

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0060507
(43) 공개일자 2020년05월29일

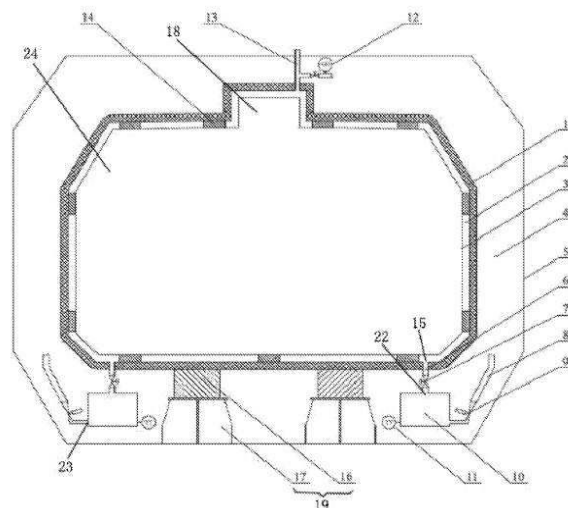
(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) **F17C 13/02** (2006.01)
F17C 13/08 (2006.01) **F17C 3/02** (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
F17C 13/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2020-7013153
 (22) 출원일자(국제) 2018년10월31일
 심사청구일자 2020년05월07일
 (85) 번역문제출일자 2020년05월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/112899
 (87) 국제공개번호 WO 2019/091308
 국제공개일자 2019년05월16일
 (30) 우선권주장
 201711101733.4 2017년11월10일 중국(CN)

(71) 출원인
후동 중화 셉틸딩 (그룹) 컴퍼니 리미티드
 중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
 오 2851 페이턴트 디파트먼트
 (72) 발명자
진, 옌즈
 중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
 오 2851 페이턴트 디파트먼트
쉬, 안난
 중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
 오 2851 페이턴트 디파트먼트
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이정현

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **B형 LNG 화물창 격납 시스템****(57) 요약**

B형 LNG 화물창 격납 시스템은 B형 액체 화물창, B형 액체 화물창 외측에 설치되는 선체 구조(5) 및 B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 설치되는 수집 장치와 압력 구속 기구를 포함한다. B형 액체 화물창은 외부에서 내부로 순서대로 설치되는 단열층(1), 누설 채널(2) 및 액체 화물창 본체(3)를 포함한다. 누설 채널(2) 내에는 등간격으로 분포한 지지 블록(14)이 고정된다. 누설 채널(2)의 꼭대기부에는 선체 구조 외부의 가스 본관(main pipe)과 연통하는 통기관(13)이 설치되고, 바닥부에 수용구(15)가 개설되며, 수집 장치는 수용구(15)와 연통한다. 상기 격납 시스템은 구조가 간단하고 비용이 저렴하며 안전하고 신뢰할 수 있으며 저장 및 누설 방지 문제를 효과적으로 해결한다.

대표도 - 도1

(52) CPC특허분류

F17C 13/082 (2013.01)

F17C 3/025 (2013.01)

B63B 2231/04 (2013.01)

B63B 2231/34 (2013.01)

F17C 2203/0648 (2013.01)

F17C 2205/018 (2013.01)

F17C 2260/037 (2013.01)

F17C 2270/0105 (2013.01)

