(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 1 월 31 일 (31.01.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/015618 A2

(51) 국제특허분류:
B63B 25/08 (2006.01) *B65D 90/52* (2006.01)
B63B 25/16 (2006.01) *F17C 13/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/005949

(22) 국제출원일: 2012 년 7 월 26 일 (26.07.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2011-0074325 2011 년 7 월 26 일 (26.07.2011) KR
10-2011-0146894 2011 년 12 월 30 일 (30.12.2011) KR
10-2012-0079335 2012 년 7 월 20 일 (20.07.2012) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **삼성중공업 주식회사 (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.)** [KR/KR]; 135-280 서울시 서초구 서초동 1321-15, Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **이수호 (LEE, Sooho)** [KR/KR]; 656-793 경상남도 거제시 장평동 덕산아내아파트 2 차 204 동 1505 호, Gyeongsangnam-do (KR). **윤병희 (YUN, Byenghee)** [KR/KR]; 656-305 경상남도 거제시 장평동 5 주공아파트 114 동 106 호, Gyeongsangnam-do (KR). **김병수 (KIM, Byeongsoo)** [KR/KR]; 656-300 경상남도 거제시 상동동 삼성명가타운 105 동 1203 호, Gyeongsangnam-do (KR). **전상언 (CHUN, Sangeon)** [KR/KR]; 656-773 경상남도 거제시 장평동 제니스타운 102 동 607 호, Gyeongsangnam-do (KR). **김종학 (KIM, Jonghak)** [KR/KR]; 656-730 경상남도 거제시 양정동 거제더샵아파트 102 동 204 호, Gyeongsangnam-do (KR). **이영민 (LEE, Young Min)** [KR/KR]; 612-010 부산시 해운대구 중동 삼정그린코아아파트 102 동 902 호, Busan (KR). **황정오 (HWANG, Jeongoh)** [KR/KR]; 621-716 경상남도 김해시 장유면 부곡리 806-1 월산마을 부영아파트 903 동 1204 호, Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: **팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM)**; 135-080 서울시 강남구 역삼동 823-16 13 층, Seoul (KR).

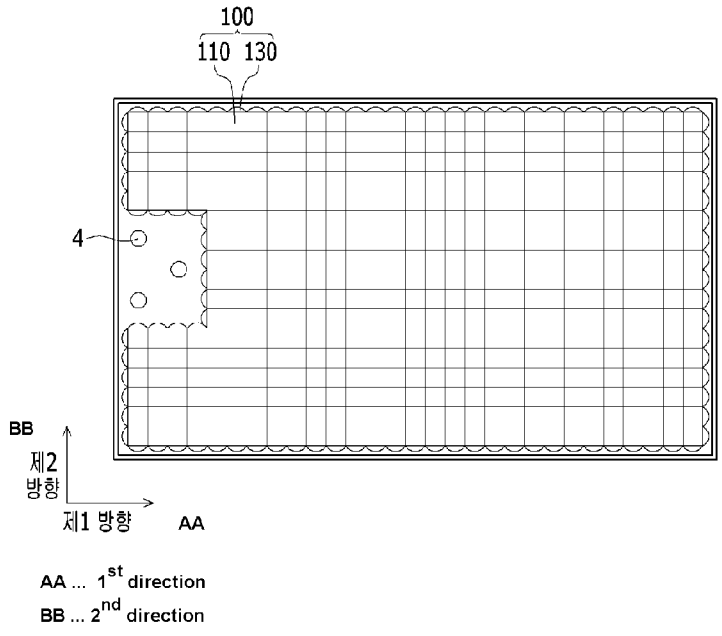
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: ANTI-SLOSHING APPARATUS

(54) **발명의 명칭** : 슬로싱 억제 장치

[Fig. 2]



(57) **Abstract**: Provided is an anti-sloshing apparatus. The anti-sloshing apparatus according to one exemplary embodiment of the present invention comprises: a plurality of buoyant blocks; and a connection means for interconnecting the plurality of buoyant blocks, wherein the anti-sloshing apparatus may float at the surface of a liquid cargo in a liquid cargo storage tank. Each buoyant block comprises: a buoyant body having sufficient buoyancy to float at the surface of a liquid; a first foam member which encloses the buoyant body and which is capable of absorbing said liquid; and a first cover which covers the first foam member, wherein said first foam member has a through-hole formed through said first foam member.

(57) **요약서**: 슬로싱 억제 장치가 제공된다. 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치는, 복수의 부력 블록 및 상기 복수의 부력 블록을 상호 연결하는 연결 수단을 포함하고, 액체 화물 저장 탱크 내부의 액체 화물 표면에 부유될 수 있는 슬로싱 억제 장치로서, 상기 부력 블록은, 액체의 표면에 부유되도록 부력을 갖는 부력체; 상기 부력체를 둘러싸며 상기 액체를 흡수할 수 있는 제 1 폼부재 및 상기 제 1 폼부재를 감싸는 제 1 커버를 포함하며, 상기 제 1 폼부재는 상기 제 1 폼부재를 관통하는 관통홀을 구비한다.

WO 2013/015618 A2

SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 슬로싱 억제 장치

기술분야

[1] 본 발명은 슬로싱 억제 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 해상으로 액체 화물을 운반하기 위하여 여러 가지 형태의 선박들이 제작되고 있다. 예를 들면 LNG(liquefied natural gas), LPG(liquefied petroleum gas), 원유(crude oil) 등의 액체 화물을 옮기기 위하여 각각의 화물 특징에 따라 선체가 제작되고, 이러한 선체에 화물을 저온 또는 고압 등으로 밀폐, 보온되도록 하기 위하여 특수한 형태의 액체 화물 저장 탱크들이 적용되고 있다.

[3] 이러한 선체 및 액체 화물 저장 탱크를 제작함에 있어서 주요한 하중 조건 중의 하나가 슬로싱(sloshing) 문제인데, 슬로싱이란 액체 화물이 선체의 움직임으로 인해 운동에너지를 계속적으로 받게 됨으로써 자유 표면을 가지는 액체 화물이 급격히 흔들리면서 저장 공간(즉, 액체 화물 저장 탱크)의 내측벽에 강한 충격을 유발하는 유체의 거동을 지칭하는 것으로서, 이러한 슬로싱은 선체 및 액체 화물 저장 탱크의 제작 초기부터 고려된다.

[4] 이와 같이, 선체와 액체 화물 저장 탱크의 형태는 액체 화물에 의한 슬로싱을 최소화함과 동시에 예상되는 슬로싱 하중을 충분히 견딜 수 있도록 설계되어 왔고, 이러한 과정에서 구조적으로 견디기 어려운 슬로싱 하중을 피하기 위하여 선주들은 화물의 적재량이 제한되는 조건부 운항 조건을 받아들여야 했다. 그럼에도 불구하고, 슬로싱 하중의 불확실성으로 인하여 예상치 못한 액체 화물 저장 탱크의 손상에 대한 여러 가지 문제점들이 계속해서 발생되고 있다.

[5] 이러한 슬로싱의 문제는 선박뿐만 아니라 우주, 항공, 자동차 분야의 연료탱크에서도 동일하게 해결해야 하는 과제였으며, 오히려 선박과 달리, 우주선이나 항공기의 경우 연료 탱크가 360도 회전과 같은 급 기동에 의해 발생하는 급격한 유체의 거동으로 인해 단순히 연료 탱크의 구조를 보강하는 문제가 아니라 오히려 연료의 공급을 원활하게 하는 것이 더 중요한 문제였기 때문에, 액체 화물-에컨대 액체 연료-의 유동을 제어하는 방향으로 슬로싱 문제를 해결해 왔다.

[6] 이와 같은 슬로싱 문제를 해결하기 위하여 본 발명의 출원인은 한국 등록 특허 제 1043622호에서, 액체의 표면에 부유되도록 부력을 가지는 복수의 부력체, 액체를 흡수하도록 오픈 셀(open cell) 구조를 가지며 부력체를 둘러싸는 폼부재 및 인접한 부력체들을 서로 연결시키는 연결수단을 포함하는 슬로싱 억제 장치를 제시한 바 있다.

[7] 이 때, 상기 한국 등록 특허 제 1043622호에 개시된 슬로싱 억제 장치에서는

부력체를 둘러싸는 폼부재를 포함하는 부력 블록이 정육면체 형상으로 이루어져 있는 예가 제시되어 있다.

[8] 이 때, 상기 한국 등록 특허 제 1043622호에 개시된 슬로싱 억제 장치는 액체 화물의 표면 상에 또는 표면에 인접하게 부유된 상태로 액체 화물이 움직임에 따라 함께 움직이면서 액체 화물의 유동에 의한 슬로싱을 억제하도록 구성되기 때문에 지속적으로 슬로싱 억제 장치의 부력 블록이 액체 화물 저장 탱크의 내부와 부딪히게 된다.

[9] 이와 같이 슬로싱 억제 장치의 부력 블록이 액체 화물 저장 탱크 내부와 부딪히면 부력 블록의 표면을 감싸는 커버 및 폼부재와 액체 화물 저장 탱크의 내부가 손상되는 문제가 발생한다.

[10] 한편, 한국 등록 특허 제 1043622호에 개시된 슬로싱 억제 장치는 액체 화물 저장 탱크 내부를 냉각 또는 가열하는 경우, 슬로싱 억제 장치에 의해 액체 화물 저장 탱크 바닥면으로 냉각 또는 가열 가스가 전달되는 것이 저하된다. 이에 의해, 액체 화물 저장 탱크 내부를 냉각 또는 가열하는 시간이 오래 걸리는 문제점이 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치의 부력 블록 및 액체 화물 저장 탱크 내벽의 손상을 방지할 수 있는 구조를 갖는 슬로싱 억제 장치를 제공하고자 한다.

[12] 본 발명의 일 실시예는 액체 화물 저장 탱크를 신속하게 냉각 또는 가열할 수 있는 슬로싱 억제 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[13] 본 발명의 일 측면에 따르면, 복수의 부력 블록 및 상기 복수의 부력 블록을 상호 연결하는 연결 수단을 포함하고, 액체 화물 저장 탱크 내부의 액체 화물 표면에 부유될 수 있는 슬로싱 억제 장치로서, 상기 부력 블록은, 액체의 표면에 부유되도록 부력을 갖는 부력체; 상기 부력체를 둘러싸며 상기 액체를 흡수할 수 있는 제 1 폼부재 및 상기 제 1 폼부재를 감싸는 제 1 커버를 포함하며, 상기 제 1 폼부재는 상기 제 1 폼부재를 관통하는 관통홀을 구비하는 슬로싱 억제 장치가 제공된다.

[14] 이 때, 상기 관통홀은 상하로 연장된 z 방향, 상기 z 방향에 수직한 x 방향 및 상기 z 방향과 상기 x 방향에 각각 수직한 y 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 제 1 폼부재를 관통할 수 있다.

[15] 이 때, 상기 관통홀은 적어도 하나 이상으로 형성되며, 상기 적어도 하나 이상의 관통홀은 서로 나란하게 배열될 수 있다.

[16] 이 때, 상기 관통홀 중 적어도 하나는 상기 제 1 폼부재의 중앙을 관통할 수 있다.

[17] 이 때, 상기 z 방향은 상기 부력 블록의 바닥면에 대하여 수직한 방향일 수 있다.

[18] 이 때, 상기 부력체는, 상기 z 방향, 상기 x 방향 및 상기 y 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 부력체를 관통하는 관통홀을 구비할 수 있다.

[19] 이 때, 상기 부력체를 관통하는 관통홀은 상기 제 1 폼부재에 구비된 관통홀과 연통될 수 있다.

[20] 한편, 상기 연결 수단은 상기 부력 블록의 표면을 가로지르도록 상기 부력 블록에 설치되는 제 1 연결 벨트; 및 상기 부력 블록의 제 1 연결 벨트와 상기 부력 블록에 이웃하는 다른 부력 블록의 제 1 연결 벨트를 연결하는 체결 부재를 포함할 수 있다.

[21] 이 때, 상기 제 1 연결 벨트는 상기 부력 블록의 상부면 및 하부면에 십자형으로 배열될 수 있다.

[22] 이 때, 상기 제 1 연결 벨트의 양 단부에는 제 1 연결 고리가 형성될 수 있다.

[23] 이 때, 상기 제 1 연결 고리는 상기 부력 블록의 모서리부에 위치될 수 있다.

[24] 이 때, 상기 체결 부재는, 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리에 양단부가 각각 삽입 가능하도록 만곡된 형상을 갖는 한 쌍의 단위 체결 부재를 포함하며, 상기 한 쌍의 단위 체결 부재는 각각의 양단부가 대향하도록 배치되어 서로 체결될 수 있다.

[25] 이 때, 상기 체결 부재와 상기 액체 화물 저장 탱크 간 접촉을 방지하도록 상기 체결 부재를 커버하는 커버 부재를 더 포함할 수 있다.

