



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년09월19일  
(11) 등록번호 10-2580155  
(24) 등록일자 2023년09월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F17C 3/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F17C 3/027 (2013.01)  
F17C 2201/0157 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-7015678  
(22) 출원일자(국제) 2018년11월09일  
심사청구일자 2021년10월21일  
(85) 번역문제출일자 2020년06월01일  
(65) 공개번호 10-2020-0088359  
(43) 공개일자 2020년07월22일  
(86) 국제출원번호 PCT/FR2018/052801  
(87) 국제공개번호 WO 2019/092384  
국제공개일자 2019년05월16일  
(30) 우선권주장  
1760638 2017년11월13일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
CN104802937 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈  
프랑스, 에프-78470, 상 레미 레 슈브뢰즈 루트 드 베르사이유 1  
(72) 발명자  
헤리, 마이클  
프랑스, 78470 생-레미-레-슈브뢰즈, 르트 드 베르사이유 1, 가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈  
필립, 앙투안  
프랑스, 78470 생-레미-레-슈브뢰즈, 르트 드 베르사이유 1, 가즈트랑스포르 에 떼끄니가즈  
(74) 대리인  
특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 홍기정

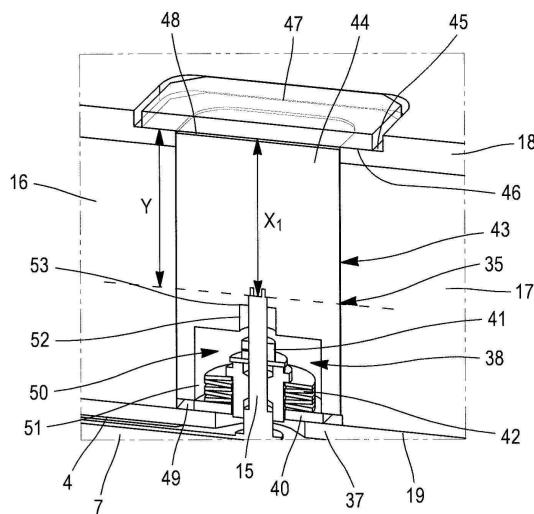
(54) 발명의 명칭 선박의 벽체를 위한 단열 배리어를 제조하기 위한 방법 및 이에 의해 제조된 단열 배리어

(57) 요약

본 발명은 지지 구조물(3)에 통합된 유밀 및 단열 탱크의 벽체(1)를 위한 단열 배리어(2, 5)를 제조하기 위한 방법에 관한 것으로, 상기 방법은

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 내측 종단(48, 61)이 상기 개구(43, 55)에서 미리 정해진 위  
(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



치에 도달할 때까지, 지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳에서 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 비가역적으로 손상시키도록, 그리고 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 내측 종단(48, 61)과 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)가 지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳 사이의 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 크기를 비가역적으로 줄이도록, 지지 부재(15, 82, 91)에 지지 구조물(3)의 방향으로 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60)를 압박하는 단계를 포함한다.

본 발명은 또한 이러한 방식으로 제조된 단열 배리어(2, 5)에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*F17C 2201/052* (2013.01)  
*F17C 2203/0333* (2013.01)  
*F17C 2203/0358* (2013.01)  
*F17C 2221/033* (2013.01)  
*F17C 2223/0161* (2013.01)  
*F17C 2223/033* (2013.01)  
*F17C 2260/033* (2013.01)  
*F17C 2270/0107* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

CN106232469 A  
 CN1289703 A  
 GB2523581 A  
 WO2017014426 A1

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

지지 구조물(3)에 통합된 유밀 및 단열 탱크의 벽체(1)를 위한 단열 배리어(2, 5)를 제조하기 위한 방법으로서, 고정 장치(38, 54, 69)에 의해 지지 구조물(3)에 직접적으로 또는 간접적으로 복수의 절연 패널(16, 65, 66)을 고정하되, 상기 복수의 절연 패널(16, 65, 66)은 실링 멤브레인(4, 6)의 내측 지지 표면을 정의하며, 상기 내측 지지 표면의 영역에서 개방된 적어도 하나의 개구(43, 55)를 포함하는 단계,

상기 개구(43, 55)의 영역에서 단열의 연속성을 보장하도록 의도된 폴리머 폼의 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 준비하되, 상기 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)는 내측 종단(48, 61)을 갖는 단계,

상기 개구(43, 55)에 상기 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 삽입하여, 절연 블로킹 부재가 상기 개구(43, 55)에 수용된 지지 부재(15, 82, 91)에 지지 구조물(3)의 방향으로 지지될 때까지, 지지 구조물(3)의 방향으로 압박하는 단계 및

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 내측 종단(48, 61)이 상기 개구(43, 55)에서 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳에서 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 비가역적으로 손상시키도록, 그리고 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 내측 종단(48, 61)과 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)가 지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳 사이의 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 크기를 비가역적으로 줄이도록, 지지 부재(15, 82, 91)에 지지 구조물(3)의 방향으로 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60)를 압박하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)는 20 내지 60 kg/m<sup>3</sup>의 밀도를 갖는 폴리머 폼으로 이루어지는 방법.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)는 폴리우레탄 폼으로 이루어지는 방법.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서,

고정 장치(38, 54, 69) 중 하나는 개구(43, 55)의 내부에 수용되고,

상기 고정 장치(38, 54, 69)는 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)가 압박되는 지지 부재를 포함하는 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 개구의 내부에 수용된 상기 고정 장치(38, 54, 69)는 지지 구조물(3)에 직접적으로 또는 간접적으로 결합되고,

복수의 절연 패널(16, 65, 66)이 고정되는 동안, 고정 부재(40, 56)는 지지 구조물(3)에 상기 절연 패널(16, 65, 66)을 고정하기 위해, 절연 패널(16, 65, 66) 중 적어도 하나의 고정 구역(37)에 대해 지지되도록, 스테드에 장착되며,

상기 스테드(15, 91)는 절연 블로킹 부재(44, 60, 96)가 지지 구조물(3)의 방향으로 압박될 때, 상기 스테드(15, 91)가 상기 절연 블로킹 부재(44, 60, 96)에 삽입되도록, 절연 블로킹 부재(44, 60, 96)가 압박되는 지지 부재를 형성하는 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

절연 블로킹 부재(44, 60, 96)가 지지 구조물(3)의 방향으로 압박될 때, 스테드(15, 91)는 5 내지 30 mm의 거리만큼 절연 블로킹 부재(44, 60, 96)의 몸체에 삽입되는 방법.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,

고정 장치(38) 중 하나는 개구(43)의 내부에 수용되고,

절연 블로킹 부재(44)는 하우징(50)이 개방되는 외측 종단(49)을 갖되,

상기 고정 장치(38)는 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)이 미리 정해진 위치에 도달할 때, 상기 하우징(50)에 적어도 부분적으로 수용되는 방법.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

개구(43, 55)는 내측 지지 표면 쪽에서, 이웃한 경계 표면(46)에 접하고,

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)의 내측 종단(48, 61)의 미리 정해진 위치에서, 상기 내측 종단(48, 61)은 상기 이웃한 경계 표면(45) 위로 1 mm 미만, 또는 그 아래로 3 mm 미만에 배치되는 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

이웃한 경계 표면은 복수의 절연 패널(16, 65, 66)의 내측 지지 표면의 평면부에서 연장되거나, 미리 정해진 위치에 절연 블로킹 부재(44)를 배치한 후에 폐쇄 플레이트(43)가 배치되는 리세스(45)의 바닥(46)을 형성하는 방법.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)는 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)가 지지 구조물(3)의 방향으로 압박될 때, 지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳에서 지지 구조물(3)에 직각인 두께 방향으로 비가역적으로 압축되는 방법.

**청구항 11**

지지 구조물(3)에 통합된 유밀 및 단열 탱크의 벽체(1)를 위한 단열 배리어(2, 5)로서,

고정 장치(38, 54, 69)에 의해 지지 구조물(3)에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되며, 실링 멤브레인(4, 6)의 내측 지지 표면을 정의하며, 상기 내측 지지 표면의 영역에서 개방된 적어도 하나의 개구(43, 55)를 포함하는 복수의 절연 패널(16, 65, 66) 및

단열의 연속성을 보장하도록, 상기 개구(43, 55)에 삽입된 폴리머 폼의 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 포함하되,

상기 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)는 상기 개구(43, 55)에 수용된 지지 부재(15, 82, 91)에 지지 구조물(3)의 방향으로 지지되고,

지지 부재(15, 82, 91)에 지지되는 곳에서 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)에 대한 비가역적인 손상을 특징으로 가지며,

상기 비가역적인 손상은 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 지지 구조물의 방향으로 절연 블로킹 부재(44, 57, 58, 59, 60, 95, 96)를 압박함으로써 형성되는 단열 배리어(2, 5).

**청구항 12**

제11항에 따른 단열 배리어(2, 5) 및

상기 단열 배리어(2, 5)에 안착된 실링 멤브레인(4, 6)을 포함하는 유밀 및 단열 탱크.

