



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월08일
(11) 등록번호 10-2029864
(24) 등록일자 2019년10월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 13/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F17C 13/004 (2013.01)
F17C 2201/0157 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7000537
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월15일
심사청구일자 2018년01월08일
- (85) 번역문제출일자 2018년01월08일
- (65) 공개번호 10-2018-0016520
- (43) 공개일자 2018년02월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/FR2016/051825
- (87) 국제공개번호 WO 2017/017337
국제공개일자 2017년02월02일
- (30) 우선권주장
1557040 2015년07월24일 프랑스(FR)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020130119399 A
KR1020140050705 A
KR101205369 B1

- (73) 특허권자
가스트랑스포르 에 떼끄니가즈
프랑스, 78470 생-레미-레-슈브뢰즈, 르트 드 베르사이유 1
- (72) 발명자
사씨, 모하메드
프랑스 92360 모이돈-라-포레 26 루에 두 코맨던트 루이스 바우셋
필리페, 안토이네
프랑스 91190 기프 수어 이베뜨 바티멘트 에이 15 루에 줄리에떼 아담
카우테우, 줄리엔
프랑스 79300 브레쉬레 8 플레이스 세인트 지안
- (74) 대리인
조영현

전체 청구항 수 : 총 18 항

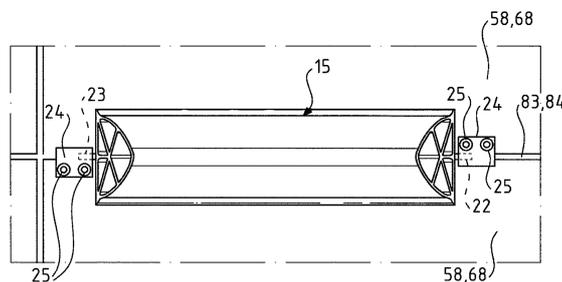
심사관 : 박종일

(54) 발명의 명칭 강화 피스가 구비된 밀봉 단열 탱크

(57) 요약

본 발명은 밀봉 멤브레인, 단열 배리어, 및 탱크에 수용된 유체의 압력에 대하여 밀봉 멤브레인을 강화하기 위한 강화 피스를 포함하는 밀봉 단열 탱크에 관한 것이다. 단열 배리어는 주름의 길이 방향에 평행한 홈(83, 84)을 포함하고, 강화 피스(15)는 홈에 맞물리는 유지 립을 포함하고, 유지 립은 주름의 길이 방향으로 주 몸체의 길이 방향 끝단을 넘어 홈으로 연장된 돌기부(22)를 형성한다. 단열 배리어에 부착되는 정지 요소(24)는 제1 방향으로 주름의 길이 방향으로 강화 피스를 정지시키고 지지 표면으로부터 멀리 움직이는 방향으로 강화 피스를 정지시키기 위해 돌기부(22)와 협력한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

F17C 2201/052 (2013.01)
F17C 2203/0358 (2013.01)
F17C 2203/0631 (2013.01)
F17C 2203/0682 (2013.01)
F17C 2221/033 (2013.01)
F17C 2223/0161 (2013.01)
F17C 2223/033 (2013.01)
F17C 2260/013 (2013.01)
F17C 2270/0107 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

유체의 이송을 위한 밀봉 단열 탱크에 있어서, 상기 탱크는 캐리어 벽(99)에 고정된 탱크 벽을 포함하고,

상기 탱크 벽은:

상기 탱크에 수용된 상기 유체와 접촉하며, 상기 탱크의 내부를 향해 돌출되며 평행하는 주름들(6)을 적어도 하나의 시리즈로 갖는 주름진 금속 시트의 층 및 상기 주름들 사이에 위치되는 편평한 부분들을 포함하는, 밀봉 멤브레인(69),

상기 캐리어 벽과 상기 밀봉 멤브레인 사이에 배치되고, 상기 밀봉 멤브레인의 상기 편평한 부분들이 안착되는 지지 표면(58, 68)을 가지는, 단열 배리어(51, 53), 및

상기 탱크에 수용된 상기 유체의 압력에 대하여 상기 밀봉 멤브레인을 강화하기 위한 강화 피스로서, 상기 밀봉 멤브레인과 상기 지지 표면 사이에서 상기 밀봉 멤브레인의 주름에 삽입되는 주 몸체(16, 116)를 포함하고, 상기 주 몸체는 상기 주름의 길이 방향으로 긴 형태 및 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면(18)을 갖는, 강화 피스(15, 115, 215, 315)를 포함하고,

상기 단열 배리어는, 상기 주름의 길이 방향에 평행하고 또한 상기 지지 표면을 통해 개방되는 홈(83, 84, 183, 184, 36, 37)을 포함하고, 상기 강화 피스는, 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 단열 배리어의 상기 홈에 맞물리는 유지 립(17, 117)을 포함하고, 상기 유지 립은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단을 넘어 상기 홈으로 연장된 제1 끝단 러그(22, 122)를 형성하고,

상기 탱크 벽은, 또한 상기 단열 배리어에 부착되고 상기 제1 끝단 러그(22, 122)와 같은 높이에서 상기 주 몸체의 상기 제1 길이방향 끝단에 인접한 위치에서 상기 지지 표면 상에 배치되는 정지 요소(24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724)를 포함하여, 상기 정지 요소가 제1 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제1 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 지지 표면으로부터 멀어지는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제1 끝단 러그와 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유지 립(17, 117)은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제2 길이방향 끝단을 넘어 상기 홈으로 연장되는 제2 끝단 러그(22, 122)를 형성하고,

상기 탱크 벽은 또한, 상기 단열 배리어에 부착되고 상기 제2 끝단 러그와 같은 높이에서 상기 주 몸체의 상기 제2 길이방향 끝단에 인접한 위치에서 상기 지지 표면 상에 배치되는 제2 정지 요소를 포함하여, 상기 제2 정지 요소가 제2 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제2 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 단열 배리어의 상기 지지 표면으로부터 멀어지는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제2 끝단 러그와 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 주 몸체의 전체 길이에 걸쳐 연장되고 또한 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 2 개의 길이방향 끝단들을 넘어 상기 홈으로 연장되는 상기 제1 끝단 러그(22, 122) 및 상기 제2 끝단 러그(22, 122)를 형성하도록, 상기 유지 립(17, 117)은 상기 주 몸체(16, 116)의 길이보다 긴 길이를 갖는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 립(17)은 상기 주 몸체의 베이스 표면의 폭을 가로지르는 중간에 위치되는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 유지 립은 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면(18)의 폭의 중간에 대하여 제1 방향으로 측면으로 오프셋되어 있는 제1 유지 립(117)이고, 상기 강화 피스(215, 315)는 또한 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면(18)의 폭의 중간에 대하여 제2 방향으로 측면으로 오프셋되어 있고 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면에 대하여 돌출된 제2 유지 립(117)을 포함하고,

상기 단열 배리어는 또한 상기 주름의 길이 방향에 평행한 제2 홈(36, 37)을 포함하며, 상기 제2 홈은 상기 지지 표면을 통해 개방되어 있고 상기 제2 유지 립은 상기 제2 홈에 맞물리고, 상기 제2 유지 립은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제1 또는 제2 길이방향 끝단을 넘어 상기 제2 홈으로 연장되는 끝단 러그(122)를 형성하고, 상기 탱크 벽은 또한, 상기 단열 배리어에 부착되고 상기 제2 유지 립의 상기 끝단 러그와 같은 수준의 상기 주 몸체의 상기 제1 또는 제2 길이방향 끝단에 인접한 위치에 상기 지지 표면 상에 배치되는 정지 요소를 포함하여,

상기 정지 요소가, 상기 제1 또는 제2 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제1 또는 제2 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 지지 표면으로부터 멀어지는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제2 유지 립의 상기 끝단 러그와 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 6

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 정지 요소(24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724) 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는 상기 제1 끝단 러그 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈을 가로지르는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 7

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 정지 요소(24, 324, 424, 624) 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는 상기 제1 끝단 러그 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈의 일측 상에서 상기 단열 배리어에 부착되는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 정지 요소(124, 224, 524) 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는 상기 제1 끝단 러그 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈의 양측 상에서 상기 단열 배리어에 부착되는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강화 피스(15)는 또한 상기 유지 립이 맞물리는 상기 홈의 폭에 상기 유지 립의 두께를 맞추기 위해 상기 유지 립(17)의 측면에 고정되는 두께 심(26, 27)을 포함하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 강화 피스는 상기 유지 립(17)과 동일한 길이의 긴 심(27)을 포함하고, 상기 긴 심은, U-자형 프로파일의 개방측 부분에 의해 상기 유지 립 상에 맞물리는 U-자형 프로파일을 가지고, 또한 상기 제1 끝단 러그(22)의 상부 표면 및 상기 제2 끝단 러그(22)의 상부 표면과 협력하기 위해, 상기 긴 심의 2 개의 길이방향 끝단들에 상기 U-자형 프로파일의 개방측을 가로지르는 제1 및 제2 고정 탭(28)을 가지는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크

크.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 및 제2 정지 요소들(324, 424)은 상기 긴 심과 일체형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강화 피스의 상기 주 몸체(16, 116)는 상기 주 몸체의 2 개의 길이방향 끝단들(23)에서 개방된 속이 빈 튜브 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강화 피스는 제1 강화 피스(15, 115)이고, 상기 탱크는 또한, 상기 제1 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단의 측면에, 상기 제1 강화 피스와 정렬되는 상기 지지 표면과 상기 밀봉 멤브레인 사이에서 상기 밀봉 멤브레인의 상기 주름에 삽입되는 주 몸체를 포함하는 제2 강화 피스(15, 115)를 포함하고, 상기 제2 강화 피스의 상기 주 몸체는 상기 주름의 길이 방향으로 긴 형태를 가지며 또한 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면을 가지고, 상기 제2 강화 피스는 상기 주 몸체의 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 단열 배리어의 상기 홈(83, 84)에 맞물리는 유지 립(17)을 포함하고, 상기 유지 립은 상기 제1 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단으로 향하는 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단을 넘어 상기 홈으로 연장되는 제1 끝단 러그를 형성하고,

상기 정지 요소(524, 624, 724)는, 상기 제1 강화 피스 및 상기 제2 강화 피스의 상기 제1 끝단 러그들과 같은 높이에서, 상기 제1 강화 피스(15, 115)의 상기 제1 길이방향 끝단과 상기 제2 강화 피스(15, 115)의 상기 제1 길이방향 끝단 사이에서 상기 지지 표면 상에 배치되어, 상기 정지 요소는 상기 제1 강화 피스 및 상기 제2 강화 피스의 상기 주 몸체들의 상기 제1 길이방향 끝단들과 협력하고, 상기 제1 강화 피스와 상기 제2 강화 피스의 상기 제1 끝단 러그들과 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 14

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

주름진 시트 금속의 층은, 상기 탱크의 내부를 향해 돌출되는 평행한 주름들(6)의 제1 시리즈들, 및 상기 주름들의 제1 시리즈를 교차하는 방향으로 연장되고 상기 탱크의 내부를 향해 돌출되는 평행한 주름들(5)의 제2 시리즈들을 가지고, 상기 주름들의 제1 시리즈의 주름들 및 상기 주름들의 제2 시리즈의 주름들은 교차점들(3)에서 교차하고,

상기 단열 배리어는, 상기 지지 표면을 관통하여 개방되고 상기 제1 시리즈의 주름(6)의 길이 방향에 정렬되는 제1 홈(83, 84), 및 상기 지지 표면을 관통하여 개방되고 또한 상기 제2 시리즈의 주름(5)의 길이 방향에 정렬되는 제2 홈(183, 184)을 포함하고, 상기 제1 홈 및 상기 제2 홈은 상기 제1 시리즈의 주름과 상기 제2 시리즈의 주름 사이의 교차점에서 교차하고,

상기 강화 피스(15)는 상기 주름들의 제1 시리즈의 주름들을 강화하기 위한 강화 피스들의 제1 배치에 속하고, 또한 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이의 교차점에 인접하는 위치에서 상기 제1 홈에 맞물리고, 상기 제1 배치의 상기 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단은 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이의 교차점을 향하고, 상기 탱크는 또한 상기 주름들의 제2 시리즈의 주름들을 강화하기 위한 강화 피스들의 제2 배치를 포함하고,

상기 제2 배치의 강화 피스(115)는 상기 밀봉 멤브레인과 상기 지지 표면 사이 상기 제2 시리즈의 주름들에 삽입되는 주 몸체를 포함하고, 상기 제2 배치의 상기 강화 피스의 주 몸체는 상기 제2 시리즈의 주름들의 길이 방향으로 긴 형태를 갖고 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면을 가지고, 상기 제2 배치의 상기 강화 피스는, 상기 주 몸체의 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점에 인접하는 위치에서 상기 단열 배리어의 상기 제2 홈에 맞물리는 유지 립을 포함하고, 상기 유지 립은, 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이의 교차점을 향하는 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단을 넘어 상기 제2 홈으로 연장되는 제1 끝단 러그

를 형성하고,

상기 정지 요소(524, 624, 724)는 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 제1 끝단 러그들과 같은 높이에서, 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이의 교차점에서 지지 표면 상에 배치되어, 상기 정지 요소는 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 상기 주 몸체들의 제1 길이방향 끝단과 협력하고 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 제1 끝단 러그들과 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스는 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점의 양측 상에서 상기 제1 홈(83, 84)에 맞물리고, 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스는 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점의 양측 상에서 상기 제2 홈(183, 184)에 맞물리고, 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점에 배치되는 상기 정지 요소(524, 624, 724)는 상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스들 및 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스들의 상기 주 몸체들의 제1 길이방향 끝단들과 협력하고, 상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스들 및 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스들의 제1 끝단 러그들과 협력하는 것을 특징으로 하는 밀봉 단열 탱크.