(72) 발명자

장, 후이평

중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
오 2851 페이지트 디파트먼트

탕, 용성

중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
오 2851 페이지트 디파트먼트

송, 중빙

중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
오 2851 페이지트 디파트먼트

옌, 레이

중국 200129, 상하이 푸둥 뉴 에어리어 푸둥 다다
오 2851 페이지트 디파트먼트

명세서

청구범위

청구항 1

B형 LNG 화물창 격납 시스템에 있어서,

B형 액체 화물창, B형 액체 화물창 외측에 설치되는 선체 구조(5) 및 B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 설치되는 수집 장치와 압력 구속 기구를 포함하고, 상기 B형 액체 화물창은 외부에서 내부로 순서대로 설치되는 단열층(1), 누설 채널(2) 및 액체 화물창 본체(3)를 포함하고, 상기 누설 채널(2) 내에는 등간격으로 분포한 지지 블록(14)이 고정되고, 지지 블록(14)의 상단면은 단열층(1)의 내측벽과 서로 고정되고, 하단면은 액체 화물창 본체(3)의 외측벽과 서로 고정되며, 상기 압력 구속 기구는 복수의 등간격으로 분포한 압력 구속 유닛(19)을 포함하고, 각각의 압력 구속 유닛(19)의 상단면은 모두 단열층(1)의 외측벽과 서로 고정되고, 하단면은 모두 선체 구조(5)와 서로 고정되고; 상기 누설 채널(2)의 꼭대기부에는 선체 구조 외부의 가스 본관(main pipe)과 연통하는 통기관(13)이 설치되고, 바닥부에 수용구(15)가 개설되며, 수집 장치는 수용구(15)와 연통하는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압력 구속 유닛(19)은 베이스(17) 및 압력 구속 목재(16)를 포함하고, 상기 베이스(17)는 십자형으로 고정된 2개의 지지판(20)과 하나의 압력 구속판(21)을 포함하고, 상기 지지판(20)은 선체 구조(5)의 내측벽 상에 수직으로 고정되고, 압력 구속판(21)은 지지판(20)의 꼭대기부에 고정되고, 상기 압력 구속 목재(16)는 압력 구속판(21)의 상표면에 고정되며, 압력 구속 목재(16)의 상단면은 단열층(1)의 외측벽과 서로 고정되는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

2개 지지판의 형상 및 크기는 완전히 같고, 각각의 지지판은 상부에 경사진 챔퍼(chamfer)가 설치된 직사각형판을 채택하는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수집 장치에는 수집 박스(10), 제어 밸브(7), 수용관(6), 분사기(9), 배출관(8) 및 온도 센서(11)가 포함되고, 상기 수집 박스(10)의 꼭대기부에 수집구(22)가 개설되고, 수집구(22) 지점에는 제어 밸브(7)가 고정되고, 제어 밸브(7)는 수용관(6)에 고정 연결되고, 수용관(6)은 누설 채널 바닥부의 수용구(15)와 연통하고; 상기 수집 박스(10)의 하단에 배출구(23)가 개설되고, 배출구(23) 지점에는 분사기(9)가 고정되며, 분사기(9)는 배출관(8)과 고정 연결되고, 배출관(8)은 선체 구조의 외부로 연장되어 액체 본관과 연통하고; 상기 온도 센서(11)는 수집 박스(10)의 박스체 상에 고정되는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 통기관(13) 상에는 위험 가스 검출기(12)가 고정되는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 액체 화물창 본체(3)는 종단면이 팔각형인 내부 공동(24) 및 내부 공동의 상단으로부터 연장되는 돔 구조(18)를 포함하는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

누설 채널(2)과 단열층(1)의 형상은 액체 화물창 본체(3)의 형상과 동일한 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 액체 화물창 본체(3)는 9% 니켈강으로 제작되는 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수집 장치는 2개 또는 4개이고, 수집 장치의 수량은 수용구의 수량과 같은 것을 특징으로 하는 B형 LNG 화물창 격납 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액화천연가스 저장 및 운송 장비의 기술 분야에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 B형 LNG 화물창 격납 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액화천연가스는 녹색, 청정, 고발열량의 에너지로 중국에서 수요가 급증하고 있으며 이로 인해 수급 격차가 급격히 벌어지고 있다. 따라서 중국은 에너지 전략의 일환으로 해외에서 천연가스 자원을 도입해 에너지 구조를 조정하고 부족한 에너지를 보충함으로써 국가 경제 발전을 위해 증가하고 있는 신에너지 수요를 충족시키고자 한다. 그러나 액화천연가스는 초저온, 영하 163℃의 상황에서 저장 및 충전되기 때문에 화물창의 구조가 상당히 중요하다.