**청구항 13**

유체의 수송을 위한 배(70)로서,

이중 선각(72) 및

제12항에 따른 탱크(71)를 포함하는 배.

**청구항 14**

유체의 이송을 위한 시스템으로서,

제 13항에 따른 배(70),

해상 또는 육상 저장 설비(77)에 배의 이중 선각에 설치된 탱크(71)를 연결하도록 배열된 절연 파이프(73, 79, 76, 81) 및

절연 파이프를 통해 해상 또는 육상 저장 설비로부터 배의 탱크로 또는 그 반대로 유체를 보내기 위한 펌프를 포함하는 시스템.

**청구항 15**

제13항에 따른 배(70)를 로딩 또는 오프로딩하기 위한 방법으로서,

유체는 절연 파이프(73, 79, 76, 81)를 통해 해상 또는 육상 저장 설비(77)로부터 배의 탱크(71)로 또는 그 반대로 공급되는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 극저온 유체와 같은 유체의 저장 및/또는 수송을 위한 멤브레인 타입의 유밀 및 단열 탱크 분야에 관한 것이다.

[0002] 멤브레인 타입의 유밀 및 단열 탱크는 특히 대기압에서 약 -162℃로 저장되는 액화 천연 가스(LNG)의 저장을 위해 채용된다.

**배경 기술**

[0003] 문헌 W02016046487은 멤브레인 타입의 유밀 및 단열 탱크를 개시한다. 탱크의 각각의 벽체는 연속적으로, 두께 방향으로 탱크의 외측으로부터 내측을 향해, 지지 구조물에 고정된 절연 패널을 포함하는 2차 단열 배리어, 2차 단열 배리어에 안착된 2차 실링 멤브레인, 2차 실링 멤브레인에 안착된 절연 패널을 포함하는 1차 단열 배리어 및 1차 단열 배리어에 안착되어 탱크에 저장된 액화 천연 가스와 접촉하도록 의도된 1차 실링 멤브레인을 특징으로 갖는다. 1차 단열 배리어의 각각의 절연 패널은 그 에지를 따라, 그리고 그 코너에 컷아웃을 갖는다. 이들 컷아웃은 2차 단열 배리어의 절연 패널에 1차 단열 배리어의 단열 패널을 결합하는 고정 장치가 수용되는 개구를 정의한다. 절연 블로킹 부재는 단열의 연속성을 보장하기 위해, 1차 단열 배리어에 형성된 개구에 수용되도록 의도된다.

[0004] 절연 블로킹 부재의 크기 오차는 절연 블로킹 부재가 개구의 크기에 최적으로 장착될 수 있도록 작다. 특히, 절연 블로킹 부재 및 탱크 벽체의 두께 방향의 개구의 크기가 서로 맞춰질 필요가 있다. 실제로, 그렇지 않을 경우, 절연 블로킹 부재는 1차 실링 멤브레인의 지지 표면의 평평도에 영향을 주는 높이 차를 국부적으로 야기한다. 이러한 높이 차는 1차 실링 멤브레인을 손상시키기 쉽다.

[0005] 두 번째 특정한 특징은 열적 성능에 영향을 미칠 수 있는 최대 가스 이동 현상(maximum gas movement phenomena)을 제한하기 위해, 두께에 직각인 방향의 개구가 가급적 제한된다는 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명이 기반한 사상은 실링 멤브레인의 내측 지지 표면을 정의하도록 의도되며, 개구 및 상기 개구에 수용된 절연 블로킹 부재를 특징으로 갖는 단열 배리어를 제조하기 위한 방법으로서, 개구와 나란한 실링 멤브레인의 내측 지지 표면에서의 높이 차의 존재를 제한하고, 채용하기 단순한 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 지지 구조물에 통합된 유밀 및 단열 탱크의 벽체를 위한 단열 배리어를 제조하기 위한 방법을 제공하는데, 상기 방법은

[0008] 고정 장치에 의해 지지 구조물에 직접적으로 또는 간접적으로 복수의 절연 패널을 고정되되, 상기 복수의 절연 패널은 실링 멤브레인의 내측 지지 표면을 정의하며, 상기 내측 표면의 영역에서 개방된 적어도 하나의 개구를 포함하는 단계,

[0009] 상기 개구의 영역에서 단열의 연속성을 보장하도록 의도된 폴리머 폼의 절연 블로킹 부재를 준비하되, 상기 절연 블로킹 부재는 내측 종단을 갖는 단계,

[0010] 상기 개구에 상기 절연 블로킹 부재를 삽입하여, 절연 블로킹 부재가 상기 개구에 수용된 지지 부재에 지지 구조물의 방향으로 지지될 때까지, 지지 구조물의 방향으로 압박하는 단계 및

[0011] 절연 블로킹 부재의 내측 종단이 상기 개구에서 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 지지 부재에 지지되는 곳에서 절연 블로킹 부재를 비가역적으로 손상시키도록, 그리고 절연 블로킹 부재의 내측 종단과 절연 블로킹 부재가 지지 부재에 지지되는 곳 사이의 절연 블로킹 부재의 크기를 비가역적으로 줄이도록, 지지 부재에 지지 구조물의 방향으로 절연 블로킹 부재를 압박하는 단계를 포함한다.

[0012] 따라서, 이러한 종류의 방법에서, 탱크 벽체의 두께 방향의 절연 블로킹 부재의 초기 크기는 더 이상 중요하지 않은데, 왜냐하면 절연 블로킹 부재가 개구로 압박될 때, 절연 블로킹 부재의 내측 종단이 요구되는 위치에 도달할 때까지, 벽체의 두께 방향의 크기가 비가역적으로 줄어들기 때문이다. 다시 말해, 이러한 방법은 지지 구조물에 대한 단열 배리어의 통합 동안, 탱크 벽체의 두께 방향의 절연 블로킹 부재의 크기의 직접적인 조절을 가능하게 한다. 이는 한편으로는 크기 오차의 증가를 허용함으로써 절연 블로킹 부재의 단순화된 제작을, 다른 한편으로는 실링 멤브레인의 내측 지지 표면에 형성되기 쉬운 높이 차의 폭의 제한을 가능하게 한다.

[0013] 다른 유리한 실시예에 따르면, 위 종류의 방법은 아래 특징 중 하나 이상을 가질 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 20 내지 60 kg/m<sup>3</sup>의 밀도를 갖는 폴리머 폼으로 이루어진다. 이러한 종류의 폼은 따라서 전용 도구를 사용함 없이, 손으로 용이하게, 그리고 비가역적으로 변형될 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 폴리우레탄 폼으로 이루어진다.

[0016] 다른 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 발포 폴리스티렌 폼으로 이루어진다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 고정 장치 중 하나는 개구에 수용되고, 상기 고정 장치는 절연 블로킹 부재가 압박되는 지지 부재를 포함한다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 개구에 수용된 상기 고정 장치는 지지 구조물에 직접적으로 또는 간접적으로 결합된 스테드를 포함하고, 복수의 절연 패널의 고정 동안 고정 부재는 지지 구조물에 상기 절연 패널을 고정하기 위해 절연 패널의 적어도 하나의 고정 영역과 협력하도록 스테드에 장착되며, 상기 스테드는 절연 블로킹 부재가 지지 구조물의 방향으로 압박될 때 상기 스테드가 상기 절연 블로킹 부재에 삽입되도록 절연 블로킹 부재가 압박되는 지지 부재를 형성한다.

[0019] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재가 지지 구조물의 방향으로 압박될 때, 스테드는 5 내지 30 mm, 예컨대 8 내지 15 mm의 거리로 절연 블로킹 부재의 몸체에 삽입된다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 고정 장치 중 하나는 개구에 수용되고, 절연 블로킹 부재는 하우징이 개방되는 외측 종단

을 갖는데, 상기 고정 장치는 절연 블로킹 부재의 내측 종단이 미리 정해진 위치에 도달할 때 상기 하우징에 적어도 부분적으로 수용된다.

