

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
E04H 7/14

(45) 공고일자 1991년 12월 14일
(11) 공고번호 특 1991-0010083

(21) 출원번호	특 1983-0001557	(65) 공개번호	특 1984-0004472
(22) 출원일자	1983년 04월 14일	(43) 공개일자	1984년 10월 15일
(30) 우선권 주장	821241 1982년 04월 15일 노르웨이(NL)		
(71) 출원인	모스 로젠버어그 베르프트 악세셀스캅 할스 산네스, 펠 하아베 노르웨이왕국 1501 모스 젤로이 포스트 박스 1053		

(72) 발명자 톨프 프레드릭 슈레이더
노르웨이왕국 1500 모스 아니트라스 베이 17
(74) 대리인 이준구, 백락신

심사관 : 구창모 (책자공보 제2593호)

(54) 지상에 스커어트에 의해 지지된 대형 구형 탱크의 건설방법

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

지상에 스커어트에 의해 지지된 대형 구형 탱크의 건설방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 활재운반을 위해 가설 지지체를 가진 미리 조립된 탱크의 개략도.

제2도는 건설현장에 활재로 운반된 탱크의 개략도.

제3도는 제 위치에 고정된 하부극관부분(lower polar cap section)과 미리 제작된 지지 스커어트를 갖는 탱크의 개략도.

제4도는 현장에 설치가 완료된 구형탱크의 개략도.

제5도는 제4도의 탱크 및 그와 연관된 보호 콘크리트 사일로의 단면도.

제6도는 건설공동(construction hollow)을 사용하지 않고 설치된 구형탱크 및 그와 연관된 보호 콘크리트 사일로의 단면도.

제7도는 제1,2 및 3도에서 사용된 형식의 가설 지지체의 입면도.

제8도는 제7도의 지지체의 측면도.

제9도는 제8도의 IX-IX선의 단면도.

제10도는 가설 지지체의 배치를 나타내는 평면도.

제11도는 구형탱크의 건설현장 및 활재경로를 나타내는 설명도.

제12도는 콘크리트내에 스커어트의 금속부를 고정하는 방법을 나타내며, 미끄럼 형태로 주형시 콘크리트 스커어트의 일부를 통한 단면도.

제13도는 잔여 스커어트의 주형을 마무리하기 위한 준비단계에서, 프리캐스트 콘크리트 스커어트 부의 금속 스커어트 사이에 중간부재를 이용하는 다른 주형방법을 나타내는 단면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 대형의 스커트 지지 구형 탱크를 지상에 건설하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 지상에 액화가스용 구형 저장탱크로된 저장설비를 건설할 필요와 연관되어 특히 개발되었다.

액화가스용 지상베이스 저장탱크는 특히 LNG (액화천연가스)를 저장하기 위해 사용될때는 많은 조건들을 만족시켜야 한다. 열손실이 적어야 하며, 즉 절연물이 두꺼워야 한다. 그리고, 큰 온도차이에

기인하여 절연물에 대한 양호한 습기 보호책이 마련되어야 한다. 온도변화, 지진, 바람, 강수 등과 같은 환경적인 요인들에 대한 보호책도 마련되어야 하며, 지상 베이스 저장탱크는 또한 유도탄과 같은 외부의 영향에 대해서도 보호되어야 한다. 많은 경우에, 또한 1차 탱크내의 누설 또는 파열결과 누설되는 액화가스가 수집될 수 있도록 하는 수단이 마련되어야 한다.

이 요구는 효과적으로 설비의 안전레벨과 운전 신뢰도를 한정한다. 다른 바람직한 고려는 건설 및 운전의 경비를 절약하고 간단하게 하며 건설을 신속히 하기 위한 것이다. 최근, 설치현장에서 적은 노동력을 필요로 하는 간단한 건설방법에 대한 요구가 강화되고 있다. 그것은 사전조립에 의해 달성될 수 있다. 종래 기술인 MRV(모스-로센버거) 개념에 따라 제조된 스커어트 지지 구형 탱크는 적당한 제작공장, 예를들어 조선소에서 완전히 사전 조립될 수 있다. 그후, 구형탱크는 바아지 및 미끄럼 운반에 의해 설치현장으로 이송될 수 있다.

