

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년10월25일
<i>B65D 90/04</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0638985
<i>B65D 90/02</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년10월19일
<i>B63B 25/26</i> (2006.01)		

(21) 출원번호	10-2004-0082665	(65) 공개번호	10-2005-0036820
(22) 출원일자	2004년10월15일	(43) 공개일자	2005년04월20일

(30) 우선권주장 0312121 2003년10월16일 프랑스(FR)

(73) 특허권자 가스트랑스포르 에 페끄니가즈
프랑스, 78470 생-레미-레-슈브뢰즈, 르트 드 베르사이유 1

(72) 발명자 들렘브,자끄
프랑스 78000 베르사이 워 드 부르돈내 41

(74) 대리인 남상선

심사관 : 최현구

(54) 밀봉 벽 구조물 및 이 구조물을 구비한 탱크

요약

하나 이상의 밀봉관(10)을 포함하는 밀봉 벽 구조물이 개시되며, 밀봉관은 직교하는 방향의 하나 이상의 제 1 주름 열 및 제 2 주름 열(6)로 주름이 형성되며, 주름 열의 주름부는 탱크의 내부면을 향하여 돌출되고, 밀봉 벽 구조물은 다른 주름 열과의 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 부분에 하나 이상의 주름부에 형성된 하나 이상의 강화 릿지(11)를 포함하며, 각각의 릿지(11)는 대체로 볼록하며 릿지를 지지하는 주름부의 하나 이상의 측면(6b)에 국부적으로 형성된다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일부 단면처리된 사시도로 도시되는, 본 발명에 적용될 수 있는 종래 탱크 내부의 일부를 도시한 개략도.

도 2는 이중 셀의 바닥 벽과 횡격벽 사이의 교차 각도에서, 도 1의 라인 II-II를 따라 도시한 부분 확대 단면도.

도 3은 종래의 밀봉관을 위에서 바라본 사시도.

도 4는 본 발명에 따른 벽 구조물의 제 1 실시예에 따른 판의 부분 확대 사시도.

도 5는 도 4의 라인 V-V를 따라 도시한 단면도.

도 6은 도 4의 라인 VI-VI를 따라 도시한 단면도.

도 7a는 종래의 판의 부분 사시도로서 긴 주름부가 높은 유체 정역학적 압력을 받는 상태를 도시한 도면.

도 7b는 본 발명에 따른 판의 부분 사시도로서, 긴 주름부가 높은 유체 정역학적 압력을 받는 상태를 도시한 도면.

도 8a는 종래의 판의 부분 사시도로서, 주름부가 높은 정역학적 압력을 받아 압착된 상태를 도시한 도면.

도 8b는 본 발명에 따른 판의 부분 사시도로서, 주름부가 높은 정역학적 압력을 받아 압착된 상태를 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예를 도시한, 도 4와 유사한 도면.

도 10은 도 9의 라인 X-X를 따라 도시한 단면도.

도 11은 본 발명의 제 3 실시예를 도시한, 도 4와 유사한 도면.

도 12는 도 11의 라인 X II-X II 을 따라 도시한 단면도.

도 13은 부분 사시도로서 도 11의 판 상부의 확대도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

1 : 제 1 밀봉 방벽 2 : 제 2 밀봉 방벽

2a : 클로스 2b : 가요성 테이프

3 : 제 1 단열 방벽 3a : 단열 슬랩

3b : 단열 층 4 : 제 2 단열 방벽

4b : 제 1 단열 층 4c : 제 2 단열 층

5 : 종방향 주름부 5a : 마루

5b : 측면 5c : 골

6 : 횡방향 주름부 6a : 마루

6b : 측면 6c : 골

7a, 7b : 과동부 8 : 교차부

10 : 주름형 밀봉관 11, 111, 211 : 강화 엷지

11a, 111a, 211a : 최상부

11b, 111b, 211b : 최상부와 최하부 사이의 부분

11c, 111c, 211c : 최하부 13 : 지지 구조물

13a : 바닥 벽 13b : 횡격벽

13c : 천장 벽 13d : 측벽

14 : 내부 배열 층 14a : 제 2 나무 베니어판

16 : 외부 배열 층 16a : 제 1 나무 베니어판

17 : 공간 18 : 단열 재료

19 : 스티드 20 : 리세스

21 : 단열 패킹 재료 C : 탱크

L : 제 12 주름 열의 주름부 방향 P : 패널

R1, R2, R3, R4, R5 : 곡률 반경 T : 제 2 주름 열의 주름부 방향

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 특히 지지 구조물에 일체로 형성된 밀봉 및 단열 탱크의 내부 라이닝을 위한 밀봉 벽 구조물, 및 이러한 구조물을 구비하는 탱크에 관한 것이다.

지지 구조물에 일체로 형성된 밀봉 및 단열 탱크(C)의 내부 라이닝을 위한 밀봉 벽 구조물이 유럽 특허 제 248 721호 및 제 573 327호를 통하여 특별히 공지되며, 첨부된 도 1에 도시된 상기 탱크는 도 2에 도시된 두 개의 연속 밀봉 방법을 포함하며, 하나의 제 1 밀봉 방법(1)은 탱크에 들어 있는 제품과 접촉하며, 다른 제 2 밀봉 방법(2)은 제 1 밀봉 방법(1)과 지지 구조물(13) 사이에 배치되고, 이러한 두 개의 밀봉 방법들은 두 개의 단열 방법, 즉 제 1 단열 방법(3) 및 제 2 단열 방법(4)과 교대로 설치된다.

프랑스 특허 제 1 376 525호 및 제 1 379 651호는 도 3에 도시된 밀봉 벽 구조물을 설명하고 있으며 밀봉 벽 구조물의 내측면에 밀봉 주름판(sealed corrugated plates; 10)을 포함하고 있으며, 상기 주름판들은 종방향 주름부(5)로 지칭되는 제 1 주름 열(a first series of corrugations) 및 횡방향 주름부(6)로 불리는 제 2 주름 열(a second series of corrugation)을 포함하고 제 1 주름 열 및 제 2 주름 열 각각의 방향은 수직하며 제 1 주름 열(5)은 제 2 주름 열(6) 보다 높이가 낮아 제 1 주름 열(5)의 주름부는 연속하는 제 2 주름 열(6)의 주름부와 교차부(8)에서 불연속적이 된다. 제 1 주름 열(5)과 제 2 주름 열(6)의 주름부 사이의 교차부에서, 횡방향 주름부(6)의 마루(crest; 6a)는 한 쌍의 오목부 파동부(7a 및 7b)를 포함하며, 파동부의 오목부는 상기 내부를 향하며 파동부는 종방향 주름부(5)의 어느 한 측부에 배치된다. 또한, 횡방향 주름부(6)는, 각각의 교차부에서, 종방향 주름부(5)가 관통하는 측방향 강화부(9)를 포함하며, 측방향 강화부는 횡방향 주름부의 어느 한 측부에 배치된다.

이러한 벽 구조물은 예를 들면 138000 m³ 급의 대용량 탱크의 내부 라이닝에 가해지는 유체 정역학적 압력에 내성을 갖도록 잘 배치된다. 그러나, 더 큰 용량의 탱크 또는 종래의 선박의 부분 충전에 대해, 예를 들면 138000 m³ 급의 탱크에 대해, 탱크에 포함된 제품, 예를 들면 액화 가스에 의해 가해지는 유체 정역학적 압력이 주름부의 상당한 소성 변형을 일으킬 수 있으며 특히 제 2 주름 열 및 제 1 주름 열의 주름부들 사이의 교차부로부터 소정의 거리에 있는 제 2 주름 열의 주름부의 측면에 압착(crushing)될 수 있다. 선박의 지지 구조물에 일체로 형성되는 이러한 탱크에서, 수송 동안 탱크의 측방향 벽에 대한 액화 가스의 팽창 운동은 또한 동적 압력 충격을 일으킬 수 있어 또한 주름부에 상당한 소성 변형이 발생할 수 있다. 이러한 소성 변형은 예를 들면 액화 메탄을 수용할 때 판의 기계적 강도의 저하를 초래할 수 있어, 판의 밀봉이 손상되고, 특히 밀봉 벽(도 2 참조)의 다양한 판들 사이의 접합부에서의 용접 영역(12)에서 손상이 발생할 수 있다.

