



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년08월19일

(11) 등록번호 10-1545829

(24) 등록일자 2015년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>F17C 1/00</i> (2006.01) <i>B63B 25/16</i> (2006.01) <i>F17C 13/00</i> (2006.01)	(73) 특허권자 바르실라 펀랜드 오이 핀랜드 바아사 에프아이엔-65380 타르하아안티엔 2
(21) 출원번호 10-2014-7029711(분할)	(72) 발명자 칼손 쇠렌
(22) 출원일자(국제) 2011년09월02일 심사청구일자 2014년10월23일	핀랜드 에프아이-65450 솔쁘 솔쁘베엔 371
(85) 번역문제출일자 2014년10월23일	(74) 대리인 특허법인코리아나
(65) 공개번호 10-2014-0141672	
(43) 공개일자 2014년12월10일	
(62) 원출원 특허 10-2013-7007731 원출원일자(국제) 2011년09월02일 심사청구일자 2013년09월13일	
(86) 국제출원번호 PCT/FI2011/050758	
(87) 국제공개번호 WO 2012/032219 국제공개일자 2012년03월15일	
(30) 우선권주장 20105940 2010년09월10일 펜란드(FI)	
(56) 선행기술조사문헌 JP05025100 U JP05272698 A US04510758 A US04526015 A	

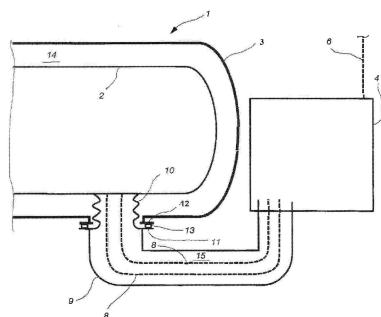
전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 광주호

(54) 발명의 명칭 LNG 탱크에 파이프를 연결하는 장치

(57) 요 약

본원은 스테인리스 강의 내부 쉘 (2) 과 상기 내부 쉘 (2)로부터 거리를 두고 이격된 외부 쉘 (3)을 구비한 LNG 탱크 (1)에 스테인리스 강의 적어도 하나의 이중벽 파이프를 연결하는 장치에 관한 것이고, 상기 내부 쉘과 상기 외부 쉘들은 이들 사이에 격리 공간을 한정한다. 적어도 하나의 상기 이중벽 파이프는 공통의 외부 벽 (9)과 적어도 하나의 내부 파이프 (8)를 포함한다. 상기 파이프의 외부 벽 (9)은, 상기 내부 쉘 (2)과 상기 외부 벽 (9) 사이의 내한성 재료의 파이프 퍼팅 (10)이 상기 파이프의 상기 외부 벽 (9)과 상기 탱크의 상기 내부 쉘 (2) 간의 온도차로 인해 상기 파이프의 상기 외부 벽 (9) 및/또는 상기 파이프 퍼팅 (10)의 길이 변화를 보상하도록 배열되도록, 상기 파이프 퍼팅 (10)에 의해 상기 탱크의 상기 내부 쉘 (2)에 연결된다.

대 표 도

명세서

청구범위

청구항 1

스테인리스 강의 적어도 하나의 이중벽 파이프, 스테인리스 강의 내부 쉘 (2) 과 상기 내부 쉘 (2)로부터 거리를 두고 이격된 외부 쉘 (3)을 구비한 LNG 탱크 (1), 및 상기 적어도 하나의 이중벽 파이프와 상기 LNG 탱크 (1) 사이의 적어도 하나의 연결부를 포함하는 연결 장치로서,

