



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0051407  
(43) 공개일자 2011년05월18일

(51) Int. Cl.

F17C 3/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0107965

(22) 출원일자 2009년11월10일

심사청구일자 2009년11월10일

(71) 출원인

주식회사 화인텍

경기도 안성시 미양면 보체리 345

(72) 발명자

김홍근

서울특별시 강남구 도곡동 467 타워팰리스 A-605호

임재인

서울특별시 강남구 도곡동 467 타워팰리스 B-3306호

김갑수

경기도 안성시 당왕동 쌍용아파트 101-1506

(74) 대리인

특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 7 항

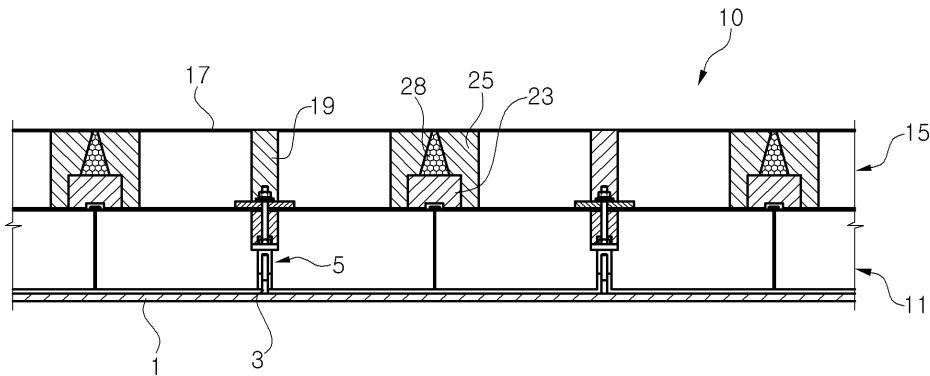
(54) 이중 단열층을 가지는 독립형 액화가스 탱크

(57) 요약

본 발명은 LNG나 LPG 등의 액화가스를 저장하기 위해 설치되는 독립형 액화가스 탱크로서, 단열을 위한 단열층이 이중으로 적층 설치되는 독립형 액화가스 탱크에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 액화가스를 저장하기 위한 독립형 액화가스 탱크로서, 액화가스를 수용하는 탱크 몸체와; 상기 탱크 몸체의 외부에 설치되는 단열층; 을 포함하며, 상기 단열층은 복수의 단열 패널을 이중으로 적층 설치하여 형성되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크가 제공된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액화가스를 저장하기 위한 독립형 액화가스 탱크로서,  
 액화가스를 수용하는 탱크 몸체와;  
 상기 탱크 몸체의 외부에 설치되는 단열층; 을 포함하며,  
 상기 단열층은 복수의 단열 패널을 이중으로 적층 설치하여 형성되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
 복수의 상기 단열 패널은, 단열 패널과 단열 패널 사이에 단열물질이 발포 성형됨으로써 서로 연결되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 3

청구항 1에 있어서,  
 상기 단열층은, 상기 탱크 몸체 상에 적층되는 복수의 1차 단열 패널과, 각각의 상기 1차 단열 패널 상에 적층되는 복수의 2차 단열 패널을 포함하며, 상기 2차 단열 패널은 상기 1차 단열 패널보다 작은 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 4

청구항 3에 있어서,  
 복수의 상기 1차 단열 패널은 서로 밀착되도록 배열되며, 복수의 상기 2차 단열 패널 사이에는 내부에 충전 공간이 형성되는 탄성 부재가 배치되며, 상기 충전 공간에는 단열물질이 충전되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 5

청구항 3에 있어서,  
 상기 탱크 몸체의 외부에는 스테드 볼트가 설치되며, 상기 1차 단열 패널 및 상기 2차 단열 패널은 상기 스테드 볼트에 결합되는 고정 부재를 통해 상기 탱크 몸체의 외부에 설치되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,  
 상기 고정 부재는, 상기 스테드 볼트에 나사식으로 체결되는 체결부와, 상기 체결부로부터 연장되어 상기 2차 단열 패널과 결합되는 연장부와, 상기 1차 단열 패널을 고정적으로 유지할 수 있도록 반경방향으로 돌출하여 상기 1차 단열 패널에 형성된 단차부에 걸리는 플랜지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

### 청구항 7

청구항 3에 있어서,  
 상기 1차 단열 패널들을 서로 연결하기 위해서 연결 부재는 복수의 상기 1차 단열 패널들의 경계면을 따라서 인접하는 상기 1차 단열 패널들 상에 부착되며, 상기 연결 부재는 열변형시 부착 상태를 유지할 수 있도록 절첩부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.

## 명세서

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 LNG나 LPG 등의 액화가스를 저장하기 위해 설치되는 독립형 액화가스 탱크에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 단열을 위한 단열층이 이중으로 적층 설치되는 독립형 액화가스 탱크에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 천연가스는, 육상 또는 해상의 가스배관을 통해 가스 상태로 운반되거나, 액화된 액화천연가스(LNG) 또는 액화석유가스(LPG)의 상태로 LNG 수송선에 저장된 채 원거리의 소비처로 운반된다. 액화천연가스는 천연가스를 극저온(대략 -163℃)으로 냉각하여 얻어지는 것으로 가스 상태의 천연가스일 때보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다.

[0003] LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 소요처에 LNG를 하역하기 위한 LNG 수송선이나, 마찬가지로 LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 소요처에 도착한 후 저장된 LNG를 재기화하여 천연가스 상태로 하역하는 LNG RV(Regasification Vessel)는, 액화천연가스의 극저온에 견딜 수 있는 저장탱크(흔히, '화물창'이라고 함)를 포함한다.