[26] 이 때, 상기 체결 부재는 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리를 통과하여 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리를 서로 연결하는 로프(rope)를 포함할 수 있다.

[27] 이 때, 상기 로프는 복수의 가닥을 땋아 형성되는 단일의 로프로 형성될 수 있다.

[28] 이 때, 상기 단일의 로프는 그 일단이 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리 및 다른 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리를 차례로 또는 번갈아 통과할 수 있다.

[29] 이 때, 상기 단일의 로프는 그 일단이 상기 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리 및 상기 다른 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리를 차례로 또는 번갈아 통과한 후, 상기 로프의 상기 일단이 상기 로프의 타단과 결합되도록 형성될 수 있다.

[30] 이 때, 상기 로프는 상기 일단과 상기 타단이 상호 묶여짐으로써 결합될 수 있다.

[31] 이 때, 상기 로프는 상기 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 복수의 제 1 가닥과 상기 다른 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 복수의 제 2 가닥이 상호 결합되도록 형성될 수 있다.

[32] 이 때, 상기 로프는 상기 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 상기 복수의 제 1 가닥과 상기 다른 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 상기 복수의 제 2 가닥을 서로 땋아 상호

결합될 수 있다.

[33] 이 때, 상기 체결 부재는 상기 제 1 연결 벨트와 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

[34] 한편, 상기 체결 부재는 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 벨트의 단부를 재봉에 의해 서로 연결하는 실을 포함할 수 있다.

[35] 한편, 상기 체결 부재는 원형의 링 형태로 이루어질 수 있다.

[36] 이 때, 상기 체결 부재는 2겹의 링이 감겨진 열쇠 고리 형태로 이루어질 수 있다.

[37] 한편, 상기 부력체는, 기체를 포함하는 구조체이거나, 폐쇄 셀(CLOSED CELL) 구조의 폼 재질로 이루어질 수 있다.

[38] 한편, 상기 부력 블록은 육면체 형상으로 이루어질 수 있다.

[39] 한편, 상기 액체 화물 저장 탱크의 내벽과 마주보는 면을 갖는 복수의 부력 블록 중 적어도 하나의 부력 블록은, 상기 액체 화물 저장 탱크의 내벽과 마주보는 면에 완충 블록이 설치될 수 있다.

[40] 이 때, 상기 내벽은 상기 액체 화물 저장 탱크의 측벽 또는 상부벽일 수 있다.

[41] 이 때, 상기 완충 블록은, 상기 액체를 흡수할 수 있는 제 2 폼부재 및 상기 체결 부재에 의하여 상기 제 2 폼부재를 상기 부력 블록의 일측에 연결할 수 있도록 상기 제 2 폼부재에 결합되는 제 2 연결 벨트를 포함할 수 있다.

[42] 이 때, 상기 완충 블록은, 상기 제 2 폼부재를 둘러싸는 제 2 커버를 더 포함하며, 상기 제 2 연결 벨트는 상기 제 2 커버에 결합될 수 있다.

[43] 이 때, 상기 제 2 커버의 일 측면은 상기 부력 블록의 일면에 대응하는 형상으로 이루어질 수 있다.

[44] 이 때, 상기 제 2 커버의 타 측면에는 상기 제 2 연결 벨트가 상기 제 2 커버의 타 측면을 가로지르도록 배열될 수 있다.

[45] 이 때, 상기 제 2 연결 벨트의 양단부에는 제 2 연결 고리가 형성될 수 있다.

[46] 이 때, 상기 제 2 커버의 타 측면은 상기 일 측면의 반대 방향으로 볼록하게 돌출된 형태로 이루어질 수 있다.

[47] 이 때, 상기 제 2 폼부재는 복수의 알갱이 형태의 폼부재가 상기 제 2 커버 내부에 채워지거나 또는 단일체 형태의 폼부재가 상기 제 2 커버에 의하여 둘러싸인 형태로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[48] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 탈착가능하게 결합될 수 있는 완충 블록을 구비함으로써 슬로싱 억제 장치의 부력 블록의 손상을 방지할 수 있다.

[49] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치에 설치되는 완충 블록을 용이하게 교체할 수 있어 손쉽게 유지 보수가 가능하다.

[50] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 액체 화물 저장 탱크가 충돌하여 액체 화물 저장 탱크가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[51] 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치는, 액체 화물 저장 탱크 내부를 냉각 또는 가열시에 액체 화물 저장 탱크 바닥면이 신속하게 냉각 또는 가열될 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[52] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크 내에 설치된 상태를 나타낸 단면도이다.

[53] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크 내에 설치된 상태를 나타낸 평면도이다.

[54] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 완충 블록이 결합된 상태의 평면도이다.

[55] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록과 제 1 연결 벨트가 결합된 사시도이다.

[56] 도 5는 부력 블록의 부분 절개 사시도이다.

[57] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록의 제 1 폼부재의 일 예의 사시도이다.

[58] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록의 부력체의 일 예의 사시도이다.

[59] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록의 제 1 폼 부재의 다른 예의 사시도이다.

[60] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록의 부력체의 다른 예의 사시도이다.

[61] 도 10는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 완충 블록과 제 2 연결 벨트가 결합된 사시도이다.

[62] 도 11은 완충 블록의 단면도이다.

[63] 도 12은 완충 블록이 부력 블록에 결합된 상태를 도시한 측면도이다.

[64] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재가 서로 마주보는 한 쌍의 제 1 연결 벨트에 결합된 상태를 나타낸 도면이다.

[65] 도 14은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재 상에 커버 부재가 설치된 상태를 나타낸 평면도이다.

[66] 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재의 변형례를 나타낸 평면도이다.

[67] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 연결 벨트 및 체결 부재의 변형례를 나타낸 평면도이다.

[68] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재의 다른 변형례를 나타낸 평면도이다.

[69] 도 18 및 19는 도 17의 체결 부재의 사시도 및 측면도이다.

[70] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재의 또다른

변형례를 나타낸 평면도이다.

[71] 도 21은 도 20에 도시된 체결 부재의 구체적인 사시도이다.

[72] 도 22은 도 21의 체결 부재를 사용하여 연결 벨트를 결합시키는 상태를 도시한 평면도이다.

[73] 도 23는 도 21의 체결 부재가 상호 결합되는 상태를 도시한 도면이다.

[74] 도 24은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크의 바닥면에 놓여진 상태에서 액체 화물 저장 탱크 내부로 가스를 주입하는 상태를 도시한 도면이다.

[75] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[76] 1 액체 화물 저장 탱크 2 액체 화물

[77] 10 슬로싱 억제 장치 110 부력 블록

[78] 112 부력체 114 제 1 폼부재

[79] 116 제 1 커버 122 제 1 연결 벨트

[80] 124 제 1 연결 고리 130 완충 블록

[81] 134 제 1 폼부재 136 제 1 커버

[82] 138 제 2 연결 벨트 139 제 2 연결 고리

[83] 150 체결 부재 151 로프

[84] 152 단위 체결 부재 154 결합 부재

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[85] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[86] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크 내에 설치된 상태를 나타낸 단면도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크 내에 설치된 상태를 나타낸 평면도이다. 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 완충 블록이 결합된 상태의 평면도이다.

[87] 본 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치는, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 액체 화물 저장 탱크(1) 내에 저장된 액체 화물(2) 상에 복수로 배치되는 부력 블록(110), 복수의 부력 블록(110)의 측면 중 액체 화물 저장 탱크(1)의 내벽과 마주보는 면에 결합되는 완충 블록(130), 그리고 이들 부력 블록(110) 및 완충 블록(130)을 서로 연결시키는 연결 수단을 포함한다.

[88] 본 발명의 일 실시예에서, 부력 블록(110)은 정육면체 형태로 이루어지며 부력을 가지는 단위체 형태로 이루어질 수 있다. 부력 블록(110)의 구체적인

구성에 대하여는 후술한다.

[89] 도 2을 참조하면, 부력 블록(110)은 제 1 방향(도 2에서 볼 때 횡방향) 및 제 1 방향에 수직한 제 2 방향으로 이웃하여 나란하게 격자 형태로 배열되어, 전체적으로 액체 화물 저장 탱크(1)에 저장되는 액체 화물(2)의 표면을 덮을 수 있도록 전체적으로 직사각형 형태로 이루어진다.

[90] 이 때, 슬로싱 억제 장치(10)는 액체 화물 저장 탱크(1)에 저장될 수 있는 액체, 예를 들어, LNG를 이송하기 위한 복수의 배관(4) 등과 슬로싱 억제 장치(10)가 부딪히지 않도록 하거나 또는 액체 화물 저장 탱크의 모서리 부분 등과 부딪히지 않도록 일부 영역에 부력 블록이 설치되지 않을 수도 있다.

[91] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 부력 블록(110) 및 부력 블록(110), 또는 부력 블록(110) 및 완충 블록(130)을 서로 연결시키기 위한 연결 수단은 부력 블록(110) 및 완충 블록(130)의 표면에 형성된 제 1 및 제 2 연결 벨트(122, 138), 그리고 연결 벨트를 상호 체결하기 위한 체결 부재(150)를 포함한다.

[92] 이 때, 본 실시예에서는 부력 블록(110) 및 완충 블록(130)을 연결하기 위한 연결 수단으로서 제 1 및 제 2 연결 벨트(122, 138), 그리고 체결 부재(150)를 예시하였으나, 부력 블록 및 완충 블록을 연결하기 위한 연결 수단은 이에 제한되지 않으며, 공지의 연결 수단, 예를 들어 벨크로 테이프 또는 지퍼 등을 포함할 수 있다.

[93] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이와 같은 직사각 형태로 서로 연결되어 있는 부력 블록(110)들의 외측 둘레부는 완충 블록(130)이 설치되지 않는 상태에서 액체 화물 저장 탱크(1)의 내측면과 마주보도록 형성되는데, 이와 같은 부력 블록(110)들의 외측 둘레부에는 완충 블록(130)이 설치된다. 완충 블록(130)은 부력 블록(110)을 서로 연결하기 위한 연결 수단에 의하여 부력 블록(110)에 결합될 수 있다.

[94] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 부력 블록(110)들의 외측 둘레부에 완충 블록(130)이 설치되어 부력 블록(110)들의 외측 둘레부를 보호한다.

[95] 이와 같은 완충 블록(130)은 부력 블록(110) 보다 작은 크기를 가지며 교체가 용이하므로, 슬로싱 억제 장치(10)의 부력 블록(110)이 액체 화물 저장 탱크(1)의 내부에서 쉽게 손상되는 것을 방지한다. 또한, 인접한 부력 블록(110)을 연결하는 체결 부재(130)에 의해 액체 화물 저장 탱크(1)가 손상되는 것을 방지한다.

[96] 이하 도면을 달리하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)의 각각의 구성에 대하여 보다 상세하게 설명한다. 이 때, 본 명세서에서는 부력 블록 및 완충 블록을 구성하는 구성 요소를 보다 명확하게 구별하기 위하여, 부력 블록 및 완충 블록에 모두 포함될 수 있는 구성 요소 중, 부력 블록의 일부를 구성하거나 부력 블록에 설치되는 구성요소를 "제 1" 구성 요소로 명명하고, 완충 블록의 일부를 구성하거나 완충 블록에 설치되는 구성 요소를 "제 2" 구성 요소로 명명하여 슬로싱 억제 장치의 구성을 설명한다.

[97] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 부력 블록과 제 1 연결 벨트가 결합된 사시도이다. 도 5는 부력 블록의 부분 절개 사시도이다.

[98] 부력 블록(110)은 액체 화물 저장 탱크(1) 내에 저장된 액체 화물(2) 상에 부유되도록 부력을 가지는 구성으로서, 보다 구체적으로 도 5에 도시된 바와 같이, 액체화물에 부유하기 위한 부력을 가지는 부력체(112)와, 부력체(112)를 감싸는 제 1 폼부재(114)와, 제 1 폼부재(114)를 감싸는 제 1 커버(116)로 이루어질 수 있다.

[99] 부력 블록(110)은 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 가로, 세로 및 높이가 1.0~1.5m의 길이를 갖는 정육면체 또는 직육면체 형상을 가질 수 있으며, 액체 화물 저장 탱크(1)의 내부 공간의 크기에 따라 크기나 형상이 다양하게 변경될 수 있다.

[100] 부력체(112)는 도 5에 도시된 바와 같이, 구 형상을 갖거나 타원체 또는 그 밖의 다양한 구조체로 이루어질 수 있다.

[101] 부력체(112)는 액체 화물(2)에 부유되기 위한 부력을 가질 수 있으며, 액체 화물(2)이 LNG인 경우 극저온에서도 액상 전환이 이루어지지 않는 기체가 내부에 충진되는 것이 가능하도록 기밀 공간을 갖는 중공 구조로 이루어질 수 있다.