[0003] 현재 실제 선박에 사용되는 대형 LNG 선박의 액체 화물 격납 시스템에는 구형 탱크형(MOSS), 멤브레인형(Membrane) 및 SPB형이 있다. 구형 탱크형 화물창은 노르웨이 로젠버그(Rosenenberg)사에서 개발한 것으로, 화물창 탱크 형상이 구형이고, 화물창에 적재 액위 제한이 없으며, 탱크 재질은 알루미늄 합금 A5083이고, 외부가 폴리우레탄 단열재로 덮여 있어 제조 비용이 높고 안전성이 낮다. 멤브레인형 화물창은 프랑스 GTT사에서 개발한 것으로 NO.96형, Mark III형 및 CS1형이 있으며, 이 세 가지 형태는 모두 0.7mm 두께의 금속 박막을 화물창 내부 라이닝(lining)으로 사용하고, 단열재와 2차 분리층이 갖춰져 있으며, 각층 사이는 서로 고정된 후 선체에 밀접하게 연결되지만, 금속 박막은 액체 화물의 슬로싱(sloshing) 하중을 견딜 수 있는 능력이 제한적이고, 화물창 구조가 복잡하여 제조 주기가 길다. SPB형 화물창은 일본 이시카와지마하리마 중공업(IHI)이 개발한 화물창 형태로, 알루미늄 합금으로 만든 리브 구조이며 화물창 구조가 복잡하고 제조 비용이 높다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 종래 기술의 단점을 극복하여 B형 LNG 화물창 격납 시스템을 설계하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서 채택하는 기술적 해결책은 하기와 같다.

[0006] B형 LNG 화물창 격납 시스템은 B형 액체 화물창, B형 액체 화물창 외측에 설치되는 선체 구조 및 B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 설치되는 수집 장치와 압력 구속 기구를 포함한다. 상기 B형 액체 화물창은 외부에서 내부로 순서대로 설치되는 단열층, 누설 채널 및 액체 화물창 본체를 포함한다. 상기 누설 채널 내에는 등간격으로 분포한 지지 블록이 고정된다. 지지 블록의 상단면은 단열층의 내측벽과 서로 고정되고, 하

단면은 액체 화물창 본체의 외측벽과 서로 고정되며, 상기 압력 구속 기구는 복수의 등간격으로 분포한 압력 구속 유닛을 포함하고, 각각의 압력 구속 유닛의 상단면은 모두 단열층의 외측벽과 서로 고정되고, 하단면은 모두 선체 구조와 서로 고정된다. 상기 누설 채널의 꼭대기부에는 선체 구조 외부의 가스 본관(main pipe)과 연통하는 통기관이 설치되고, 바닥부에 수용구가 개설되며, 수집 장치는 수용구와 연통한다.

[0007] 바람직하게는, 상기 압력 구속 유닛은 베이스 및 압력 구속 목재를 포함하고, 상기 베이스는 십자형으로 고정된 2개의 지지판과 하나의 압력 구속판을 포함하고, 상기 지지판은 선체 구조의 내측벽 상에 수직으로 고정되고, 압력 구속판은 지지판의 꼭대기부에 고정되고, 상기 압력 구속 목재는 압력 구속판의 상표면에 고정되며, 압력 구속 목재의 상단면은 단열층의 외측벽과 서로 고정된다.

[0008] 바람직하게는, 2개 지지판의 형상 및 크기는 완전히 같고, 각각의 지지판은 상부에 경사진 챔퍼(chamfer)가 설치된 직사각형판을 채택한다.

[0009] 바람직하게는, 상기 수집 장치에는 수집 박스, 제어 밸브, 수용관, 분사기, 배출관 및 온도 센서가 포함되고, 상기 수집 박스의 꼭대기부에 수집구가 개설되고, 수집구 지점에는 제어 밸브가 고정되고, 제어 밸브는 수용관에 고정 연결되고, 수용관은 누설 채널 바닥부의 수용구와 연통한다. 상기 수집 박스의 하단에 배출구가 개설되고, 배출구 지점에는 분사기가 고정되며, 분사기는 배출관과 고정 연결되고, 배출관은 선체 구조의 외부로 연장되어 액체 본관과 연통한다. 상기 온도 센서는 수집 박스의 박스체 상에 고정된다.