[0004] 이 저장탱크는 단열재에 화물의 하중이 직접적으로 작용하는지 여부에 따라 독립형(Independent Type)과 멤브레인형(Membrane Type)으로 분류할 수 있으며, 통상 멤브레인형 저장탱크는 GT NO 96형과 TGZ Mark III형으로 나뉘고, 독립형 저장탱크는 MOSS형과 SPB형으로 나뉜다. MOSS형의 독립형 저장탱크의 구조는 대한민국 특허 제 10-15063 호 등에 기재되어 있고, SPB형의 독립형 저장탱크의 구조는 대한민국 특허 제 10-305513 호 등에 기재되어 있다.

[0005] 일반적으로 독립형 저장탱크는 알루미늄 합금이나 SUS, 및 9% 니켈 등 저온에 강한 합금으로 제조된 탱크 몸체에 폴리우레탄과 같은 비교적 단단한 단열 패널을 부착시켜 만들어지며, 선체의 내부 바닥에 배열되는 복수의 탱크 지지체 상에 놓여진다.

[0006] 폴리우레탄 폼에 의해 제조된 다수의 단열 패널을 탱크 몸체의 외부에 설치하는 액화가스 저장탱크의 단열 구조는 대한민국 특허 제 10-166608 호 등에 기재되어 있다.

[0007] 종래기술에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열구조에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 대략 육면체 형상의 단열 패널을 연달아 부착시켜 탱크 내부에 수용된 액화가스에 외부로부터의 열이 전달되는 것을 방지하고 있다. 열전달을 차단하기 위해서 단열 패널은 소정의 계산된 두께를 가지도록 제작된다.

[0008] 또한, 극저온의 액화가스를 수용하는 것에 기인하는 탱크 몸체의 수축에 따라 적절히 작용하여 단열 패널의 응력 발생을 방지할 수 있도록, 탱크 몸체의 외부에 배열되는 단열 패널들의 사이에는 저온에서도 탄성을 가지는 단열재가 설치된다.

[0009] 종래기술에 따르면, 하나의 단열 패널을 탱크 몸체의 외부에 부착시키기 위해서, 우선 탱크 몸체의 외부에 스테드 등의 장착부재를 용접으로 부착시킨 후, 이 장착부재에 원통형 부재와 지지부재를 결합하고, 계속해서 지지부재에 단열 패널을 끼워 와서 및 너트로 체결하는 작업을 수행하였다. 여기에서, 지지부재는 양단에 나사산이 형성된 봉 형상의 막대이고, 원통형 부재는 단열 패널을 보호하기 위해 장착부재와 단열 패널 사이에 개재되는 부품이다.

[0010] 통상적으로, 크기가 작은 단열 패널을 탱크 몸체에 배열하는 경우보다 크기가 큰 단열 패널을 탱크 몸체에 배열하는 경우에 스테드 등의 장착부재를 보다 덜 설치할 수 있으므로, 장착부재를 통해 외부로부터 탱크 몸체 쪽으로 전달되는 열을 차단하기 용이하다. 나아가서, 단열 패널을 부착시키기 위한 부품의 수를 감소시킬 수 있고 작업시간을 단축할 수 있어 바람직하다.

[0011] 하지만, 종래기술에 따른 액화가스 저장탱크의 단열 구조는, 상술한 바와 같이 단열 패널이 소정의 두께를 가져야 하기 때문에, 단열 패널 설치시의 작업성 등을 감안하여 하나의 단열 패널의 크기를 일정수준 이상으로 증가시키지 못하는 한계가 있다.

[0012] 따라서, 보다 큰 단열 패널을 탱크 몸체에 부착시킬 수 있도록 하는 동시에, 부착 작업에 소요되는 시간과 노력을 더욱 절감할 수 있고, 저장탱크의 외부로부터의 열전달을 가능한 한 감소시킬 수 있는 액화가스 저장탱크의