[102] 부력체(112)는 이와 같이 구조적인 특성에 의해 부력을 가질 수 있으며, 그 밖에도 재질의 특성에 의해 부력을 가질 수도 있다.

[103] 부력체(112)는 부력에 의해 형태가 변화되지 않을 정도의 강도를 가지는 재질로 제작될 수 있으며, LNG 등과 같은 액체 화물(2)에 의한 극저온 상태에서도 충분히 그 역할을 수행할 수 있도록 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있다.

[104] 한편, 부력체(112)는 기체를 포함하는 구조체일 수 있다.

[105] 이 때, 부력체(112)는 액체 화물(2)이 LNG인 경우 극저온에서도 액상 전환이 이루어지지 않는 기체가 내부에 충전되는 것이 가능하도록, 기밀 공간을 갖는 중공 구조로 이루어질 수 있다.

[106] 또한, 부력체(112)는 이와 같은 구조적인 특성에 의해 부력을 가질 수 있으나, 그 밖에도 재질의 특성에 의해 부력을 가질 수도 있는데, 본 발명의 다른 실시예로서 부력체(112)는 폐쇄 셀(CLOSED CELL) 구조의 폼 재질로 이루어질 수 있다.

[107] 이 때, 폐쇄 셀 구조란 유체가 폼 재질 구조체의 내부와 외부를 통과할 수 있는 구멍이 형성되어 있지 않는 구조로서, 액체 화물(2)이 스며들 수 없도록 형성된 구조를 의미한다. 즉, 부력체(112)가 중공 구조를 갖는 것이 아니라 부력체(112) 자체가 폐쇄 셀 구조를 가는 폼재질로 이루어질 수 있다. 이와 같이 부력체(112)가 폐쇄 셀의 폼재질로 이루어짐에 따라, 열 하중, 압축 하중 등에 의해 부력체(112)의 표면에 크랙(crack)이 발생되더라도 부력체(112) 내부로 액체 화물(2)이 스며들지 못하므로 부력체는 부력을 안정적으로 유지할 수 있게 된다.

[108] 예를 들면, LNG와 같은 액체 화물이 액상을 유지하는 극저온에서도 탄성을 유지할 수 있도록 부력체(112)는 페놀 수지, 멜라민 수지 및 이들의 합성 수지 중 어느 하나를 포함하는 고분자 소재로 형성될 수 있다.

[109] 제 1 폼부재(114)는 도 5에 도시된 바와 같이, 부력체(112)의 외측면을 둘러싸고, 전체적인 형상이 정육면체로 이루어질 수 있다.

[110] 이 경우, 제 1 폼부재(114)는 액체 화물(2)이 스며들어 슬로싱을 보다 효과적으로 방지할 수 있도록 오픈 셀 구조(open cell structure)를 가질 수 있다. 여기서, 오픈 셀 구조는 제 1 폼부재(114)의 내부와 외부를 관통하는 구멍이 외주면에 형성되어 있는 구조로서, 제 1 폼부재(114)의 표면적을 극대화할 수 있으므로, 이에 따라 액체 화물(2)의 흡수를 촉진할 수 있다.

[111] 이와 같이 제 1 폼부재(114)가 오픈 셀 구조로 형성되어 액체 화물(2)이 제 1 폼부재(114) 내로 스며들게 됨으로써 부력 블록(110)이 액체 화물(2)의 표면에 일부가 잠긴 상태로 부유하여 액체 화물(2)의 자유면을 덮게 되며, 이에 따라 액체 화물 저장 탱크(1) 내의 액체 화물(2)에 의한 슬로싱이 보다 효과적으로 억제될 수 있다.

[112] 제 1 폼부재(114)는 고분자 소재 등으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 LNG와 같은 액체 화물(2)이 액상을 유지하는 극저온에서도 액체 화물(2)의 흡수가 가능하며, 탄성을 유지할 수 있는 페놀 수지, 멜라민 수지 및 이들의 합성 수지 중 어느 하나를 포함하는 고분자 소재로 형성될 수 있다.

[113] 제 1 커버(116)는 도 5에 도시된 바와 같이, 제 1 폼부재(114)를 감싸게 되며, 이에 따라 제 1 폼부재(114)가 부서지는 것을 방지하고, 일부 손상된 제 1 폼부재(114)의 부스러기로 인해 액체 화물(2)이 오염되는 것 또한 방지할 수 있다.

[114] 제 1 커버(116)는 극저온에서도 상온에서와 같은 내구성을 가질 수 있는 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 폴리아릴레이트(polyarylate) 섬유 등으로 이루어질 수 있다.

[115] 제 1 연결 벨트(122)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 부력 블록(110)의 표면을 가로지르도록 부력 블록(110) 표면에 설치될 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 연결 벨트(122)는 도 4에 도시된 바와 같이 부력 블록(110)의 상부면 및 하부면에 각각 설치될 수 있으며, 부력 블록(110)의 상부면 및 하부면의 중심부를 지나도록 설치될 수 있다.

[116] 제 1 연결 벨트(122)가 단순히 부력 블록(110)의 단부 또는 부력 블록(110)의 국부적인 영역에 설치되는 것이 아니라, 상술한 바와 같이 부력 블록(110)의 표면을 가로질러 설치되어 부력 블록(110)과 제 1 연결 벨트(122) 간 결합 면적이 최대화됨으로써, 부력 블록(110)의 유동에 의해 제 1 연결 벨트(122)와 부력 블록(110) 사이의 계면에 작용하는 하중이 부력 블록(110)의 표면에 고르게 분산될 수 있으며, 이에 따라 결과적으로 슬로싱 억제 장치(10)의 구조적 안정성이 현저히 향상될 수 있다.

[117] 이러한 제 1 연결 벨트(122)는 부력 블록(110)의 제 1 커버(116)와 동일한 재질로 이루어져, 재봉 등의 방식에 의해 부력 블록(110)의 제 1 커버(116)에 설치될 수 있으며, 이 외에도 접착제 등을 이용하여 부력 블록(110)의 표면에 설치될 수도 있을 것이다.

[118] 이 경우 제 1 연결 벨트(122)는 도 4에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122)가 서로 교차되도록 한 쌍으로 배치될 수 있으며, 이러한 교차된 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122)는 도 4에 도시된 바와 같이, 부력 블록(110)의 상부면 및 하부면에 각각 설치될 수 있다.

[119] 이와 같이 제 1 연결 벨트(122)가 교차 설치됨으로써, 도 2에 도시된 바와 같이 격자 구조로 배치된 복수의 부력 블록(110)이 제 1 방향 및 제 2 방향으로 효과적으로 연결될 수 있다.

[120] 또한, 이러한 제 1 연결 벨트(122)는 도 4에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 단위 벨트로 이루어질 수 있으며, 이들 단위 벨트는 서로 나란하게 배치되고, 서로 일정 간격 이격되도록 설치될 수 있다.

[121] 이와 같이 한 쌍의 단위 벨트가 서로 이격되게 배치됨으로써, 체결 부재(150)의 보다 용이한 결합을 위한 공간을 제공할 수 있게 된다. 이에 대해서는 이하 체결 부재(150)를 설명하는 부분에서 보다 구체적으로 설명한다.

[122] 한편, 제 1 연결 벨트(122)의 양단부에는 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 연결 고리(124)가 형성될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 인접한 제 1 연결 고리(124)에 체결 부재(150)가 설치됨에 따라 인접한 부력 블록(110)이 서로 연결될 수 있다.

[123] 이 경우 제 1 연결 고리(124)는 제 1 연결 벨트(122)의 일부가 다른 일부와 대향하도록 제 1 연결 벨트(122)가 만곡된 상태에서 제 1 연결 벨트(122)의 일부가 다른 일부와 접합됨으로써 형성될 수 있다.

[124] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 연결 벨트(122)의 일부가 다른 일부와 마주보도록 제 1 연결 벨트(122)를 겹쳐 놓은 상태에서 그 일부 및 다른 일부를 서로 재봉 등의 방식에 의해 접합시킴으로써, 별도의 추가적인 부재를 이용하지 않고도 제 1 연결 벨트(122)의 단부에는 제 1 연결 고리(124)가 형성될 수 있다.

[125] 이 때, 본 발명의 일 실시예에서 부력 블록과 제 1 연결 벨트가 결합된 단위체는 부력 유닛으로 지칭될 수 있다. 부력 유닛은 체결 부재에 의하여 상호 연결될 수 있으며, 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)는 부력 유닛이 체결 부재(150)에 의하여 격자 형태로 연결됨으로써 형성되는 것으로 이해되어질 수 있을 것이다.

[126] 한편 도 6 내지 도 9 를 참조하면, 본 발명의 일 실시예를 따른 제 1 폼부재(114)에는 제 1 폼부재(114)를 관통하는 관통홀(111, 113)이 형성된다.

[127] 이 때, 도 6을 참조하면, 관통홀(111, 113)은 도 6에서 볼 때 상하 방향인 z 방향으로 제 1 폼부재(114) 내부를 관통하여 형성될 수 있다.

[128] 이 때, 관통홀(111, 113)은 하나 이상으로 형성될 수 있다. 이 때, 복수개의

관통홀(111, 113)은 도 6에 도시된 바와 같이 서로 나란하게 배열될 수 있다.

[129] 그리고, 복수개의 관통홀 중 하나는 제 1 폼부재(114)의 중앙을 관통할 수 있다. 이 때, 제 1 폼부재(114)의 중앙을 관통하는 관통홀(111)은 후술하는 부력체(112)에 형성되는 관통홀(112a)과 서로 연통되도록 나란하게 배열될 수 있다.

[130] 이 때, 도시되지는 아니하였으나, 복수개의 관통홀(111, 113)은 서로 나란하지 않고 엇갈리게 배열될 수도 있다.

[131] 이 때, 제 1 폼부재(114) 내부에 형성되는 관통홀(111, 113)의 폭 및 수는 제 1 폼부재(114)의 크기 및 형태에 따라 다양하게 선택될 수 있다.

[132] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 7에 도시된 바와 같이 부력체(112)에는 상하 방향, 즉 z 방향으로 관통하는 관통홀(112a)이 형성된다.

[133] 이 때, 관통홀(112a)은 구형인 부력체(112)의 중앙을 관통하여 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 부력체(112)에 형성된 관통홀(112a)은 제 1 폼부재(114)에 형성된 관통홀(111)과 나란하게 배열될 수 있다.

[134] 이와 같이 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112)에 관통홀이 형성되도록 함으로써, 슬로싱 억제 장치(10)가 내부에 설치된 액체 화물 저장 탱크(1)의 내부에서 액체 화물을 증발시키기 위하여 액체 화물 저장 탱크(1) 내부로 고온의 기체를 주입하거나, 액체 화물 저장 탱크 내부를 냉각하기 위하여 냉각 기체를 주입할 때 기체의 전달이 보다 빠르게 이루어질 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 후술한다.

[135] 한편, 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 제 1 폼부재의 다른 예로서, 제 1 폼 부재(114)를 관통하는 관통홀(211, 212, 213)은 도 8에서 볼 때 상하 방향인 z 방향 및 z 방향에 각각 수직한 x 방향 및 y 방향으로 제 1 폼부재(114) 내부를 관통할 수 있다.

[136] 이 때, 관통홀(211, 212, 213)은 재 1 폼부재(114)의 중앙을 관통하도록 형성될 수 있다. 이 때, 제 1 폼부재(114)의 중앙을 관통하는 관통홀(211, 212, 213)은 후술하는 부력체(212, 도 9 참조)에 형성되는 관통홀(231, 232, 233, 도 9 참조)과 서로 연통되도록 나란하게 배열될 수 있다.

[137] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 부력체(212)의 다른 예에는 z 방향, x 방향 및 y 방향으로 부력체 내부를 관통하는 관통홀(231, 232, 233)이 형성될 수 있다.

[138] 이 때, 부력체(212)에 형성된 관통홀(231, 232, 233)은 구형인 부력체(212)의 중앙을 관통하여 형성될 수 있다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이 z 방향, x 방향 및 y 방향으로 관통하는 관통홀(231, 232, 233)은 부력체(212)의 중앙부에서 교차하게 된다.

[139] 이와 같이 관통홀이 형성될 경우, 부력체(212)에 형성된 관통홀(231, 232, 233)은 도 8에 도시된 제 1 폼부재(114)에 형성된 관통홀(211, 212, 213)과 각각 연통하도록 관통홀(211, 212, 213)에 각각 나란하게 배열될 수 있다.

[140] 이 때, 제1 폼부재 및 부력체에 x 방향 및 y 방향으로 관통홀(212, 213, 232, 233)이 형성됨으로써, 부력 블록과 부력 블록을 상호 연결하는 경우 각각 부력 블록의 폼부재에 형성된 관통홀이 상호 연통될 수 있다.