청구항 16

유체의 이송을 위한 선박(70)에 있어서, 이중 선체(72) 및 상기 이중 선체에 배치되는 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 탱크(71)를 포함하는 것을 특징으로 하는 선박.

청구항 17

제16항에 따른 선박(70)의 선적 또는 하역을 위한 방법에 있어서,

부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비(77)로부터 상기 선박의 탱크(71)로 또는 상기 선박의 탱크(71)로부터 유체는 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비(77)로, 절연된 파이프라인들(73, 79, 76, 81)을 통해 유체를 수송하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

유체를 위한 이송 시스템에 있어서, 제16항에 따른 선박(70), 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비(77)로 상기 선박의 선체에 설치된 상기 탱크(71)를 연결하도록 배치되는 절연된 파이프라인들(73, 79, 76, 81), 및 상기 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비로부터 상기 선박의 탱크로 또는 상기 선박의 탱크로부터 상기 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비로 상기 절연된 파이프라인들을 통해 유체를 운반하기 위한 펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 극저온 유체와 같은 유체의 저장 및/또는 이송을 위한, 주름진 금속 멤브레인들을 가지는 밀봉 단열 탱크들의 분야에 관한 것이다.

[0002] 주름진 금속 멤브레인들을 가지는 밀봉되고 단열된 탱크들은 특히 대략 -162℃에서 대기압에서 저장되는 액화 천연 가스(LNG)의 저장을 위해 사용된다.

배경 기술

[0003] FR-A-2936784는 탱크가 냉각될 때 열수축, 선박의 빙의 만곡 효과, 및 특히 놀로 인한, 화물의 이동으로 인한 동적 압력과 같은 복수의 인자들에 의해 야기되는 밀봉 멤브레인에의 스트레스들을 감소시키기 위해, 밀봉 멤브레인과 이 밀봉 멤브레인의 지지부 사이, 주름들 아래에 배치되는 강화 피스들로 강화된 주름진 밀봉 멤브레인을 가지는 탱크를 기술하고 있다. 이 속이 빈 강화 피스들은 가스가 강화 피스들을 관통해, 주름들과 지지부 사이에서 순환하도록 허용한다.

[0004] 이러한 강화 피스들을 탱크 벽에 고정하기 위한 수 개의 해법들이 고려되어 오고 있다. 강화 피스들을 밀봉 멤

브레인에 고정하는 것이, 예를 들어 FR-A-2936784(도 12) 및 WO-A-2012020194에서 제안되어 왔다. 강화 피스들을 열적으로 절연인 배리어에 고정하는 것이, 예를 들어 FR-A-2936784(도 11)에서 고려되어 왔다. 모든 경우에 있어서, 강화 피스들의 고정은 그 지지부로부터 탈착되어지는, 강화 피스가 특히 밀봉 멤브레인에 대하여, 물질들의 피로를 가속화시키고 누출을 증가시킬 위험이 되는, 충격들을 야기시키는 것을 막기 위해 신뢰할 수 있어야 한다.

[0005] KR-A-20130119399는 절연 패널의 상부 표면 상에 형성된 구멍들에 고정되어질, 탄성 커플링 부품들이 구비된 강화 요소를 교시한다. 하지만, 이러한 탄성 커플링 부품들은 이하의 단점들을 가진다:

[0006] · 이 탄성 커플링 부품들은, 그 설치에 필요한 탄성 정도를 가져야 하기 때문에, 홈의 길이 방향으로 병진 운동의 신뢰할 수 있는 정지를 허용하지 않는다.

[0007] · 이 탄성 커플링 부품들은 설치 오차들, 탱크의 냉각 동안 열수축들, 및 패널들이 서로로부터 멀리 움직이려는 선박의 신장 때문에 강화 요소들의 적절한 고정을 보장하는 것이 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 기초하는 개념은 강화된 주름진 밀봉 멤브레인을 가지는 탱크를 제안하는 것이고, 이때 강화 피스들은 탱크 벽의 조립시 단순하고 신뢰할 수 있는 방식으로 부착될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 이를 달성하기 위해, 본 발명은 유체의 이송을 위한 밀봉 단열 탱크를 제공하는데, 상기 탱크는 캐리어 벽에 고정되는 탱크 벽을 포함하고, 상기 탱크 벽은,

[0010] 상기 탱크에 수용된 상기 유체와 접촉하는 밀봉 멤브레인(sealing membrane)으로서, 상기 밀봉 멤브레인은 상기 탱크의 내부를 향해 돌출된, 평행한 주름들의 적어도 하나의 시리즈들을 가지는, 주름진 금속 시트의 층, 및 상기 주름들 사이에 위치되는 편평한 부분들을 포함하는 밀봉 멤브레인과,

[0011] 상기 캐리어 벽과 상기 밀봉 멤브레인 사이에 배치되고 상기 밀봉 멤브레인의 상기 편평한 부분들 상에 안착하는 지지 표면을 가지는 열 절연 배리어(thermal insulation barrier), 및

[0012] 상기 탱크에 수용된 상기 유체의 압력에 대하여 상기 밀봉 멤브레인을 강화하기 위한 강화 피스(reinforcing piece)로서, 상기 강화 피스는 상기 밀봉 멤브레인과 상기 지지 표면 사이 상기 밀봉 멤브레인의 주름에 삽입되는 주 몸체(main body)를 포함하고, 상기 주 몸체는 상기 주름의 길이 방향(longitudinal direction)으로 긴 형태(elongate form) 및 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면을 갖는, 강화 피스를 포함하고,

[0013] 이때 상기 열 절연 배리어는 상기 주름의 길이 방향에 평행하고 또한 상기 지지 표면을 통해 개방되는 홈(groove)을 포함하고, 상기 강화 피스는 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 열 절연 배리어의 상기 홈에 맞물리는 유지 립(retaining rib)을 포함하고, 상기 유지 립은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단(first longitudinal end)을 넘어 상기 홈으로 연장된 제1 끝단 러그(first end lug)를 형성하고,

[0014] 상기 탱크 벽은 또한 상기 열 절연 배리어에 부착되고 상기 제1 끝단 러그와 같은 높이에서 상기 주 몸체의 상기 제1 길이방향 끝단에 인접한 위치의 상기 지지 표면 상에 배치되는 정지 요소(stop element)를 포함하여, 상기 정지 요소는 제1 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제1 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 지지 표면으로부터 멀리 가는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제1 끝단 러그와 협력한다.

[0015] 이러한 특성들로 인해, 돌기부에 딱 맞기 위해 정지 요소가 강화 피스의 길이방향 끝단 근처 지지 표면 상에 단순히 위치될 필요가 있을 때, 단순하고 신뢰할 수 있는 방식으로 강화 피스를 열 절연 배리어에 고정하는 것이 가능하다. 정지 요소는 탱크 벽의 두께 방향 및 길이 방향 모두로 강화 피스의 정지를 공동으로 형성하기 때문에, 이것은 수단의 절약을 보장한다.

[0016] 유리한 실시예들에 따르면, 이러한 밀봉 단열 탱크는 하나 또는 그 이상의 이하의 특징들을 가질 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 유지 립은 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면의 폭의 중간에 대하여 제1 방향으로 측

면으로 오프셋되어 있는 제1 유지 립이고, 이때상기 강화 피스는 또한 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면의 폭의 중간에 대하여 제2 방향으로 측면으로 오프셋되어 있고 상기 주 몸체의 상기 베이스 표면에 대하여 돌출된 제2 유지 립을 포함하고,

- [0018] 상기 열 절연 배리어는 또한 상기 주름의 길이 방향에 평행한 제2 홈을 포함하는데, 이것은 상기 지지 표면을 통해 개방되어 있고 상기 제2 유지 립이 이에 맞물리고, 상기 제2 유지 립은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제1 또는 제2 길이방향 끝단을 넘어 상기 제2 홈으로 연장되는 끝단 러그(122)를 형성하고,
- [0019] 상기 탱크 벽은 또한 상기 열 절연 배리어에 부착되고 상기 제2 유지 립의 상기 끝단 러그와 같은 높이에서 상기 주 몸체의 상기 제1 또는 제2 길이방향 끝단에 인접한 위치의 상기 지지 표면 상에 배치되는 정지 요소를 포함하여, 상기 정지 요소는 상기 제1 또는 제2 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제1 또는 제2 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 지지 표면으로부터 멀리 가는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제2 유지 립의 상기 끝단 러그와 협력한다.
- [0020] 이로써 상기 제1 및 제2 유지 립들은 상기 주 몸체의 중간의 길이방향 축(median longitudinal axis)의 양측 상에 배치된다. 실시예들에 따르면, 상기 제2 유지 립은 상기 제1 유지 립과 동일하게 또는 상이하게 구성될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 제1 및 제2 유지 립들 각각은 제1 끝단 러그 및 제2 끝단 러그를 포함한다. 다른 실시예에 따르면, 상기 제1 유지 립은 단지 제1 끝단 러그만 포함하고, 상기 제2 유지 립은 단지 제2 끝단 러그만 포함한다.
- [0021] 일 실시예에 따르면, 상기 유지 립은 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 제2 길이방향 끝단을 넘어 상기 홈으로 연장되는 제2 끝단 러그를 형성하고, 상기 탱크 벽은 또한 상기 열 절연 배리어에 부착되고 상기 제2 끝단 러그와 같은 높이에서 상기 주 몸체의 상기 제2 길이방향 끝단에 인접한 위치의 상기 지지 표면 상에 배치되는 제2 정지 요소를 포함하여, 상기 제2 정지 요소가 제2 방향으로 상기 주름의 길이 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 주 몸체의 상기 제2 길이방향 끝단과 협력하고, 상기 열 절연 배리어의 상기 지지 표면으로부터 멀리 가는 방향으로 상기 강화 피스를 정지시키기 위해 상기 제2 끝단 러그와 협력한다.
- [0022] 일 실시예에 따르면, 상기 유지 립은 상기 주 몸체의 길이보다 긴 길이를 가져서, 상기 주 몸체의 전체 길이에 걸쳐 연장되고 또한 상기 주름의 길이 방향으로 상기 주 몸체의 2 개의 길이방향 끝단들을 넘어 상기 홈으로 연장되는 상기 제1 끝단 러그 및 상기 제2 끝단 러그를 형성한다.
- [0023] 따라서 이 실시예에 있어서, 상기 유지 립 각각은 2 개의 끝단 러그들 사이에서 연속적인 형태를 가진다. 반대로, 다른 실시예들에 있어서, 상기 유지 립 각각은 2 개의 끝단 러그들 사이에서 방해받을 수 있는데, 예를 들어 상기 주 몸체의 길이의 중간 부분을 따라서 방해받아, 불연속적인 형태를 가진다.
- [0024] 일 실시예에 따르면, 상기 유지 립은 상기 주 몸체의 베이스 표면의 폭을 가로지르는 중간에 위치된다.
- [0025] 정지 요소를 생성하기 위한 많은 가능성이 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 정지 요소 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는, 상기 제1 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈을 가로지른다.
- [0026] 일 실시예에 따르면, 상기 정지 요소 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는, 상기 제1 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈의 일측 상의 상기 열 절연 배리어에 부착된다. 이러한 특성들로 인해, 예를 들어 온도 변화들 또는 다른 것들의 영향 하에서, 탱크의 기능시, 홈의 폭에 있어서의 편차들을 정확히 고려할 필요가 없을 때, 정지 요소의 치수(dimensioning)는 단순해질 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 따르면, 상기 정지 요소 각각은 상기 정지 요소와 협력해야 하는, 상기 제1 또는 제2 끝단 러그가 맞물리는 상기 홈의 양측 상의 상기 열 절연 배리어에 부착된다.
- [0028] 강화 피스의 주 몸체는 다양한 기하구조들로 생성될 수 있는데, FR-A-2936784에 도시된 바와 같이, 특히 밀봉 멤브레인의 주름들의 구조에 따라, 생성될 수 있다. 바람직하게, 주 몸체의 외부 형태는 주 몸체가 삽입되는 주름의 내부 형태에 맞도록 되어, 실질적으로 주름의 전체 표면의 효과적인 지지를 제공하게 된다. 바람직한 실시예에 따르면, 주 몸체의 단면의 외부 형태는 반-타원 돔이다. 강화 피스가 밀봉 멤브레인과 다른 열적 행동을 가지는 물질로 만들어진다면, 이용 온도, 예를 들어 LNG에 있어서 -162°C 에서 주름의 벽을 효과적으로 지지하기 위해, 그 치수는 이 차이를 고려해야 한다.
- [0029] 바람직한 실시예에 따르면, 강화 피스의 주 몸체는 주 몸체의 2 개의 길이 방향 끝단들에서 개방되는 속이 빈 튜브 형태를 가진다. 따라서, 밀봉 멤브레인의 주름들의 내부 공간은 밀봉되지 않거나 또는 강화 피스에 의해 분리되고, 또한 탱크 벽을 불활성으로 만들거나 및/또는 누출을 검출하기 위해 가스, 특히 이질소 또는 다른 불

활성기체의 순환을 위해 사용될 수 있다. 바람직한 실시예에 따르면, 립들은 FR-A-2936784에 도시된 바와 같이, 주 몸체의 외부 엔벨로프에 상대적으로 얇은 두께들을 이용하면서 강화 피스의 압력-저항성을 증가시키기 위해 이러한 속이 빈 튜브 부분에 배치될 수 있다.

