0027] 일 실시예에 따르면, 분엽벽은 상기 벽이 고정되는 프레임의 외부 엔벨로프와 내부 엔벨로프 사이에 포지셔닝된다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 2개의 만곡 측은 개구의 어느 일 측 상의 프레임에 밀봉되게 용접된다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 유체를 저장하기 위한 밀폐형 탱크 벽을 제공하며, 탱크는:
  - [0030] - 내부 공간을 한정하는 프리즘 구조를 형성하기 위해 함께 조립된 복수의 탱크 벽을 포함하는 외부 구조로서, 탱크 벽 중 적어도 2개는 상술한 바와 같은, 외부 구조,
  - [0031] - 격자 구조를 형성하기 위해 외부 구조의 내부 공간에 포지셔닝되는 내부 보강 부재로서, 각각의 내부 보강 부재는 적어도 2개의 탱크 벽 중 제1의 프레임에 고정된 제 1 단부 및 제 1 탱크 벽의 반대편에 있는 적어도 2개의 탱크 벽 중 제2의 프레임에 고정된 제 2 단부를 가지고, 내부 보강 부재는 상기 내부 공간에서 압력에 의해 야기된 힘을 흡수하기 위해 상기 프레임에 고정되는 내부 보강 부재를 포함한다.
- [0032] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 상기 프레임의 종방향 보강 부재와 수평으로 포지셔닝된다. 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부가 상기 탱크 벽 중 하나에 수직으로 연장된다. 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재의 일부, 여러 개 또는 전부는 상기 프레임의 종방향 보강 부재와 수평으로 포지셔닝되고 탱크 벽의 일부, 여러 개 또는 전부에 수직으로 연장된다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 2개의 대향하는 벽은 평행이고 하나 또는 여러 개의 상기 내부 보강 부재가 실질적으로 직선이고 2개의 탱크 벽에 수직으로 연장된다.
- [0034] 일 실시예에 따르면, 각각의 탱크 벽은 상술한 바와 같다.
- [0035] 실시예에 따르면, 그러한 탱크는 다음과 같은 특징 중 하나 또는 그 이상을 가질 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 따르면, 프레임은 예를 들어, 용접에 의해 서로 고정된 정사각형 튜브로 제조된다.
- [0037] 이에 의해 프레임이 함께 조립하기 쉬운 엘리먼트로만 구성되어 있기 때문에 프레임을 간단하고 저렴하게 제작할 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 따르면, 탱크는 상기 개구를 밀봉되게 폐쇄하기 위해 각각의 개구 주위를 용접함으로써 프레임에 고정된 분엽벽을 가진다.
- [0039] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재는 종방향 보강 부재에 고정된다.
- [0040] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재는 각각의 종방향 보강 부재에 걸쳐 규칙적으로 분포된다.
- [0041] 일 실시예에 따르면, 프레임, 분엽벽 및/또는 내부 보강 부재는 스테인리스 강, 알루미늄, Invar®, 즉 팽창 계수가 전형적으로  $1.2 \times 10^{-6}$ 과  $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  사이인 철과 니켈의 합금이거나, 약  $7 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 의 팽창 계수를 가진 높은 망간 함량을 가지는 철 합금인 금속으로 형성된다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 분엽벽은 적어도 2개의 만곡 측을 가지는 만곡 플레이트를 가지며, 폐쇄 플레이트는 만곡 플레이트의 만곡 측 상에 포지셔닝되고, 폐쇄 플레이트는 만곡 측을 프레임 중 하나에 밀봉되게 연결한다.
- [0043] 일 실시예에 따르면, 만곡 플레이트는 2개의 만곡 측 및 2개의 직선 측을 가지는 직사각형 만곡 플레이트이고, 직선 측은 개구의 어느 일 측 상의 외부 구조의 프레임 중 하나에 용접된다.
- [0044] 일 실시예에 따르면, 폐쇄 플레이트 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 긴 평탄한 플레이트이다.
- [0045] 일 실시예에 따르면, 폐쇄 플레이트 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 적어도 하나의 표면 및 적어도 하나의 에지를 가지며, 표면은 적어도 하나의 만곡 플레이트의 만곡 측에 고정되고 에지가 프레임에 고정된다.
- [0046] 일 실시예에 따르면, 폐쇄 플레이트 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 회전 타원체의 일부분을 형성하는 플

레이트이다.

- [0047] 일 실시예에 따르면, 폐쇄 플레이트 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 2개의 에지를 가지고, 하나의 에지는 만곡 플레이트에 고정되고 다른 에지는 프레임에 고정된다.
- [0048] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재는 제 1 방향으로 배향된 제 1 보강 부재, 제 1 방향과 서로 다른 제 2 방향으로 배향된 제 2 보강 부재, 및 제 1 방향 및 제 2 방향과는 다른 제 3 방향으로 배향된 제 3 보강 부재를 포함한다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 제 1 방향, 제 2 방향 및 제 3 방향은 3차원 직교 프레임을 형성한다.
- [0050] 이들 특징은 내부 보강 부재가 3차원 격자를 형성 할 수 있게 하여 외부 구조가 모든 방향으로 탱크에 가해지는 응력을 견딜 수 있도록 한다.
- [0051] 일 실시예에 따르면(청구항 14), 내부 보강 부재는 정사각형 단면의 바로 제조된다.
- [0052] 일 실시예에 따르면, 제 1 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 제 3 보강 부재 중 하나가 제 1 보강 부재를 통과 할 수 있도록 설계된 적어도 하나의 오리피스를 가진다.
- [0053] 이들 특징에 의해, 오리피스는 제 1 방향의 제 1 보강 부재가 제 3 방향으로 제 3 보강 부재를 교차시키는 것을 가능하게 하고, 이는 예를 들어 상기 보강 부재가 좌굴되는(buckling) 것을 방지함으로써 이들 교차점에서 보강 부재를 보강하는 것을 돕는다.
- [0054] 일 실시예에 따르면, 제 2 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 제 3 보강 부재 중 하나가 제 2 강화 부재를 통과할 수 있도록 설계되는 적어도 하나의 오리피스를 가진다.
- [0055] 이들 특징에 의해, 오리피스는 제 2 방향의 제 2 보강 부재가 제 3 방향으로 제 3 보강 부재를 교차시키는 것을 가능하게 하고, 이는 예를 들어 상기 보강 부재가 좌굴되는 것을 방지함으로써 이들 교차점에서 보강 부재를 보강하는 것을 돕는다.
- [0056] 일 실시예에 따르면, 각 내부 보강 부재는 적어도 하나의 길쭉한 시트와, 길쭉한 시트에 고정되는 베이스를 포함하는 적어도 하나의 프로파일과, 베이스의 어느 일 측 상에 2개의 플랜지를 가지고, 플랜지는 길쭉한 시트로부터 돌출한다.
- [0057] 따라서 프로파일은 특히 굴곡에서 내부 보강 부재의 견고성을 증가시키는 데 도움이 된다.
- [0058] 일 실시예에 따르면, 프레임 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 보완적인 보강 부재를 가지고, 보완적인 보강 부재는 둘레의 일측에 고정된 제 1 단부 및 둘레의 반대측에 고정된 제 2 단부를 가지고 보완적인 보강 부재는 종방향 보강 부재의 종방향에 수직인 방향으로 연장된다.
- [0059] 이들 특징은 종방향 보강 부재의 방향에 수직인 방향으로 프레임을 보강하는 데 도움이 된다.
- [0060] 일 실시예에 따르면, 제 1 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부 및/또는 제 2 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 2개의 길쭉한 시트와 2개의 길쭉한 시트 사이에 포지셔닝되는 복수의 프로파일을 가지고, 프로파일은 길쭉한 시트 중 하나에 고정된 베이스 및 베이스의 어느 일측상에 2개의 플랜지를 포함하고, 플랜지는 각각 길쭉한 시트로부터 돌출하고, 프로파일은 길쭉한 시트 상에 규칙적으로 이격되어 있다.
- [0061] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재 중 하나가 제 1 보강 부재 중 하나 또는 제 2 보강 부재 중 하나를 통과할 수 있도록 설계된 오리피스는 프로파일 사이에 형성된 공간이다.
- [0062] 따라서, 제 1 보강 부재 및 제 2 보강 부재는 강성을 증가시키고 외부 구조의 강화 역할을 증대시키도록 설계된다. 더욱이, 프로파일은 보강 부재 격자의 교차를 가능하게 하도록 이격되어 있다.
- [0063] 일 실시예에 따르면, 보완적인 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 2개의 길쭉한 시트와 2개의 길쭉한 시트 사이에 포지셔닝되는 복수의 프로파일을 가지고, 프로파일은 길쭉한 시트 중 하나에 고정된 베이스 및 베이스의 어느 일 측 상의 2개의 플랜지를 포함하고, 플랜지는 각 길쭉한 시트로부터 돌출하고, 프로파일은 프레임의 종방향 보강 부재와의 교차를 가능하게 하도록 설계된 공간을 형성하기 위해 시트 상에 규칙적으로 이격된다.
- [0064] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부 및/ 또는 종방향 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부 및/또는 보완적인 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 그 단부에 피쉬 플

레이트(fishplates)를 가진다.

- [0065] 따라서 피쉬 플레이트는 종방향 보강 부재 또는 프레임 둘레와의 결합에서 보강 부재에 가해지는 응력을 줄이는데 도움이 된다.
- [0066] 일 실시예에 따르면, 피쉬 플레이트는 삼각형 피쉬 플레이트 또는 원호형 피쉬 플레이트이다.
- [0067] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 2개의 길쭉한 시트와 2개의 길쭉한 시트 사이에 포지셔닝된 하나 또는 그 이상의 프로파일을 가지고, 프로파일 또는 프로파일들은 길쭉한 시트 중 하나에 고정된 베이스 및 베이스의 어느 일 측 상의 2개의 플랜지를 포함하고, 플랜지는 각 시트로부터 돌출한다.
- [0068] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 제 3 보강 부재의 길이의 일부 또는 전체에 걸쳐 연장되는 단일 프로파일을 가진다.
- [0069] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재 중 하나, 일부, 여러 개 또는 전부는 연속적으로 배치되거나 그 길이에 걸쳐 이격된 여러 프로파일을 가진다.
- [0070] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재의 섹션은 오리피스의 섹션보다 작다.
- [0071] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재의 2개 시트 사이의 거리는 제 1 보강 부재 및/또는 제 2 보강 부재의 2개 시트 사이의 거리보다 작다.
- [0072] 일 실시예에 따르면, 제 1 보강 부재 또는 제 2 보강 부재와의 교차점에서 제 3 보강 부재의 시트의 폭은 제 1 보강 부재 또는 제 2 보강 부재의 2개의 프로파일 사이의 거리보다 작다.
- [0073] 따라서, 제 3 보강 부재의 치수는 상기 보강 부재가 보강 부재 사이의 교차점을 형성하도록 제 1 보강 부재 또는 제 2 보강 부재 중 하나에 삽입될 수 있게 한다.
- [0074] 일 실시예에 따르면, 밀폐형 탱크는 각각의 프레임 상에 외부 구조의 외부에 고정된 단열 장벽을 가진다.
- [0075] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 분업벽과 매칭하도록 형상화된 내부 표면을 가진다.
- [0076] 일 실시예에 따르면, 내부 표면은 분업벽의 만곡 형상에 맞도록 미리 절단된다.
- [0077] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 예를 들어 유리솜, 광물 먼, 폴리머 폼, 특히 폴리우레탄 폼, 발포 폴리스티렌, 또는 폴리에틸렌 폼과 같은 섬유 재료인 하나 또는 그 이상의 재료의 하나 또는 그 이상의 층을 가진다.
- [0078] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 유리솜과 같은 유연한 변형가능한 절연 재료로 제조된 내부 층을 가진다.
- [0079] 따라서 단열 장벽의 제 1 층은 모양에 맞게 분업벽에 대해 압축될 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 폴리우레탄 폼 또는 발포 폴리스티렌과 같은 견고한 절연 재료로 제조된 외부 층을 가진다.
- [0081] 일 실시예에 따르면, 단열 장벽은 서로 옆에 배치된 복수의 단열 패널로 구성된다.
- [0082] 일 실시예에 따르면, 탱크의 프리즘 구조의 에지로부터 떨어져 포지셔닝되는 절연 패널은 직사각형 평행육면체 패널이다.
- [0083] 일 실시예에 따르면, 탱크의 프리즘 구조의 에지에 포지셔닝되는 절연 패널은 삼각형 베이스를 가진 원통형 패널이다.
- [0084] 일 실시예에 따르면, 각각의 제 3 보강 부재는 하나의 탱크 벽으로부터 반대측 탱크 벽으로 연장되는 단일의 길쭉한 보강 부재를 포함한다.
- [0085] 일 실시예에 따르면, 각각의 제 1 보강 부재 및/또는 각각의 제 2 보강 부재는 각각 복수의 제 1 바 및/또는 제 2 바를 가지며, 제 1 바 또는 제 2 바는 각각 제 1 방향 또는 제 2 방향으로 서로 정렬되고, 제 1 바 또는 제 2 바는 서로 이격된다.
- [0086] 일 실시예에 따르면, 제 3 보강 부재의 일부 또는 각각은 복수의 제 3 바를 가지고, 제 3 바는 제 3 방향으로 서로 정렬되고 서로로부터 이격된다.
- [0087] 일 실시예에 따르면, 보완적인 보강 부재의 일부 또는 각각은 복수의 보완 바를 가지고 보완 바는 서로 정렬되

고 서로 이격된다.