- [0021] 일 실시예에 따르면, 복수의 절연 패널의 고정 동안, 지지 구조물에 직접적으로 또는 간접적으로 결합된 스티드에,
- [0022] 고정 부재,
- [0023] 지지 구조물에 고정 부재를 고정하는 너트 및
- [0024] 지지 구조물에 상기 절연 패널을 고정하기 위해, 절연 패널 중 적어도 하나의 고정 구역에 고정 부재를 압박하는 탄성력을 제공하도록, 너트와 고정 부재 사이에서, 스티드에 맞물리는 적어도 하나의 탄성 와셔가 장착되는데,
- [0025] 너트와 적어도 하나의 탄성 와셔는 절연 블로킹 부재의 내측 종단이 미리 정해진 위치에 도달할 때, 절연 블로킹 부재의 외측 종단의 영역에서 개방된 개구에 수용된다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 개구는 내측 표면 쪽에서, 이웃한 경계 표면에 접하고, 절연 블로킹 부재의 내측 종단의 미리 정해진 위치에서, 상기 내측 종단은 상기 이웃한 경계 표면 위로 1 mm 미만, 그 아래로 3 mm 미만에 배치된다.
- [0027] 절연 블로킹 부재의 내측 종단의 미리 정해진 위치에서, 절연 블로킹 부재의 상기 내측 종단은 바람직하게는 이웃한 경계 표면의 높이와 나란하거나, 적어도 2 mm 아래에 배치된다.
- [0028] 일 실시예에 따르면, 이웃한 경계 표면은 복수의 절연 패널의 내측 표면의 평면에서 연장되거나, 미리 정해진 위치에서 절연 블로킹 부재를 배치한 후에 폐쇄 플레이트가 배치되는 리세스의 바닥을 형성한다.
- [0029] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 절연 블로킹 부재가 지지 구조물의 방향으로 압박될 때, 지지 부재에 지지되는 곳에서, 지지 구조물에 직각인 두께 방향으로 비가역적으로 압축된다.
- [0030] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 개구보다 큰 단면을 가지며, 상기 개구에 억지 끼워 맞춤으로 장착된다. 변경 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재는 개구로의 절연 블로킹 부재의 삽입 동안 이탈되는 주변을 갖는다.
- [0031] 다른 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 지지 구조물에 통합된 유밀 및 단열 탱크의 벽체를 위한 단열 배리어에 관한 것으로,
- [0032] 고정 장치에 의해 지지 구조물에 직접적으로 또는 간접적으로 고정되며, 실링 멤브레인의 내측 지지 표면을 정의하며, 상기 내측 표면의 영역에서 개방된 적어도 하나의 개구를 포함하는 복수의 절연 패널 및
- [0033] 단열의 연속성을 보장하도록, 상기 개구에 삽입된 폴리머 폼의 절연 블로킹 부재를 포함하되,
- [0034] 상기 절연 블로킹 부재는 상기 개구에 수용된 지지 부재에 지지 구조물의 방향으로 지지되고, 지지 부재에 지지되는 곳에서 절연 블로킹 부재에 대한 비가역적인 손상을 특징으로 가지며, 상기 비가역적인 손상은 미리 정해진 위치에 도달할 때까지 지지 구조물의 방향으로 절연 블로킹 부재를 압박함으로써 형성된다.
- [0035] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 전술한 단열 배리어 및 상기 단열 배리어에 안착된 실링 멤브레인을 포함하는 유밀 및 단열 탱크에 관한 것이다.
- [0036] 전술한 실시예 중 하나에 따른 탱크는 예컨대 LNG를 저장하기 위한 육상 저장 설비의 일부를 형성하거나, 연안 또는 심해 해상 구조물, 특히 에탄 또는 메탄 유조선, FSRU(Floating Storage and Regassification Unit), FPSO(Floating Production Storage and Offloading) 유닛 등에 설치될 수 있다. 해상 구조물의 경우, 탱크는 해상 구조물의 추진을 위한 연료의 역할을 하는 액화 천연 가스를 수용하도록 의도될 수 있다.
- [0037] 일 실시예에 따르면, 유체의 수송을 위한 배는 이중 선각과 같은 선각 및 선각에 배치된 전술한 탱크들 중 하나를 포함한다.
- [0038] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 위 종류의 배를 로딩 또는 오프로딩하기 위한 방법을 제공하는데, 유체는 절연 파이프를 통해 해상 또는 육상 저장 설비로부터 배의 탱크로 또는 그 반대로 공급된다.
- [0039] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 유체 이송 시스템을 제공하는데, 본 시스템은 전술한 배, 해상 또는 육상 저장 설비에 배의 선각에 설치된 탱크를 연결하도록 배열된 절연 파이프 및 절연 파이프를 통해 해상 또는 육상

저장 설비로 또는 그 반대로 유체의 유동을 일으키기 위한 펌프를 포함한다.

[0040] 단지 제한적이지 않은 예시로 주어진 본 발명의 복수의 특정한 실시예의 아래 설명을 통해, 그리고 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명이 더 잘 이해될 것이고, 그밖에 목적, 세부 사항, 특징 및 장점이 더 명확하게 분명해질 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0041] 도 1은 제1 실시예에 따른 탱크 벽체의 절개 사시도이다.
- 도 2는 두 1차 절연 패널 사이에 형성된 개구에 수용된 2차 단열 배리어에 1차 단열 배리어의 1차 절연 패널의 결합을 가능하게 하는 고정 장치 및 상기 개구에 삽입된 절연 블로킹 부재를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 절연 블로킹 부재의 단면도이다.
- 도 4는 두 1차 절연 패널 사이에 형성된 개구의 영역에서, 절연 블로킹 부재가 상기 개구에 수용되고, 폐쇄 플레이트가 상기 개구를 덮을 때, 1차 절연 패널을 위에서 바라본 모습이다.
- 도 5는 네 이웃한 1차 절연 패널의 네 코너 구역에 형성된 개구에 수용된 고정 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 6은 1차 단열 배리어의 개구에 수용된 고정 장치 및 상기 개구에 삽입되기 전의 일 변경 실시예에 따른 절연 블로킹 부재를 나타낸 개요도이다.
- 도 7은 개구로의 절연 블로킹 부재의 삽입 동안의 도 6의 그것과 유사한 개요도이다.
- 도 8은 1차 단열 배리어의 개구에 수용된 고정 장치 및 개구로 삽입되는 동안의 다른 변경 실시예에 따른 절연 블로킹 부재를 나타낸 개요도이다.
- 도 9는 제2 실시예에 따른 탱크 벽체의 절개 사시도이다.
- 도 10은 도 9의 탱크 벽체의 1차 단열 배리어의 절연 블로킹 부재의 사시도이다.
- 도 11은 도 9의 탱크 벽체의 2차 단열 배리어의 절연 블로킹 부재의 사시도이다.
- 도 12는 도 9의 탱크 벽체의 고정 장치를 상세하게 나타낸 단면도이다.
- 도 13은 도 1에 나타난 바와 같은 벽체를 포함하는 메탄 유조선 탱크 및 그 탱크를 로딩/오프로딩하기 위한 터미널의 절개 개요도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0042] 관례적으로, "외측"과 "내측"이라는 용어는 탱크의 내측 및 외측에 관하여 어느 한 요소에 대해 다른 한 요소의 위치를 정의하기 위해 사용된다.
- [0043] 도 1에서, 액화 천연 가스(LNG)와 같은 유체를 저장하기 위한 유밀 및 단열 탱크의 벽체(1)의 다층 구조가 나타나 있다. 탱크의 각각의 벽체(1)는 연속적으로, 두께 방향으로 탱크의 외측으로부터 내측을 향해, 지지 구조물(3)에 고정된 2차 단열 배리어(2), 2차 단열 배리어(2)에 안착된 2차 실링 멤브레인(4), 2차 실링 멤브레인(4)에 안착된 1차 단열 배리어(5) 및 탱크에 저장된 액화 천연 가스와 접촉하도록 의도된 1차 실링 멤브레인(6)을 포함한다.
- [0044] 지지 구조물(3)은 특히 배의 선각이나 이중 선각에 의해 형성될 수 있다. 지지 구조물(3)은 탱크의 일반적인 형상, 대개 다면체 형상을 정의하는 복수의 벽체를 포함한다.
- [0045] 2차 단열 배리어(2)는 지지 구조물(3)에 용접된 스티드(미도시) 및/또는 수지 비드(미도시)에 의해 지지 구조물(3)에 고정된 복수의 2차 절연 패널(7)을 포함한다. 각각의 2차 절연 패널(7)은 강성 내측 플레이트와 강성 외측 플레이트 사이에 개재된 절연 폴리머 폼 레이어를 포함한다. 내측 및 외측 플레이트는 예컨대 상기 절연 폴리머 폼 레이어에 부착된 합판 시트이다. 절연 폴리머 폼은 특히 폴리우레탄계 폼일 수 있다.
- [0046] 2차 실링 멤브레인(4)은 복수의 주름진 금속 플레이트(10)를 포함한다. 이웃한 주름진 금속 플레이트(10)는 겹쳐져 함께 용접된다. 더욱이, 주름진 금속 플레이트(10)는 2차 절연 패널(7)의 내측 플레이트에 결합된 작은 금속 플레이트(14)에 용접된다. 주름진 금속 플레이트(10)는 2차 절연 패널(7)의 내측 플레이트에 결합되며 2차 단열 배리어(2)에 1차 단열 배리어(5)를 결합하도록 의도된 스티드(15)의 통과를 가능하게 하는 컷아웃을 그 길



이 방향 에지를 따라, 그리고 그 네 코너에 포함한다.