- [0030] 바람직한 실시예에 따르면, 유지 립은 사각 단면을 가진다. 변형에 있어서, 유지 립은 역 T-자형 단면을 가진다.
- [0031] 바람직하게, 끝단들을 제외하고, 강화 피스는 일정한 단면의 성형 기하구조를 가지는데, 이것은 긴 길이의 성형 몸체를 절단하는 것에 의해 원하는 길이의 피스를 생성하는 것을 용이하게 해준다. 이러한 성형 몸체는 특히 유지 립과 함께 압출에 의해 생성될 수 있다. 강화 피스의 길이 방향 끝단, 특히 끝단 러그는 후속적인 기계가공 작업에 의해 성형될 수 있다.
- [0032] 실시예들에 따르면, 강화 피스들은 금속, 특히 알루미늄, 금속 합금들, 플라스틱 물질들, 특히 폴리에틸렌, 폴리카보네이트, 폴리에테리미드, 또는 플라스틱 수지에 의해 결합된, 광섬유들, 특히 유리 섬유들을 포함하는 조합 물질들과 같은, 물질들로 만들어진다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 상기 강화 피스는 또한 상기 유지 립이 맞물리는 상기 홈의 폭에 상기 유지 립의 두께를 맞추기 위해 상기 유지 립의 측면에 고정되는 두께 심(thickness shim)을 포함한다.
- [0034] 이러한 두께 심으로 인해, 열 절연 배리어 상의 강화 피스들의 설치를 실질적으로 복잡하게 하지 않으면서 제 위치에 강화 피스의 고정을 촉진하는, 약하게 클램핑된 결합을 획득하기 위해, 유지 립의 두께를, 열 절연 배리어 내의 홈의 폭에 따라서, 국소적으로 또는 그 전체 길이에 걸쳐 조정하는 것이 가능하다. 서로 다른 치수들의 수 개의 두께 심들을 제공함으로써, 서로 다른 폭들의 홈들에 표준화된 강화 피스들을 적용하는 것 또한 가능하고, 매번 유지 립의 양 측면들 상의 또는 일 측면 상의, 유지 립에 적절한 두께의 심들을 맞추게 된다.
- [0035] 일 실시예에 따르면, 강화 피스는 상기 유지 립과 동일한 길이의 긴 심을 포함하고, 상기 긴 심은 U-자형 프로파일의 개방측에 의해 상기 유지 립 상에 맞물리는 U-자형 프로파일을 가지고, 또한 상기 제1 끝단 러그의 상부 표면과 상기 제2 끝단 러그의 상부 표면이 협력하기 위해, 상기 긴 심의 2 개의 길이 방향 끝단들에 상기 U-자형 프로파일의 개방측을 가로지르는 제1 및 제2 고정 탭(fixing tab)을 가진다.
- [0036] 실시예들에 따르면, 상기 정지 요소는 이러한 긴 심으로부터 분리되어 적용될 수 있다. 일 실시예에 따르면, 상기 제1 및 제2 정지 요소들은 상기 긴 심과 일체형으로 형성된다. 특정 실시예에 따르면, 상기 제1 및 제2 정지 요소들은 상기 제1 및 제2 고정 탭들에 각각 일체형으로 형성된다.
- [0037] 열 절연 배리어를 생성하기 위한 많은 가능성들이 있다. 바람직하게, 열 절연 배리어는, 반복되는 패턴으로 병치되는 복수의 평행육면체 절연 모듈들을 포함한다. 이러한 평행육면체 절연 모듈들에 사용될 수 있는 물질들은 특히 성긴 폼(cellular foam), 특히 폴리우레탄 폼, 몇몇의 경우들에 있어서 공지 기술에 따라, 침윤된 섬유들, 유리 솜, 발사, 합판으로 강화된다.
- [0038] 일 실시예에 따르면, 지지 표면을 관통해 개방된 열 절연 배리어의 홈은 2 개의 병치된 평행육면체 절연 모듈들 사이의 갭으로 구성된다. 다른 실시예에 따르면, 지지 표면을 관통해 개방된 열 절연 배리어의 홈은 평행육면체 절연 모듈의 두께의 일부에 걸쳐 연장되고 또한 평행육면체 절연 모듈로부터 절단된 응력-제거 슬롯으로 구성된다. 이 2 개의 실시예들은 탱크 내에서 조합될 수 있는데, 소위 소정의 강화 피스들을 병치된 평행육면체 절연 모듈들 사이의 갭들에, 또한 다른 강화 피스들을 평행육면체 절연 모듈들로 절단된 응력-제거 슬롯들에 부착하는 것에 의해 조합될 수 있다.
- [0039] 상기에서 설명된 강화 피스들은 다양한 방식으로 조합될 수 있는데, 특히 정지 요소를 공유하는 것에 의해 수 개의 강화 피스들이 절연 배리어 상에서 공동으로 고정된다. 대응하는 실시예에 따르면, 강화 피스는 제1 강화 피스이고, 상기 탱크는 또한 상기 제1 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단의 측면에, 상기 밀봉 멤브레인과 상기 제1 강화 피스와 정렬되는 상기 지지 표면 사이 상기 밀봉 멤브레인의 상기 주름에 삽입되는 주 몸체를 포함하는 제2 강화 피스를 포함하고, 상기 제2 강화 피스의 상기 주 몸체는 상기 주름의 길이 방향으로 긴 형태 및 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면을 가지고, 상기 제2 강화 피스는 상기 주 몸체의 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 열 절연 배리어의 상기 홈에 맞물리는 유지 립을 포함하고, 상기 유지 립은 상기 제1 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단을 향하는 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단을 넘어 상기 홈으로 연장되는 제1 끝단 러그를 형성하고,
- [0040] 상기 정지 요소는, 상기 제1 강화 피스 및 상기 제2 강화 피스의 상기 제1 끝단 러그들과 같은 높이에서, 상기

제1 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단과 상기 제2 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단 사이 상기 지지 표면 상에 배치되어, 상기 정지 요소는 상기 제1 강화 피스 및 상기 제2 강화 피스의 상기 주 몸체들의 상기 제1 길이방향 끝단들과 협력하고, 상기 제1 강화 피스와 상기 제2 강화 피스의 상기 제1 끝단 러그들과 협력한다.

- [0041] 상기 밀봉 멤브레인의 상기 주름진 금속 시트는 다양한 물질들, 특히 스테인레스 스틸, 알루미늄, Invar®로 알려진 매우 낮은 팽창계수를 가지는 니켈 합금 스틸, 또는 다른 금속들 또는 합금들로 만들어질 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 따르면, 상기 주름진 금속 시트 층은 상기 탱크의 내부를 향해 돌출되는 평행한 주름들의 제1 시리즈들, 및 또한 상기 주름들의 제1 시리즈와 교차하는, 특히 수직하는 방향으로 연장되고 상기 탱크의 내부를 향해 돌출되는 평행한 주름들의 제2 시리즈들을 가지고, 상기 주름들의 제1 시리즈의 주름들 및 상기 주름들의 제2 시리즈의 주름들은 교차점들에서 교차한다. 이러한 기하구조로 인해, 밀봉 멤브레인의 중간 평면의 모든 방향들로의 변형들을 흡수할 수 있는 충분한 유연성을 획득하는 것이 가능하다.
- [0043] 제안된 응용의 필수조건들에 따르면, 강화 피스들의 제1 배치는 제1 시리즈들의 주름들 각각 또는 몇몇을 강화하기 위해 제공될 수 있거나, 및/또는 강화 피스들의 제2 배치는 제2 시리즈들의 주름들 각각 또는 몇몇을 강화하기 위해 제공될 수 있다. 제1 배치 및/또는 제2 배치의 강화 피스들은 다양한 방식으로 조합될 수 있는데, 특히 정지 요소를 공유하는 것에 의해 제1 배치 및/또는 제2 배치의 수 개의 강화 피스들은 절연 배리어 상에서 공동으로 고정되게 된다.
- [0044] 대응하는 실시예에 따르면, 상기 열 절연 배리어는 상기 지지 표면을 관통하여 개방되고 또한 상기 제1 시리즈의 주름의 길이 방향에 정렬되는 제1 홈, 및 또한 상기 지지 표면을 관통하여 개방되고 또한 상기 제2 시리즈의 주름의 길이 방향에 정렬되는 제2 홈을 포함하고, 상기 제1 홈 및 상기 제2 홈은 상기 제1 시리즈의 주름과 상기 제2 시리즈의 주름 사이 교차점에서 교차하고,
- [0045] 상기 강화 피스는 상기 주름들의 제1 시리즈의 주름들을 강화하기 위한 강화 피스들의 제1 배치에 속하고, 또한 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이의 교차점에 인접하는 위치에서 상기 제1 홈에 맞물리고, 상기 제1 배치의 상기 강화 피스의 상기 제1 길이방향 끝단은 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점을 향하고, 상기 탱크는 또한 상기 주름들의 제2 시리즈의 주름들을 강화하기 위한 강화 피스들의 제2 배치를 포함하고,
- [0046] 상기 제2 배치의 강화 피스는 상기 밀봉 멤브레인과 상기 지지 표면 사이 상기 제2 시리즈의 주름에 삽입되는 주 몸체를 포함하고, 상기 제2 배치의 상기 강화 피스의 주 몸체는 상기 제2 시리즈의 주름들의 길이 방향으로 긴 형태 및 상기 지지 표면 상에 안착하는 베이스 표면을 가지고, 상기 제2 배치의 상기 강화 피스는 상기 주 몸체의 베이스 표면에 대하여 돌출되고 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점에 인접하는 위치에서 상기 열 절연 배리어의 상기 제2 홈에 맞물리는 유지 립을 포함하고, 상기 유지 립은 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점을 향하는 상기 주 몸체의 제1 길이방향 끝단을 넘어 상기 제2 홈으로 연장되는 제1 끝단 러그를 형성하고,
- [0047] 상기 정지 요소는 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 제1 끝단 러그들과 같은 높이에서, 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점에서 상기 교차점에서 지지 표면 상에 배치되어, 상기 정지 요소는 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 상기 주 몸체들의 제1 길이방향 끝단과 협력하고 상기 제1 배치의 강화 피스와 상기 제2 배치의 강화 피스의 제1 끝단 러그들과 협력한다.
- [0048] 특정 실시예에 따르면, 상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스는 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점의 양측 상에서 상기 제1 홈에 맞물리고, 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스는 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점의 양측 상에서 상기 제2 홈에 맞물리고, 상기 제1 홈과 상기 제2 홈 사이 교차점에 배치되는 상기 정지 요소는 상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스들 및 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스들의 상기 주 몸체들의 제1 길이방향 끝단들과 협력하고, 상기 제1 배치의 제1 및 제2 강화 피스들 및 상기 제2 배치의 제1 및 제2 강화 피스들의 제1 끝단 러그들과 협력한다.
- [0049] 일 실시예에 따르면, 주름들의 2 개의 시리즈는 동일한 크기 및 형태를 가지고, 제1 배치의 강화 피스들 및 제2 배치의 강화 피스들은 동일하다.
- [0050] 이러한 탱크는, 예를 들어 LNG의 저장을 위한, 육지에 기초한 저장 설비의 일 부분을 형성할 수 있거나, 또는 해변 근처 또는 심해에, 부유식 구조에, 특히 메탄 또는 에탄 탱커, 부유식 저장 및 재기화 유닛(floating storage and regasification unit, FSRU), 근해 부유식 생산 및 저장 유닛(off-shore floating production and storage unit, FPSO) 및 유사한 것들에 설치될 수 있다.

[0051] 일 실시예에 따르면, 유체의 이송을 위한 선박은 이중 선체 및 상기 이중 선체에 배치되는 상기에서 언급된 탱크를 포함한다.

[0052] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 이러한 선박의 선적 또는 양하를 위한 방법을 제공하는데, 이때 유체는 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비로부터 또는 이로, 상기 선박의 탱크로 또는 이로부터, 절연된 파이프라인들을 통해 처리된다.

