



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0119006
(43) 공개일자 2023년08월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 25/16 (2006.01) F17C 3/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B63B 25/16 (2013.01)
F17C 3/027 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7024741
- (22) 출원일자(국제) 2020년12월28일
심사청구일자 2023년07월19일
- (85) 번역문제출일자 2023년07월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2020/049136
- (87) 국제공개번호 WO 2022/144971
국제공개일자 2022년07월07일

- (71) 출원인
카와사키 주코교 카부시키 카이샤
일본국 고베 추오-쿠 히가시카와사키-초 3초메 1-1
- (72) 발명자
시모다, 타이치로
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
토미나가, 하루히코
일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와사키-초3-초메 1-1 카와사키 주코교 카부시키 카이샤 사내
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김영철, 김 순 영

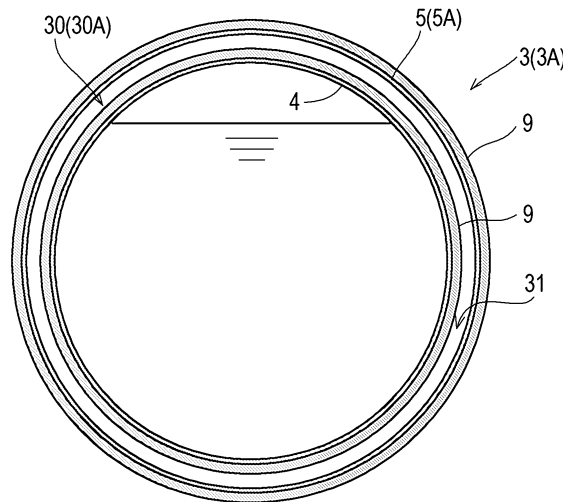
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 다중각 탱크 및 선박

(57) 요약

다중각 탱크는, 액화 가스를 저류하는 내조와, 내조를 둘러싸도록, 내조의 외측에 간극을 비우고 배치된 일중 또는 다중의 외조와, 내조의 외면, 외조의 내면, 및 외조의 외면 중 2개 이상의 면을 덮도록 당해 면에 고정되어, 열전도 및 열대류를 저해하는 면상 단열재를 구비하여, 내조와 내조의 조 사이를 고진공으로 하는 것에 의존하지 않고, 높은 단열 성능을 구비한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F17C 2203/0358 (2013.01)

F17C 2221/032 (2013.01)

F17C 2270/0107 (2013.01)

(72) 발명자

쿠로다, 카즈히로

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

타나카, 신

미국 미시간 48393 워쇼 레이크뷰 드라이브 28140
카와사키로보틱스 (유에스에이), 인코포레이티드
사내

이와사키, 히데카즈

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

코자키, 다이ске

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

카시후지, 미즈키

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

호소노, 타카미치

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

카노, 다이치

일본국 효고 650-8670 고베-시 추오-쿠 히가시카와
사키-초3-초메 1-1 카와사키 주쿄교 카부시키 카이
샤 사내

명세서

청구범위

청구항 1

액화 가스를 저류하는 내조와,

상기 내조를 둘러싸도록, 상기 내조의 외측에 간극을 두고 배치된 일중 또는 다중의 외조와,

상기 내조의 외면, 상기 외조의 내면, 및 상기 외조의 외면 중 2개 이상의 면을 덮도록 당해 면에 고정되어, 열전도 및 열대류를 저해하는 면상 단열재를 구비하고,

각 조 사이에 기체가 충전되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 내조와 당해 내조의 바로 외측에 배치된 상기 외조의 조 사이의 압력이, 1 kPa 이상인 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 면상 단열재는, 패널 형상인 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 면상 단열재는, 당해 면상 단열재에 의해 덮이는 면에 고정구에 의해 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조 사이 각각은 탱크 벽의 두께 방향의 작업용의 공극을 구비하는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 면상 단열재가,

상기 외조 중 상기 내조의 바로 외측에 배치된 제1 외조의 내면, 및 상기 제1 외조의 외면 중 어느 하나를 덮도록 설치된 제1 면상 단열재와,

상기 내조의 외면, 상기 외조의 내면, 및 상기 외조의 외면 중 상기 제1 면상 단열재로 덮여 있지 않은 면을 덮도록 설치된 제2 면상 단열재를 포함하는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외조는 일중이고,

상기 면상 단열재가, 상기 내조의 외면과 상기 외조의 내면을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외조는 일중이고,

상기 면상 단열재가, 상기 내조의 외면 및 상기 외조의 외면의 2면을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 9

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외조는 일중이고,

상기 면상 단열재가, 상기 외조의 내면 및 상기 외조의 외면의 2면을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 외조는 일중이고,

상기 면상 단열재가, 상기 내조의 외면, 상기 외조의 내면, 및 상기 외조의 외면의 3면을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 다중각 탱크.

청구항 11

선체와,

상기 선체에 탑재된 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 다중각 탱크를 구비하는 것을 특징으로 하는 선박.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 다중각(多重殼) 탱크 및 다중각 탱크가 탑재된 선박에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 화물 탱크로서 다중각 탱크를 탑재한 선박이 알려져 있다. 다중각 탱크는 액화 가스 등의 저온 유체 형태의 화물을 저류하는 내조와, 내조를 덮는 외조를 포함하는 복수의 조(槽)를 구비한다. 다중각 탱크의 조 사이(槽間) 영역에는, 단열성을 높이기 위해서, 진공 공간이 형성된 것이 알려져 있다. 특허문헌 1은, 선박에 탑재되는 이중각 탱크를 개시한다.