상기 LNG 탱크 (1)는 격리 공간 (14)을 사이에서 한정하는 상기 내부 쉘과 상기 외부 쉘을 포함하며,

적어도 하나의 상기 이중벽 파이프는 공통의 외부 벽 (9)과 적어도 하나의 내부 파이프 (8)를 포함하며,

상기 연결부는 파이프 피팅 (10)을 포함하며,

상기 파이프의 외부 벽 (9)은, 상기 파이프의 상기 외부 벽 (9)과 상기 탱크 (1)의 상기 내부 쉘 (2) 간의 온도차에 의해 유발된 상기 파이프의 상기 외부 벽 (9)의 길이 변화 및/또는 파이프 피팅 (10)의 길이 변화를 보상하도록 상기 내부 쉘 (2)과 상기 외부 벽 (9) 사이에 내한성 재료의 상기 파이프 피팅 (10)을 배열함으로써, 상기 파이프 피팅 (10)에 의해 상기 탱크의 상기 내부 쉘 (2)에 연결되는, 상기 연결 장치에 있어서,

상기 LNG 탱크 (1)에 연결된 탱크 룸 (4) 및 상기 파이프의 상기 외부 벽 (9)은, 액체 또는 압축된 가스가 누출되는 경우에, 모든 연관된 밸브들 및 배관을 커버링하는 이차적인 배리어로서 작용하는 것을 특징으로 하는 연결 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 외부 벽 (9) 및/또는 상기 파이프 피팅 (10)을 위한 상기 내한성 재료는 스테인리스 강인 것을 특징으로 하는 연결 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 탱크 (1)의 상기 외부 쉘 (3)은 탄소 강인 것을 특징으로 하는 연결 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본원은, 스테인리스 강의 내부 쉘과 상기 내부 쉘로부터 거리를 두고 이격된 외부 쉘을 구비한 LNG 탱크에 스테인리스 강의 이중벽 파이프를 연결하는 장치에 관한 것으로, 상기 내부 쉘과 상기 외부 쉘들은 이를 사이에 격리 공간을 한정한다.

배경기술

[0002] 방출물을 효과적으로 차단하는 방법 때문에, 해양 적용을 위한 연료로서 LNG (액화 천연 가스)를 사용하는 것이 늘어나고 있다. 추후 몇십년 내에, 천연 가스 (NG)는 세계의 가장 급속히 성장하는 주요 에너지 공급 원이 될 것으로 기대된다. 이러한 발전의 배경이 된 구동력은 고갈되고 있는 기존의 오일 매장량이고, 이는 환경 문제를 증가시키고 또한 방출물 제한에 대한 지속적인 강화때문이다. 모든 주요 방출물은 상당히 저감되어 실제로 환경적으로 유효한 방안을 얻을 수 있고; 특히 종래의 오일계 연료에 의해서는 CO_2 저감을 달성하기 어렵다. NG는 에탄 및 프로판 등의 중질 탄화수소 (heavier hydrocarbons)의 농도가 낮은 메탄 (CH_4)으로 구성된다. 통상적인 주변 조건에서, NG는 가스이지만 $-162^{\circ}C$ 까지 냉각시키면 액화될 수 있다. 액체 형태에서 비체적은 상당히 저감되어, 에너지 함량에 비하여 합리적인 크기의 저장 탱크 사용이 가능하게 한다. NG의 연소 공정은 클린하다. NG의 높은 수소 대 석탄 비 (화석 연료 중에서 가장 높음)는, 오

일계 연료에 비하여 CO_2 방출물이 낮다는 것을 의미한다. NG 가 액화되면, 모든 황이 제거되고, 이는 SOX 방출물이 제로가 된다는 것을 의미한다. NG 의 클린 연소 특성은 또한 오일계 연료에 비하여 NOX 및 미립자 방출물을 상당히 저감시킨다. LNG 는 환경적으로 유효한 방안일 뿐만 아니라 오늘날 오일 가격면에서 경제적으로 흥미로운 것이다.

[0003] NG 를 선박에 저장하는 가장 실현가능한 방법은 액체 형태이다. 현존하는 선박 설치물에서, LNG 는 원통형, 이중벽, 절연된 스테인리스 강 탱크에 저장된다. 탱크 압력은 가스를 연소시키는 엔진의 요건에 의해 규정되며 통상적으로 5 bar 미만이다. 자연 비등 현상 (natural boil-off phenomenon) 으로 인해 더 높은 (통상적으로 9 bar) 탱크 설계 압력이 선택된다.