[0010] 바람직하게는, 상기 통기관 상에는 위험 가스 검출기가 고정된다.

[0011] 바람직하게는, 상기 액체 화물창 본체는 종단면이 팔각형인 내부 공동 및 내부 공동의 상단으로부터 연장되는 돔 구조를 포함한다.

[0012] 바람직하게는, 누설 채널과 단열층의 형상은 액체 화물창 본체의 형상과 동일하다.

[0013] 바람직하게는, 상기 액체 화물창 본체는 9% 니켈강으로 제작된다.

[0014] 바람직하게는, 상기 수집 장치는 2개 또는 4개이고, 수집 장치의 수량은 수용구의 수량과 같다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 유익한 효과는 하기와 같다.

[0016] 1. 본 발명은 구조가 단순하고 비용이 낮으며 LNG 저장 및 누설 방지의 문제점을 해결해준다. B형 액체 화물창과 선체 구조 사이에 빈 화물창을 설치함으로써, 충분한 완충 공간을 두어 충돌 후 B형 액체 화물창이 충격을 받는 것을 효과적으로 방지한다.

[0017] 2. 단열층과 액체 화물창 본체 사이의 누설 채널 내에 복수의 등간격으로 분포된 지지 블록을 설치하고, B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 압력 구속 기구를 설치함으로써, B형 액체 화물창을 지탱하여 B형 액체 화물창이 이동하는 것을 효과적으로 방지하고, 격납 시스템의 슬로싱 방지 특성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 3. B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 2개 또는 4개의 LNG 누설 방지 수집 장치를 설치함으로써, 누설되더라도 누설된 LNG가 수집 장치상의 분사기를 통해 갑판 상의 액체 본관으로 이송되므로, 선체 구조의 안전성이 보장되고 전체 격납 시스템의 신뢰성이 향상되어 실용적 가치가 높다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 구조도이다.

도 2는 베이스의 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 목적, 기술적 해결책 및 장점을 보다 명확하게 설명하기 위하여, 이하에서는 첨부도면에 도시된 구체적인 실시예를 통해 본 발명을 설명한다. 이러한 설명은 예시에 불과하며 본 발명의 범위를 제한하지 않음을 이해해야 한다. 또한, 이하의 설명에서 공지된 구조와 기술에 대한 설명은 본 발명의 개념을 모호하게 만들지 않기 위해 생략한다.

[0021] 도 1 및 도 2에서 도시하는 바와 같이, 본 발명의 B형 LNG 화물창 격납 시스템은 B형 액체 화물창, 선체 구조(5), 수집 장치 및 압력 구속 기구를 포함한다. 선체 구조(5)는 B형 액체 화물창의 외측에 설치되고, 선체 구조

(5)와 B형 화물창 사이에 빈 화물창(4)이 설치되며, 수집 장치와 압력 구속 기구는 모두 빈 화물창 내에 설치된다. 선체 구조(4)와 B형 액체 화물창 사이에 설치된 빈 화물창(4)은 충돌 후에 B형 액체 화물창이 충격을 받는 것을 효과적으로 방지하고 충분한 완충 공간을 갖도록 한다. 수집 장치는 주로 LNG 누설 방지에 사용되며, 누설이 발생하면 누설된 LNG는 B형 액체 화물창 내부의 누설 채널을 통해 수집 장치로 유입되고, 수집 장치 상의 분사기를 통해 갑판 상의 액체 본관으로 이송되어, 선체 구조의 안전성을 보장하고 전체 격납 시스템의 신뢰성을 향상시킨다. 압력 구속 기구는 주로 B형 액체 화물창을 지탱하며 격납 시스템의 슬로싱 방지 특성을 향상시킨다.