[0003] 특허문헌 1에 개시된 이중각 탱크는, 액화 가스를 저류하는 내조와, 내조를 둘러싸고 내조와의 사이에 진공 공간이 형성되는 외조와, 적어도 일부가 내조의 저면에 대향하도록 내조에 장착된 적어도 1개의 금속 시트와, 금속 시트 상에 탑재된 기체 분자의 흡착제와, 내조 및 금속 시트를 덮는 단열 시트를 구비한다. 단열 시트는 교대로 쌓아올린 복사 실드 필름과, 열전도율이 작은 시트 형태의 스페이서를 포함한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 국제공개 W02019/078048

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 특허문헌 1의 이중각 탱크에서는, 내조와 외조의 조 사이를 고진공으로 함으로써, 방사열의 침입을 방지하고, 자연 대류를 저지하여 높은 단열 효과를 얻고 있다. 그러나, 거대한 용적을 가지는 조 사이를 진공으로 하는데 시간을 필요로 하고, 그것이 제조나 메인テナンス에 걸리는 시간을 길게 하는 요인의 하나가 될 수 있다. 또한, 내진공성을 구비하기 위해서 조 벽에 충분한 두께를 필요로 하고, 그것이 탱크 중량을 증가시키는 요인 중 하나가 될 수 있다. 또한, 탱크에 다수의 보강 부재를 추가할 필요가 있고, 구조가 복잡하기 때문에 제조가 고난도를 수반한다.

[0006] 본 발명은 이상의 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 액화 가스를 저장하기 위한 다중각 탱크에서, 내조와 외조의 조 사이를 고진공으로 하는 것에 의존하지 않고, 높은 단열 성능을 구비하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따른 다중각 탱크는, 액화 가스를 저류하는 내조와, 상기 내조를 둘러싸도록, 상기 내조의 외측에 간극을 비우고 배치된 일중(一重, 한겹) 또는 다중의 외조와, 상기 내조의 외면, 상기 외조의 내면, 및 상기 외조의 외면 중 2개 이상의 면을 덮도록 당해 면에 고정되어, 열전도 및 열대류를 저해하는 면상 단열재를 구비하고, 각 조 사이에 기체가 충전되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 일 형태에 따른 선박은, 선체와, 상기 선체에 탑재된 상기 다중각 탱크를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 구성의 다중각 탱크 및 선박에 의하면, 면상 단열재로 이루어지는 두 층 이상의 단열층에 의해 열전도 및 열대류가 저해됨으로써, 조 사이에 기체가 충전되어 있어도 다중각 탱크의 탱크 벽에 충분히 높은 단열 성능이 구비된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 액화 가스를 저장하기 위한 다중각 탱크에 있어서, 내조와 외조의 조 사이를 고진공으로 하는 것에 의존하지 않고, 높은 단열 성능을 구비할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] [도 1] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중각 탱크가 탑재된 선박의 전체 구성을 도시하는 측면도이다.

[도 2] 도 2는 선박에 탑재된 다중각 탱크의 구조를 설명하는 단면도이다.

[도 3] 도 3은 제1 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 4] 도 4는 면상 단열재의 고정 방법을 설명하는 도면이다.

[도 5] 도 5는 조 사이에 입상 단열재가 충전된 제1 예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 6] 도 6은 제2 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 7] 도 7은 제3 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 8] 도 8은 제4 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 9] 도 9는 제5 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

[도 10] 도 10은 제6 실시예에 따른 다중각 탱크의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 도 1에, 본 발명의 일 실시예에 따른 다중각 탱크(3)가 탑재된 선박(1)을 도시한다. 이러한 선박(1)은, 선체(2)와, 선체(2)에 탑재된 2개의 다중각 탱크(3)를 구비한다. 다중각 탱크(3)는 저온 유체 수송용의 카고 탱크이다. 다중각 탱크(3)는, 본 실시예에서는 선장 방향으로 배열되어 있지만, 선폭이 넓은 경우에는 선폭 방향으로 배열되어도 좋다. 또한, 선체(2)에 탑재되는 다중각 탱크(3)의 수는 1개라도 좋고, 3개 이상이라도 좋다.

[0013] 2개의 다중각 탱크(3)는 실질적으로 동일한 구조를 가진다. 본 실시예에서는, 다중각 탱크(3)는 이중각 탱크로서 구성되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 다중각 탱크(3)는, 화물을 저류하는 내조(4)와, 내조(4)를

감싸는 외조(5)를 포함한다. 내조(4)와 외조(5) 사이는 대략 균등하게 이격되어 있고, 내조(4)와 외조(5) 사이에 탱크 벽의 두께 방향의 조 사이(30)가 형성되어 있다. 다중각 탱크(3)의 탱크 벽의 단열 구조에 대해서는 뒤에서 상술한다.

