(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월18일
(11) 등록번호 10-2626816
(24) 등록일자 2024년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 13/00 (2006.01) *B63B 25/16* (2006.01)
(52) CPC특허분류
F17C 13/00 (2013.01)
B63B 25/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7033824
(22) 출원일자(국제) 2019년04월05일
심사청구일자 2021년10월19일
(85) 번역문제출일자 2021년10월19일
(65) 공개번호 10-2021-0141627
(43) 공개일자 2021년11월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/015227
(87) 국제공개번호 WO 2020/202578
국제공개일자 2020년10월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP11082889 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자
카와사키 주코교 카부시키 카이샤
일본국 고베 추오-쿠 히가시카와사키-초 3초메 1-1
(72) 발명자
카와모토, 히데키
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
이마이, 타츠야
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영철, 김 순 영

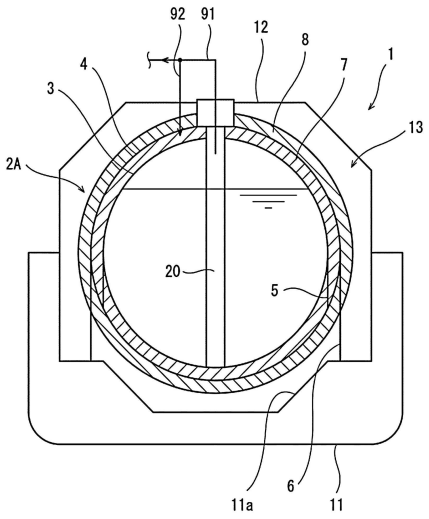
심사관 : 홍기정

(54) 발명의 명칭 **이중각 탱크 및 액화 가스 운반선**

(57) 요 약

일 실시예에 따른 이중각 탱크(2A)는, 액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조(3)와, 내조(3)를 수용하는 외조(4)를 구비하고, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에는 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F17C 3/025 (2013.01)
F17C 2201/0104 (2013.01)
F17C 2201/052 (2013.01)
F17C 2203/0629 (2013.01)
F17C 2221/033 (2013.01)
F17C 2221/035 (2013.01)
F17C 2260/036 (2013.01)
F17C 2265/03 (2013.01)
F17C 2270/0105 (2013.01)

(72) 발명자
마시로, 케이스케
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
오쿠무라, 켄타로
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
후지무라, 료헤이
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
타나카, 카즈오
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
코우자키, 다이스케
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
나카도, 히로키
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
무라기시, 오사무
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
사카노, 요시노부
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초 3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내

(56) 선행기술조사문헌
JP11278584 A*
JP2017194166 A*
JP58156800 A*
KR1020180095527 A*
JP2004028238 A*
JP2018194116 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조와,

상기 내조를 수용하는 외조와,

상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워와,

상기 파이프 타워의 주위에서 상기 내조에 접합된, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간과 상기 내조의 내부를 연통하는 연통 구멍을 구성하는 연통관을 구비하며,

상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있고,

상기 연통관은 스트레이트 관이고,

상기 연통관에는, 매트릭스 형상 또는 지그재그 형상으로 늘어선 복수의 관통 구멍이 설치되어 있고, 상기 내조 내에 위치하는 상기 연통관의 일단은 폐색판에 의해 폐색되는 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 2

액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조와,

상기 내조를 수용하는 외조와,

상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워와,

상기 파이프 타워의 주위에서 상기 내조에 접합된, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간과 상기 내조의 내부를 연통하는 연통 구멍을 구성하는 연통관을 구비하며,

상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있고,

상기 연통관은 상기 내조 내에 위치하는 일단이 상방향으로 개구하고, 상기 내조와 상기 외조 사이에 위치하는 타단이 하방향으로 개구하도록 S자 형상으로 굴곡된 S자 관인 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 3

액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조와,

상기 내조를 수용하는 외조와,

상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워와,

상기 파이프 타워의 주위에서 상기 내조에 접합된, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간과 상기 내조의 내부를 연통하는 연통 구멍을 구성하는 연통관을 구비하며,

상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있고,

상기 연통관은 상기 내조 내에 위치하는 일단이 경사진 하방향으로 개구하고, 상기 내조와 상기 외조 사이에 위치한 타단이 경사진 상방향으로 개구하도록 V자 형상으로 굴곡된 V자 관인 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 4

액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조와,

상기 내조를 수용하는 외조와,

상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워와,

상기 파이프 타워의 주위에서 상기 내조에 접합된, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간과 상기 내조의 내부를 연통하는 연통 구멍을 구성하는 연통관을 구비하며,

상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있고,

상기 연통관은 스트레이트 관이고,

상기 내조 내에 위치하는 상기 연통관의 일단에는, 상기 보일오프 가스는 투과 가능하지만 상기 액화 가스는 투과 불가능한 막이 장착되는 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에 채워지고, 상기 내조의 외측면과 상기 외조의 내측면을 덮는 단열재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외조의 외측면을 덮는 단열재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 이중각 탱크.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 이중각 탱크를 구비하는 것을 특징으로 하는 액화 가스 운반선.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이중각(二重殼) 탱크 및 이를 포함하는 액화 가스 운반선에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래부터, LNG나 액화 수소 등의 액화 가스 용의 이중각 탱크가 알려져 있다. 예를 들어, 특허문헌 1에는, 액화 가스를 저류하는 내조와, 내조를 수용하는 외조를 포함하는 구 형상의 이중각 탱크가 개시되어 있다. 이러한 이중각 탱크에서는, 내조와 외조 사이의 공간이 진공이고, 내조와 외조 사이의 공간에 단열재가 채워져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 특개평2-195099호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 특허문헌 1에 개시된 이중각 탱크에서는, 외조에 내측의 진공과 외부 대기압의 압력 차이에 따른 큰 힘이 작용하기 때문에, 외조에 상당히 높은 강도가 요구된다.

[0005] 따라서, 본 발명은 외조에 요구되는 강도를 저감할 수 있는 이중각 탱크 및 이를 포함하는 액화 가스 운반선을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 이중각 탱크는, 액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조와, 상기 내조를 수용하는 외조를 구비하고, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명의 액화 가스 운반선은, 액화 가스를 저류하는 구 형상의 내조, 및 상기 내조를 수용하는 외조를 포함하고, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에는 상기 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스가 충전되어 있는 이중각 탱크를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 구성에 의하면, 내조와 외조 사이의 공간의 압력을 대기압과 동일한 정도로 하는 것이 가능하다. 따라서, 외조에 요구되는 강도를 저감할 수 있다.

