



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0069578  
(43) 공개일자 2020년06월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F17C 13/12 (2006.01) F17C 3/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F17C 13/126 (2013.01)  
F17C 3/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0156772  
(22) 출원일자 2018년12월07일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
대우조선해양 주식회사  
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)  
(72) 발명자  
윤준영  
경남 거제시 상동1길 15-9, 302동 801호 (상동동,  
덕산3차베스트타운)  
이재봉  
부산광역시 강서구 명지오션시티11로 51, 312동  
701호 (명지동, 퀸덤1차 아인슈타인타운)  
(뒀면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인에이아이피

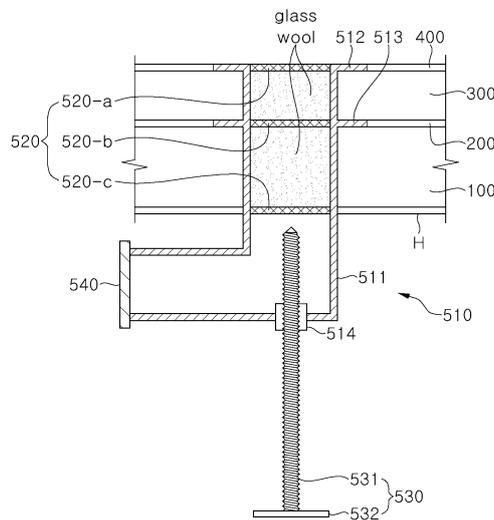
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크

(57) 요약

비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크가 개시된다. 본 발명은 하나 이상의 밀봉벽과 하나 이상의 단열벽으로 이루어지는 단열방벽을 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 있어서, 단열방벽의 일부를 강제 훼손하여 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 드레인 홀(drain hole)을 형성하는 비상배출장치;를 포함하고, 비상배출장치는, 단열방벽에 삽입 고정되며 내부가 중공인 파이프; 파이프의 내측에 설치되어 파이프 내부를 밀봉시키는 적어도 하나 이상의 내부격판; 파이프의 일측에 왕복운동이 가능하게 설치되어 내부격판을 파손시키는 천공부재;를 포함하며, 천공부재에 의해 내부격판이 파손됨에 따라, 파이프 내부에 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 유로가 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F17C 2205/032 (2013.01)

F17C 2205/0352 (2013.01)

F17C 2227/044 (2013.01)

(72) 발명자

**곽묘정**

경남 거제시 아주2로2길 13, 201-504 (아주동, 대  
동다숲아파트)

**박세윤**

서울특별시 금천구 가산로 19, 502호 (독산동)

**김현승**

경남 거제시 두모1길 16, D동 309호 (두모동, 두모  
동기숙사)

**지혜련**

경남 거제시 아주2로 138, 103동 1102호 (아주동,  
아주e편한세상1단지)

**박성우**

경남 거제시 성산로 42, 201동 406호 (옥포동, 이  
편한세상2단지)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하나 이상의 밀봉벽과 하나 이상의 단열벽으로 이루어지는 단열방벽을 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 있어서,

상기 단열방벽의 일부를 강제 훼손하여 상기 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 드레인 홀(drain hole)을 형성하는 비상배출장치;를 포함하고,

상기 비상배출장치는,

상기 단열방벽에 삽입 고정되며 내부가 중공인 파이프;

상기 파이프의 내측에 설치되어 상기 파이프 내부를 밀봉시키는 적어도 하나 이상의 내부격판; 및

상기 파이프의 일측에 왕복운동이 가능하게 설치되어 상기 내부격판을 파손시키는 천공부재를 포함하며,

상기 천공부재에 의해 상기 내부격판이 파손됨에 따라, 상기 파이프 내부에 상기 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 유로가 형성되는 것을 특징으로 하는,

비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 단열방벽은, 선체 내벽으로부터 상기 저장탱크의 내측을 향하여 2차 단열벽, 2차 밀봉벽, 1차 단열벽, 1차 밀봉벽이 순차적으로 적층된 구조로 마련되고,

상기 파이프는,

일단이 상기 1차 밀봉벽의 레벨에 도달하도록 상기 단열방벽에 삽입되고, 타단은 상기 저장탱크의 외측으로 연장되는 파이프 본체;

상기 파이프 본체의 외주면에 돌출되게 형성되며, 상기 1차 밀봉벽과 동일평면상에서 용접에 의해 연결되는 제1 연결플레이트; 및

상기 파이프 본체의 외주면에 돌출되게 형성되며, 상기 2차 밀봉벽과 동일평면상에서 용접에 의해 연결되는 제2 연결플레이트를 포함하고,

비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 내부격판은 복수로 마련되되, 상기 복수의 내부격판은 상기 파이프 내측에서 서로 층을 이루도록 이격 설치되며,