- [0088] 일 실시예에 따르면, 보완적인 보강 부재 중 일부 또는 각각은 복수의 보완 바를 가지고, 보완 바는 서로 정렬되고 서로 이격된다.
- [0089] 일 실시예에 따르면, 제 1 바는 제 1 보강 부재의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 1 단부 바 및 제 1 단부 바 사이에 포지셔닝되는 적어도 하나의 제 1 중간 바를 포함하고, 2개의 인접한 제 1 바는 제 3 보강 부재 중 하나에 의해 서로 고정된다.
- [0090] 일 실시예에 따르면, 제 2 바는 제 2 보강 부재의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 2 단부 바 및 제 2 단부 바 사이에 포지셔닝되는 적어도 하나의 제 2 중간 바를 포함하고, 2개의 인접한 제 2 바는 제 3 보강 부재 중 하나에 의해 서로 고정된다.
- [0091] 일 실시예에 따르면, 제 3 바는 제 3 보강 부재의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 3 단부 바 및 제 3 단부 바 사이에 포지셔닝되는 적어도 하나의 제 3 중간 바를 포함한다.
- [0092] 일 실시예에 따르면, 제 1 단부 바 또는 제 2 단부 바는 외부 구조에 고정된 제 1 단부와 제 3 보강 부재 중 하나에 고정된 제 2 단부를 가진다.
- [0093] 일 실시예에 따르면, 제 1 중간 바 또는 제 2 중간 바는 제 3 보강 부재 중 하나에 고정된 제 1 단부와 제 3 보강 부재 중 다른 하나에 고정된 제 2 단부를 가진다.
- [0094] 일 실시예에 따르면, 격자 구조는 보강 부재 노드를 가지고, 각각의 보강 부재 노드는 적어도 2개의 내부 강화 부재가 교차하는 격자 구조에서 교차 구역을 형성하도록 설계된다.
- [0095] 내부 보강 부재는 제 1 보강 부재 중 하나, 제 2 보강 부재 중 하나, 제 3 보강 부재 중 하나, 강화 보강 부재 중 하나, 또는 적용가능한 경우 보완적인 보강 부재 중 하나에 의해 형성된 보강 부재를 의미한다.
- [0096] 일 실시예에 따르면, 각각의 보강 부재 노드는 2개의 제 1 바 및 2개의 제 2 바가 정해진 제 3 보강 부재에 고정되는 격자 구조에서 교차 구역을 형성하도록 설계된다.
- [0097] 일 실시예에 따르면, 탱크는 적어도 하나의 연결 플레이트에 의해 형성된 커넥터를 가지고, 2개의 제 1 인접 바 또는 2개의 제 2 인접 바 또는 2개의 제 3 인접 바가 커넥터 중 하나에 의해 서로 고정된다.
- [0098] 일 실시예에 따르면, 상기 커넥터는 제 1 연결 플레이트 및 제 1 연결 플레이트에 직교하는 제 2 연결 플레이트에 의해 형성된 이중 커넥터이고, 제 1 연결 플레이트는 피팅 오리피스를 가지고 제 2 연결 플레이트는 피팅 오리피스를 통해 제 1 연결 플레이트를 통과한다.
- [0099] 일 실시예에 따르면, 2개의 인접한 제 1 바 및 2 개의 인접한 제 2 바는 이중 커넥터 중 하나의 제 1 연결 플레이트에 용접되고, 2개의 인접한 제 3 바는 상기 이중 커넥터의 제 2 연결 플레이트에 용접된다.
- [0100] 일 실시예에 따르면, 탱크는 단일 연결 플레이트에 의해 형성된 단일 커넥터를 가지고, 연결 플레이트는 탱크의 프레임 중 하나, 예를 들어 종방향 보강 부재 중 하나 또는 프레임의 둘레에 고정된다.
- [0101] 일 실시예에 따르면, 보완적인 바는 각각의 단부에서 단일 커넥터 중 하나의 연결 플레이트에 용접된다.
- [0102] 일 실시예에 따르면, 제 1 단부 바, 제 2 단부 바 및 제 3 단부 바는 그 일 단부에서 단일 커넥터 중 하나에 용접되고 타단부에서 이중 커넥터 중 하나에 용접된다.
- [0103] 일 실시예에 따르면, 제 1 중간 바, 제 2 중간 바 및 제 3 중간 바는 각각의 단부에서 이중 커넥터 중 하나에 용접된다.
- [0104] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재는 예를 들어 용접에 의해 다른 내부 보강 부재에 고정된다.
- [0105] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재는 용접에 의해 커넥터 중 하나에 고정된다.
- [0106] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 및 커넥터는 적어도 2의 자유도, 바람직하게는 변환에서 2의 자유도, 더 바람직하게는 변환에서 정확히 2의 자유도로 함께 조립되도록 설계된다.
- [0107] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 연결 플레이트는 평탄하다.
- [0108] 일 실시예에 따르면, 변환에서 2의 자유도는 연결 플레이트의 평면에 있다.
- [0109] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 및 커넥터는 내부 보강 부재가 커넥터에 용접되기 전에 함께 조립되도록

설계된다.

- [0110] 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 연결 플레이트는 평탄한 둘레 에지를 가지고, 내부 보강 부재는 연결 플레이트의 평탄한 둘레 에지 상의 커넥터에 용접된다.
- [0111] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 및/또는 보완적인 보강 부재 및/또는 강화 보강 부재의 바는 각 단부에 한 쌍의 평행한 고정 슬롯을 가지고, 내부 보강 부재 및/또는 보완적인 보강 부재 및/또는 강화 보강 부재의 바는 상기 연결 플레이트를 한 쌍의 고정 슬롯에 삽입함으로써 연결 플레이트 중 하나에 용접되도록 설계된다.
- [0112] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 및/또는 보완적인 보강 부재 및/또는 강화 보강 부재는 원형 단면의 바로 구성된다.
- [0113] 일 실시예에 따르면, 정해진 쌍의 고정 슬롯의 고정 슬롯은 정반대로 대향한다.
- [0114] 일 실시예에 따르면, 정해진 쌍의 고정 슬롯은 바 단부의 2개의 대향하는 에지 상에 포지셔닝된다.
- [0115] 일 실시예에 따르면, 내부 보강 부재 및/또는 보완적인 보강 부재 및/또는 보강 강화 부재의 바는 연결 플레이트를 상기 쌍의 고정 슬롯에 삽입함으로써 연결 플레이트 중 하나에 용접되도록 설계된다.
- [0116] 이를 통해 연결 플레이트를 평탄한 용접 지지부로 사용하여 바를 커넥터에 쉽게 고정할 수 있다. 또한 플레이트 대신 바에 슬롯을 형성하면 장치의 적응성이 향상되고 조립 및 제조 공차의 필요성이 사라진다.
- [0117] 일 실시예에 따르면, 탱크는 제 1 방향, 제 2 방향 또는 제 3 방향에 대해 대략 45°의 각도로 경사진 강화 보강 부재를 가지며, 강화 보강 부재는 그 단부 중 하나에서 제 1 보강 부재 노드에 고정되고 타단부에서 제 2 보강 부재 노드 또는 탱크 벽 중 하나에 고정된다.
- [0118] 일 실시예에 따르면, 탱크는 격자 구조에 탱크의 에지에 고정된 강화 보강 부재를 가지며, 각각의 강화 보강 부재는 제 1 방향, 제 2 방향 또는 제 3 방향에 관하여 45°의 각도로 경사져 있다.
- [0119] 일 실시예에 따르면, 제 1 보강 부재, 제 2 보강 부재, 제 3 보강 부재 및 강화 보강 부재 및 적용가능한 경우의 보완 보강 부재는 격자 구조를 형성하기 위해 서로 고정된다.
- [0120] 일 실시예에 따르면, 제 1 탱크 벽의 프레임을 제 2 탱크 벽의 프레임에 용접함으로써 탱크 벽 중 제 1 벽이 탱크 벽 중 제 2 벽에 고정된다.
- [0121] 일 실시예에 따르면, 상기 탱크 벽 중 제 1 벽은 분업 코너 벽에 의해 상기 탱크 벽 중 제 2 벽에 고정되고, 분업 코너 벽은 제 1 탱크 벽의 둘레에 고정된 제 1 직선 에지 및 제 2 탱크 벽의 둘레에 고정된 제 2 직선 에지를 갖는다.
- [0122] 일 실시예에 따르면, 분업 코너 벽은 격자 구조로부터 탱크 외부로 향해 돌출한다.
- [0123] 일 실시예에 따르면, 각각의 분업 코너 벽은 2개의 직선 에지 및 적어도 2개의 만곡 에지, 바람직하게는 4개의 만곡 에지를 가지는 만곡 플레이트를 갖는다.
- [0124] 일 실시예에 따르면, 분업 코너 벽의 직선 에지는 외부 구조의 2개의 인접한 프레임의 둘레에 용접된다.
- [0125] 일 실시예에 따르면, 분업 코너 벽 중 하나는 만곡 에지를 통해 적어도 하나의 다른 인접한 분업 코너 벽, 바람직하게는 2개의 다른 인접한 분업 코너 벽에 용접된다.
- [0126] 일 실시예에 따르면, 제 1, 제 2 또는 제 3 방향 중 하나로 연장되는 분업 코너 벽의 만곡 에지 중 하나는 제 1, 제 2 또는 제 3 방향 중 다른 방향으로 연장되는 분업 코너 벽의 만곡 에지 중 하나에 용접된다.
- [0127] 일 실시예에 따르면, 분업 코너 벽은 폐쇄된 밀폐 표면을 형성하기 위해 외부 구조의 프레임과 조립된다.
- [0128] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 유체를 저장하기 위한 밀폐형 탱크를 제공하며, 상기 탱크는,
- [0129] - 내부 공간을 한정하는 프리즘 구조를 형성하기 위해 함께 조립된 복수의 탱크 벽을 포함하는 외부 구조,
- [0130] - 격자 구조를 형성하기 위해 외부 구조의 내부 공간에 포지셔닝되는 내부 보강 부재로서, 각각의 내부 보강 부재는 서로 정렬되고 서로 이격되는 복수의 바를 가지는, 내부 보강 부재,
- [0131] - 적어도 하나의 연결 플레이트를 포함하는 커넥터로서, 적어도 2개의 인접한 바가 연결 플레이트에 용접되고, 커넥터는 보강 부재 노드를 형성하고, 내부 보강 부재는 서로 다른 방향으로 서로 교차하는, 커넥터를

포함한다.

- [0132] 그와 같은 탱크는 육상 저장 설비의 일부일 수 있거나, 예를 들어, LNG를 저장하거나 해안 또는 심해 부유 구조물, 특히 액화 천연 가스 캐리어, 부유 저장 및 재기화 유닛(FSRU), 부유 생산, 저장 및 오프로딩(FPSO) 유닛에 설치될 수 있다. 그와 같은 탱크는 또한 임의의 타입의 선박에서 연료 탱크로서 사용될 수 있다.
- [0133] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 이중 선체를 가진 저온 액체 제품을 운송하는데 사용되는 선박을 제공하고, 상술한 탱크는 이중 선체에 배치된다.
- [0134] 일 실시예에 따르면, 밀폐형 탱크는 케이블을 사용하여 이중 선체에 고정된다.
- [0135] 일 실시예에 따르면, 밀폐형 탱크는 프레임 사이의 접합부에 중심과 에지를 가지고, 케이블은 탱크의 중심을 케이블이 고정되는 에지에 연결하는 방향으로 직교하게 배향되도록 탱크 에지에 고정되고 이중 선체에 고정된다.
- [0136] 결과적으로 케이블은 탱크의 임의의 열 수축 동안 이중 선체의 고정 포인트를 중심으로 회전하여, 케이블의 파손을 야기할 수 있는, 케이블에 대한 압축/인장 응력을 방지한다.
- [0137] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 프리즘 밀폐형 탱크의 제조 방법을 제공하며, 제조 방법은,
- [0138] - 여러 탱크 벽을 제공하는 단계,
- [0139] - 개방형 프리즘 외부 구조를 형성하기 위해 함께 밀봉되게 탱크 벽을 조립하는 단계,
- [0140] - 복수의 내부 보강 부재를 제공하는 단계,
- [0141] - 격자 구조를 형성하도록 외부 구조의 내부에 내부 보강 부재를 고정하는 단계로서, 각 내부 보강 부재는 프레임에 고정된 제 1 단부 및 대향 프레임에 고정된 제 2 단부를 가지고, 내부 보강 부재는 종방향 보강 부재 또는 프레임의 둘레에 고정되는 고정하는 단계,
- [0142] - 프리즘 외부 구조를 밀봉되게 폐쇄하도록 개방형 외부 구조에 하나 또는 그 이상의 탱크 벽을 조립하는 단계를 포함한다.
- [0143] 따라서 보강 부재에 의해 형성된 격자 구조는 탱크를 강화하고 외부 구조를 폐쇄하는데 사용되는 최종 벽의 조립을 위한 비계로 사용될 수 있다.
- [0144] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 프리즘 밀폐형 탱크를 위한 제조 방법을 제공하며, 상기 제조 방법은,
- [0145] - 여러 탱크 벽을 제공하는 단계,
- [0146] - 탱크의 바닥 벽을 형성하도록 탱크 벽 중 하나를 배치하는 단계,
- [0147] - 복수의 내부 보강 부재를 제공하는 단계,
- [0148] - 격자 구조를 형성하도록 탱크의 바닥 벽에 그리고 서로에 대해 내부 보강 부재를 고정하는 단계,
- [0149] - 폐쇄된 프리즘 외부 구조를 형성하도록 탱크의 바닥 벽 및 서로에 대해 다른 탱크 벽을 밀봉되게 조립하는 단계로서, 각 내부 보강 부재는 프레임에 고정된 제 1 단부 및 대향 프레임에 고정된 제 2 단부를 가지고, 내부 보강 부재는 종방향 보강 부재 또는 상기 프레임의 둘레에 고정되는, 조합하는 단계를 포함한다.
- [0150] 따라서 보강 부재에 의해 형성된 격자 구조는 탱크를 강화하고 벽을 함께 조립하고 바닥 벽에 비계로 사용될 수 있다.
- [0151] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 저온 액체 제품이 단열 파이프를 통해 육상 또는 부유 저장 설비로 또는 육상 또는 부유 저장 설비로부터 선박의 탱크로 또는 선박의 탱크로부터 채널링되는 선박에 로딩 또는 오프로딩하기 위한 방법을 제공한다.
- [0152] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 저온 액체 제품을 위한 전송 시스템을 제공하고, 시스템은 상술한 선박, 선박의 선체에 설치된 탱크를 육상 또는 부유 저장 설비에 연결하도록 배치된 단열 파이프 및 육상 또는 부유 저장 설비에 또는 육상 또는 부유 저장 설비로부터 선박의 탱크에 또는 선박의 탱크로부터 단열 파이프를 통해 저온 액체 제품의 흐름을 구동시키기 위한 펌프를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0153] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 비-제한 예로서만 주어지는 본 발명의 여러 특정 실시예인 이하의 상세한 설

명에서, 더 잘 이해되고 추가적인 목적, 상세, 특징 및 장점이 더 명확하게 이해될 것이다.