[0022] 상기 B형 액체 화물창은 외부에서 내부로 순서대로 설치되는 단열층(1), 누설 채널(2) 및 액체 화물창 본체(3)를 포함하고, 누설 채널(2)과 단열층(1)의 형상은 액체 화물창 본체(3)의 형상과 같고, 상기 누설 채널(2)의 꼭대기부에는 선체 구조 외부의 가스 본관과 연통하는 통기관(13)이 설치되고, 바닥부에는 수용구(15)가 개설되며, 수집 장치는 수용구(15)와 연통한다. 상기 액체 화물창 본체 내부 공동(24)의 종단면은 팔각형이며 그 내부 공동의 상단이 외부로 연장되는 돔 구조(18)이고, 누설 채널(2)의 형상은 액체 화물창 본체(3)의 형상과 같다. 따라서 누설 채널(2)의 꼭대기부에도 돔 구조가 있으며, 소량의 누설이 발생하면 누설된 천연가스가 누설 채널(2) 꼭대기부의 돔 구조로 증발 응축되어, 통기관(13)으로부터 가스 본관으로 배출된다. 상기 누설 채널(2) 내에는 복수의 등간격으로 분포된 지지 블록(14)이 고정되고, 지지 블록(14)의 상단면은 단열층(1)의 내측벽과 서로 고정되고, 하단면은 액체 화물창 본체(3)의 외측벽과 서로 고정된다. 격납 시스템의 안전 성능을 향상시키기 위하여, 통기관(13) 상에 위험 가스 검출기(12)를 고정시켜 누설된 가스를 실시간으로 모니터링할 수 있다.

[0023] LNG는 -163°C 의 초저온 액체이므로, LNG 액체와 직접 접촉하는 화물창 재료는 저온 소성 요건을 충족할 수 있어야 하며, 상온에서 저온으로 온도가 낮아질 때 팽창 및 수축 문제를 극복할 수 있어야 한다. 또한 보온 재료 선택 시에는 화물창 구조와 필요한 증발 속도 등의 문제를 고려해야 한다. 본 실시예에서 상기 액체 화물창 본체(3)는 9% 니켈강으로 제작되며, 단열층의 보온 재료는 폴리우레탄 폼이 채택되고, 보온 재료는 주로 액체 화물창 바닥부 및 측부에 장착되어 높은 보온 성능을 충족시킬 뿐만 아니라 시공 하중의 강도와 강성도 견딜 수 있다.

[0024] B형 액체 화물창을 지탱하기 위하여, B형 액체 화물창의 바닥부에 압력 구속 기구를 설치할 수 있으며(즉, 압력 구속 기구는 B형 액체 화물창과 선체 구조 사이의 빈 화물창 내에 고정됨), 상기 압력 구속 기구는 복수의 등간격으로 분포한 압력 구속 유닛(19)을 포함하고, 각각의 압력 구속 유닛(19)의 상단면은 모두 단열층(1)의 외측벽과 서로 고정되고, 하단면은 모두 선체 구조(5)와 서로 고정된다. 상기 압력 구속 유닛(19)은 베이스(17) 및 압력 구속 목재(16)를 포함하고, 상기 베이스(17)는 십자형으로 고정된 2개의 지지판(20)과 하나의 압력 구속판(21)으로 구성되고, 상기 2개의 지지판(20)의 형상과 크기는 완전히 동일하며, 본 실시예에서 상기 2개 지지판(20)은 모두 상부에 경사 챔퍼가 설치된 직사각형판을 채택한다. 상기 2개의 지지판(20)은 선체 구조(5)의 내측벽 상에 수직으로 고정되고, 압력 구속판(21)은 2개 지지판(20)의 꼭대기부에 고정되고, 압력 구속판(21)은 상기 2개 지지판(20)과 서로 수직이고, 상기 압력 구속 목재(16)는 압력 구속판(21)의 상표면에 고정되며, 압력 구속 목재(16)의 상단면은 단열층(1)의 외측벽과 서로 고정된다.