단열 구조에 대한 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

- [0013] 또한, 종래기술에 따르면, 단열 패널과 또 다른 단열 패널 사이는 일정한 간격을 두고 이격되도록 배치된다. 단열 패널의 가장자리에는 단차가 형성되어, 탱크 몸체와 가까운 저온측 갭보다 탱크 몸체로부터 먼 상온측 갭이 더욱 넓게 형성되어 있다.
- [0014] 저온측 갭 내에는 저온에서 탄성을 갖는 유리 울(glass wool)과 같은 단열물질이 충전되어 있으며, 상온측 갭 내에는 상온에 가까운 온도에서 단열 패널보다 높은 탄성을 가지는 폴리에틸렌 폼 등과 같은 단열물질이 충전되어 있다. 그리고 저온측 갭과 상온측 갭 사이의 경계면을 차단하기 위해 단열 테이프가 부착되고 있다.
- [0015] 이와 같이 구성된 종래기술의 단열 패널 연결구조에 따르면, 탱크 몸체로부터 액화가스가 누출될 경우, 단열 테이프에 의해 누출된 액화가스가 단열 패널을 통과하여 선체 바닥에 낙하하는 것이 방지될 수 있다. 또한 외부와의 열전달은 저온측 갭과 상온측 갭에 충전된 단열물질들에 의해 배제될 수 있다.
- [0016] 하지만, 저장탱크 내부에 액화가스를 선적하거나 하역함에 따른 반복적인 열변형이 가해지더라도 단열 패널들 사이의 연결구조가 손상되지 않도록 적절한 탄성을 가지면서도 단열 성능이 높아 외부로부터의 열 유입이 확실하게 차단될 수 있는 단열 패널의 연결구조에 대한 연구가 지속될 필요가 있다.
- [0017] 또한, 탱크 몸체와 단열 패널 사이의 통기공간 확보, 안정적인 단열 패널의 지지구조 확보, 인접한 단열 패널 사이의 틈을 통한 액화가스 누출방지를 위한 기밀성 확보 등에 대한 연구 역시 지속적으로 이루어질 필요가 있다.
- [0018] 또한, 보다 큰 단열 패널을 탱크 몸체에 부착시킬 수 있도록 하는 동시에, 부착 작업과 단열 패널들의 연결 작업에 소요되는 시간과 노력을 더욱 절감할 수 있고, 저장탱크의 외부로부터의 열전달을 가능한 한 감소시킬 수 있는 액화가스 저장탱크의 단열 구조에 대한 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0019] 이러한 종래의 문제점들을 해결하기 위한 본 발명은, 단열 패널을 이중 구조로 형성하면서 단열 패널들 사이의 간극에 단열물질을 사출성형하여 단열 패널들을 연결함으로써, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 하나의 단열 패널의 크기를 증가시켜 설치에 필요한 부품을 절감하고 설치작업에 소요되는 시간 및 노력을 절감할 수 있으며, 저장탱크의 외부로부터의 열전달을 가능한 한 감소시킬 수 있는 독립형 액화가스 탱크를 제공하고자 하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 액화가스를 저장하기 위한 독립형 액화가스 탱크로서, 액화가스를 수용하는 탱크 몸체와; 상기 탱크 몸체의 외부에 설치되는 단열층; 을 포함하며, 상기 단열층은 복수의 단열 패널을 이중으로 적층 설치하여 형성되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크가 제공된다.
- [0021] 복수의 상기 단열 패널은, 단열 패널과 단열 패널 사이에 단열물질이 발포 성형됨으로써 서로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 단열층은, 상기 탱크 몸체 상에 적층되는 복수의 1차 단열 패널과, 각각의 상기 1차 단열 패널 상에 적층되는 복수의 2차 단열 패널을 포함하며, 상기 2차 단열 패널은 상기 1차 단열 패널보다 작은 것이 바람직하다.
- [0023] 복수의 상기 1차 단열 패널은 서로 밀착되도록 배열되며, 복수의 상기 2차 단열 패널 사이에는 내부에 충전 공간이 형성되는 탄성 부재가 배치되며, 상기 충전 공간에는 단열물질이 충전되는 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 탱크 몸체의 외부에는 스테드 볼트가 설치되며, 상기 1차 단열 패널 및 상기 2차 단열 패널은 상기 스테드 볼트에 결합되는 고정 부재를 통해 상기 탱크 몸체의 외부에 설치되는 것을 특징으로 하는 독립형 액화가스 탱크.
- [0025] 상기 고정 부재는, 상기 스테드 볼트에 나사식으로 체결되는 체결부와, 상기 체결부로부터 연장되어 상기 2차 단열 패널과 결합되는 연장부와, 상기 1차 단열 패널을 고정적으로 유지할 수 있도록 반경방향으로 돌출하여 상기 1차 단열 패널에 형성된 단차부에 걸리는 플랜지부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 1차 단열 패널들을 서로 연결하기 위해서 연결 부재는 복수의 상기 1차 단열 패널들의 경계면을 따라서 인접하는 상기 1차 단열 패널들 상에 부착되며, 상기 연결 부재는 열변형시 부착 상태를 유지할 수 있도록 절첩부

가 형성되어 있는 것이 바람직하다.