- [0014] 화물은 액화 석유 가스(LPG, 약 -45 °C), 액화 에틸렌 가스(LEG, 약 -100 °C), 액화 천연 가스(LNG, 약 -160 °C), 액화 산소(LO₂, 약 -180 °C), 액화 수소(LH₂, 약 -250 °C), 액화 헬륨(LHe, 약 -270 °C)의 액화 가스 등이라도 좋다. 그러나, 화물은 반드시 액체일 필요는 없고, 기체라도 좋다.
- [0015] 내조(4)는, 수평 방향으로 긴 원통 형상의 내조 본체부(41)와, 내조 본체부(41)로부터 상향으로 돌출하는 내조 돔(42)을 포함한다. 본 실시예에서는, 내조 본체부(41)의 축 방향이 선장 방향과 평행하다. 내조 돔(42)의 축 방향은, 본 실시예에서는 연직 방향과 평행하지만, 연직 방향에 대하여 다소 기울어져 있어도 좋다.
- [0016] 외조(5)는, 수평 방향으로 긴 원통 형상의 외조 본체부(51)와, 외조 본체부(51)로부터 상향으로 돌출하는 외조 돔(52)을 포함한다. 외조 본체부(51)는 내조 본체부(41)를 둘러싼다. 외조 돔(52)은 내조 돔(42)을 둘러싼다. 외조 본체부(51)의 축 방향은 내조 본체부(41)와 마찬가지로 선장 방향과 평행하고, 외조 돔(52)의 축 방향은 내조 돔(42)과 마찬가지로 연직 방향과 평행하다. 그러나, 내조 본체부(41) 및 외조 본체부(51)는 반드시 수평 방향으로 긴 원통 형상일 필요는 없고, 연직 방향으로 긴 원통 형상이라도 좋다. 또는, 내조 본체부(41) 및 외조 본체부(51)는 구 형상이라도 좋고, 입방체 형상이나 직방체 형상이라도 좋다.
- [0017] 선체(2)에는, 상향으로 개구하는 2개의 화물창(21)이 형성되어 있다. 화물창(21)은 선장 방향으로 배열되어 있고, 화물창(21)끼리는 격벽(22)에 의해 구획되어 있다. 그리고, 각 화물창(21)의 내부에, 다중각 탱크(3)의 하부가 삽입되어 있다.
- [0018] 각 화물창(21)의 내부에는 선장 방향으로 서로 이격된 한 쌍의 새들(25)이 설치되어 있다. 새들(25)은 다중각 탱크(3)의 외조(5)의 외조 본체부(51)를 지지한다. 또한, 다중각 탱크(3)의 내조(4)와 외조(5) 사이에는, 내조 본체부(41)를 지지하는 한 쌍의 지지 부재(35)가 설치되어 있다. 본 실시예에서는, 지지 부재(35)는 새들(25)과 동일한 위치에 설치되어 있지만, 지지 부재(35)는 새들(25)과 다른 위치에 설치되어도 좋다.
- [0019] 각각의 다중각 탱크(3)의 상부에는, 탱크 커버(6)가 배치되어 있다. 각각의 탱크 커버(6)는, 대응하는 다중각 탱크(3)를 상방으로부터 덮어, 선체(2)와의 사이에 불활성 가스가 충전되는 유지 공간(7)을 형성한다. 상술한 외조(5)의 외조 본체부(51)는 탱크 커버(6)의 하방에 위치하여 있고, 외조 돔(52)은 탱크 커버(6)를 관통하고 있다.
- [0020] [다중각 탱크(3)의 단열 구조]
- [0021] 이하, 상기 구성의 다중각 탱크(3)에 구비된 단열 구조에 대하여 설명한다. 도 3은 제1 실시예에 따른 다중각 탱크(3)의 단면도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 다중각 탱크(3)는, 액화 가스를 저류하는 내조(4)와, 내조(4)를 둘러싸도록 내조(4)의 외측에 간극을 비우고 배치된 일중 또는 다중의 외조(5)와, 내조(4)의 외면, 외조(5)의 내면, 및 외조(5)의 외면 중 2개 이상의 면을 덮도록 설치되어, 열방사, 열전도, 및 열대류를 저해하는 면상 단열재(9)를 구비한다.
- [0022] 면상 단열재(9)는 패널 형상을 가진다. 면상 단열재(9)는, 내조(4)와 그 바로 외측에 배치된 외조(5)(제1 외조(5A))의 간극의 0.01배 이상 1배 이하의 두께를 가진다. 면상 단열재(9)는, 단열재를 판 형상의 기재에 끼워 넣은 복층의 패널이라도 좋다. 그러나, 면상 단열재(9)는 패널 형상에 한정되지 않고, 시트 형상이라도 좋다. 이와 같은 면상 단열재(9)로서, 발포 우레탄 패널, 에어로겔 시트, 시트상 글래스울 등이 예시된다.
- [0023] 면상 단열재(9)는, 고정구에 의해 내조(4) 또는 외조(5)의 표면에 고정되어 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 내조(4)(또는 외조(5))에는, 금속제의 베이스 플레이트(81)가 용접 등에 의해 접합되어 있다. 이러한 베이스 플레이트(81)에, 나사 구조나 용접 등에 의해 스테드 볼트(82)가 접합되어 있다. 스테드 볼트(82)의 재질은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 글래스 섬유 강화 플라스틱(GFRP) 등의 열전도율이 낮은 것이 바람직하다. 이러한 스테드 볼트(82)는, 면상 단열재(9)에 설치된 구멍에 삽입된 후, 너트(83)에 나사 결합된다. 이러한 예에서는, 스테드 볼트(82) 및 너트(83)가 고정구에 해당한다. 그러나, 면상 단열재(9)는, 접촉제나 발포 우레탄에 의한 자기 접착 기능에 의해 내조(4) 또는 외조(5)의 표면에 고정되어 있어도 좋다.
- [0024] 내조(4)와, 내조(4)의 바로 외측에 배치된 외조(5)(제1 외조(5A))의 조 사이(30)(제1 조 사이(30A))에는, 저온의 기체(예를 들어, 화물의 액화 가스가 기화한 기체 등)가 충전되어 있다. 제1 조 사이(30A)에 충전되어 있는 기체는, 내조(4)와 제1 조 사이(30A)가 연통됨으로써 내조(4)로부터 기화한 기체가 유입된 것이라도 좋다.