하나의 해결책은 판의 두께를 증가시키는 방법이 있지만, 이는 비용이 상당히 증가하며 이러한 증가된 두께는 주름부를 강화하여 밀봉 파괴의 위험 없이 판들이 열수축을 허용하도록 요구되는 판들의 가요성이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상술된 단점을 회피하고 판의 주름부가 더 큰 압력을 견디도록 하는 새로운 밀봉 벽 구조물을 제안한다.

따라서, 본 발명의 주요 구성은 내부면으로 지칭되는 하나의 면이 유체와 접촉하는 하나 이상의 밀봉판을 포함하는 타입의, 특히 지지 구조물에 일체로 형성되는 밀봉 및 단열 탱크의 내부 라이닝을 위한 밀봉 벽 구조물로서, 밀봉판은 적어도 제 1 주름 열 및 제 2 주름 열로 주름이 형성되고 제 1 주름 열 및 제 2 주름 열의 각각의 방향이 교차하고, 주름부는 내부면의 측부로 돌출되는 밀봉 벽 구조물에 있어서, 밀봉 벽 구조물은 다른 주름 열의 주름부와 두 개의 연속 교차부 사이의 내부면의 부분에 있는 주름 열들 중 하나의 주름 열의 하나 이상의 주름부에 형성되는 하나 이상의 강화 릿지를 포함하고, 각각의 강화 릿지는 내부면, 또는 외부면으로 지칭되는 대향 면의 측부 상에서 돌출되는 볼록부로 대체로 볼록하며, 릿지는 릿지를 지지하는 주름부의 하나 이상의 측면에 국부적으로 형성되는 밀봉 벽 구조물을 특징으로 한다.

유용하게, 제 1 주름 열은 제 2 주름 열 보다 높이가 낮아 제 1 주름 열의 주름부가 연속하는 제 2 주름 열의 주름부와 교차부에서 불연속하며, 제 1 주름 열의 주름부와 제 2 주름 열의 주름부 사이의 교차부에서, 제 2 주름 열의 주름부의 마루는 한 쌍의 오목한 파동부를 포함하고, 파동부의 오목부는 내부면을 향하고 파동부는 제 1 주름 열의 주름부의 어느 한 측부에 배치된다.

본 발명의 또 다른 특징에 따라, 릿지가 제 2 주름 열의 주름부들 중 적어도 어느 하나에 제공된다.

제 1 변형예에 따라, 각각의 릿지는 하나의 측면으로부터 릿지를 지지하는 다른 주름부로 연속적으로 연장하여 상기 주름부의 마루를 통과한다.

제 2 변형예에 따라, 각각의 릿지는 주름부의 마루 및 최하부로부터의 소정의 거리에서 릿지를 지지하는 주름부의 하나의 측면 상으로만 연장한다.

유용하게, 각각의 릿지는 두 개의 연속 교차부들 사이의 거의 중간에 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따라, 주름부의 일 부분 및 동일한 부분에 존재하는 릿지는 주름부의 방향에 대해 수직한 면에 대해 대칭이며 두 개의 연속 교차부 사이의 거의 중간에 위치한다.

바람직하게는, 릿지는 릿지를 지지하는 주름부의 마루를 통과하는 평면에 대해 대칭이고 판의 면에 대해 수직하다.

본 발명의 특별한 형태에 따라, 각각의 릿지에서 판의 두께가 판의 나머지 만큼 두껍거나 판의 나머지 보다 약간 더 두껍다.

본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라, 주름부의 측면에서 릿지의 내부 반경이 릿지를 지지하는 주름부 마루의 내부 반경과 거의 동일하다.

유용하게는, 릿지를 지지하는 주름부의 높이에 대한 상기 릿지의 높이의 비율은 10% 내지 25%이다.

바람직하게는, 각각의 릿지는 릿지를 지지하는 주름부의 방향에 대해 수직한 평면에서 대체로 연장하는 방향을 가진다.

본 발명의 또 다른 주요 구성은 특히 선박의 지지 구조물에 일체로 형성되는 밀봉 및 단열 탱크로서, 탱크는 두 개의 연속 밀봉 방벽을 포함하고, 두 개의 연속 밀봉 방벽 중 제 1 밀봉 방벽은 탱크에 들어 있는 제품과 접촉하고, 다른 제 2 밀봉 방벽은 제 1 밀봉 방벽과 지지 구조물 사이에 배치되며, 이러한 두 개의 밀봉 방벽은 두 개의 단열 방벽과 교대로 설치되는 밀봉 및 단열 탱크에 있어서, 제 1 밀봉 방벽은 적어도 부분적으로 상술된 벽 구조물로 이루어지는 밀봉 및 단열 탱크를 특징으로 한다.

본 발명의 특별한 형태에 따라, 벽 구조물의 판은 탱크(C)의 상부 영역에 배치된다.

본 발명은 더욱 용이하게 이해되고 다른 목적, 상세한 구조, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여, 예시적이고 비제한적인 실시예로서 주어진 본 발명의 수 개의 실시예가 다음의 상세한 설명에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

도면의 후술되는 상세한 설명에서, 제 2 주름 열의 주름부의 방향(T)이 선박의 길이 방향에 대해 수직하기 때문에, 제 2 주름 열의 주름부가 횡방향 주름부(6)로 지칭된다. 유사하게, 제 1 주름 열의 주름부의 방향(L)이 선박의 길이 방향에 대해 평행하기 때문에, 제 1 주름 열의 주름부가 종방향 주름부(5)로 지칭된다.

그러나, 본 발명은 또한 본 발명의 내용으로부터 이탈하지 않고 제 1 주름 열의 주름부로 이루어지는 종방향 주름부(5)에 적용된다.

주름부 또는 릿지의 형상을 특정하기 위해 사용되는 표현 "대체로 볼록한(generally convex)"은 주요부가 볼록하지만 주름부 또는 릿지의 표면의 부분이, 예를 들면 판의 표면 및 주름부 또는 릿지의 측면 사이의 연결 필렛, 및 주름부 또는 릿지의 골 부분이 오목할 수 있거나 이와 유사할 수 있다는 것을 의미한다.

도 1은 보편적으로 8각형 횡방향 섹션을 포함할 수 있는 선박의 종래 탱크(C)를 보여주며, 상기 탱크(C)는 특히 바닥 벽(13a), 천장 벽(13c), 측벽(13d) 및 두 개의 횡격벽(13b)을 포함하는 지지 구조물에 일체로 형성되며, 두 개의 횡격벽 중 하나는 도시되어 있지 않다.

도 2는 극저온 액체 및 특히 액체 메탄의 수송을 위한, 밀봉 및 단열 탱크(C)의 상세한 구조를 보여주며, 이 탱크의 주요 요소가 설명된다.

제 1 밀봉 방벽(primary sealing barrier; 1)은 내부면이 유체와 접촉하도록 하는 다수의 주름형 밀봉판(10)을 포함하는 밀봉 벽 구조물로 이루어진다.

밀봉판(10)은 스테인레스 강 또는 알루미늄 시트와 같은 얇은 금속 요소이며 상술된 가장자리 중복 영역에서 함께 용접된다. 이 용접은 예를 들면 프랑스 특허 제 1 387 955호에서 상세하게 설명된 공정의 겹 용접 타입(lap welding type)이다.