**효 과**

- [0027] 상술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 단열 패널을 이중 구조로 형성한 독립형 액화가스 탱크가 제공될 수 있다.
- [0028] 그에 따라 본 발명에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 하나의 단열 패널의 크기를 증가시켜 설치에 필요한 부품을 절감하고 설치작업에 소요되는 시간 및 노력을 절감할 수 있으며, 저장탱크의 외부로부터의 열전달을 가능한 한 감소시킬 수 있게 된다.
- [0029] 또한 본 발명에 의하면, 탱크 몸체에 단열 패널을 부착할 때, 단열 패널과 또 다른 단열 패널 사이의 연결을 위해 실시되는 작업이 용이하고 열변형시의 탄성 및 단열 효과가 우수한 연결구조가 제공될 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0030] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 독립형 액화가스 탱크를, 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1에는 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열구조의 일부 단면도가 도시되어 있다. 도 2에는 본 발명에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 결합구조를 설명하기 위해 각 부품을 분해한 단면도가 도시되어 있고, 도 3에는 탱크 몸체의 외부에 결합된 상태의 본 발명에 따른 단열 패널 결합구조의 단면도가 도시되어 있다. 그리고 도 4에는 본 발명에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 연결구조를 설명하기 위해 각 부품을 분해한 단면도가 도시되어 있고, 도 5에는 탱크 몸체의 외부에 결합된 상태의 본 발명에 따른 단열 패널 연결구조의 단면도가 도시되어 있다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 독립형 액화가스 탱크는, 탱크 몸체(1)의 외부에 폴리우레탄 폼과 같이 비교적 경질의 단열 패널(10)이 부착됨으로써 단열층을 형성하여 이루어진다. 즉, 단열 패널(10)은 대략 육면체 형상을 가질 수 있으며, 복수개의 단열 패널(10)이 저장탱크의 탱크 몸체(1) 상에 서로 연달아 설치됨으로써 단열층이 형성된다.
- [0033] 탱크 몸체(1)와 단열 패널(10)의 사이는 완전히 밀착되지 않고 패드에 의해 간극이 형성되도록 서로 이격되어 있다. 탱크 몸체(1)와 단열 패널(10) 사이의 간극은, 통기 공간으로서 활용될 수 있으며 탱크 몸체(1)의 손상으로 인한 누출 발생시 누출액의 통로로서도 활용될 수 있다.
- [0034] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 결합구조에 따르면, 탱크 몸체(1)의 외부면에는 일정한 간격을 두고 스테드 볼트(3)가 설치된다. 스테드 볼트(3)는 용접에 의해 탱크 몸체(1)의 외부에 고정 장착될 수 있다.
- [0035] 스테드 볼트(3)의 주위에는 일정한 두께의 판 형상을 갖는 패드(도시생략)가 이 스테드 볼트(3)에 밀착하여 배치될 수 있다. 패드가 스테드 볼트(3)의 주위에 설치됨으로써 탱크 몸체(1)와 단열 패널(10) 사이에서 간극의 크기가 일정하게 유지될 수 있다. 스테드 볼트(3)의 말단에는 슛 나사산이 형성된다.
- [0036] 스테드 볼트(3)에는 1차 단열 패널(11)이 끼워진다. 이를 위해 1차 단열 패널(11)에는 대략 원형의 제1 구멍(12)이 형성될 수 있다. 이 제1 구멍(12)의 내주면에는 단차부(12a)가 형성되며, 제1 구멍(12)의 내경은 이 단차부(12a)를 기준으로 탱크 몸체(1)와 가까운 쪽의 내경이 먼 쪽의 내경보다 작게 형성된다. 직경이 작은 부분을 소직경부(12b)라 하고 직경이 큰 부분을 대직경부(12c)라 할 때, 소직경부(12b)의 직경은 스테드 볼트(3)의 외경보다 큰 치수를 가지는 것이 바람직하고, 후술하는 고정 부재(5)의 외경과 동일한 치수를 가지는 것이 더욱 바람직하다.
- [0037] 1차 단열 패널(11)은 예컨대 폴리우레탄 폼이나 강화 폴리우레탄 폼 등과 같이 일정한 강도를 가지면서 단열 성능이 우수한 소재로 만들어지는 것이 바람직하다. 1차 단열 패널(11)은 상술한 폴리우레탄 폼 등의 단열재의 일측에 적층되어 부착되는 제1 보호층(13)을 포함할 수 있다. 이 제1 보호층(13)은 알루미늄이나 알루미늄 합금, SUS 등의 저온강 소재로 만들어질 수 있다.
- [0038] 1차 단열 패널(11)을 스테드 볼트(3)에 결합시키기 위해서, 고정 부재(5)가 스테드 볼트(3)에 체결된다. 고정 부재(5)는, 상술한 바와 같이 1차 단열 패널(11)의 소직경부(12b)의 내경과 동일한 치수의 외경을 가지면서 스테드 볼트(3)에 나사식으로 체결되는 체결부(5a)와, 이 체결부(5a)로부터 연장되어 후술하는 바와 같이 2차 단열 패널(15)을 결합하기 위한 연장부(5b)와, 이 체결부(5a)와 연장부(5b) 사이에서 반경방향으로 돌출하는 플랜



지부(5c)를 포함한다.