[141] 한편, 부력체(112, 212)에 형성된 이와 같은 관통홀(112a, 231, 232, 233)은 부력체가 발포 폼을 형성하여 제작될 경우, 부력체의 제작을 용이하게 한다.

[142] 보다 상세히, 부력체(112, 212)가 폐쇄 셀 형태의 발포 폼으로 이루어지는 경우, 금형 내에 복수의 작은 알갱이 형태로 이루어지는 폴리에틸렌 입자를 위치시킨 상태에서 고온으로 폴리에틸렌 입자를 가압 및 가열함으로써 부력체를 형성할 수 있다.

[143] 이 때, 구형으로 부력체를 제작할 경우 표면은 금형에 가해지는 고온 및 고압에 의하여 조밀한 구조로 이루어지기 쉬우나, 구형 내부의 영역에서는 상대적으로 부력체 표면에 비하여 온도 및 압력이 낮으므로 표면에 비하여 조밀하지 않은 구조로 형성되거나 폴리에틸렌 입자 사이에 공극이 발생할 수 있다.

[144] 이 때, 본 발명의 실시예에서와 같이 부력체(112, 212)를 관통하는 관통홀(112a, 231, 232, 233)을 형성하면 부력체(112, 212)의 내부에까지 고르게 고온 및 고압 상태가 형성될 수 있어 부력체 내부까지 조밀한 형태의 부력체를 형성할 수 있다.

[145] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치를 구성하는 완충 블록과 제 2 연결 벨트가 결합된 사시도이다. 도 11은 완충 블록의 단면도이다. 도 12은 완충 블록이 부력 블록에 결합된 상태를 도시한 측면도이다.

[146] 도 10 내지 도 12을 참조하면, 완충 블록(130)은 일측면(132)이 부력 블록(110)의 일 측면에 대응하는 형태 및 크기, 예를 들어 정사각형 형태로 이루어지며, 이에 대향하는 타 측면(133)이 측방향, 도 11에서 볼 때 좌측 방향으로 볼록하게 돌출된 형태를 갖는다.

[147] 완충 블록(130)의 외표면은 제 2 커버(136)에 의하여 둘러싸이도록 형성된다. 이 때, 제 2 커버(136)는 부력 블록(110)의 제 1 커버(116)와 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

[148] 한편, 제 2 커버(136)의 내부에는 복수의 알갱이 형태의 제 2 폼부재(134)가 위치된다. 본 발명의 일 실시예에서 복수의 알갱이 형태란 직경이 대략 1cm 내지 20cm 정도 될 수 있는 크기의 구형 또는 다면체 형태를 의미할 수 있다.

[149] 그러나, 제 2 커버 내부에 내장되어 완충 블록(130)을 형성할 수 있는 제 2 폼 부재(134)의 형태는 그 크기 및 형상에 제한이 있는 것은 아니며 폼 부재의 작은 조각으로서 일 측면의 넓이가 대략 1m ~1.5m 정도의 크기일 수 있는, 제 2 커버(136)의 내부에 위치될 수 있는 정도의 조각 부재로 이루어질 수 있다면 충분하다.

[150] 한편, 제 2 폼부재(134)는 단일체로 형성되어 완충 부재(130)의 외표면을 형성하는 제 2 커버(136)의 내부에 위치될 수 있는 형태 및 크기를 갖도록 형성될 수도 있다.

[151] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 완충 블록(130)의 타측면에는 제 2 연결 벨트(138)가 설치된다. 제 2 연결 벨트(138)는 도 10에서 알 수 있는 바와 같이 완충 블록(130)의 타측면 중앙에 상하 방향으로 배열된다. 그러나 이에 한정되지 않고, 완충 블록(130)이 부력 블록(110)의 상부에 설치될 때는 제 2 연결 벨트(138)가 완충 블록(130)의 타측면을 가로지르도록 배열될 수도 있다.

[152] 이 때에는, 부력 블록(110)의 모서리 일부분에 별도의 연결 벨트(미도시) 및 연결 고리(미도시)가 설치되어 부력 블록(110)의 상부에 설치되는 완충 블록(130)의 제 2 연결 벨트와 별도의 체결 부재(미도시)로 체결될 수 있다.

[153] 제 2 연결 벨트(138)는 한 쌍의 단위 벨트로 형성될 수 있으며, 제 2 연결 벨트(138)의 양 단부에는 완충 블록(130)의 상측 및 하측 모서리부에 인접하여 제 2 연결 고리(139)가 형성된다.

[154] 제 2 연결 벨트(138) 및 제 2 연결 고리(139)의 구성은 부력 블록(110)에 설치되는 제 1 연결 벨트(122) 및 제 1 연결 고리(124)의 구성과 유사하게 형성될 수 있는 바 그에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

[155] 한편, 도 12를 참조하면, 완충 블록(130)을 부력 블록(110)에 연결하고자 할 경우 완충 블록(130)의 일 측면, 예를 들어 도 11에서 볼 때 우측 방향으로 향하는 일 측면(132)을 부력 블록(110)의 일 측면, 도 12에서 볼 때, 부력블록(110)의 좌측면에 맞접하도록 한 후, 완충 블록(130)의 상측 및 하측 모서리부에 위치된 제 2 연결 고리(139)와 부력 블록(110)의 상측 및 하측 모서리부에 위치된 제 1 연결 고리(124)를 체결 부재(150)에 의하여 상호 연결한다.

[156] 본 발명의 일 실시예에서 하나의 완충 블록(130)은 하나의 부력 블록(110)과 결합될 수 있도록 형성된다. 그러나, 하나의 완충 블록(130)의 크기를 크게 형성하여 하나 이상의 부력 블록(110)의 측면에 대응하도록 형성하면 하나의 완충 블록(130)을 이용하여 복수의 부력 블록(110)의 측면을 보호할 수도 있다.

[157] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 완충 블록(130)이 슬로싱 억제 장치의 외측 둘레부에 위치되는 부력 블록(110)의 측면에 결합되는 것을 예시하였으나, 완충 블록(130)은 부력 블록(110)의 상부면에 결합될 수도 있다. 이와 같이 완충 블록(130)이 부력 블록(110)의 상부면에 결합되면 부력 블록(110)의 상부 표면이 액체 화물 저장 탱크(1)의 상측벽과 부딪힘으로써 부력 블록(110)의 상부 표면이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 인접한 부력 블록(110)을 연결하는 체결 부재(130)에 의해 액체 화물 저장 탱크(1)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[158] 도 13는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재가 서로 마주보는 한 쌍의 제 1 연결 벨트에 결합된 상태를 나타낸 도면이다.

[159] 체결 부재(150)는 도 3 및 도 13에 도시된 바와 같이, 인접한 부력 블록(110), 또는 부력 블록(110) 및 완충 블록(130)이 서로 연결되도록, 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144) 또는 인접한 한 쌍의 제 1 및 제 2 연결 고리(124, 139)를 서로 연결할 수 있다.

[160] 한편, 체결 부재(150)는 도 13에 도시된 바와 같이, 서로 대칭되도록 배치되는

한 쌍의 단위 체결 부재(152)로 이루어질 수 있다.

[161] 즉, 체결 부재(150)는, 도 13에 도시된 바와 같이, 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)에 양단부가 각각 삽입 가능하도록 만곡된 형상을 갖는 한 쌍의 단위 체결 부재(152)로 이루어질 수 있으며, 이들 한 쌍의 단위 체결 부재(152)는 각각의 양단부가 대향하도록 배치되어 너트와 같은 결합 부재(154)에 의해 서로 체결될 수 있다.

[162] 보다 구체적으로 한 쌍의 단위 체결 부재(152)는 도 13에 도시된 바와 같이, 'U'자 형상을 가질 수 있으며, 이러한 한 쌍의 단위 체결 부재(152)의 양단부는 서로 마주보며 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)에 도 13을 기준으로 상부에서 하부로, 하부에서 상부로 각각 삽입될 수 있다.

[163] 이와 같이 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)에 각각 삽입된 한 쌍의 단위 체결 부재(152)의 양단부는 도 13에 도시된 바와 같이, 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142) 사이의 이격된 공간 상에 위치될 수 있으며, 한 쌍의 단위 체결 부재(152)는 이러한 공간 상에서 너트와 같은 결합 부재(154) 등에 의해 용이하게 체결될 수 있다.

[164] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면 체결 부재(150) 상에는 체결 부재가 액체 화물 저장 탱크 내부와 접촉하지 않도록 하기 위하여 커버 부재가 설치될 수 있다.

[165] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)의 체결 부재(150) 상에 커버 부재(160)가 설치된 상태를 나타낸 평면도이다.

[166] 커버 부재(160)는, 도 14에 도시된 바와 같이, 체결 부재(150)와 액체 화물 저장 탱크(1) 간 접촉을 방지하도록 체결 부재(150)를 커버할 수 있다.

[167] 체결 부재(150)는 극저온에서 사용될 수 있도록 알루미늄 또는 SUS, 그 밖의 복합 소재로 이루어질 수 있으므로, 이러한 체결 부재(150) 상에 커버 부재(160)를 설치함으로써, 슬로싱 억제 장치(10)의 유동에 따라 체결 부재(150)가 액체 화물 저장 탱크(1)의 내벽에 부딪쳐 액체 화물 저장 탱크(1)에 손상을 가하는 문제를 방지할 수 있다.

[168] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 부력 블록 및 부력 블록, 또는 부력 블록과 완충 블록을 상호 연결하기 위한 체결 부재로서 한 쌍의 U자형 단위 체결 부재를 예시하였으나, 체결 부재는 이에 제한되지 않으며, 예를 들어 열쇠 고리 형태로 이루어지는 링형 연결 부재를 이용하여 연결 벨트를 연결하거나, 또는 벨트와 동일한 재질의 연결 부재를 이용하여 부력 블록 또는 완충 블록을 상호 연결하는 것도 가능하다.

[169] 이하 체결 부재의 다양한 변형례에 대하여 도면을 달리하여 설명한다.

[170] 도 15은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)의 체결 부재(150)의 변형례를 나타낸 평면도이다.

[171] 도 15에 도시된 바와 같이 체결 부재(150)는 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)를 통과하여 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)를 서로 연결하는

로프일 수 있다. 즉, 체결 부재(150)는 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124, 144)를 통과한 후 그 양단부가 연결 부재(154)에 의해 결합됨으로써 인접한 한 쌍의 제 1 연결 고리(124,144)를 서로 연결할 수 있다. 그리고 이와 같은 로프 및 체결 부재(154) 중 어느 하나 이상은 제 1 연결 벨트(122, 142)와 동일하게 폴리아릴레이트 섬유 등의 재질로 이루어질 수 있다.

[172] 이와 같이 체결 부재(150)로서 제 1 연결 벨트(122, 142)와 동일한 재질을 갖는 로프를 이용함으로써, 별도의 커버 부재 없이도 슬로싱 억제 장치(10)의 유동에 따라 체결 부재(150)가 액체 화물 저장 탱크(1)의 내벽에 부딪힐 때, 체결 부재(150)가 액체 화물 저장 탱크(1)에 손상을 가하는 문제를 미연에 방지할 수 있다.

[173] 도 16는 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)의 제 1 연결 벨트(122, 142) 및 체결 부재(150)의 다른 변형례를 나타낸 평면도이다.

[174] 도 16에 도시된 바와 같이, 체결 부재(150)는 인접한 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142)의 단부를 휴대용 재봉틀 등을 이용한 재봉에 의해 서로 연결하는 실일 수 있다.

[175] 이 경우, 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142)의 양단부에는 별도의 연결 고리가 형성되지 않으며, 그 대신 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142)의 양단부는 부력 블록(110)의 외측으로 돌출되도록 연장될 수 있다. 이와 같이 부력 블록(110)의 외측으로 연장된 연결 벨트(122, 142)의 단부는 서로 포개어진 후 재봉 방식에 따라 실과 같은 체결 부재(150)에 의해 서로 연결될 수 있다.

[176] 이와 같이 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142)의 양단부를 실로 재봉하여 연결함으로써 간단하게 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142)의 양단부를 연결할 수 있다.

[177] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재의 또 다른 변형례를 나타낸 평면도이다. 도 18 및 19는 도 17의 체결 부재의 사시도 및 측면도이다.

[178] 도 17을 참조하면, 체결 부재(150)는 링 형태로 이루어질 수 있다. 보다 상세히, 체결 부재(150)는, 도 18 및 19에서 알 수 있는 바와 같이, 2겹의 링이 겹쳐진 형태의 열쇠 고리 형태로 이루어질 수 있다.

[179] 이와 같은 열쇠 고리 형태의 링은 한 쌍의 제 1 연결 벨트(122, 142) 각각을 상호 연결하도록 한 쌍으로 이루어질 수 있다.