저장탱크로서 구형탱크를 사용할때의 특별한 이점은 그 안정성과 운전 신뢰도다. 그런 탱크를 해상에 응용하여 양호한 경험을 얻고 있다. 특별한 이점은 평탄지부를 갖는 대형 직립 원통형 탱크가 사용될 경우처럼 지상과 탱크 지지체 사이에 대규모의 절연이 요구되지 않는 것이다.

본 발명에 따라서, 대형 지상베이스 스커어트 지지구형탱크의 건설방법이 제안된다. 여기서, "대형 구형탱크"라 함은 보통 내경이 20미터를 초과하는, 가깝 25미터 이상인 탱크를 의미한다. 상술한 바와 같이, 그런 대형구형탱크는 적당한 장소에서 사전 조립되고 바디를 이용하여 해안으로, 그리고 미끄럼 운반을 사용하여 건설현장으로 이송된다. 문제의 대형탱크 치수, 구형탱크 구조의 실제부피 또는 크기와 유닛의 높이는 이송중 문제를 발생시킨다. 따라서, 예를들어 그 바람저항을 감소시키기 위하여 유닛의 부피를 감소시키고 이송중에는 그 중력중심을 낮출 필요가 있다. 그런 대형구형탱크는 자연히 건설현장에서 연속적인 조립을 위해서 큰 부분으로 사전 제작될 수 있지만, 그 부분들의 임시 저장을 위한 지역을 추가로 필요하게 된다.

따라서, 본 발명에 의해서 보다 작은 부피의 유닛을 이송하는 이점과 사전제작의 이점이 조합된 건설방법이 제안된다. 그것은 하부극관부분이 잔여부에 용접되지 않게 부분적으로 구형탱크를 사전제작하고, 구형탱크의 잔여부의 내부에 지지되게 하여 이송중의 높이를 낮춘채로 사전제작된 구조물을 설치현장에 운반하며, 설치현장에서 상기 하부극관부분을 제위치로 하여 쉘의 잔여부에 고정함으로써 달성된다.

바람직하게, 설치현장에 마련된 콘크리트 스커어트는 영구 스커어트 지지체로서 활용된다.

이송중, 사전제작된 구조물이 나중에 스커어트 구역이 될 구역에서 가설 지지 구조물에 의해 바람직하게 지지된다. 이 가설 지지 구조물은 영구적인 스커어트가 설치현장에 건설될 때 또는 가설 구조물이 영구적인 스커어트의 일부가 될 때 제거될 수 있다.

예를들어, 영구적인 부분 스커어트는 사전제작된 구조물이 배치되는 크레이들(cradle)을 형성하는 설치현장에 설치될 수 있으며, 그 부분 스커어트 구조물은 즉시 탱크를 위한 지지기능을 나타내고 스커어트 지지체의 잔여부는 현장에서 조립될 수 있다. 본 발명의 채택된 실시예에서, MRV 개념에 따라 제조된 계획된 탱크 설비용 구형탱크는 적당한 장소에서 생산된다. 이 개념에서 중요한 요소인 적도링(equatorial ring)은 각 구형탱크의 건설 중 4개 지점 또는 구역에서 지지된다. 구형의 하부극관부는 쉘의 잔여부에 용접되지 않지만 탱크 내부에 매달린다. 이 식으로 사전제작된 구조물은 활재(skid)에 의해 형성된 슬라이드 웨이(slideway) 위에서 바아지에 이송되고 스커어트링을 통하여 4개 지점 또는 구역에서 지지된다. 설치현장에서 바아지용 안벽과 탱크용 최종 조립구역 사이에 중앙 슬라이드웨이가 마련된다. 슬라이드웨이를 형성하는 2개의 활재 사이의 거리는 탱크가 사전 제작되는 현장에 적절한 조건에 의해 결정될 것이다. 주 슬라이드웨이와 직각으로, 분기 슬라이드웨이가 각 탱크조립현장에 마련된다. 각 조립현장에서 하부극관부분은 제 위치로 내려가며 유닛은 용접에 의해 조립된다.

탱크가 사전제작될 때, 내부 타워의 하부는 제 위치에 설치되지 않으며, 탱크 내부에 임시로 저장되고 하부극관부분이 정확히 배치된 후 제 위치에 용접된다.

본 발명에 따라서, 구형탱크의 하부극관부분을 낮추기 위한 공간을 제공하기 위해 설치현장에 공동을 마련하는 것이 유리하다. 상기 4개 지점 또는 구역에서의 탱크 지지장치는 그들이 놓이는 2개의 활재 사이의 거리가 특별한 장치없이 2개 활재 사이에 끼우기 위한 공동을 위한 공간을 마련하기에 충분히 넓도록 배치된다.