서로 이격 설치되는 상기 내부격판 사이의 공간에는, 단열재로써 글라스 울(glass wool)이 충전되는 것을 특징으로 하는,

비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 복수의 내부격판은,

상기 1차 밀봉벽과 동일평면상에 배치되는 제1 내부격판;  
상기 2차 밀봉벽과 동일평면상에 배치되는 제2 내부격판; 및  
상기 저장탱크의 바닥면과 동일평면상에 배치되는 제3 내부격판을 포함하는 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,  
상기 천공부재는,  
상기 파이프의 일측에 형성되는 삽입구에 관통 삽입되는 스크류; 및  
상기 스크류의 타단에 결합되어 상기 스크류에 회전력을 전달하는 휠을 포함하고,  
상기 스크류는 상기 삽입구에 나사 체결되는 것에 의해 상기 파이프의 내측으로 진입이 가능한 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,  
상기 스크류는 상기 내부격판의 중심을 관통하도록 위치가 설정되고, 일단부가 드릴날 또는 뾰족끝 형태로 가공되는 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서,  
상기 내부격판은,  
금속 소재의 박판으로 마련되는 상판; 및  
상기 상판보다 두꺼운 두께로 마련되며 상기 상판을 지지하는 하판;을 포함하고,  
상기 하판에서 상기 스크류에 의해 관통되는 중심부는 주변의 다른 부위보다 얇은 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 8

청구항 7에 있어서,  
상기 하판의 상기 중심부 둘레에 다수의 홀이 형성되는 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 9

청구항 8에 있어서,  
상기 상판은 1.0mm 두께의 인바(Invar) 멤브레인으로 마련되고,  
상기 하판은 10.0mm의 두께의 스테인리스강(SUS)으로 마련되며, 상기 중심부의 두께는 1.0mm로 형성되는 것을 특징으로 하는,  
비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 파이프의 타단부에는 타 배관과의 연결을 위한 플랜지(flange)가 형성되는 것을 특징으로 하는, 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

**청구항 11**

하나 이상의 밀봉벽과 하나 이상의 단열벽으로 이루어지는 단열방벽과, 상기 단열방벽에 삽입 고정되는 중공의 파이프와, 상기 파이프 내부에 밀봉되게 설치되는 복수의 내부격판, 및 상기 복수의 내부격판 사이의 공간에 충전되는 단열재를 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 있어서,

비상시 상기 내부격판을 강제로 파손시켜, 상기 저장탱크 내측의 LNG가 상기 파이프를 통해 배출될 수 있는 유로를 형성하는 것을 특징으로 하는,

비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 평상시에는 온전한 저장탱크의 단열방벽을 비상시에 일부 강제 훼손하여 드레인 홀(drain hole)을 만들어 줌으로써, 저장탱크 내부에 저장된 액화천연가스를 신속하게 외부로 배출시키는, 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 천연가스는 육상 또는 해상의 가스배관을 통해 가스 상태로 운반되거나, 액화된 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, 이하 'LNG')의 상태로 LNG 운반선에 저장된 채 원거리의 소비처로 운반된다.

[0003] LNG는 천연가스를 극저온 대략, -163℃로 냉각하여 얻어지는 것으로, 가스 상태의 천연가스일 때보다 그 부피가 대략 1/600로 줄어들므로 해상을 통한 원거리 운반에 매우 적합하다. 이러한 LNG의 운반에 사용되는 선박으로는 LNGC(LNG Carrier) 외에도, LNG를 싣고 바다를 운항하여 육상 소요처에 도착한 후, 저장된 LNG를 재기화하여 천연가스 상태로 하역 하는 LNG RV(Regasification Vessel)가 있으며, 최근에는 LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Offloading)나 LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit)와 같은 부유식 해상 구조물에 대한 수요가 점차 증가하고 있다.

[0004] 이와 같은 선박이나 부유식 해상 구조물은 초저온 상태로 액화시킨 LNG를 보관 및 저장할 수 있는 저장탱크('화물창'이라고도 함)가 구비되는데, 이러한 저장탱크는 대표적으로 독립형(Independent type)과 멤브레인형(Membrane type)으로 분류할 수 있다. 멤브레인형 저장탱크는 크게 GTT NO 96형과 Mark III형으로 나누어지며, 독립형 저장탱크는 MOSS형과 SPB형으로 나뉘어진다.