[180] 이 때, 도 17의 열쇠 고리 형태의 링형 체결 부재(150)는, 도 19에서 A 화살표가 지시하는 틈으로 제 1 연결 벨트(122, 142)의 제 1 연결 고리(124, 144)를 끼워 넣은 후, B 화살표가 지시하는 틈으로 제 1 연결 고리(124, 144)를 빼는 방식으로 링형 체결 부재(150)에 제 1 연결 고리(124, 144)를 끼워 넣을 수 있다. 이와 같이 링형 체결 부재(150)에 제 1 연결 고리(124, 144)를 끼워 넣음으로써 별도의 연결 부재 없이 제 1 연결 고리(124, 144)를 상호 연결 할 수 있다.

[181] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재의 또다른

변형례를 나타낸 평면도이다. 도 21은 도 20에 도시된 체결 부재의 구체적인 사시도이다. 도 22은 도 21의 체결 부재를 사용하여 연결 벨트를 결합시키는 상태를 도시한 평면도이다. 도 23는 도 21의 체결 부재가 상호 결합되는 상태를 도시한 도면이다.

[182] 도 20 내지 도 23을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치에 있어서, 체결 부재의 또 다른 변형례로서 체결 부재(150)는 로프(151)일 수 있다. 이 때, 도 20에 도시된 체결 부재는 도 15에 도시된 체결 부재와 달리 별도의 연결 부재없이 체결 부재의 단부 또는 중앙부가 상호 결합되도록 형성될 수 있다.

[183] 보다 상세히, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 22에 도시된 바와 같이 단일의 로프(151)는 그 일단이 하나의 부력 블록(110a)에 설치되며 서로 이웃하는 2열의 연결 벨트(142a, 142b)에 형성된 2열의 연결 고리(144a, 144b)(이하 "제 1 연결 고리"라 함) 및 다른 하나의 부력 블록(110b)에 설치되며, 서로 이웃하는 2열의 연결 벨트(122a, 122b)에 형성되고, 상기 제 1 연결 고리(144a, 144b)와 마주보면서 서로 이웃하는 2열의 연결 고리(124a, 124b)(이하 "제 3 연결 고리"라 함)를 차례로 통과한 후, 도 22의 B 영역, 즉 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b)의 측부에서 로프(151)의 일단이 로프의 타단과 결합되도록 형성될 수 있다. 이 때, 로프(151)의 일단과 타단은 서로 묶여짐으로써 결합될 수 있다. 그러나, 로프(151)의 결합 방법이 이에 제한된 것은 아니다.

[184] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 20의 A 영역, 즉 2열의 제 1 연결 고리(144a, 144b) 사이를 지나는 로프의 일부(156) 및 2열의 제 3 연결 고리(124a, 124b) 사이를 지나는 로프의 다른 일부(158)가 2열의 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b)의 사이에서 서로 결합되도록 형성될 수 있다. 이 때, 로프(151)의 일부 및 다른 일부가 결합되는 방식에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.

[185] 이와 같이 2열의 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b) 사이에서 로프(151)의 일부(156) 및 다른 일부(158)가 서로 결합됨으로써 서로 마주보는 제 1 연결 고리(144a, 144b) 및 제 3 연결 고리(124a, 124b)가 벌어지지 않고 견고하게 결합될 수 있다.

[186] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 21에 도시된 바와 같이 로프(151)는 복수의 가닥(151a, 151b, 151c)을 땋아 형성될 수 있다. 도 21에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 체결 부재로서 사용되는 로프(151)는 복수의 가닥(151a, 151b, 151c)의 실을 엇갈리게 땋아서 강도가 높으면서도 유연성을 갖도록 형성될 수 있다.

[187] 이와 같이 도 21에 도시된 바와 같이 복수의 가닥(151a, 151b, 151c)이 땋여짐으로서 단일의 로프(151)를 형성한 경우, 로프는 2열의 제 1 연결 고리(144a, 144b) 사이 부분의 복수의 가닥(이하 "복수의 제 1 가닥"이라 함)과 2열의 제 3 연결 고리(124a, 124b) 사이 부분의 복수의 가닥(이하 "복수의 제 2 가닥"이라 함)이 서로 땋여짐으로써 상호 결합되도록 형성될 수 있다.

[188] 이 때, 복수의 제 1 가닥과 복수의 제 2 가닥을 서로 땋는 것은 도 23에 도시된 바와 같이 복수의 제 1 가닥(151a, 151b, 151c) 사이의 벌어진 틈새들로 복수의 제 2 가닥(151d, 151e, 151f)을 통과시키는 과정을 번갈아 반복함으로써 달성될 수 있다.

[189] 이에 따라, 도 22을 참조하면, 복수의 가닥으로 이루어진 로프(151)를 이용하여 2열의 제 1 연결 고리(144a, 144b) 및 이웃하는 2열의 제 3 연결 고리(124a, 124b)를 연결시키고자 할 경우, 먼저 도 22에서 볼 경우 상측부에 위치되는 2열의 제 1 연결 고리(144a, 144b)를 관통하여 로프(151)를 통과시킨 후, 로프(151)가 도 22에서 볼 경우 하측부 우측에 위치되는 제 3 연결 고리(124b)를 관통하도록 한다.

[190] 그 후, 2열의 제 1 연결 고리(144a, 144b) 및 2열의 제 3 연결 고리(124a, 124b) 사이의 A 영역에서 로프(151)의 복수의 제 2 가닥이 로프(151)의 복수의 제 1 가닥 사이를 관통하여 지나도록 함으로써 로프(151)의 복수의 제 1 가닥과 복수의 제 2 가닥이 일체로 형성되도록 한다.

[191] 그 후, 복수의 제 1 가닥을 지난 로프(151)의 복수의 제 2 가닥을 다시 땋아 단일의 로프가 좌측의 제 3 연결 고리(124a)를 지나도록 하고, 제 1 연결 고리(144a, 144b) 및 제 3 연결 고리(124a, 124b)의 측부에서 로프(151)의 양 단부를 묶음으로써 로프(151)를 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b)에 결합시킨다.

[192] 한편, 로프를 연결 고리에 결합시키는 다른 방법으로서, 로프(151)의 일측이 하나의 제 1 연결 고리(144b)를 통과하고 타측이 그와 마주보는 하나의 제 3 연결 고리(124b)를 각각 통과하도록 한 후, 로프(151)의 일측 및 타측이 다른 하나의 제 1 연결 고리(144a) 및 제 3 연결 고리(124a)를 통과하기 전 로프(151)의 일측 및 타측의 복수의 가닥들을 서로 땋아 단일의 가닥을 형성한다.

[193] 그 후 로프의 일측 및 타측을 다시 두 개로 나누어 2열 중 나머지 하나의 제 1 연결 고리(144a) 및 제 3 연결 고리(124a)를 지나도록 한 후, 제 1 및 제3 연결 고리의 측부에서 상기 2열 중 나머지 하나의 제 1 연결 고리(144a) 및 제 3 연결 고리(124a)를 각각 지난 일측 및 타측의 로프를 서로 묶어서 로프를 연결 고리에 결합시킬 수 있다.

[194] 이와 같이 구성할 경우, 로프(151)가 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b) 내에서 움직이지 않고 제 1 및 제 3 연결 고리(144a, 144b, 124a, 124b)와 견고하게 결합될 수 있으며, 이에 따라, 연결 벨트와 로프간의 상호 마찰이 최소화될 수 있다.

[195] 이와 같이 복수의 가닥을 땋아서 형성한 단일의 로프(151)를 이용하여 제 1 연결 고리 및 제 3 연결 고리를 결합시킬 경우 작업이 용이하며, 로프의 손상시 수리 및 교체가 용이하다.

[196] 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치의 부력 블록을 상호 연결하기 위한 체결 부재로서 연결 벨트를 형성하는 재질과 동일한 재질의 실로 형성된

로프(151)를 이용할 경우, 로프가 극저온 상태에서 유연한 상태를 유지하면서도 견고하게 연결 벨트를 결합시킬 수 있어 슬로싱 억제 장치를 안정적으로 유지시킬 수 있는 한편, 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크 내벽에 부딪히더라도 액체화물 저장 탱크의 내벽이 손상되는 것이 방지될 수 있다.

[197] 이 때, 본 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치에서는 하나의 로프를 이용하여 서로 이웃하는 연결 고리를 연결하였으나, 두 개 또는 그 이상의 로프를 이용하여 연결 고리를 연결하는 것도 가능할 것이다.

[198] 한편, 본 발명의 실시예에 있어서, 하나 또는 둘 이상의 로프를 이용하여 연결 고리의 중앙 영역(도 20의 A 영역) 또는 로프의 단부 영역(도 20의 B 영역)에서 로프를 서로 견고하게 연결하는 결합 방식은 본 명세서에서 설명되지 아니하였으나 공지된 다양한 방법을 이용할 수 있을 것이다.

[199] 한편, 본 발명의 실시예에서는 복수의 가닥으로 이루어진 단일의 로프를 연결 고리에 결합시킬 때 복수의 가닥을 서로 땋는 방식으로 연결 고리의 중앙 영역(A 영역)에서 상호 결합시켜 전체적으로 8자 형태의 고리부를 형성하였으나, 연결 고리의 중앙 영역에서 로프를 상호 결합시키기 위하여 본 명세서에서 설명한 방법 이외의 다른 방법, 예를 들어 별도의 결합 부재를 이용하여 로프를 결합시키는 것도 가능할 것이다.

[200] 도 24은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치가 액체 화물 저장 탱크의 바닥면에 놓여진 상태에서 액체 화물 저장 탱크 내부로 가스를 주입하는 상태를 도시한 도면이다. 도 24에서는 도면의 간략화를 위하여 슬로싱 억제 장치의 부력 블록을 연결하는 연결 벨트 및 체결 부재의 도시를 생략하였다.

[201] 도 24을 참조하여 설명하면, 액체 화물 저장 탱크(1)로부터 극저온의 액화 천연 가스를 빼내는 경우 액체 화물 저장 탱크(1) 내부의 펌프를 이용하여 대부분의 액화 천연 가스를 빼내고 남은 약간의 액화 천연 가스가 액체 화물 저장 탱크 내부의 바닥면(3)에 잔존하게 된다.

[202] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치(10)가 내부에 설치되는 경우 슬로싱 억제 장치(10)는 액체 화물 저장 탱크의 바닥면(3) 상에 놓여지게 되는데, 슬로싱 억제 장치(10)의 폼 부재의 하부에는 아직 외부로 배출되지 않은 액화 천연 가스가 중력에 의하여 부력 블록(110)의 하측부 영역(I)에 잔존한다.

[203] 이와 같이 슬로싱 억제 장치(10)가 액체 화물 저장 탱크(1)의 바닥면(3)에 놓여진 상태에서 액체 화물 저장 탱크(1)의 내부로 액화 천연 가스를 증발시키기 위한 고온의 가스가 저장 탱크(1) 상부측으로부터 하측 방향으로 액체 화물 저장 탱크의 바닥면(3)을 향하여 주입된다.

[204] 이와 같이 주입된 고온의 가스에 의하여 극저온으로 저장 탱크 내부에 잔존하던 액화 천연 가스의 증발이 촉진된다.

[205] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 고온의 가스는, 도 20에 도시된 화살표의 방향과 같은 가스의 흐름을 따라 저장 탱크의 상부측으로부터 하측 방향으로 이동하여 슬로싱 억제 장치(10)의 부력 블록(110) 내부로 유입되어 부력

블록(110)의 폼 부재를 지나 부력 블록(110) 하측까지 열을 전달하게 된다.

[206] 이 때, 부력 블록(110) 내부를 지나는 가스의 열은 폼 부재에 의한 열의 전도로 부력 블록(110)의 하측부까지 전달되는데, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112)에 각각 관통홀이 형성되어 있으므로 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112)의 관통홀(111, 113, 112a)을 통하여는 대류 현상을 통하여 열이 부력 블록(110)의 상측부로부터 하측부로 전달될 수 있다.

[207] 이에 따라 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112)의 내부에 관통홀이 형성되지 않은 경우와 비교할 때 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112) 내부에 관통홀이 형성되어 있음으로써 부력 블록(110)의 상측부로부터 부력 블록(110)의 하측부로 열의 전달이 보다 쉽게 이루어질 수 있다.

[208] 이와 같이 부력 블록(110) 내부에서 상하 방향으로 열의 전달이 보다 용이하게 이루어지도록 하기 위하여 제 1 폼부재(114) 및 부력체(112) 내부의 관통홀(111, 113, 112a)은 부력 블록(110)의 내부에서 상하 방향으로 배열되어 있는 것이 바람직하다.