[0004] 도 1 에서는 선박 (20) 용 공지된 LNG 설치물을 개략적으로 개시한다. LNG 는 원통형으로 형성된 가압된 저장 탱크 (1) 에 저장된다. 탱크는, 내압을 위해 설계된 스테인리스 강 내부 웰과, 이차적인 배리어로서 작용하는 외부 웰로 구성된다. 외부 웰은 스테인리스 강 또는 탄소 강으로 형성될 수 있다. 탱크는 펠라이트/진공으로 절연된다. 도면부호 24 는 연료적재 스테이션 (bunkering station) 을 나타내고, LNG 는 이 연료적재 스테이션으로부터 절연된 파이프들을 통하여 탱크 (1) 로 유도된다. 탱크 룸 (4) 은 탱크 (1) 의 외부 웰에 용접된 스테인리스 강 배리어이다. 탱크 룸은 외부 격실에 대한 손상을 방지하는 배리어로서 작용하고 또한 기화된 가스의 신속한 통풍을 용이하게 한다. 탱크로부터의 LNG 는 기화되어 가스 밸브 유닛 (21) 을 통하여 엔진으로 공급된다. 메인 엔진 발전기를 도면부호 22 로 나타내었고, 전환 기어는 도면부호 23 으로 나타내었다. 도 1 에서는 LNG 설치물용 예시적인 개략적인 장치만을 도시하였고, 따라서 제어 시스템, 스러스터, 추진 유닛 또는 선박에 필요한 다른 필수 기구에 대해서는 자세히 설명하지 않는다.

[0005] NG 는 올바른 예방조치를 취할 때 안전한 연료이다.

[0006] LNG 는 액체 상태에서 폭발하지 않고, 부식성 또는 독성이 없다. 따라서, 가능한 누출로 인해, 액체가 가스로 비등하기 때문에, 어떠한 지속적인 오염을 유발하지 않을 것이다. 하지만, 저온은 통상적인 선박 강을 고려할 때 문제가 되지만, 이러한 문제는 LNG 시스템에 적합한 재료를 사용함으로써 방지된다.

[0007] 가스성 NG 는 공기보다 더 가볍고, 이는, 누출되는 경우, 가스가 상방으로 분산되고 선박의 창저 (bilge) 에 축적되지 않을 것이다. NG 의 점화 온도는 디젤 오일 (250°C) 에 비하여 비교적 높고 (600°C), NG 는 공기의 5% ~15% 의 작은 농도 범위에서만 가연성이다.

[0008] 선박의 가스 연료 시스템은 액체 저장 탱크, 증발기, 가스 밸브 유닛, 배관 및 원료적재 시스템을 포함한다.

[0009] 저장 탱크 및 연관 밸브와 배관은 액체 또는 압축 가스가 누출되는 경우에 이차적인 배리어로서 작용하도록 구성된 공간내에 위치되어야 한다. 상기 공간의 벌크헤드의 재료는 가스 탱크와 동일한 설계 온도를 가져야 하고, 상기 공간은 형성된 최대 압력을 견디도록 설계되어야 하거나 또는 다르게는 안전 위치 (마스트) 로 통풍하는 압력 해제가 제공될 수 있다. 상기 공간은 누출물을 포함할 수 있어야 하고 또한 열적으로 격리되어야 하며 그리하여 주변 선체가 액체 또는 압축된 가스가 누출하는 경우에 허용불가능하게 냉각에 노출되지 않는다.

[0010] 천연 가스는 가스로서 엔진에 전달되지만 액체로 저장된다. '탱크 룸' 은 저장 탱크와 연관되어 있고 또한 엔진으로의 안전 전달을 위해 액체를 가스로 변환시키도록 하는 장비를 포함한다. 탱크 룸은 또한 그 내측에 액체 파이프가 있기 때문에 '이차적인 배리어' 로서 고려된다.