선택적으로, 건설공동은 생략될 수 있다. 그 경우, 우선 하부극관부분을 위한 공간을 만들기 위해 사전제작된 구조물을 상승시켜야 한다. 그러나, 특히 대형구형탱크의 경우, 건설공동의 사용이 바람직하다. 그런 오목부를 사용하는 이점은 많다. 예를들면, 건설 높이가 낮아지고 탱크의 외부응력 및 하중에 대한 노출이 적어져, 결과적으로 가격을 현저히 낮춘다.

조립현장으로의 유닛의 이송을 수반하는 사전제작을 포함하는 본 발명의 방법은 조립현장에서 자원의 사용을 거의 필요로 하지 않는다. 이 방법은 탱크부분들의 임시적인 저장을 위한 추가적인 지역을 필요로 하지 않는다.

탱크가 배치된 후, 그런 스커어트가 사용된다면 콘크리트 스커어트를 주형할 수 있다. 상술한 바와 같이, 스커어트의 일부는 설치현장에서 미리 프리캐스트되어 있다. 그 경우, 다음 단계는 탱크의 반대측상에 대응하는 부분을 주형하고, 2개의 콘크리트 부재에 탱크의 중량을 이송하며, 탱크의 활재운반을 위해 사용된 가설 지지체를 제거한 후, 스커어트를 완성시키는 것이다. 다른 가능한 방법은 예를들어 슬립-포움 주형에 의해 전체 콘크리트 스커어트를 일체품으로 주형하는 것이다. 이 방법이 사용되면, 선택적으로 미끄럼 필로우(skid pillow)가 신장부재로 대체되고 높이 조정이 행해진 후 가설 지지부재(희생물) 콘크리트 내부에 매설되어야 할 것이다. 후자의 방법이 사용되면, 지지부재가 스커어트 지지체내에 매설된 구역의 콘크리트 두께를 증가시키는 것이 바람직하다.

높은 중량부하 및 지진으로부터의 가능한 추가적인 부하를 고려하여, 스커어트의 금속부분은 콘크리

이트에 대단히 견고하게 고정되어야 한다. 이 목적으로, 스커어트의 금속부분은 그위에 용접된 평탄 부분형태의 적당한 고정부재 및/또는 금속부분에 보어(bore)를 통해 삽입된 동근부분과 같은 고정부재를 구비한다. 그후 콘크리트 스커어트는 탱크가 정확한 위치에 도달한 후 조정할 필요없이 적당한 높이로 슬립-포움으로 주형될 수 있다.

콘크리트 스커어트가 수개의 부분으로 주형되는 교호적인 방법의 경우에, 다수의 중간부재가 금속 스커어트를 지지하기 위해 사용되며, 이에 따라 가설 미끄럼 지지체가 제거된 후 구형탱크를 지지하게 된다. 그리고 탱크의 중량을 이송하고 높이를 정밀 조정하기 위해서 다수의 잭을 사용하는 것이 실용적이다. 잭을 위한 오목한 부분이 주형중 형성된다.

이후, 본 발명은 첨부도면을 참조로 하여 더 상세히 설명한다.

제1도는 이송을 위해 준비된 부분적으로 제작된 대형구형탱크를 도시한다. 구형탱크가 완전히 조립되지는 않았다. 그 하부극관부분이 조립되기는 하였지만, 제 위치에 그것을 고정하는 대신 셀의 잔여부, 즉 구형탱크(2)의 상부 내부에 배치되어 있다. 하부극관부분(1)은 제1도에 점선(3 및 4)으로 표시된 적당한 장치에 의해 구형탱크(2)의 상부내부에 매달린다. 구형탱크는 주지의 MRV 개념에 따라 건설되며, 구형셀의 일부를 형성하는 적도링(5)을 갖는다. 적도링으로부터 짧은 금속 스커어트(6)가 하향하여 돌출한다. 구형탱크는 금속 스커어트(6)의 하부 가장자리로부터 활재(11)상에 놓인 미끄럼 필로우(9,10)로 하향 신장하는 지지체(7,8)에 의해 임시적으로 지지된다. 제1도에서, 구형탱크의 일측부에는 2개의 지지체(7,8)만이 보인다. 구형탱크의 보이지 않는 부분에는 활재(11)와 함께 슬라이웨이를 구성하는 연관된 활재와 대응하는 2개의 지지체가 있다. 그것은 제10도에 도시되며, 거기서 제2활재는 부호 12로 표시된다.