[0053] 일 실시예에 따르면, 본 발명은 또한 유체를 위한 이송 시스템을 제공하는데, 상기 시스템은 상기에서 언급된 선박, 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비로 상기 선박의 선체에 설치된 상기 탱크를 연결하도록 배치되는 절연된 파이프라인들, 및 상기 부유식 또는 육지에 기초한 저장 설비로부터 또는 이로, 상기 선박의 탱크로 또는 이로부터, 상기 절연된 파이프라인들을 통해 유체를 구동하기 위한 펌프를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0054] 첨부된 도면들을 참조하여, 한정 없이 단지 설명을 목적으로 주어지는, 본 발명의 수 개의 특정 실시예들의 이하의 상세한 설명으로부터 보다 더 명확하게 나타날 본 발명, 및 나아가 본 발명의 목적들, 상세사항들, 특징들 및 장점들은, 보다 더 잘 이해될 것이다.

- 도 1은 밀봉 멤브레인을 생성하는, 종래 기술로부터 알려진 주름진 금속판의 사시도이다.
- 도 2는 종래 기술로부터 알려진 밀봉된 절연 탱크 벽의 분해 사시도인데, 도 1로부터 주름진 금속판이 사용될 수 있다.
- 도 3은 강화 피스들이 사용되는, 도 2와 유사한 탱크 벽의 평면 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 탱크 벽에 사용되는 강화 피스의 입면 사시도이다.
- 도 5는 제1 실시예에 따른 정지 요소를 보여주는, 도 3의 탱크 벽의 영역의 상면도이다.
- 도 6은 제2 실시예에 따른 정지 요소를 보여주는, 약간 확대된 배율로 도 5와 유사한 도면이다.
- 도 7은 도 3의 탱크 벽의 영역의 사시도이고, 이때 정지 요소는 클립이다.
- 도 8은 두께 심들이 구비된 도 4의 강화 피스의 단면도이다.
- 도 9는 두께 심으로 가능할 수 있는 성형 몸체의 사시도이다.
- 도 10은 도 9의 성형 몸체가 구비된 도 4의 강화 피스의 부분 확대 사시도이다.
- 도 11은 다른 실시예에 따른 두께 심으로 가능할 수 있는 성형 몸체가 구비된 도 4의 강화 피스의 부분 사시도이다.
- 도 12는 도 11의 강화 피스의 전면도이다.
- 도 13은 다른 실시예에 따른 두께 심으로 가능할 수 있는 성형 몸체가 구비된 도 4의 강화 피스의 부분 사시도이다.
- 도 14는 4 개의 인접한 강화 피스들과 협력하는, 다른 실시예에 따른 정지 요소를 보여주는, 도 5와 유사한 도면이다.
- 도 15는 정지 요소의 변형을 보여주는, 도 14와 유사한 도면이다.
- 도 16은 정지 요소의 다른 변형을 보여주는, 탱크 벽의 영역의 사시 단면도이다.
- 도 17은 다른 실시예에 따른 강화 피스들을 보여주는, 도 3의 탱크 벽의 영역의 부분 사시도이다.
- 도 18은 XVIII-XVIII 축을 따르는 단면으로 도 16에 따른 탱크 벽의 부분도이다.
- 도 19는 도 17의 강화 피스의 상면도이다.
- 도 20은 유체의 저장을 위한 밀봉된 단열 탱크를 포함하는 메탄 탱커, 및 이 탱크를 위한 선적/양하 터미널의 기본적인 것만 남긴 대략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 도 1을 참조하면, 사각형의 주름진 금속판(1)은 내부면(2), 방향 y로 연장되는 낮은 주름들(5)로 알려진 평행한 주름들의 제1 시리즈, 및 방향 x로 연장되는 높은 주름들(6)로 지칭되는 평행한 주름들의 제2 시리즈를 포함한다. 방향들 x와 y는 직교한다. 용어들 "높은" 및 "낮은"은 여기서 상대적인 의미를 가지고 주름들(5)의 제1 시리즈는 주름들(6)의 제2 시리즈보다 더 낮은 높이를 가지는 것을 의미한다. 낮은 주름(5)과 높은 주름(6) 사이 교차점(3)에서, 낮은 주름(5)은 불연속하고, 즉 낮은 주름은 높은 주름(6)의 상부 마루(7)를 연장하고 또한 낮은 주름(5)의 상부 마루(8) 너머로 돌출되는 폴드(4)에 의해 방해받는다.
- [0056] 교차점(3)에서, 높은 주름(6)의 상부 마루(7)는 한 쌍의 오목한 주름들(9)을 포함하는데, 이것의 오목함은 내부면을 향하고 또한 주름들(9)은 낮은 주름(5)의 상부 마루(8)의 양측 상에 배치된다. 높은 주름(6)은 또한, 각각의 교차점(3)에서, 폴드(4)의 양측 상에 오목한 강화부(10)를 포함한다. 오목한 강화부(10)는 주름진 금속판(1)의 내부면(2)을 향하는 오목함을 가지고, 또한 이중 굴곡을 가진다. 제1 굴곡은 주름진 금속판(1)의 중간 평면에 수직하는 축을 중심으로 한다. 제2 굴곡은 축 x를 중심으로 한다. 오목한 강화부들(10)은 폴드(4)의 바닥부분의 방향으로 폴드(4)의 퍼짐, 즉 언더컷 형태를 야기시킨다.
- [0057] 높은 주름들(6)은 등거리에 있고; 이들은 도시된 주름진 금속판(1) 상에서는 3 개이고, 방향 x에 평행한 주름진 판(1)의 길이 방향의 모서리들은 최근접한 높은 주름(6)에 대하여 반파장 간격으로 이격되어 있다. 유사하게, 낮은 주름들(5)은 등거리에 있고; 이들은 도시된 주름진 금속판(1) 상에서는 9 개이고, 방향 y에 평행한 주름진 금속판(1)의 측면 모서리들은 최근접한 낮은 주름(5)에 대하여 반파장 간격으로 이격되어 있다. 높은 주름들(6)의 파장 간격 및 낮은 주름들(5)의 파장 간격은 같거나 또는 다를 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 낮은 주름들(5)은, 상부 마루(8)와 주름진 금속판(1)의 표면 사이에서 정의되는 높이가 대략 36 mm이고, 주름(5)의 베이스에서의 폭이 53 mm이다. 예를 들어, 높은 주름들(6)은 상부 마루(7)와 주름진 금속판(1)의 표면 사이의 정의된 높이가 54.5 mm이고, 주름(6)의 베이스에서의 폭이 대략 77 mm이다.
- [0059] 예를 들어, 주름진 금속판(1)은 스테인레스 스틸 또는 알루미늄 시트로 만들어지고, 대략 1.2 mm의 두께를 가지고 또한 딥 드로잉(deep drawing) 또는 폴딩(folding)에 의해 형성될 수 있다. 다른 금속들 또는 합금들, 및 다른 두께들이, 가능하고, 이때 주름진 금속판(1)의 두께는 그 비용의 증가로 이어지고 일반적으로 그 주름들의 견고함을 증가시키는 것이 이해된다.
- [0060] 주름진 금속판(1)은, 그 모서리들을 따라 용접된 복수의 금속판들의 조립에 의한, 예를 들어 저온 액체 물품을 위한, 큰 용량 탱크의 밀봉된 멤브레인을 형성하기에는 이상적이다. 이를 위해, 2 개의 가로지르는 모서리들 중 하나에서 그리고 2 개의 길이 방향의 모서리들 중 하나에서, 주름진 금속판(1)은 인접하는 주름진 금속판의 모서리를 커버하기 위해, 주름진 금속판(1)의 나머지의 평면에 대하여 두께 방향으로 위쪽으로 오프셋되는 딥 드로잉된 스트립(미도시)을 가진다.
- [0061] 도 2를 참조하면, 예로서 선박 내의 LNG 이송 탱크를 생성하기에 적절한, 탱크 내에 수용되는 물품과 접촉하게 되는 1차 밀봉 멤브레인, 1차 절연 배리어, 2차 밀봉 멤브레인 및 2차 절연 배리어를 연속하여 포함하는 밀봉 단열 복합층 벽의 구조를 설명할 것이다. 1차 밀봉 멤브레인은 주름진 금속판들(1)로 만들어진다.
- [0062] 이러한 벽 구조는 다면체 탱크의 실질적으로 모든 벽들을 생성하는 데 사용될 수 있다. 이러한 측면에서, 이하의 설명에 있어서, 용어들 "상에", "위에", "상부" 및 "높은"은 일반적으로 탱크 내부를 향해 위치되는 위치를 언급하고 있고 중력장의 높이 개념과 일치할 필요는 없다. 유사하게, 용어들 "아래", "하에", "하부" 및 "낮은"은 일반적으로 탱크 외부로 향해 위치되는 위치를 언급하고 있고 중력장의 깊이 개념과 일치할 필요는 없다.
- [0063] 2차 절연 배리어, 2차 밀봉 멤브레인 및 1차 절연 배리어는 선제조된 패널들(54)로 만들어진다. 선제조된 패널들(54)은 캐리어 구조에 부착되고 반복 패턴으로 병치된다. 각각의 패널(54)은 2차 절연 배리어(51)의 요소, 2차 밀봉 배리어의 요소, 및 1차 절연 배리어(53)의 요소를 포함한다.
- [0064] 패널(54)은 실질적으로 사각형의 평행육면체의 형태를 가진다. 이것은, 폴리아미드 수지가 침윤된 유리 섬유들의 2 개의 층들 사이에 삽입되는 0.07 mm 두께의 알루미늄 시트를 포함하는, 견고한 Triplex®로 알려진 합성 물질인 견고한 밀봉 코팅(52)에 의해 그 자체가 커버되는, 제1 단열 층(56)에 의해 커버되는, 9mm 두께의 제1 합판 패널(55)로 구성된다. 밀봉 코팅(52)은 예를 들어, 2 개 성분 폴리우레탄 글루를 이용해, 단열 층(56)에 결합된다.
- [0065] 제2 단열 층(57)은 밀봉 코팅(52)에 결합되고 그 자체로 12 mm 두께의 제2 합판 패널(58)을 지지한다. 하부조립체(55-56)는 2차 절연 배리어(51)를 형성한다. 하부조립체(57-58)는 1차 절연 배리어(53)를 구성하고, 평면도에

있어서, 사각 형태를 가지고, 그 측면들은 2차 절연 배리어 요소(51)와 평행하다. 평면도에 있어서 2 개의 절연 배리어 요소들은 같은 중심을 가지는 2개의 사각형의 형태를 가진다. 요소(63)는, 밀봉 코팅(52)의 둘레 모서리 표면(59)을 요소(53) 주위에서 모두 개방된 상태가 되도록 한다. 밀봉 코팅(52)은 2차 밀봉 멤브레인 요소를 구성한다.

