

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴
F16L 59/12(45) 공고일자 1989년 12월 20일
(11) 공고번호 89-005309

(21) 출원번호	특 1982-0004628	(65) 공개번호	특 1984-0002085
(22) 출원일자	1982년 10월 14일	(43) 공개일자	1984년 06월 11일
(30) 우선권주장	813731 1981년 11월 04일 노르웨이(NO)		
(71) 출원인	모스 로젠퍼어그 베르프트 악세셀스 캄 를프 밤스달 노르웨이왕국 1501 모스 젤로이 복스 1053		

(72) 발명자
스베인 그뢴달렌
노르웨이왕국 1500 모스 스발레베이엔 42
(74) 대리인
이준구, 백락신

심사관 : 정양섭 (책자공보 제1717호)**(54) 2개 구조부재 사이의 웨지형 공간내 절연체****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

2개 구조부재 사이의 웨지형 공간내 절연체

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1해결책을 나타내는 구형 탱크(spherical tank)와 스커어트 사이의 전이구역 (transition region)의 단면도.

제2도는 전이문제에 대한 제2해결책을 나타내는 동일한 구역의 단면도.

제3도는 제2도의 111~111에 따른 상세 단면도.

제4도는 구형 탱크벽과 스커어트 사이의 웨지형 구역(wedge region) 내의 두 절연체(insulation)사이의 경계면에 대한 제3해결책을 나타내는 단면도.

제5도는 스커어트 지지 구형 탱크를 갖는 선박의 개략 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 선박	3 : 구형 탱크
4 : 스커어트(skirt)	6 : 탱크외측절연체
7 : 스커어트내측절연체	8 : 경계면 구역
9, 11, 22, 34 : 합판	10, 12, 23, 24, 41 : 볼트
17 : 판부재	18, 19, 38 : 보강재
20 : 래그 스크류우(lag screw)	25 : 브라켓트
27, 28 : 절연블록	39 : 절연물질
40 : 고정용 보오드	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 온도에 따라 서로 상대적으로 이동하는 2개의 구조 부재(structural member)사이의 웨지형 공간 내에 있으며, 그 인접면이 서로 접착되어 있는 절연체에 관한 것이다.

본 발명은 특히 모스-로젠버어그(Moss-Rosenberg) 구형 탱크 시스템으로서 국제적으로 공지되어 있는 형식의 구형탱크를 구비한 구형탱크 캐리어상의 탱크 절연체와 스커어트 절연체사이의 전이구역에서 발생하는 절연 문제와 관련되어 개발되었다. 이 구형탱크시스템의 기본개념은 탱크의 적도부로부터 기초부까지 하향 신장하는 수직 스커어트에 의해 지지되는 구형탱크를 이용하는 것이다. 스커어트지지체가 조합되어있는 이러한 구형탱크는 특히 LNG 및 LPG 를 수송하기 위한 선박에 활용된다. 이러한 구형탱크 구조체는 실제 그러한 목적에 매우 적합함과 동시에, 용적을 정확히 계산하는 것이 간단하기 때문에 우수한 것으로 입증되었다. 구형탱크의 외측상에는 적당한 절연체가 설치되며, 그 절연체는 또한 스커어트의 내측면과 외측면을 따라 하향 신장한다. 스커어트 상의 내측 절연체가 구형탱크의 하반부상의 절연체와 접촉하는 곳에서, 탱크벽과 스커어트 상의 절연체의 면은 일체로 접착된다. 종래의 가장 보편적인 해결책은 웨지 구역내 스커어트에 절연판넬을 아교로 접착시키며 이 절연체 외측에 고정하고, 또한 합판을 볼트로 스커어트에 고정하는 것이었다. 이어서 구형탱크의 하반부상의 최상부 절연판넬이 합판에 아교로 접착된다. 이러한 식으로 부재들을 접착시키는 목적은 웨지 구역으로부터 기초부로 하향하는 콜드 슬라이드(cold slide)를 방지하기 위해 웨지구역내에서의 밀봉 결합을 얻기 위한 것이다.