- [0047] 1차 단열 배리어(5)는 실질적으로 직육면체 형상의 복수의 1차 절연 패널(16)을 포함한다. 각각의 1차 절연 패널(16)은 두 강성 플레이트, 즉 내측 플레이트(18)와 외측 플레이트(19) 사이에 개재된 폴리머 폼 레이어(17)를 포함한다. 내측 플레이트(18)와 외측 플레이트(19)는 예컨대 합판 시트이다. 폴리머 폼 레이어(17)는 예컨대 선택적으로 글라스 파이버와 같은 파이버에 의해 보강된 폴리우레탄 폼이다.
- [0048] 각각의 1차 절연 패널(16)의 내측 플레이트(18)는 1차 실링 멤브레인(6)의 주름진 금속 플레이트(22)를 고정하기 위한 작은 금속 플레이트(20, 21)를 구비한다. 작은 금속 플레이트(20, 21)는 1차 절연 패널(16)의 내측 플레이트(18)에 형성된 리세스에 결합되며, 예컨대 스크루, 리벳 또는 스테이플에 의해 그에 결합된다.
- [0049] 1차 실링 멤브레인(6)은 복수의 주름진 금속 플레이트(22)를 조립함으로써 얻어진다. 각각의 주름진 금속 플레이트(22)는 1차 절연 패널(16)의 내측 플레이트(18)에 압박된 복수의 평면 표면(25)을 주름 사이에 포함한다. 다시 말해, 1차 절연 패널(16)의 내측 플레이트(18)는 1차 실링 멤브레인(6)의 내측 지지 표면을 형성한다.
- [0050] 1차 실링 멤브레인(6)의 주름진 금속 플레이트(22)는 각각의 상기 주름진 금속 플레이트(22)가 네 이웃한 1차 절연 패널(16)에 걸쳐 공동으로 연장되도록, 1차 절연 패널(16)에 대해 오프셋되어 배치된다. 주름진 금속 플레이트(22)는 겹쳐져 함께 용접되며, 또한 1차 절연 패널(16)에 결합된 작은 금속 플레이트(20, 21)에 그 에지를 따라 용접된다.
- [0051] 각각의 1차 절연 패널(16)은 각각의 두 길이 방향 에지를 따라 하나 이상의 컷아웃(35) 및 각각의 코너에 컷아웃(36)을 포함한다. 각각의 컷아웃(35, 36)은 내측 플레이트(18)를 관통하여 지나가며, 폴리머 폼 레이어(17)의 전체 두께에 걸쳐 연장된다. 각각의 컷아웃(35, 36)의 영역에서, 외측 플레이트(19)는 고정 장치(38)와 협력하는 고정 구역(37)을 형성하도록, 폴리머 폼 레이어(17) 및 내측 플레이트(18)에 대해 돌출된다. 1차 절연 패널(16) 중 하나의 에지에 형성된 각각의 컷아웃(35)은 이웃한 1차 절연 패널(16)의 마주하는 에지에 형성된 컷아웃(35)을 마주하여 배치된다. 두 이웃한 1차 절연 패널(16)의 컷아웃(35)은 따라서 고정 장치(38)가 수용되는 개구(43)를 돌씩 형성한다. 단일 고정 장치(38)는 따라서 두 이웃한 1차 절연 패널(16) 중 어느 하나와 다른 하나에 각자 속한 두 고정 구역(37)과 협력할 수 있다. 더욱이, 1차 절연 패널(16)의 코너 중 하나에 형성된 각각의 컷아웃(36)은 세 이웃한 1차 절연 패널(16)의 이웃한 코너에 형성된 컷아웃(36)을 마주하여 개방된다. 네 컷아웃(36)은 따라서 십자형 개구(39)를 함께 형성한다. 단일 고정 장치(38)는 이에 네 이웃한 1차 절연 패널(16)의 네 접촉 표면(37)과 협력할 수 있다.
- [0052] 도 2를 참조하면, 두 이웃한 1차 절연 패널(16)의 에지에 형성된 컷아웃(35)의 영역에 형성된 개구(43)와 함께, 상기 개구(43)에 수용된 절연 블로킹 부재(44) 및 고정 장치(38)가 나타나 있다.
- [0053] 고정 장치(38)는 2차 절연 패널(7)의 내측 플레이트에 결합된 스톱(15)을 포함한다. 고정 장치(38)는 상기 스톱(15)에 결합된 고정 부재(40)를 더 포함한다. 고정 부재(40)는 1차 절연 패널(16)의 고정 구역(37), 즉 내측 플레이트(18) 및 폴리머 폼 레이어(17)에 대해 돌출된 외측 플레이트(19)의 구역에 지지된다. 각각의 고정 구역(37)은 따라서 고정 부재(40)와 2차 실링 멤브레인(4) 사이에 개재된다.
- [0054] 여기서, 고정 부재(40)는 스톱(15) 상에 장착된 보어를 포함하는 환형의 작은 금속 플레이트이다. 너트(41)는 스톱(15)에 고정 부재(40)를 결합하도록, 스톱(15)의 나사산과 협력한다. 더욱이, 도시된 실시예에서, 접시 와셔(Belleville washer)(42)와 같은 하나 이상의 탄성 와셔가 너트(41)와 고정 부재(40) 사이에서 스톱(15) 상에 장착되는데, 이는 2차 절연 패널(7)에 대한 1차 절연 패널(16)의 탄성 고정을 가능하게 한다.
- [0055] 고정 장치(38)가 설치되었을 때, 절연 블로킹 부재(44)는 단열의 연속성을 보장하기 위해 개구(43)에 설치된다.
- [0056] 더욱이, 도 2와 4에 나타난 바와 같이, 1차 절연 패널(16)의 내측 플레이트(18)는 바닥(46)이 개구(43)에 접하는 리세스(45)를 특징으로 갖는다. 리세스(45)는 절연 블로킹 부재(44)가 개구(43)에 배치된 후 폐쇄 플레이트(47)를 수용하도록 의도된다. 폐쇄 플레이트(47)는 1차 실링 멤브레인(6)의 지지 표면의 평평도를 보장하도록, 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 나란한 내측 표면을 갖는다.
- [0057] 다른 실시예(미도시)에서, 1차 단열 배리어(5)는 전술한 리세스(45) 및 폐쇄 플레이트(47)를 갖지 않는다. 또한, 이 경우, 1차 실링 멤브레인(6)의 지지 표면의 평평도를 보장하도록, 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)이 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 나란하도록 의도된다.
- [0058] 도 2와 3에 나타난 절연 블로킹 부재(44)는 폴리머 폼으로 이루어진다. 예로서, 절연 블로킹 부재(44)는 특히

20 내지 60 kg/m<sup>3</sup>, 유리하게는 30 내지 50 kg/m<sup>3</sup>의 밀도를 갖는 폴리우레탄 폼으로 이루어진다. 이러한 특징을 갖는 절연 블로킹 부재(44)는 비가역적인 변형을 얻기 위해 요구되는 응력이 너무 커짐 없이, 비가역적으로 변형될 수 있다는 점에서 특히 유리하다. 대안적으로, 절연 블로킹 부재(44)는 마찬가지로 20 내지 60 kg/m<sup>3</sup>, 유리하게는 30 내지 50 kg/m<sup>3</sup>의 밀도를 갖는 발포 폴리스티렌으로 이루어질 수 있다.

[0059] 절연 블로킹 부재(44)는 개구(43)의 그것에 상응하는 단면을 갖는다. 또한, 절연 블로킹 부재(44)는 평면의 내측 종단(48)을 갖는다. 절연 블로킹 부재(44)는 또한 적어도 부분적으로 고정 장치(38)를 수용하도록 의도된 하우징(50)이 개방되는 외측 종단(49)을 갖는다. 보다 구체적으로, 도시된 실시예에서, 하우징(50)은 서로 다른 직경을 갖는 두 부분(51, 52)을 갖는다. 제1 부분(51)은 더 큰 직경을 가지며, 절연 블로킹 부재(44)의 외측 종단(49)의 영역에서 개방된다. 제1 부분(51)은 탄성 와셔(42)와 너트(41)를 수용하도록 의도된다. 제2 부분(52)은 더 작은 직경을 가지며, 제1 부분(51)으로부터 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)의 방향으로 연장된다. 제2 부분(52)은 스테르드(15)의 종단을 수용하도록 의도된다. 따라서, 하우징(50)의 구조는 개구(43)에 절연 소재의 배치를 최적화하기 위해, 고정 장치(38)의 구조에 상응한다.

[0060] 도 3에 나타난 바와 같이, 개구(43)에 절연 블로킹 부재(44)의 삽입 전 초기 상태에서, 절연 블로킹 부재(44)는 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)과 하우징(50)의 바닥(53) 사이에서 탱크 벽체(1)의 두께 방향으로 크기(X<sub>0</sub>)를 갖는다. 크기(X<sub>0</sub>)는 개구(43)에 접하는 이웃한 경계 표면의 평면부와 스테르드(15)의 종단 사이의 탱크 벽체(1)의 두께 방향의 크기(Y)보다 크다.

[0061] 도시된 실시예에서, 이웃한 경계 표면은 리세스(45)의 바닥(46)에 해당된다. 다시 말해, 여기서 크기(Y)는 리세스(45)의 바닥(46)과 스테르드(15)의 종단 사이의 거리에 해당된다. 다른 변경 실시예에서, 1차 단열 배리어(5)가 폐쇄 플레이트(47)를 갖지 않고, 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)이 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 나란하도록 의도될 때, 이웃한 경계 표면은 1차 절연 패널(16)의 내측 표면에 해당된다. 다시 말해, 여기서 크기(Y)는 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 스테르드(15)의 종단 사이의 거리에 해당된다.