- [0039] 고정 부재(5)에 의해 복수의 1차 단열 패널(11)은 저장탱크의 표면에 완전한 밀폐구조를 가지도록 고정될 수 있다.
- [0040] 체결부(5a)는 스테드 볼트의 슛 나사산에 체결될 수 있는 암 나사산을 갖는다.
- [0041] 연장부(5b)는, 1차 단열 패널(11)을 탱크 몸체(1)의 외부에 부착시키기 위해 고정 부재(5)가 1차 단열 패널(11)을 개재한 상태로 스테드 볼트(3)에 체결되었을 때, 연장부(5b)의 말단이 1차 단열 패널(11)보다 돌출될 수 있는 길이로 형성된다.
- [0042] 플랜지부(5c)는 1차 단열 패널(11)의 제1 구멍(12)에 형성된 단차부(12a)와 맞닿아 1차 단열 패널(11)을 고정적으로 유지한다.
- [0043] 연장부(5b)의 외부에는 예컨대 EPS 등과 같은 소재의 단열재로 만들어진 제1 충전 부재(7)가 끼워져, 고정 부재(5)와 대직경부(12c) 사이의 빈 공간을 채울 수 있다. 제1 충전 부재(7)는 연장부(5b)에 끼워졌을 때 1차 단열 패널(11)의 표면과 수평면을 이룰 수 있거나 미세하게 돌출하는 크기를 가지는 것이 바람직하다.
- [0044] 도면에서 볼 때 1차 단열 패널(11)의 상부표면 상에는 2차 단열 패널(15)이 적층된다. 2차 단열 패널(15)은 대략 육면체 형상을 가지지만 평면에서 볼 때 가로 및 세로 치수가 1차 단열 패널(11)보다 작은 값을 가지는 것이 바람직하다.
- [0045] 2차 단열 패널(15)은 상술한 고정 부재(5)의 연장부(5b)에 끼워져 결합됨으로써 1차 단열 패널(11) 상에 고정될 수 있다. 이를 위해 2차 단열 패널(15)에는 대략 원형의 제2 구멍(16)이 형성될 수 있다. 이 제2 구멍(16)의 하부, 즉 2차 단열 패널(15)의 일측 표면(도면에서 볼 때 하부표면)에서의 제2 구멍(16)에는 결합판(18)이 2차 단열 패널(15)과 일체로 형성될 수 있다. 결합판(18)에는 연장부(5b)가 관통할 수 있는 관통구멍(18a)이 형성된다.
- [0046] 와셔(8) 및 너트(9)에 의해 결합판(18)을 연장부(5b)의 말단에 나사식으로 체결함으로써 2차 단열 패널(15)은 1차 단열 패널(11)의 일측에 고정될 수 있다.
- [0047] 와셔(8) 및 너트(9)에 의한 2차 단열 패널(15)의 고정작업이 완료된 후에는 제2 충전 부재(19)가 제2 구멍(16) 내에 끼워질 수 있다. 제2 충전 부재(19)는 제2 구멍(16)에 끼워졌을 때 2차 단열 패널(11)의 표면과 수평면을 이룰 수 있거나 미세하게 돌출하는 크기를 가지는 것이 바람직하다.
- [0048] 한편 본 발명에 따르면, 도시하지는 않았지만, 제2 구멍(16)의 형상을 상술한 제1 구멍과 같이 단차부를 가지도록 하고, 결합판을 대신하여 단차부를 이용함으로써 2차 단열 패널(15)이 1차 단열 패널(11)에 고정적으로 결합될 수 있도록 변형하여도 좋다.
- [0049] 2차 단열 패널(15)은, 1차 단열 패널(11)과 마찬가지로, 예컨대 폴리우레탄 폼이나 강화 폴리우레탄 폼 등과 같이 일정한 강도를 가지면서 단열 성능이 우수한 소재로 만들어지는 것이 바람직하다. 2차 단열 패널(15)은 상술한 폴리우레탄 폼 등의 단열재의 일측에 적층되어 부착되는 제2 보호층(17)을 포함할 수 있다. 이 제2 보호층(17)은 알루미늄이나 알루미늄 합금, SUS 등의 저온강 소재로 만들어질 수 있다.
- [0050] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 단열 패널을 1차 단열 패널과 2차 단열 패널의 이중 구조로 형성한 독립형 액화가스 탱크가 제공된다.
- [0051] 그에 따라 본 발명에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 하나의 단열 패널을 1차 및 2차 단열 패널로 나누어 각각 결합시킬 수 있으므로, 단열 패널의 크기가 커지더라도 작업이 가능하며, 단열 패널이 커지는만큼 설치에 필요한 부품을 절감하고 설치작업에 소요되는 시간 및 노력을 절감할 수 있으며, 저장탱크의 외부로부터의 열전달을 가능한 한 감소시킬 수 있게 된다.
- [0052] 또한, 1차 및 2차 단열 패널에 제1 및 제2 보호층을 형성하고 각각의 제1 보호층과 각각의 제2 보호층을 서로 연결함으로써, 연결된 제1 및 제2 보호층이 액화가스의 누출시 누출된 액화가스가 선체와 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있는 밀봉벽으로서의 역할을 수행하도록 구성할 수 있다.
- [0053] 도 1, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 연결구조에 따르면, 탱크 몸체(1)의 외부면에는 1차 단열 패널(11)과 2차 단열 패널(15)이 이중 구조를 이루

면서 적층될 수 있다.