탱크(C)의 내부면을 향하여 돌출되는 종방향 주름부(5) 및 횡방향 주름부(6)는 벽 구조물을 실질적으로 가요적으로 되도록 하여 벽 구조물이 스트레스, 특히, 열 수축 및 상술된 유체 정역학적 및 동역학적 압력에 의해 발생된 스트레스의 영향 하에서 변형될 수 있다.

제 1 단열 방벽(3) 및 제 2 단열 방벽(4)은 전체로서 "P"로 표시된 패널에 의해 생산된다. 패널(P)은 실질적으로 직육면체의 형상을 가지며, 패널은 제 1 단열 층(4b)이 상부에 배치되는 제 1 나무 베니어판(16a), 제 1 단열 층 위에 3개의 층(세 겹 층)을 포함하는 재료로 이루어지는 클로스(cloth; 2a)가 배치되며, 상기 3개의 층 중 두 개의 외부 층은 유리 섬유 클로스이고 중간 층은 얇은 금속 시트이며, 상기 클로스(2a) 위에 자체적으로 제 2 나무 베니어판(14a)을 지지하는 제 2 단열 층(4c)에 접착된다.

제 2 단열 방벽(4)을 구성하는 제 2 조립체(4b 및 16a)는 제 1 단열 방벽(3)을 구성하는 제 1 조립체(4c 및 14a)보다 더 두껍다.

단열 층(4b 및 4c)은 밀봉 단열 재료, 특히 폴리우레탄 또는 폴리 염화 비닐 기재 플라스틱 또는 합성 밀폐 셀 폼(plastic or synthetic closed-cell foam)으로 이루어진다.

지금 막 설명된 패널(P)은 다양한 부재가 위에서 지적인 배치에서 서로 접착되는 조립체를 형성하도록 미리 조립될 수 있으며, 따라서 이 조립체는 제 1 단열 방벽(3) 및 제 2 단열 방벽(4)을 형성한다. 패널(P)은 지지 구조물(13)의 벽(13a, 13b, 13c 또는 13d)에 용접되고 제 1 나무 베니어판(16a)의 정합 구멍을 통과하는 스테드(19)와 같은 공지된 수단에 의해 지지 구조물(13)에 부착된다.

이러한 스테드(19)는 패널(P)의 제 2 부조립체들(4b 및 16a) 사이의 공간(17)으로부터 소정의 거리에 있는 층(4b)을 통하여 형성되는 대향 리세스(20)에 배치된다. 이러한 리세스(20)는 단열 패킹 재료(21)로 채워진다.

부가적으로, 두 개의 인접 패널(P)의 제 2 부조립체(4b 및 16a)를 분리하는 공간(17)에 예를 들면 자체적으로 U 형상으로 접혀지고 공간(17)으로 가압되는 포움의 시트로 이루어지는 단열 재료(18)가 배치될 수 있다. 따라서, 제 2 단열 방벽(4)의 연속성이 재구성된다. 가요성 테이프(2b)는 층(4b)과 층(4c) 사이 및 동일 패널(P)에 존재하고 인접 패널(P)의 주변 엣지로 연장한다. 가요성 테이프(2b)는 3개의 층(세겹층)을 포함하는 복합 재료로 이루어진다.

부조립체(4b 및 16a) 및 가요성 테이프(2b)를 덮는 3겹 클로스(2a)는 제 2 밀봉 방벽(3)을 구성한다.

두 개의 인접 패널(P)의 제 1 부조립체(4c 및 14a) 사이에, 각각 단열 층(3b) 및 나무 베니어판으로 이루어지는 단열 슬랩(3a)이 테이프(2b)에 배치된다. 슬랩(3a)은 슬랩이 제 위치에 설치된 후, 슬랩의 베니어판(14b)이 인접한 패널(P)의 판(14a)들 사이에 연속성을 제공하도록 하는 크기를 가진다.

판 조립체(14a 및 14b)는 내부 배열 층(internal distribution layer; 14)을 형성하고 판 조립체(16a)는 외부 배열 층(external distribution layer; 16)을 형성한다. 이러한 내부 배열 층(14) 및 외부 배열 층(16)은 제 1 밀봉 방벽(1)의 변형에 관련된 힘을 단열 층(3 및 4)을 통하여 다소 균일하게 분배하기 위해 사용된다.

판(14a) 및 단열 층(4c)에서, 다수의 슬릿(19)은 선박의 길이에 대해 횡방향으로 연장한다. 이러한 슬릿은 탱크가 냉각될 때 제 1 단열 방벽(2)이 비제어 방식으로 쪼개지는 것을 방지하기 위해 존재한다.

지금 막 설명된 탱크(C)의 일반적인 구조 및 이중 셀의 바닥 벽(13a)과 횡 격벽(13b) 사이의 교차부에 의해 형성된 탱크(C) 코너의 일반적인 구조가 프랑스 특허 제 2781557호에 더 상세하게 설명되어 있다.

제 1 밀봉 방벽(1)을 형성하는 벽 구조물에 대해 더욱 상세히 설명된다.

도 3에서 각각의 종방향 주름부(5) 및 횡방향 주름부(6)는 마루(5a 및 6a), 측면(5b 및 6b) 및 골(5c 및 6c)을 각각 갖는다. 종방향 주름부 및 횡방향 주름부는 또한 반 타원형상을 갖는다. 또한, 파동부(7a 및 7b)가 반 타원형상 또는 삼각형상을 갖는다.

도 4는 두 개의 연속 교차부(8)들 사이에 놓이는 부분에 있는 횡방향 주름부(6)를 보여주지만 상기 교차부(8)는 도면의 명료성을 위해 도시되어 있지 않다.

도 4 내지 도 6에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따라, 강화 엣지(11)가 교차부(8)들 사이의 횡방향 주름부(6) 중간에 형성되어 있으며, 이는 횡방향 주름부(6)의 이러한 부분에서, 측면(6b)이 유체 정역학적 및 동역학적 압력의 스트레스 하에서 더 크게 변형하는 경향을 가지기 때문이다.

또한, 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 간격을 따라, 하나 이상의 릿지(11)가 상기 연속 교차부(8)들 사이의 부분에 있는 횡방향 주름부(6)에 형성될 수 있다.

릿지(11)는 상술된 바와 같이 대체로 볼록하고 판(10)의 내부면의 측부상에 돌출 볼록부(protruding convexity)를 갖는다.

릿지(11)의 볼록부는 예를 들면 스탬핑(stamping)에 의해 형성된다.

도 4 내지 도 6은 각각의 릿지(11)가 주름부(6)의 하나의 측면(6b)으로부터 마루(6a)를 통하여 다른 측면(6b)으로 연속적으로 연장하는 것을 보여준다. 그때 릿지의 높이는 릿지(11)의 최하부(11c)와 최상부(11a) 사이의 부분(11b)을 따라 실질적으로 일정하며 릿지(11)의 최하부(11c)의 영역에서 감소하여 판(10)의 평평한 표면에 점차적으로 합쳐진다. 유용하게는, 이 높이는 약 5 mm가 될 것이다.

도 6은 최상부(11a)에서의 릿지가 두 개의 다른 곡률 반경, 릿지(11)의 최상부(11a)와 횡방향 주름부(6)의 마루(6a) 사이의 연결 필렛의 곡률 반경(R1) 및 최상부(11a)에서 릿지(11)의 내부 곡률 반경(R2)을 가진다. 이러한 반경(R1 및 R2)과 관련된 곡률의 중심은 판(10)의 어느 한 측부에 위치한다. R1의 증가는 릿지(11)상의 스트레스의 집중을 최소화하며 R2의 증가는 릿지(11)를 보강하는 효과를 갖는다. 곡률 반경(R1 및 R2)은 예를 들면 각각 20 mm 및 5 mm 정도이다.