[0062] 유리하게는 X<sub>0</sub> = Y + Δ로, Δ는 5 내지 30 mm, 바람직하게는 8 내지 15 mm이다.

[0063] 개구(43)에 절연 블로킹 부재(44)의 장착이 아래 상세하게 설명된다.

[0064] 먼저, 절연 블로킹 부재(44)가 개구(43)에 삽입되어, 상기 절연 블로킹 부재(44), 보다 구체적으로 하우징(50)의 바닥(53)이 지지 부재, 여기서는 스테르드(15)의 종단에 지지되게 될 때까지, 지지 구조물(3)의 방향으로 압박된다. 절연 블로킹 부재(44)는 이후 스테르드(15)가 폴리머 폼의 절연 블로킹 부재(44)로 침투하여 비가역적으로 손상시키도록, 스테르드(15)에 압박된다. 다시 말해, 스테르드(15)와 접촉된 절연 블로킹 부재(44)의 구역에서, 상기 절연 블로킹 부재(44)는 그 탄성 한계 너머로 변형되어, 소성 변형 및/또는 파괴가 일어난다. 따라서, 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단과 스테르드(15)에 대한 절연 블로킹 부재(44)의 지지 구역 사이의 탱크 벽체(1)의 두께 방향의 절연 블로킹 부재(44)의 크기(X<sub>1</sub>)는 크기(X<sub>0</sub>)보다 작다. 일 실시예에 따르면, 스테르드(15)는 5 내지 30 mm, 예컨대 8 내지 15 mm의 거리로 절연 블로킹 부재(44)의 몸체로 압박된다.

[0065] 개구(43)에서 절연 블로킹 부재(44)의 미리 정해진 위치는 절연 블로킹 부재(44)의 내측 종단(48)이 그에 이웃한 경계 표면, 여기서는 리세스(45)의 바닥(46)에 대해, 상기 이웃한 경계 표면 위로 1 mm 미만, 그리고 그 아래로 3 mm 미만에 배치되는 위치에 해당된다. 절연 블로킹 부재(44)의 상기 내측 종단(48)은 바람직하게는 상기 이웃한 경계 표면과 나란하게 또는 그 아래로 2 mm 미만에 배치된다. 다시 말해, 절연 블로킹 부재의 미리 정해진 위치에서, 크기(X<sub>1</sub>)는 아래와 같이 정의될 수 있다.

[0066] 
$$Y \geq X_1 \geq Y - \epsilon$$

[0067] 
$$\epsilon = 2 \text{ mm}$$

[0068] 위 종류의 방법은 따라서 1차 실링 멤브레인(6)의 내측 지지 표면에 형성되기 쉬운 높이 차의 폭을 줄일 수 있게 만든다.

[0069] 도 5는 고정 장치(54) 및 네 이웃한 1차 절연 패널(16)의 코너에 형성되며 상기 고정 장치(54)가 수용되는 개구(55)를 나타낸다. 이러한 실시예에서, 고정 부재(56)는 X 형상을 가지며, 1차 절연 패널(16)의 개개의 하나에 형성된 컷아웃(36)의 내부에 각각 수용된 네 레그를 포함한다. 다섯 절연 블로킹 부재(57, 58, 59, 60)는 단열의 연속성을 보장한다. 도 5에서 들은 부분적으로 나타나고 하나는 전체적으로 나타나 있는 네 절연 블로킹 부

재(57, 58, 59)는 개개의 1차 절연 패널(16)의 컷아웃(36)에 각각 수용되는 한편, 제5 절연 블로킹 부재(60)는 다른 네 절연 블로킹 부재(57, 58, 59) 사이에서 개구(55)의 중앙에 배치되어, 다른 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)가 제자리에 고정될 수 있도록 하는 웨지로서 역할을 한다.

- [0070] 예로서, 절연 블로킹 부재(57, 58, 59, 60)는 도 2 내지 4를 참조하여 설명된 절연 블로킹 부재(44)의 그것과 동일한 소재로 제조된다.
- [0071] 개구(55)에 절연 블로킹 부재(57, 58, 59, 60)의 장착이 아래 상세하게 설명된다. 먼저, 네 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)가 1차 절연 패널(16) 중 하나의 개개의 컷아웃(36)에 배치된다. 변경 실시예에 따르면, 네 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)는 그 내측 종단(61)이 이웃한 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 나란해지기 위해 이들을 가역적으로 손상시킬 필요가 없도록, 개구의 그것에 상응하는 탱크 벽체(1)의 두께 방향의 크기를 갖는다.
- [0072] 다른 변경 실시예에 따르면, 네 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)는 1차 절연 패널(16)의 내측 표면의 평면부와 절연 블로킹 부재의 외측 종단을 수용하도록 의도된 고정 부재(56)의 지지 표면 사이의 탱크 벽체(1)의 두께 방향의 크기보다 큰 탱크의 두께 방향의 크기를 갖는다. 또한, 이러한 실시예에서, 개구(55)에 상기 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)를 장착하기 위해, 각각의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)는 먼저 상기 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)가 지지 부재, 여기서는 고정 부재(56)의 러그 중 하나에 지지될 때까지, 지지 구조물(3)의 방향으로 개구(44)로 삽입된다. 각각의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)는 이후 상기 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)가 비가역적으로 압축되도록, 고정 부재(56)에 압박된다. 각각의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)의 크기는 따라서 각각의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)의 내측 종단(61)이 1차 절연 패널(16)의 내측 표면과 실질적으로 나란한 미리 정해진 위치에 각각의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59)의 내측 종단(61)이 도달할 때까지 비가역적으로 감소한다.
- [0073] 중앙 절연 블로킹 부재(60)는 스테드(15)의 종단에 지지될 때까지, 다른 네 절연 블로킹 부재(57, 58, 59) 사이에서 개구(55)로 삽입된다. 도 2 내지 4의 실시예에서와 같이, 절연 블로킹 부재(60)는 이후 스테드(15)가 풀리며 폼의 상기 절연 블로킹 부재(60)로 침투하여 비가역적으로 이를 손상시키도록, 스테드(15)에 압박된다. 절연 블로킹 부재(60)는 상기 절연 블로킹 부재(60)의 내측 종단(61)이 미리 정해진 위치에 도달할 때까지 변형된다.
- [0074] 절연 블로킹 부재(57, 58, 59, 60)의 각각의 미리 정해진 위치는 개개의 절연 블로킹 부재(57, 58, 59, 60)의 내측 종단(61)이 그에 이웃한 경계 표면, 여기서는 1차 절연 패널(16)의 내측 표면 위로 1 mm 미만, 그리고 그 아래로 3 mm 미만, 바람직하게는 2 mm 미만에 배치되는 위치에 해당된다.
- [0075] 도 6과 7은 다른 실시예에 따른 절연 블로킹 부재(62)를 개략적으로 나타낸다. 이러한 실시예는 초기 상태에서, 절연 블로킹 부재(62)가 개구(43)의 단면의 그것보다 큰 크기를 갖는 단면을 갖는다는 점에서, 도 1 내지 4를 참조하여 앞서 설명된 실시예와 다르다. 도 7에 나타난 바와 같이, 절연 블로킹 부재(62)가 개구(43)로 강제로 삽입될 때, 절연 블로킹 부재(62)의 주변(63)은 개구(43)로 삽입된 절연 블로킹 부재(62)의 부분으로부터 적어도 부분적으로 이탈된다. 이러한 종류의 배열은 단열을 저해하기 쉬운 개구(43)의 벽체와 절연 블로킹 부재(62) 사이의 간극을 방지할 수 있게 만든다.
- [0076] 예로서, 만약 절연 블로킹 부재(62)와 개구(43)가 원형 단면을 가지면, 절연 블로킹 부재(62)는 개구(43)의 그것보다 2 내지 10 mm, 유리하게는 5 내지 7 mm 큰 직경을 갖는다. 만약 절연 블로킹 부재(62)가 일부 다른 형상, 예컨대 직육면체 형상을 가지면, 그 단면의 크기 중 적어도 하나는 개구(43)의 단면의 해당 크기보다 크다.
- [0077] 변경 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재(62)의 주변(63)은 개구(43)로의 절연 블로킹 부재(62)의 삽입 시 그 이탈을 용이하게 하도록, 미리 절삭될 수 있다.
- [0078] 앞선 실시예에서와 같이, 절연 블로킹 부재(43)는 상기 절연 블로킹 부재(62)의 내측 종단이 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 고정 장치의 스테드(15)에 대항하여 변형된다.
- [0079] 도 8은 다른 변경 실시예에 따른 절연 블로킹 부재(64)를 개략적으로 나타낸다. 앞선 도 6과 7의 실시예에서와 같이, 절연 블로킹 부재(64)는 개구(43)의 단면의 그것보다 큰 크기를 갖는 단면을 갖는다. 다만, 이러한 실시예에서, 절연 블로킹 부재(64)의 주변은 개구(43)로의 절연 블로킹 부재(64)의 삽입 동안 이탈되지 않으며, 절연 블로킹 부재(64)는 개구(43)에 억지 끼워 맞춤으로 장착된다.
- [0080] 도 9에서, 다른 실시예에 따른 탱크의 벽체(1)의 다층 구조가 나타나 있다.
- [0081] 2차 단열 배리어(2)는 복수의 병치된 2차 절연 패널(65)을 포함한다. 각각의 2차 절연 패널(65)은 바닥 플레이트, 커버 플레이트 및 바닥 플레이트와 커버 플레이트 사이에서 벽체(1)의 두께 방향으로 연장되어 예컨대 펠라

이트와 같은 절연 충전재로 충전된 칸을 정의하는, 예컨대 합판으로 이루어진 직육면체 박스로 구성된다. 바닥 플레이트는 박스의 두 반대되는 사이드에서 측 방향으로 돌출되어, 박스의 각각의 코너에서 널빤지(68)가 이러한 돌출부에 결합되도록 한다.