- [0025] 제1 조 사이(30A)의 압력은 1 kPa 이상의 압력이다. 제1 조 사이(30A)의 압력은 종래의 진공 단열과 비교하여 충분히 높다. 또한, 제1 조 사이(30A)의 압력은 1 kPa 이상으로 대기압에 대하여 부압이라도 좋다. 이 경우, 종래의 진공 단열에 비해서, 제1 조 사이(30A)의 진공도는 충분히 낮다.
- [0026] 제1 조 사이(30A)에는, 다중각 탱크(3)의 탱크 벽의 두께 방향의 공극(31)이 설치되어 있다. 공극(31)에는 면상 단열재(9)가 존재하지 않는다. 이러한 공극(31)은 작업을 위한 공간으로서 이용되고, 작업을 위해 충분한 크기를 가진다. 한편, 이러한 공극(31)은 배관의 배치에 이용되어도 좋다. 이와 같은 공극(31)의 탱크 벽의 두께 방향의 크기는, 예를 들어, 조 사이(30)의 간극의 0.1배 이상 0.99배 이하이다. 공극(31)을 크게 하는 경우, 시공시에, 작업자가 이러한 공극(31) 내에 들어가서, 내조(4) 및 외조(5)에 면상 단열재(9)를 고정하는 작업을 수행할 수 있다. 또한, 메인터넌스 시에, 작업자는 이러한 공극(31) 내에 들어가서 면상 단열재(9)를 검사하거나, 면상 단열재(9)를 메인터넌스하거나 할 수 있다. 본 실시예에서 면상 단열재(9) 각각은 고정구로 내조(4) 또는 외조(5)의 표면에 고정되기 때문에, 면상 단열재(9)를 이동시키거나 고정구를 취급하거나 하기 위한 공극(31)이 설치되는 것은 특히 유용하다. 한편, 면상 단열재(9) 및 공극(31)을 크게 하면 외조(5)가 커지게 되고 설치 스페이스나 탱크 중량 증가에 의한 코스트에의 영향이 있는 경우가 고려된다. 다중각 탱크(3)에서는, 요구되는 방열 성능이나 설치 공간의 제한에 따라서, 면상 단열재(9)의 두께, 조 사이(30)나 공극(31)의 거리를 유연하게 선택할 수 있다.
- [0027] 제1 조 사이(30A)의 공극(31)에는, 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어 펠라이트 등의 입상 단열재(95)가 충전되어도 좋다. 이에 의해, 다중각 탱크(3)의 단열 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0028] 이하, 다중각 탱크(3)에서 면상 단열재(9)의 배치의 예를 설명한다. 바람직하게는, 면상 단열재(9)는, 외조(5) 중에서 내조(4)의 바로 외측에 배치된 제1 외조(5A)의 내면, 및 제1 외조(5A)의 외면 중 어느 하나를 덮도록 설치된 제1의 면상 단열재와, 내조(4)의 외면, 외조(5)의 내면 및 외조(5)의 외면 중 제1의 면상 단열재로 덮여 있지 않은 면을 덮도록 설치된 제2의 면상 단열재를 포함한다.
- [0029] 제1의 면상 단열재와 제2의 면상 단열재의 방열 성능은, 그 면상 단열재(9)가 배치되는 장소에 따라 서로 상이하여도 좋다. 온도 조건이나 분위기 조건이 다른 제1 조 사이(30A)와 제2 조 사이(30B)에 따라서, 제1의 면상 단열재와 제2의 면상 단열재의 종류나 두께를 적절히 조정함으로써, 다중각 탱크(3)는 조 사이(30)가 고진공이 아니어도 충분히 높은 단열 성능을 구비할 수 있다.
- [0030] <제1 예>
- [0031] 도 3에 도시된 다중각 탱크(3A)는 이중각 탱크로서, 내조(4)와 일중(한겹)의 외조(5)를 구비한다. 내조(4)의 외면을 덮도록 면상 단열재(9)가 내조(4)의 외면에 고정되어 있다. 또한, 외조(5)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 외조(5)의 외면에 고정되어 있다.
- [0032] <제2 예>
- [0033] 도 6에 도시된 다중각 탱크(3B)는 이중각 탱크로서, 내조(4)와 일중의 외조(5)를 구비한다. 외조(5)의 내면을 덮도록 면상 단열재(9)가 외조(5)의 내면에 고정되어 있다. 또한, 외조(5)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 외조(5)의 외면에 고정되어 있다.
- [0034] <제3 예>
- [0035] 도 7에 도시된 다중각 탱크(3C)는 이중각 탱크로서, 내조(4)와 일중의 외조(5)를 구비한다. 내조(4)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 내조(4)의 내면에 고정되어 있다. 외조(5)의 내면을 덮도록 면상 단열재(9)가 외조(5)의 내면에 고정되어 있다. 또한, 외조(5)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 외조(5)의 외면에 고정되어 있다.
- [0036] <제4 예>
- [0037] 도 8에 도시된 다중각 탱크(3D)는 삼중각 탱크로서, 내조(4)와 이중의 외조(5)를 구비한다. 이중의 외조(5)는, 내조(4)의 바로 외측에 배치된 제1 외조(5A)와, 제1 외조(5A)의 외측에 배치된 제2 외조(5B)로 구성되어 있다. 제1 외조(5A)와 제2 외조(5B)의 조 사이(30)(제2 조 사이(30B))에는, 제1 조 사이(30A)에 충전된 기체보다 비점(沸點)이 높은 불활성 가스(예를 들어, 질소 등)가 충전되어 있다.
- [0038] 다중각 탱크(3D)에서는, 내조(4)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 내조(4)의 외면에 고정되어 있다. 제1 외조(5A)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 외면에 고정되어 있다. 나아가, 제2 외조(5B)의 외

면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제2 외조(5B)의 외면에 고정되어 있다. 이러한 다중각 탱크(3D)에서, 제1 외조(5A)의 외면을 덮고 있는 면상 단열재(9) 대신에, 제1 외조(5A)의 내면을 덮도록 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 내면에 고정되어도 좋다. 또한, 이러한 다중각 탱크(3D)에서, 제2 외조(5B)의 외면을 덮고 있는 면상 단열재(9) 대신에, 제2 외조(5B)의 내면을 덮도록 면상 단열재(9)가 제2 외조(5B)의 내면에 고정되어도 좋다.

[0039] <제5 예>

[0040] 도 9에 도시된 다중각 탱크(3E)는 삼중각 탱크로서, 내조(4)와 이중의 외조(5)(제1 외조(5A) 및 제2 외조(5B))를 구비한다. 이러한 다중각 탱크(3E)에서는, 제1 외조(5A)의 내면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 내면에 고정되어 있다. 아울러, 제1 외조(5A)의 외면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 외면에 고정되어 있다. 이러한 다중각 탱크(3E)에서, 제1 외조(5A)의 내면 및 외면에 더하여, 내조(4)의 외면, 제2 외조(5B)의 내면, 및 제2 외조(5B)의 외면 중 적어도 1개의 면이 면상 단열 재료(9)로 덮여 있어도 좋다.