[0009] 상기 이중각 탱크는, 상기 내조로부터 상기 보일오프 가스를 다른 기기로 유도하는 기송관과, 상기 기송관으로부터 분기하는 분기관으로서, 상기 내조와 상기 외조 사이에서 개구하는 선단을 가지는 분기관을 더 구비하여도 좋다. 이러한 구성에 의하면, 이중각 탱크가 선체에 탑재되는 경우, 선체의 요동에 따른 액화 가스의 슬로싱 시에 액화 가스가 내조와 외조 사이로 누출되는 것을 방지할 수 있다.

[0010] 또는, 상기 내조에는, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간과 상기 내조의 내부를 연통하는 연통 구멍이 설치되어 있어도 좋다.

[0011] 상기 이중각 탱크는, 상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워를 더 구비하고, 상기 연통 구멍은, 상기 파이프 타워의 주위에서 상기 내조에 접합된 연통관으로 구성되어 있어도 좋다. 또한, 이하의 구성 1 ~ 6이라면, 이중각 탱크가 선체에 탑재되는 경우에, 선체의 요동에 따른 액화 가스의 슬로싱 시에 액화 가스가 내조와 외조 사이로 누출되는 것을 방지할 수 있다.

[0012] 구성 1: 상기 연통관은 스트레이트(strait) 관이고, 상기 연통관 내에는, 상기 내조 내의 액화 가스가 상기 내조와 상기 외조 사이로 누출하는 것을 방지하는 적어도 한 개의 돌기가 설치된다.

[0013] 구성 2: 상기 연통관은 스트레이트 관이고, 상기 내조 내의 액화 가스가 상기 연통 구멍으로 유입되는 것을 방지하기 위한 우산(傘)이 설치된다.

[0014] 구성 3: 상기 연통관은 스트레이트 관이고, 상기 연통관에는, 매트릭스 형상 또는 지그재그 형상으로 늘어선 복수의 관통 구멍이 설치되어 있고, 상기 내조 내에 위치하는 상기 연통관의 일단은 폐색판에 의해 폐색된다.

[0015] 구성 4: 상기 연통관은 상기 내조 내에 위치하는 일단이 상방향으로 개구하고, 상기 내조와 상기 외조 사이에

위치하는 타단이 하방향으로 개구하도록 S자 형상으로 굴곡된 S자 관이다.

[0016] 구성 5: 상기 연통관은 상기 내조 내에 위치하는 일단이 경사진 하방향으로 개구하고, 상기 내조와 상기 외조 사이에 위치한 타단이 경사진 상방향으로 개구하도록 V자 형상으로 굴곡된 V자 관이다.

[0017] 구성 6: 상기 연통관은 스트레이트 관이고, 상기 내조 내에 위치하는 상기 연통관의 일단에는, 상기 보일오프 가스는 투과 가능하지만 상기 액화 가스는 투과 불가능한 막이 장착된다.

[0018] 또는, 상기 이중각 탱크는, 상기 외조의 꼭대기부로부터 상기 내조의 바닥까지 연장되는 파이프 타워를 더 구비하고, 상기 내조의 꼭대기부에는, 상기 파이프 타워와의 사이에 틈새를 확보하기 위한 개구가 형성되어 있으며, 상기 연통 구멍은 상기 틈새로 구성되어도 좋다.

[0019] 예를 들어, 상기 내조와 상기 외조 사이의 공간에 채워지고, 상기 내조의 외측면과 상기 외조의 내측면을 덮는 단열재를 더 구비하여도 좋다.

[0020] 상기 이중각 탱크는, 상기 외조의 외측면을 덮는 단열재를 더 구비하여도 좋다. 이러한 구성에 의하면, 외조의 외측면이 단열재로 덮여 있지 않은 경우에 비해서, 내조로부터 외조까지의 거리, 다시 말해 외조의 직경을 작게 할 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의하면, 외조에 요구되는 강도를 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] [도 1] 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중각 탱크를 포함하는 액화 가스 운반선의 단면도이다.

[도 2] 제1 실시예의 변형예의 이중각 탱크를 포함하는 액화 가스 운반선의 단면도이다.

[도 3] 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중각 탱크를 포함하는 액화 가스 운반선의 단면도이다.

[도 4] 도 3의 요부 확대도이다.

[도 5] 제2 실시예의 제1 변형예의 이중각 탱크의 요부 확대도이다.

[도 6] 제2 실시예의 제2 변형예의 이중각 탱크의 요부 확대도이다.

[도 7] 제2 실시예의 제3 변형예의 이중각 탱크의 요부 확대도이다.

[도 8] 제2 실시예의 제4 변형예의 이중각 탱크의 요부 확대도이다.

[도 9] 제2 실시예의 제5 변형예의 이중각 탱크의 요부 확대도이다.

[도 10] 제2 실시예의 제6 변형예의 이중각 탱크를 포함하는 액화 가스 운반선의 단면도이다.

[도 11] 본 발명의 제3 실시예에 따른 이중각 탱크를 포함하는 액화 가스 운반선의 단면도이다.

[도 12] 도 11의 요부 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] (제1 실시예)

[0024] 도 1에 본 발명의 제1 실시예에 따른 이중각 탱크(2A)를 포함하는 액화 가스 운반선(1)을 도시한다. 이러한 액화 가스 운반선(1)은 이중각 탱크(2A) 외에, 이중각 탱크(2A)가 탑재되는 선체(11)와, 선체(11)와 함께 이중각 탱크(2A) 주위에 유지 공간(13)을 형성하는 탱크 커버(12)를 포함한다.

[0025] 본 실시예에서는, 유지 공간(13)에 질소 가스가 충전된다. 그러나, 유지 공간(13)에는, 건조 공기가 충전되어도 좋고, 추진용 엔진의 배기 가스가 충전되어도 좋다.

[0026] 이중각 탱크(2A)는 액화 가스를 저류하는 내조(3)와, 내조(3)를 수용하는 외조(4)를 포함한다. 예를 들어, 액화 가스는 LNG, 액화 질소, 액화 수소, 액화 헬륨 등이다. 또한, 이중각 탱크(2A)는 외조(4)의 꼭대기부로부터 내조(3)의 바닥까지 연장되는 파이프 타워(펌프 타워라고도 함)(20)를 포함한다.

[0027] 내조(3)는 구 형상이다. 내조(3)는 반드시 구 대칭일 필요는 없고, 구 대칭에 가까운 형상이라도 좋다. 예를 들

어, 내조(3)는, 구 대칭에 비해서, 내조(3)의 중심으로부터 위로 45도 각도 방향 및/또는 아래로 45도 각도 방향이 불룩한 형상이라도 좋다. 또는, 내조(3)의 상반구체와 하반구체 사이에 짧은 통형상체가 끼인 형상이라도 좋다.

