

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 11 월 5 일 (05.11.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/167131 A1

(51) 국제특허분류:

B63B 27/34 (2006.01) *B67D 9/02* (2010.01)
F17C 1/12 (2006.01) *B63B 35/44* (2006.01)
F17C 13/00 (2006.01) *B65D 88/78* (2006.01)
B63B 43/06 (2006.01) *B65D 90/02* (2006.01)
F16L 33/22 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/003164

(22) 국제출원일: 2015 년 3 월 31 일 (31.03.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2014-0053054 2014 년 5 월 1 일 (01.05.2014) KR
10-2014-0056660 2014 년 5 월 12 일 (12.05.2014) KR

(71) 출원인: 대우조선해양 주식회사 (DAEWOO SHIP-BUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.)
[KR/KR]; 100-180 서울시 중구 남대문로 125, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, 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, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) 발명자: 이홍규 (LEE, Hong Kyu); 415-060 경기도 김포시 청송로 20, 211-1104, Gyeonggi-do (KR).

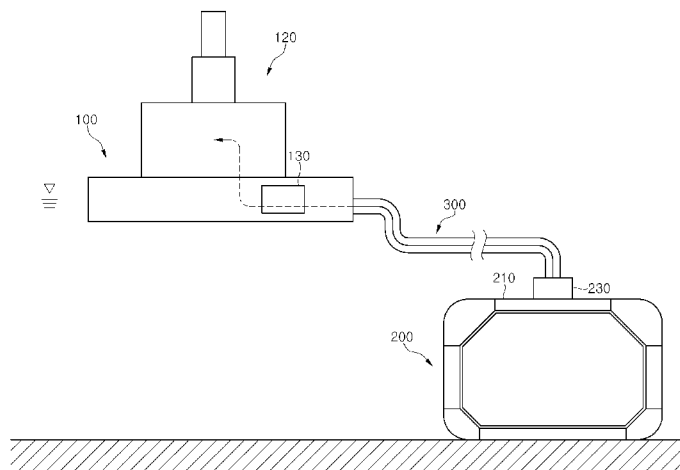
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 135-935 서울시 강남구 테헤란로 14 길 30-1, Seoul (KR).

(54) Title: POWER PLANT SYSTEM, SUBMERGED STORAGE TANK OF SAME POWER PLANT SYSTEM, AND INSTALLATION STRUCTURE OF SAME SUBMERGED STORAGE TANK

(54) 발명의 명칭 : 발전플랜트 시스템, 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크, 및 그 잠수식 저장탱크 설치구조



(57) Abstract: The present invention relates to a power plant system, and an installation structure of a submerged storage tank of the power plant system. Since liquefied natural gas (LNG) is externally supplied to a power plant, and a submerged storage tank is additionally installed under water, power can stably be produced even in a region to which gas cannot be supplied from land. In addition, since there is no sloshing in the storage tank, there is no frictional heat, and since the amount of heat transmitted to the submerged storage tank under water is significantly small compared to on the sea, the amount of boil-off gas (BOG) generated can be significantly reduced. Further, since LNG loading operations are conducted under water between the submerged storage tank and an LNG bunkering vessel, regardless of the power plant, the LNG loading operations do not affect the power generation of the power plant.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2015/167131 A1



본 발명은 발전플랜트 시스템 및 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크 설치구조에 관한 것으로, 발전플랜트에 LNG 공급을 외부에서 할 수 있도록 하되, 별도로 해저에 잠수식의 저장탱크를 설치하므로 육지로부터 가스 공급이 불가능한 지역에서도 안정적으로 전력생산이 가능하며, 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량을 현저하게 감소시킬 수 있고, LNG 로딩>Loading)이 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 저장탱크와 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어지기 때문에 발전플랜트의 전력생산에 전혀 영향을 주지 않는다.