그러나, 모스-로젠버어그 개념에 따라 건조된 LNG 선박의 일부에서는, 구형탱크 절연체와 스커어트 사이의 조인트부에서 균열이 발생하는 것을 경험할 수 있다. 이러한 균열로 인해 찬대기가 웨지공간으로부터 저부의 공간으로 유동한다. 이로 인해 구형탱크로 부터의 증발의 증가와, 구형 탱크 하방 공간에서의 저온이 초래된다.

탱크 내용물의 누설을 발견하기 위한 안전책의 일부로서 탱크벽과 구형탱크 절연체 사이에는 질소가 순환되며, 선박 조업시 웨지공간으로부터 찬 질소가 누출되어 기초부 데크의 온도를 하강시키는 것을 볼 수 있다.

관찰된 균열 손상은 합판과 인접 구형탱크 절연체 사이의 아교 접착 이음부에 연한 균일을 포함하며, 또한 아교 접착 이음부에 근접한 절연체 자체에서도 균열이 생길 수 있다. 합판 내에는 요철부도 있으므로 이들 시이트와 스커어트 절연체 사이에서도 누설이 발생할 수 있다. 이것은 그 후 합판에 접착된 절연체 내에 장력을 유발한다.

이러한 균열 형성의 예상되는 원인에 대한 조사가 행해지고 있으나, 명쾌한 해답을 얻지 못하고 있다. 다만 어느 정도 확실하게 결정할 수 있는 단 한가지 사항은, 결합부에 큰 변형을 일으키는 유일한 하중 상태는 절연체와 합판 각각의 팽창계수가 현격한 차에 기인한 변형이라는 것이다. 현재 이용되는 절연체는 폴리스틸렌이다. 냉각시($\Delta t=180^{\circ}\text{C}$), 절연체는 현저히 수축(절연체가 자유상태에 있을 경우 약 13mm/m)하는 반면, 합판은 거의 수축하지 않는다(0.9mm/m).

최신의 구형탱크는 30m 또는 그 이상의 직경을 갖지만, 스커어트에 의해 형성되는 원통의 그에 상응한 직경에 의해, 공간은, 스커어트와 구형탱크의 하반부 사이의 웨지공간으로 제한되며, 이것이 상술한 절연체가 웨지 형상공간으로 선택된 이유이다.

오늘날 우리가 알고 있는 균열의 원인을 근거로 할때, 이 문제에 대한 최선의 해결책은, 본 발명에 따라서 기계적 연결로 아교 접착을 강화하는 것이다. 또 다른 분명한 해결책은 합판을 절연물질에 보다 적합한 물질로 대체하는 것일 수 있지만, 접착제에 대해 우수한 결합 강도를 갖고, 부여된 저온 상태에서 우수한 기계적 성질을 보유하는 대체물질을 발견하는 것이 곤란한 것으로 판명되었다.

본 발명은 구형탱크와 그 지지 스커어트 사이의 웨지공간내 절연부재 사이의 전이를 개량하기 위한 필요의 결과로 부터 착상이 되었지만, 이러한 특정 용도로만 제한되는 것은 아니다. 따라서, 통상, 본 발명은 온도의 함수로서 서로 상대적으로 이동하는 2개의 구조 부재 사이의 웨지형 공간내의 절연체에 관한 것으로, 여기서, 2개부재상의 절연체는 그 접촉면상에 일체로 접합되며, 본 발명의 상기 절연체는 접합이 기계적인 연결에 의해 강화되는 특징이 있다. 상술하면, 본 발명은 탱크벽과 함께 단일 구조물을 형성하는, 부분 단열의 수직 스커어트 형태의 지지체를 갖는 액화 가스 저장용 절연탱크 상의 구조체에 관한 것이며, 특히 본 발명은 구형탱크와 그 지지 스커어트 사이의 웨지형 구역내 절연체에 관한 것으로, 여기서 스커어트의 내측면 상의 절연체는 기계적 결합 수단에 의해 구형탱크의 하반부 상의 절연체에 접합된다.