도 1은 자체-지지 밀폐형 탱크를 위한 보완적인 보강 부재를 가지는 프레임의 사시도이다.

도 2는 제 1 변형에 따른 자체-지지 밀폐형 탱크를 위한 내부 또는 보완적인 보강 부재의 투시도이다.

도 3은 자체-지지 밀폐형 탱크를 위한 내부 보강 부재가 구비된 외부 구조의 투시도이다.

도 4는 2개의 내부 보강 부재 사이에 하나의 교차점만 도시하는 도 3의 상세도이다.

도 5는 제 1 실시예에 따른 만곡 플레이트와 폐쇄 플레이트를 사용하여 형성된 분업벽이 제공된 프레임의 투시도이다.

도 6은 제 2 실시예에 따른 분업벽을 포함하는 자체-지지 밀폐형 탱크의 투시도이다.

도 7은 외부 구조, 보강 부재 및 단열 장벽을 포함하는 자체-지지 밀폐형 탱크의 투시도이다.

도 8은 분업벽 및 단열 장벽이 제공된 프레임 중 하나를 보여주는 도 7의 부분 단면도이다.

도 9는 선박의 이중 선체에 고정된 탱크의 투시도이다.

도 10은 밀폐되고 단열된 유체 저장 탱크를 포함하는 선박 및 탱크를 위한 로딩/오프로딩 터미널의 절단 개략도이다.

도 11은 제 2 변형예에 따른 내부 보강 부재에 의해 형성된 격자의 투시도이다.

도 12는 도 11의 상세도 XII로서, 복수의 조립된 내부 보강 부재를 도시한다.

도 13은 제 3 실시예에 따른 분업벽을 포함하는 자체-지지 밀폐형 탱크의 투시도이다.

도 14는 도 13의 XIV-XIV 선을 따라 취해진 탱크 벽 중 하나의 단면도이다.

도 15는 제 3 실시예에 따른 자체-지지 밀폐형 탱크에 대한 제 2 변형에 따른, 내부 보강 부재에 의해 형성된 격자 일부의 투시도이다.

도 16은 다른 실시예에 따른 자체-지지 밀폐형 탱크용 외부 구조의 투시도이다.

도 17은 제 3 변형예에 따른 내부 보강 부재를 포함하는 격자를 포함하는 자체-지지 밀폐형 탱크의 횡단면도이다.

도 18은 제 3 변형예에 따른 내부 보강 부재의 투시도이다.

도 19는 내부 보강 부재와 이중 커넥터의 연결을 보여주는 도 17의 XIX-XIX 선을 따라 취해진 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0154] 본 발명을 이해하는데 사용될 수 있는, 일 실시예에 따른 자체-지지 밀폐형 탱크(1)는 도 1 내지 도 9 및 도 11 내지 도 19를 참조하여 이하에 설명된다.

[0155] 자체-지지 밀폐형 탱크(1)는 예를 들어, 도 3 및 도 9에서 직육면체 형태로 표시된 바와 같이 프리즘 구조를 형성하도록, 함께 조립된 복수의 프레임(3)을 포함하는 외부 구조(2)를 포함한다.

[0156] 도 1은 특히 외부 구조(2)의 프레임(3)을 도시한다. 프레임(3)은 예를 들어 직사각형인 둘레(4)를 포함한다. 둘레(4)는 직사각형을 형성하기 위해 단부에서 함께 용접된 정사각형 튜브를 사용하여 만들어진다. 더욱이, 둘레(4)의 정점에는 피시 플레이트(20)가 장착되어 둘레(4)의 기계적 강도를 증가시킨다. 종방향 보강 부재(5)는 프레임(3)에 개구(6)를 형성하기 위해 둘레(4) 내부에 배치된다. 각각의 종방향 보강 부재(5)는 그 단부에 끼움결합되는 피쉬 플레이트(20)를 가지는 정사각형 튜브를 포함한다. 종방향 보강 부재(5)는 둘레(4)에 용접되고 둘레(4)의 일측에 걸쳐 규칙적으로 분포된다. 종방향 보강 부재(5)의 단부 중 하나는 둘레(4)의 일 측에 용접되고 종방향 보강 부재(5)의 타단부는 둘레(4)의 반대측에 용접된다.

[0157] 프레임(3)을 강화하기 위해, 보완적인 보강 부재(14)가 종방향 보강 부재(5)의 종방향에 수직인 방향으로 프레임(3)의 둘레(4)에 용접된다. 각각의 보완적인 보강 부재(14)는 둘레(4)의 일 측에 용접된 제 1 단부와 둘레(4)의 반대 측에 용접된 제 2 단부를 가진다.

[0158] 자체-지지 밀폐형 탱크(1)는 또한 도 3에서 도시된 바와 같이 격자 구조를 형성하기 위해 외부 구조(2) 내부에

고정된 내부 보강 부재(11, 12, 13)를 포함한다.

- [0159] 도 2는 내부 강화 부재(11, 12, 13) 또는 보완적인 강화 부재(14)를 도시한다. 강화 부재(11, 12, 13, 14)는 적어도 하나의 길쭉한 시트(15) 및 길쭉한 시트(15)의 길이에 걸쳐 규칙적으로 분포되는 복수의 프로파일(16)을 포함한다. 프로파일(16)은 길쭉한 시트(15)의 표면에 고정된 베이스(17)와 베이스(17)의 어느 한 측상에 2개의 플랜지(18)를 가진다. 플랜지(18)는 베이스(17)로부터 동일한 방향으로 돌출되어 U 자형 단면을 가진 프로파일(16)을 형성하도록 설계된다.
- [0160] 프로파일(16)은 길쭉한 시트(15)상에서 이격된다. 프로파일(16) 사이의 이러한 공간은 특히 보강 부재(11, 12, 13, 14)가 탱크(1)의 다른 엘리먼트를 교차하는 것을 가능하게하는 오리피스(19)를 형성한다.
- [0161] 보완적인 보강 부재(14)의 경우, 도 1에서 보여준 바와 같이, 오리피스(19)는 종방향 보강 부재(5)가 보강 부재(5, 14)를 왕복 강화하는 메시(mesh)를 형성하는 것과 같이 각각의 보완적인 보강 부재(14)를 교차할 수 있도록 설계된다.
- [0162] 도 3 및 도 4에서 예시된 실시예에서, 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 2배가 되고, 즉, 각각 프로파일(16)이 끼움결합된 2개의 길쭉한 시트(15)가 존재한다. 제 1 시트(15)의 프로파일(16)의 플랜지(18)는 제 2 시트(15)를 향해 그리고 제 2 시트(15)의 프로파일(16)의 플랜지(18)에 대해 상호적으로 돌출하도록 배향된다. 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 또한 외부 구조(2)에 고정하기 위해 그 단부에 피쉬 플레이트(20)가 끼움결합된다.
- [0163] 도 3에 도시된 바와 같이, 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 그 단부에서 프레임(3)의 종방향 보강 부재(5)에 용접된다. 실제로, 각각의 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 일 단부에서 제 1 프레임(3)의 종방향 보강 부재(5)에 용접되고 타 단부에서 제 1 프레임(3) 반대편에 있는 제 2 프레임(3)의 종방향 보강 부재(5)에 용접된다. 내부 보강 부재(11, 12, 13)는 제 1 방향으로 배향된 제 1 강화 부재(11), 제 1 방향에 직교하는 제 2 방향으로 배향된 제 2 강화 부재(12), 및 제 1 방향에 직교하고 제 2 방향에 직교하는 제 3 방향으로 배향된 제 3 강화 부재(13)를 포함한다. 따라서 제 1 방향, 제 2 방향 및 제 3 방향은 3차원 직교 프레임을 형성한다.
- [0164] 각각의 제 1 보강 부재(11) 및 각각의 제 2 보강 부재(12)는 도 3 및 도 4에 예시된 바와 같은 복수의 제 3 보강 부재(13)를 교차하도록 외부 구조(2)에 고정된다. 실제로, 제 1 보강 부재(11)와 제 2 보강 부재(12)의 프로파일(16) 사이에 형성된 오리피스(19)에 의해, 제 3 보강 부재(13)가 복수의 제 1 보강 부재(11) 및 제 2 보강 부재(12)에 삽입된다. 이를 위해, 제 3 보강 부재(13)는 제 1 보강 부재(11) 및 제 2 보강 부재(12)보다 더 작은 단면을 갖도록 설계된다. 다시 말하면, 각각의 제 3 보강 부재(13)의 2개의 길쭉한 시트(15) 사이의 거리는 각각의 제 1 보강 부재(11) 및 각각의 제 2 보강 부재(12)의 2개의 길쭉한 시트 사이의 거리보다 작다. 더욱이, 도 4에서 도시된 바와 같이, 제 1 강화 부재(11)와 제 2 강화 부재(12)의 2개의 프로파일(16) 사이의 공간은 보강 부재의 교차점에서 제 1 보강 부재(11)의 길쭉한 시트(15)의 폭보다 더 크다.
- [0165] 도 5는 제 1 실시예에 따른 분엽벽(7, 10)이 제공된 외부 구조(2)의 프레임(3)을 도시한다. 본 실시예에서, 분엽벽(7, 10)은 만곡 플레이트(7) 및 폐쇄 플레이트(10)로 구성된다. 만곡 플레이트(7)는 직사각형이고 2개의 만곡 측(8) 및 2 개의 직선 측(9)을 가진다. 각 직선 측(8)은 밀봉 용접되는데, 즉, 측면의 전체 길이를 따른 연속 용접 이음매를 통해 프레임(3) 상의 만곡 플레이트(7)의 포지셔닝에 따라 종방향 강화 부재(5) 또는 둘레(4)에 용접된다. 만곡 측(8)은 폐쇄 플레이트(10)에 밀폐 용접되고, 폐쇄 플레이트(10)는 둘레(4)에 밀폐 용접된다. 이와 같이 하여, 분엽벽(7, 10)이 제공된 프레임(3)이 밀봉 표면을 형성한다. 본 실시예에서의 폐쇄 플레이트(10)는 제 1 평탄 표면, 제 2 평탄 표면 및 복수의 에지를 포함하는 평탄한 장형 플레이트이다. 각각의 폐쇄 플레이트(10)는 그 평탄한 표면 중 하나를 통해 하나 또는 그 이상의 만곡 플레이트의 만곡 측(8)에 고정된다. 각각의 폐쇄 플레이트(10)는 그 에지 중 하나에 의해 프레임(3)에 고정된다. 따라서, 만곡 플레이트(7), 폐쇄 플레이트(10) 및 프레임(3)을 포함하는 조립체는 밀폐된 폐쇄 표면을 형성한다.
- [0166] 도 5에 도시된 실시예에서, 폐쇄 플레이트(10)는 복수의 만곡 플레이트(7)에 용접되는데 사용된다. 실제로 도시된 예에서, 폐쇄 플레이트(10)는 여러 만곡 플레이트(7)의 만곡 측(8)이 프레임(3)에 고정 될 수 있도록 하여, 고정이 필요한 부품 수를 제한하는데 도움이 된다. 도시되지 않은 변형에서는 만곡 플레이트(7) 각각에 대해서로 다른 폐쇄 플레이트(10)가 사용될 수 있다.
- [0167] 도 6은 자체-지지 밀폐형 탱크에 장착된 분엽벽(7, 10)의 제 2 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 폐쇄 플레이트(10)는 도시된 바와 같이 회전 타원체, 예를 들어 1/4 타원체의 일부이다. 따라서 폐쇄 플레이트(10)는 만곡 플레이트(7)의 만곡 측(8)을 프레임(3)을 향해 회전시키는 것과 같은 선체 방식으로 만곡 플레이트(7)를 연장시킨다. 실제로, 폐쇄 플레이트(10)에 의해 형성된 에지 중 하나는 만곡 플레이트(7)의 만곡 측에 용접되는 한편,

폐쇄 플레이트(10)에 의해 형성된 다른 예지는 프레임(3)에 용접된다. 따라서, 만곡 플레이트(7), 폐쇄 플레이트(10) 및 프레임(3)을 포함하는 조립체는 밀폐된 폐쇄 표면을 형성한다. 이 도면에 도시된 실시예에서, 둘레(4)에 형성된 프레임(3)의 피쉬 플레이트(20) 및 종방향 보강 부재는 밀폐된 표면을 폐쇄하는 것을 돕는다. 실제로, 프레임(3)에 용접된 폐쇄 플레이트(10)의 예지는 종방향 보강 부재 및/또는 둘레(4) 둘 다에 용접되지만 그에 인접한 피쉬 플레이트(20)에도 용접된다.