[0082] 1차 단열 배리어(5)는 또한 복수의 병치된 1차 절연 패널(66)을 포함한다. 1차 절연 패널(66)은 2차 절연 패널(65)의 그것과 실질적으로 유사한 구조를 갖는다. 1차 절연 패널(66)은 2차 절연 패널(65)의 그것보다 작을 수 있는 탱크의 두께 방향의 두께를 제외하고는 2차 절연 패널(65)의 그것과 동일한 크기를 갖는다. 1차 절연 패널의 바닥 플레이트는 박스의 두 반대되는 사이드에서 측 방향으로 돌출되어, 박스의 각각의 코너에서 널빤지(67)가 이러한 돌출부에 결합되도록 한다.

[0083] 2차 실링 멤브레인(4)은 솟은 에지(raised edge)를 갖는 연속적인 금속 스트레이크 레이어를 포함한다. 스트레이크의 솟은 에지는 2차 절연 패널(65)의 커버 플레이트에 형성된 홈에 결합된 평행한 용접 지지부에 용접된다. 1차 실링 멤브레인(6)은 유사한 구조를 가지며, 솟은 에지를 갖는 연속적인 금속 스트레이크 레이어를 포함한다. 스트레이크의 솟은 에지는 1차 절연 패널(66)의 커버 플레이트에 형성된 홈에 결합된 평행한 용접 지지부에 용접된다.

[0084] 금속 스트레이크는 예컨대 Invar® 즉 팽창 계수가 전형적으로  $1.2 \times 10^{-6}$  내지  $2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ 인 니켈과 철의 합금으로 이루어진다.

[0085] 도 12는 1차 절연 패널(65)과 2차 절연 패널(65)을 고정하기 위한 고정 장치(69)를 나타낸다. 고정 장치(69)는 네 이웃한 2차 절연 패널(66)의 네 코너의 영역에서 지지 구조물(3)에 결합된 부시(82)를 포함한다. 각각의 부시(82)는 스테드(84)의 하단이 나사 결합되는 너트(83)를 수용한다. 고정 장치(69)는 스테드(84)에 결합된 고정 부재(85)를 더 포함한다. 고정 부재(85)는 지지 구조물(3)에 2차 절연 패널(65)을 고정하도록, 스트레이크(68)에 지지된다. 너트(86)는 스테드(84)에 고정 부재(85)를 결합하도록, 스테드(84)의 나사산과 협력한다. 더욱이, 고정 장치(69)는 고정 부재(85)와 너트(86) 사이에서 스테드(84) 상에 장착된 탄성 와셔(87)를 포함하는데, 이는 지지 구조물(3)에 대한 2차 절연 패널(65)의 탄성 고정을 가능하게 한다. 고정 장치는 고정 부재(85)에 결합된 작은 플레이트(88)를 더 포함한다. 예컨대 목재로 이루어진 이격 요소(89)는 고정 부재(85)와 작은 플레이트(88) 사이에 배치된다. 이격 부재(89)는 작은 플레이트(88)가 2차 절연 패널(65)의 커버 플레이트와 나란하도록 하는 두께를 갖는다. 이격 요소(89)는 탄성 와셔(87), 너트(86) 및 스테드(84)의 상단을 수용하도록 의도된 중앙 하우징을 포함한다. 이격 요소(89)는 또한 고정 부재(85)에 작은 플레이트(88)를 고정하기 위해 이들을 관통하여 지나가는 볼트(90)를 갖도록 의도된 보어를 포함한다.

[0086] 더욱이, 작은 플레이트(88)는 스테드(91)의 나사산 베이스를 수용하는 중앙 나사산 보어를 포함한다. 스테드(91)는 2차 실링 멤브레인(4)의 스트레이크를 관통하여 형성된 보어를 관통하여 지나간다. 스테드(91)는 2차 실링 멤브레인(4)의 실링을 보장하기 위해, 그 주변이 보어 둘레에 용접된 플랜지를 특징으로 갖는다. 스테드(91)는 너트(92)가 나사 결합되어 1차 절연 패널(66)의 스트레이크(67)에 고정 부재(93)를 체결하는 나사산 상단을 갖는다. 고정 장치(69)는 또한 너트(92)와 고정 부재(93) 사이에서 스테드(91)에 걸쳐 나사산이 형성되어 작은 플레이트(9)에 대한 1차 절연 패널(66)의 탄성 고정을 제공하는 적어도 하나의 탄성 와셔(94)를 포함한다.

[0087] 도 9를 참조하면, 이러한 종류의 다층 구조를 갖는 탱크 벽체(1)의 2차 단열 배리어(2)와 1차 단열 배리어(3)에 절연 블로킹 부재(95, 96)가 제공되는 것으로 나타나 있다.

[0088] 2차 단열 배리어(2)의 절연 블로킹 부재(95)가 도 11에 상세하게 나타나 있다. 각각의 절연 블로킹 부재(95)는 십자형을 가지며, 고정 장치(69)의 스테드(84)가 관통하여 삽입되는 내측 보어를 포함한다. 절연 블로킹 부재(95)는 상기 절연 블로킹 부재(95)의 각각의 네 가지(branch)가 두 이웃한 2차 절연 패널(65) 사이의 틈에 삽입되도록, 네 2차 절연 패널(65)의 코너의 영역에 형성된 개구에 삽입된다.

[0089] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재(95)는 도 2 내지 4를 참조하여 설명된 절연 블로킹 부재(44)의 그것과 동일한 소재로 이루어진다. 절연 블로킹 부재(95)는 다음과 같이 개구에 장착된다. 절연 블로킹 부재(95)는 스테드(91)가 스테드(84)를 마주하도록 배치되어, 지지 부재, 여기서는 부시(82)에 지지될 때까지, 지지 구조물(3)의 방향으로 개구에 삽입된다. 절연 블로킹 부재(95)는 이후 상기 절연 블로킹 부재(95)가 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 절연 블로킹 부재(95)가 비가역적으로 변형되도록, 부시(82)에 압박된다. 상기 미리 정해진 위치에서, 절연 블로킹 부재(95)의 내측 종단은 고정 부재(85)가 지지되는 스트레이크(68)의 표면과 실질적으로 나란하다.