본 발명의 이러한 기계적 결합수단은, ① 탱크의 외측 절연체 내에 매립된 강성의 판 부재와, 스커어트의 외측면으로부터 스커어트 내측 절연체를 관통하여 상기 판 부재에 나사 결합된 스크류우를 구비하여 이루어지던가 또는, ② 스커어트에 고정되고, 경계면 구역으로부터 하방으로 개구되는 대략 웨지 형상의 수용구역을 구비하여, 탱크 외측 절연체를 이 수용 구역내에 기계적으로 결합되는 수단을 구비하여 이루어지던가 또는 ③ 탱크 외측 절연체의 웨지형의 공간내에 위치하는 정부에 고정되어 탱크 외측 절연체를 넘어 외측으로 신장하는 강성판과, 스커어트에 고정되어 강성판을 체결 결합함으로서 탱크 외측 절연체를 스커어트 내측 절연체의 연결하는 결합 장치를 구비하여 이루어진다.

본 발명은 상술한 바와같이 2개의 구조 부재상의 절연체를 기계적으로 연결함으로서, 접착제 접착에 의해서만 연결되어 있어 온도 팽창 및 수축으로 상호간에 이동이 생겨 균열이 발생하는 종래 기술의 결점을 극복할 수가 있다.

이하, 첨부 도면을 참고로 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명키로 한다.

제5도에서, 참조부호(1)는 선박을 나타내고, 참조부호(2)는 그의 2중 저부를 나타낸다. 구형탱크(3)는 탱크의 적도 구역(5)으로부터 2중 저부(2)로 하향 신장하는 수직 스커어트(4)에 의해 선박의 2중 저부(2)상에 지지된다. 스커어트(4)는 적도 구역(5)의 하방으로 일정 거리만큼 그의 내측 및 외측면이 절연되며, 여기서 스커어트는 구형탱크에 고정되며, 스커어트의 내측 절연체는 참조부호(7)로 표시된다. 구형 탱크의 하반부상의 탱크 외측 절연체는 참조부호(6)로 표시된다. 각 절연체는 스커어트와 구형 탱크의 하반부 사이에 형성된 웨지 형상의 공간내의 구역(8)에서 접촉한다.

제1도는 웨지형 구역의 일부분을 나타낸 것으로서, 여기서 스커어트는 참조부호(4)로 표시되고, 구형탱크 벽은 참조부호(3)로 표시된다. 스커어트(4)의 내측면 상의 절연체는 제5도에서와 동일한 참조부호(7)로 표시되며, 구형탱크의 하반부의 외측 절연체는 참조부호(6)로 표시된다.

각 절연부재 사이의 경계면 구역(8) 상방에서, 스커어트 내측 절연체(7)는 합판(9)에 의해 고정되며, 이 합판(9)는 볼트(10)에 의해 스커어트(4)에 나사 결합된다. 이와 유사하게, 절연체(7)는 볼트(12)에 의해 스커어트에 나사 결합된 합판(11)에 의해 경계면구역(8) 하방의 위치에 유지된다.

스커어트 내측 절연체(7)와 구형탱크 외측 절연체(6)는 공히 폴리스틸렌의 판넬로 구성되며, 이들 각 판넬 사이의 이음부에는 광물사(mineral wool)(13)가 설치되며, 이 광물사(13)는 탄성 폴리스틸렌(14)으로 씌워진다.

웨지 구역내의 구형탱크 외측 절연체의 말단부를 형성하는 상부 판넬(15)은 제1도에 도시된 바와 같은 형태로 설치되며, 도시된 바와 같은 경계면 구역(8) 내에서 스커어트 내측 절연체(7)와 경계를 이루는 접촉면(16)을 형성하고 있다. 제1도의 구형탱크용 상부 절연 판넬(15)내에는 판부재(17)가 매립되어 있다. 도시한 바와 같이, 판부재(17)는 절연체 내부에 매립된 유리섬유 보강재(18), (19)에 의해 보강되어 있다.