[0011] LNG 탱크와 탱크 룸 사이의 배관은 이중벽이고, 종래에 파이프는 LNG 탱크의 외부 웰을 통과하도록 배열되며 또한 바람직하게는 용접에 의해 파이프들이 내부 웰에 연결되기 전에 LNG 탱크의 내부 웰 및 외부 웰 사이의 공간 안으로 통과한다. 이러한 종래의 장치는, 상기와 같이 기능하지만, 내부 웰로의 모든 연결부가 스테인리스 강 커버 내측에 있어야 하기 때문에 LNG 탱크의 외부 웰이 스테인리스 강으로 제조된 것을 요구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은 파이프들을 LNG 탱크에 연결하는 개선된 방안을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적은, 스테인리스 강의 내부 웰과 상기 내부 웰로부터 거리를 두고 이격된 외부 웰을 구비한 LNG 탱크에

스테인리스 강의 적어도 하나의 이중벽 파이프를 연결하는 장치에 의해 달성되고, 상기 내부 쉘과 상기 외부 쉘들은 이들 사이에 격리 공간을 한정하고, 적어도 하나의 상기 이중벽 파이프는 공통의 외부 벽과 적어도 하나의 내부 파이프를 포함하며, 상기 파이프의 외부 벽은, 상기 내부 쉘과 상기 외부 벽 사이의 내한성 재료의 파이프 피팅이 상기 파이프의 상기 외부 벽과 상기 탱크의 상기 내부 쉘 간의 온도차로 인해 상기 파이프의 상기 외부 벽 및/또는 상기 파이프 피팅의 길이 변화를 보상하도록 배열되도록, 상기 파이프 피팅에 의해 상기 탱크의 상기 내부 쉘에 연결되고, 상기 파이프 피팅은 벨로우즈형 구조 (bellows-like structure)로 형성되며, 상기 탱크의 상기 내부 쉘에 대향하는 상기 파이프의 상기 외부 벽의 단부에는 제 1 연결 플랜지가 배열되고; 상기 탱크의 상기 외부 쉘에 형성된 파이프 유입 개구에는 외부로 연장하는 제 2 연결 플랜지가 형성되며; 상기 제 1 연결 플랜지와 상기 제 2 연결 플랜지 사이에는 단열부 및/또는 밀봉 부재가 배열되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 벨로우즈는 파이프의 외부 벽 및 탱크의 내부 쉘에 용접에 의해 연결되는 것이 바람직하다.

[0015] LNG 탱크의 내부 쉘과 파이프의 외부 벽 사이의 파이프 피팅으로서 스테인리스 강의 벨로우즈를 사용함으로써, 파이프의 외부 벽과 탱크의 내부 쉘 간의 온도차로 인해 배관 시스템에서의 상대 운동을 흡수할 수 있다. 벨로우즈에 사용되는 재료들로는 스테인리스 강, 바람직하게는 오스테나이트계 강이다.

[0016] 본원은 첨부된 도면을 참조하여 보다 자세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1 은 연료로서 LNG 를 사용하는 선박의 개략적인 수직 단면도,