[0005] 한편, 멤브레인형 저장탱크의 경우, 안전상의 문제로 여러 국제규정 및 표준(IGF, BS EN 1473 등)에서 탱크 하부를 관통하는 배관을 만들지 못하도록 되어있다. 여기서 '관통'의 의미는 배리어(barrier)에 의한 밀봉이 이루어지지 않은 채 외부와 연통되는 것을 의미하는 것이다. 따라서 본 명세서에서는 저장탱크의 하부에 형성되는 배관이 밸브 등에 의해 입구가 막혀있더라도, 탱크 하부를 관통하는 배관 구조가 존재하는 것으로 치부한다.

[0006] 종래에는 저장탱크로부터 LNG가 누출되는 등의 비상상황 발생시, 저장탱크 내부의 LNG를 외부로 빼내기 위해, 저장탱크 내부에 Submerged type의 펌프를 두거나, 또는 긴 축(shaft)을 가지는 Deep well type의 펌프를 저장탱크 상부 돛에 구비하여 비상시에 사용하였다.

[0007] 그러나 연료탱크의 경우에는, 연료 공급용으로 사용되는 펌프의 용량이 너무 작아 저장탱크의 내용물을 모두 비워내기까지 장시간(때에 따라선 수 백시간)이 소요되는 문제가 있었다. 그렇다고 비상시에 사용하기 위한 별도의 대용량 펌프를 두는 것은 공간활용과 비용 측면에서 너무 비효율적인 설계가 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 비상상황 발생시 저장탱크의 단열방벽의 일부를 강제 훼손하여 드레인 홀을 만들어 줌으로써, 별도로 대용량의 펌프 등을 구비하지 않고도 저장탱크 내부의 LNG를 신속하게 외부로 배출할 수 있는, 액화천연가스 저장탱크의 비상 배출시스템을 제공하고자 하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 하나 이상의 밀봉벽과 하나 이상의 단열벽으로 이루어지는 단열방벽을 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 있어서, 상기 단열방벽의 일부를 강제 훼손하여 상기 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 드레인 홀(drain hole)을 형성하는 비상배출장치;를 포함하고, 상기 비상배출장치는, 상기 단열방벽에 삽입 고정되며 내부가 중공인 파이프; 상기 파이프의 내측에 설치되어 상기 파이프 내부를 밀봉시키는 적어도 하나 이상의 내부격판; 및 상기 파이프의 일측에 왕복운동이 가능하게 설치되어 상기 내부격판을 파손시키는 천공부재를 포함하며, 상기 천공부재에 의해 상기 내부격판이 파손됨에 따라, 상기 파이프 내부에 상기 저장탱크 내부의 LNG가 배출될 수 있는 유로가 형성되는 것을 특징으로 하는, 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크를 제공한다.

[0010] 여기서 상기 단열방벽은, 선체 내벽으로부터 상기 저장탱크의 내측을 향하여 2차 단열벽, 2차 밀봉벽, 1차 단열벽, 1차 밀봉벽이 순차적으로 적층된 구조로 마련되고, 상기 파이프는, 일단이 상기 1차 밀봉벽의 레벨에 도달하도록 상기 단열방벽에 삽입되고, 타단은 상기 저장탱크의 외측으로 연장되는 파이프 본체; 상기 파이프 본체의 외주면에 돌출되게 형성되며, 상기 1차 밀봉벽과 동일평면상에서 용접에 의해 연결되는 제1 연결플레이트; 및 상기 파이프 본체의 외주면에 돌출되게 형성되며, 상기 2차 밀봉벽과 동일평면상에서 용접에 의해 연결되는 제2 연결플레이트를 포함하고, 상기 내부격판은 복수로 마련되며, 상기 복수의 내부격판은 상기 파이프 내측에서 서로 층을 이루도록 이격 설치되며, 서로 이격 설치되는 상기 내부격판 사이의 공간에는, 단열재로써 글라스울(glass wool)이 충전될 수 있다.

[0011] 상기 복수의 내부격판은, 상기 1차 밀봉벽과 동일평면상에 배치되는 제1 내부격판; 상기 2차 밀봉벽과 동일평면상에 배치되는 제2 내부격판; 및 상기 저장탱크의 바닥면과 동일평면상에 배치되는 제3 내부격판을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 천공부재는, 상기 파이프의 일측에 형성되는 삽입구에 관통 삽입되는 스크류; 및 상기 스크류의 타단에 결합되어 상기 스크류에 회전력을 전달하는 휠을 포함하고, 상기 스크류는 상기 삽입구에 나사 체결되는 것에 의해 상기 파이프의 내측으로 진입이 가능하다.