명세서

발명의 명칭: 발전플랜트 시스템, 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크, 및 그 잠수식 저장탱크 설치구조

기술분야

- [1] 본 발명은 발전플랜트에 관한 것으로, 좀더 구체적으로는 전력을 생산하는 발전플랜트에 LNG 공급을 외부에서 하되, 육지로부터 가스공급이 불가능한 지역에서도 전력생산이 가능하도록 LNG를 저장하기 위한 잠수식의 저장탱크를 발전플랜트와는 별도로 해저에 설치하고 그 저장탱크로부터 발전 연료를 공급받을 수 있는 발전플랜트 시스템, 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크, 및 그 잠수식 저장탱크 설치구조에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 친환경적인 발전에 대한 요구로 천연가스를 이용한 전력생산에 대한 관심이 증가하고 있다. 전력공급이 원활하지 않은 신흥개발국 등에서 가스 발전에 대한 관심이 높아지고 있는데, 가스 발전은 그 특성상 육지에 가스 저장소 등과 같은 가스 인프라가 갖추어져야만 전력생산이 가능하므로 개발에 제한이 많다.
- [3] 육상의 화력발전 플랜트는 용적이 너무 커서 설비 초기 설치비용이 상승하는 문제점이 있고, 설비 및 시스템이 별도의 건물에 독립적으로 위치함에 따라 건물 및 배관, 자재의 소모량이 증가하는 문제점이 있다.
- [4] 또한, 종래 육상의 화력발전 플랜트에서는 설비 설치 및 탱크 배치, 그리고 테스트가 현장(site)에서 수행됨에 따라 리스크(risk)가 항상 존재하며, 오랜 공사기간이 필요한 문제점이 있다.
- [5] 특히, 여러 개의 섬들로 이루어진 동남아시아 국가의 경우에는 대용량의 가스 발전을 하는 데 어려움이 많았다. 즉, 육상의 화력발전소 건설에 따른 장소 확보와 건설비 소요를 가져오는 단점이 있으며, 육상의 화력발전소 건설에 많은 시간이 소요되므로 전력 공급을 단시간 내에 수행하는 것이 어렵다.
- [6] 이와같은 문제점을 해결하기 위하여 발전 플랜트를 바지(barge)에 탑재하여 구성한 부유식 발전 플랜트(BMPP : Barge Mounted Power Plant)가 제안된바 있으며, 해상에서 액화천연가스를 저장하면서 그 액화천연가스 및 가스 터빈의 폐열을 이용하여 전력을 생산할 수 있는 부유 저장식 가스 발전플랜트(Floating and Storage Power Plant: FSPP)가 개발되고 있다.
- [7] 종래에는 전력부족 해소를 위해 발전소가 필요하지만 환경 파괴를 우려하는 지역 주민들의 반대로 부지 확보가 어렵고, 장기간의 우기와 취약한 물류 및 도로 인프라 등으로 인한 공기 지연이 예상되어 육상에 발전소를 건설하기가 어려운 낙후 지역의 내해나 강가에 부유식 발전플랜트를 띄운 후 계류(Mooring)하여 전력을 생산하기도 한다.

- [8] 부유식 발전플랜트는 안전한 발전을 위해서 수면이 잔잔하고 파도가 없어야 하는데, 이런 조건을 만족하는 곳을 찾는 것이 쉽지 않다. 따라서 보완책으로서 방파제를 만들고 특별한 계류방법을 적용해야 하는데, 건설비용이 상승하여 부유식 발전플랜트의 장점이 퇴색하는 문제가 있다.
- [9] 종래의 부유 저장식 가스 발전플랜트는, 저장탱크가 해상에 부유되므로 슬로싱(Sloshing)이 발생하고, 이로 인하여 마찰열이 발생하여 다량의 BOG(Boil Off Gas)가 발생하는 문제가 있고, 그 BOG 처리비용이 증가하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 전력을 생산하는 발전플랜트에 LNG 공급을 외부에서 하되, 육지로부터 가스공급이 불가능한 지역에서도 전력생산이 가능하도록 LNG를 저장하기 위한 잠수식의 저장탱크를 발전플랜트와는 별도로 설치하고, 그 저장탱크로부터 발전 연료를 공급받을 수 있도록 함으로써, 육지로부터 가스공급이 불가능한 지역에서도 안정적으로 전력생산이 가능하고, 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량을 현저하게 감소시킬 수 있는 발전플랜트 시스템, 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크, 및 그 잠수식 저장탱크 설치구조를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 발전모듈을 구비하는 발전플랜트; 상기 발전모듈에 LNG를 공급하여 전력을 생산할 수 있도록 해저에 설치되는 잠수식 저장탱크; 및 LNG 공급을 위해서 상기 발전플랜트와 상기 잠수식 저장탱크를 연결하는 연결파이프를 포함하는 발전플랜트 시스템을 제공한다.
- [12] 상기 잠수식 저장탱크는 내부 벽 및 외부 벽에 의해 이중벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체; 상기 탱크 몸체의 내부 벽과 외부 벽 사이에 형성되는 벨러스트 탱크; 및 상기 연결파이프가 연결될 수 있도록 상기 탱크 몸체에 형성되는 연결부를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 잠수식 저장탱크는 LNG의 배출을 위해 상기 잠수식 저장탱크의 내부 바닥까지 연장되는 파이프 조립체; 및 상기 파이프 조립체의 하단에 장착된 배출펌프를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 잠수식 저장탱크는 벨러스트 수를 상기 벨러스트 탱크의 내부에 공급하기 위한 상,하부 개폐밸브를 포함한다.
- [15] 상기 연결부는 액체 및/또는 가스 돔을 포함하고, 상기 연결파이프는 다수의 단위 연결파이프들로 연결될 수 있다.
- [16] 상기 단위 연결파이프의 연결부위에는 조인트가 설치되고, 상기 연결파이프는 내부에 액체통로와 증발가스통로가 복수 개 설치될 수 있다.
- [17] 상기 발전플랜트에는 재기화설비가 설치되고, 상기 잠수식 저장탱크에는