도 2 는 본원의 일 실시형태에 따른 LNG 탱크의 일부 및 이 LNG 탱크와 연관된 탱크 룸의 개략적인 수직 단면도,

도 3 은 탱크안으로 파이프를 관통시키는 상세부를 나타내는 도 2 부분의 확대도,

도 4 는 본원의 다른 실시형태에 따른 LNG 탱크의 일부 및 이 LNG 탱크와 연관된 탱크 룸의 개략적인 수직 단면도,

도 5 는 본원의 또 다른 실시형태에 따른 LNG 탱크의 일부 및 이 LNG 탱크와 연관된 탱크 룸의 개략적인 수직 단면도, 및

도 6 은 본원의 또 다른 실시형태에 따른 LNG 탱크의 일부 및 이 LNG 탱크와 연관된 탱크 룸의 개략적인 수직 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 2 를 참조하면, LNG 탱크 (1) 는, 사이에 격리 공간 (14) 을 한정하는 내부 쉘 (2) 및 외부 쉘 (3) 을 포함한다. 격리 공간 (14) 은 진공상태이고 그리고/또는 펠라이트 또는 질석 등의 격리 재료 (isolation material) 로 충전된다. 엔진으로 안전하게 전달하기 위해서 액체를 가스로 변환시키는 장비 (비도시) 를 포함하는 탱크 룸 (4) 은 탱크 (1) 와 연관되어 있고, 상기 장비는 탱크로의 이중벽 파이프들을 통하여 탱크와 유체 연통한다. 따라서, 개략도 2 및 3 에는 2 개의 내부 파이프 (8) 및 공통의 외부 벽 (9) 이 도시되어 있다. 내부 파이프 (8) 는 서로에 대해 또한 이러한 내부 파이프들 사이의 격리 공간 (15) 을 한정하는 외부 벽 (9) 으로부터 이격되어 있다. 격리 공간 (15) 은, 탱크 (1) 의 격리 공간 (14) 과 유사하게, 진공상태이고 그리고/또는 펠라이트 또는 질석 등의 격리 재료로 충전된다. 일방의 단부에서, 파이프 (8) 및 외부 벽 (9) 은 탱크 룸을 관통하고 또한 탱크 룸의 내측에서 어떠한 길이로 연장한다. 타방의 단부에서, 파이프들의 공통의 외부 벽 (9) 에는 제 1 연결 플랜지 (11) 가 형성되고, 이 제 1 연결 플랜지에는 용접에 의해 벨로우즈 (10) 가 연결된다. 벨로우즈 (10) 는 그의 타방의 단부에서 탱크 (1) 의 내부 쉘 (2) 에 용접된다.

내부 파이프 (8) 는 탱크의 내부 쉘 (2) 에 직접 용접된다. 탱크의 외부 쉘 (3) 에는 파이프용 피드스루 (feedthrough) 개구가 형성되고 이 개구의 주변을 따라서 외부 쉘 (3) 로부터 외부로 연장하는 제 2 연결 플랜지 (12) 가 형성된다. 제 1 및 제 2 연결 플랜지는 경렬되고 또한 그 사이에 격리 및/또는 밀봉 부재 (13) 가 형성된다. 벨로우즈 (10) 및 내부 파이프 (8) 및 외부 벽 (9) 은 내한성 재료 (cold resistant materials), 바람직하게는 스테인리스 강이지만, 탱크 (1) 의 외부 쉘 (3) 을 위한 재료는, 탱크의 내측으로의 파이프 피드스루 주변에 스테인리스 강의 보호 벨로우즈를 사용하기 때문에 탄소 강일 수 있다. 외부 쉘을 위한 탄소 강의 사용은 제조 비용을 실질적으로 저감시킬 것이다.

[0019] 도 4 의 다른 실시형태에서는, 추가된 강성을 부여하고 또한 장착을 용이하게 하기 위해 탱크 룸 (4) 주변의 탄

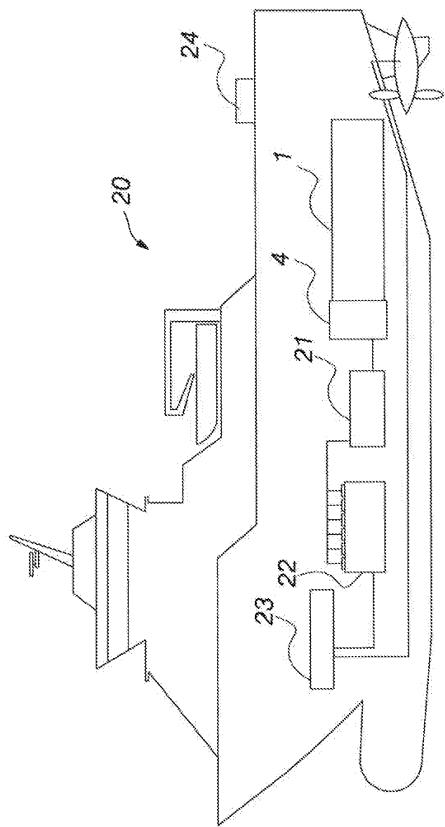
소 강의 추가의 셀 구조물을 도시한다. 또한, 탱크 룸 환경을 위한 개선된 보호를 제공한다. 도 5 의 또 다른 실시형태에서는, 파이프에 대하여 증가된 보호를 제공하는 탄소 강의 추가의 하부 셀 구조물 (7) 을 도시한다.