[0168] 도시되지 않은 다른 실시예에서, 분업벽(7, 10)은 예를 들어, 분업벽이 종방향 보강 부재(5) 및 분업벽이 배치되는 개구(6)를 정의하는 둘레(4) 둘 다에 용접된 길쭉한 돌이 되도록 스탬핑에 의해 제조된다. 결과적으로, 본 실시예에서, 길쭉한 돌이 프레임(3) 전체 원주에 대해 고정되기 때문에 분업벽은 단일 엘리먼트로 구성되고 만곡 플레이트(7) 및 폐쇄 플레이트(10)를 포함할 필요가 없다.

[0169] 도 7은 조립 동안의 자체-지지 밀폐형 탱크(1)를 도시하고, 상기 탱크에는 제 2 보강 부재(12)와 외부 구조(2)를 형성하는 프레임(3) 중 하나가 끼움결합되기 전이다. 도 7 및 8에서 볼 수 있는 바와 같이, 밀폐형 탱크(1)는 또한 단일 장벽(21)으로 구성된다. 단일 장벽(21)은 예를 들어, 극저온 유체와 함께 사용하기 위한 밀폐 및 단일 탱크(1)를 얻기 위해 전체 탱크 위에 연속적인 단일 장벽(21)을 형성하도록 전체 외부 구조(2)에 걸쳐 분포된 복수의 단일 패널(22)을 포함한다.

[0170] 절연 패널(22)은 2개의 층(23, 24), 유리섬유로 만들어진 내부 층(23), 및 저밀도 폴리 우레탄 폼으로 제조된 외부 층(24)을 포함한다. 내부 층(23)은 만곡 플레이트(7)의 만곡 형상에 맞추도록 미리 절단되어 있다. 내부 층(23)을 제조하는데 사용되는 재료는 용이하게 압축될 수 있기 때문에, 절단은 만곡되지 않아도 되고 2개의 경사 평면을 따라 제조될 수 있다. 실제로, 절연 패널(22)을 외부 구조(2)에 고정할 때, 내부 층(23)은 도 8에 도시되는 바와 같이 만곡 플레이트(7)의 형상에 맞추도록 만곡 플레이트(7) 상에 압축된다.

[0171] 따라서, 각각의 탱크 벽은 둘레(4) 및 종방향 보강 부재(5)가 제공된 프레임(3), 프레임(3)에 고정된 보완적인 보강 부재(14), 프레임(3)에 고정된 분업벽(7, 10) 및 단일 장벽(21)을 형성하는 단일 패널(22)을 포함한다.

[0172] 그와 같이 밀폐되고 단일형 자체-지지 탱크(1)를 조립하기 위해, 다른 탱크 벽이 먼저 조립된다. 실제로 탱크 벽의 설계는 비계없이 평탄하게 작업할 수 있게 한다. 따라서 프레임(3)은 둘레(4) 및 종방향 보강 부재(5)를 형성하기 위해 정사각형 튜브를 사용하여 먼저 조립된다. 보완적인 보강 부재(14)는 종방향 보강 부재(5)와 겹치면서 둘레(4)에 용접된다.

[0173] 만곡 플레이트(7)는 프레임(3)에 형성된 개구(6)에 배치되고 그 직선 측을 통해 프레임(3)에 용접된다. 이를 통해 용접 로봇을 사용하여 만곡 플레이트(7)를 고정할 수 있어 조립 시간이 단축된다. 폐쇄 플레이트(10)는 밀폐된 탱크 벽을 얻기 위해 곡선 측과 둘레(4) 사이에 개방된 공간을 폐쇄하도록 만곡 플레이트의 만곡 측과 둘레(4) 둘 다에 용접된다. 마지막으로, 단일 패널(22)은 분업벽(7, 10) 상에 배치되고 각 탱크 벽에 대한 단일 장벽(21)을 형성하도록 프레임(3)에 고정된다. 따라서 각 탱크 벽은 개별적으로 간단하게 조립된다. 또한, 프레임의 평탄도는 벽을 함께 조립하기 전에 각 벽을 평탄하게 조립할 수 있게 하여 비계의 설치가 필요없다.

[0174] 탱크 벽이 모두 조립되면, 각 프레임(3)의 인접한 예지를 서로 용접하여 탱크 벽이 함께 조립된다. 도 7에 도시된 바와 같이 하나의 탱크 벽만이 조립되지 않아 제 1 보강 부재(11) 및 제 3 보강 부재(13)가 서로 다른 종방향 보강 부재(5)의 탱크 내부에 고정될 수 있다. 탱크 상단 벽은 특히 탱크(1)를 채우고 비울 뿐 아니라 또한 최종 탱크 벽이 다른 벽과 조립될 때 탱크(1)의 조립을 완성할 수 있도록 서로 다른 장비에 대한 액세스를 가능하게 하는 액체 돔(26)으로 맞추어진다. 최종 탱크 벽은 다른 탱크 벽으로 조립되고 제 2 보강 부재(12)는 상기 벽과 반대측 벽에 용접된다.

[0175] 도 9는 선박(70)의 이중 선체(72)에 고정된 밀폐 및 단일형 자체-지지 탱크(1)를 도시한다. 이 도면에 도시된 바와 같이, 탱크(1)는 제 1 벽의 절연 패널(22)과 제 1 벽에 직교하는 제 2 벽의 절연 패널(23) 사이의 접합을 가능하게 하기 위해 예지에 예지 절연 패널(27)이 끼움결합된다. 도시된 실시예에서, 예지 절연 패널(27)은 삼각형 베이스를 가지는 원통형이다.

[0176] 탱크(1)를 이중 선체(72)에 고정하기 위해, 케이블(25)은 탱크 상단 벽의 예지를 이중 선체(72)에 연결하고, 탱크 바닥 벽의 예지를 이중 선체(72)에 연결하는 데 사용된다. 따라서 케이블은 일 단이 이중 선체(72)에 고정되고 타 단이 하부 및 상부 프레임의 둘레(4)에 고정된다.

[0177] 케이블(25)은 케이블(25)이 고정되는 탱크(1)의 예지와 탱크(1)의 반대측 예지를 연결하는 방향에 직각으로 배향되도록 고정된다. 결과적으로, 탱크(1)의 열 수축 동안, 케이블(25)은 이중 선체(72) 상의 고정 포인트를 중심으로 회전하여 케이블이 파손될 수 있는 케이블에 대한 압축/인장 응력을 방지한다. 따라서 탱크(1)는 예를

들어, 극저온 유체의 화물에 의한 열 수축 가능성을 고려하여 이중 선체(72)에 견고하게 고정된다.

- [0178] 도 11 및 도 12는 제 2 변형에 따른 내부 보강 부재에 의해 형성된 자체-지지 밀폐형 탱크의 격자 구조를 도시하고, 가시성을 향상시키기 위해 외부 구조(2)는 도시되지 않는다. 이 변형은 내부 보강 부재의 형상뿐만 아니라 서로에 대한 내부 보강 부재의 배열에서 특히 도 3에 예시되는 제 1 변형과 다르다.
- [0179] 도 11 및 도 12의 격자 구조는 이전과 같이 제 1 방향으로 연장되는 제 1 보강 부재(11), 제 2 방향으로 연장되는 제 2 보강 부재(12), 및 제 3 방향으로 연장되는 제 3 보강 부재(13)를 포함한다. 그러나, 이 변형에서, 보강 부재(11, 12, 13)는 정사각형 단면의 바로 제조된다.
- [0180] 더욱이, 제 3 보강 부재(13)는 하나의 탱크 벽에서 반대측 탱크 벽으로 연장되는 단일의 길쭉한 바로 제조된다. 각각의 제 1 보강 부재(11)는 제 1 보강 부재(11)의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 1 단부 바(111) 및 제 1 단부 바(111) 사이에 포지셔닝되는 복수의 제 1 중간 바(112)에 의해 형성된다. 정해진 제 1 보강 부재(11)의 제 1 바는 제 1 방향으로 정렬되고 서로 이격되어 있다.
- [0181] 유사하게, 각각의 제 2 보강 부재(12)는 제 2 보강 부재(12)의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 2 단부 바(121) 및 제 2 단부 바(121) 사이에 포지셔닝되는 복수의 제 2 중간 바(122)에 의해 형성된다. 정해진 제 2 보강 부재(12)의 제 2 바는 제 2 방향으로 정렬되고 서로 이격된다.
- [0182] 격자 구조를 형성하고 모든 내부 보강 부재를 서로 견고하게 하기 위해, 제 1 보강 부재(11)와 제 2 보강 부재(12)는 보강 부재 노드(28)에서 제 3 보강 부재(13)에 고정되고, 이에 의해 제 1 보강 부재(11), 제 2 보강 부재(12) 및 제 3 보강 부재(13) 사이의 교차점을 형성한다. 따라서, 도 12에서 보다 상세하게 도시된 바와 같은 보강 부재 노드(28)에서, 2개의 제 1 바(111, 112) 및 제 2 바(121, 122)가 제 3 보강 부재(13)의 각각의 측면에 고정된다. 2개의 인접한 제 1 바(111, 112) 사이 또는 2개의 인접한 제 2 바(121, 122) 사이의 공간은 따라서 제 3 보강 부재(13)에 의해 채워진다.
- [0183] 제 1 단부 바(111) 및 제 2 단부 바(121)는 외부 구조(2)에 고정된 제 1 단부와 제 3 보강 부재(13) 중 하나에 고정된 제 2 단부를 가진다. 제 1 단부 바(111) 및 제 2 단부 바(121)의 제 1 단부에는 단부 바(111, 121)의 어느 일측에 고정된 2개의 삼각형 플랜지로 형성된 피쉬 플레이트(20)가 끼움결합된다.
- [0184] 도 11 및 도 12의 격자 구조는 또한, 외부 구조(2)의 에지에 포지셔닝된 강화 보강 부재(29)를 포함한다. 실제로, 강화 보강 부재(29)는 외측 구조(2)의 에지에 일측이 고정되고, 외측 구조(2)의 상기 에지에 인접한 보강 부재 노드 중 하나에 타 측이 고정되어, 강화 보강 부재가 에지의 배향에 따라 제 1 방향, 제 2 방향 또는 제 3 방향에 대해 45°의 각도로 기울어진다.
- [0185] 도 13은 제 3 실시예에 따른 분업벽을 포함하는 자체-지지 밀폐형 탱크를 도시한다. 이전 실시예에서, 분업 벽의 만곡 플레이트(7)는 또한 만곡 플레이트(7)가 고정되는 두께 방향으로 프레임(3) 외부로 돌출하도록 탱크로부터 바깥쪽으로 돌출한다. 이들 실시예에서와 달리, 제 3 실시예는 상기 분업벽이 고정되는 프레임(3)의 두께에 포함되는 분업벽을 도시하며, 이는 분업벽에도 불구하고 탱크 벽이 평탄할 수 있게 한다. 따라서, 도 14의 횡단면도에서 예시된 바와 같이, 분업벽의 만곡 플레이트(7)는 여전히 탱크 외부로 돌출되지만, 이 경우 만곡 플레이트의 4개의 에지가 프레임(3)에 용접된다. 프레임(3)은 두께 방향으로 평탄한 외부 엔벨로프(31)와 평탄한 내부 엔벨로프(32) 사이에 형성되기 때문에, 분업벽은 평탄한 외부 엔벨로프(31)와 평탄한 내부 엔벨로프(32) 사이에 포지셔닝된다.
- [0186] 도 13에 도시된 실시예에서, 서로 다른 탱크 벽의 프레임(3)은 서로 직접 고정되지 않는다. 실제로, 프레임(3)은 이 경우 그 둘레를 통해 서로 고정되는 대신 격자 구조에 의해 함께 고정된다. 제 1 방향에 대응하는 법선 평면(normal plane)에 배치된 프레임(3)은 그 둘레(4)에 용접되고 종방향 보강 부재(5)는 제 1 단부 바(111)에 용접된다. 제 2 방향에 대응하는 법선 평면에 배치된 프레임(3)은 그 둘레(4)에 용접되고 종방향 보강 부재(5)가 제 2 단부 바(121)에 용접된다. 제 3 방향에 대응하는 법선 평면에 배치된 프레임(3)은 그 둘레(4)에 용접되고, 종방향 보강 부재(5)는 제 3 보강 부재(13)의 단부에 용접된다.
- [0187] 따라서 인접한 프레임(3)의 둘레(4)는 예를 들어, 제 1 단부 바(111)의 제 1 단부와 제 2 단부 바(121)의 제 1 단부 사이의 최소 거리만큼 이격된다. 전체 탱크 주위에 폐쇄된 밀폐 표면을 형성하기 위해, 분업 코너 벽(30)은 이들 프레임(3) 사이의 공간을 채우기 위해 인접한 프레임(3)의 둘레(4)에 용접된다. 각 분업 코너 벽(30)은 2개의 직선 에지 및 4개의 만곡 에지를 가지는 만곡 플레이트를 가진다. 분업 코너 벽(30)의 직선 에지는 외부 구조(2)의 2개의 인접한 프레임(3)의 둘레(4)에 용접된다. 만곡 에지는 인접한 분업 코너 벽(30)의 만곡 에지에

차례로 용접된다.