[0025] 누설 채널(2)의 바닥부에는 복수의 수용구(15)가 개설되고, 수집 장치의 수량은 수용구(15)의 수량과 동일하다. 바람직하게는, 상기 수용구(15)는 2개 또는 4개로 설치될 수 있으며, 각 수용구(15) 지점에 모두 하나의 수집 장치가 고정된다. 상기 수집 장치는 수집 박스(10), 제어 밸브(7), 수용관(6), 분사기(9), 배출관(8) 및 온도 센서(11)가 포함되고, 상기 수집 박스(10)의 꼭대기부에 수집구(22)가 개설되고, 수집구(22) 지점에는 제어 밸브(7)가 고정되고, 제어 밸브(7)는 수용관(6)에 고정 연결되고, 수용관(6)은 누설 채널 바닥부의 수용구(15)와 연통하고, 제어 밸브(7)는 수집 장치의 개폐를 제어할 수 있다. 상기 수집 박스(10)의 하단에 배출구(23)가 개설되고, 배출구(23) 지점에는 분사기(9)가 고정되며, 분사기(9)는 배출관(8)과 고정 연결되고, 배출관(8)은 선체 구조의 외부로 연장되어 액체 본관과 연통한다. 상기 온도 센서(11)는 수집 박스(10)의 박스체 상에 고정된다. 대량의 LNG가 누설되면, 누설된 액체는 누설 채널(2)를 통해 그 바닥부로 유입되고, 수용구(15)로부터 수집 장치로 유입된 후, 수집 장치의 분사기(9)를 통해 갑판 상의 액체 본관으로 이송되며, 이러한 방식으로 선체 구조의 안전성을 보장하고 전체 격납 시스템의 신뢰성을 향상시키므로 실용적 가치가 높다.

[0026] 마지막으로, 상기 실시예는 본 발명의 기술적 해결책을 설명하기 위한 것으로 이를 제한하지 않는다. 비교적 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 해결책의 사상을 벗어나지 않고 본 발명의 구체적인 실시예를 수정하거나 일부 기술적

특징을 동등하게 대체할 수 있으며 이는 본 발명의 보호범위에 속한다는 것을 이해해야 한다.

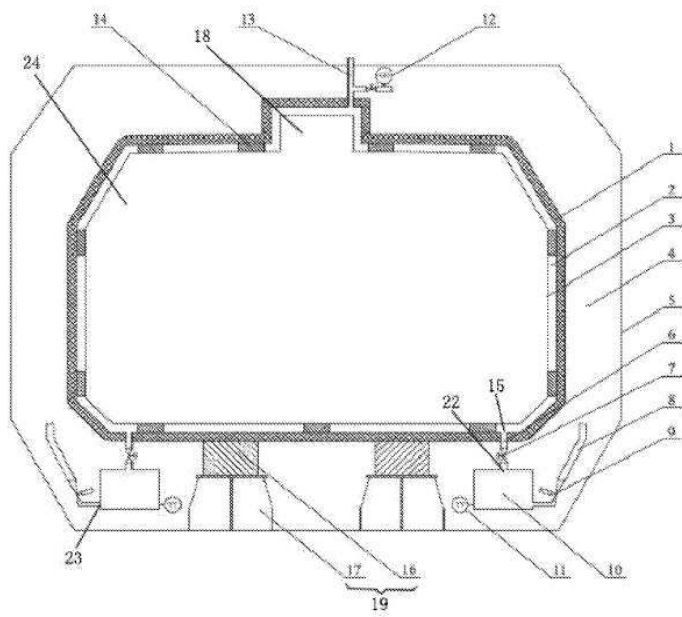
부호의 설명

[0027]

- 1: 단열층
- 2: 누설 채널
- 3: 액체 화물창 본체
- 4: 빈 화물창
- 5: 선체 구조
- 6: 수용관
- 7: 제어 밸브
- 8: 배출관
- 9: 분사기
- 10: 수집 박스
- 11: 온도 센서
- 12: 위험 가스 검출기
- 13: 통기관
- 14: 지지 블록
- 15: 수용구
- 16: 압력 구속 목재
- 17: 베이스
- 18: 돔 구조
- 19: 압력 구속 유닛
- 20: 지지판
- 21: 압력 구속판
- 22: 수집구
- 23: 배출구
- 24: 내부 공동

도면

도면1



도면2