[0020]

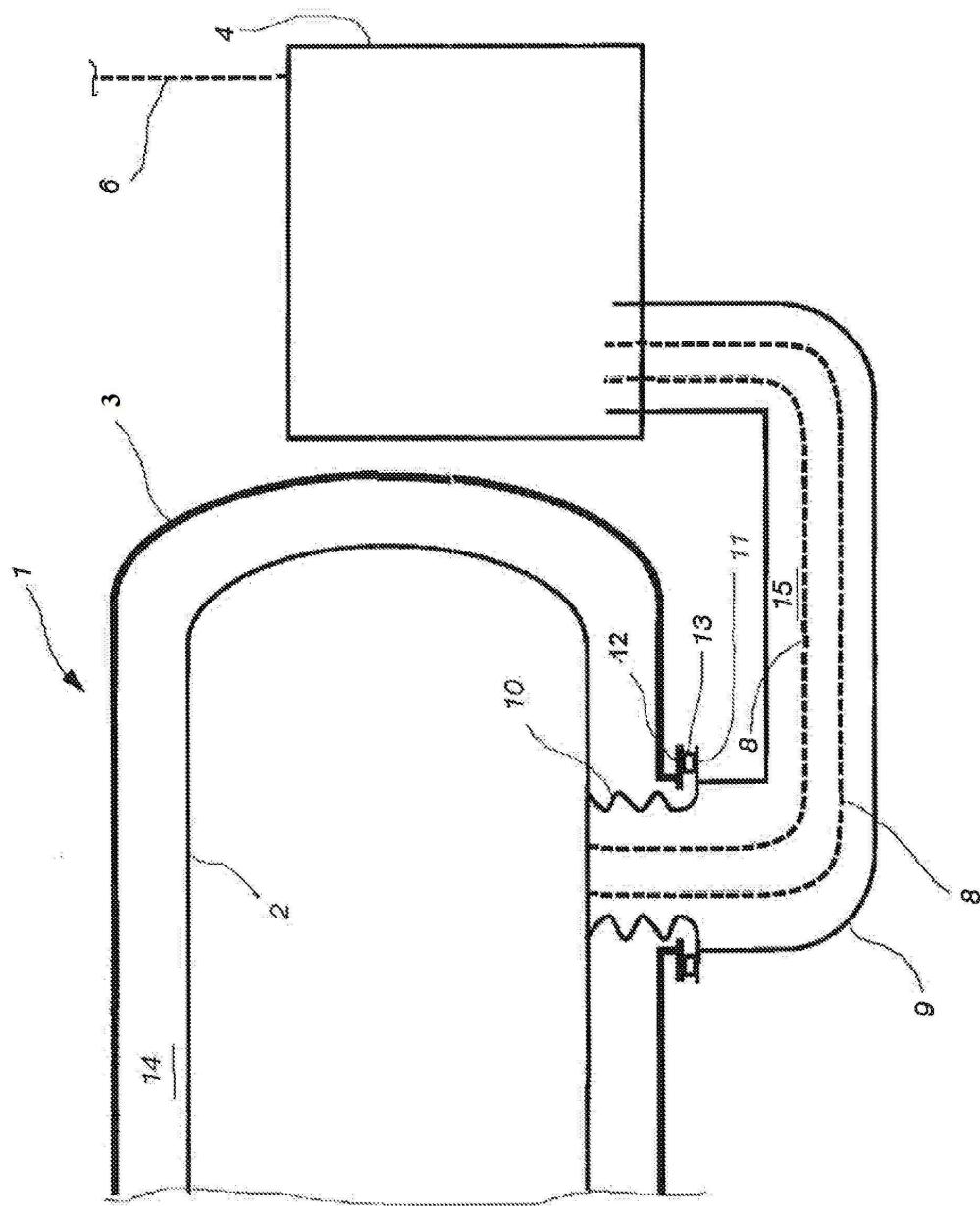
도 6 에서는 본 발명의 다른 실시형태를 도시한다. 상부 연결을 위한 파이프 (19) 는 탱크의 중심까지 연장하는 파이프 트렁크 (16) 내에 위치된다. 파이프 트렁크 (16) 는, 플랜지들 (11, 12) 과 이 플랜지들 사이의 격리 및/또는 밀봉 부재 (13) 를 포함하는 벨로우즈 (10) 에서와 같이 유사한 플랜지 장치 (18) 에 의해 벨로우즈 (17) 를 통하여 탱크 (1) 의 외부 셀 (3) 에 연결된다. 도 6 의 실시형태에는 또한 도 4 및 도 5 에 도시된 유사한 추가의 셀 구조물 (5 및/또는 7) 이 제공될 수 있다. 파이프 (19) 및 파이프 트렁크 (16) 는 또한 내한성 재료, 바람직하게는 스테인리스 강이다.