일 예로서, 종방향 주름부(5)는 판(10)의 표면 및 마루(5a) 사이에서 약 36 mm가 되는 한정된 높이 및 53 mm 정도의 종방향 주름부(5)의 두 개의 골(5c)을 분리하는 거리를 갖는다. 그러나, 횡방향 주름부(6)는 54.5 mm의 정도의 판(10)의 표면과 마루(6a) 사이의 한정된 높이 및 약 77 mm의 동일한 주름부(6)의 두 개의 골(6c)을 분리하는 거리를 갖는다. 종방향 주름부(5)의 측면(5b) 표면이 횡방향 주름부(6)의 측면(6b) 표면 보다 더 작고 유체 정역학적 압력이 상기 판(10)의 표면에 대해 수직하게 가해지기 때문에, 종방향 주름부(5)는 이 압력에 더 많은 내성을 갖는다. 릿지를 종방향 주름부(5)에 적용하는 것도 가능하다.

또한 릿지를 삼각형상을 가지는 종방향 주름부(5) 또는 횡방향 주름부(6)에 적용하는 것도 가능하다.

강화 릿지(11)에 의해 주어지는 주요 압력에 대한 내성의 효과는 마무리된 요소상의 계산에 의한 다양한 모의 실험에 의해 논증된다.

이러한 모의 실험은 크기가 미리 한정되는 횡방향 주름부(6)에서 실행된다.

이러한 모의 실험 결과의 제 1 출력은 높은 유체 정역학적 압력이 가해지는 두 개의 횡방향 주름부(6)의 측면(6b)에서의 판(10)의 신장이며 두 개의 횡방향 주름부 중 하나는 강화 릿지(11)를 가지지 않으며(도 7a) 다른 횡방향 주름부는 강화 릿지를 보여준다(도 7b). 신장은 압력 없는 변형 부분에 대한, 압력 하에서 주름부(6)의 부분[마루(6a), 측면(6b) 또는 골(6c)]의 변형 부분의 표면의 비율이다.

도 7b에 도시된 주름부 부분은 횡방향 주름부(6)의 마루(6a)를 통과하는 수직 중간부와 릿지(11)의 최하부(11c)와 최상부(11a)를 통과하는 수직면(즉 도 4의 전방 좌측 1/4) 사이의 부분이며 수직면은 상기 횡방향 주름부(6)의 교차부(8)를 구성하는 종방향 주름부(5)의 골(5a)을 통과한다.

도 7a에 도시된 주름부(6) 부분은 릿지가 없는 주름부에 대응하는 것을 제외하고 도 7b에 도시된 부분과 동일한 부분, 즉 횡방향 주름부(6)의 마루(6a)를 통과하는 수직 중간면과 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 중간을 통과하는 수직면 사이의 부분이며, 상기 주름부(6)에 수직한 면은 종방향 주름부(5)의 골(5a)을 통과하여 상기 횡방향 주름부(6)와의 교차부(8)를 형성한다.

강화 릿지(11)를 갖지 않는 횡방향 주름부(6)는 7.07 바아의 압력이 가해지고(도 7a) 강화 릿지(11)를 갖는 횡방향 주름부(6)는 약간 더 높은 7.50 바아의 압력이 가해진다(도 7b).

강화 릿지(11)를 갖지 않는 횡방향 주름부(6)는 교차부(8)로부터 일정한 거리로 상당히 신장한다[교차부(8)는 판의 상대적인 강성 영역을 형성하여 높은 유체 정역학적 압력의 영향하에서 적게 변형된다].

특히, 신장은 횡방향 주름부(6)의 3개의 개별 영역(36, 37 및 38)으로 국한된다. 교차부(8)로부터의 일정한 거리에서 횡방향 주름부(6)의 마루(6a)에 위치하는, 제 1 영역(36)은 각각 일점 쇄선 및 점선으로 한계가 정해진 신장 영역(22 및 23)을 포함하고 각각 1.43 내지 2 % 그리고 2 % 이상 신장된다. 영역(36)은 또한 최대 약 4.69 % 신장된다. 교차부(8)로부터 일정한 거리에서 횡방향 주름부(6)의 측면(6b)에 위치하는, 제 2 영역(37)은 또한 상술된 영역(22 및 23)을 포함한다. 마지막으로, 교차부(8)로부터 일정한 거리에서 횡방향 주름부(6)의 골(6c)에 위치하는, 마지막 영역(38)은 영역(22)만을 포함하며 따라서 약 2 % 보다 작게 신장한다.

이러한 영역(36, 37 및 38)은 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 중간에 집중된다. 이는 우선 상당한 신장이 상기 교차부(8)로부터 일정한 거리에서만 관찰되기 때문에 교차부(8)는 벽 구조물을 강화한다는 것을 확인시킨다. 이는 또한 릿지(11)가 없는 주름부(6)는 높은 압력에 의한 스트레스에 노출될 때 상기 교차부(8)로부터 소정의 거리에서 약해지는 영역을 가진다는 것을 확인시킨다.

한편, 강화 릿지(11)를 구비한 주름부는 약간 높은 압력에도 불구하고 측면(6b)이 상당히 신장하지 않는다(도 7b).

특히, 주름부(6)의 신장은 영역(39)으로만 국한된다. 교차부(8)로부터의 소정의 거리에서의 횡방향 주름부(6)의 마루(6a)에 위치하는, 이러한 영역(39)은 점선으로 경계가 정해진 신장 영역(33)을 갖으며, 2 % 이상 신장된다. 또한 최대 2.37 % 신장된다.

또한, 영역(39)은 상술된 영역(36 및 37)의 영역(23) 보다 더 작은 신장 영역(33)을 가지며 영역(36)의 최대 신장 보다 매우 작은 약 2.37 %의 최대 신장을 갖는다.

따라서 릿지(11)는 교차부(8)들 사이의 중간의 상대적으로 더 강성 영역을 형성함으로써 압력 스트레스에 대해 상술된 벽 구조물이 더 많은 내성을 갖도록 한다.

이러한 모의 실험의 결과의 제 2 출력은 높은 유체 정역학적 압력이 가해지는 두 개의 주름부(6)의 측면(6b)에서 판(10)의 압착이며, 두 개의 주름부 중 하나는 강화 릿지(11)를 가지지 않으며(도 8a) 다른 주름부는 이러한 릿지를 구비한다(도 8b). 압착은 압력하에서 변형되는 주름부(6)의 일 부분[마루(6a), 측면(6b) 또는 골(6c)]의 지점과 압력이 없는 동일한 지점 사이의 거리이다.

도 8a에 도시된 주름부(6) 부분은 도 7a에 의해 도시된 부분과 동일하다. 또한, 도 8b에 도시된 주름부(6) 부분은 도 7b에 도시된 부분과 동일하다.

강화 릿지(11)를 가지지 않는 횡방향 주름부(6)는 7.07 바아의 압력이 가해지고(도 8a) 강화 릿지(11)를 구비하는 횡방향 주름부(6)는 7.50 바아의 약간 더 높은 압력이 가해진다(도 8b).

강화 릿지(11)를 가지지 않는 횡방향 주름부(6)는 교차부(8)로부터 소정의 거리에서 상당한 압착이 나타난다. 최대로 계산된 찌그러짐은 8.53 mm 정도이다. 일점 쇄선 및 점선에 의해 둘러싸인 영역(24 및 25)은 압착이 각각 2 내지 6 mm 그리고 6 mm 이상이다(도 8a).