[0041] <제6 예>

[0042] 도 10에 도시된 다중각 탱크(3F)는 삼중각 탱크로서, 내조(4)와 이중의 외조(5)(제1 외조(5A) 및 제2 외조(5B))를 가진다. 이러한 다중각 탱크(3F)에서는, 제1 외조(5A)의 내면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 내면에 고정되어 있다. 아울러, 제2 외조(5B)의 내면을 덮도록, 면상 단열재(9)가 제2 외조(5B)의 내면에 고정되어 있다. 이러한 다중각 탱크(3F)에서, 제1 외조(5A)의 내면을 덮고 있는 면상 단열재(9) 대신에, 제1 외조(5A)의 외면을 덮도록 면상 단열재(9)가 제1 외조(5A)의 외면에 고정되어도 좋다. 또한, 이러한 다중각 탱크(3F)에서, 제2 외조(5B)의 내면을 덮고 있는 면상 단열재(9) 대신에, 제2 외조(5B)의 외면을 덮도록 면상 단열재(9)가 제2 외조(5B) 외면에 고정되어도 좋다. 또한, 이러한 다중각 탱크(3F)에서, 제2 외조(5B)의 내면을 덮고 있는 면상 단열재(9) 대신에, 내조(4)의 외면을 덮도록 면상 단열재(9)가 내조(4)의 외면에 고정되어도 좋다.

[0043] [총괄]

[0044] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 다중각 탱크(3)는, 액화 가스를 저류하는 내조(4)와, 내조(4)를 둘러싸도록 내조(4)의 외측에 간극을 비우고 배치된 일중 또는 다중의 외조(5)와, 내조(4)의 외면, 외조(5)의 내면 및 외조(5)의 외면 중 2개 이상의 면을 덮도록 당해 면에 고정되어, 열전도 및 열대류를 저해하는 면상 단열재(9)를 구비하고, 각 조 사이(30)에 기체가 충전되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0045] 외조(5)가 일중인 경우의 면상 단열재(9)의 배치로서, 이하가 예시될 수 있다.

[0046] (제1 예) 면상 단열재(9)는 내조(4)의 외면과 외조(5)의 내면을 덮도록 설치되어 있다.

[0047] (제2 예) 면상 단열재(9)는 내조(4)의 외면 및 외조(5)의 외면의 2면을 덮도록 설치되어 있다.

[0048] (제3 예) 면상 단열재(9)는 외조(5)의 내면 및 외조(5)의 외면의 2면을 덮도록 설치되어 있다.

[0049] (제4 예) 면상 단열재(9)는 내조(4)의 외면, 외조(5)의 내면, 및 외조(5)의 외면의 3면을 덮도록 설치되어 있다.

[0050] 또한, 본 실시예에 관한 선박(1)은, 선체(2)와, 선체(2)에 탑재된 다중각 탱크(3)를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0051] 상기 구성의 다중각 탱크(3) 및 선박(1)에 의하면, 면상 단열재(9)로 이루어지는 두 층의 단열층에 의해 열전도 및 열대류가 저해됨으로써, 조 사이(30)에 기체가 충전되어 있어도 다중각 탱크(3)의 탱크 벽에는 충분히 높은 단열 성능이 구비된다. 아울러, 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서는, 면상 단열재(9)가 내조(4) 또는 외조(5)의 표면에 고정되어 있기 때문에, 내조(4)와 외조(5)가 열수축하여도 면상 단열 재질(9)의 그것이 부착된 표면에 대한 위치 어긋남이나 편향이 생기기 어렵고, 탱크 벽의 각 부분에서 단열 성능의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0052] 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서, 내조(4)와 당해 내조(4)의 바로 외측에 배치된 외조(5)(제1 외조(5A))의 조 사이(30)(제1 조 사이(30A))의 압력이, 1 kPa 이상이라도 좋다.

[0053] 나아가, 제1 조 사이(30A)의 압력이 대기압에 대하여 부압이라도 좋다. 이에 따라서, 다중각 탱크(3)의 탱크 벽은 더 높은 단열 성능을 구비할 수 있다.

[0054] 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서, 면상 단열재(9)는 패널 형상이라도 좋다.

[0055] 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서, 면상 단열재(9)는, 당해 면상 단열재(9)에 의해 덮히는 면에 고정구(스터드

볼트(82) 및 너트(83))에 의해 고정되어 있어도 좋다.