[0028] 본 실시예에서는, 외조(4)도 구 형상이다. 외조(4)의 중심은 내조(3)의 중심과 일치하고 있다. 내조(3)와 마찬가지로 외조(4)도 반드시 구 대칭일 필요는 없고, 구 대칭에 가까운 형상이라도 좋다. 예를 들어, 외조(4)는 내조(3)와 마찬가지로, 구 대칭에 비해서, 외조(4)의 중심으로부터 위로 45도 각도 방향 및/또는 아래로 45도 각도 방향이 불룩한 형상이라도 좋다. 다만, 외조(4)는 반드시 구 형상일 필요는 없고, 어떠한 형상이라도 좋다.

[0029] 파이프 타워(20)는 외조(4)의 꼭대기부에 접합된 밀폐 구조의 박스부와, 이러한 박스부로부터 내조(3)의 꼭대기부를 관통하여 하방향으로 연장되는 기둥부를 포함한다. 예를 들어, 기둥부는 중공의 원기둥 형상이고, 기둥부에서의 내조(3) 내에 위치하는 부분에는 적절한 위치에 내부와 외부를 연통하는 관통 구멍이 설치되어 있다. 그러나, 기둥부는 사각 기둥 형상이라도 좋다.

[0030] 도시는 생략하였지만, 파이프 타워(20)의 기둥부 내의 하부에는, 액화 가스를 퍼올리기 위한 펌프가 설치되어 있다. 그러한 펌프에는 액송관 및 전기관이 접속되고, 이러한 액송관 및 전기관은 파이프 타워(20)의 기둥부 내를 통해, 파이프 타워(20)의 박스부를 관통하여 외부까지 연장되어 있다.

[0031] 또한, 파이프 타워(20)의 박스부는 기송관(91)에 의해서도 관통되어 있다. 기송관(91)은 내조(3) 내의 액화 가스의 기화에 의해 발생하는 보일오프 가스를 내조(3)로부터 다른 기기로 유도하는 것이다. 다른 기기는, 예를 들어, 추진용 엔진, 발전용 엔진, 재액화 장치, 대기 방출 장치 등이다.

[0032] 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에는 제1 단열재(7)가 채워져 있다. 제1 단열재(7)는 내조(3)의 외측면 및 외조(4)의 내측면을 전면적으로 덮는다. 또한, 외조(4)의 외측면은 제2 단열재(8)에 의해 전면적으로 덮여 있다.

[0033] 제1 단열재(7)는, 예를 들어, 폴리우레탄(PU)이나 페놀수지(PF) 등의 수지로 된 발포체라도 좋고, 펄라이트나 글라스 중공체 등의 입상체라도 좋으며, 글라스울 등의 무기 섬유라도 좋다.

[0034] 제2 단열재(8)는, 예를 들어, 폴리우레탄이나 페놀 수지 등의 수지로 된 발포체이다. 상술한 바와 같이 유지 공간(13)에는 질소 가스가 충전되기 때문에, 제2 단열재(8)가 발포체인 경우는, 유지 공간(13)으로부터 질소 가스가 제2 단열재(8) 내에 침입하고, 제2 단열재(8) 내의 공극이 질소 가스로 충전된다. 또한, 가스 발생 장치(미도시)로부터 제2 단열재(8)에 질소 가스를 공급하여도 좋다. 한편, 유지 공간(13)에 건조 공기가 충전되는 경우에는, 제2 단열재(8) 내의 공극에도 건조 공기가 충전되어도 좋다.

[0035] 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에는 보일오프 가스가 충전되어 있다. 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에 보일오프 가스를 충전하는 방법으로는 다양한 방법이 사용 가능하다.

[0036] 본 실시예에서는, 상술한 기송관(91)으로부터 분기관(92)이 분기하고 있다. 분기관(92)의 선단은, 내조(3)와 외조(4) 사이에서 개구하여 있다. 한편, 기송관(91)에는, 분기관(92)의 분기점보다 상류 측에 압축기 등의 각종 기기가 설치되어도 좋다. 또한, 분기관(92)에는, 압력 조정 밸브나 체크 밸브 등이 설치되어도 좋다.

[0037] 외조(4)는 선체(11)의 바닥면(11a) 상에서 스커트(skirt)(6)에 의해 지지되고, 내조(3)는 외조(4)의 내주면 상에서 스커트(5)에 의해 지지되고 있다. 스커트(5, 6)는 연직 방향을 축 방향으로 하는 통 형상이고, 스커트(6)의 상단은 외조(4)의 적도부와 접합되고, 스커트(5)의 상단은 내조(3)의 적도부와 접합되어 있다.

[0038] 다만, 외조(4) 및 내조(3)를 지지하는 구조는 적절히 변경 가능하다. 예를 들어, 내조(3)는 외조(4)에 매달려도 좋다.

[0039] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시예의 이중각 탱크(2A)에서는, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간의 압력을 대기압과 동일한 정도로 하는 것이 가능하다. 따라서, 외조(4)에 요구되는 강도를 저감할 수 있다.

[0040] <변형예>

[0041] 외조(4)의 외측면은 반드시 제2 단열재(8)로 덮여 있을 필요는 없고, 도 2에 도시된 바와 같이 노출되어 있어도 좋다. 그러나, 이 경우에는, 내조(3)로부터 외조(4)까지의 거리를 크게 하여 단열 성능을 확보할 필요가 있다. 이에 대해서, 상기 실시예와 같이 외조(4)의 외측면이 제2 단열재(8)로 덮여 있으면, 외조(4)의 외측면이 제2 단열재(8)로 덮여 있지 않은 경우에 비해, 내조(3)로부터 외조(4)까지의 거리, 다시 말해 외조(4)의 직경을 작게 할 수 있다. 또한, 본 변형예는 후술하는 제2 실시예 및 제3 실시예에도 적용 가능하다.

[0042] (제2 실시예)

[0043] 도 3에 본 발명의 제2 실시예에 따른 이중각 탱크(2B)를 포함하는 액화 가스 운반선(1)을 도시한다. 여기서, 본 실시예에서, 제1 실시예와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 중복된 설명은 생략한다.

[0044] 본 실시예에서는, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에 보일오프 가스를 충전하는 방법으로서, 분기관(92)을 이용하는 대신에, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간과 내조(3)의 내부를 연통하는 복수의 연통 구멍(31)이 내조(3)의 상부에 설치되어 있다. 여기서, 연통 구멍(31)의 수는 하나라도 좋다. 또한, 본 실시예에서는 제1 단열재(7)가 발포체이다.

[0045] 더 상세하게는, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서는, 각각의 연통 구멍(31)이 파이프 타워(20) 주위에서 내조(3)에 접합되는 연통관(32)으로 구성되어 있다. 연통관(32)은 스트레이트 관이고, 연통관(32) 내에는, 내조(3) 내의 액화 가스가 내조(3)와 외조(4) 사이로 누출하는 것을 방지하는 적어도 1 개(도면의 예에서는 2 개)의 돌기(33)가 설치되어 있다.