이러한 결과의 제 2 출력에서, 이러한 영역(24 및 25)은 또한 두 개의 연속 교차부(8)들 사이의 중간 및 주름부(6)의 중간 높이에서 집중된다. 이는 상당한 압착이 주름부(6)의 측면(6b)에서의 상기 교차부(8)로부터의 일정한 거리에서만 관찰되기 때문에 우선 교차부(8)가 벽 구조물을 보강하는 것을 확인시킨다. 이는 다시 릿지(11)가 없는 횡방향 주름부(6)가 상기 교차부(8)로부터의 소정의 거리에서 높은 압력에 의한 스트레스에 노출될 때 취약한 영역을 가진다.

그러나, 강화 릿지(11)가 제공된 횡방향 주름부(6)는 측면(6b)이 상당히 압착되지 않음을 보여준다(도 8b). 특히, 최대로 계산된 압착은 약 1.67 mm 이다.

따라서 모의 실험의 이러한 두 개의 출력은 강화 릿지(11)가 벽 구조물에 교차부(8)로부터 소정의 거리에서 유체 정역학적 및 동력학적 압력에 의한 스트레스에 대한 상당한 내성을 제공하며 따라서 강화 릿지가 상술된 벽 구조물에 대한 상당한 보강을 제공한다는 것이 증명된다. 강화 릿지(11)의 역할은 교차부(8)의 역할에 유사하고 상기 릿지(11)의 설치는 교차부를 일정한 간격을 유지하는 것을 가능하게 하며 따라서 더 큰 크기의 판(10)의 제조를 가능하게 한다. 판의 크기가 더 커질수록 용접되어야 하는 판이 적어진다. 이는 따라서 상술된 벽 구조물의 건조 시간을 감소시켜 비용을 절감한다.

도 9에 도시된 부분은 도 4에 도시된 부분과 실질적으로 동일하다. 여기서 상기 교차부(8)는 도면을 간단하게 하기 위해 다시 도시되지 않았다.

그러나, 도 9 및 도 10에 도시된 제 2 실시예에 따라, 이러한 경우에서의 릿지(111)가 골(6c) 및 마루(6a)로부터 일정한 거리에서 주름부를 지지하는 주름부(6)의 각각의 측면(6b)에 제공된다.

이러한 제 2 실시예에서, 릿지(111)의 최상부(111a)는 릿지를 지지하는 주름부(6)의 마루(6a) 아래 위치하며 선행하는 실시예의 릿지(11)의 최상부(11a)는 릿지를 지지하는 주름부(6)의 마루(6a) 위에 있다. 역으로, 릿지(111)의 최하부(111c)는 골(6c) 위에 위치하며 선행하는 실시예의 릿지(11)의 최하부(11c)는 골(6c)의 레벨에 있다. 마지막으로, 릿지(111)의 최상부(111a) 및 최하부(111c) 사이에 놓이는 부분(111b)은 릿지(11)의 최상부(11a) 및 최하부(11c) 사이의 부분(11b)과 같이 주름부(6) 측면(6b) 위로 돌출된다.

측부(111b)에서 판(10)의 표면상의 릿지의 형상을 결정하는, 상술된 곡률 반경(R1 및 R2)은 각각 20 mm 및 9.4 mm일 수 있다[곡률 반경(R1 및 R2)는 이러한 실시예를 위해 도시되지 않았다].

또한, 두 쌍의 릿지(111)가 두 개의 연속 교차부(8) 사이에 일정한 간격으로 제공된다. 이러한 두 쌍의 릿지는 유용하게는 방향(T)에 대해 수직하고 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 중간을 통과하는 면에 대해 서로 대칭적일 수 있다. 또한, 하나 및 동일한 쌍의 릿지는 마루(6a)를 통과하고 방향(T)에 대해 평행한 면에 대해 대칭적일 수 있다. 자연적으로, 본 발명은 더 많은 수의 릿지를 제공할 수 있다.

도 11 내지 도 13에 도시된 제 3 실시예에 따라, 각각의 릿지(211)가 판(10)의 외부면을 향하는 볼록부(convexity)를 구비하여 대체로 볼록할 수 있다. 릿지(211)는 릿지(111) 처럼 릿지(211)를 지지하는 주름부(6)상, 즉 쌍 당, 각각 주름부(6)의 골(6c)로부터 및 마루(6a)로부터 소정의 거리에서 및 측면상에 동일한 위치를 가진다.

이러한 실시예에서, 릿지(211)의 최상부(211a) 및 릿지(211)의 최하부(211c)는 전술된 실시예에서와 같이 주름부(6)의 측면(6b)에 대해 동일한 위치를 가진다. 그러나, 릿지(211)의 최상부(211a) 및 최하부(211c) 사이의 부분(211b)은 주름부(6)의 측면(6b)에 있는 만입부로서 제조된다.

도 12는 반 타원 형상의 횡방향 주름부(6)가 3개의 개별 곡률 반경을 가지는 것을 보여주며, 3개의 곡률 반경은 주름부(6)의 측면(6b) 및 판(10) 사이의 연결 필렛의 곡률 반경(R3), 마루(6a)에서의 내부 곡률 반경(R4), 및 주름부(6)의 측면(6b)의 곡률 반경(R5)이다. 반경(R3, R4 및 R5)은 예를 들면 각각 8.4 mm, 9.4 mm 및 65.4 mm 정도이다. 일 예로서, 반 타원 형상의 종방향 주름부(5)(도 12에 도시안됨)는 또한 각각 8.4 mm, 8.4 mm 및 38.4 mm 정도인 상술된 3개의 곡률 반경(R3, R4 및 R5)을 갖는다.

도 12에 도시된 경우에서, 릿지(211)의 깊이는 5.06 mm이다.

릿지(211)는 릿지(211)의 중간을 통과하는 동안 주름부(6)의 방향(T)에 대해 각각 평행하고 수직한 라인(26 및 27)을 통과하는 대칭 면을 갖는다.

도 12 및 도 13에 도시된 실시예에 따라, 릿지(211)의 웨브는 거의 직선이다.

게다가, 제 3 실시예의 릿지(211)는 릿지(111)의 높이 보다 작은 릿지(211)의 깊이를 구비한 제 2 실시예의 릿지(111)의 강도와 같은 적어도 양호한 강도를 가진다. 따라서 제 3 실시예의 릿지(211)를 구비한 상술한 벽 구조물을 제공하는 것이 유용하다. 릿지(211)의 설치는 릿지(111)에 대한 것 보다 더 얇은 스탬핑을 요구하며, 이러한 장소에서 스탬핑에 의한 판(10) 두께의 감소는 적으며, 판(10)은 압력 스트레스에 대해 더 많은 내성을 가지게 되는 릿지(211)에서 덜 취약하다. 일 예로서, 판(10)은 약 1.2 mm의 두께를 갖는다.

동일한 벽 구조물, 동일한 판 또는 동일한 주름부 조차, 상이한 주름 열(5 및 6) 또는 동일한 주름 열(5 또는 6) 또는 두 개의 교차부(8) 사이의 주름부(5 또는 6)의 동일한 부분 상에 또는 마지막으로 릿지를 지지하는 주름부(5 또는 6)에 대해 수직한 동일 면에, 릿지를 지지하는 주름부(5 또는 6)의 대향 측면(5b 및 6b)상에 릿지(11 및/또는 111 및/또는 211)를 동시에 포함한다.

본 발명의 또 다른 변형예에 따라, 릿지(211)의 웨브는 주름부(6)의 방향(T)에 대해 평행한 릿지(211)의 최상부(211a) 및 최하부(211c)를 통과하는 면에 대해 측면(6b)의 곡률에 대칭하는 곡률을 갖는다. 이러한 타입의 곡률 설치하는 릿지(11)의 바닥에서의 곡률 반경 없이 전술된 릿지(111)의 깊이 보다 더 큰 릿지(211)의 깊이를 얻는 장점을 가져[주름부(5 또는 6)의 높이에 대해 25%까지], 릿지(211)의 변형예의 내성을 증가시킨다.