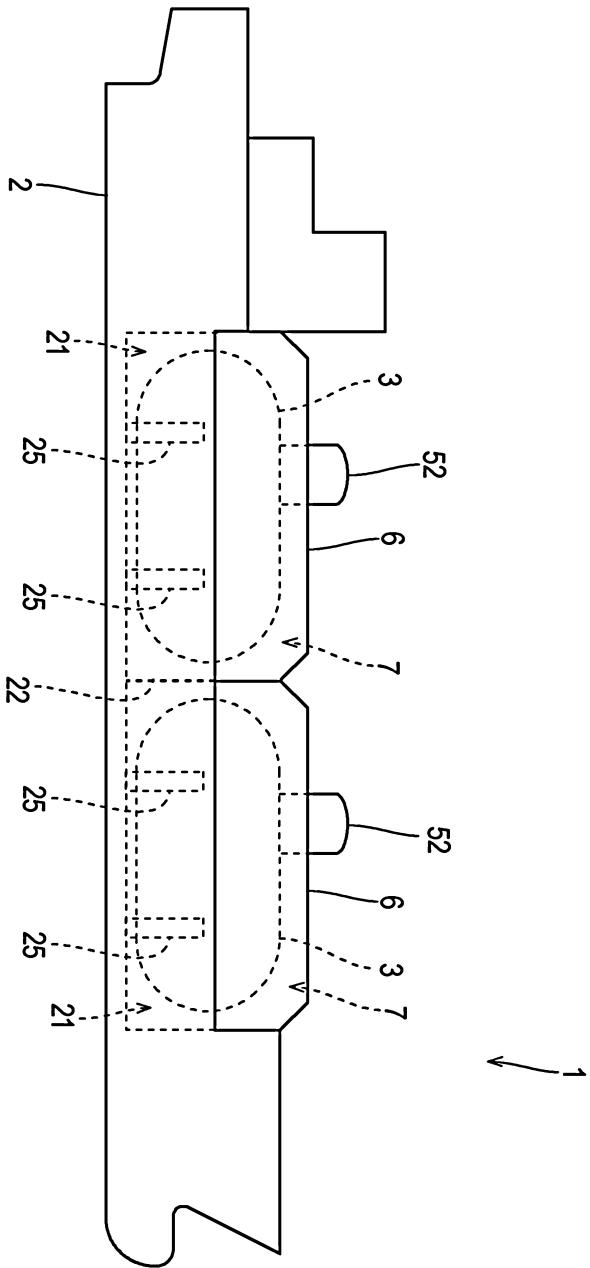
- [0056] 이와 같이 면상 단열재(9)가 고정구에 의해 고정됨으로써 착탈이 비교적 용이하기 때문에, 현장 시공을 단순화할 수 있다.
- [0057] 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서, 조 사이(30) 각각은 두께 방향의 작업용의 공극(31)을 구비하고 있어도 좋다. 여기서 공극(31)은, 조 사이(30) 중 면상 단열재(9)에 의해 점유되지 않고, 기체 이외의 물체(예를 들어, 작업원이나 배관 등)가 통과할 수 있는 공간을 의미한다.
- [0058] 이와 같이 조 사이(30)에 공극(31)이 설치됨으로써, 시공 시에는 이러한 공극(31)을 이용하여 작업자가 면상 단열재(9)의 설치 작업이나 배관 작업 등을 수행할 수 있고, 메인터너스 시에는 이 공극(31)에 검사 기기를 도입하여 면상 단열재(9)의 검사를 수행하거나 공극(31)을 이용하여 작업자가 면상 단열재(9)의 교체 작업 등을 수행하거나 할 수 있다.
- [0059] 상기 구성의 다중각 탱크(3)에서, 면상 단열재(9)가, 외조(5)들 중 내조(4)의 바로 외측에 배치된 제1 외조(5A)의 내면 및 제1 외조(5A)의 외면 중 어느 하나를 덮도록 설치된 제1 면상 단열재와, 내조(4)의 외면, 외조(5)의 내면, 및 외조(5)의 외면 중 제1 면상 단열재로 덮여 있지 않은 면을 덮도록 설치된 제2 면상 단열재를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0060] 이에 따라서, 제1 외조(5A)의 내외에서 특히 중점적으로 단열이 행해진다.
- [0061] 이상에 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서, 상기 실시예의 구체적인 구조 및/또는 기능의 상세를 변경한 것도 본 발명에 포함될 수 있다. 상기 구성은, 예를 들어, 이하와 같이 변경할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 상기 실시예에서 다중각 탱크(3)는 선박(1)에 탑재되어 있지만, 다중각 탱크(3)의 구조는 지상에 설치되는 액화 가스 저장용의 탱크에 적용되어도 좋다.

부호의 설명

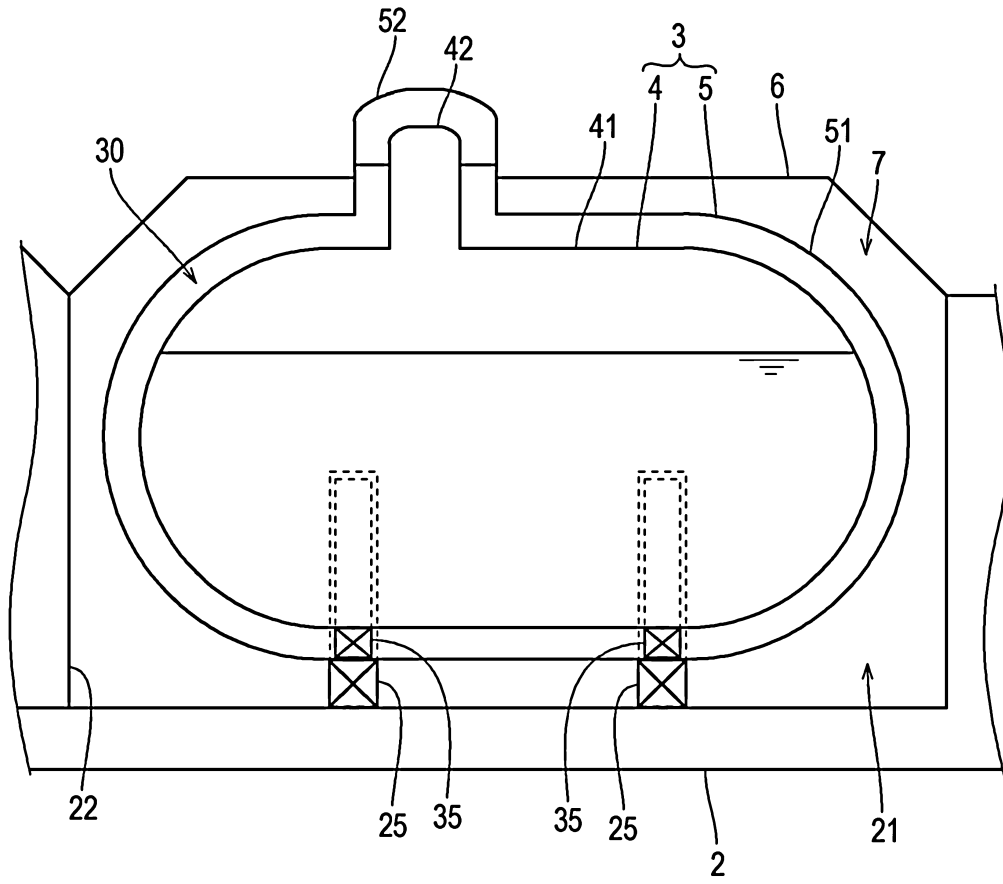
- [0063] 1: 선박
- 2: 선체
- 3, 3A ~ 3F: 다중각 탱크
- 4: 내조
- 5: 외조
- 5A: 제1 외조
- 9: 면상 단열재
- 30: 조 사이
- 31: 공극