[0013] 상기 스크류는 상기 내부격판의 중심을 관통하도록 위치가 설정되고, 일단부가 드릴날 또는 뿔쪽끝 형태로 가공될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 내부격판은, 금속 소재의 박판으로 마련되는 상판; 및 상기 상판보다 두꺼운 두께로 마련되며 상기 상판을 지지하는 하판;을 포함하고, 상기 하판에서 상기 스크류에 의해 관통되는 중심부는 주변의 다른 부위보다 얇은 두께로 형성될 수 있다.

[0015] 상기 하판의 상기 중심부 둘레에 다수의 홀이 형성될 수 있다.

[0016] 상기 상판은 1.0mm 두께의 인바(Invar) 멤브레인으로 마련되고, 상기 하판은 10.0mm의 두께의 스테인리스강(SUS)으로 마련되며, 상기 중심부의 두께는 1.0mm로 형성될 수 있다.

[0017] 상기 파이프의 타단부에는 타 배관과의 연결을 위한 플랜지(flange)가 형성될 수 있다.

[0018] 본 발명에 따른 비상배출장치를 포함하는 액화천연가스 저장탱크는, 하나 이상의 밀봉벽과 하나 이상의 단열벽으로 이루어지는 단열방벽과, 상기 단열방벽에 삽입 고정되는 중공의 파이프와, 상기 파이프 내부에 밀봉되게 설치되는 복수의 내부격판, 및 상기 복수의 내부격판 사이의 공간에 충전되는 단열재를 포함하는 액화천연가스 저장탱크에 있어서, 비상시 상기 내부격판을 강제로 파손시켜, 상기 저장탱크 내측의 LNG가 상기 파이프를 통해 배출될 수 있는 유로를 형성하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 상시에 저장탱크 하부를 관통하는 배관 구조가 존재하는 개념이 아니므로 이러한 배관 또는 배관 연결부를 통해 LNG가 누출될 우려가 없는 동시에, 저장탱크 내부의 LNG가 누출되는 등의 비상상황 발생시에는 저장탱크의 단열방벽의 일부를 강제 훼손하여 드레인 홀을 만들어 줌으로써 별도로

대용량의 펌프 등을 구비하지 않고도 저장탱크 내부의 LNG를 신속하게 외부로 배출할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 비상배출장치의 일부를 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 구성 중 하판의 평면도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 비상배출장치의 동작을 순차적으로 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0023] 본 발명에서 '1차' 및 '2차'라는 용어의 사용은, 저장탱크에 저장된 LNG를 기준으로 LNG를 1차적으로 밀봉 또는 단열하는 기능을 하는 것인지, 2차적으로 밀봉 또는 단열하는 기능을 하는 것인지에 대한 구분 기준으로 구사된 것이다.
- [0024] 또한, 관례상 탱크의 요소에 적용된 용어 '상부' 또는 '위'는 중력에 대한 방향과는 관계없이 탱크의 내측을 향하는 방향을 가리키는 것이고, 마찬가지로, 용어 '하부' 또는 '아래'는 중력에 대한 방향과는 관계없이 탱크의 외측을 향하는 방향을 가리키는 것이다.
- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크의 구조를 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 비상배출장치의 일부를 도시한 도면이며, 도 3은 도 2에 도시된 구성 중 하판의 평면도이다. 도 4는 본 발명에 따른 비상배출장치의 동작을 순차적으로 나타낸 도면이다.
- [0027] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 선체 내벽(H)에 의해 지지벽이 제공되고, 지지벽의 내측으로 적층되는 하나 이상의 밀봉벽(200, 400)과 하나 이상의 단열벽(100, 300)을 포함하는 다층구조로 이루어짐을 알 수 있다.
- [0028] 즉, 본 발명은 선체 내벽(H)으로부터 저장탱크의 내측 방향으로 2차 단열벽(100), 2차 밀봉벽(200), 1차 단열벽(300) 및 1차 밀봉벽(400)이 순차적으로 적층됨으로써 구성된 단열방벽(thermally insulating barriers)을 포함하는 멤브레인형 저장탱크에 바람직하게 적용될 수 있다.
- [0029] 본 발명은 NO 96형 저장탱크와 같이 단열벽(100, 300)이 폴리아우드 박스에 펄라이트(perlite) 분말 등을 채운 단열박스로 이루어지는 타입과, MARK III형 저장탱크와 같이 단열벽(100, 300)이 폴리우레탄 폼(PUF)의 상면 및/또는 하면에 폴리아우드 합판을 접착시킨 단열패널로 이루어지는 타입 모두에 제한없이 자유롭게 적용될 수 있다.
- [0030] 1차 및 2차 밀봉벽(400, 200)은 저온 취성이 우수한 금속 소재, 예를 들어 스테인리스강(SUS), 인바(invar) 또는 알루미늄 등의 소재로 이루어질 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 상시에 저장탱크 하부를 관통하는 배관 구조가 존재하지 않으므로, 이러한 배관 또는 배관 연결부를 통해 LNG가 누출될 우려가 없다.
- [0032] 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 저장탱크 내의 LNG가 급히 내부로 배출되어야 하는 비상상황 발생시, 저장탱크의 단열방벽의 일부를 강제 훼손시켜 내부의 LNG가 배출될 수 있는 드레인 홀(drain hole)을 형성하는 비상배출장치(500)를 포함한다.
- [0033] 비상배출장치(500)는, 저장탱크의 하부에 삽입 고정되는 파이프(510)와, 파이프(510)의 내측에 설치되는 적어도 하나 이상의 내부격판(520), 그리고 파이프(510)의 일측에 왕복운동이 가능하게 설치되며 내부격판(520)에 구멍을 뚫어 파손시키는 천공부재(530)를 포함한다.
- [0034] 파이프(510)는 일단이 저장탱크 내부에 설치되는 1차 밀봉벽(400)의 레벨(level)에 도달하도록 저장탱크의 단열