- [0066] 설명된 패널(54)은 조립체를 구성하기 위해 선제조될 수 있고, 다양한 구성성분들이 상기에서 지시된 배치 내에 함께 결합된다. 그러므로 이 조립체는 2차 배리어들 및 1차 절연 배리어를 형성한다. 단열 층들(56 및 57)은 폴리우레탄 폼과 같은 성긴 플라스틱 물질에 의해 형성될 수 있다. 바람직하게, 유리 섬유들은 강화를 위한 폴리우레탄 폼 내에 집어넣어진다.
- [0067] 캐리어 구조(99)에 패널들(54)의 고정을 보장하기 위해, 종래 기술에 따른 캐리어 구조(99)에 고정되는 핀들과 협력하기 위해 패널의 2 개의 길이 방향의 모서리들에 규칙적으로 분포되는 보어(60)가 마련된다.
- [0068] 캐리어 구조(99)는, 특히 선박의 경우에 있어서, 단순히 생산 오차들 때문에 캐리어 구조를 위한 이론적인 표면에 대하여 갭들을 가진다. 알려진 방식으로, 이 갭들은 중합가능한 수지(61)의 링들을 통해 캐리어 구조에 대해 패널들(54)을 안착시키는 것에 의해 보상되는데, 이것은 불완전한 캐리어 구조 표면으로부터 시작해서, 제2 판들(58)을 가지는 인접한 패널들(54)에 의해 형성되는 피복(cladding)을 생성하는데, 이것은 전반적으로 이론적으로 원하는 표면에 대하여 실제적으로 갭들을 가지지 않는 표면을 정의한다.
- [0069] 보어(60)는 열적으로 절연인 물질(62)인 플러그들을 삽입하는 것에 의해 밀봉되고, 이 플러그들은 패널(54)의 제1 단열 층(56)과 같은 높이로 끝난다. 또한, 열적으로 절연인 물질(63)은 인접한 패널들(54)의 요소들(51)을 분리하는 갭들에 삽입될 수 있는데, 이 물질은 예를 들어 갭에 삽입되는 유리 섬유 또는 플라스틱 폼의 시트로 형성된다.
- [0070] 연속적인 2차 밀봉 멤브레인을 생성하기 위해, 유연한 밀봉 스트립(65)이 2 개의 인접하는 패널들(54)의 인접하는 둘레 모서리들(59) 상에 배치되고, 밀봉 스트립(65)은 둘레 모서리들(59)에 접촉되어 각각의 보어(60)에 위치되는 보어를 밀봉하고 2 개의 패널들(54) 사이의 갭을 커버하게 된다. 밀봉 스트립(65)은 3 개의 층들: 2 개의 외부 층들은 유리 섬유 매트감(matting)이고 중간 층은 얇은 금속 시트, 예를 들어 대략 0.1 mm의 두께를 가지는 알루미늄 시트를 포함하는 유연한 Triplex®으로 지칭되는 합성 물질로 구성된다. 이 금속 시트는 2차 밀봉 멤브레인의 연속성을 보장한다. 이것의 굽힘 가요성(bending flexibility)은, 알루미늄 시트와 유리 섬유들 사이의 결합의 유연한 특성으로 인해, 탱크의 냉각 또는 팽창시 선체의 변형으로 인한 패널들(54)의 변형들로 이어지는 것을 가능하게 한다. "굽힘 가요성"은 파손 없이 웨이브들을 형성하기 위해 구부러지는 물질의 능력을 의미한다.
- [0071] 둘레 모서리들(59)의 수준(높이)에 위치되는, 함몰된 영역은, 2 개의 인접하는 패널들(54)의 요소들(53) 사이에 위치되고 이 함몰부(recession)의 깊이는 1차 절연 배리어의 두께와 실질적으로 같다. 이 함몰된 영역들은 절연 블록들(66)을 설치하는 것에 의해 채워지고, 그 각각은 절연 블록(66)의 상부 표면 상에 견고한 합판 패널(68)에 의해 커버되는 단열 층(67)으로 구성된다.
- [0072] 절연 블록들(66)은 2 개의 인접하는 패널들(54)의 둘레 모서리들(59) 상에 위치되는 영역을 완전히 채우도록 치수를 가진다. 절연 블록들(66)은 밀봉 스트립들(65) 상에 결합된다. 설치 후, 패널(68)은 1차 밀봉 멤브레인을 지지하기 위해 2 개의 인접하는 패널들(54)의 판들(58) 사이에서 상대적인 연속성을 보장한다.
- [0073] 이 절연 블록들(66)은 2 개의 인접하는 패널들(54)의 2 개의 요소들(53) 사이의 거리와 동일한 폭을 가지고, 더 크거나 더 작은 길이를 가질 수 있다. 감소된 길이는, 필요하다면, 2 개의 인접하는 패널들(54)이 약간 정렬 불량인 경우에 있어서 더 쉽게 설치할 수 있게 한다. 블록들(66)은 밀봉 스트립(65)에 결합되고 그 위에 안착한다.
- [0074] 도 1에 있어서, 절연 블록들(66), 밀봉 스트립(65) 및 단열 물질들(62 및 63)이 분해된 형식으로 도시되어 있고 이로써 최종적으로 조립된 상태에서 탱크 벽에 있어서의 실제 위치 위에 나타난다. 절연 블록(66)의 최종 위치는 이하에서 설명될 도 3에 가장 잘 도시되어 있다.
- [0075] 1차 밀봉 멤브레인(69)은 교차하는 주름들의 2 개의 시리즈를 가지는 주름진 금속의 층으로 형성되고, 이것은 탱크 벽의 평면의 양 방향에 충분한 유연성을 주고, 또한 복수의 병치되는(juxtapose) 주름진 금속 판들(1)을 조립하는 것에 의해 획득된다. 합판 패널들(58 및 68)은, 예를 들어 리벳으로 고정되는, 어떠한 적절한 수단에 의해, 그 위에 고정되는 금속 정착 스트립들(metal anchoring strips, 82)을 지지하는데, 이것은 주름진 금속 판들(1)의 모서리들이 1차 밀봉 멤브레인(69)을 절연 배리어에 정착시키기 위해 용접되는 것을 허용한다. 금속

정착 스트립들(82)의 위치의 측면에서 볼 때, 주름진 금속 판들(1)의 모서리들은 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들의 모서리들에 대하여 평면의 양 방향으로 오프셋되어 있다.

- [0076] 나아가, 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들 사이의 갭들 각각은 주름진 금속 판들(1)의 주름들(5, 6)과 정렬된다. 이 정렬을 획득하기 위해, 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들은 주름진 금속 판들(1)의 파장 간격들의 정수 배수로 치수되어지고, 또한 금속 정착 스트립(82)을 지지하는 절연 블록(66) 또는 1차 절연 배리어(53)의 요소의 인접한 모서리와 금속 정착 스트립(82) 사이의 오프셋은, 반파장 간격과 같다.
- [0077] 또한, 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들은 또한 패널들(54)의 측면들에 평행하게 방향지어진 응력-제거 슬롯들(83)을 포함하고 또한 주름진 금속 판들(1)의 주름들(5 및 6)과 정렬된다. 이를 위해, 각각의 방향으로 응력-제거 슬롯들(83)은 파장 간격과 동일한 거리로 등거리에 있고, 또한 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들의 모서리들에 대하여 파장 간격의 정수 배수 만큼 이격되어 있다.
- [0078] 응력-제거 슬롯들(83)은 탱크 벽이 냉각될 때 성긴 폼의 갈라짐을 방지하는 한편, 주름진 금속 판들(1)의 주름들의 변형 능력을 보존하는 기능을 한다. 응력-제거 슬롯들은, 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들의 두께 일 부분을 안쪽으로 절개하여 형성되며 상부 표면 상에서 개방되어 있다.
- [0079] 따라서, 응력-제거 슬롯들(83) 및 절연 블록들(66)과 1차 절연 배리어(53)의 요소들 사이의 갭들(84)(도 3)의 조립은, 파장 간격이 방향들 x 및 y 로 동일하다면, 직사각형 그물망 또는 정사각형 그물망을 가지고 또한 1차 밀봉 멤브레인(69)의 낮은 주름들(5)과 높은 주름들(6)에 의해 형성되는 주기적인 네트워크와 정렬되는, 직선 홈들의 주기적인 네트워크를 구성한다.
- [0080] 이 홈 네트워크는, 도 3 내지 도 19를 참조하여 설명될 것과 같이, 강화 피스들(15)(도 3)을 고정하는 데 사용될 수 있고, 그 위의 도 2와 같거나 유사한 요소들은 동일한 참조 부호들을 지니고 다시 설명되지 않을 것이다. 강화 피스들이 응력-제거 슬롯들(83) 및 갭들(84)에 고정될 때 실질적으로 동일한 방식으로 기능하는 한에서는, 표현 "홈(83, 84)"은 홈이 응력-제거 슬롯(83) 또는 갭(84) 중 하나에 의해 형성될 수 있는 실시예들을 설명하기 위해 이하에서 사용될 것이다.
- [0081] 유사하게, 강화 피스들이 절연 블록들(66)에 또는 1차 절연 배리어(53)의 요소들에 고정될 때 실질적으로 동일한 방식으로 기능하는 한에서는, 용어 "상부판(58, 68)"을 아래에서 사용하며, 1차 절연 배리어의 상부 표면이 절연 블록(66)의 합판 패널(68)에 의해 또는 1차 절연 배리어(53)의 요소의 합판 패널(58)에 의해 형성될 수 있는 실시예들을 설명할 것이다.
- [0082] 도 3은 여기서 생략된 1차 멤브레인의 주름들을 강화하기 위해, 여기에 단면으로 도시된, 긴 형태의 강화 피스들(15)이 응력-제거 슬롯들(83) 및 갭들(84)에서 1차 절연 배리어에 고정되는, 도 2의 탱크 벽의 단면도이다.
- [0083] 강화 피스(15)는 전체적으로 도 4에 사시도로 도시되어 있다. 이것은 강화 피스의 주 몸체를 형성하는 속이 빈 엔벨로프(16), 및 속이 빈 엔벨로프(16)의 베이스 벽(18)에 수직하는 외부로 향해 돌출되고 또한 베이스 벽(18)의 폭을 가로지르는 중간에 위치되는 유지 릿(17)을 포함한다. 이 베이스 벽(18)은 1차 절연 배리어의 상부 판들(58, 68) 상에 안착하기 위해 편평하다. 유지 릿(17)은 1차 절연 배리어의 홈들(83, 84)에 맞물리기 위해 사각 단면을 가진다.
- [0084] 속이 빈 엔벨로프(16)는 삽입되는 주름의 형태를 따르기 위해 베이스 벽(18) 상의 돔으로 올라간 반-타원 단면의 상부 벽(19)을 가진다. 미세한 두께의 릿들(20)은 견고성을 강화하기 위해 속이 빈 엔벨로프(16) 내부에 배치되는데, 예를 들어 5 개의 릿들이 중앙 허브(21) 주위에 별 패턴으로 배치된다. 그러므로 강화 피스(15)는, 2 개의 고유한 특징들을 가지는 2 개의 길이방향 끝단을 제외하고, 그 전체 길이에 걸쳐 일정한 단면의 성형 형태를 가진다:
- [0085] - 유지 릿(17)은 2 개의 끝단 러그들(22)을 형성하기 위해 속이 빈 엔벨로프(16)의 베이스 벽(18)을 넘어 연장되고;
- [0086] - 속이 빈 엔벨로프(16)의 길이 방향의 끝단들(23)은, 30° 보다 작은 경사각, 예를 들어 대략 25° 만큼 강화 피스(15)의 길이 방향 축에 대하여 경사진 평면으로 절단된다. 이 경사는 상면도인 도 5에서 가장 잘 볼 수 있다.
- [0087] 강화 피스(15)는 어떠한 원하는 길이로든 만들어질 수 있다. 속이 빈 엔벨로프(16)의 길이는 바람직하게 강화 피스(15)가 삽입되는 주름과 교차하는 주름들의 파장 간격과 실질적으로 동일하다. 보다 상세하게는, 높은 주름들(6)을 강화하기 위한 강화 피스들에 있어서, 상부의 속이 빈 엔벨로프(16)의 길이는 예를 들어 2 개의 교차점

들 사이에서 균일한 단면을 가지는 높은 주름들(16)의 부분의 길이와 같다. 균일한 단면의 이 부분은, 높은 주름(6)이 교차 영역의 시작을 표시하는 약간 측면의 협착부(constriction)를 가질 때 중단되는데, 그 기하구조는 상기에서 설명한 바와 같이 복잡하다. 또한, 속이 빈 엔벨로프(16)의 길이 방향의 끝단 표면들(23)의 경사는 이 측면 협착부의 경사에 실질적으로 대응하여, 속이 빈 엔벨로프(16)는 주름의 지지를 최적화하기 위해 교차 영역에 가능한 한 근접하게 된다.

[0088] 도 5는 절연 매스(mass)에 고정되는 강화 피스(15)를 보여준다. 이를 위해, 제1 실시예에 따르면, 2 개의 정지판들(24)은 강화 피스(15)의 2 개의 끝단들에서 1차 절연 배리어의 상부판들(58, 68)에 고정되어, 2 개의 끝단 러그들(22) 각각과 같은 수준의 높이(level)로, 립(17)이 하우징되는 홈(83, 84)을 가로지른다. 보다 상세하게는, 정지판(24)은 리벳, 스크루, 클립, 네일 또는 다른 것과 같이 고정자를 수령하기 위해 2 개의 고정 구멍들(25)을 가지는 사각 형태를 가진다. 2 개의 고정 구멍들(25)은 홈(83, 84)의 동일 측 상에 놓인 정지판(24)의 일 부분에 만들어진다. 따라서 탱크의 수명 동안 홈(83, 84)의 가능한 팽창은 정지판(24)에 응력을 야기시키지 않을 것이다. 도시된 예에 있어서, 2 개의 정지판들(24)은 홈(83, 84)의 양측 상에 위치되는 2 개의 서로 다른 상부판들(58, 68)에 고정되고 또한 매번 홈의 다른 측 상에 위치되는 상부판(58, 68)으로 연장되기 위해 홈에 걸쳐 있는 돌출부(overhanging part)를 가진다.

[0089] 이 배치로 인해, 강화 피스(15)는 절연 매스에 단단히 고정된다. 강화 피스(15)는 이하의 순서로 설치될 수 있다: 먼저, 베이스 벽(18)이 홈(83, 84)의 양측 상에 위치되는 2 개의 상부판들(58, 68)에 안착할 때까지 유지 립(17)이 홈(83, 84)에 삽입된다. 유지 립(17)은 실질적으로 강화 피스(15)를 장착 행위를 이용해 측면 방향으로 고정하는데, 그 정도는 더 크거나 더 작을 수 있지만, 특히 가장 근접한 교차점에 대하여 적절한 위치까지 강화 피스(15)가 홈을 따라 길이 방향으로 슬라이드되도록 허용한다. 정지판들(24)은 그후 장착 행위를 이용해 강화 피스(15)를 실질적으로 길이 방향으로 및 수직 방향(즉, 벽의 두께 방향)으로 고정하기 위해, 상부판들(58, 68)에 고정될 수 있는데, 그 정도는 더 크거나 더 작을 수 있다.

[0090] 또는, 강화 피스(15)의 포지셔닝에 이용되는 위치 기준을 제공하기 위해, 2 개의 정지판들(24) 중 하나를 먼저 고정하는 것이 또한 가능하다.