구형탱크의 돔(13)은 탱크위에 설치되지만, 통상의 내부 타워는 설치되지 않는다. 타워의 조각 역시 임시적으로 탱크내부에 저장되지만, 도시되지는 않았다. 타워부재들은 설치현장에서 제 위치에 용접된다.

제1도에 도시된 이전에 조립된 구조물은 예를들어 바가지까지 활재(11,12)상에서 이동되는데, 예를들어 해상으로 가설현장까지 이송되며, 거기서 탱크 구조물은 활재 위에서 육지 특히 설치현장까지 운반된다. 제2도에서는 사전제작된 구조물이 설치현장에 도착한 것을 도시하며, 이 경우 거기서 콘크리트의 부분적인 스커어트(14)가 사전에 설치되어 그 속으로 구조물이 안내되는 크레이들을 형성한다. 또한 건설공동(15)도 설치현장에 굴착되어 있다. 콘크리트 스커어트 부재(14)의 정부에 콘크리트 스커어트 부재(14)로 하중을 전달하기 위해 사용되는 잭(16)이 설치되어 금속 스커어트(6)에 대항하여 작용된다. 이전에 조리된 구조물은 잭에 의해 그 레벨이 조정될 수 있다.

그 후 콘크리트의 대응하는 스커어트 부재가 반대측에 주형되며, 탱크의 중량이 2개의 콘크리트 부재에 전달된다. 그것은 제3도에 도시되며, 거기서 대응하는 콘크리트 스커어트 부재는 부호 17로 표시된다. 이 경우도 콘크리트 스커어트의 정부에서 잭이 최종적으로 레벨을 조정하기 위해 유리하게 되지만, 그 레벨조정은 다른 적당한 기구에 의해서도 수행될 수 있다. 제3도는 또한 콘크리트 스커어트 부재(18)가 가설 지지체(7,8)사이에서 주형될 수 있는 것도 도시된다. 제3도에서, 하부극관부분은 제 위치로 내려가며 셀에 (cell)고정된다.

가설 지지체(7,8)가 제거되고 콘크리트 스커어트가 주형되면 다듬질 되고 장착된 구형탱크는 제4도와 같아지며, 거기서 완성된 콘크리트 스커어트는 부호 19로 표시된다. 도시된 바와 같이, 금속 스커어트(6)는 콘크리트 스커어트(19)내에 부분적으로 매설된다.

콘크리트 스커어트내에 금속 스커어트(6)가 매설 및 고정되는 것은 중요하다. 지진에 의해 큰 중량부하가 걸릴 수 있으므로, 콘크리트에 대한 스커어트의 금속부분의 부착은 대단히 견고하게 되어야 한다. 도시한 바와같이 금속 스커어트(6)는 스커어트에 용접된 평탄한 단면의 형태로 고정부재(20,21,22)를 구비한다.

스커어트의 프리캐스트 부분으로부터 시작하여, 제13도와 같이 스커어트(6)를 지지하기 위해 콘크리트 스커어트(14)의 정부상에 중간부재(23)가 배치된다. 이 경우도, 평탄부분(24,25)이 금속 스커어트에 용접되며, 추가해서 금속 스커어트내 보어내로 그들을 삽입하여 고정시키기 위해 동근부분(26)이 사용되는 것을 도시한다. 콘크리트 스커어트의 잔여부는 소정의 높이(27)까지 슬립-포움 주형될 수 있다.

가설 지지체(7,8)중 하나의 전형적인 실시예가 제 7,8 및 9도에 도시된다. 탱크의 스커어트 구역내 지지체의 특수한 배치가 제10도에 도시된다.

가설 지지체 구조물은 많은 방식으로 자연히 형성되며, 제7,8 및 9도에 도시한 실시예는 단지 예로서 사용된다. 이 도면에 도시한 바와같이, 지지체(7)는 하부의 공통적인 푸트(foot)까지 아래로 신장하여 2개의 대각선 스테이(stay)로 구형탱크에 대해 지지되는 3개의 수직기둥으로 구성된다.