BOP(Blow Out Preventer)가 설치될 수 있다.

- [18] 상기 잠수식 저장탱크에는 벨러스트 수 펌프가 설치될 수 있고, 상기 발전플랜트와 상기 저장탱크는 따로 운반(Transportation) 및 설치(Installation)될 수 있다.
- [19] 상기 잠수식 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 상기 잠수식 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 적어서 BOG 발생량이 감소될 수 있다.
- [20] LNG 로딩>Loading)은 상기 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 상기 잠수식 저장탱크와 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어질 수 있다.
- [21] 상기 잠수식 저장탱크는 다중 격벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체; 상기 다중 격벽 사이에 형성되는 벨러스트 수 탱크; 및 상기 다중 격벽 사이에 형성되는 콘크리트 탱크를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 발전플랜트는 작업 유닛을 구비하며, 상기 작업 유닛은 수직으로 해저면까지 설치되고, 업다운 가능하게 설치될 수 있다.
- [23] 한편, 본 발명은 전력을 생산하기 위한 발전모듈을 구비하는 발전플랜트에 LNG 공급을 위해서 해저에 설치되며, 연결파이프를 통해서 상기 발전플랜트에 연결되는 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크를 제공한다.
- [24] 또 한편, 본 발명은 해저면에 파운데이션 플레이트가 설치되고, 상기 파운데이션 플레이트의 상부에 안내 경사면을 갖는 센터 안착 홈이 형성되며, 상기 잠수식 저장탱크가 상기 파운데이션 플레이트 위에 결합되도록 상기 잠수식 저장탱크의 바닥면에 상기 안내 경사면에 의해 가이드 되면서 상기 센터 안착 홈 안에 삽입되는 센터 안착 돌기가 형성된 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크 설치구조를 제공한다.

발명의 효과

- [25] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 발전플랜트에 LNG 공급을 외부에서 할 수 있도록 하되, LNG를 저장하기 위한 잠수식의 저장탱크를 발전플랜트와는 별도로 해저에 설치하므로, 육지로부터 가스 공급이 불가능한 지역에서도 안정적으로 전력생산이 가능하다.
- [26] 또한, 본 발명은 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량을 현저하게 감소시킬 수 있다.
- [27] 또한, 본 발명에서는 LNG 로딩>Loading)이 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 LNG를 저장하는 저장탱크와 LNG를 공급하는 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어지기 때문에, 발전플랜트의 전력생산에 전혀 영향을 주지 않는다.
- [28] 또한, 본 발명은 갑작스런 기상악화로 발전플랜트가 위험에 노출되더라도 저장탱크는 해저에 안전하게 설치되므로, 저장탱크 파손으로 인한 환경피해가

전혀 없다.