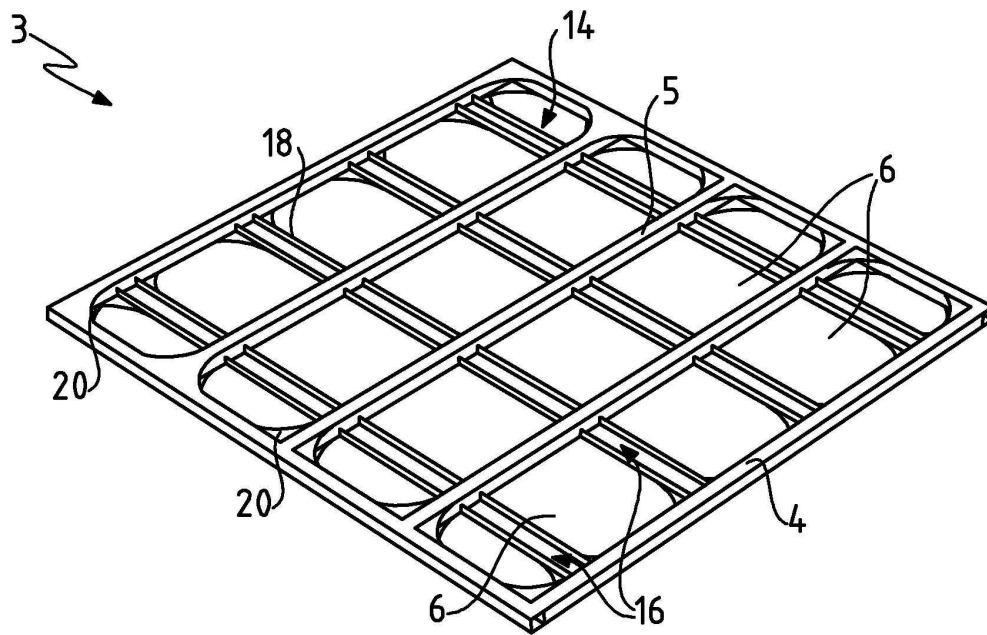
- [0188] 도 15는 도 13에 예시된 제 3 실시예의 자체-지지 밀폐형 탱크를 위한 격자 구조의 일부를 도시한다. 이 격자 구조는 도 11에 도시된 구조와 다소 유사하게 형성되지만, 분업 코너 벽(30)의 존재 및 2개의 인접한 프레임(3) 사이의 갭의 결과로 그와는 다르다. 이러한 이유로 격자 구조의 하나의 코너만이 도 15에 도시된다. 실제로, 외부 구조(2)의 수정 결과, 강화 보강 부재(29)의 배열만이 도 11에 예시된 변형과 관련하여 수정되었다. 도 15에 예시된 변형에서, 강화 보강 부재(29)는 분업 코너 벽(30) 아래로 연장되고 프레임(3)의 둘레(4)에 용접된 내부 보강 부재 중 하나의 일 단의 일 측 상에 고정되고 인접한 프레임(3)의 둘레(4)에 용접된 내부 보강 부재 중 하나의 단부에 대해 타 측 상에 고정된다.
- [0189] 도 17 내지 도 19는 제 3 변형에 따른 내부 보강 부재에 의해 형성된 자체-지지 밀폐형 탱크의 격자 구조를 도시한다. 이 변형은 특히 내부 보강 부재가 서로 조립된다는 점에서 이전에 설명된 변형과 다르다.
- [0190] 도 17은 격자 구조를 포함하는 탱크의 일부를 도시한다. 이전과 같이, 이러한 구조는 제 1 보강 부재(11), 제 2 보강 부재(12), 제 3 보강 부재(13), 보완적인 보강 부재(14) 및 강화 보강 부재(29)를 가진다.
- [0191] 제 1 보강 부재(11) 및 제 2 보강 부재(12)는 제 2 변형에서와 같이 제 1 단부 바(111), 제 1 중간 바(112), 제 2 단부 바(121) 및 제 2 중간 바(122)에 의해 형성된다. 제 2 변형과 달리, 각각의 제 3 보강 부재(13)는 복수의 제 3 바(131, 132)를 가지고, 제 3 바(131, 132)는 제 3 방향으로 서로 정렬되고 서로 이격되어있다. 제 3 바는 제 3 보강 부재(13)의 단부에 포지셔닝되는 2개의 제 3 단부 바(131)와 제 3 단부 바(131) 사이에 위치하는 복수의 제 3 중간 바(132)를 포함한다. 보완적인 보강 부재(14)는 또한 복수의 보완 바(141)로 형성된다.
- [0192] 격자 구조는 또한 이중 커넥터(33) 및 단일 커넥터(34)를 포함한다. 이중 커넥터(33)는 제 1 연결 플레이트(35) 및 제 1 연결 플레이트(35)에 직교하는 제 2 연결 플레이트(36)에 의해 형성된다. 도 17과 조합하여 도 19에 도시된 바와 같이, 제 1 연결 플레이트(35)는 이중 커넥터(33)를 형성하기 위해 상기 플레이트를 함께 고정하기 위해 제 2 연결 플레이트가 제 1 연결 플레이트를 통과할 수 있게하는 피팅 오리피스(37)를 가진다. 단일 커넥터(34)는 단일 연결 플레이트(35)에 의해 형성된다. 단일 커넥터(34)의 연결 플레이트(35)는 탱크의 프레임 중 하나, 즉 종방향 보강 부재 중 어느 하나 또는 프레임의 둘레에 고정된다.
- [0193] 제 1 단부 바(111), 제 2 단부 바(121) 및 제 3 단부 바(131)는 그 일 단부가 단일 커넥터(34) 중 하나에 용접되고 타 단부는 이중 커넥터(33) 중 하나에 용접된다. 제 1 중간 바(112), 제 2 중간 바(122) 및 제 3 중간 바(132)는 이중 커넥터(33) 중 하나에 각각의 단부에서 용접된다.
- [0194] 2개의 인접한 제 1 바(111, 112) 및 2개의 인접한 제 2 바(121, 122)는 이중 커넥터(33) 중 하나의 제 1 연결 플레이트(35)에 용접되고, 2개의 인접한 제 3 바(131)는 상기 이중 커넥터(33)의 제 2 연결 플레이트(36)에 용접된다. 따라서 이중 커넥터(33)는 보강 부재 노드(28)로 지칭되는 내부 보강 부재(11, 12, 13)의 교차 구역을 형성한다.
- [0195] 격자 구조는 또한, 강화 바(291)에 의해 형성된 강화 보강 부재(29)를 포함한다. 강화 바(291)는 제 1 방향, 제 2 방향 또는 제 3 방향에 대해 약 45° 의 각도로 경사진다. 강화 바(291)는 도 17 및 도 19에 도시된 바와 같이, 그 일 단이 이중 커넥터(33)에 고정되고 타 단이 다른 이중 커넥터(33) 또는 단일 커넥터(34)에 고정된다. 따라서 일부 이중 커넥터(33)는 8개의 강화 바(291), 2개의 제 1 바(111, 112), 2개의 제 2 바(121, 122) 및 2개의 제 3 바(131, 132)에 용접되고, 다른 이중 커넥터는 2개의 제 1 바(111, 112), 2개의 제 2 바(121, 122) 및 2개의 제 3 바(131, 132)에만 용접된다.
- [0196] 도 18에서 도시된 바와 같이, 모든 내부 보강 부재(11, 12, 13), 강화 보강 부재(29) 및 보완적인 보강 부재(14)는 원형 단면의 바(111, 112, 121, 122, 131, 132, 141, 291)에 의해 형성된다. 원형 단면의 바(111, 112, 121, 122, 131, 132, 141, 291)의 각 단부에는 한 쌍의 정반대의 고정 슬롯(38)을 갖는다. 따라서, 이들 바(111, 112, 121, 122, 131, 132, 141, 291)는 연결 플레이트(35, 36) 중 하나를 한 쌍의 고정 슬롯(38)에 삽입함으로써 커넥터(33, 34)에 용접된다.
- [0197] 도 16은 다른 실시예에 따른 프레임(3)만을 도시하는 외부 구조(2)의 사시도이다. 본 실시예에서, 외부 구조(2)는 탱크(1)의 2개의 대향 벽을 형성하는 2개의 프레임(3)에 의해서만 형성된다. 이 경우, 프레임(3)은 종방향 보강 부재(5)에 의해 그 각각의 둘레(4)에서 서로 고정된다. 더욱이, 종방향 보강 부재(5)는 프레임(3)의 개구(6)와 동일한 외부 구조(2)의 다른 벽에 개구(6)를 형성하도록 서로 고정된다.
- [0198] 이러한 다른 실시예에서, 밀폐형 탱크의 제조 방법은 이전에 개시된 실시예들과 약간 다르다. 실제로, 외부 구

조(2)가 단지 2개의 프레임(3)을 포함하기 때문에, 프레임(3) 중 하나가 먼저 조립되고 탱크의 바닥 벽을 형성하는 것과 같은 분업벽이 끼움결합된다. 내부 보강 부재는 격자 구조를 형성하기 위해 서로 조립된다. 마지막으로, 다른 프레임(3)은 프레임(3)과 조립되어 종방향 보강 부재를 사용하여 탱크의 바닥 벽을 형성한다.

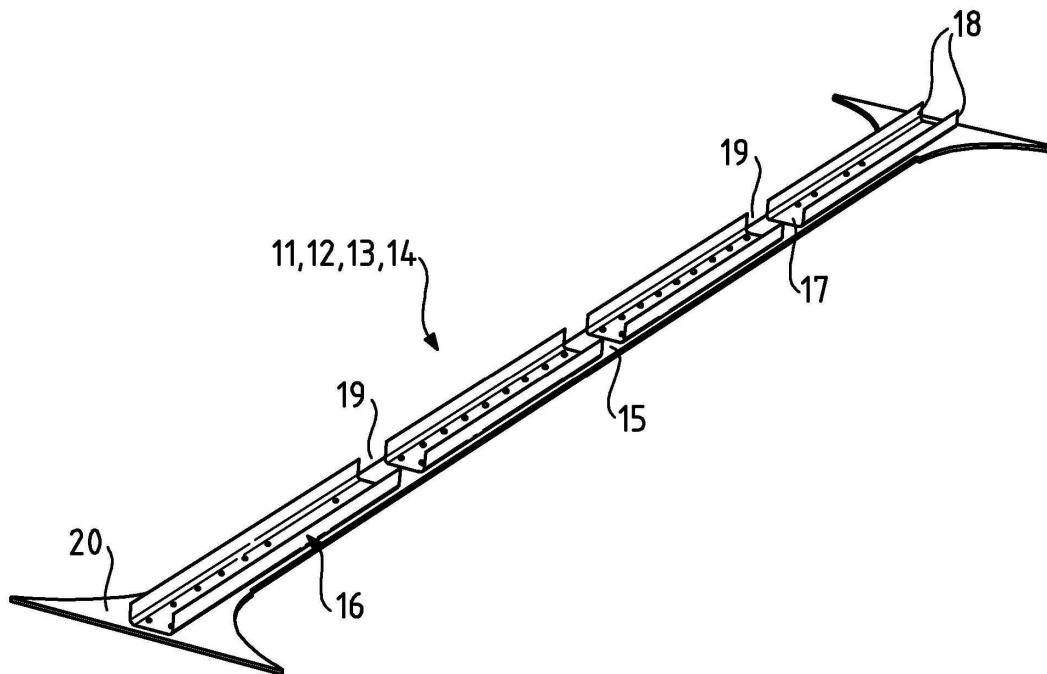
- [0199] 도 10을 참조하면, 액화 천연 가스 운반 선박(70)의 절개도는 선박의 이중 선체(72)에 장착된 전체 프리즘 형상을 가지는 밀폐 및 절연 탱크(71)를 도시한다. 탱크(71)의 벽은 탱크에 포함된 LNG와 접촉하도록 설계된 1차 밀폐형 장벽, 선박의 첫 번째 밀폐형 장벽과 이중 선체(72) 사이에 배치된 2차 밀폐형 장벽을 가지고, 제 1 밀폐형 장벽과 제 2 밀폐형 장벽 사이 및 제 2 밀폐형 장벽과 이중 선체(72) 사이에 각각 배치된 2개의 절연 장벽을 포함한다.
- [0200] 알려진 방식으로, 선박의 상부 데크에 배치된 로딩/오프로딩 파이프(73)는 적절한 커넥터를 사용하여, 해상 또는 항구 터미널에 연결되어 LNG 화물을 탱크(71)로 또는 탱크(71)로부터 운송할 수 있다.
- [0201] 도 10은 로딩/오프로딩 포인트(75), 해저 라인(76) 및 육상 설비(77)를 포함하는 예로써 해상 터미널을 도시한다. 로딩/오프로딩 포인트(75)는 이동가능한 암(74) 및 이동가능한 암(74)을 고정하는 기둥(78)을 포함하는 정지된 해양 설치부이다. 이동가능한 암(74)은 로딩/오프로딩 파이프(73)에 연결될 수 있는 절연된 호스(79) 다발을 운반한다. 방향성이 있고, 이동가능한 암(74)은 모든 크기의 액화 천연 가스 운반선에 적용될 수 있다. 연결 라인(도시되지 않음)이 기둥(78) 내부로 연장된다. 로딩/오프로딩 포인트(75)는 액화 천연 가스 운반 선박(70)의 육상 설비(77)로 또는 육상 설비(77)로부터의 로딩 및 오프로딩을 가능하게 한다. 이 설비는 액화 가스 저장 탱크(80) 및 해저 라인(76)을 통해 로딩/오프로딩 포인트(75)에 연결된 연결 라인(81)을 갖는다. 해저 라인(76)은 액화 가스가 로딩/오프로딩 포인트(75)와 육상 설비(77) 사이에 장거리, 예를 들어 5km에 걸쳐 전달될 수 있도록 하여 로딩 및 오프로딩 작업 중에 액화 천연 가스 운반 선박(70)을 해안으로부터 멀리 떨어진 곳에 유지하는 것을 가능하게 한다.
- [0202] 액화 가스를 전달하는데 필요한 압력을 생성하기 위해 선박(70)에 탑재된 펌프와 및/또는 육상 설비(77)에 설치된 펌프와 및/또는 로딩/오프로딩 포인트(75)에 설치된 펌프가 사용된다.
- [0203] 본 발명이 여러 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 분명히 이에 제한되지 않으며 설명된 수단의 모든 기술적 등가물 및 본 발명의 범위 내에 있는 이들의 조합을 포함한다.
- [0204] 결합된 경우를 포함하여, 동사 "포함한다" 또는 "구비한다"의 사용은 청구항에 언급된 것 외에 다른 요소 또는 다른 단계의 존재를 배제하지 않는다.
- [0205] 청구범위에서 괄호 사이의 참조 부호는 청구항에 대한 제한을 구성하는 것으로 이해되어서는 안된다.