- [0054] 탱크 몸체(1)와 가깝게 적층되는 1차 단열 패널(11)은, 인접하는 또 다른 1차 단열 패널(11)과 밀착되도록 위치된다. 1차 단열 패널(11)은 예컨대 폴리우레탄 폼이나 강화 폴리우레탄 폼 등과 같이 일정한 강도를 가지면서 단열 성능이 우수한 소재로 만들어지는 것이 바람직하다. 각각의 1차 단열 패널(11)은 상술한 폴리우레탄 폼 등의 단열재의 일측에 적층되어 부착되는 제1 보호층(13)을 포함할 수 있다. 이 제1 보호층(13)은 알루미늄이나 알루미늄 합금, SUS 등의 저온강 소재로 만들어질 수 있다.
- [0055] 1차 단열 패널(11)들을 서로 연결하기 위해서 제1 보호층(13) 상에는 연결 부재(21)가 부착된다. 연결 부재(21)는 유리 천(glass cloth)을 갖는 AI 소재로 만들어질 수 있으며, 대략 테이프 혹은 띠 형상을 가질 수 있다. 이 연결 부재(21)는 초저온 실란트(sealant)에 의해 인접하는 1차 단열 패널(11), 즉 제1 보호층(13) 상에 부착된다. 그에 따라 1차 단열 패널(11)들 사이에 존재할 수 있는 틈을 연결 부재(21)에 의해 밀봉할 수 있다.
- [0056] 도 4 및 도 5에서는 단면만이 도시되어 있지만, 연결 부재(21)는 폭이 좁은 띠 형상을 가져 인접하는 1차 단열 패널(11)들 사이의 경계면을 따라 길게 연장되어 부착될 수 있다.
- [0057] 또한, 1차 단열 패널(11)이 열수축이나 열팽창으로 인하여 변형될 경우에도 인접하는 1차 단열 패널(11)에 대한 연결 부재(21)의 부착 상태를 유지할 수 있도록, 연결 부재(21)는 중간부분에 절첩부(21a)를 갖는다. 그에 따라, 1차 단열 패널(11)의 열수축에 의해 인접하는 1차 단열 패널(11)들 사이의 거리가 멀어지더라도 절첩부(21a)가 퍼지면서 열수축으로 인한 변위를 흡수할 수 있다.
- [0058] 각각의 1차 단열 패널(11) 상에는 2차 단열 패널(15)이 적층 설치된다. 2차 단열 패널(15)은, 1차 단열 패널(11)과 마찬가지로, 예컨대 폴리우레탄 폼이나 강화 폴리우레탄 폼 등과 같이 일정한 강도를 가지면서 단열 성능이 우수한 소재로 만들어지는 것이 바람직하다. 2차 단열 패널(15)은 상술한 폴리우레탄 폼 등의 단열재의 일측에 적층되어 부착되는 제2 보호층(17)을 포함할 수 있다. 이 제2 보호층(17)은 알루미늄이나 알루미늄 합금, SUS 등의 저온강 소재로 만들어질 수 있다.
- [0059] 1차 단열 패널(11)이 서로 밀착되도록 설치되는 것에 비해 2차 단열 패널(15)은 서로 일정 간격을 두고 이격되도록 설치된다. 이격된 2차 단열 패널(15) 사이에는 연결 부재(21) 상에 접착 테이프 등으로 부착되어 연결 부재(21)를 유지시키는 유지 부재(23)가 배치된다. 유지 부재(23)는 예컨대 EPS 등과 같은 소재의 단열재로 대략 사각형의 단면형상을 가지도록 만들어질 수 있다.
- [0060] 유지 부재(23) 하부표면의 절첩부(21a)에 상응하는 위치, 즉 연결 부재(21) 상에 적층되었을 때 절첩부(21a)가 위치되는 부분에는, 절첩부(21a)와의 간섭을 회피하기 위해 오목한 홈부(23a)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0061] 유지 부재(23) 상에는 예컨대 가요성(flexible) EPS 등과 같은 소재의 단열재로 만들어지는 탄성 부재(25)가 적층된다. 탄성 부재(25)의 고정을 위해 유지 부재(23) 상에는 예컨대 실리콘 실란트가 도포될 수 있다. 이 탄성 부재(25)는 인접하는 2차 단열 패널(15)의 측면에 각각 밀착되도록 설치된다.
- [0062] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 연결구조는, 유지 부재(23)와 한 쌍의 탄성 부재(25)에 의해 둘러싸인 충전 공간(27)을 갖는다. 이 충전 공간(27)은 단면이 대략 삼각형상을 가지도록 2차 단열 패널(15)의 주위에 연달아 형성된다.
- [0063] 한 쌍의 탄성 부재(25)는 측면에 경사부(25a)와 단차부(25b)를 가진다. 단차부(25b)는 유지 부재(23)의 외형에 상응하는 형상을 가져 적층시 유지 부재(23)와 밀착될 수 있도록 형성된다. 경사부(25a)는, 탄성 부재(25)가 2차 단열 패널(15)의 측면에 밀착되도록 설치되었을 때 인접하는 탄성 부재(25)들 사이에서 상술한 충전 공간(27)이 형성될 수 있도록 한다.
- [0064] 이 충전 공간(27)은 입구가 좁고 내부공간이 넓은 형상을 가질 수 있도록 단면이 대략 삼각형상을 가지도록 형성되는 것이 바람직하다. 충전 공간(27)에는 폴리우레탄 폼(PUF)이 사출되어 발포성형될 수 있으며, PUF 사출 후 충전 공간(27)의 입구는 금속 혹은 실리콘 실란트에 의해 폐쇄될 수 있다.
- [0065] 도 4에는 도시의 편의를 위해서 충전 공간(27)의 내부에 대략 삼각형의 PUF 부재(28)가 삽입되는 것처럼 도시하고 있지만, 이는 대략 삼각형상을 가지는 충전 공간(27) 내에서 발포 성형된 PUF가 대략 삼각형 외형을 이룬다는 것을 의미할 뿐이다. 다만, 본 발명의 변형예에 따라서 별도로 성형된 PUF 부재가 탄성 부재(25) 사이의 충전 공간(27) 내에 삽입되도록 변형될 수도 있다.