[0046] 이러한 구성에 의해서, 선체(11)의 요동에 따른 액화 가스의 슬로싱 시에 액화 가스가 내조(3)와 외조(4) 사이로 누출하는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 한편, 본 실시예에서는, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간의 압력이 너무 높이지는 때에 그 공간의 보일오프 가스를 배출할 수 있도록, 외조(4)에, 개폐 밸브(16)가 설치된 배출관(15)이 접속되는 것이 바람직하다.

[0048] <변형예>

[0049] 상기 실시예와 동일한 효과는 도 5 내지 도 10에 도시한 구성에서도 얻을 수 있다.

[0050] 도 5에 도시된 구성에서는, 내조(3) 내에, 내조(3) 내의 액화 가스가 연통 구멍(31)으로 유입되는 것을 방지하기 위한 우산(34)이 설치되어 있다.

[0051] 도 6에 도시된 구성에서는, 연통관(32)에, 매트릭스 형상 또는 지그재그 형상으로 늘어선 복수의 관통 구멍이 설치되어 있고, 내조(3) 내에 위치하는 연통관(32)의 일단(하단)이 폐색판(35)에 의해 폐색되어 있다.

[0052] 도 7에 도시된 구성에서는 연통관(32)이 S자 형상으로 굴곡된 S자 관이다. 내조(3) 내에 위치하는 연통관(32)의 일단은 상방향으로 개구하고, 내조(3)와 외조(4) 사이에 위치하는 타단은 하방향으로 개구한다.

[0053] 도 8에 도시된 구성에서는 연통관(32)이 V자 형상으로 굴곡된 V자 관이다. 내조(3) 내에 위치하는 연통관(32)의 일단은 경사진 하방향으로 개구하고, 내조(3)와 외조(4) 사이에 위치하는 타단은 경사진 상방향으로 개구한다.

[0054] 도 9에 도시된 구성에서는, 스트레이트 관인 연통관(32)의 하단에, 보일오프 가스는 투과 가능하지만, 액화 가스는 투과 불가능한 막(36)이 장착되어 있다. 예를 들어, 막(36)은 다공성 세라믹 막, 팔라듐 막 등이다.

[0055] 도 10에 도시된 구성은 제1 단열재(7)가 입상체인 경우에 적합한 구성이다. 도 10에 도시된 구성에서는, 연통관(32)이 외조(4)를 관통하고, 외조(4)의 외측에서 180도 굴곡하여 외조(4)에 접속되어 있다.

[0056] (제3 실시예)

[0057] 도 11에 본 발명의 제3 실시예에 따른 이중각 탱크(2C)를 포함하는 액화 가스 운반선(1)을 도시한다. 한편, 본 실시예에서, 제1 실시예 및 제2 실시예와 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 중복된 설명은 생략한다.

[0058] 본 실시예에서는, 내조(3)의 꼭대기부에, 파이프 타워(20) 사이에 틈새를 확보하기 위한 개구(21)가 형성되어 있고, 그 틈새에 의해 연통 구멍(31)이 구성되어 있다.

[0059] 더 상세하게는, 도 12에 도시된 바와 같이, 내조(3)에는, 개구(21)의 가장자리를 두르도록 보강 링(22)이 접합되어 있다. 보강 링(22)의 내경은 파이프 타워(20)의 기둥부의 직경보다 크다.

[0060] 보강 링(22)으로부터는, 통 형상의 칸막이판(23)이 세워져 있고, 이러한 칸막이판(23)의 상단에는 반경 방향 내측으로 돌출하는 고리 형상의 방해판(23a)이 설치되어 있다. 또한, 칸막이판(23)의 상단과 파이프 타워(20)의 박스부(외조(4)에서도 가능) 사이에는, 통 형상의 통기성 부재(24)(철망 또는 다공판)가 배치되어 있다.

[0061] 이러한 구성에서도, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에 보일오프 가스를 충전하는 것이 가능하다.

[0062] (기타 실시예)

[0063] 본 발명은 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.

[0064] 예를 들어, 이중각 탱크(2A ~ 2C)는 반드시 액화 가스 운반선(1)에 포함될 필요는 없고, 육상 시설에 포함되어도 좋다. 또한, 내조(3)와 외조(4) 사이의 공간에는 반드시 제1 단열재(7)가 채워져 있을 필요는 없고, 그 공간에는 보일오프 가스 이외의 것이 존재하지 않아도 좋다.