도면

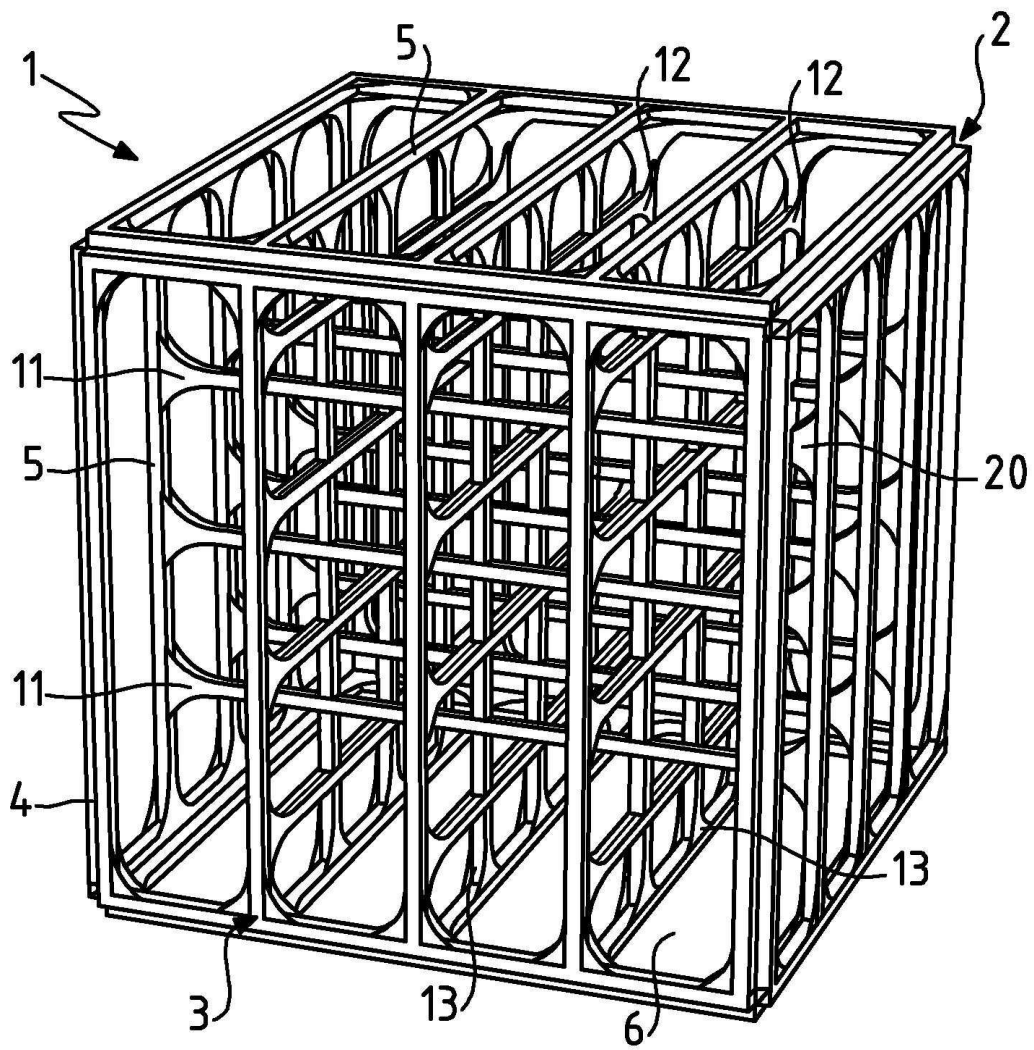
도면1



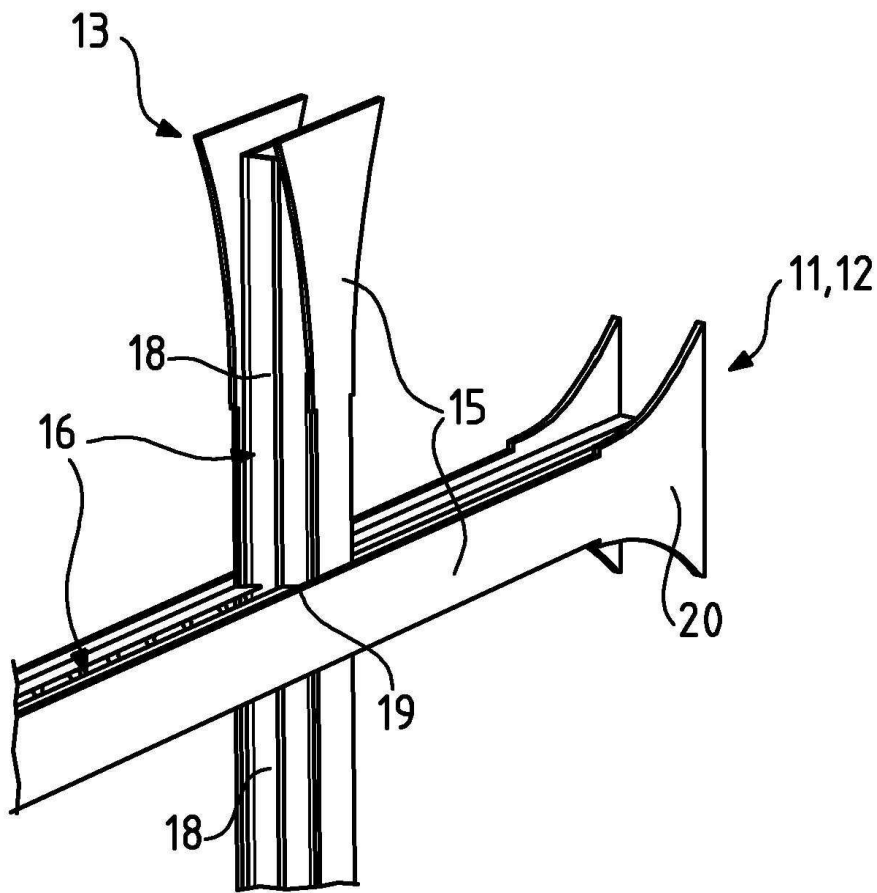
도면2



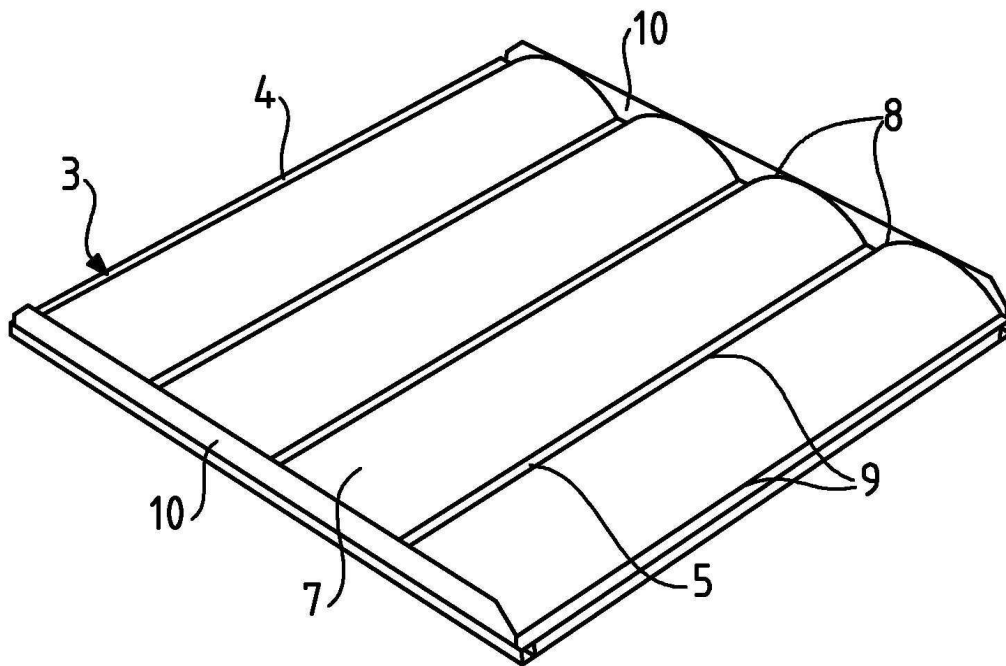
도면3



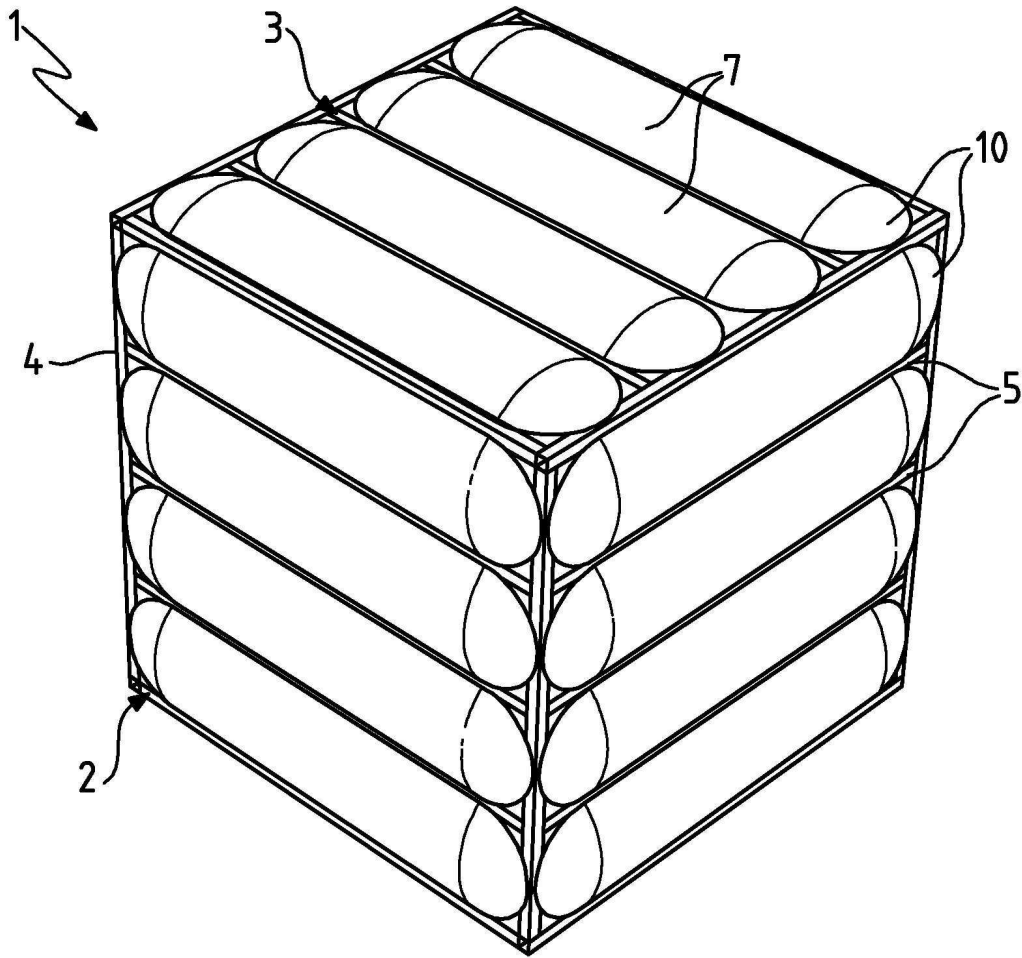
도면4



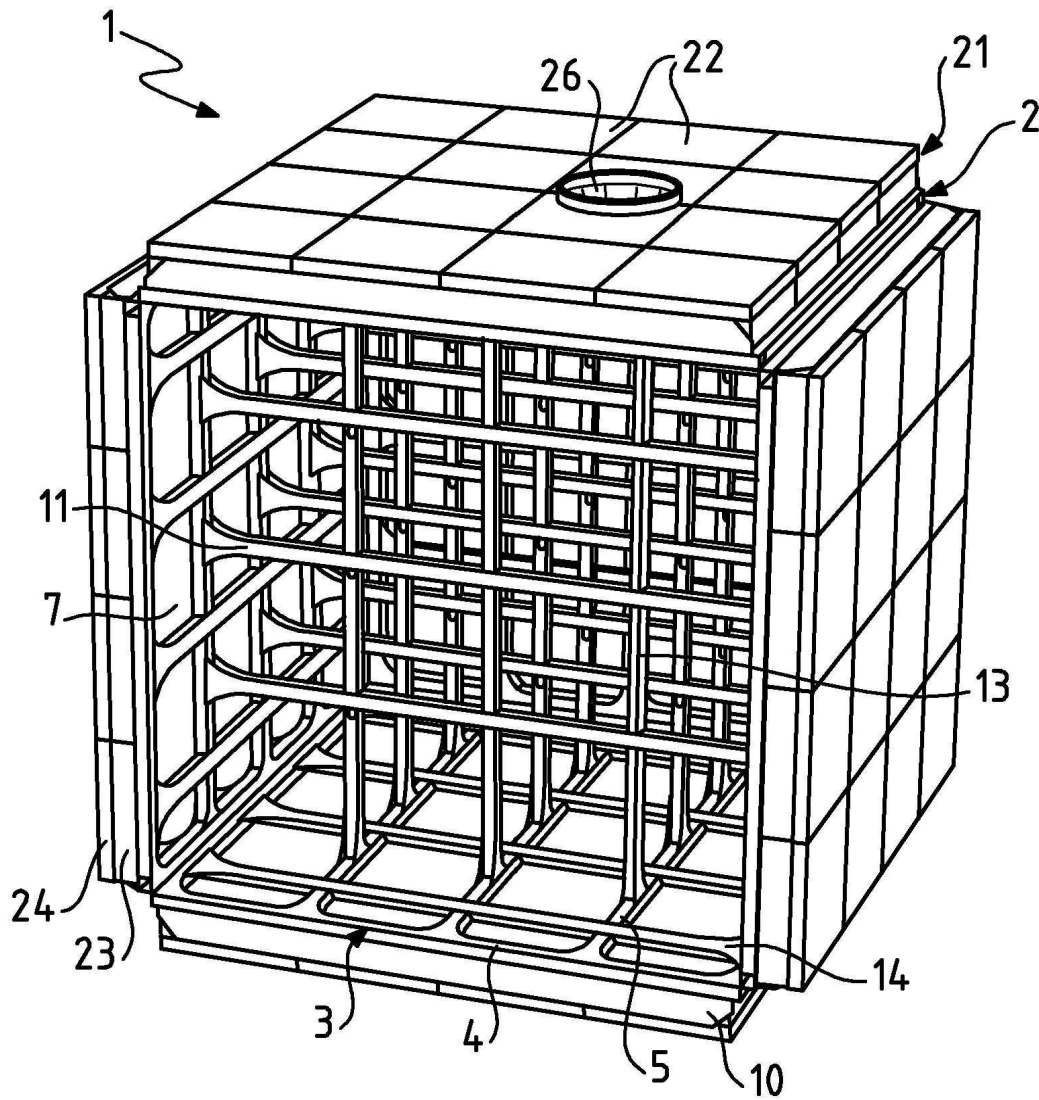