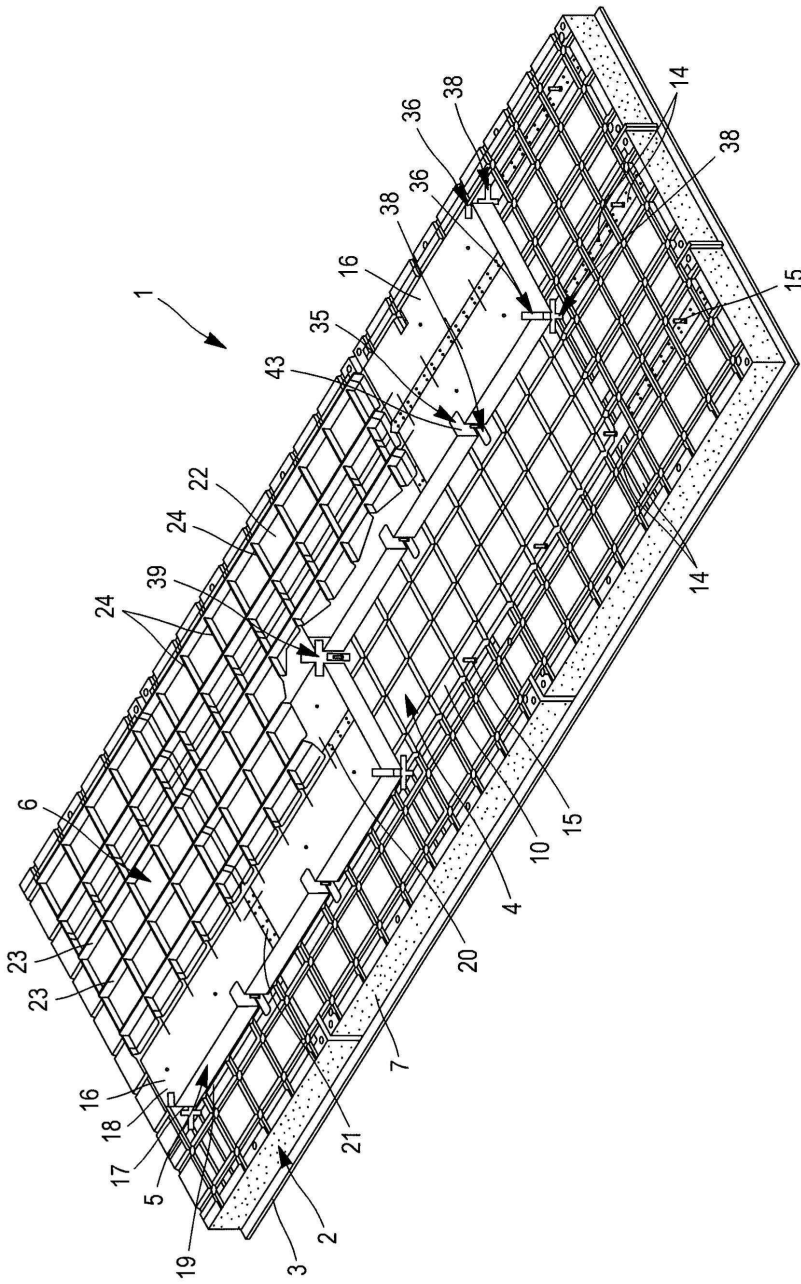
[0090] 1차 단열 배리어(5)의 절연 블로킹 부재(96)가 도 10에 상세하게 나타나 있다. 각각의 절연 블로킹 부재(96)는

네 이웃한 1차 절연 패널의 코너에 형성된 개구에 삽입된다.

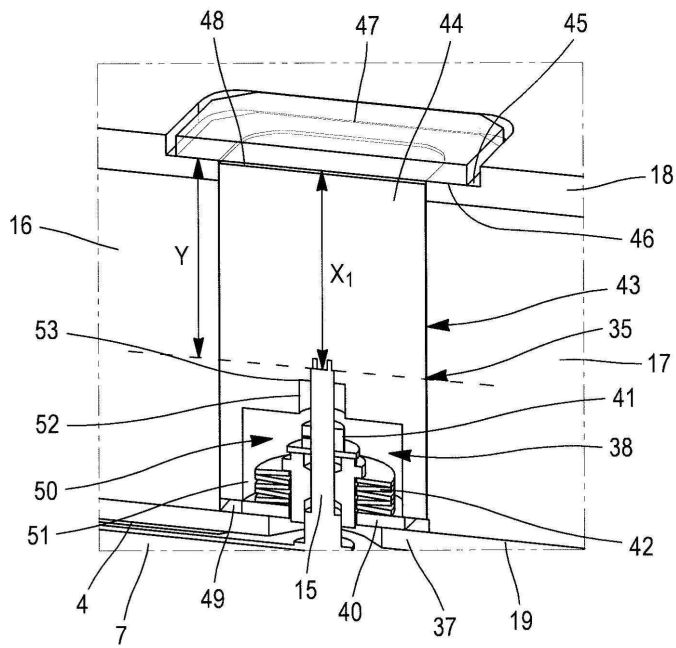
- [0091] 일 실시예에 따르면, 절연 블로킹 부재(96)는 도 2 내지 4를 참조하여 설명된 절연 블로킹 부재(44)의 그것과 동일한 소재로 이루어진다. 절연 블로킹 부재(96)는 다음과 같이 개개의 개구에 장착된다. 절연 블로킹 부재(96)는 하우징에 배치되어, 지지 부재, 여기서는 스테드(91)에 지지될 때까지, 지지 구조물(3)의 방향으로 압박된다. 절연 블로킹 부재(96)는 이후 상기 절연 블로킹 부재(96)가 미리 정해진 위치에 도달할 때까지, 절연 블로킹 부재(96)가 비가역적으로 변형되도록, 스테드(91)에 압박된다. 상기 미리 정해진 위치에서, 절연 블로킹 부재(96)의 내측 종단은 1차 절연 패널(66)의 내측 표면과 실질적으로 나란하다.
- [0092] 도 13을 참조하면, 메탄 유조선(70)의 절개도는 배의 이중 선각(72)에 장착된 각기둥의 일반적인 형상의 유밀 및 절연 탱크(71)를 나타낸다. 탱크(71)의 벽체는 탱크에 저장된 LNG와 접촉하도록 의도된 1차 실링 멤브레인, 1차 실링 멤브레인과 배의 이중 선각(72) 사이에 배열된 2차 실링 멤브레인 및 1차 실링 멤브레인과 2차 실링 멤브레인 사이 및 2차 실링 멤브레인과 이중 선각(72) 사이에 각자 배열된 두 단열 배리어를 포함한다.
- [0093] 공지된 방식으로, 배의 상갑판에 배치된 로딩/오프로딩 파이프(73)는 탱크(71)로부터 또는 탱크(71)로 LNG 화물을 이송하기 위해, 해양 또는 항만 터미널에 적절한 커넥터에 의해 연결될 수 있다.
- [0094] 도 13은 육상 설비(77), 수중 파이프(76) 및 로딩 및 오프로딩 스테이션(75)을 포함하는 해양 터미널의 예를 나타낸다. 로딩 및 오프로딩 스테이션(75)은 이동식 암(74) 및 이동식 암(74)을 지지하는 타워(78)를 포함하는 고정식 연안 설비이다. 이동식 암(74)은 로딩/오프로딩 파이프(73)에 연결될 수 있는 절연 연성 튜브(79) 다발을 갖는다. 지향성 이동식 암(74)은 모든 메탄 유조선 로딩 게이지에 적용된다. 연결 파이프(미도시)는 타워(78)의 내부에 연장된다. 로딩 및 오프로딩 스테이션(75)은 육상 설비(77)로부터 또는 육상 설비(77)로의 메탄 유조선(70)의 로딩 및 오프로딩을 가능하게 한다. 후자는 수중 파이프(76)를 통해 로딩 또는 오프로딩 스테이션(75)에 연결된 연결 파이프(81) 및 액화 가스 탱크(80)를 포함한다. 수중 파이프(76)는 먼 거리, 예컨대 5 km에 걸쳐 로딩 또는 오프로딩 스테이션(75)과 육상 설비(77) 사이의 액화 가스의 이송을 가능하게 하는데, 이는 메탄 유조선(70)이 로딩 및 오프로딩 작업 동안 해안으로부터 먼 거리에서 유지될 수 있도록 한다.
- [0095] 액화 가스를 이송하기 위해 필요한 압력을 생성하기 위해, 배(70)에 마련된 펌프 및/또는 육상 설비(77)에 마련된 펌프 및/또는 로딩 및 오프로딩 스테이션(75)에 마련된 펌프가 사용된다.
- [0096] 비록 본 발명이 복수의 특정한 실시예와 관련하여 설명되었으나, 이들로 제한되지 않으며, 청구항에 의해 정의되는 본 발명의 범위 내에 속한다면, 모든 기술적 등가물과 그 수단의 조합을 포함한다.
- [0097] "포함한다" 또는 "구성된다"는 동사 및 그 활용형의 사용은 청구항에 언급된 것들 이외 다른 요소나 단계의 존재를 배제하지 않는다.
- [0098] 청구항에서, 괄호 사이의 참조 부호가 청구항의 한정으로 해석되어서는 안 된다.