부호의 설명

[0065] 1: 액화 가스 운반선

2: 이중각 탱크

20: 파이프 타워

21: 개구

3: 내조

31: 연통 구멍

32: 연통관

33: 돌기

34: 우산

35: 폐색판

36: 막

4: 외조

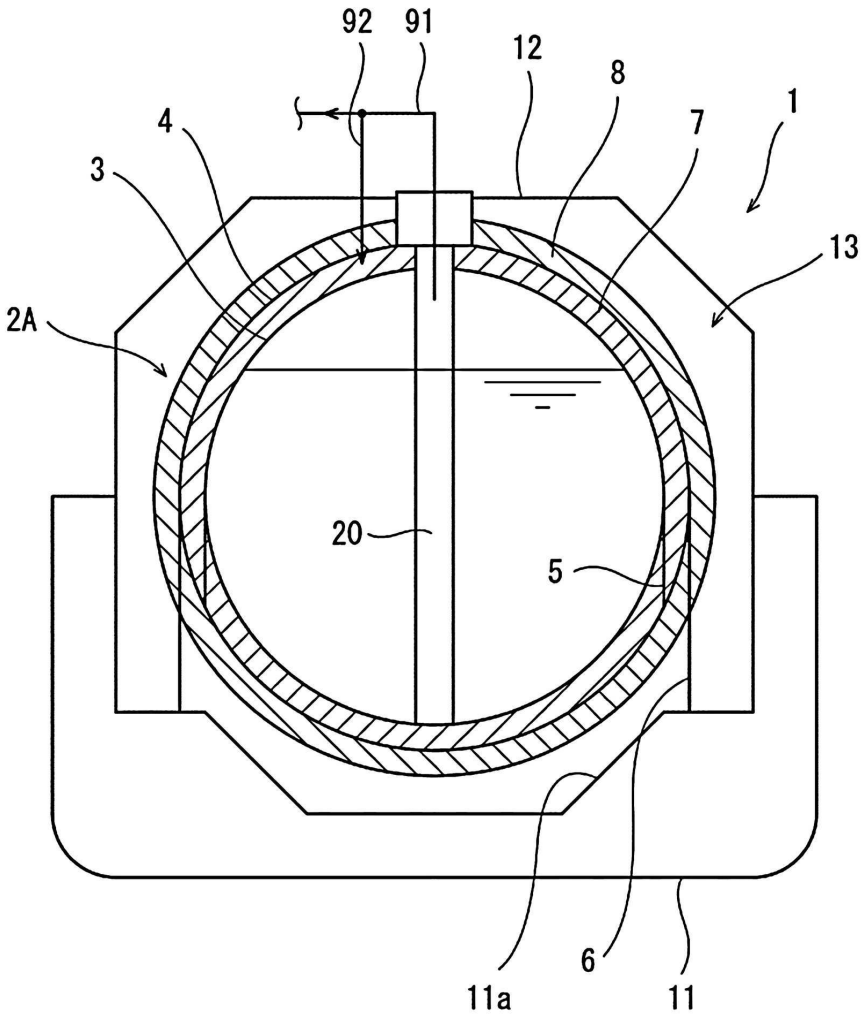
7, 8: 단열재

91: 기송관