도면

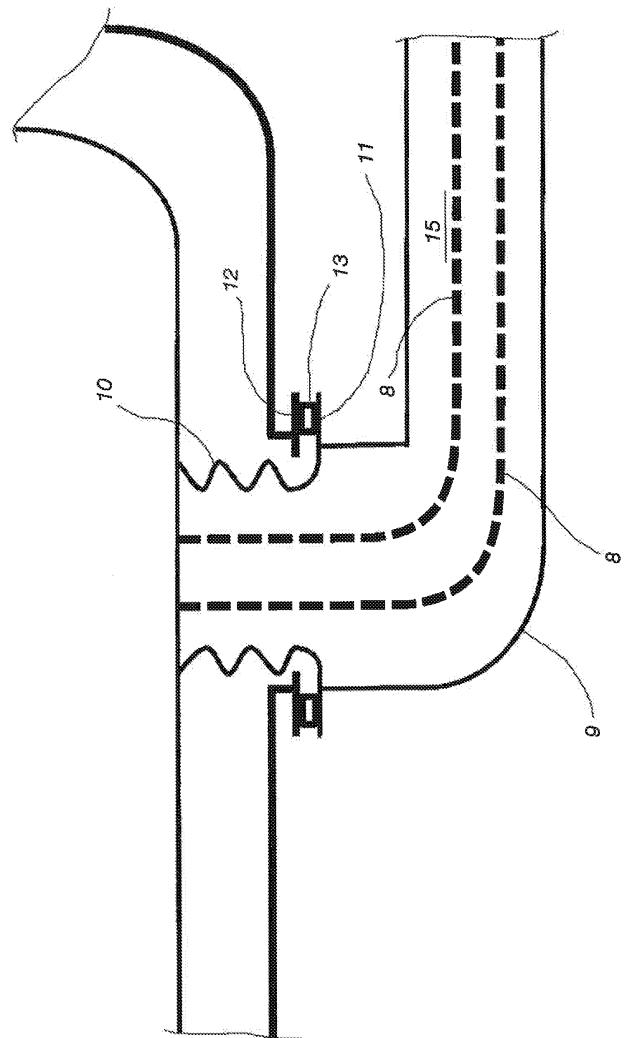
도면1



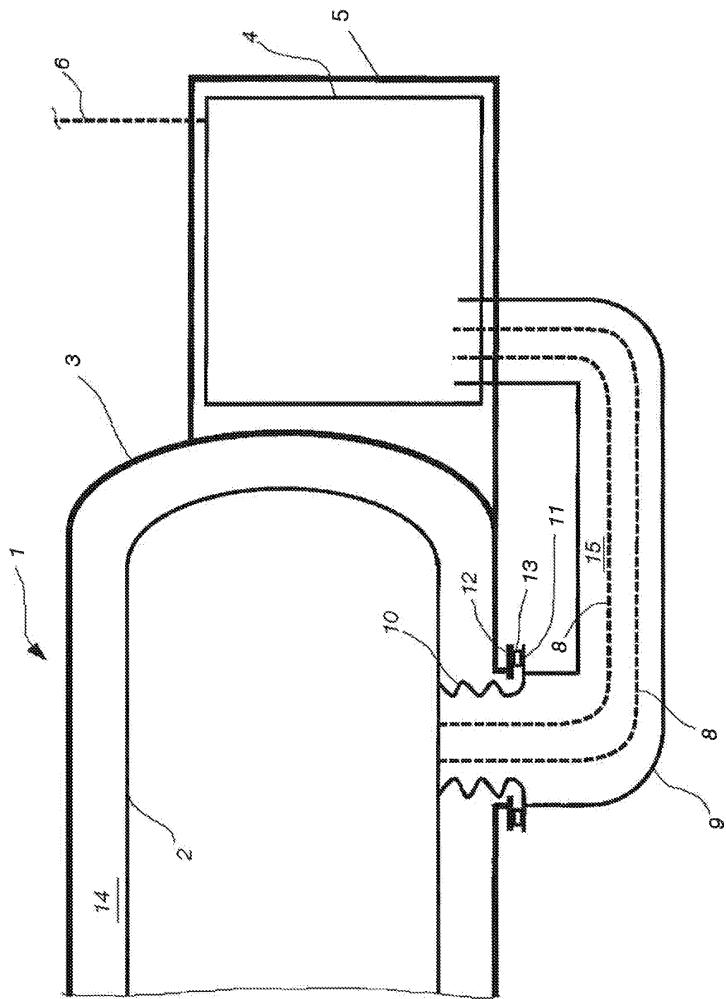