방벽에 삽입되고, 타단은 저장탱크의 외측으로 연장될 수 있다. 파이프(510)는 스테인리스강(SUS) 재질로 이루어질 수 있다.

- [0035] 파이프(510)는, 내부가 중공인 원통의 파이프가 수직으로 절곡되어 전체적으로 'L'자 형상을 가지는 파이프 본체(511)와, 파이프 본체(511)의 외주면에 돌출되게 형성되는 제1 연결플레이트(512) 및 제2 연결플레이트(513)를 포함한다.
- [0036] 제1 및 제2 연결플레이트(512, 513)는 파이프 본체(511)의 외주면 둘레를 따라 돌출되는 판상 부재일 수 있으며, 파이프 본체(511)와 일체로 마련될 수 있다.
- [0037] 제1 연결플레이트(512)는 저장탱크의 1차 밀봉벽(400)과 동일평면상에 배치되고, 제2 연결플레이트(513)는 2차 밀봉벽(200)과 동일평면상에 배치되며, 서로 접하는 부위는 용접에 의해 연결될 수 있다.
- [0038] 파이프(510)는 비상시 LNG가 이송되는 배관이므로, 외부와의 연전달을 차단하기 위해 이중관 구조로 마련되거나, 또는 저장탱크의 외부로 노출되는 파이프(510)의 외측에 단열 시공이 이루어질 수 있다.
- [0039] 파이프(510)의 타단부에는 플랜지(flange, 540)가 형성되어, 저장탱크 내측으로부터 파이프(510)를 통해 배출되는 LNG의 이송을 위한 각종 배관이 연결될 수 있다.
- [0040] 또한, 파이프(510)의 내측에는, 후술하는 바와 같이 천공부재(530)에 의해 파손되는 내부격판(520)의 파편이나 단열재의 부스러기 등이 LNG와 섞여 배출되는 것을 방지하기 위한 필터(미도시)가 설치될 수 있다.
- [0041] 내부격판(520)은 파이프(510)의 내측에 적어도 하나 이상 설치될 수 있으며, 복수로 마련되는 경우에는 도면에 도시된 바와 같이 서로 층을 이루도록 이격 설치될 수 있다.
- [0042] 본 발명에서 내부격판(520)은, 파이프(510)의 일단부 입구에 설치되며 1차 밀봉벽(400)과 동일평면상에 배치되는 제1 내부격판(520-a)과, 파이프(510)의 내측에 제1 내부격판(520-a)의 하측으로 이격되도록 설치되며 2차 밀봉벽(200)과 동일평면상에 배치되는 제2 내부격판(520-b), 그리고 파이프(510)의 내측에 제2 내부격판(520-b)의 하측으로 이격되도록 설치되며 저장탱크의 바닥면과 동일평면상에 배치되는 제3 내부격판(520-c)을 포함할 수 있다.
- [0043] 내부격판(520)은 파이프 본체(511)의 내주면에 용접에 의해 접합되어 파이프(510) 내부를 밀봉시킨다. 내부격판(520)은 파이프(510)의 내부 직경과 동일한 지름을 가지는 평평한 원형 플레이트로 마련될 수 있다.
- [0044] 서로 이격 설치되는 내부격판(520) 사이의 공간에는, 파이프(510)의 내부 공간을 통해 외부의 열이 저장탱크로 전달되는 것을 방지하기 위하여, 글라스울(glass wool)이나 폼(foam)과 같은 단열재가 충전될 수 있다.
- [0045] 한편, 각각의 내부격판(520)은, 금속 소재의 얇은 박판으로 이루어지는 상판(521)과, 상판(521)을 지지하는 하판(522)으로 구성될 수 있다.
- [0046] 상판(521)은 후술하는 바와 같이 천공부재(530)에 의해 파손되는 부재로써, 다른 부재들에 비해 취성(脆性)이 약한 것으로 마련될 수 있으며, 바람직하게는 대략 1.0mm 두께의 인바 멤브레인(invar membrane)으로 마련될 수 있다.
- [0047] 하판(522)은 상판(521)에 비해 두껍게 마련되고, 열수축 발생시 용접 부위에서의 열응력을 줄여주기 위해 스테인리스강(SUS)과 같이 낮은 면강성(in-plane stiffness)을 갖는 금속 소재로 이루어질 수 있다. 하판(522)의 바람직한 두께는 대략 10.0mm로 형성될 수 있다.
- [0048] 상판(521)은 하판(522)의 상면에 용접에 의해 접합되어 지지될 수 있는데, 이후 용이하게 파손되기 위하여 상판(521)과 하판(522)이 접하는 가장자리를 따른 주변부만 용접에 의해 접합될 수 있다.
- [0049] 하판(522)은 중심부(c)가 다른 부위보다 얇은 두께로 이루어질 수 있다. 이는 후술하는 바와 같이 천공부재(530)의 스크류(531)가 하판(522)의 중심부(c)를 뚫고 올라올 수 있도록 하기 위하여, 스크류(531)가 관통하는 부위(중심부)의 취성을 약하게 마련하는 것이다. 중심부(c)의 바람직한 두께는 대략 1.0mm 로 상판(521)과 유사한 두께로 형성될 수 있다.
- [0050] 중심부(c)는 스크류(531)의 단면보다 큰 단면적을 가지도록 마련되고, 하판(522)의 중심부(c)에는 스크류(531)에 의한 파손이 쉽게 이루어질 수 있도록 중앙을 가로지르는 금(접거나 긁거나 한 자국)이 미리 형성될 수 있다.
- [0051] 상기와 같은 중심부(c)는 인바 재질의 박판으로 마련되어 하판(522)의 중심에 형성된 홀에 용접되는 것에 의해