경계면구역(8)에 있어서 구형탱크 외측 절연체(6), (15)와 스커어트 내측 절연체(7) 사이에 소망의 밀봉 결합을 제공하기 위해, 이 경계면 구역(8)내에는 접착제가 도포되며, 래그스크류우(20)가 스커어트(4)의 외측으로부터 스커어트와 스커어트 내측 절연체(7)를 관통하여 절연체 내에 매립된 판부재(17)내로 나사 결합되어 신장하고 있다. 이어서 래그 스크류우는 조여져 경계면 구역(8) 내의 양호한 결합을 원활하게 한다.

제1도에서, 각 절연부재의 대향하는 내측면에는 알루미늄 박(21)으로 피복되어 있다.

제2도의 실시예에서, 제1도와 동일한 참조부호는 동일 또는 유사부품을 나타낸다.

이 실시예는 상부 합판(8) 밑에, 경계면 구역(8)을 통해 하향 신장하는 한편 제1도의 볼트(12)에 상당하는 볼트(23)에 의해 탱크 스커어트에 고정되는 합판(22)이 위치하며, 이에 추가하여, 합판(22)의 정부는 볼트(24)에 의해 고정되며, 또한 볼트(24)는 상부 합판(9)과 하부 합판(22)을 서로 클램프하여 이들 합판을 제 위치에 유지시키는 브라켓트(25)와 일체로 나사 결합되는 것이 제1도의 실시예와 상이하다. 상부 절연블록(27)은 볼트(26)에 의해 합판(22)에 고정되는 한편, 아교에 의해서도 합판(22)에 접착된다. 상부 절연블록(27)의 하방에는, 하부 절연블록(28)이 설치되며, 이 하부 절연블록(28) 또한 아교와 볼트(29)에 의해 합판(22)에 고정된다. 이 볼트 고정부는 제3도에 더욱 상세히 도시되어 있으며, 여기서 볼트(29)의 헤드(30)는 하부 절연 블록(28) 내측의 요즘(32)내의 접촉레일(31)에 설치되어 있다. 또한 볼트(29)는 너트(33)에 의해 합판(22)에 고정된다.

상부 절연블록(27)에는, 도시한 바와같이, 합판(34)에 볼트(26)로 고정되어 있으며, 또한 이 합판(34)은 아교로 블록(27)에 추가 접착되어 있다. 이 합판(34)은 지지판을 구성하는 한편, 2개의 절연블록(27) 및 (28)과 함께, 상부 절연 판넬(35)과 블록(27) 및 (28)사이가 아교 접착 조인트된 상태에서 구형탱크의 상부 절연판넬(35)이 끼워지는 공간을 형성한다. 절연블록(28, 27)과 합판(34)사이의 공간은 웨지형 단면을 가지며, 그에 따라 판넬(35)이 공간내로 유입될 경우, 기존의 아교 접착을 강화하게 위한 소망의 기계적 보강 수단이 제공되어 있다.

합판(34)과 상부 절연블록(27) 사이에는, 유리섬유시이트(도시하지않음)가, 환상의 방향으로의 연속성을 보장하도록 상부 절연블록과 합판과의 사이의 이음부에 중첩되며 적절히 배치되어있다. 이러한 구성에 있어서, 합판을 버트-버트(butt-to-butt)구조의 형식으로 설치하지 않고, 좌굴을 방지하도록 판의 폭을 절연 부재의 폭보다 약간 좁게하는 것이 중요하다.