[0091] 도 6에 도시된 제2 실시예에 따르면, 정지판(124)은 하나 또는 각각의 정지판(24) 대신 사용된다. 정지판(124)의 고유한 특징은 이것이 홈(83, 84)의 양측 상에 위치되는 2 개의 서로 다른 상부판들(58, 68)에 동시에 고정될 수 있다는 것이다. 이를 위해, 정지판(124)의 2 개의 고정 구멍들(125)은 바람직하게, 유지 립(17)을 수령하는 홈(83, 84)을 가로지르는 방향으로 길쭉한 사각 형태를 가져서, 탱크의 수명에 걸쳐 홈(83, 84)의 폭에 있어서의 변화들을 흡수할 수 있게 된다. 나머지에 있어서, 정지판(124)은 정지판(24)과 같이 사용된다.

[0092] 도 7에 도시된 제3 실시예에 따르면, 클립(224)이 하나 또는 각각의 정지판(24) 대신 사용된다. 클립(224)은 홈(83, 84)을 가로질러 고정되고 또한 홈(83, 84)의 양측 상에 위치되는 2 개의 서로 다른 상부판들(58, 68)로 강제되려지는 2 개의 립들을 가지는 한편, 그 중심 부분은 끝단 러그(22) 상에서 홈(83, 84)을 가로지른다. 그렇지 않다면, 클립(224)은 정지판(24)과 같이 사용된다.

[0093] 홈들(83, 84) 및 특히 깎들(84)은, 설치 오차들 및 이 모듈 구조들에 내재하는 이러한 오차들의 누적으로 인해, 탱크 벽 안의 폭에 있어서 편차들을 가질 것이다. 그러므로, 공급 및 주주 절차를 복잡하게 하는, 수많은 상이한 치수들의 강화 피스들을 생성할 필요 없이 홈 내의 강화 피스의 측면 행위를 한정하기 위해, 유지 립(17)의 두께를 특정 홈 폭에 맞추는 것이 적절할 수 있다. 이를 위해, 도 8에 도시된 바와 같이, 긴 편평한 스트립들의 형태로, 유지 립(17)의 일 측 또는 바람직하게는 양 측 상에, 두께 심들(26)을 설치하는 것이 가능하다. 두께 심들(26)은 금속 또는 강화 피스(15)와 동일한 물질로 만들어질 수 있고 또한 적절한 수단, 예를 들어 나사결합, 접착, 리벳팅, 인터록킹 형태들 또는 다른 것에 의해, 이에 고정될 수 있다. 이러한 두께 심들(26)은 더 크거나 또는 더 작은 정도의 오차들을 흡수하기 위해 서로 다른 두께들에서 쉽게 공급될 수 있다.

[0094] 도 9 및 도 10은 두께 심들이 예를 들어 금속이고 끝단 러그들(22)을 포함하는 유지 립(17)과 실질적으로 동일한 길이를 가지는, 성형 몸체(27)의 형태로 제공되는 일 실시예를 보여준다. 성형 몸체(27)의 단면은 U-자형을 가지고, 그 개방된 부분은 속이 빈 엔벨로프(16)의 베이스 벽(18)쪽으로 향하는 한편, 성형 몸체(27)는 3 개의 측면들에서 유지 립(17)을 둘러싼다. 2 개의 길이 방향의 끝단들에서, 성형 몸체(27)는 강화 피스(15)에 성형 몸체(27)를 영구히 고정하기 위해, 각각의 끝단 러그(22) 상의 소성변형에 의해 접힐 수 있는 고정 탭(28)을 가진다. 성형 몸체(27)는, 두께 심들(26)과 동일한 방식으로, 유지 립(17)의 두께를 증가시킨다.

[0095] 도 11 내지 도 13은 정지판들이 성형 몸체(27)에 통합되어 절연 매스에 강화 피스(15)의 고정을 허용하도록 되

어 있는 성형 몸체(27)의 다양한 실시예들을 보여준다. 도 9 및 도 10과 동일하거나 또는 유사한 요소들은 동일한 참조 부호를 가진다.

- [0096] 도 11 및 도 12에 있어서, 고정 탭(28)은 U-자형 성형 몸체(27)의 측면 암(29)에 각각 고정되는 2 개의 고정판들(324)에 의해 대체된다. 보다 상세하게는, 정지판(324)은 측면 암(29)의 상부 끝단에 일체형으로 형성되거나 또는 용접되어 형성되고 또한 측면 암(29)의 양쪽에서 측면으로 연장되고, 짧은 부분은 고정 탭(28)과 끝단 러그(22)의 상부 표면을 커버하고, 더 긴 부분은 끝단 러그(22)로부터 연장되고 홈(83, 84)에 인접한 상부 판(58, 68)을 커버한다. 더 긴 부분은 상부 판(58, 68)에 정지판(324)을 고정하기 위한 고정자의 결합을 허용하는 고정 구멍(325)을 포함한다.
- [0097] 도 13에 있어서, U-자형 성형 몸체(27)의 제1 측면 암(29)에 일체로 형성되어 있는 고정판(28)이 유지되어 있고, 이때 단일 정지판(424)이 제공되는데, 단일 정지판은 고정 탭(28)과 정렬되어 있는 U-자형 성형 몸체(27)의 제2 측면 암(29)에 일체로 형성되어 있다. 정지판(424)은 끝단 러그(22)로부터 연장되면서, 측면으로 돌출되어 있고, 또한 홈(83, 84)에 인접한 상부 판(58, 68)을 커버하고, 또한 상부 판(58, 68)에 정지판(424)을 고정하기 위한 고정자의 결합을 허용하는 고정 구멍(425)을 포함한다.
- [0098] 도 14 내지 도 16을 참조하면, 수 개의 강화 피스들과 협력하기 위해 2 개의 홈들 사이의 교차점에 정지판이 배치되는, 탱크 벽의 실시예들을 이제 설명할 것이다.
- [0099] 도 14에 있어서, 점선들로 도시된, 제1 홈(83, 84)은 높은 주름(6)(미도시, 도 1 참조)의 경로에 대응하는 한편, 점선들로 도시된, 제2 홈(183, 184)은 높은 주름(6)과 교차하는 낮은 주름(5)(미도시, 도 1 참조)의 경로에 대응한다. 홈들(83, 84 및 183, 184)은 낮은 주름(5)과 높은 주름(6) 사이의 합류점(3)(미도시, 도 1 참조)과 같은 수준에 위치되는 교차점(86)을 가진다.
- [0100] 높은 주름(6)의 형태에 맞는 2 개의 강화 피스들(15)은 교차점(86)의 양측 상의 제1 홈(83, 84) 상에 배치된다. 유사하게, 낮은 주름(5)의 형태에 맞는 2 개의 강화 피스들(115)은 교차점(86)의 양측 상의 제2 홈(183, 184) 상에 배치된다. 강화 피스(115)는 앞서 설명한 강화 피스(15)와 유사하고 또한 더 작은 단면 및 더 적은 수의 내부 립들에서만 다르다.
- [0101] 교차점(86)을 향하는 4 개의 강화 피스들(15 및 115)의 끝단들은, 상기에서 설명된 바와 같이, 주름진 금속 판(1)의 교차 영역에서 결합되지 않기 때문에, 홈들의 교차점(86)로부터 소정의 거리를 가진다. 일 측 상의 2 개의 강화 피스들(15)의 속이 빈 엔벨로프들(16) 사이에서 연장되는 제1 홈(83, 84)의 부분, 및 다른 측 상의 2 개의 강화 피스들(115)의 속이 빈 엔벨로프들(116) 사이에서 연장되는 제2 홈(183, 184)의 부분은, 단일의, 전반적으로 십자가 모양의 정지판(524)에 의해 커버된다. 십자가 모양의 정지판(524)의 4 개의 암들 각각은, 상기에서 언급된 정지판들(24)과 동일한 방식으로, 이를 향해 연장되는 강화 피스(15 또는 115)의 길이 방향의 끝단을 고정한다.
- [0102] 정지판(524)은 다양한 방식으로 절연 배리어에 고정될 수 있다. 예를 들어, 고정 구멍들(525)은 고정자들의 결합을 위해 정지판(524)에서 서로 다른 위치들에 배치될 수 있다. 따라서 정지판(524)은 4 개의 강화 피스들(15 및 115)이 절연 매스에 동시에 정착되도록 허용한다.
- [0103] 도 14에 있어서, 4 개의 고정 구멍들(525)은 정지판(524)의 4 개의 암들에 의해 형성되는 4 개의 코너들에 배치되어, 정지판(524)이 개별적인 고정자를 통해, 제1 홈(83, 84)의 양측 상에, 및 제2 홈(183, 184)의 양측 상에 위치되는 상부 판들(58, 68) 각각에 고정될 수 있게 된다. 고정 구멍들(525)은 하나 또는 그 이상의 홈들의 팽창의 경우에 있어서 정지판(524)과 고정자 사이에 생성되는 슬라이딩 행위를 허용하는, 정지판(524)의 모서리 상에 개방 면을 가진다.
- [0104] 변형된 버전에 있어서, 4 개의 고정 구멍들(525) 대신, 단지 2 개의 정반대로 대향하는 구멍들이 사용될 수 있다.
- [0105] 도 15의 실시예에 있어서, 정지판(624)은 고정 구멍들(625)의 위치에서만 정지판(524)과 다른데, 이것은 예를 들어 2 개이고, 정지판(624)의 4 개의 암들에 의해 형성되는 4 개의 코너들 중 단지 하나를 따라 배치된다. 그러므로 정지판(624)은 제1 홈(83, 84)의 양측 상, 및 제2 홈(183, 184)의 양측 상에 위치되는 4 개의 상부 판들(58, 68) 중 하나에만 고정된다. 결과적으로, 정지판(624) 및 이것이 고정되는 절연 배리어는 하나 또는 그 이상의 홈들의 팽창의 경우에 있어서, 정지판(624) 또는 절연 배리어에서 생성되는 응력들 없이, 서로에 대해 슬라이딩될 수 있다.