마지막으로, 상술된 벽 구조물을 생산하는 제조 방법이 아래의 3 단계를 포함할 수 있다.

첫번째는 삼각 형상 제 2 주름 열(6)이 주어지는 동안 벤딩됨으로써 제 2 주름 열(6)의 주름부를 형성하는 단계로 이루어진다.

두번째는 벤딩에 의해 제 1 주름 열(5)의 주름부를 동시에 형성하고, 제 1 주름 열(5)의 주름부는 가능하게는 이러한 단계에 의해 반 타원형 형상을 얻는 것을 가능하게 한다.

마지막 단계는 스탬핑에 의한 릿지(11, 111, 211) 및 제 2 주름 열(6)의 주름부 상의 반 타원 형상의 동시 제조로 이루어지며, 제 2 주름 열(6)의 주름부에 반 타원 형상의 형성이 선택적으로 남아 있다.

비록 본 발명은 수 개의 특별한 실시예와 관련하여 설명되었지만, 본 발명을 제한하지 않으며, 기술적 등가물이 본 발명의 내용의 부분을 형성하는 경우, 본 발명의 내용의 일부로부터 본 발명은 설명된 수단 및 이들의 조합과의 기술적 등가물 모두를 포함한다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명은 상술된 바와 같이 종래 기술의 단점을 회피하고 판의 주름부가 더 큰 압력을 견디도록 하는 새로운 밀봉 벽 구조물을 제공하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

내부면으로 지칭되는 하나의 면이 유체와 접촉하는 하나 이상의 밀봉판(10)을 포함하는 형태의 밀봉 벽 구조물로서,

상기 밀봉판(10)은 적어도 제 1 주름 열(5) 및 제 2 주름 열(6)로 주름이 형성되고 상기 제 1 주름 열 및 상기 제 2 주름 열의 각각의 방향(L, T)이 교차하며, 상기 주름 열들의 주름부는 상기 내부면쪽으로 돌출되고, 하나 이상의 강화 릿지(11, 111, 211)를 포함하며, 상기 강화 릿지는 상기 주름 열들 중 하나의 주름 열의 주름부들과 두 개의 연속 교차부(8) 사이의 부분에 있는 상기 주름 열들 중 다른 주름 열 상의 하나 이상의 주름부에 형성되며, 상기 각각의 강화 릿지(11, 111, 121)는 상기 내부면, 또는 외부면으로 지칭되는 상기 내부면의 반대측면 쪽으로 돌출되는 볼록부를 갖춘 대체로 볼록한 형상이며, 상기 릿지(11, 111, 211)는 상기 릿지를 지지하는 상기 주름부의 하나 이상의 측면(5b, 6b)에 국부적으로 형성되는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 주름 열은 상기 제 2 주름 열 보다 높이가 낮아 상기 제 1 주름 열(5)의 주름부가 연속하는 상기 제 2 주름 열(6)의 주름부와 교차부(8)에서 불연속하며, 상기 제 1 주름 열(5)의 주름부와 상기 제 2 주름 열(6)의 주름부 사이의 교차부(8)에서, 상기 제 2 주름 열(6)의 주름부의 마루(6a)는 한 쌍의 오목한 파동부(7a, 7b)를 포함하고, 상기 파동부의 오목부는 상기 내부면을 향하고 상기 파동부는 상기 제 1 주름 열(5)의 주름부의 어느 한 측부에 배치되는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 릿지(11, 111, 211)가 상기 제 2 주름 열(6)의 하나 이상의 주름부에 제공되는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 릿지(11)는 하나의 측면(5b, 6b)으로부터 상기 릿지를 지지하는 다른 주름부(5, 6)로 연속적으로 연장하여 상기 주름부의 마루(5a, 6a)를 통과하는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 릿지(111, 211)는 상기 주름부(5, 6)의 마루(5a, 6a) 및 최하부(5c, 6c)로부터의 소정의 거리에서 상기 릿지를 지지하는 상기 주름부(5, 6)의 하나의 측면(5b, 6b) 상으로만 연장하는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 릿지(11)는 두 개의 연속 교차부(8)들 사이의 거의 중간에 있는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 주름부(5, 6)의 일 부분 및 동일한 부분에 존재하는 상기 릿지(11, 111, 211)는 상기 주름부(5, 6)의 방향(L, T)에 대해 수직한 면에 대해 대칭이며 두 개의 연속 교차부(8)들 사이의 거의 중간에 위치하는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 릿지(11)는 상기 릿지를 지지하는 상기 주름부(5, 6)의 마루(5a, 6a)를 통과하는 평면에 대해 대칭이고 상기 밀봉관(10)의 면에 대해 수직한,

밀봉 벽 구조물.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

각각의 릿지(11, 111, 211)에서 상기 밀봉관(10)의 두께가 상기 밀봉관(10)의 나머지 만큼 두껍거나 상기 밀봉관(10)의 나머지 보다 약간 더 두꺼운,

밀봉 벽 구조물.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 주름부(5, 6)의 측면(5b, 6b)에서 상기 릿지(11, 111, 211)의 내부 반경(R2)이 상기 릿지를 지지하는 상기 주름부(5, 6)의 마루(5a, 6a)의 내부 반경(R4)과 거의 동일한,

밀봉 벽 구조물.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 릿지를 지지하는 상기 주름부(5, 6)의 높이에 대한 상기 릿지(11, 111, 211)의 높이의 비율은 10 % 내지 25 % 인,

밀봉 벽 구조물.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 각각의 릿지(11, 111, 211)는 대체로, 상기 릿지를 지지하는 상기 주름부(5, 6)의 방향(L, T)에 대해 수직한 평면으로 연장하는 방향을 가지는,

밀봉 벽 구조물.

청구항 13.

지지 구조물에 일체로 형성되는 밀봉 및 단열 탱크(C)로서,

상기 탱크는 두 개의 연속 밀봉 방벽을 포함하고, 상기 두 개의 연속 밀봉 방벽 중 제 1 밀봉 방벽은 상기 탱크(C)에 들어 있는 제품과 접촉하고, 다른 제 2 밀봉 방벽은 상기 제 1 밀봉 방벽(1)과 상기 지지 구조물(13) 사이에 배치되며, 상기 두 개의 밀봉 방벽(1, 2)은 두 개의 단열 방벽(3, 4)과 교대로 설치되며, 상기 제 1 밀봉 방벽(1)은 적어도 부분적으로 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 청구된 바와 같은 상기 벽 구조물로 이루어지는,

밀봉 및 단열 탱크.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 벽 구조물의 밀봉판(10)은 상기 탱크(C)의 상부 영역에 배치되는,

밀봉 및 단열 탱크.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 상기 밀봉 벽 구조물은 지지 구조물(13)에 일체로 형성되는 밀봉 및 단열 탱크(13)의 내부 라이닝을 위한 것인,

밀봉 벽 구조물.

청구항 16.