- [29] 또한, 본 발명은 발전플랜트와 저장탱크를 각각 따로 동시에 제작할 수 있기 때문에 획기적인 공기 단축이 가능하다.
- [30] 또한, 본 발명은 발전플랜트와 저장탱크를 각각 따로 운반(Transportation)하고, 설치(Installation) 하기 때문에 리프팅 로드(Lifting Load)가 줄어든다.
- [31] 또한, 본 발명은 해저에 설치된 저장탱크에서 발전플랜트뿐만 아니라 FSRU 또는 육상 LNG 터미널 등 다양한 가스 관련 설비로도 LNG 공급이 가능하다.
- [32] 또한, 본 발명은 저장탱크의 이동이 가능하므로 다양한 가스 관련 분야에서 널리 사용 가능하다.
- [33] 또한, 본 발명은 작업 유닛에 의해서 발전플랜트의 위치가 고정되도록 설계하여 해상의 기상상태에 영향을 받지 않고 안전하게 전력을 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 사시도
- [35] 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 측면도
- [36] 도 3은 본 발명의 일 예에 따른 잠수식 저장탱크를 보인 종단면도
- [37] 도 4는 본 발명의 다른 예에 따른 잠수식 저장탱크를 보인 종단면도
- [38] 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 사시도
- [39] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 측면도
- [40] 도 7은 본 발명에 잠수식 저장탱크 설치구조를 보인 종단면도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 본 발명은 발전모듈을 구비하는 발전플랜트; 상기 발전모듈에 LNG를 공급하여 전력을 생산할 수 있도록 해저에 설치되는 잠수식 저장탱크; 및 LNG 공급을 위해서 상기 발전플랜트와 상기 잠수식 저장탱크를 연결하는 연결파이프를 포함하는 발전플랜트 시스템을 제공한다.
- [42] 상기 잠수식 저장탱크는 내부 벽 및 외부 벽에 의해 이중벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체; 상기 탱크 몸체의 내부 벽과 외부 벽 사이에 형성되는 벨러스트 탱크; 및 상기 연결파이프가 연결될 수 있도록 상기 탱크 몸체에 형성되는 연결부를 포함할 수 있다.
- [43] 상기 잠수식 저장탱크는 LNG의 배출을 위해 상기 잠수식 저장탱크의 내부 바닥까지 연장되는 파이프 조립체; 및 상기 파이프 조립체의 하단에 장착된 배출펌프를 포함할 수 있다.
- [44] 상기 잠수식 저장탱크는 벨러스트 수를 상기 벨러스트 탱크의 내부에 공급하기 위한 상,하부 개폐밸브를 포함할 수 있다.
- [45] 상기 연결부는 액체 및/또는 가스 돔을 포함하고, 상기 연결파이프는 다수의 단위 연결파이프들로 연결될 수 있다.
- [46] 상기 단위 연결파이프의 연결부위에는 조인트가 설치되고, 상기 연결파이프는 내부에 액체통로와 증발가스통로가 복수 개 설치될 수 있다.

- [47] 상기 발전플랜트에는 재기화설비가 설치되고, 상기 잠수식 저장탱크에는 BOP(Blow Out Preventer)가 설치될 수 있다.
- [48] 상기 잠수식 저장탱크에는 벨러스트 수 펌프가 설치될 수 있고, 상기 발전플랜트와 상기 저장탱크는 각각 따로 운반(Transportation) 및 설치(Installation)될 수 있다.
- [49] 상기 잠수식 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 상기 잠수식 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 적어서 BOG 발생량이 감소될 수 있다.
- [50] LNG 로딩>Loading)은 상기 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 상기 잠수식 저장탱크와 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어질 수 있다.
- [51] 상기 잠수식 저장탱크는 다중 격벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체; 상기 다중 격벽 사이에 형성되는 벨러스트 수 탱크; 및 상기 다중 격벽 사이에 형성되는 콘크리트 탱크를 포함할 수 있다.
- [52]
- [53] 한편, 상기 발전플랜트는 작업 유닛을 구비하며, 상기 작업 유닛은 수직으로 해저 면까지 설치되고, 엷다운 가능하게 설치될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [54] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템 및 그 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크 설치구조에 대하여 상세하게 설명한다.
- [55] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 사시도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템을 보인 측면도이다.
- [56] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템은 계류시스템을 구비하는 발전플랜트(100)와, 상기 발전플랜트(100)에 LNG를 공급하여 전력을 생산할 수 있도록 해저에 설치되는 잠수식 저장탱크(200)와, 상기 발전플랜트(100)와 상기 LNG 저장탱크(200)를 연결하는 연결파이프(300)를 포함한다. 상기 계류시스템이란 통상의 계류장치, 예를 들어 공개특허공보 제10-2010-0114186호, 또는 공개특허공보 제10-2010-0094126호 등에 개시된 계류장치를 포함한다.
- [57] 상기 발전플랜트(100)는 LNG를 연료로 하여 전력을 생산할 수 있는 발전모듈(120)을 구비한다.
- [58] 발전모듈(120)은 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(121), 상기 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(121)에서 발생하는 배기가스의 폐열을 이용하여 스팀을 생성하는 폐열회수 스팀발생기(122), 상기 폐열회수 스팀발생기(122)에서 공급하는 스팀으로 작동하는 스팀 터빈 발전유닛(123), 도시하지 않은 트랜스포머, BOP 장비, 콘텐서유닛 등을 포함할 수 있다. 여기서, 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛이란 가스를 이용하여 전기를 생산하는 가스터빈과 엔진