제10도는 건설공동(15)을 도시하며, 점선으로 표시된 외측원은 구형탱크의 스커어트를 나타낸다. 슬라이드웨이(11,12)가 건설공동(15)의 양측상을 통과하도록 스커어트 구역내에 가설 지지체(7,8)가 배치되므로, 공동(15)상방의 제 위치에 사전 제작된 구조물을 배치하기 위해 특별한 대책이 수립되지 않아도 된다.

점선(28,29)은 활재(11,12)에 의해 형성된 슬라이드웨이의 횡방향 미끄럼 경로를 나타낸다.

제11도에 도시한 구형탱크를 갖는 지상설비의 평면도에서, "좁은 게이지(narrow gauge)" 미끄럼 경로(28,29)가 안벽(31)의 바가지(barge)(30)로부터 설치현장까지 이르도록 슬라이드웨이가 배치된다. 분기경로가 각 탱크에 대해 각 설치현장에 이르며, 넓은 게이지 통로가 제10도에 활재(11 및 12)로 표시된다. 제11도의 원은 설치현장과 설치된 구형탱크를 나타낸다.

연관된 보호사일로를 갖는 설치완료된 구형탱크가 제5도에 도시된다. 이 탱크는 제4도에 설명된 형식이며 제1내지 4도와 동일한 참고번호를 사용한다. 제5도의 좌측의 단면도에서 내부 타워(32)는 제

위치에 설치되어 도시된다. 상술한 바와같이, 구형탱크는 보호 콘크리트 사일로(33)에 의해 둘러싸인다. 콘크리트 사일로(silo)는 구형탱크가 설치현장에서 제 위치에 설치된 후 형성된다.

전술한 바와 같이, 구형탱크는 제6도와 같이, 건설공동을 사용하지 않고 설치될 수도 있다. 주요소는 제5도와 동일하며 제6도에 표시된 참고번호는 다시 설명하지 않는다. 탱크가 설치현장에 도달된 후 하부극 관부분이 제 위치에 놓이기 전에, 구형탱크의 상부밀에 하부극관을 위한 공간을 만들기 위해 이전에 조립된 구조물은 자연시 상승되어야 한다. 제6도에 도시한 실시예는 예를들어 직경이 20미터와같은 너무 크지 않은 치수의 구형탱크에 가장 적합하다. 비교하기 위해서, 제5도에 도시한 구형탱크는 약 40미터의 직경을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

.지상에 스커어트에 의해 지지된 대형구형탱크의 건설방법에 있어서, 스커어트 지지요소를 포함하는 반구보다 더 큰 상부탱크부와 하부극관부분을 형성함에 의하여 조립위치에서 최초에 두부분으로 되어 있는 탱크를 조립하고, 여기서 상기 상부 탱크부와 상기 하부극관부분은 완성된 탱크를 형성하기 위하여 설치현장에서 연결되도록 하기 위하여 사용되는 보충 가장자리를 가지며 상기 가장 자리는 완성된 탱크의 직경보다 더 작은 직경으로 한정되어 있으며, 상부 탱크부의 내부에서 하부극관부분을 지지하는 동안에 설치현장에 조립된 탱크부를 이송하고 이에 의하여 이송중 유닛의 높이를 감소시키고, 상기 정렬된 가장자리가 있는 위치내로 설치현장에 있는 하부극관부분을 낮추며 그후 탱크의 상부에 상기 하부극관부분을 고정하는 것을 특징으로 하는 지상에 스커어트에 의해 지지된 대형 구형탱크의 건설방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 이전에 조립된 구조물이 설치현장의 제 위치에 오기전에, 구형탱크의 하부극관부분을 낮추기 위한 공간을 제공하는 지상의 공동이 구비되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1 또는 2항에 있어서, 이전에 조립된 구조물이 나중에 스커어트 구역이 될 구역내 가설 지지체 구조물에 의해 이송중 지지되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 설치현장의 가설 지지체 구조물의 지지부재 사이에 지지기능을 발휘하는 부분적인 스커어트가 건설되며 이어서 지지체 구조물이 제거되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 가설 지지체 구조물이 설치현장에서 건설되는 영구적인 스커어트의 일부를 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제4 또는 5항에 있어서, 이전에 조립된 구조물이 설치현장의 제 위치에 오기전에 부분적인 스커어트가 준비되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 탱크의 미끄럼 운반을 위한 슬라이드웨이가 설치현장에 마련되며, 각 설치현장에 이르는 추가적인 슬라이드웨이가 상기 제1슬라이드웨이에 수직되게 배치됨으로써, 건설공동이 설치현장에 사용되는 경우에 슬라이드웨이를 구성하는 평행 미끄럼 사이의 거리가 특별한 대책을 마련함이 없이 평행 미끄럼 사이에 건설공동을 위한 공간을 마련하기에 충분히 넓게 제조되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 설치현장에서 콘크리트 스커어트가 바람직하게 슬립-포움을 사용하여 주형되며 탱크에 고정된 보다 짧은 금속 스커어트가 콘크리트내에 매설되며, 적당한 고정장치가 금속 스커어트에 용접된 평탄한 부분 또는 금속 스커어트의 구멍에 삽입된 동근부분과 같은 다른 적당한 고정 장치의 형태로 구비되는 것을 특징으로 하는 방법.