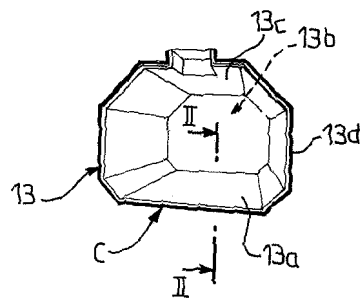
제 13 항에 있어서,

상기 지지 구조물은 선박용 지지 구조물인,

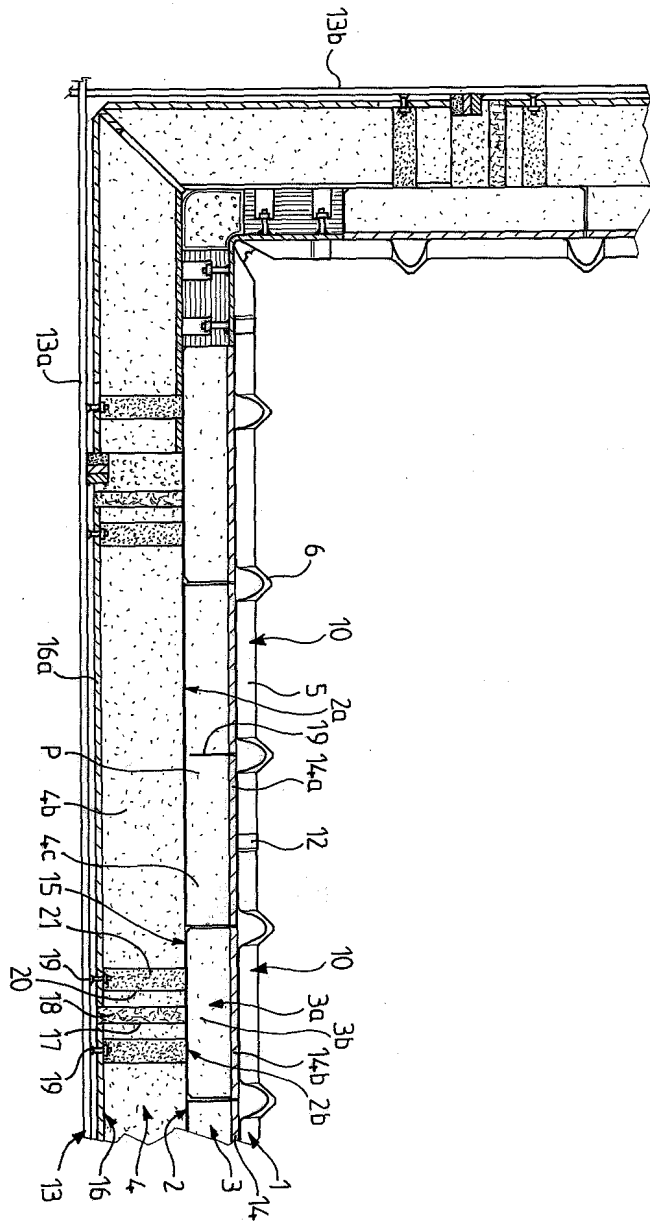
밀봉 및 단열 탱크.