도면5



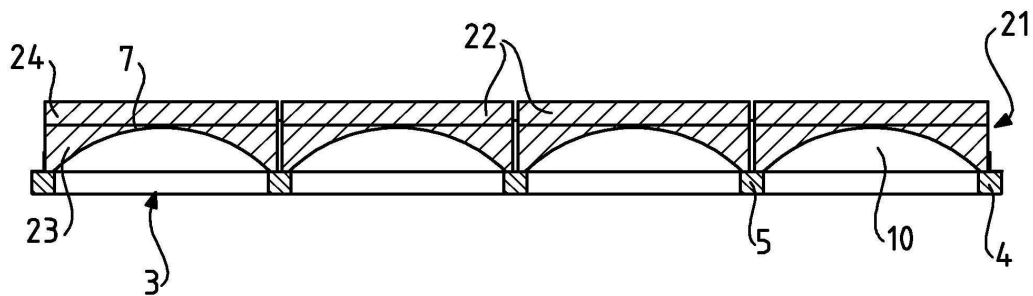
도면6



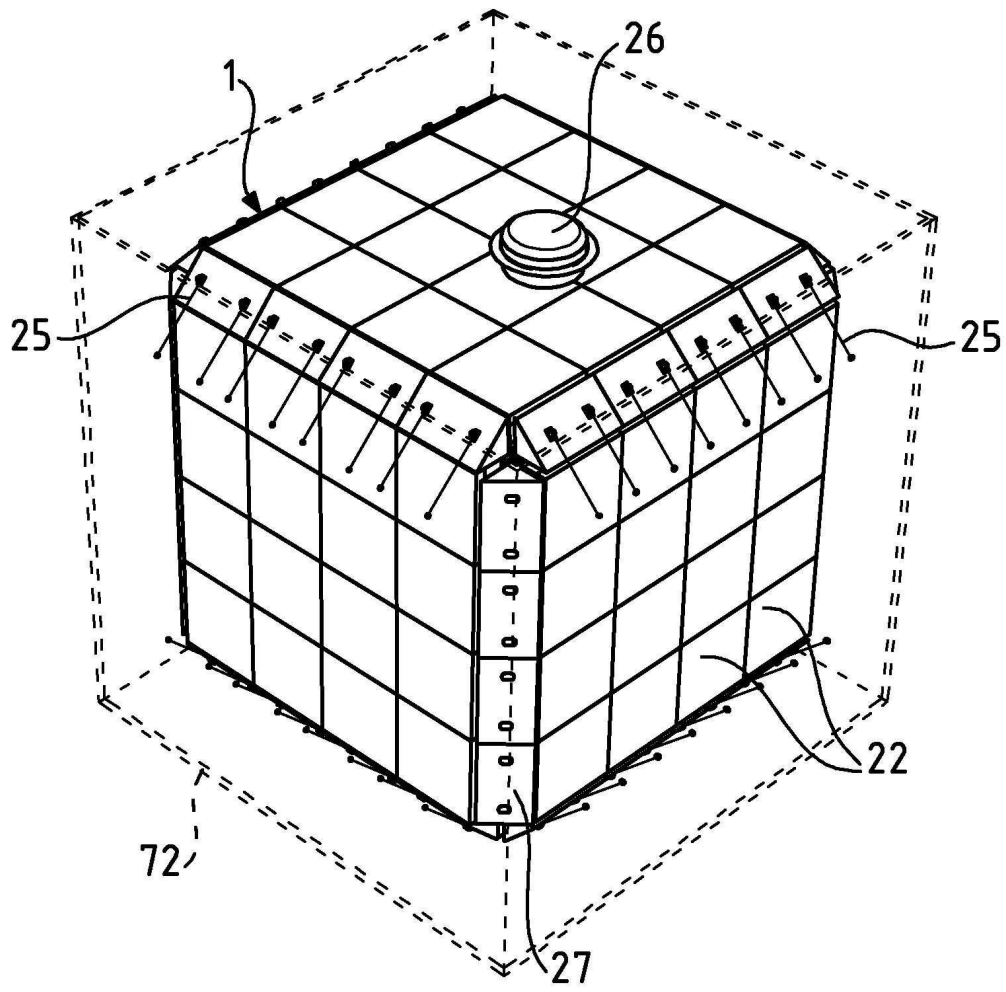
도면7



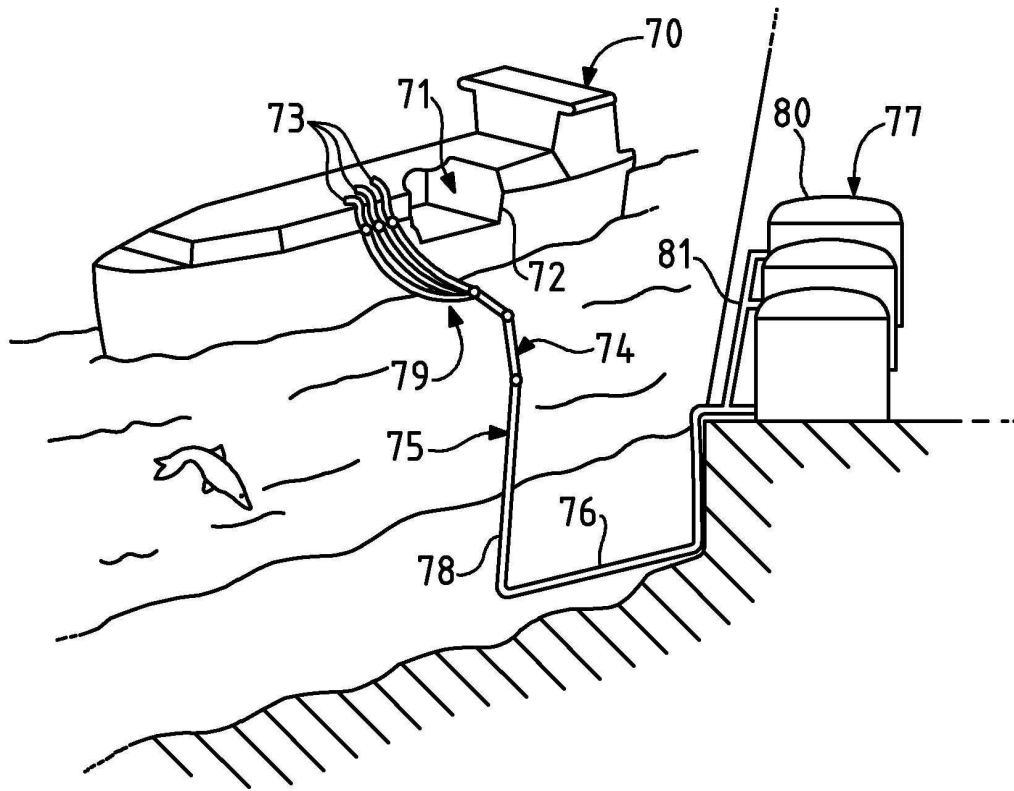
도면8



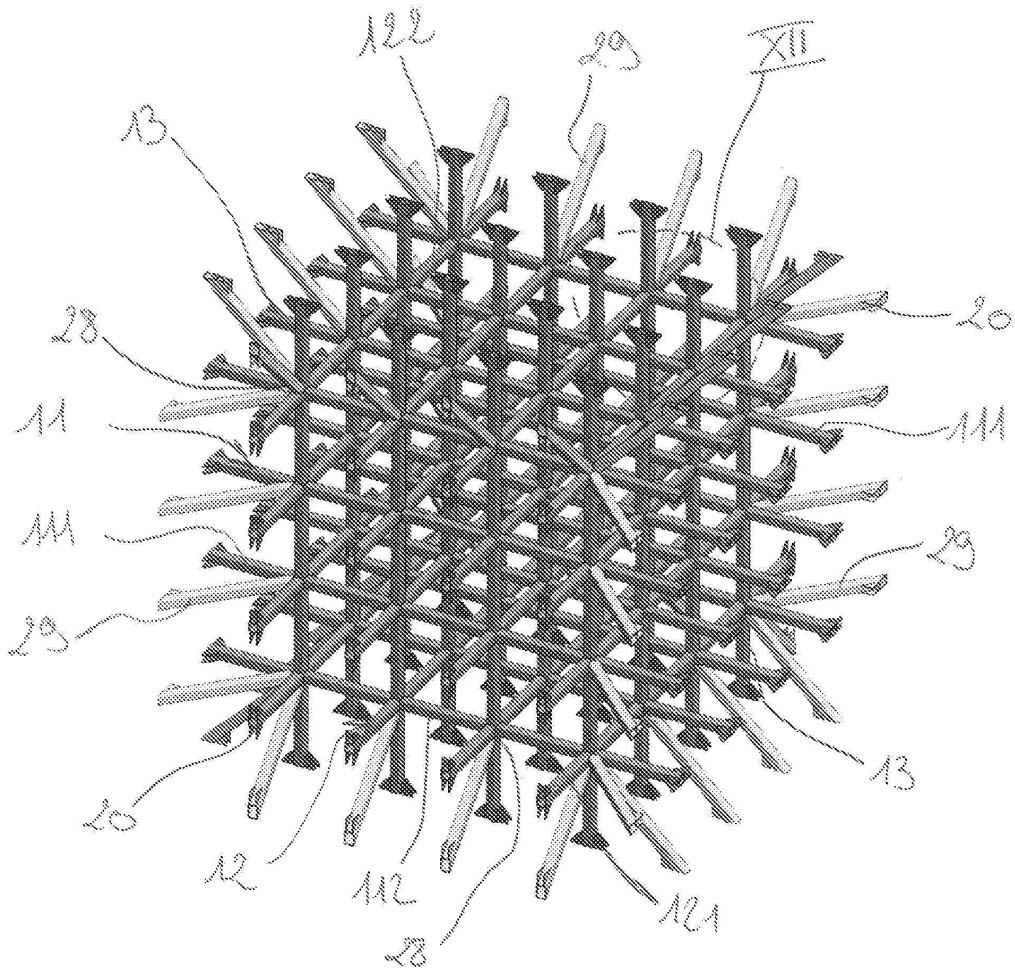
도면9



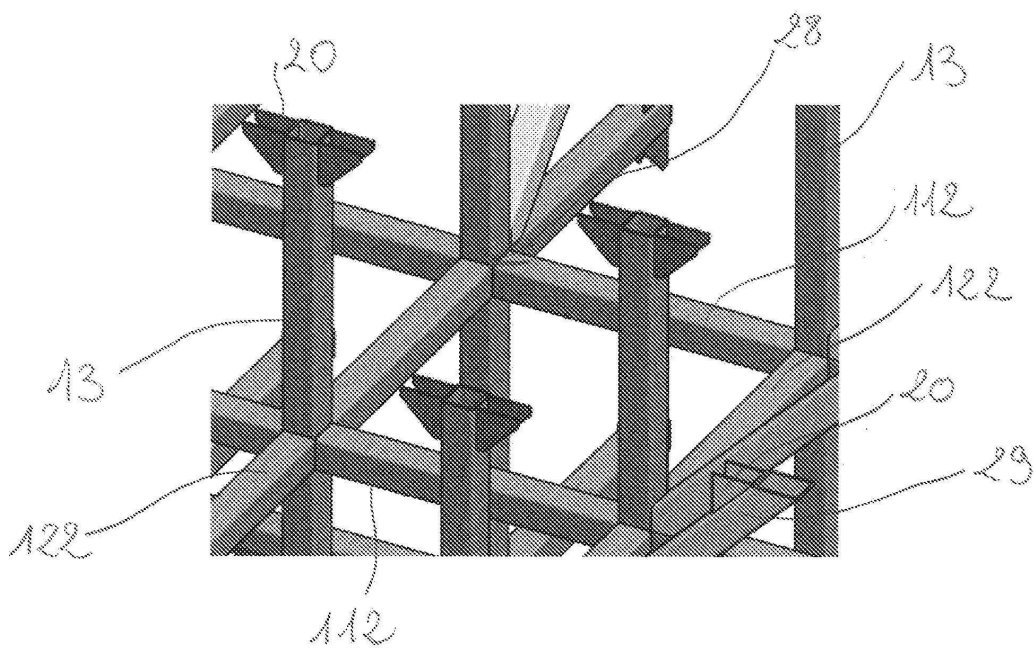