도면

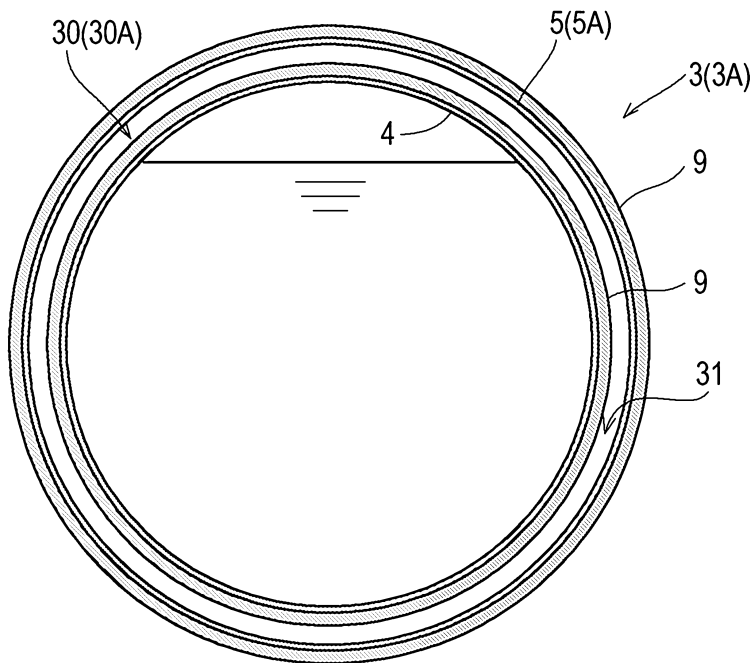
도면1



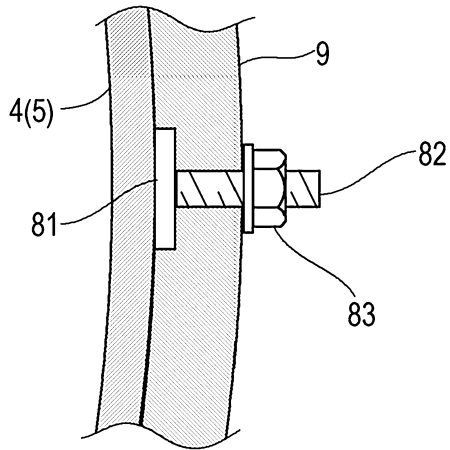
도면2



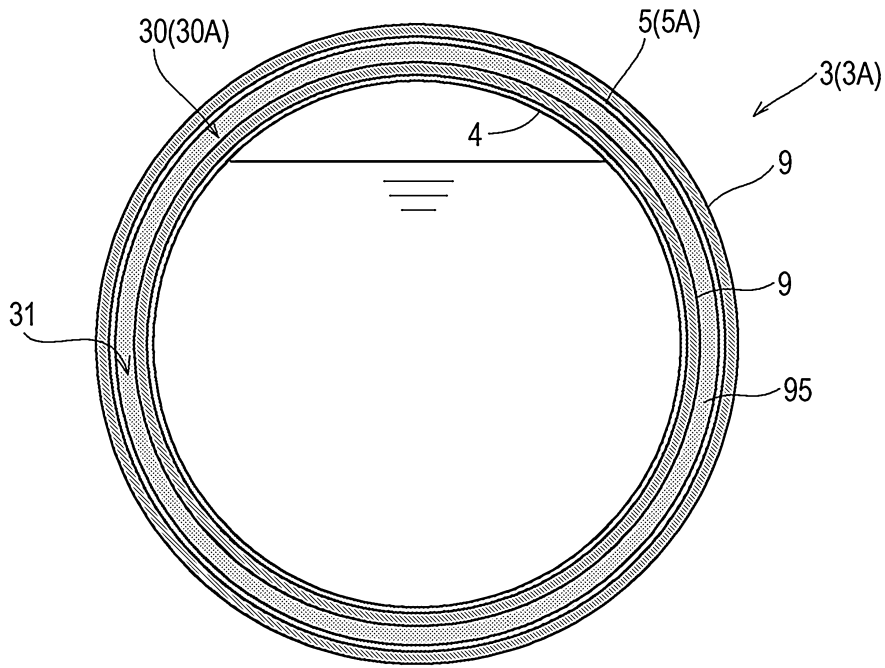
도면3



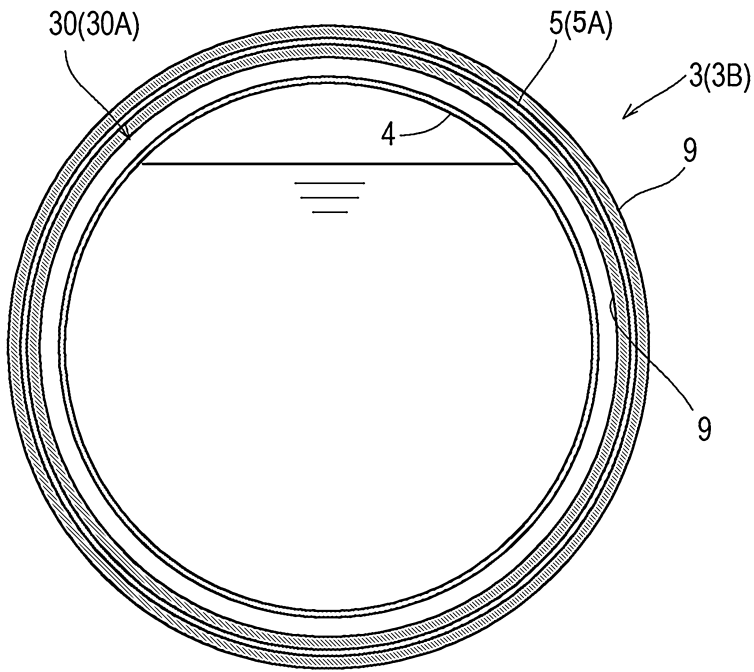