형성될 수도 있고, 또는 프레스(press) 가공 등에 의해 하판(522)의 중심부(c)만 다른 두께로 형성하는 등, 다양한 방법으로 가공될 수 있다.

- [0052] 하판(522)의 중심부(c) 둘레에는 다수의 홀(h)이 형성될 수 있다.
- [0053] 친공부재(530)는 상술한 바와 같이 내부격판(520)을 파손시키는 역할을 하는 것으로서, 파이프(510)의 일측에 관통 삽입되는 스크류(531)와, 스크류(531)를 회전시키기 위해 스크류(531)의 타단에 결합되는 휠(wheel, 532)을 포함한다.
- [0054] 파이프 본체(511)의 일측에는 스크류(531)가 삽입되는 삽입구(514)가 형성된다. 삽입구(514)의 내주면과 스크류(531)의 외주면에는 각각 나사산이 형성되며, 스크류(531)는 삽입구(514)에 나사 체결되는 것에 의해 파이프(510) 내부로 진입할 수 있다. 삽입구(514)는 스크류(531)의 중심과 내부격판(520)의 중심이 일치하도록 위치가 형성될 수 있다.
- [0055] 스크류(531)는 삽입구(514)에 대한 회전에 의해 파이프(510) 내에서 상하 방향으로 왕복운동(승강운동) 할 수 있으며, 스크류(531)의 상승에 의해 파이프(510) 내부에 설치되는 내부격판(520)이 파손될 수 있다. 이때 내부격판(520)의 하판(522)의 중심부(c)가 먼저 파손되고, 이후 하판(522)의 상부에 지지되는 상판(521)이 파손된다.
- [0056] 스크류(531)는 내부격판(520)의 중심을 관통하도록 위치가 설정되고, 내부격판(520)의 관통을 위해 일단부가 드릴날 또는 뾰족끝 형태로 가공될 수 있다.
- [0057] 스크류(531)를 회전시키는 회전력은 스크류(531)의 타단에 결합되는 휠(532)에 의해서 전달될 수 있다. 휠(532)은 충분한 힘에 의해 돌려져야 하기 때문에 모터(미도시)에 의해 구동될 수 있고, 필요시 원격 제어될 수도 있다.
- [0059] 이하에서는 도 4를 참조하여, 본 발명에 따른 비상배출장치(500)의 동작을 설명하도록 한다.
- [0060] 도 4의 (a)에는 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크의 정상시 상태, 즉 본 발명의 비상배출장치의 동작 전 상태가 나타나 있다.
- [0061] 이때 저장탱크에서 LNG가 누출되는 등의 비상상황에 의해 저장탱크 내부의 LNG를 급히 배출시켜야 할 필요성이 발생하는 경우, 본 발명은 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 친공부재(530)의 스크류(531)를 상승시켜 파이프(510) 내부에 설치되는 내부격판(520)을 아래에서부터 순차적으로 파손시킨다.
- [0062] 스크류(531)의 상승은 스크류(531)의 타단에 결합되는 휠(532)을 일 방향으로 회전시킴으로써 이루어질 수 있다.
- [0063] 스크류(531)가 상승하여 내부격판(520) 측에 도달하면, 먼저 하판(522)의 중심부(c)를 천공(穿孔)시킨 이후, 상판(521)을 천공시키거나 또는 찌그러뜨리면서 상승한다.