제4도의 실시예는 제1도의 실시예의 변형예로서, 여기에서는 2개의 절연체 사이의 아교 이음이 생략될 수 있다. 제4도에서는, 기계적인 강성판 부재(37)가 절연체의 내부에 매립된 보강재(38)를 갖는 상부 랭크 절연판넬(36)상에 조형된다. 강성판부재(37)는 예를들어, 유리 섬유 보강 플라스틱으로 해도 좋다. 스커어트 절연체(7)와 절연부재(36)사이, 즉, 절연판넬(36)상에 조형된 강성판부재(37)외측에는, 연성의 절연물질층(39), 예를 들어 암면(rockwool)이 설치된다. 그 위에, 스커어트의 내측벽, 즉 스커어트 절연체(7)의 내측벽상에 설치된 합판(9)에 대해, 고정용 보오드(board)(40)가 볼트(41)로 장착된다. 이 고정용 보오드(40)는 제4도에서 볼 수 있는 바와 같이, 강성판 부재(37)를 수용하는 웨지형 공간을 형성하도록 소정의 각을 갖고 장착되어 있다. 또한 하부에는, 고정용 보오드(44)가 볼트(42)로 그와 유사하게 장착되어 있다. 고정용 보오드(44)에 의해 형성된 웨지형 공간내에는, 폭은 작은 부재(43)가 설치되어 강성판 부재(37)를 위한 지지체를 형성하고 있다.

제4도에 도시한 실시예는 아교 접착이 생략되기 때문에, 전술한 실시예의 변형예를 구성하지만, 이 해결책도 제1도의 실시예의 접착에 사용하는 아교 접착을 포함할 수도 있다.

전술한 실시예는 웨지형 구역내에 있는 2개층의 절연체 사이의 접합이 기계적 결합을 보강함으로써 개량 및 강화된 전형적인 예다.

따라서, 상기한 실시예에 의해 본 발명의 전술한 목적을 달성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

온도의 함수로서 서로 상대적으로 이동하는 2개의 구조 부재, 특히, 구형 탱크와 수직 스커어트 사이에 있으며, 또한 이 2개의 구조 부재 상의 절연체의 인접면이 일체로 밀봉 결합되어 있는 웨지형 공간 내의 절연체에 있어서, 상기 구형 탱크(3)의 외측 절연체(6)는 상기 수직 스커어트(4)의 내측

절연체(7)에 보유된 스크류우에 의해 나사 결합되도록 내부에 매립된 강성의 판 부재(17)를 갖는 것을 특징으로 하는 2개구조 부재 사이의 웨지형 공간내의 절연체.

청구항 2

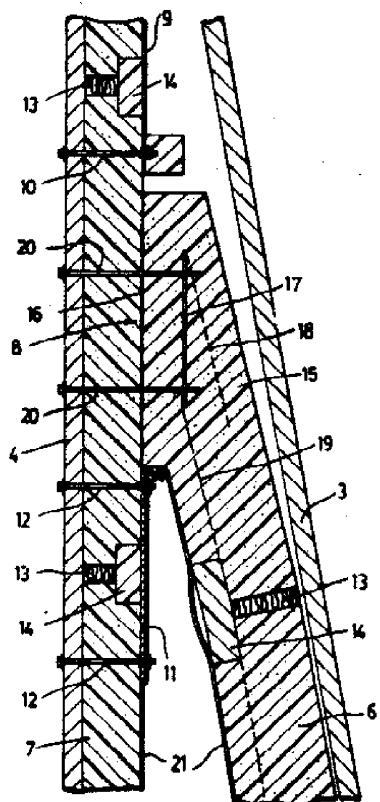
온도의 함수로서 서로 상대적으로 이동하는 2개의 구조 부재, 특히 구형 탱크와 수직 스커어트 사이에 있으며, 또한 이 2개의 구조 부재상의 절연체의 인접면이 일체로 밀봉 결합되어있는 웨지형 공간내의 절연체에 있어서, 상기 수직 스커어트(4)의 내측 절연체(7)는, 웨지형 공간의 확대 방향으로 전개하는 벽을 갖는 개방된 수용 구역을 형성하여 상기 구형탱크(3)의 외측 절연체(35)가 이 수용 구역내에 안내되어 내부에 클램프 및 견고하게 계지되도록 하는 상부 절연블록(27)과 하부 절연블록(28) 및 합판(34)을 가지며, 또한, 상기 상부 절연블록(27)은 상기 수용 구역내로 삽입된 구형탱크(3)의 외측 절연체(35)를 기계적으로 계지하는 수단(26)을 구비함을 특징으로 하는 절연체.