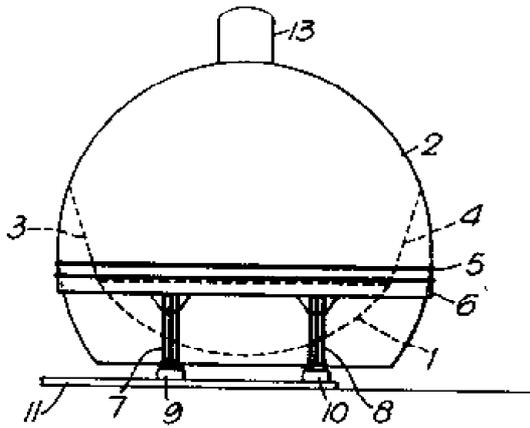
청구항 9

제1항에 있어서, 상기 콘크리트 스커어트가 설치현장에서 수개의 부분으로 성형될 때, 활재를 위한 가설지지체가 제거된 후 다수의 중간부재가 구형탱크로부터 하향돌출하는 금속 스커어트를 지지하기 위해 사용되며, 다수의 잭이 중량을 전달하기 위해 그리고 탱크 높이를 정밀하게 조정하기 위해 유리하게 사용되며, 콘크리트 내에 금속 스커어트를 고정하기 위해 소망되는 레벨까지 더욱 많

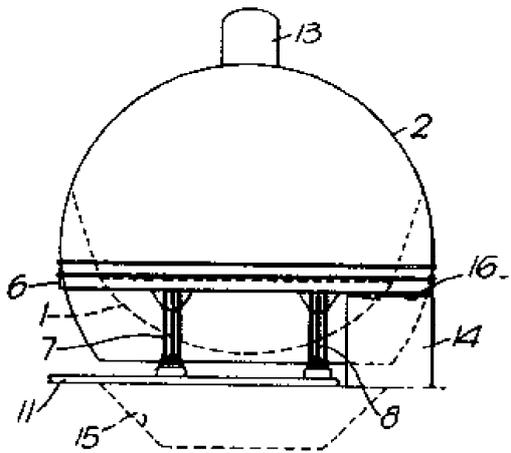
은 콘크리트가 주형되는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