- [0064] 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 상승된 스크류(531)에 의해 1차 밀봉벽(400)과 동일평면상에 배치되는 제1 내부격판(520-a)의 파손까지 이루어지면, 휠(532)을 반대 방향으로 회전시켜 스크류(531)를 다시 하강시킨다. 이는 내부격판(520)에 형성된 구멍으로 배출되는 LNG의 유동이 스크류(531)에 의해 방해받지 않도록 하기 위함이다.
- [0065] 스크류(531)의 하강이 완료되면, 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이, 파손된 내부격판(520)에 의해 파이프(510) 내부에 LNG가 배출될 수 있는 유로가 형성된다.
- [0066] 또한, 스크류(531)의 상승에 의해 상판(521)이 영구 변형됨에 따라, 상판(521)과 하판(522) 사이에도 이격된 공간이 형성되게 되며, 하판(522)에 형성된 다수의 홀(h)을 통해서도 LNG가 원활하게 배출될 수 있다.
- [0067] 저장탱크 내부로부터 파이프(510)를 통해 배출되는 LNG는, 파이프(510) 타단부의 플랜지(540)에 결합되는 각종 배관(미도시)을 통해 외부로 배출될 수 있다. 이러한 각종 배관과 플랜지(540) 간의 결합은, 친공부재(530)에 의해 내부격판(520)이 파손되기 전에 이루어질 수 있다.
- [0068] 한편, 파이프(510)의 후단에 펌프 등의 가압장치를 구비하면, 파이프(510)를 통해 배출된 LNG를 탱크 로리(tank lorry) 등과 같은 가압 탱크로 이송시키는 개념으로 본 발명의 활용이 가능하다. 가압장치가 구비되지 않은 경우에는, 안정성이 검토된 예정된 외부 구역 또는 더 낮은 높이에 있는 다른 상압 탱크로 LNG를 이송시킬 수 있

다.

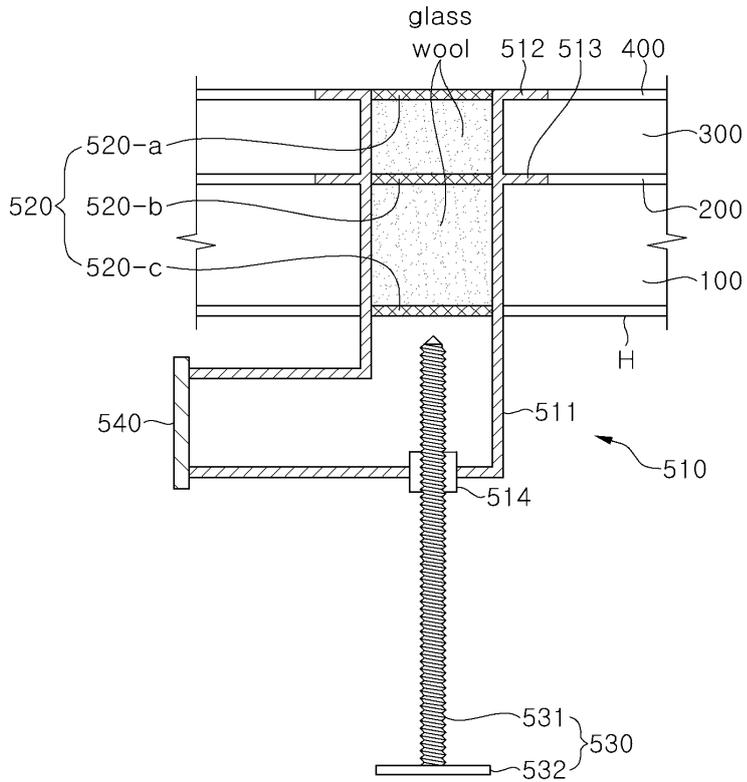
- [0070] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액화천연가스 저장탱크는, 선체 내벽(H) 상에 2차 단열벽(100), 2차 밀봉벽(200), 1차 단열벽(300) 및 1차 밀봉벽(400)이 순차적으로 적층되는 멤브레인형 저장탱크에 바람직하게 적용될 수 있다.
- [0071] 그러나 본 발명이 저장탱크의 종류에 제한되는 것은 아니다. 본 발명은 저장탱크의 외관과 단열방벽의 일부를 훼손하여 드레인 홀을 형성하는 것이 발명의 핵심이므로, LNG의 저장을 위해 밀봉 및 단열방벽을 구비하고 있는 저장탱크라면 그 종류에 상관없이 어디에든 자유롭게 적용될 수 있다. 따라서 본 발명이 멤브레인형 저장탱크는 물론 독립형 저장탱크에도 적용될 수 있음은 자명하다.
- [0072] 또한, 본 발명은 저장탱크의 설치 위치에 제한이 없다. 본 명세서에서는 선체의 내벽(H) 상에 저장탱크가 형성되는 것을 바람직한 실시예로 제시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 명세서에서 설명되고 있는 비상배출장치(500)가 설치될 수 있는 충분한 공간만 확보된다면, 저장탱크가 데크(deck) 상부를 포함한 그 외의 다른 구역에 설치되어도 무방하다.
- [0073] 본 발명은 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