- [0066] 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 탱크 몸체의 외부에 부착되는 단열 패널을 1차 단열 패널과 2차 단열 패널의 이중 구조로 형성한 독립형 액화가스 탱크의 단열 패널 연결구조가 제공된다.
- [0067] 본 발명의 이중 단열층을 가지는 독립형 액화가스 탱크에 의하면, 단열 패널이 단층으로 적층된 종래의 독립형 액화가스 탱크에 비해, 단열 패널의 파손이 발생하더라도 화물인 액화가스가 곧바로 누출될 우려를 감소시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 독립형 액화가스 탱크는 단열 패널이 이중으로 적층되어 있으므로, 이중의 단열 패널이 동시에 파손될 우려가 적다.
- [0068] 또한, 종래와 같은 단열 패널의 단층구조는 단열 패널을 서로 연결할 때, 단차진 좁은 공간에서 기밀작업을 수행해야 하므로 작업이 어렵고 검사 역시 어려운 문제가 있었지만, 본 발명과 같은 이중구조는 1차 단열 패널을 설치한 후 넓은 공간에서 연결부분의 기밀 시공이 진행될 수 있어 작업조건이 양호하고 검사 역시 용이하게 실시할 수 있다.
- [0069] 또한, 본 발명의 이중구조는 단열성능의 향상을 위해 단열 패널의 두께 혹은 크기 조정이 요구되는 상황에 더욱 유연하게 대처할 수 있다.
- [0070] 또한, 종래와 같은 단열 패널의 단층구조는 단열 패널의 외부파손으로 인한 단열 패널 교체시 기밀시공까지 재시공하여 기밀을 보증해야 하지만, 본 발명의 이중구조는 1차 단열 패널에 설치된 연결구조는 건드릴 필요 없이 2차 단열 패널만을 교체함으로써 파손된 단열 패널의 교체작업을 완료할 수 있어 유지보수가 용이하다.
- [0071] 본 발명에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열구조는 육상의 독립형 액화가스 탱크뿐만 아니라, 독립형 액화가스 탱크가 설치되어 있으면서 유동이 발생하는 해상에서 부유된 채 사용되는 해양 구조물 중 어디라도 적용될 수 있으며, 다시 말해서 액화천연가스(LNG)나 액화석유가스(LPG) 등을 운반하는 액화가스 운반선이나 LNG RV(LNG Regasification Vessel)와 같은 선박을 비롯하여, LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading)나 LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit)와 같은 해상 플랜트 등에 모두 적용될 수 있다.
- [0072] 이상과 같이 본 발명에 따른, 이중 단열층을 갖는 독립형 액화가스 탱크를, 예시된 도면을 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 이상에서 설명된 실시예와 도면에 의해 한정되지 않으며, 특허청구범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

### 도면의 간단한 설명

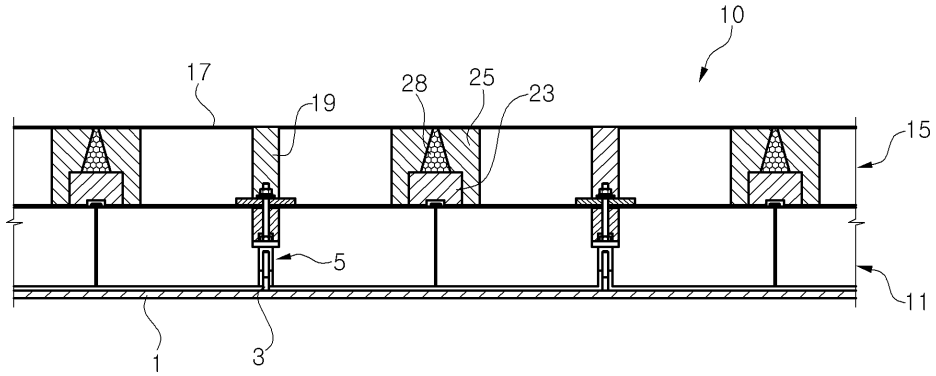
- [0073] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시형태에 따른 독립형 액화가스 탱크의 단열구조의 일부 단면도,
- [0074] 도 2는 본 발명에 따른 단열구조의 단열 패널 결합구조를 설명하기 위해 각 부품을 분해한 단면도,
- [0075] 도 3은 탱크 몸체의 외부에 결합된 상태의 본 발명에 따른 단열 패널 결합구조의 단면도,
- [0076] 도 4는 본 발명에 따른 단열구조의 단열 패널 연결구조를 설명하기 위해 각 부품을 분해한 단면도, 그리고
- [0077] 도 5는 탱크 몸체의 외부에 결합된 상태의 본 발명에 따른 단열 패널 연결구조의 단면도이다.
- [0078] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0079] 1 : 탱크 몸체    3 : 스테드 볼트
- [0080] 5 : 고정 부재    5a : 체결부
- [0081] 5b : 연장부     5c : 플랜지부
- [0082] 7 : 제1 층전 부재                                        8 : 와셔
- [0083] 9 : 너트    10 : 단열 패널
- [0084] 11 : 1차 단열 패널                                      12 : 제1 구멍
- [0085] 12a : 단차부    12b : 소직경부
- [0086] 12c : 대직경부    13 : 제1 보호층
- [0087] 15 : 2차 단열 패널                                      16 : 제2 구멍
- [0088] 17 : 제2 보호층    18 : 결합판