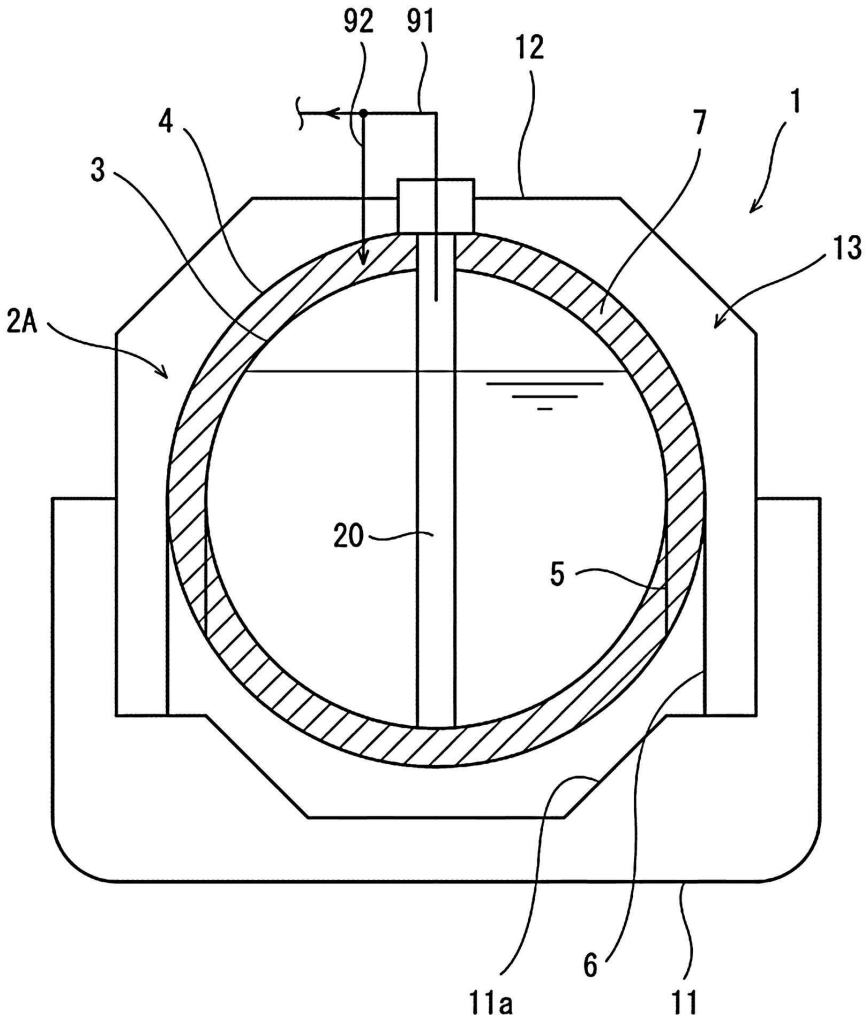
92: 분기관

도면

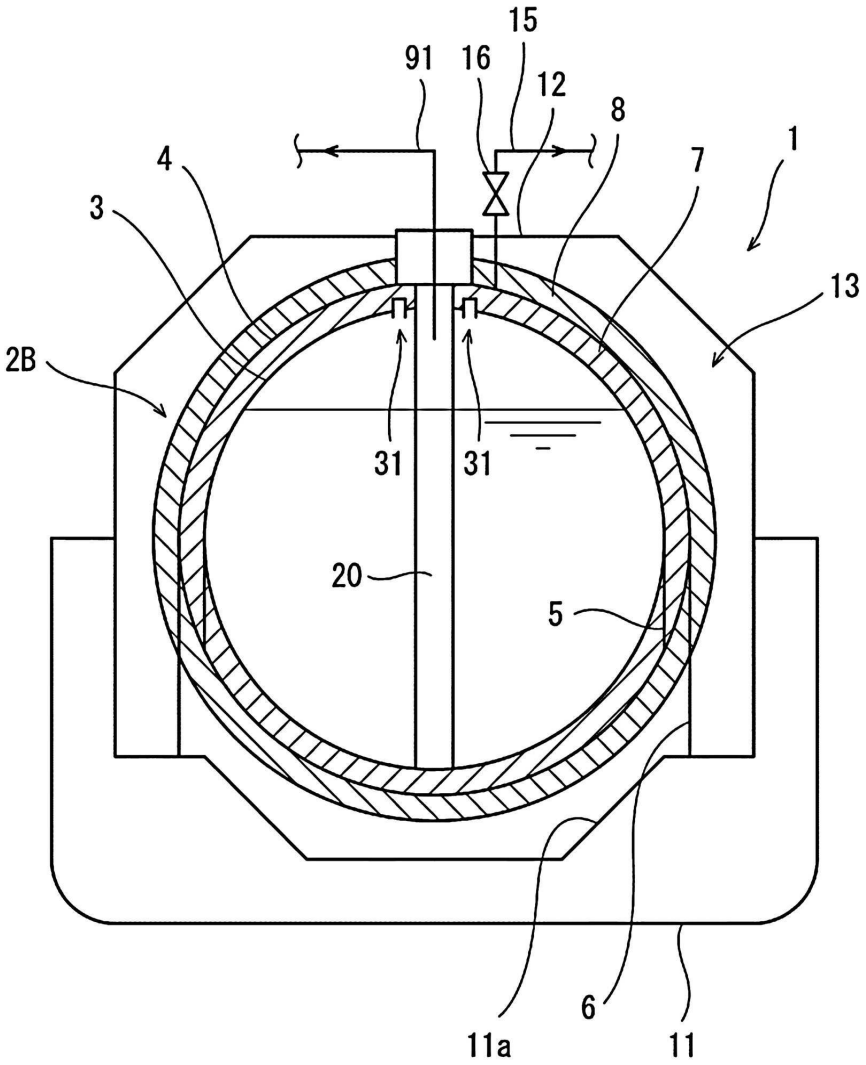
도면1



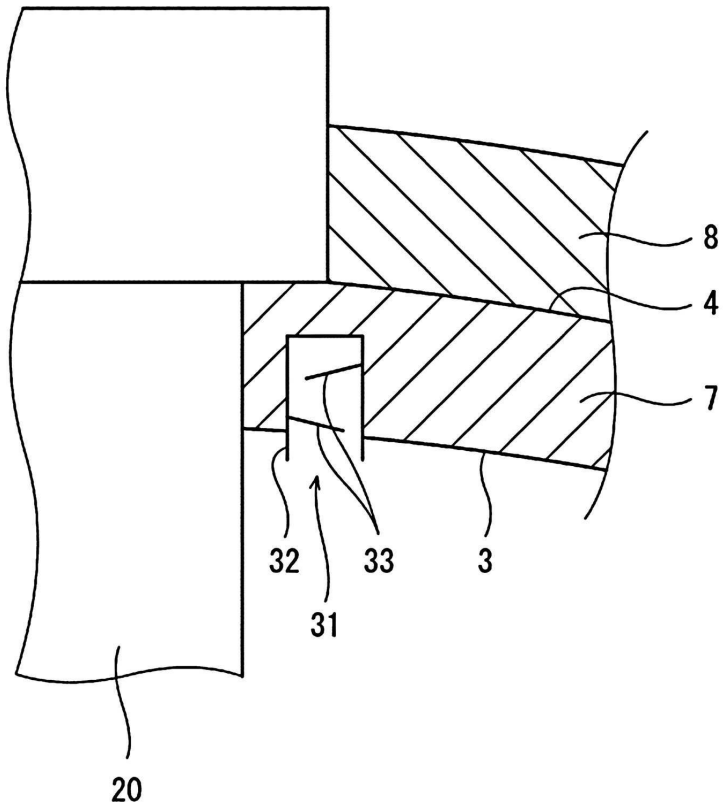
도면2



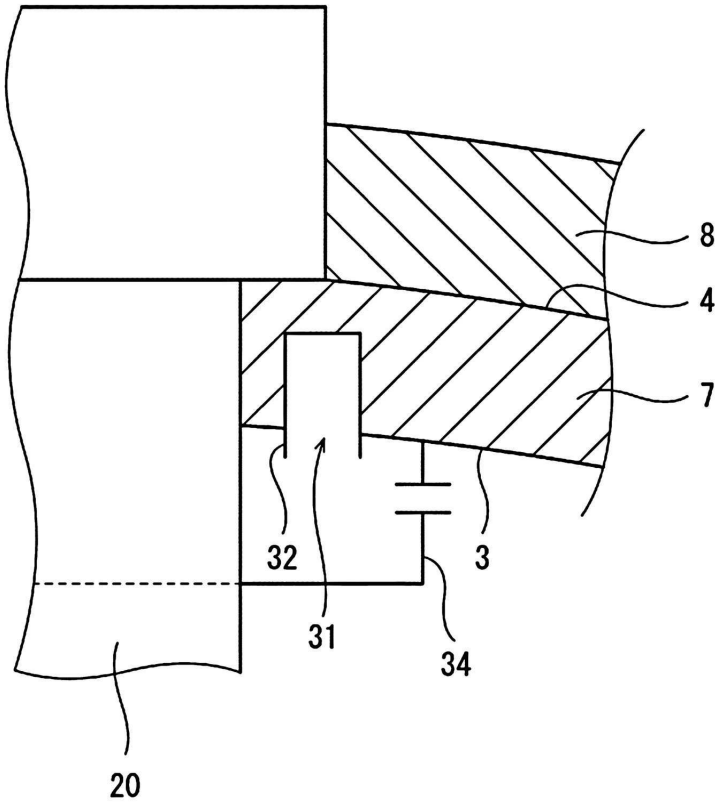