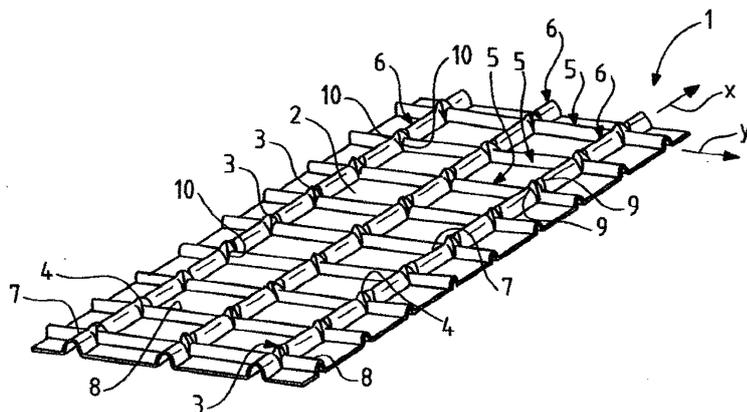
- [0106] 도 16은 홈(83, 84) 상에 정렬되는 단면 평면에 있어서의 절연 배리어의 단면도이다. 강화 피스들(15 및 115)은 명확함을 위해 생략되어 있다. 여기서, 정지판(724)은 페그(30), 정지판(724)의 상부 면에 접근가능한 헤드(32)를 가지는 나사, 및 정지판(724) 아래의 페그(30)에 결합되는 나사산 있는 몸체(31)를 이용해 절연 매스에 정착된다. 나아가, 이 정착은 정지판의 어떠한 형태와도, 예를 들어 도시된 정지판(724)과 같은 사각 형태, 또는 정지판들(524 및 624)과 같은 십자가 모양과도 양립가능하다.
- [0107] 이용시 정지판(724)은 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 홈들 사이의 교차점(86)과 같은 수준으로, 배치되어, 초기 상태에서, 페그는 교차점(86)의 공간에서 약간 마찰을 가지고 또는 마찰 없이 결합된다. 드라이 버를 가지고 나사(32)의 헤드를 돌리는 것은, 단열 층(57)의 물질을 국소적으로 압축하면서, 이것이 절연 매스에 단단히 정착될 때까지, 화살표들(33)에 의해 지시되는 바와 같이, 페그(30)의 팽창을 허용한다.
- [0108] 강화 피스들(15, 115)이 파장 간격에 맞는 길이들을 가진다면, 정지판들(524, 624 또는 724)은 강화 피스들(15 및 115) 각각의 끝단에 사용될 수 있는데, 이것은 도 5 내지 도 7의 실시예들에 대하여, 필요한 정지판들의 전체 수를 4로 나눈다.
- [0109] 도 17 내지 도 19를 참조하여, 다른 실시예에 있어서의 강화 피스들을 설명할 것이다. 이때 강화 피스들은 2 개의 유지 립들을 포함한다. 위로부터 강화 피스(215)가 도시되어 있는 도 19에 도시된 바와 같이, 속이 빈 엔벨로프(16)는 변경되지 않지만, 베이스 벽(18)은 2 개의 유지 립들(117)을 구비하고, 2 개의 유지 립들은 속이 빈 엔벨로프(16)의 중간 길이 방향의 축의 양측 상에 배치되고 4 개의 끝단 러그(122)를 형성하기 위해 속이 빈 엔벨로프(16)의 양 측면들을 넘어 각각 연장된다.
- [0110] 도 17은 도 2와 유사한 탱크 벽의 부분 사시도인데, 여기서 높은 주름(6)에 맞는 강화 피스(215), 및 낮은 주름(5)에 맞는 강화 피스(315)를 실어나른다. 강화 피스들(215 및 315)은, 1차 밀봉 멤브레인의 높은 주름(6) 및 낮은 주름(5) 각각을 강화하기 위해, 상기에서 설명되는 강화 피스들(15 및 115)과 동일한 방식으로 배치될 수 있다. 하지만, 보충적인 홈들이 아래에 위치하는 절연 배리어 상에 필요하고, 소위 2 개의 홈들(36)이 강화 피스(215)가 배치되는 응력-제거 슬롯(83)의 양측 상에 배치되고, 또한 2 개의 홈들(37)이 강화 피스(315)가 배치되는 응력-제거 슬롯(83)의 양측 상에 배치된다. 2 개의 홈들(36)은 도 18의 단면도에서 가장 잘 볼 수 있다. 홈들(37)은 강화 피스(315)가 강화 피스(215)보다 더 좁기 때문에 더 작은 간격을 가지고, 유사하게 생성될 수 있다.
- [0111] 2 개의 유지 립들(117)로 인해, 강화 피스(215 또는 315)는 측면 방향으로 매우 안정적인데, 이것은 바다에서 LNG 화물의 출렁거림으로 자주 생성되는 것과 같은 비대칭적 압력들을 견디는 데 특히 유리하다.
- [0112] 강화 피스들(215 및 315)은 이전의 도면들을 참조하여 설명된 것과 유사한 수단을 통해 절연 배리어에 고정될 수 있다. 특히, 강화 피스(215 또는 315)의 동일한 측면 상에 위치되는 2 개의 끝단 러그들(122)을 공동으로 커버하기 위해 정지판들을 넓게 하거나 또는 정지판들의 수를 2 배로 하는 것에 의해, 상기에서 설명된 모든 형태들의 정지판이 이러한 실시예들에 적절하다. 변형된 실시예에 있어서, 강화 피스(215 또는 315)의 동일한 측 상에 위치되는 2 개의 끝단 러그(122) 중 하나는 더 이상 정지되지 않는데, 이것은 2 개의 정지판들을 이용하거나 정지판을 넓게 할 필요를 제거한다. 그러므로 강화 피스(215 또는 315)의 2 개의 끝단들 중 단지 하나(즉 전체 정지되는 3 개의 돌기부들)에서 또는 강화 피스(215 또는 315)의 2 개의 끝단들 각각(즉, 정지되는 2 개의 돌기부들)에서 2 개의 끝단 러그들(122) 중 하나는 정지시킬 필요가 없다.
- [0113] 변형에 있어서(미도시), 강화 피스(15)는 유지 립(17)이 역 T자 형태의 단면을 가지고, 수평 바는 유지 립의 하부 끝단에 배치된다는 점에서 변형되었다. 이 실시예는 특성상 절연 배리어와 양립가능하고, 그 홈들 또한 T자의 수평 바를 수평하는 데 적합한 단면들을 가진다. 설치하는 홈의 길이 방향으로 강화 피스를 삽입할 필요에 의해 약간 복잡해질 수 있지만, 이 실시예는 측면 피봇팅에 대하여, 및 수직 방향으로의 탈착에 대하여 강화 피스의 유지를 강화한다.
- [0114] 단열 배리어에 부착되는 정지 요소들은, 특히 정지 요소가 밀봉 멤브레인의 합류(3) 아래에 위치되어야 할 때 낮은 두께의 편평한 형태들을 가지고 생성되고, 작은 공간을 필요로 하는 장점을 가지는데, 상기에서 설명되었다. 하지만, 단열 배리어 상에 강화 피스들을 유지하기 위한 상기에서 설명된 기능은 다른 형태들의 정지 요소들을 가지고 획득될 수 있음에 유의해야 한다.
- [0115] Mark III의 명칭으로 출원인에 의해 팔리고 있는 절연 매스의 1차 절연 배리어와 관련하여 상기에서 강화 피스들을 주로 설명하였지만, 이러한 강화 피스들은 다른 형태들로, 예를 들어 병치된 평행육면체 모듈들의 형태로, 생성되는 절연 매스들과 함께 사용될 수 있다. 그러므로 강화 피스들이 사용될 수 있는 절연 패널들의 다른 실

시예는 WO-A-2014125186에 기술되어 있다.

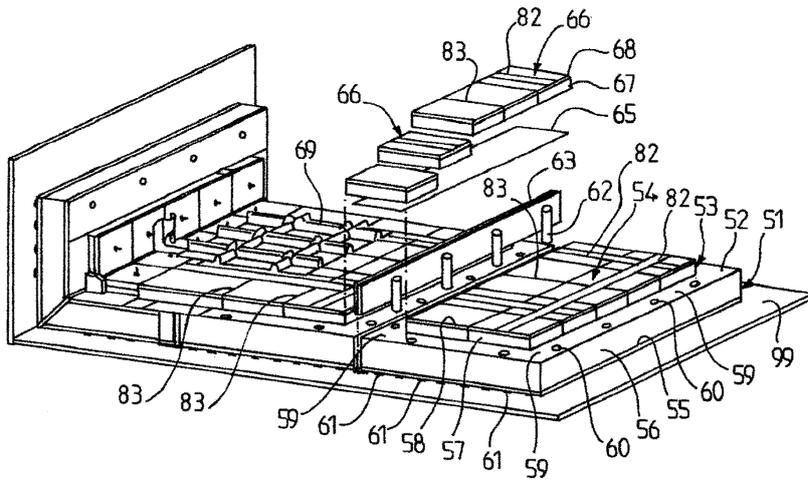
- [0116] 유사하게, 이러한 강화 피스들은 2차 밀봉 멤브레인을 강화하는 데 사용될 수 있다.
- [0117] 단순화된 실시예에 있어서, 탱크 벽의 복합층 구조는 1차 밀봉 멤브레인 및 1차 절연 배리어에 한정되는 한편, 모든 2차 요소들은 생략된다. 다른 단순화된 실시예에 있어서, 1차 멤브레인(69)은 평행한 주름들의 단일의 시리즈만 포함하는 한편, 낮은 주름들(5) 및 대응하는 강화 피스들은 생략된다.
- [0118] 상기에서 설명된 탱크 벽 구조들은 다양한 종류들의 설비, 특히 메탄 탱커 또는 유사한 것과 같은 부유식 설비 또는 육지에 기초한 설비에 사용될 수 있다.
- [0119] 도 20을 참조하면, 메탄 탱커(70)의 기본적인 것만 남긴 도면은 선박의 이중 선체(72)에 장착된, 전반적으로 프리즘 형태의, 이러한 밀봉되고 절연된 탱크(71)를 보여준다.
- [0120] 그것 자체로 알려진 방식으로, 선박의 상부 데크 상에 배치되는 선적/양하 파이프라인들(73)은 탱크(71)로 또는 이로부터 LNG 화물을 이송하기 위해 해상의 또는 부두에 기초한 터미널로 적절한 커넥터들을 이용해 연결될 수 있다.
- [0121] 도 20은 또한 선적 및 양하 스테이션(75), 해저 파이프라인(76) 및 육지에 기초한 설비(77)를 포함하는 해상 터미널의 일 예를 보여준다. 선적 및 양하 스테이션(75)은 이동식 암(74) 및 이동식 암(74)을 실어나르는 탑(78)을 포함하는 고정된 근해 설비이다. 이 이동식 암(74)은 선적/양하 파이프라인들(73)에 연결될 수 있는 절연된 유연한 호스들(79)의 다발을 나른다. 방향을 조정할 수 있는 이동식 암(74)은 메탄 탱커의 크기에 맞춰질 수 있다. 연결 파이프(미도시)는 탑(78) 내부로 연장된다. 선적 및 양하 스테이션(75)은 육지에 기초한 설비(77)로부터 또는 이로 메탄 탱커(70)의 선적 및 양하를 허용한다. 육지에 기초한 설비(77)는 액화 가스 저장 탱크들(80) 및 선적 또는 양하 스테이션(75)에 해저 파이프라인(76)에 의해 연결되는 연결 파이프들(81)을 포함한다. 해저 파이프라인(76)은 예를 들어 5 km의, 큰 거리에 걸쳐, 선적 또는 양하 스테이션(75)과 육지에 기초한 설비(77) 사이에서 액화 가스의 이송을 허용하는데, 이것은 메탄 탱커(70)가 선적 및 양하 작업들 동안 근해로부터 먼 거리에 남아 있는 것을 허용한다.
- [0122] 액화 가스의 이송에 필요한 압력을 생성하기 위해, 선박(70) 안에서 선상 펌프들이 사용되고, 및/또는 육지에 기초한 설비(77)에 맞는 펌프들, 및/또는 선적 및 양하 스테이션(75)에 맞는 펌프들이 사용된다.
- [0123] 본 발명은 수 개의 특정 실시예들과 연결되어 설명되었지만, 여기에 한정하고자 하는 것은 아니고 또한 본 발명의 범위 내에 있다면 설명된 수단의 기술적 균등물들 및 이들의 조합들 모두를 포함하는 것은 명백하다.
- [0124] 동사 "포함한다" 및 이들의 활용 형태들의 사용은 청구항에 열거된 것들 외의 다른 요소들 또는 다른 단계들의 존재를 배제하는 것은 아니다. 하나의 요소 또는 단계를 위한 부정관사 "하나의"의 사용은 그렇지 않다고 특정하지 않는 한, 복수의 이러한 요소들 또는 단계들의 존재를 배제하지 않는다.
- [0125] 청구항들에 있어서, 괄호 안의 참조 번호는 청구항을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다.