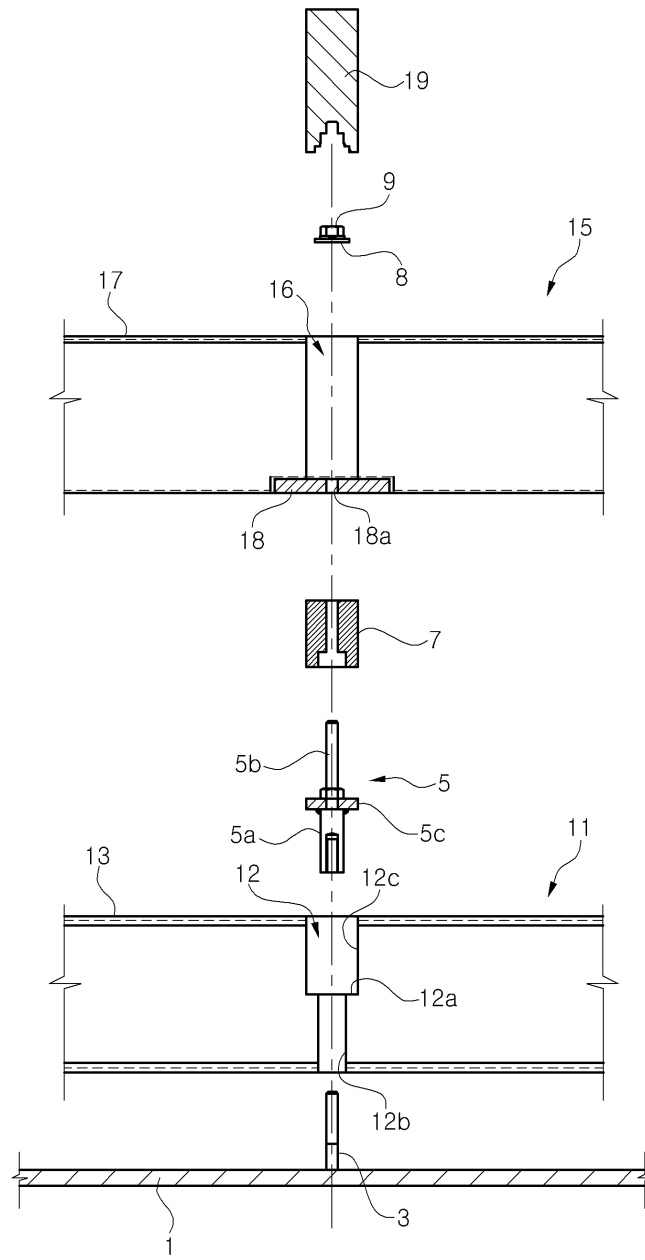
- |        |            |               |
|--------|------------|---------------|
| [0089] | 18a : 관통구멍 | 19 : 제2 충전 부재 |
| [0090] | 21 : 연결 부재 | 21a : 절첩부     |
| [0091] | 23 : 유지 부재 | 23a : 홈부      |
| [0092] | 25 : 탄성 부재 | 25a : 경사부     |
| [0093] | 25b : 단차부  | 27 : 충전 공간    |

도면

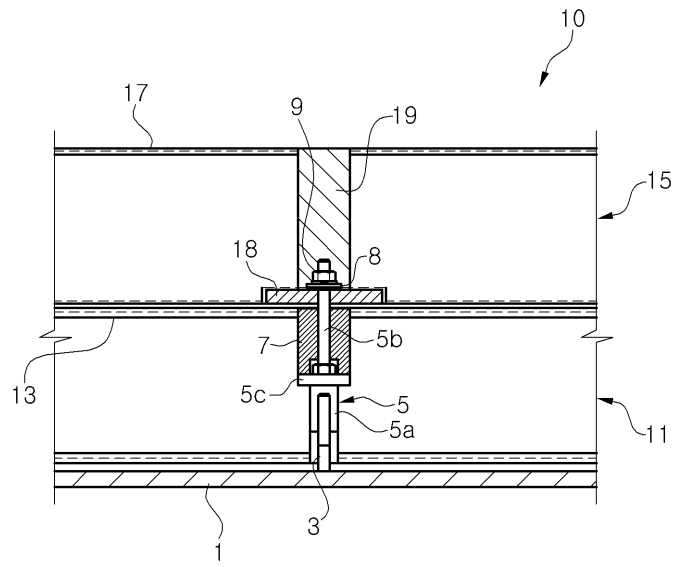
도면1



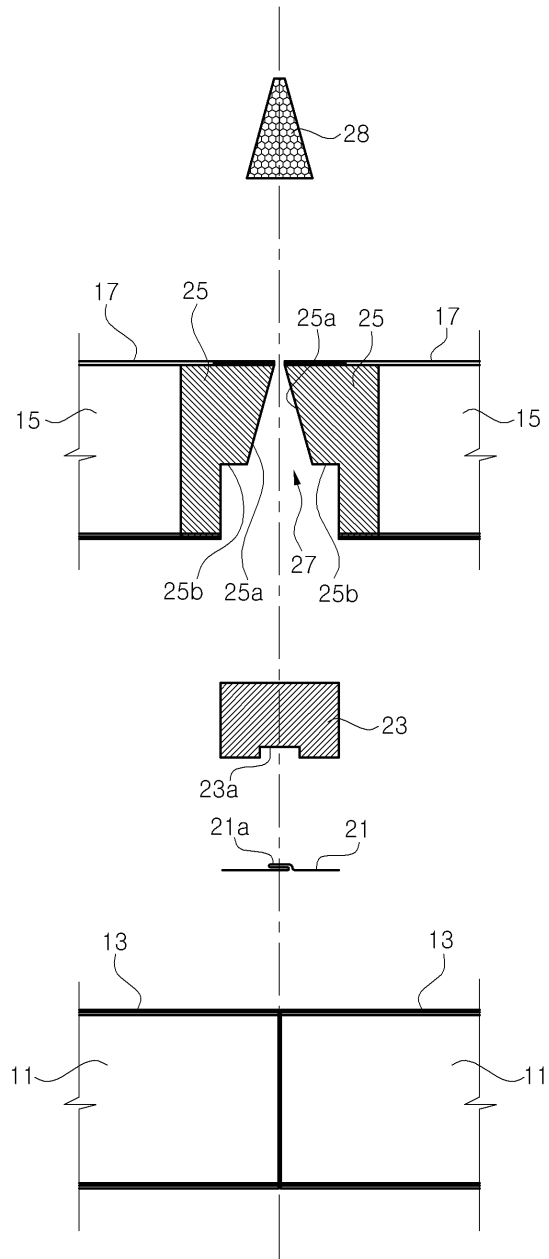
도면2



도면3



도면4



도면5