등을 모두를 포함하는 개념으로 정의한다.

- [59] 본 발명의 도면에는 발전모듈이 발전플랜트(100)의 상부에 탑재된 것만을 도시하였으나, 설계조건에 따라 발전모듈이 발전플랜트(100)의 내부에 설치될 수도 있다.
- [60] 상기 발전플랜트(100)에는 발전모듈(120)의 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(121)에 공급하기 위하여 LNG를 재기화시키는 재기화설비(130)가 설치될 수 있다.
- [61] 상기 연결파이프(300)는 LNG 등의 이동통로로 사용되는 것으로, 복수 개가 서로 연결되는 구조 혹은 다수의 단위 연결파이프들(310)이 연결되는 구조일 수 있다. 복수 개의 상기 연결파이프(300)의 연결부위 혹은, 각 단위 연결파이프들(310)의 연결부위에는 조인트(320), 예를 들어 스위블 혹은 플렉서블 조인트가 설치될 수 있다. 상기 조인트(320)에 의해서, 조류 등에 의한 심한 유동에 의해서 상기 연결파이프(300)의 파손을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [62] 또한, 도면에는 한 줄의 연결파이프만을 예시하고 있지만, 한 줄 이상의 연결파이프들을 이용하여 연결할 수도 있으며, 연결 파이프를 덕트 안에 설치할 수도 있고, 연결파이프 자체를 덕트 구조로 형성할 수도 있다.
- [63] 또한, 연결파이프(300)는 내부에 복수의 통로가 내장되어 있을 수도 있는데, 한 줄의 연결파이프(300) 내에는 액체통로와 증발가스통로가 함께 설치될 수도 있다(미도시).
- [64] 상기 잠수식 저장탱크(200)는 탱크 몸체(210)와, 발전플랜트(100)로부터 연장하는 연결 파이프(300)가 연결될 수 있도록 탱크 몸체(210)에 형성되는 연결부(230)를 포함한다.
- [65] 잠수식 저장탱크(200)는 특히, LNG와 같이 극저온에서 액화되는 탄화수소성분을 포함하는 액체화물을 저장하기 위해 사용될 수 있다. 잠수식 저장탱크(200)에 저장될 수 있는 액체화물로는, LNG 이외에도, LPG, 원유, 정제유 등을 들 수 있다.
- [66] 참고로, BOG 발생 원인은 슬로싱(Sloshing)에 의한 마찰열과 외부 열 흡수에 의한 엔트로피 증가가 주원인이며, 135,000m³ Tank 기준으로 BOR 0.1%/Day라면 57 Ton/Day(2.4 Ton/hour)나 되는 많은 양의 LNG가 증발한다. 본 발명에서 잠수식 저장탱크는 슬로싱이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서는 잠수식 저장탱크(200)로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량이 대폭 감소한다.
- [67] 이와같이 해저 면에 설치되는 잠수식 저장탱크(200)에서는 슬로싱 현상이 발생하지 않으므로, 상대적으로 저렴한 멤브레인형 탱크 구조를 사용하면 제조비용을 절감할 수 있어 유리하다.
- [68] 상기 잠수식 저장탱크(200)는 해저 면에 고정된 상태에서 LNG를 저장하므로, 외력에 의한 요동이 발생하지 않아 저장탱크의 상,하부 모서리에 챔퍼(chamfer) 및 호퍼를 형성하지 않아도 된다(도 3 참조). 그에 따라 저장공간을 확대할 수

있고, 경사진 챔퍼 부분을 형성하기 위해 밀봉 및 단열 방벽을 특별하게 설계할 필요가 없으므로, 설치비용을 절감할 수 있다. 또한, 설치지역의 설치조건에 따라 챔퍼(chamfer) 및 호퍼를 함께 형성하거나 하나만을 선택적으로 형성할 수도 있다.