[209] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제 1 폼부재 및 부력체에 x 방향 및 y 방향으로 관통홀(212, 213, 232, 233, 도 8 및 도 9 참조)이 형성됨으로써, 부력 블록과 부력 블록을 상호 연결하는 경우에 가스의 열이 수평 방향, 즉 x 방향 및 y 방향으로 관통홀(212, 213, 232, 233)을 통해 전달될 수 있다.

[210] 이에 의해, 부력 블록(110) 내부에서 수평 방향으로 열의 전달이 보다 용이하게 이루어질 수 있다.

[211] 이와 같이 액체 화물 저장 탱크(1) 내부에서 액체 화물을 제거하는 경우뿐 아니라 액체 화물이 액체 화물 저장 탱크(1) 내부에 저장되지 않은 상태에서 액체 화물을 액체 화물 저장 탱크에 저장하기 위하여 액체 화물 저장 탱크 내부를 미리 냉각시키고자 하는 경우에도, 본 발명의 일 실시예에 따른 폼부재 및 부력체를 구비한 슬로싱 억제 장치가 설치된 액체 화물 저장 탱크는, 냉각 기체를 액체 화물 저장 탱크의 상부측으로부터 하부측으로 주입할 때 액체 화물 저장 탱크 내부로 냉각 열을 보다 빨리 전달할 수 있다.

[212] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

산업상 이용가능성

[213] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 탈착가능하게 결합될 수 있는 완충 블록을 구비함으로써 슬로싱 억제 장치의 부력 블록의 손상을 방지할 수 있다.

[214] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치에 설치되는 완충 블록을 용이하게 교체할 수 있어 손쉽게 유지 보수가 가능하다.

[215] 본 발명의 일 실시예는 슬로싱 억제 장치의 부력 블록과 액체 화물 저장 탱크가 충돌하여 액체 화물 저장 탱크가 손상되는 것을 방지할 수 있다.

[216] 본 발명의 일 실시예에 따른 슬로싱 억제 장치는, 액체 화물 저장 탱크 내부를 냉각 또는 가열시에 액체 화물 저장 탱크 바닥면이 신속하게 냉각 또는 가열될 수 있게 한다.

청구범위

[청구항 1] 복수의 부력 블록 및 상기 복수의 부력 블록을 상호 연결하는 연결 수단을 포함하고, 액체 화물 저장 탱크 내부의 액체 화물 표면에 부유될 수 있는 슬로싱 억제 장치로서,
상기 부력 블록은,
액체의 표면에 부유되도록 부력을 갖는 부력체;
상기 부력체를 둘러싸며 상기 액체를 흡수할 수 있는 제 1 폼부재 및
상기 제 1 폼부재를 감싸는 제 1 커버를 포함하며,
상기 제 1 폼부재는 상기 제 1 폼부재를 관통하는 관통홀을 구비하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 관통홀은 상하로 연장된 z 방향, 상기 z 방향에 수직한 x 방향 및 상기 z 방향과 상기 x 방향에 각각 수직한 y 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 제 1 폼부재를 관통하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 관통홀은 적어도 하나 이상으로 형성되며,
상기 적어도 하나 이상의 관통홀은 서로 나란하게 배열되는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 관통홀 중 적어도 하나는 상기 제 1 폼부재의 중앙을 관통하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 5] 제 2 항에 있어서,
상기 z 방향은 상기 부력 블록의 바닥면에 대하여 수직한 방향인 슬로싱 억제 장치.

[청구항 6] 제 2 항에 있어서,
상기 부력체는,
상기 z 방향, 상기 x 방향 및 상기 y 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 부력체를 관통하는 관통홀을 구비하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 부력체를 관통하는 관통홀은 상기 제 1 폼부재에 구비된 관통홀과 연통 가능한 슬로싱 억제 장치.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 연결 수단은
상기 부력 블록의 표면을 가로지르도록 상기 부력 블록에 설치되는 제 1 연결 벨트; 및

상기 부력 블록의 제 1 연결 벨트와 상기 부력 블록에 이웃하는 다른 부력 블록의 제 1 연결 벨트를 연결하는 체결 부재를 포함하는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 제 1 연결 벨트는 상기 부력 블록의 상부면 및 하부면에 십자형으로 배열되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 제 1 연결 벨트의 양 단부에는 제 1 연결 고리가 형성되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 제 1 연결 고리는 상기 부력 블록의 모서리부에 위치되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 12] 제 10 항에 있어서,
상기 체결 부재는,
인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리에 양단부가 각각 삽입 가능하도록 만곡된 형상을 갖는 한 쌍의 단위 체결 부재를 포함하며,
상기 한 쌍의 단위 체결 부재는 각각의 양단부가 대향하도록 배치되어 서로 체결되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 13] 제 8 항에 있어서,
상기 체결 부재와 상기 액체 화물 저장 탱크 간 접촉을 방지하도록 상기 체결 부재를 커버하는 커버 부재를 더 포함하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 14] 제 10 항에 있어서,
상기 체결 부재는 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리를 통과하여 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 고리를 서로 연결하는 로프(rope)를 포함하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 로프는 복수의 가닥을 땋아 형성되는 단일의 로프로 형성되는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 단일의 로프는 그 일단이 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리 및 다른 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리를 차례로 또는 번갈아 통과한, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 17] 제 15 항에 있어서,
상기 단일의 로프는 그 일단이 상기 어느 하나의 부력 블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리 및 상기 다른 어느 하나의 부력

블록의 서로 이웃하는 2열의 제 1 연결 고리를 차례로 또는 번갈아 통과한 후, 상기 로프의 상기 일단이 상기 로프의 타단과 결합되도록 형성되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 18] 제 17 항에 있어서,
상기 로프는 상기 일단과 상기 타단이 상호 묶여짐으로써 결합되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 19] 제 17 항에 있어서,
상기 로프는 상기 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 복수의 제 1 가닥과 상기 다른 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 복수의 제 2 가닥이 상호 결합되도록 형성되는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 20] 제 19 항에 있어서,
상기 로프는 상기 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 상기 복수의 제 1 가닥과 상기 다른 어느 하나의 부력 블록의 상기 2열의 제 1 연결 고리 사이 부분의 상기 복수의 제 2 가닥을 서로 땋아 상호 결합되는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 21] 제 8 항에 있어서,
상기 체결 부재는 상기 제 1 연결 벨트와 동일한 재질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 22] 제 8 항에 있어서,
상기 체결 부재는 인접한 한 쌍의 상기 제 1 연결 벨트의 단부를 재봉에 의해 서로 연결하는 실을 포함하는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 23] 제10항에 있어서,
상기 체결 부재는 원형의 링 형태로 이루어지는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 24] 제 23 항에 있어서,
상기 체결 부재는 2겹의 링이 감겨진 열쇠 고리 형태로 이루어지는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 25] 제 1 항에 있어서,
상기 부력체는, 기체를 포함하는 구조체이거나, 폐쇄 셀(CLOSED CELL) 구조의 폼 재질로 이루어지는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 26] 제 1 항에 있어서,
상기 부력 블록은 육면체 형상으로 이루어진, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 27] 제 1 항에 있어서,
상기 액체 화물 저장 탱크의 내벽과 마주보는 면을 갖는 복수의 부력 블록 중 적어도 하나의 부력 블록은,
상기 액체 화물 저장 탱크의 내벽과 마주보는 면에 완충 블록이 설치되는 슬로싱 억제 장치.

[청구항 28] 제 27 항에 있어서,

상기 내벽은 상기 액체 화물 저장 탱크의 측벽 또는 상부벽인, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 29] 제 27 항에 있어서,
상기 완충 블록은,
상기 액체를 흡수할 수 있는 제 2 폼부재 및
상기 체결 부재에 의하여 상기 제 2 폼부재를 상기 부력 블록의 일측에 연결할 수 있도록 상기 제 2 폼부재에 결합되는 제 2 연결 벨트를 포함하는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 30] 제 29항에 있어서,
상기 완충 블록은,
상기 제 2 폼부재를 둘러싸는 제 2 커버를 더 포함하며,
상기 제 2 연결 벨트는 상기 제 2 커버에 결합되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 31] 제 30항에 있어서,
상기 제 2 커버의 일 측면은 상기 부력 블록의 일면에 대응하는 형상으로 이루어지는, 슬로싱 억제 장치.

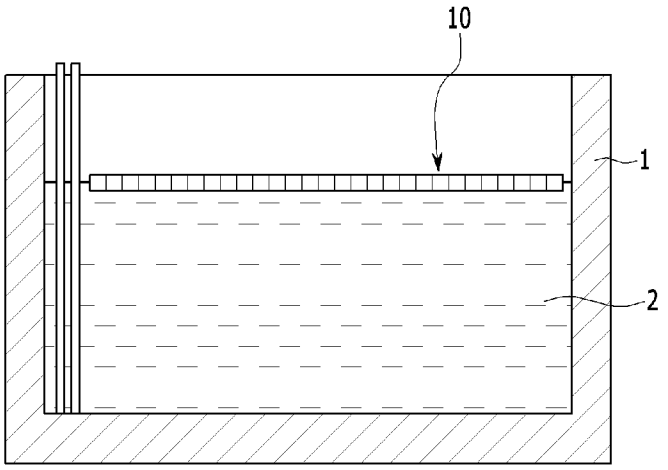
[청구항 32] 제 21항에 있어서,
상기 제 2 커버의 타 측면에는 상기 제 2 연결 벨트가 상기 제 2 커버의 타 측면을 가로지르도록 배열되는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 33] 제 32항에 있어서,
상기 제 2 연결 벨트의 양단부에는 제 2 연결 고리가 형성되는, 슬로싱 억제 장치.

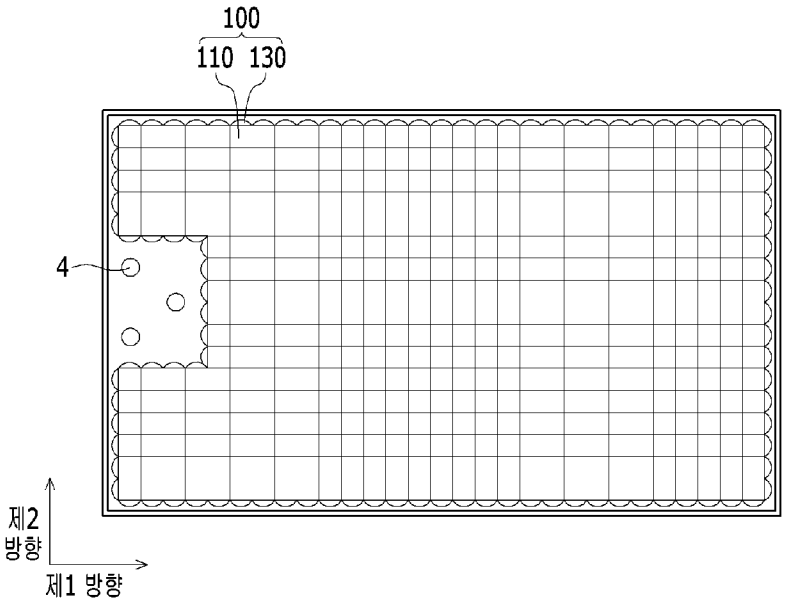
[청구항 34] 제 32항에 있어서,
상기 제 2 커버의 타 측면은 상기 일 측면의 반대 방향으로 볼록하게 돌출된 형태로 이루어지는, 슬로싱 억제 장치.

[청구항 35] 제 29항에 있어서,
상기 제 2 폼부재는 복수의 알갱이 형태의 폼부재가 상기 제 2 커버 내부에 채워지거나 또는 단일체 형태의 폼부재가 상기 제 2 커버에 의하여 둘러싸인 형태로 이루어지는, 슬로싱 억제 장치.