도면2



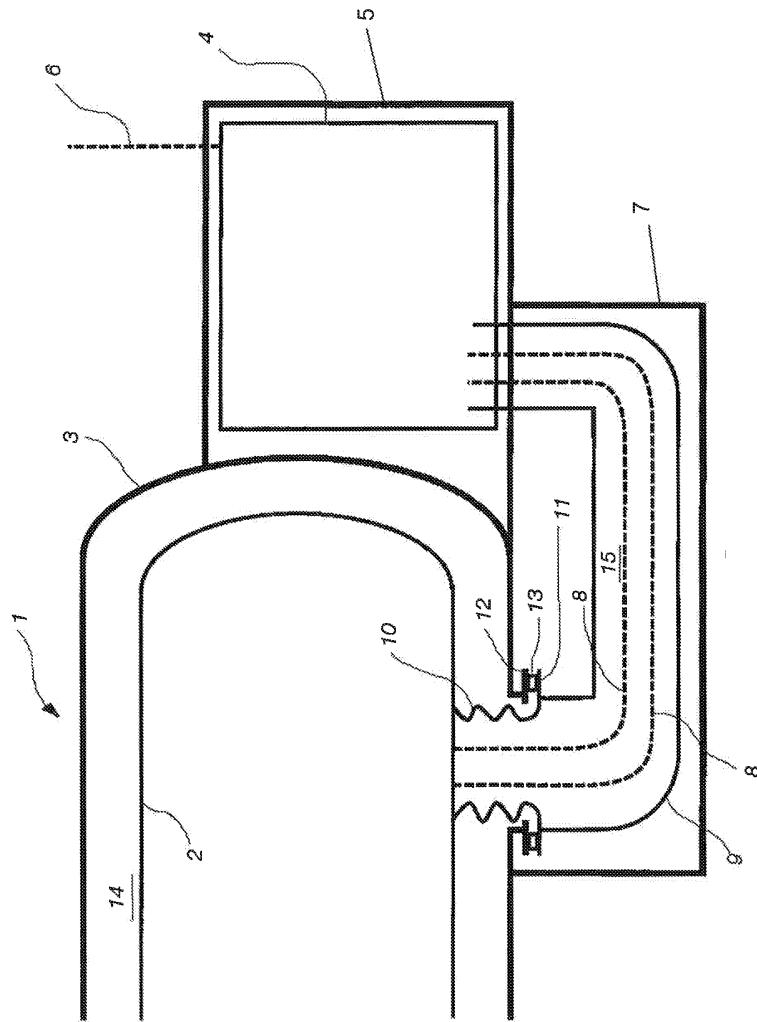
도면3



도면4



도면5



도면6