도면4



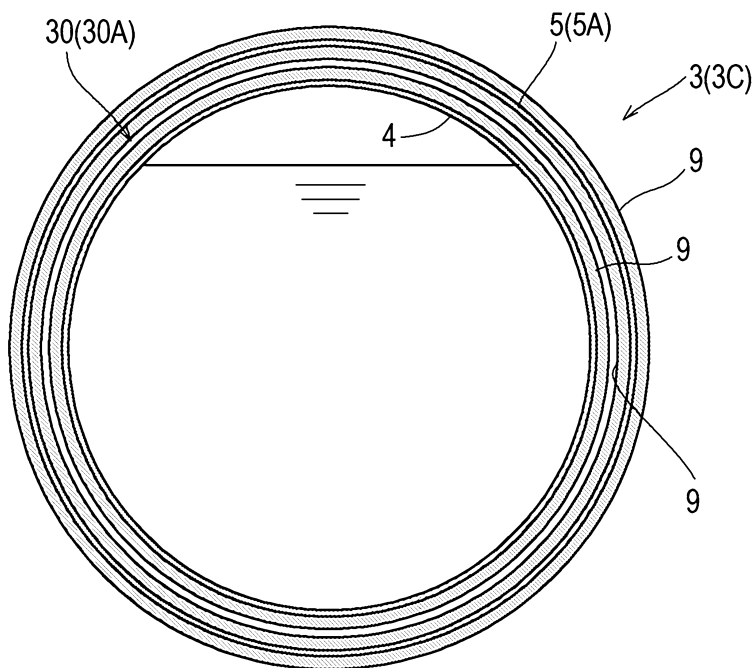
도면5



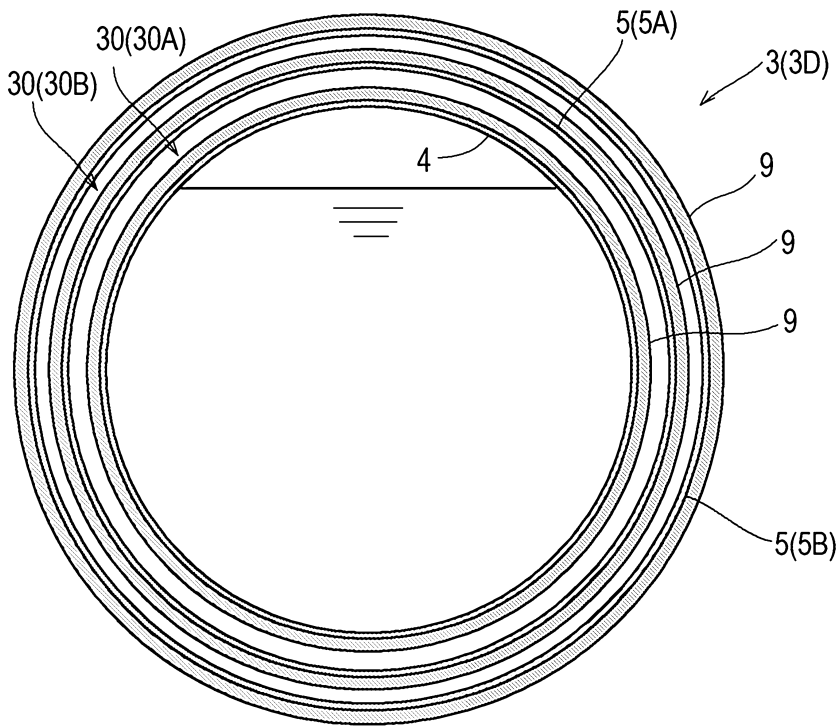
도면6



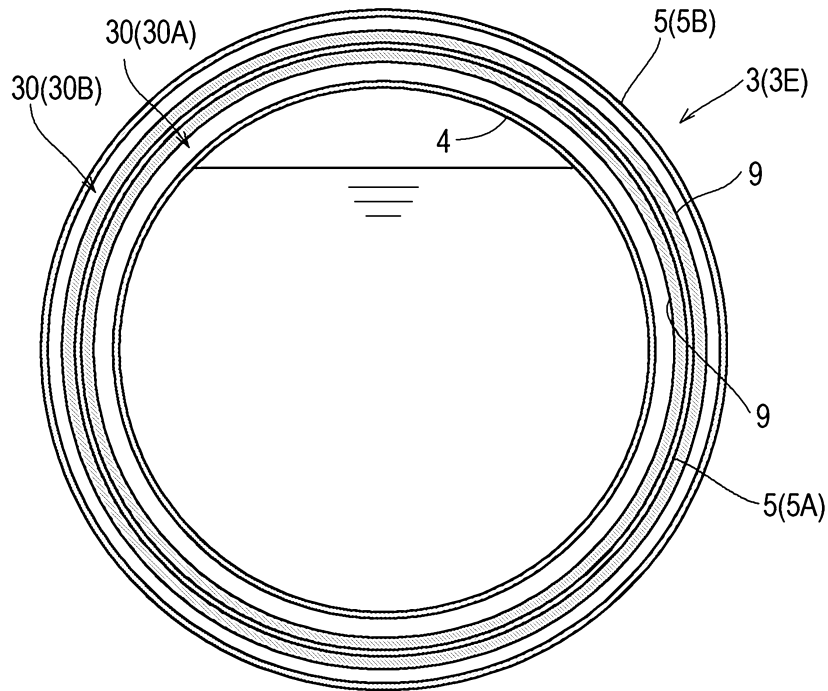
도면7



도면8



도면9



도면10