- [69] 이와같이 구성된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 발전플랜트 시스템은, 잠수식 저장탱크(200)에 저장된 LNG는 배출펌프(231)에 의해서 파이프 조립체(232)를 통해서 잠수식 저장탱크(200)로부터 배출되며, LNG는 상기 연결파이프(300)를 통해서 발전플랜트(100)에 공급된다. 재기화설비(130)는 LNG를 기화시켜서 발전모듈(120)에 공급한다.
- [70] 연결부(230)에 설치된 BOP(Blow Out Preventer)는 탱크 몸체(210) 내부에서 LNG가 분출되는 것을 방지하는 역할을 하는 것으로, 탱크 몸체(210) 내부의 압력이 급격히 상승하는 비상 상황 발생 시, 연결파이프(300)를 통해 발전플랜트(100)까지 압력상승의 악영향이 전달되는 것을 방지하기 위해 BOP의 내부를 통과하는 파이프를 절단하고 밀봉한다.
- [71] 잠수식 저장탱크(200)에 저장된 LNG의 배출시, 잠수식 저장탱크(200)의 밸런싱을 조절하기 위하여 밸러스트 수 펌프(233)는 밸러스트 탱크(220)에 밸러스트 수를 공급한다.
- [72] 잠수식 저장탱크(200)에서 발생하는 증발가스는 연결파이프(300) 내의 증발가스 통로를 통해서 발전플랜트(100)에 공급되고, 재기화 과정을 거치지 않고 발전모듈(120)에 공급될 수 있다.
- [73] 본 발명에서는 계류 시스템에 의해서 발전플랜트의 위치가 고정되도록 설계하여 해상의 기상 상태에 영향을 받지 않게 되어 발전플랜트에서 안전하게 전력을 생산할 수 있으며, 발전플랜트의 밸러스팅이 필요 없다.
- [74] 본 발명에서는 발전플랜트의 자체무게를 줄이기 위하여 LNG 공급을 외부에서 할 수 있도록 하되, 별도로 해저에 잠수식의 저장탱크를 설치하므로 육지로부터 가스 공급이 불가능한 지역에서도 안정적으로 전력생산이 가능하다.
- [75] 본 발명에서는 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량을 현저하게 감소시킬 수 있다.
- [76] 본 발명에서는 LNG 로딩>Loading)이 발전플랜트(Floating BMPP) 본선과는 상관없이 수중에서 저장탱크와 LNG Bunkering Vessel 사이에서 이루어지기 때문에 발전플랜트의 전력 생산에 전혀 영향을 주지 않는다.
- [77] 본 발명에서는 갑작스런 기상악화로 발전플랜트가 위험에 노출되더라도 저장탱크는 해저에 안전하게 설치되므로 저장탱크 파손으로 인한 환경피해를 전혀 주지 않는다.
- [78] 본 발명에서는 발전플랜트와 저장탱크를 따로 동시에 제작할 수 있기 때문에 획기적인 공기 단축이 가능하다.
- [79] 본 발명에서는 발전플랜트와 저장탱크를 따로 운반(Transportation),

설치(Installation)하기 때문에 리프팅 로드(Lifting Load)가 줄어든다.