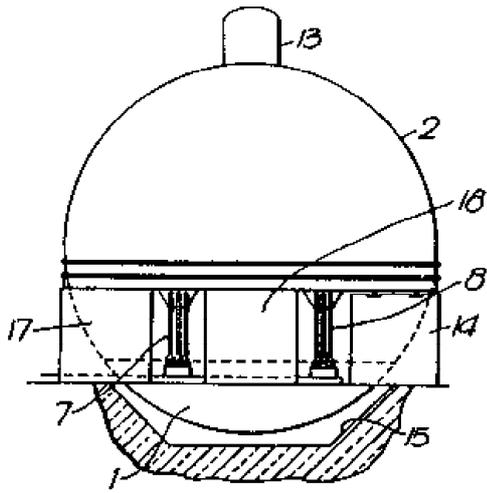
도면1



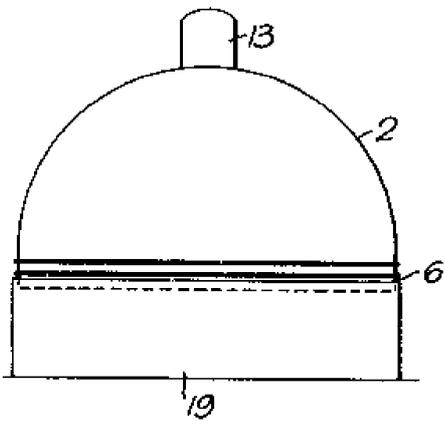
도면2



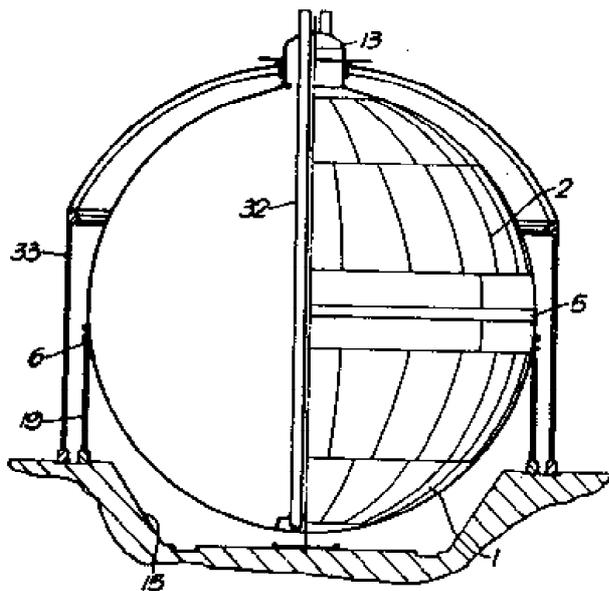
도면3



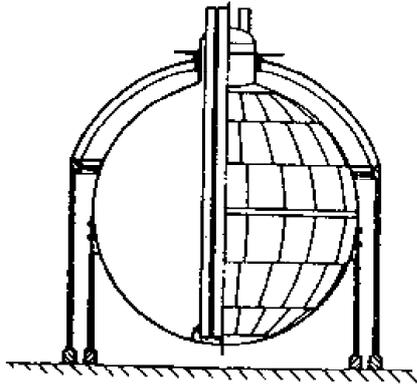
도면4



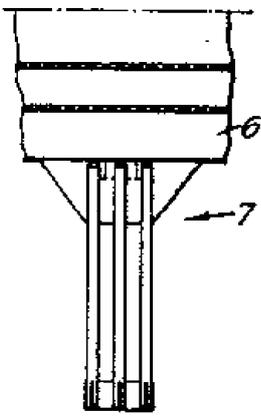
도면5



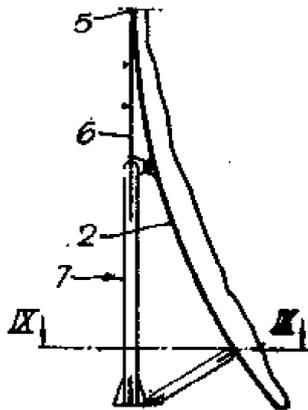
도면6



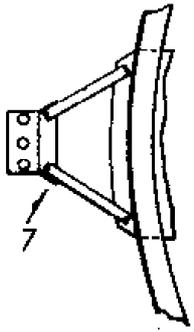
도면7



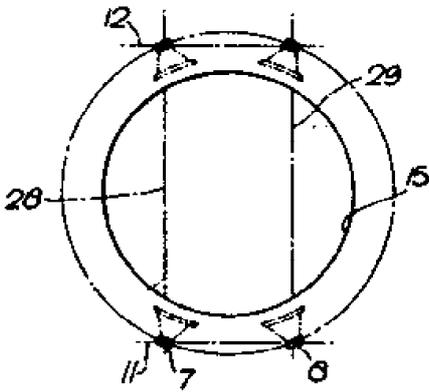
도면8



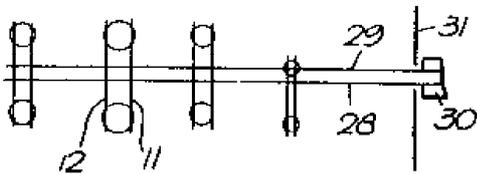
도면9



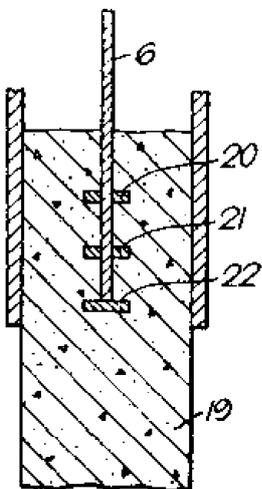
도면10



도면11



도면12



도면 13