청구항 3

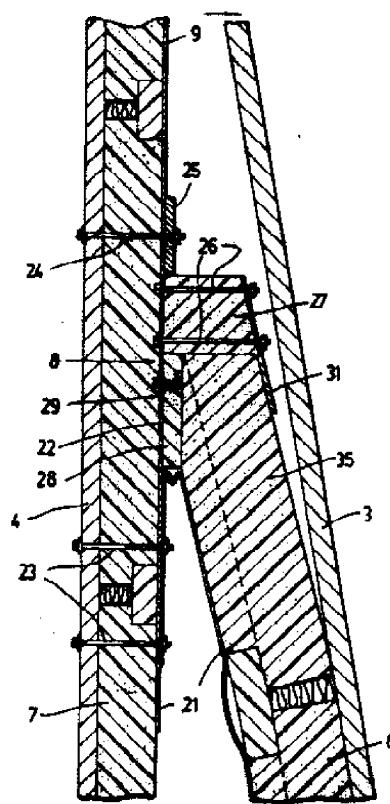
온도의 함수로서 서로 상대적으로 이동하는 2개의 구조 부재, 특히 구형 탱크와 수직 스커어트 사이에 있으며, 또한 이 2개의 구조 부재상의 절연체의 인접면이 일체로 밀봉 결합되어있는 웨지형 공간내의 절연체에 있어서, 상기 구형 탱크(3)의 외측 절연체(36)는 상기 절연체(36)를 넘어서 외측으로 신장하는 강성의 판부재(37)를 가지며, 이 판 부재(37)와 상기 수직 스커어트(4)의 인접 절연체(7) 사이에는 연성의 절연물질층(39)이 개재되어 있으며, 또한, 상기 수직 스커어트(4)에는 고정 수단(40, 41, 42, 44)이 접속되어 있음을 특징으로 하는 절연체.

도면

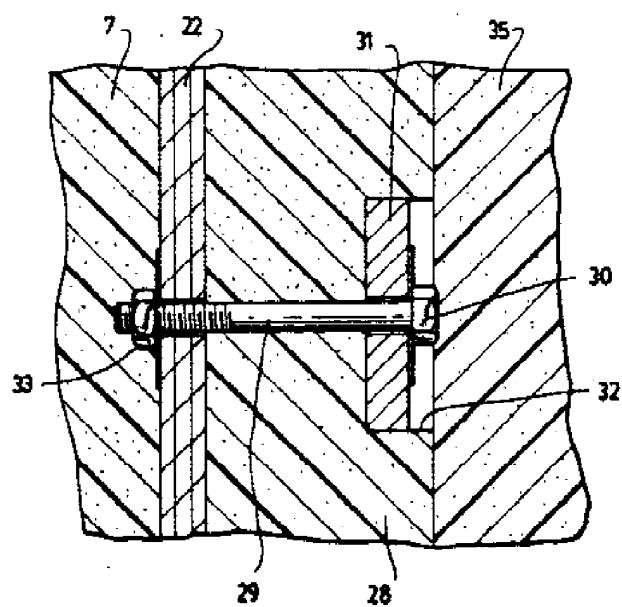
도면1



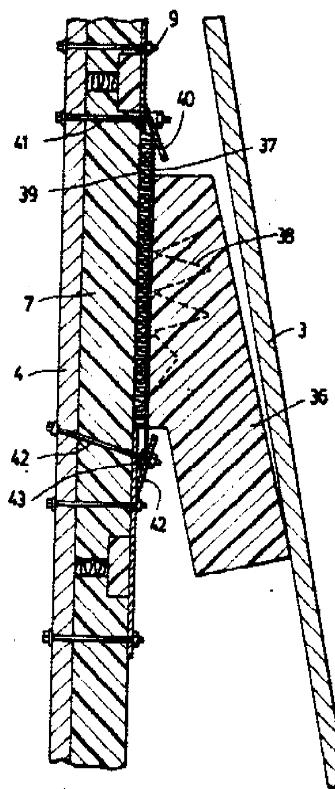
도면2



도면3



도면4



도면5