도면3



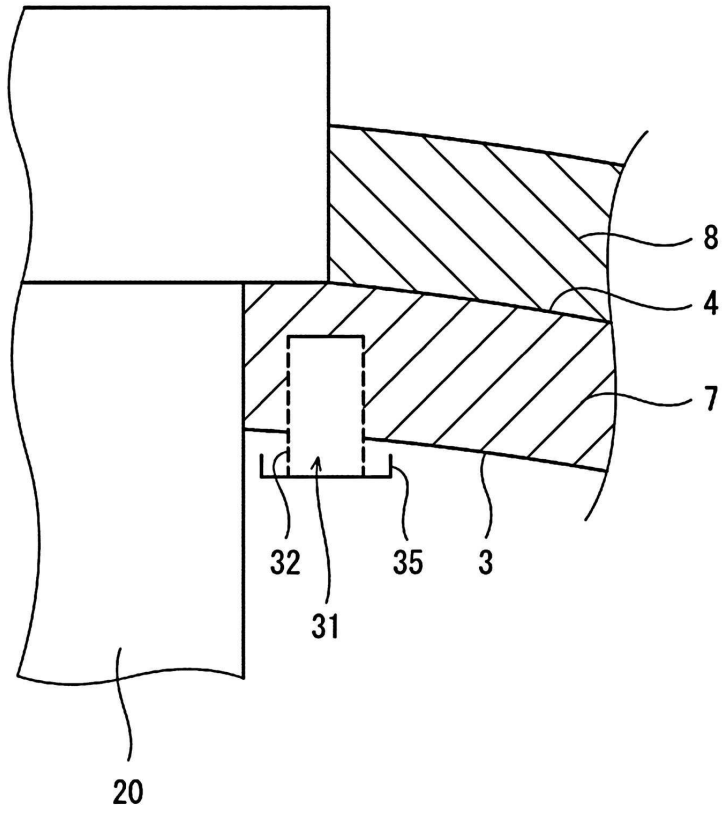
도면4



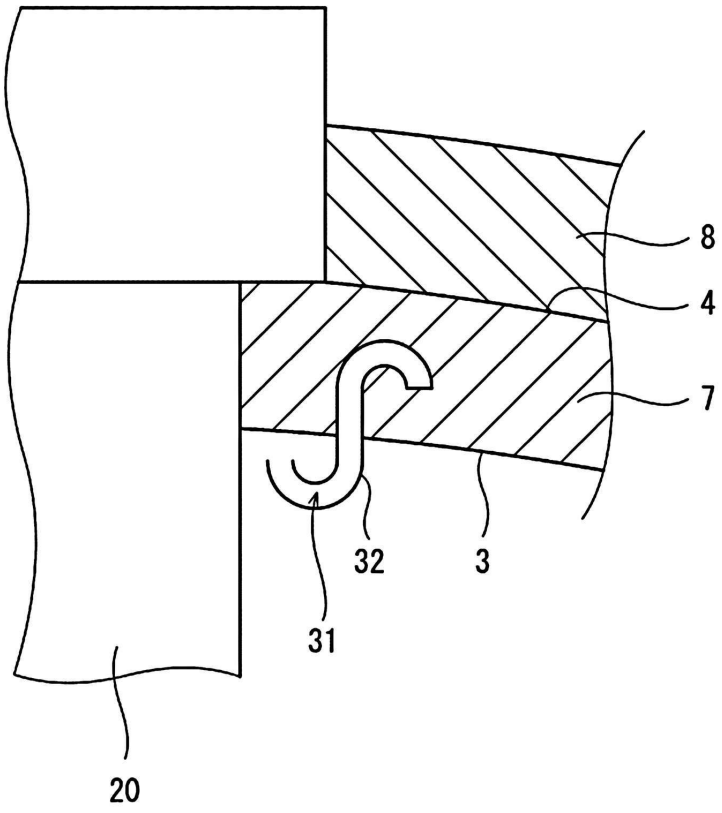
도면5



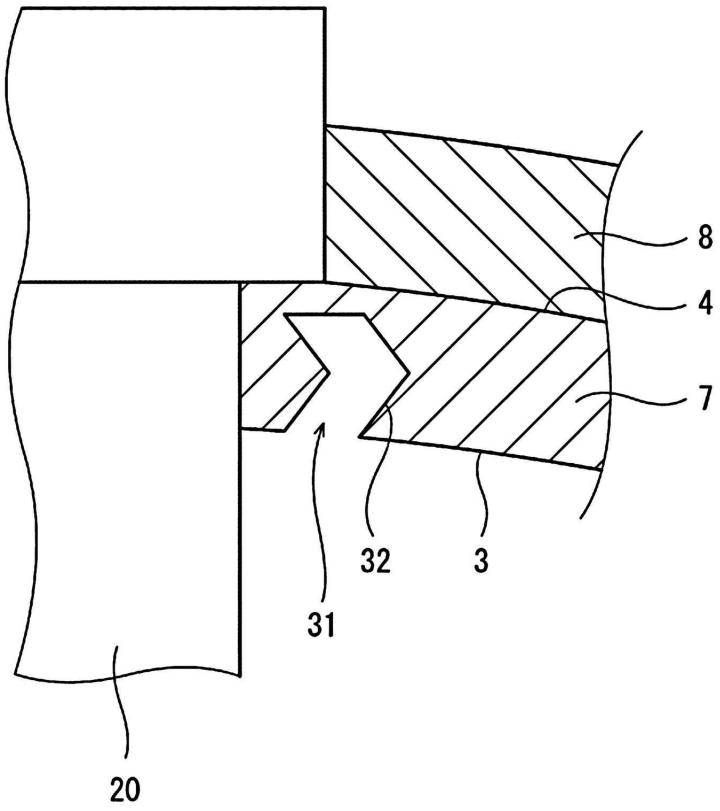
도면6



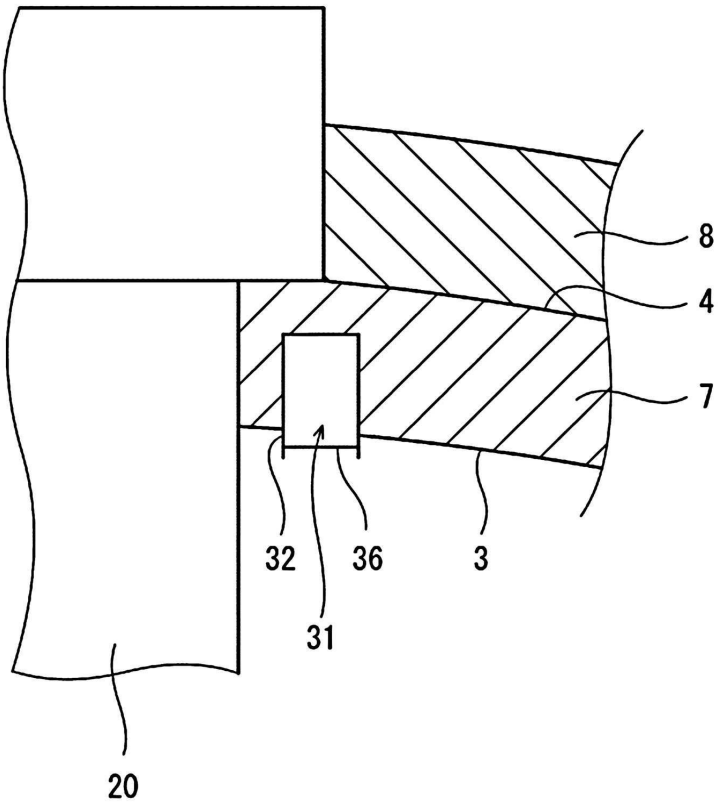