도면

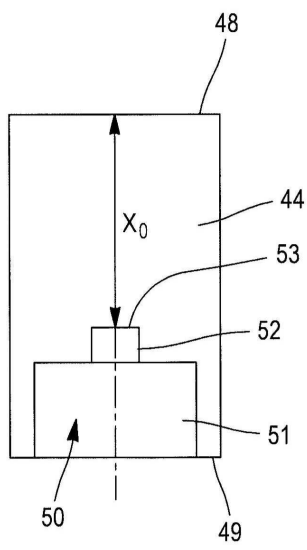
도면1



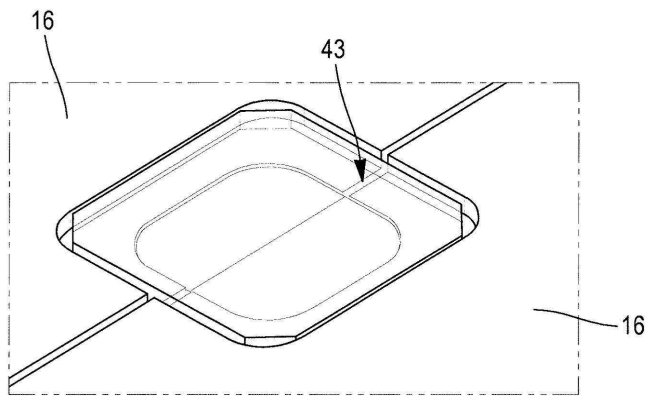
도면2



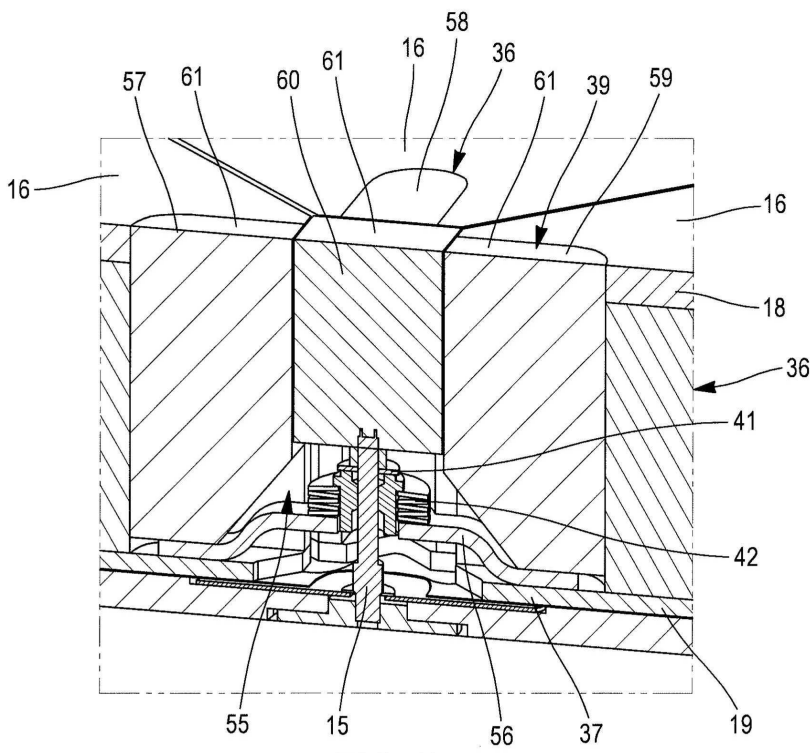
도면3



도면4

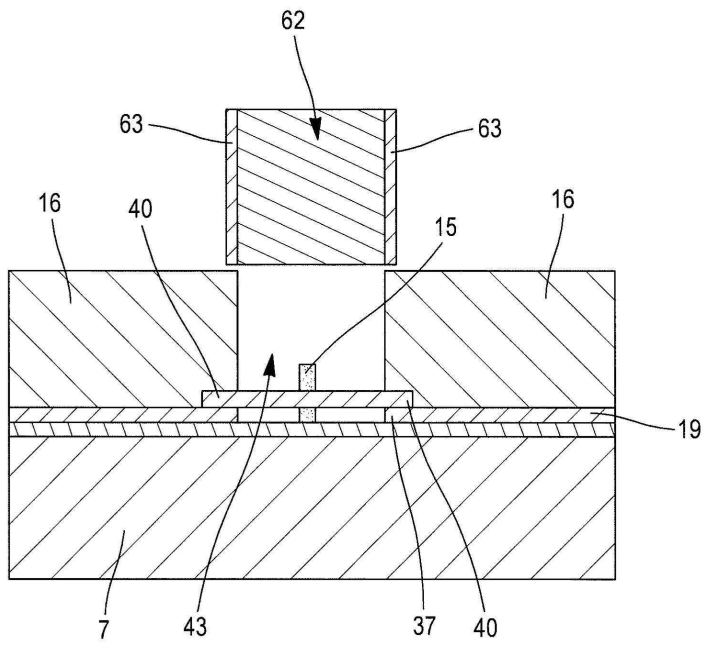


도면5

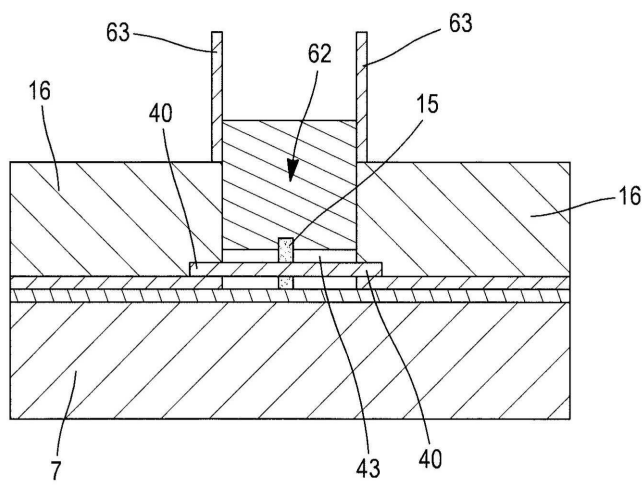




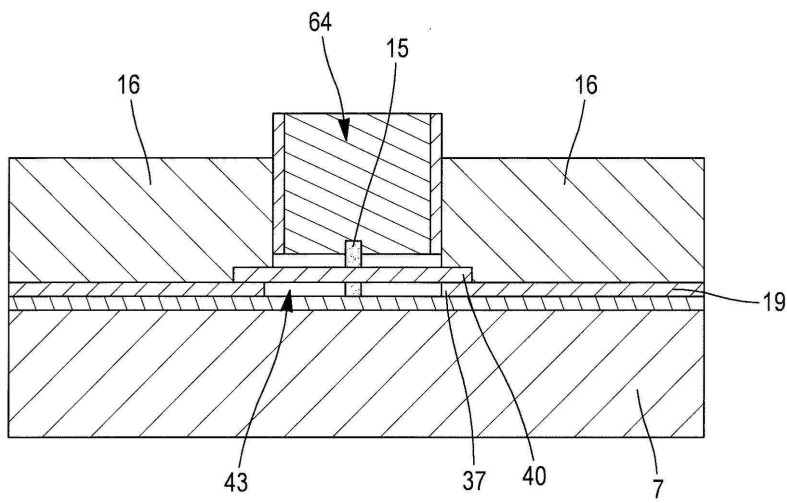
도면6



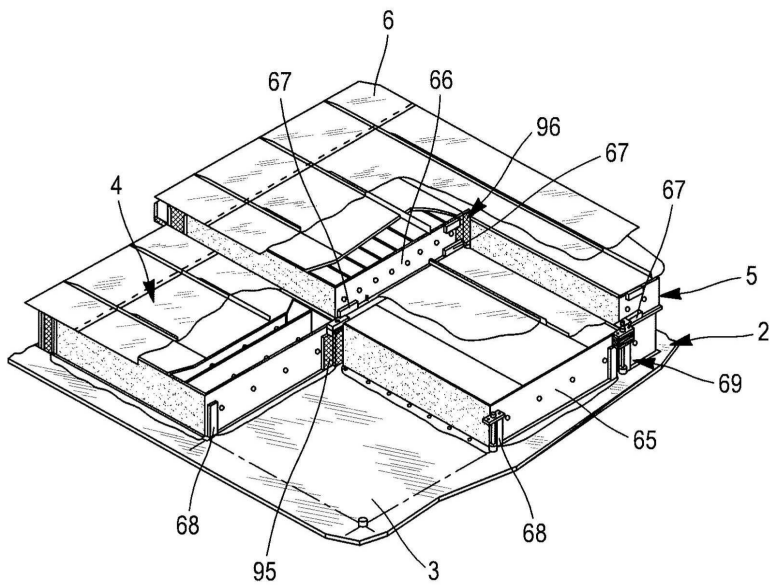
도면7



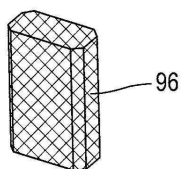
도면8



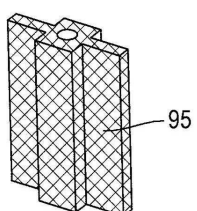
도면9



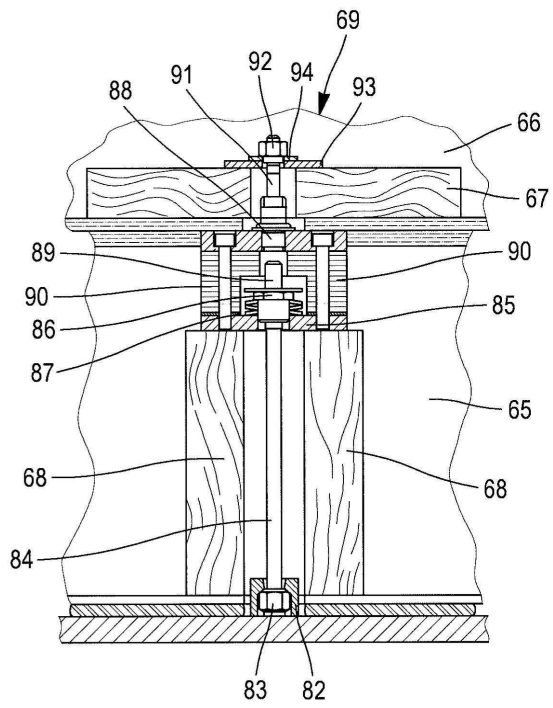
도면10



도면11



도면12



도면13