도면10



도면11

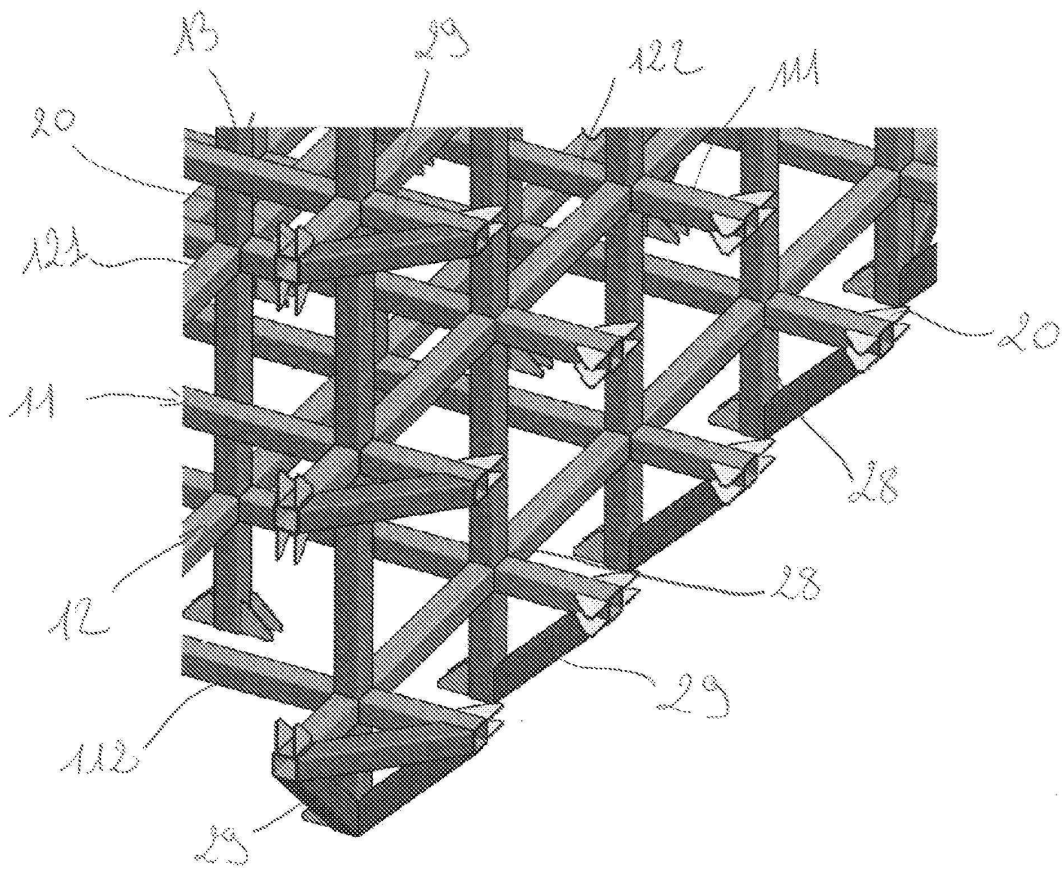


도면12

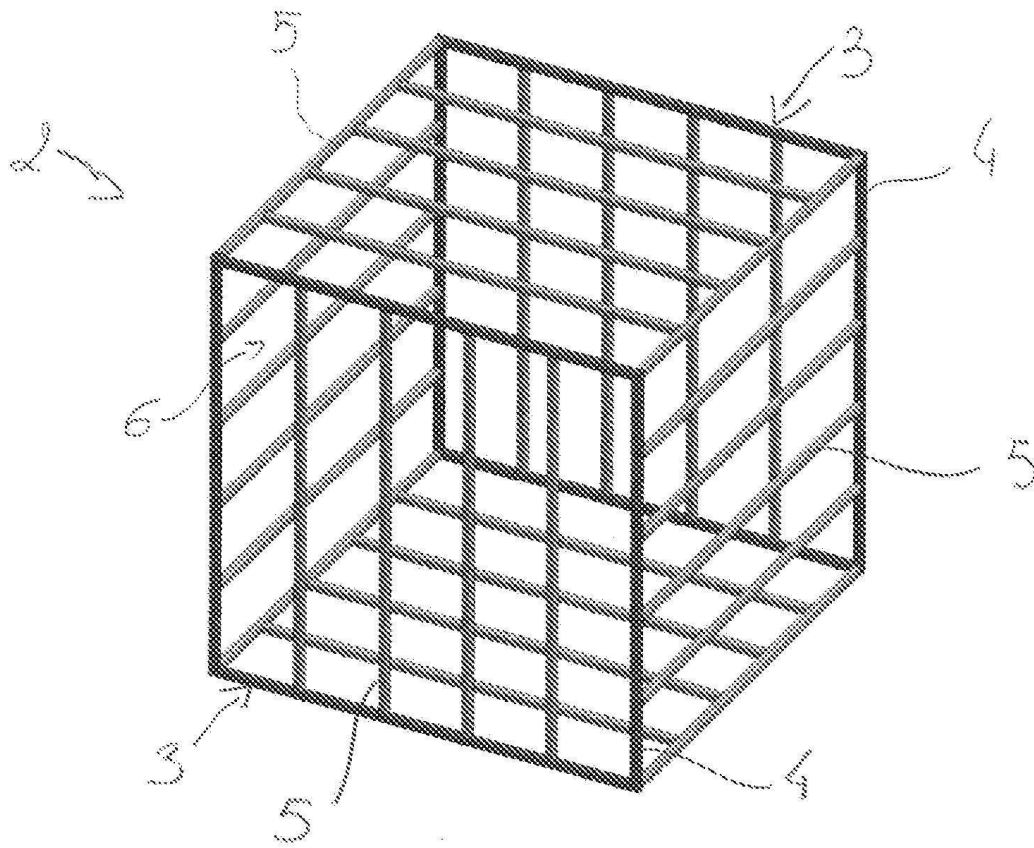




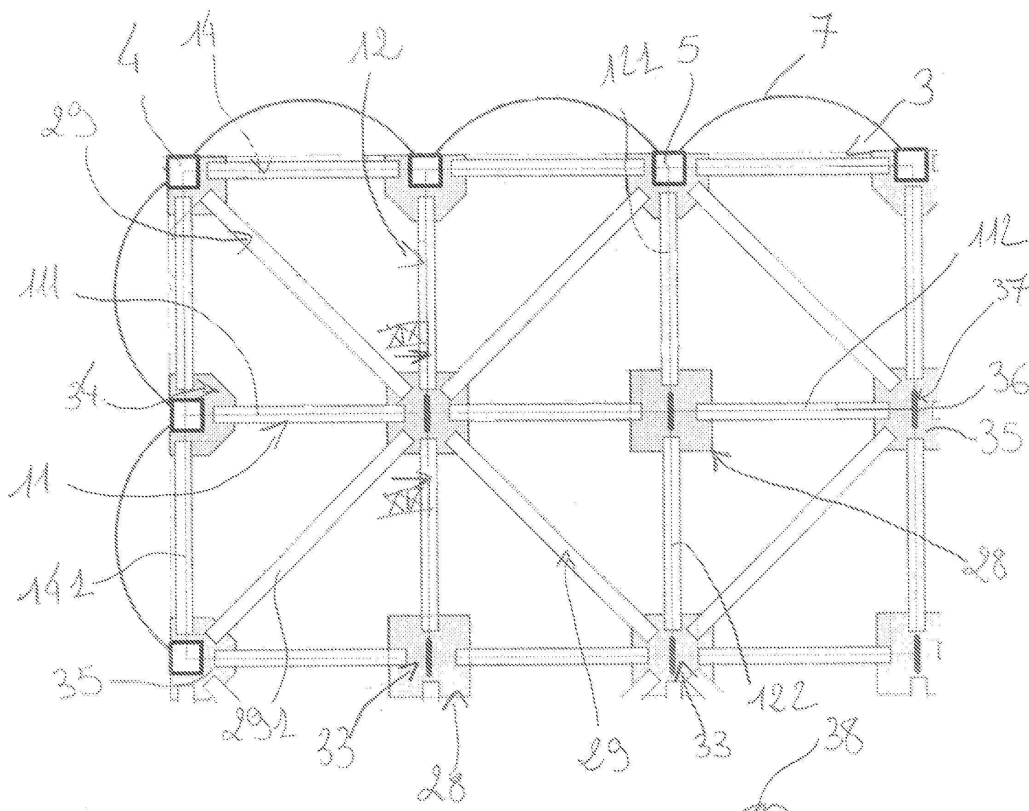
도면15



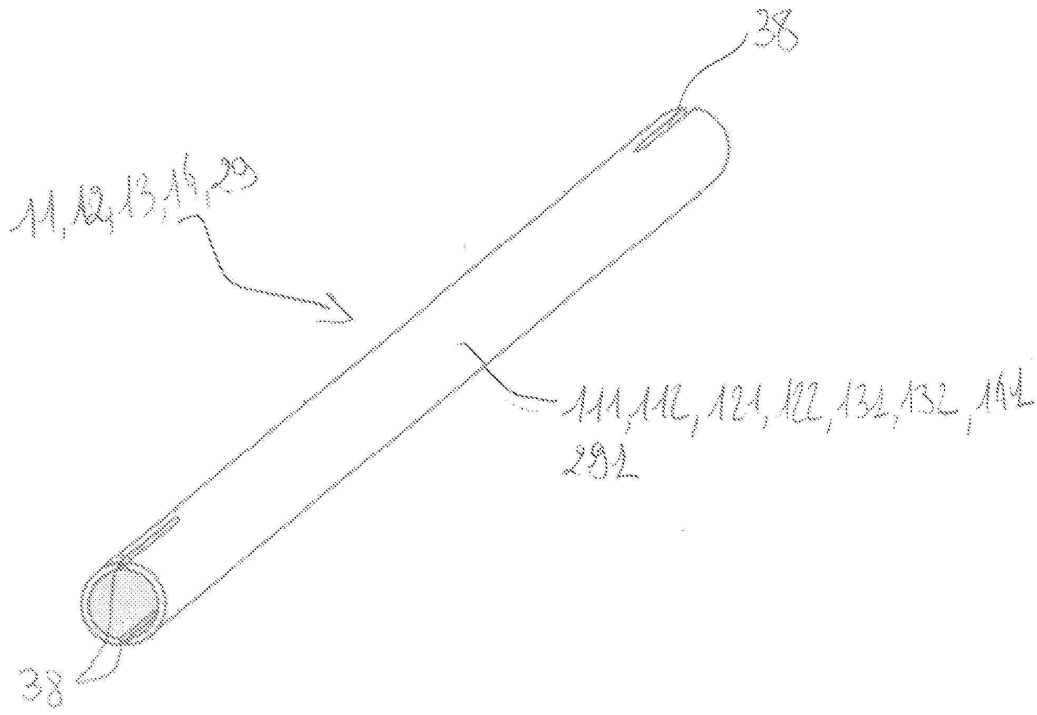
도면16



도면17



도면18



도면19