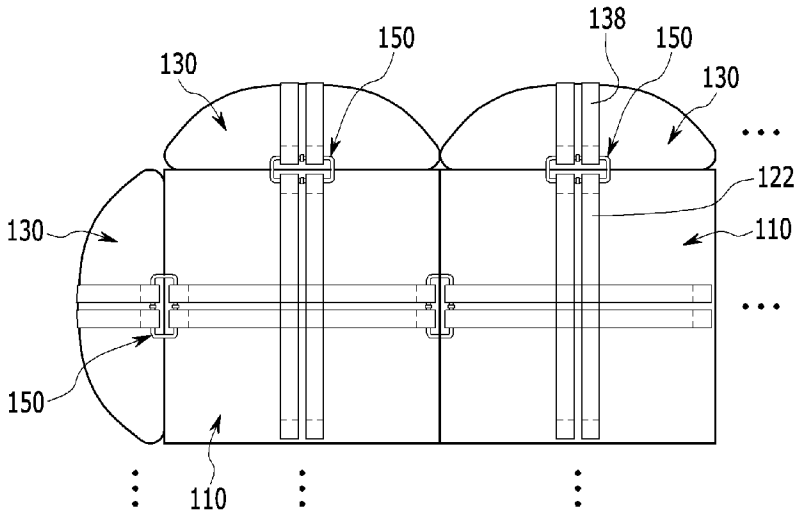
[Fig. 1]



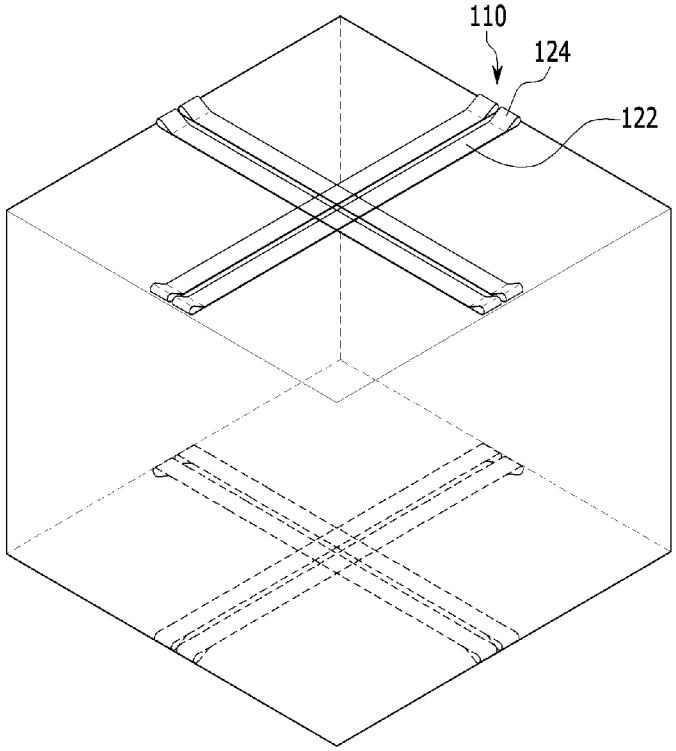
[Fig. 2]



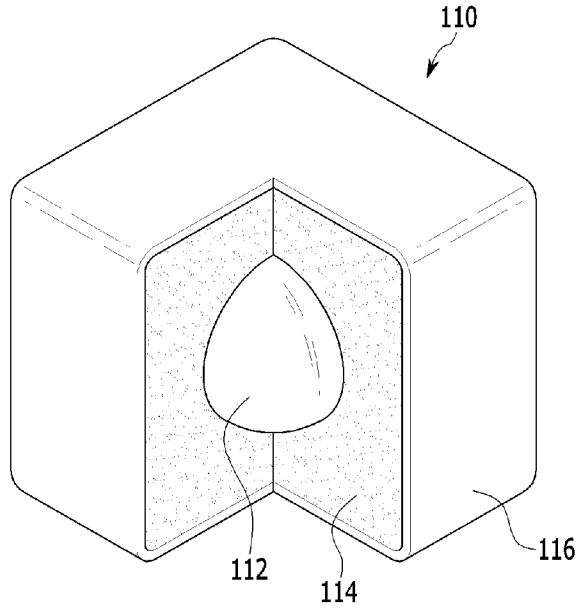
[Fig. 3]



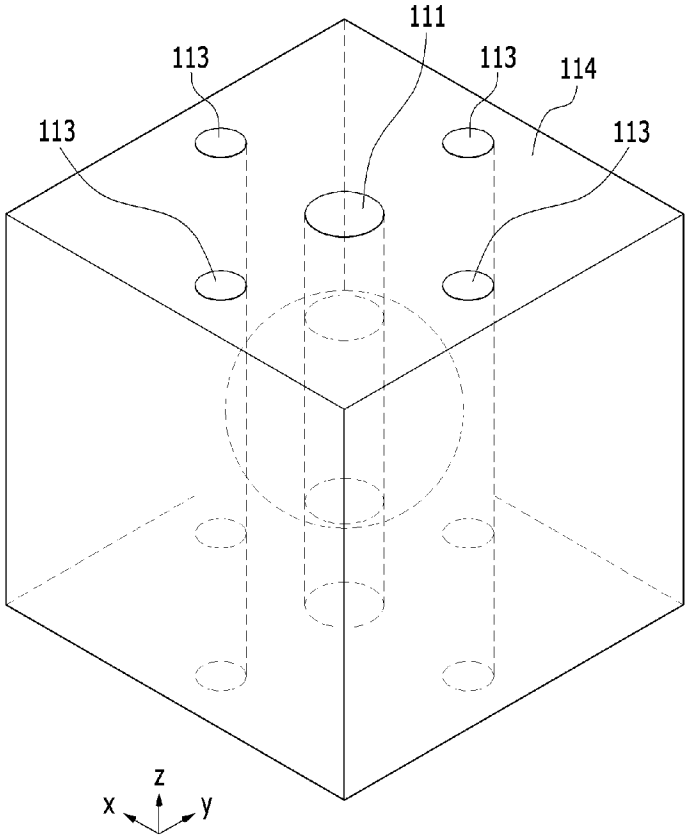
[Fig. 4]



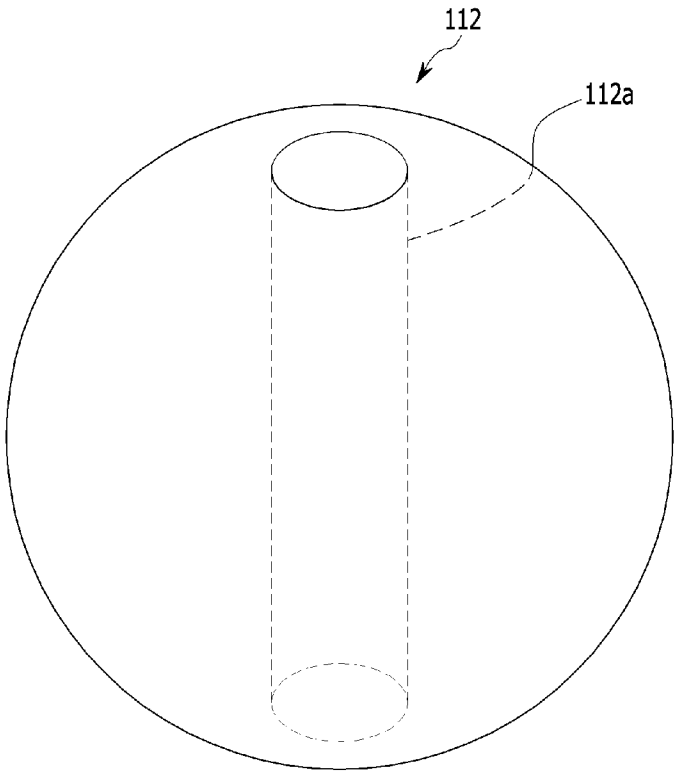
[Fig. 5]



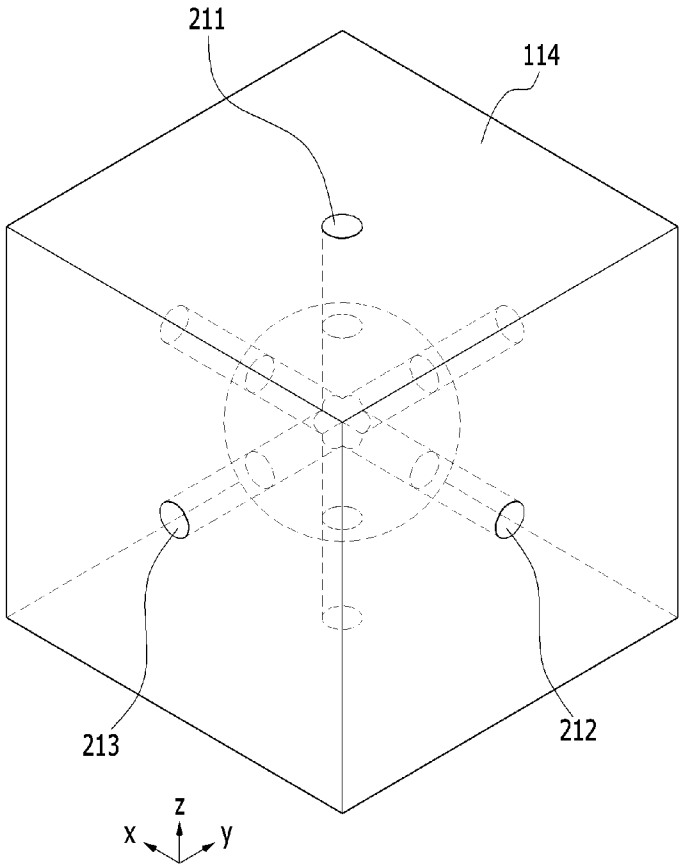
[Fig. 6]



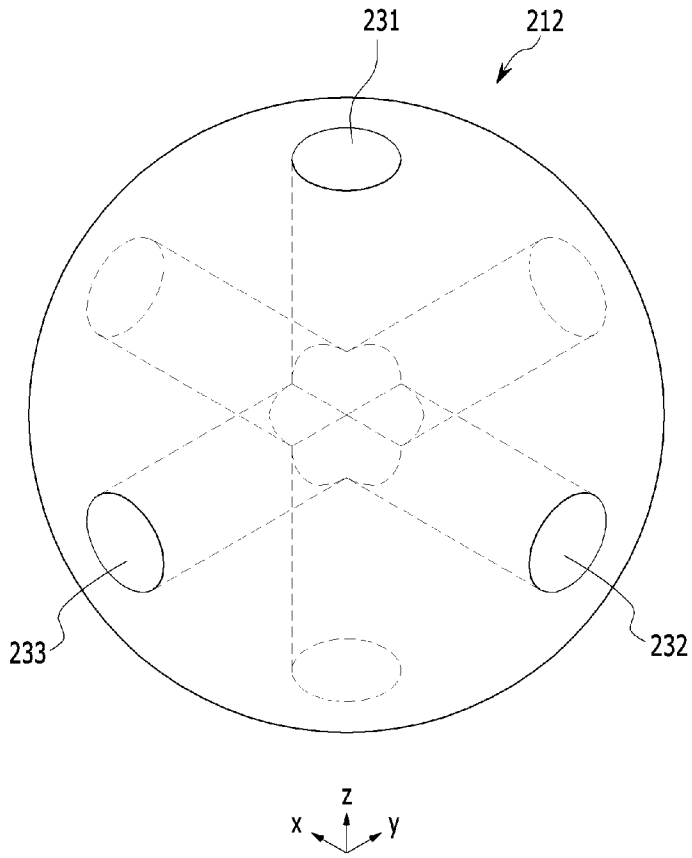
[Fig. 7]



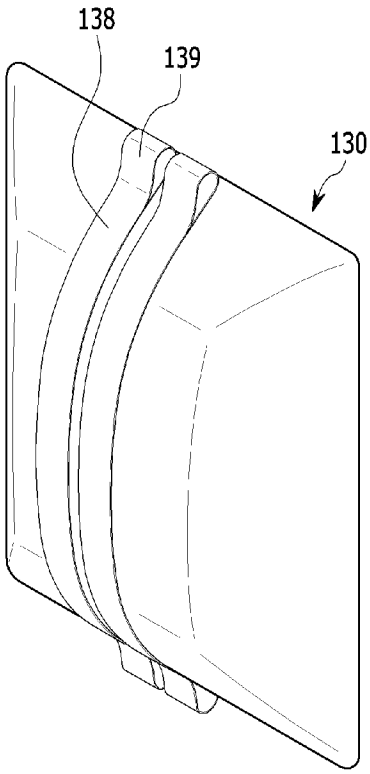
[Fig. 8]



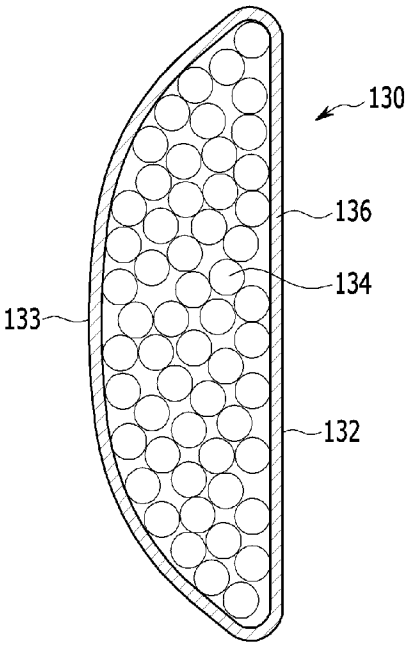
[Fig. 9]