도면

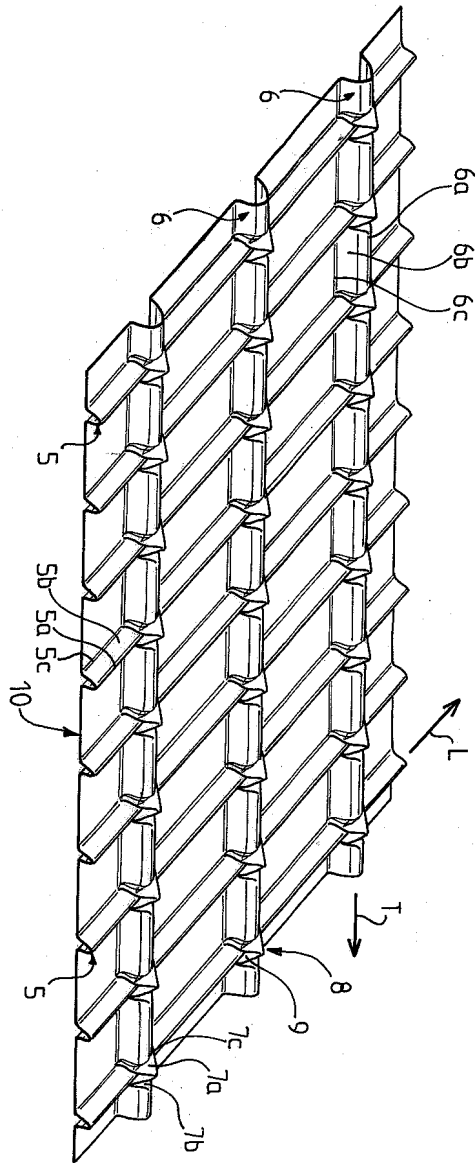
도면1



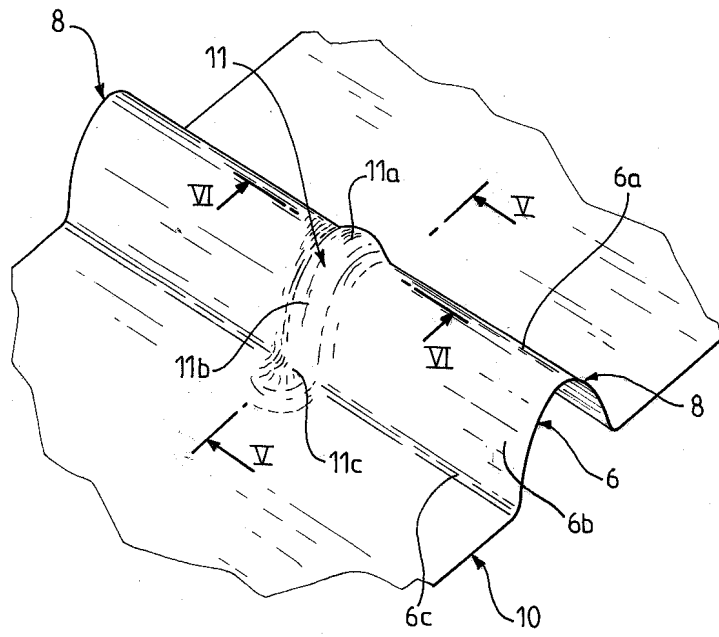
도면2



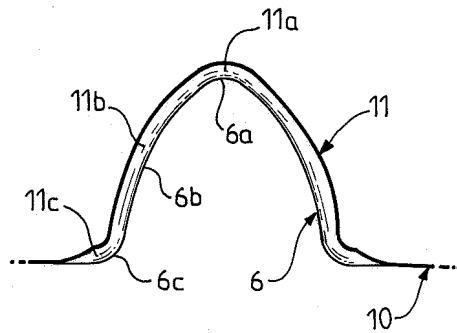
도면3



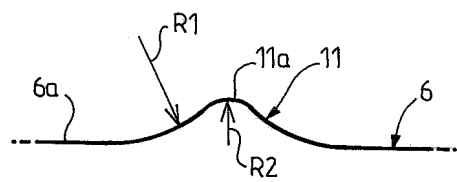
도면4



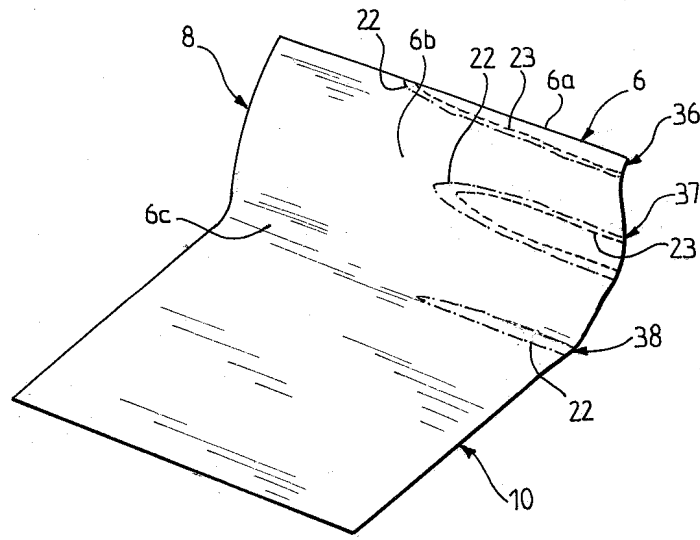
도면5



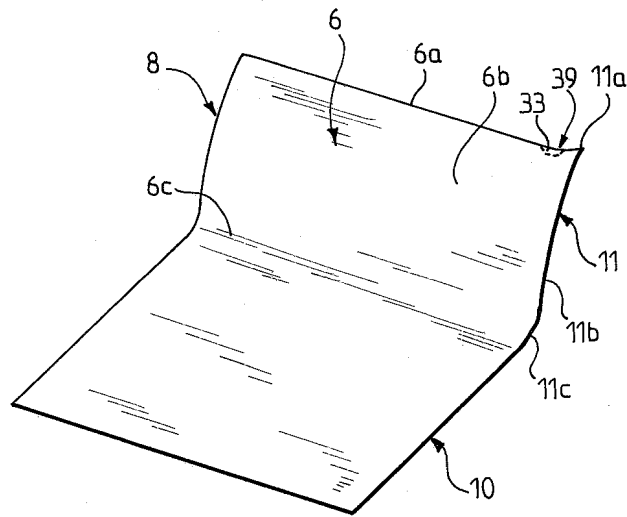
도면6



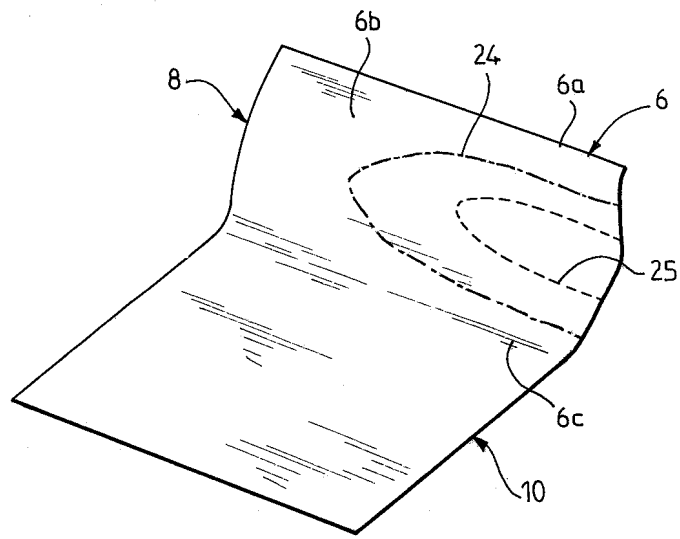
도면7a



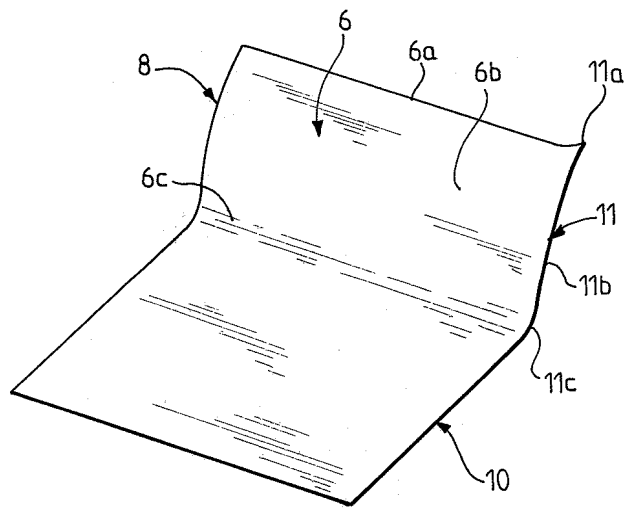
도면7b



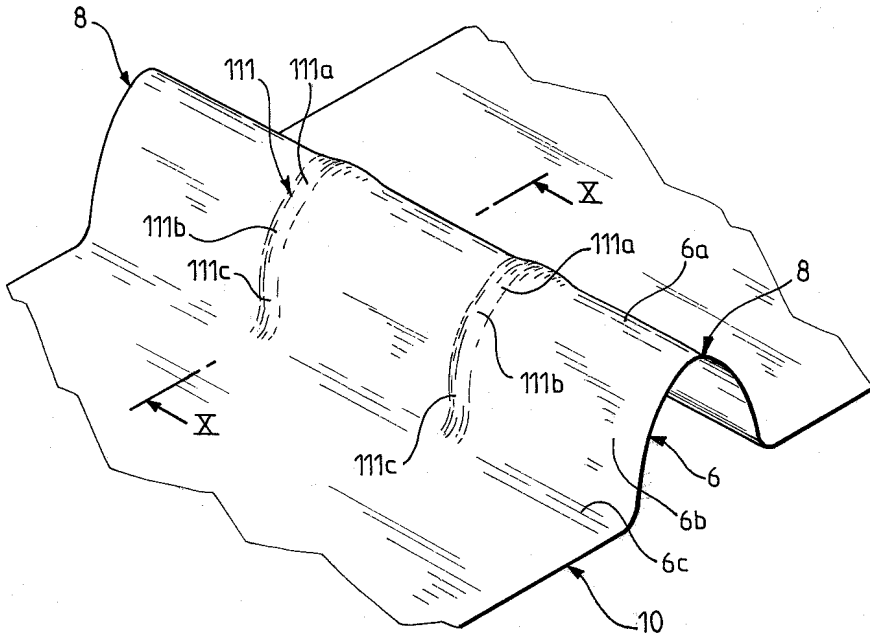
도면8a



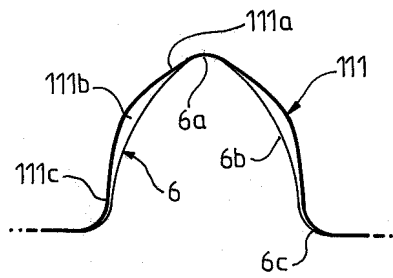
도면8b



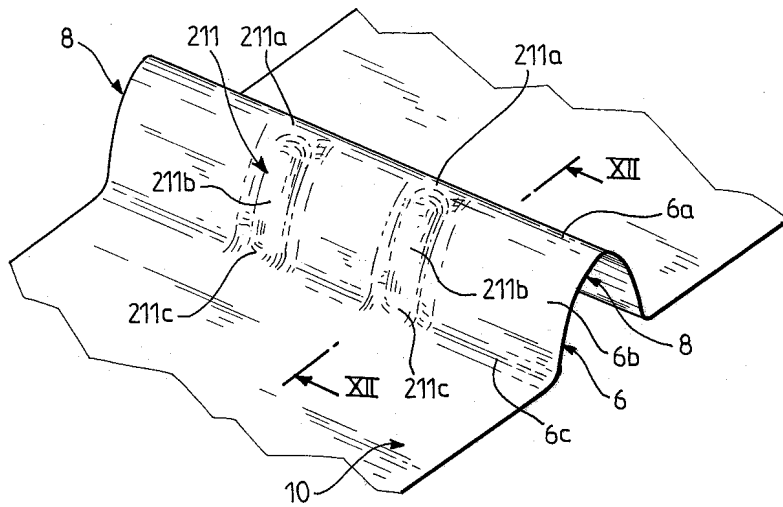
도면9



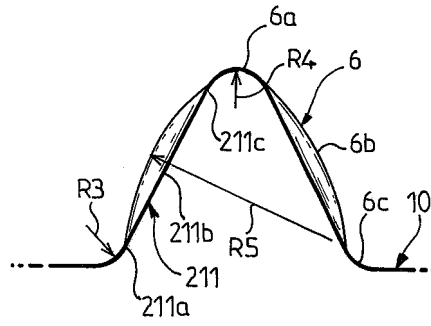
도면10



도면11



도면12



도면13