도면

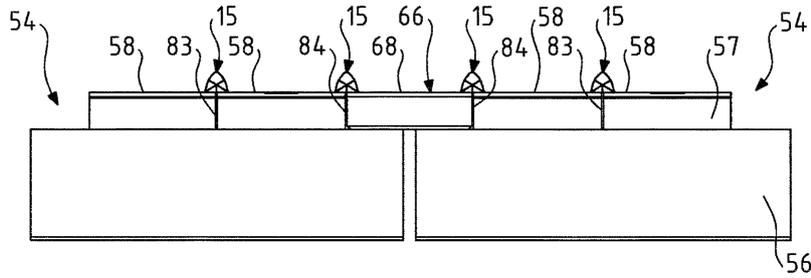
도면1



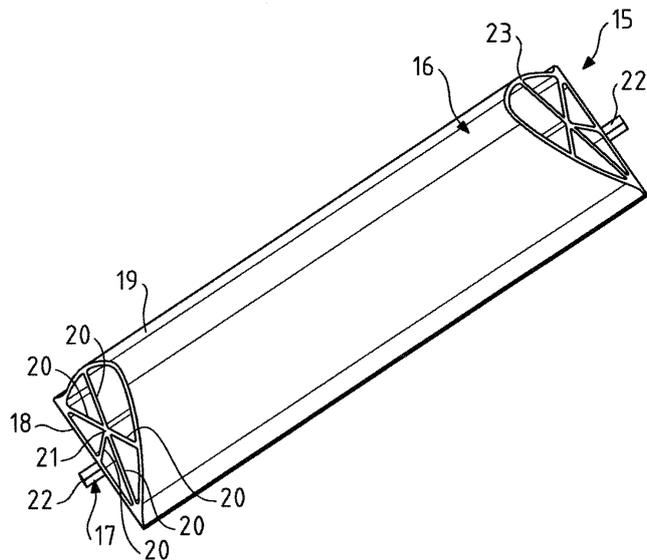
도면2



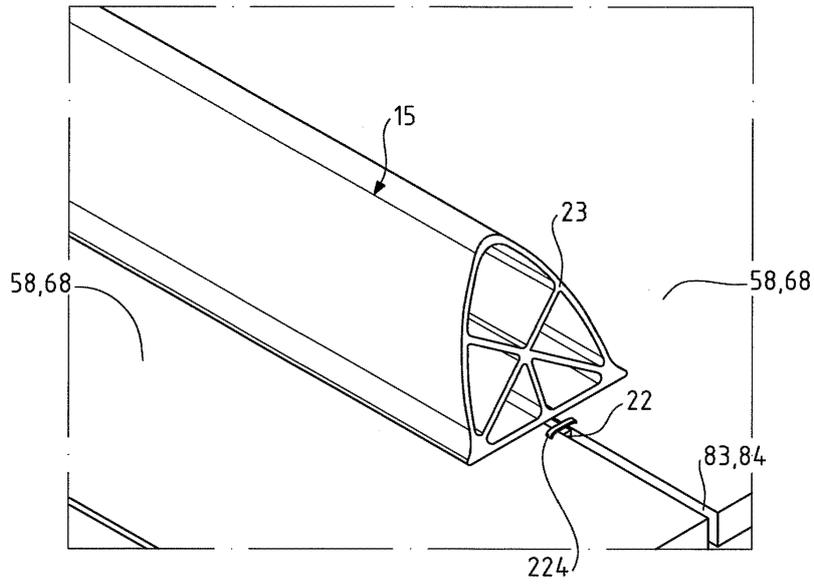
도면3



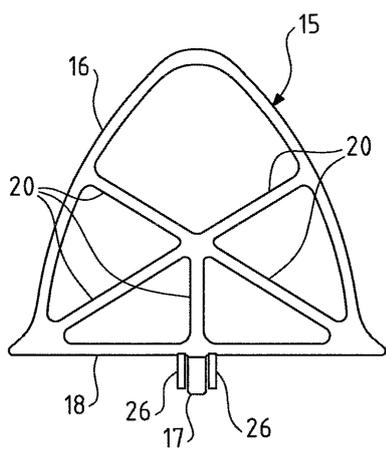
도면4



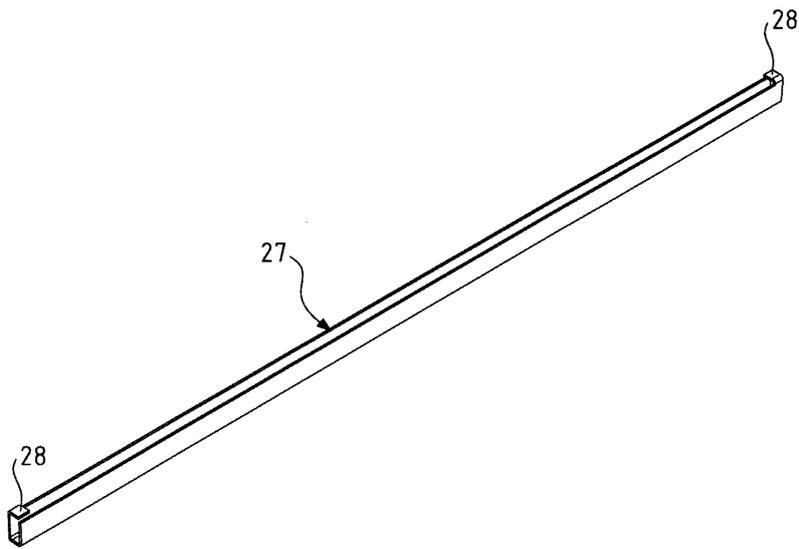
도면7



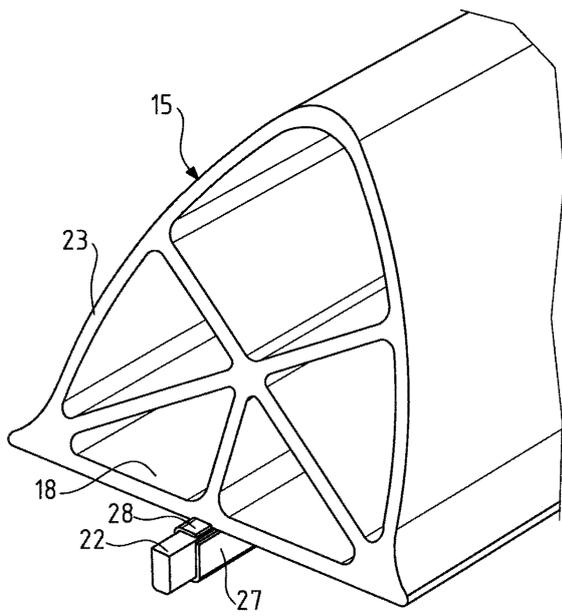
도면8



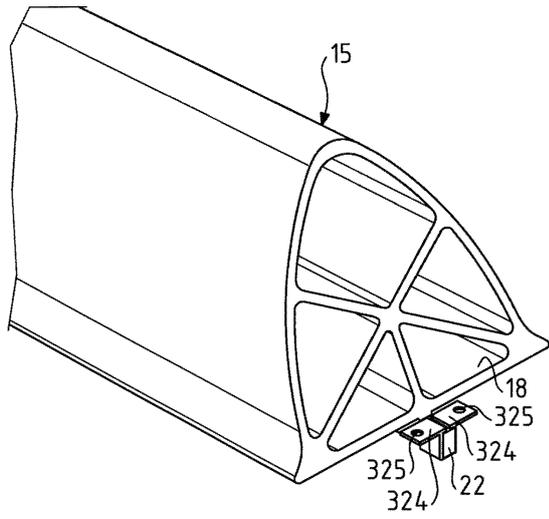
도면9



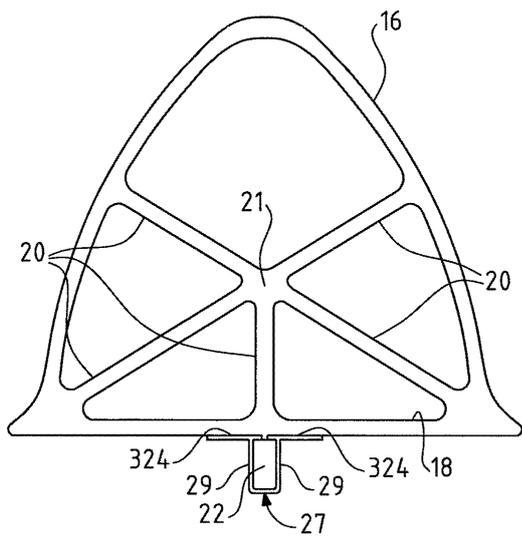
도면10



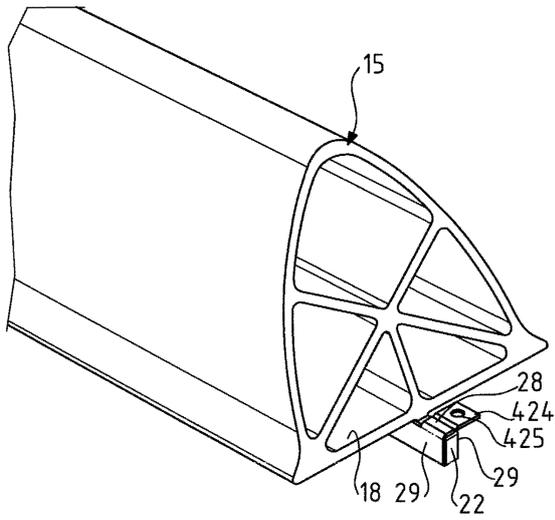
도면11



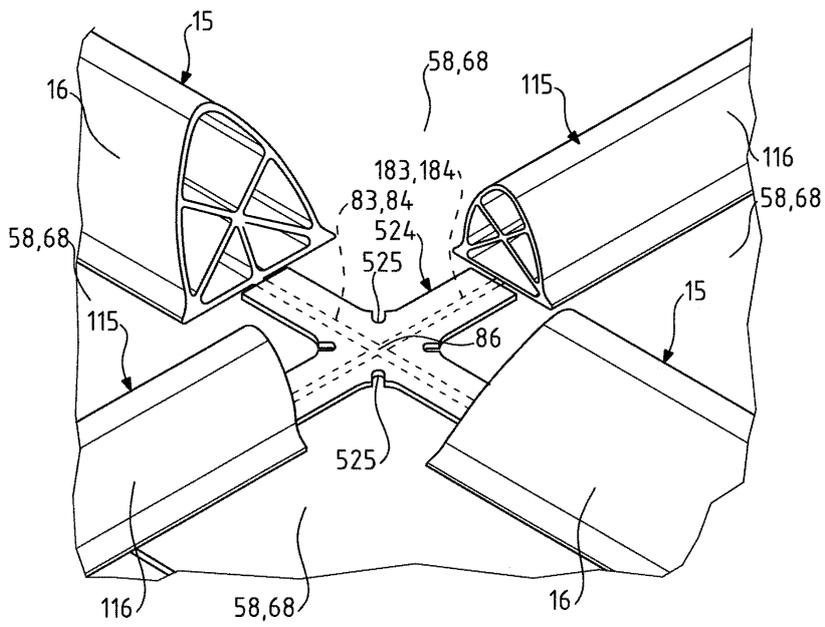
도면12



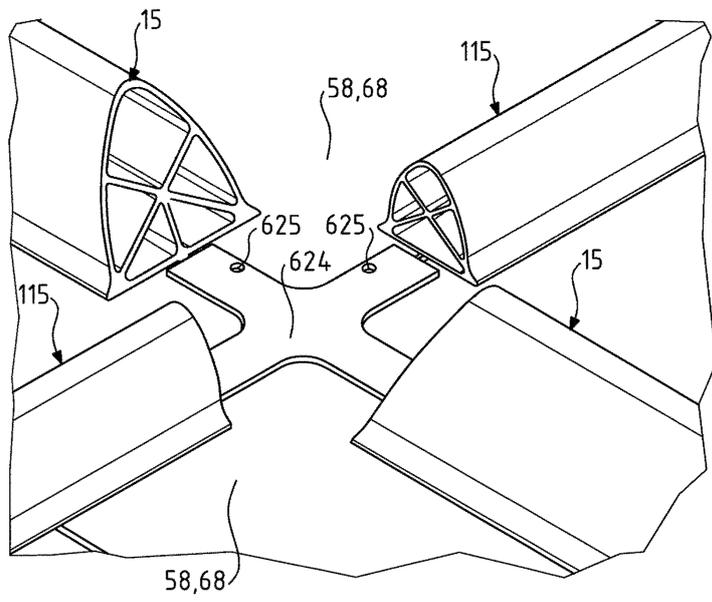
도면13



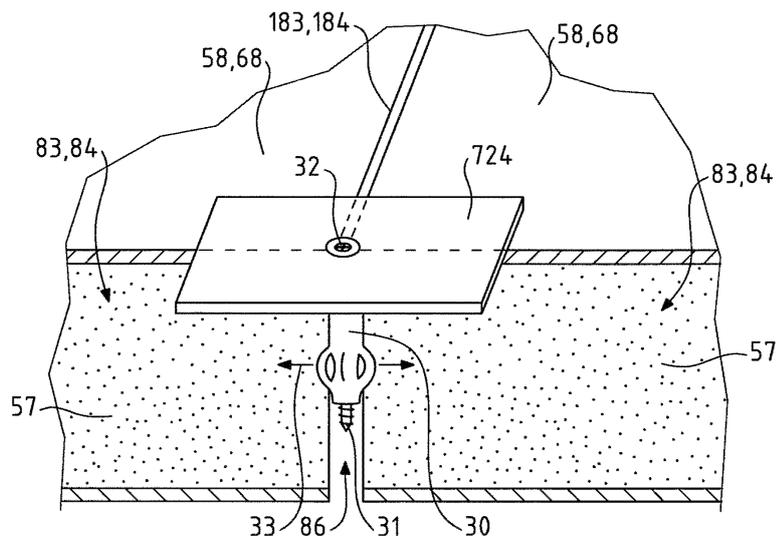
도면14



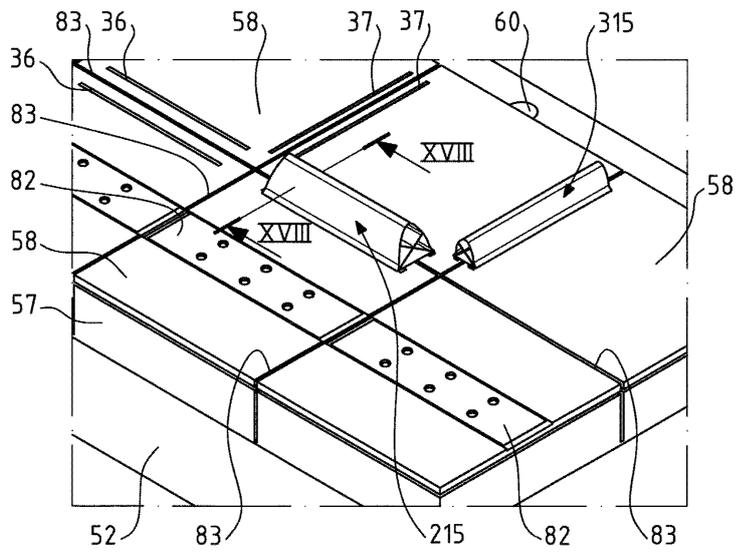
도면15



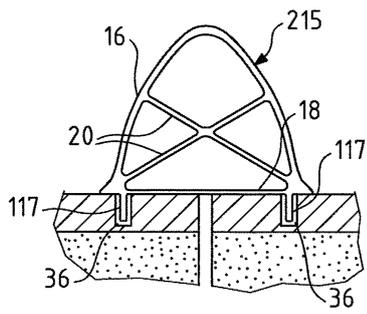
도면16



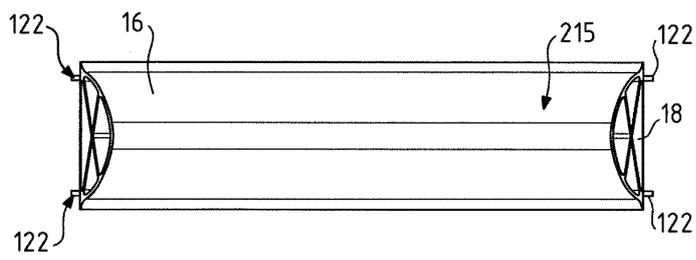
도면17



도면18



도면19



도면20