도면7



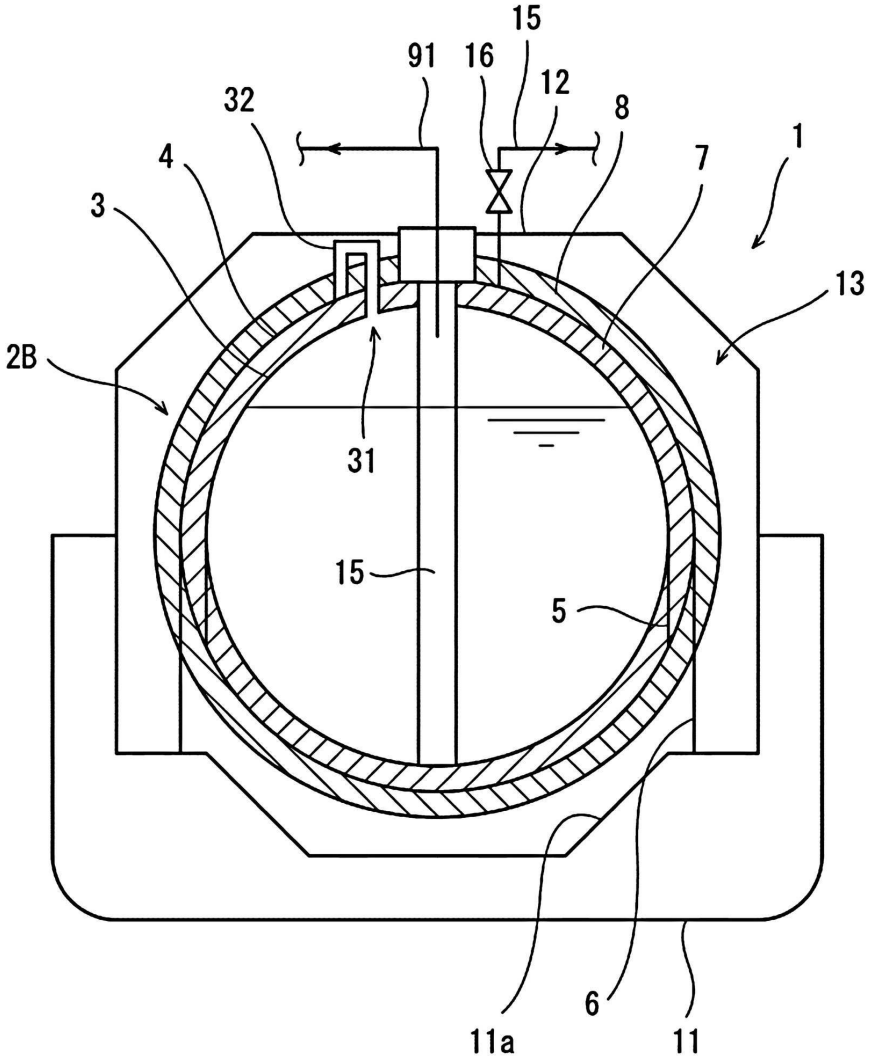
도면8



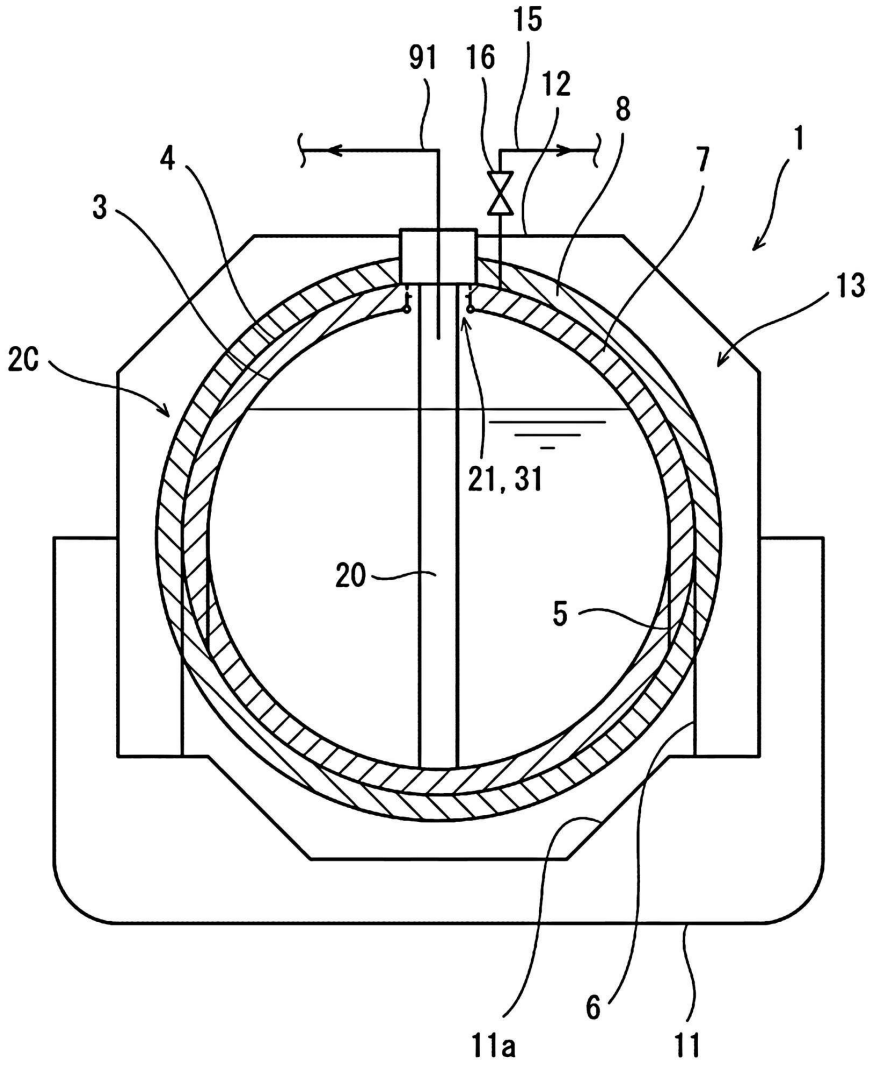
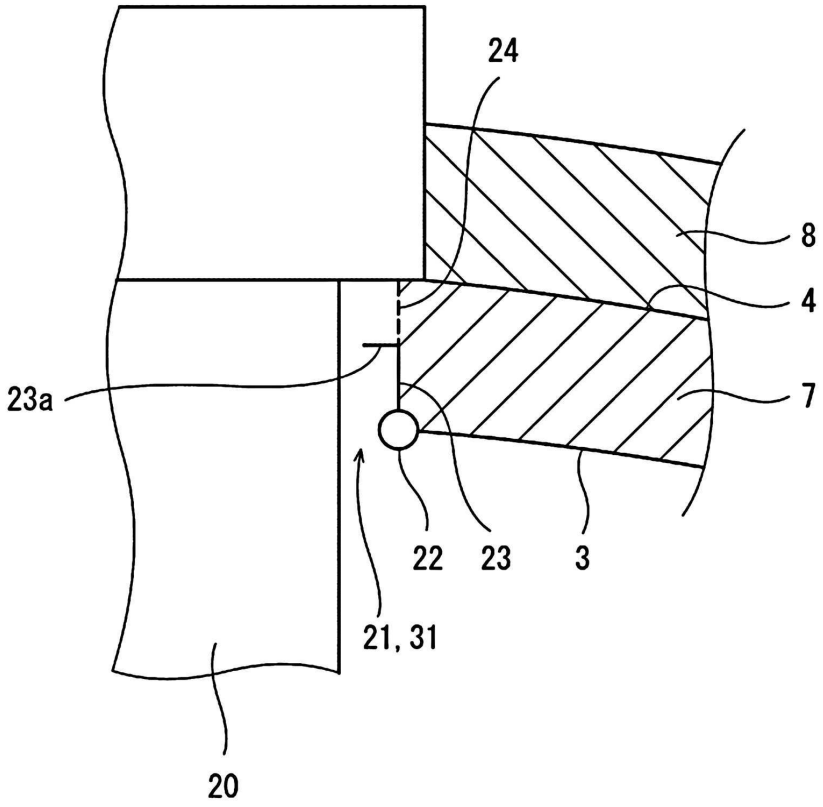
도면9



도면10



도면11



도면12