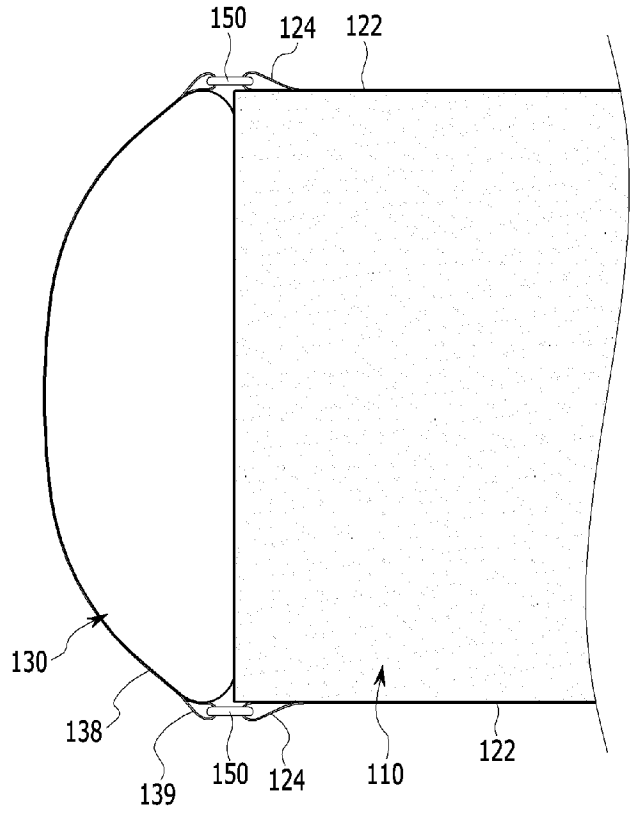
[Fig. 10]



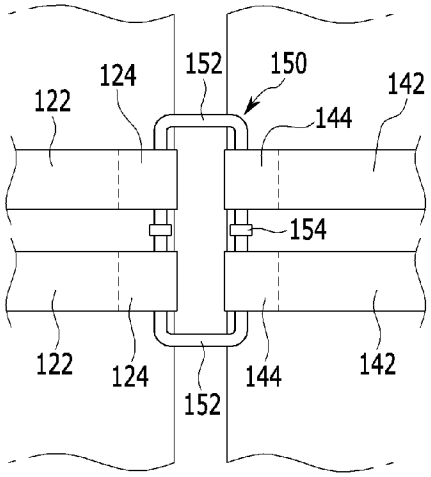
[Fig. 11]



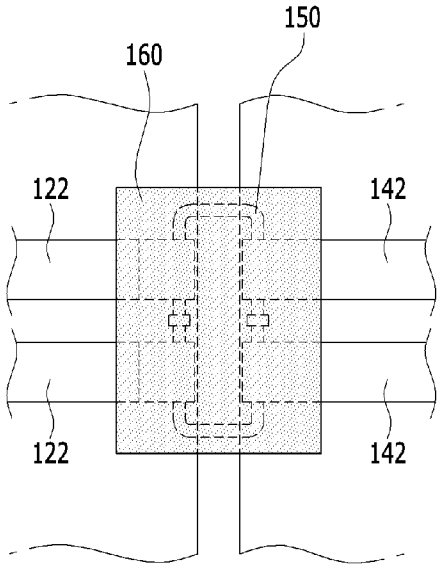
[Fig. 12]


150
124
122
130
138
139
150
124
110
122

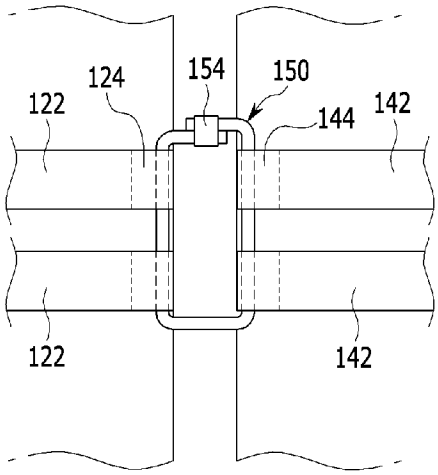
[Fig. 13]


124
152
150
142
122
144
154
122
124
144
142
152

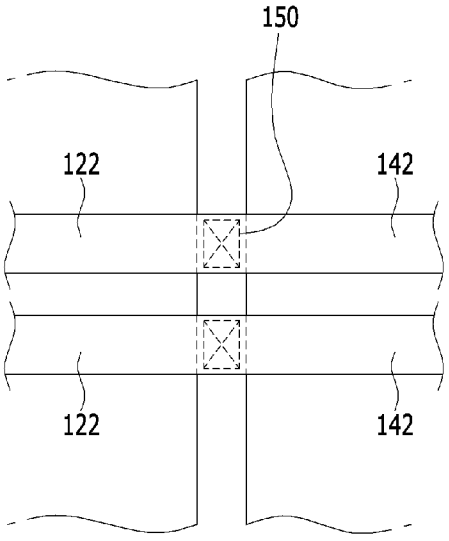
[Fig. 14]



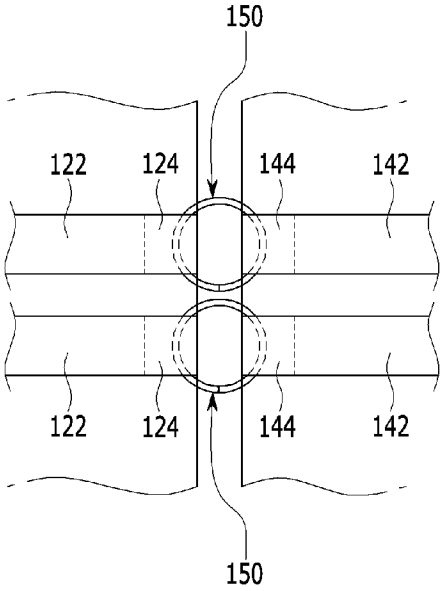
[Fig. 15]



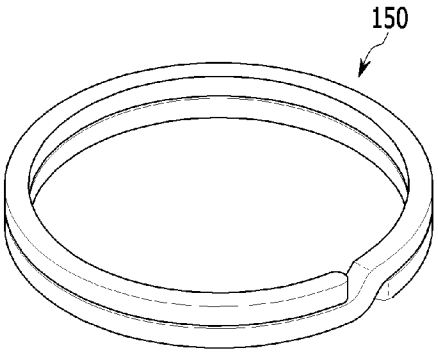
[Fig. 16]



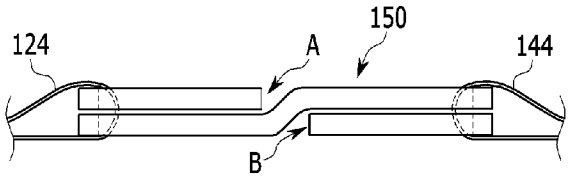
[Fig. 17]



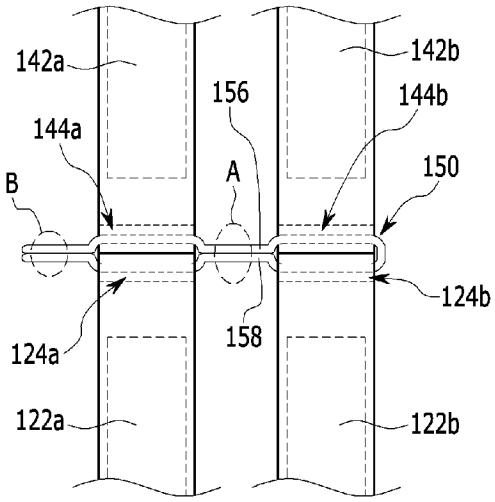
[Fig. 18]



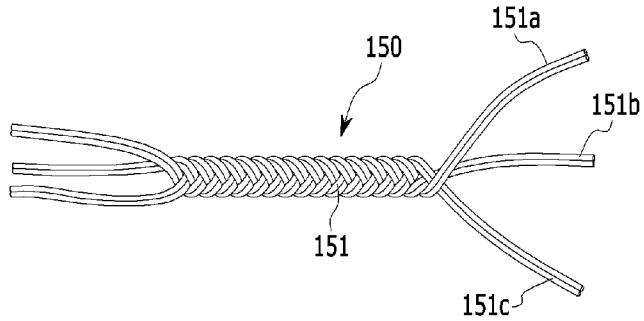
[Fig. 19]



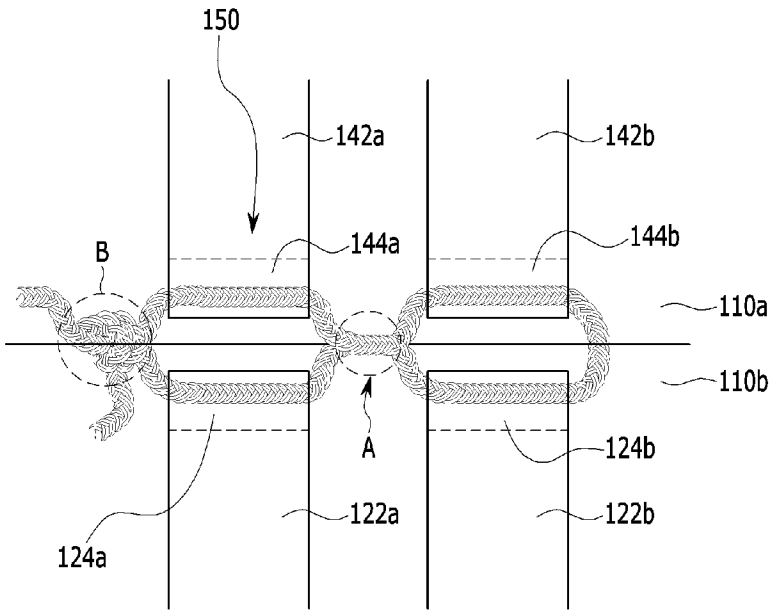
[Fig. 20]



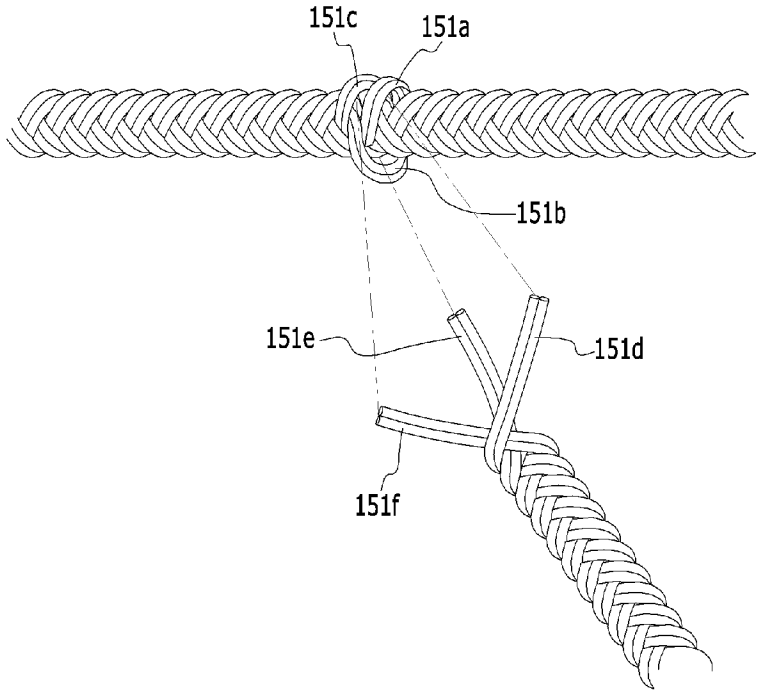
[Fig. 21]



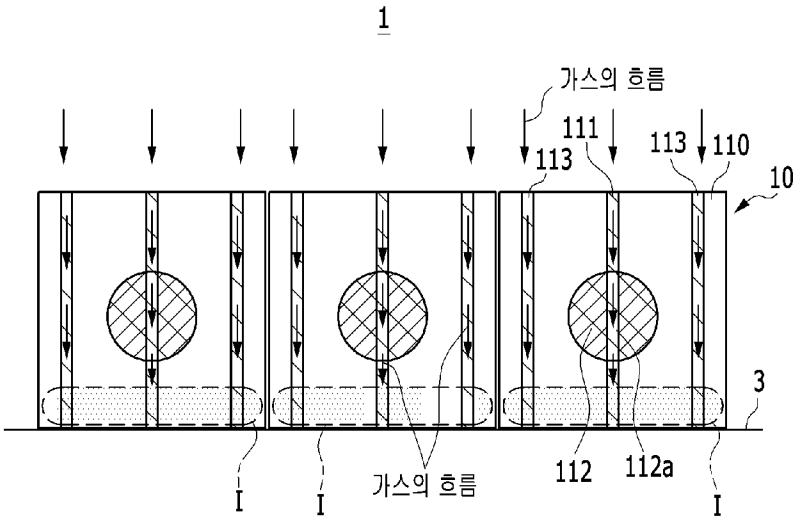
[Fig. 22]



[Fig. 23]


151c
151a
151b
151e
151d
151f

[Fig. 24]


1
가스의 흐름
111
113
113
110
10
3
I
I
가스의 흐름
112
112a
I