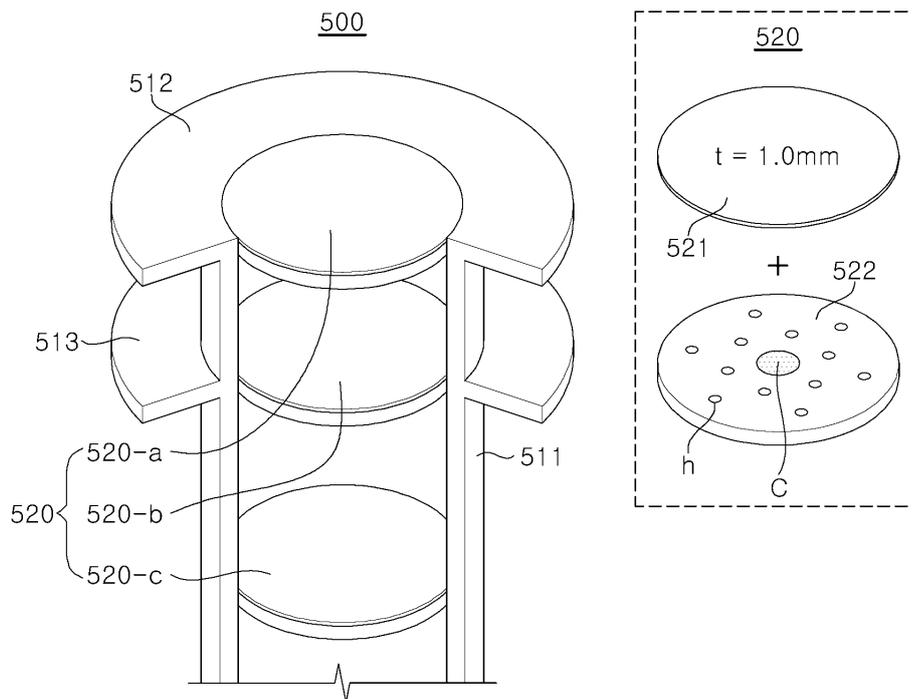
- [0074] 100 : 2차 단열벽    200 : 2차 밀봉벽
- 300 : 1차 단열벽    400 : 1차 밀봉벽
- 500 : 비상배출장치    510 : 파이프
- 511 : 파이프 본체    512 : 제1 연결플레이트
- 513 : 제2 연결플레이트    514 : 삽입구
- 520 : 내부격판    521 : 상판
- 522 : 하판    530 : 천공부재
- 531 : 스크류    532 : 휠
- 540 : 플랜지

도면

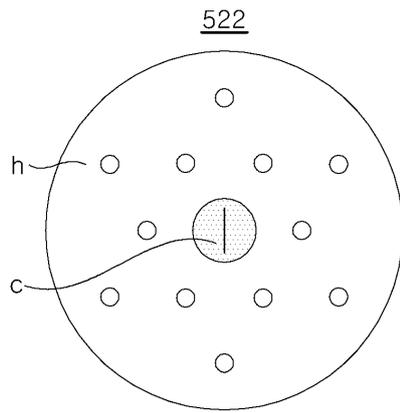
도면1



도면2



도면3



도면4