- [80] 본 발명에서는 해저에 설치된 저장탱크에서 발전플랜트뿐만 아니라 FSRU 또는 육상 LNG 터미널 등 다양한 가스 관련 설비로도 LNG 공급이 가능하다.
- [81] 또한, 본 발명은 저장탱크의 이동이 가능하므로 다양한 가스 관련 분야에서 널리 사용 가능하다.
- [82] 이하에서는 잠수식 저장탱크에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [83] 도 3은 본 발명의 일예에 따른 잠수식 저장탱크를 보인 종단면도이다.
- [84] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일예에 따른 잠수식 저장탱크(200)는 내부 벽(211) 및 외부 벽(212)에 의한 이중 벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체(210)를 포함한다. 잠수식 저장탱크(200)는 상기 탱크 몸체(210)의 내부 벽(211)과 외부 벽(212) 사이에 형성되는 벨러스트 탱크(220)를 포함한다.
- [85] 상기 잠수식 저장탱크(200)는 LNG와 같은 극저온 액체화물을 저장할 수 있도록 밀봉 및 단열 방벽(240)을 갖는 독립형 탱크 또는 멤브레인형 탱크일 수 있다.
- [86] 상기 탱크 몸체(210)의 내부 벽(211)과 외부 벽(212) 사이에는, 하나 이상의 벨러스트 탱크(220)가 형성될 수 있다. 벨러스트 탱크(220)에 채워지는 벨러스트 수로서는 해수가 사용될 수 있다.
- [87] 탱크 몸체(210)의 외부, 특히 탱크 몸체(210)의 상부에는 연결파이프(300)가 연결될 수 있도록 연결부(230)가 형성되는데, 상기 연결부(230)는 액체 및/또는 가스 흐름을 포함하며, 보호장치(Shelter) 기능을 할 수 있다.
- [88] 상기 연결파이프(300:도 1 참조)가 연결될 수 있도록 탱크 몸체(210)의 상부에 형성되는 연결부(230)는, LNG를 잠수식 저장탱크(200)로부터 배출시키기 위한 배출펌프(231)를 포함할 수 있다.
- [89] LNG의 배출을 위해 잠수식 저장탱크(200) 내부에는 바닥 부근까지 연장하는 파이프 조립체(232)가 설치된다.
- [90] 파이프 조립체(232)는 탱크 몸체(210)에 LNG를 공급할 때 사용하는 공급 파이프와, LNG를 배출할 때 사용하는 배출 파이프를 포함할 수 있다. 공급 파이프와 배출 파이프는 별개로 형성될 수도 있고, 하나로 형성될 수도 있다.
- [91] 또한, 연결부(230)는 탱크 몸체(210) 내부에서 LNG가 분출되는 것을 방지하는 BOP(Blow Out Preventer)를 포함할 수 있다.
- [92] BOP는 탱크 몸체(210) 내부의 압력이 급격히 상승하는 비상 상황 발생시, 연결파이프(300)를 통해 발전플랜트(100)까지 압력상승의 악영향이 전달되는 것을 방지하기 위해 BOP의 내부를 통과하는 파이프를 절단하고 밀봉하는 장치이다.
- [93] 또한, 연결부(230)는 벨러스트 탱크(220)에 벨러스트 수를 공급 및 배출시키기 위한 하나 이상의 벨러스트 수 펌프(233)를 포함할 수 있다.
- [94] 벨러스트 수 펌프(233)는 벨러스트 수를 공급하기 위한 펌프와, 벨러스트 수를 배출하기 위한 펌프를 포함할 수 있다.

- [95] 밸러스트 수를 공급하기 위한 펌프와 밸러스트 수를 배출하기 위한 펌프는 각각 별도로 마련될 수도 있고, 하나의 펌프에 의해 공급 및 배출작업을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [96] 상기 잠수식 저장탱크(200)는, 밸러스트 수를 밸러스트 탱크(230)의 내부에 공급하기 위해 상,하부 개폐밸브(222, 221)를 포함할 수 있다.
- [97] 상,하부 개폐밸브(222, 221)는 잠수식 저장탱크(200)의 하부 및 상부에 각각 설치될 수 있다.
- [98] 하부 개폐밸브(221)를 개방시킨 상태에서, 크레인 등을 이용하여 잠수식 저장탱크(200)를 해상에 내려놓으면, 자중에 의해 하부 개폐밸브(221)가 설치된 잠수식 저장탱크(200)의 하부가 물에 잠기면서 밸러스트 탱크(220)에 해수가 유입될 수 있다.
- [99] 하부 개폐밸브(221)가 개방된 상태로 잠수식 저장탱크(200)가 해저에 설치될 경우, 해저의 모래 등이 밸러스트 탱크(220)의 내부로 유입될 우려가 있으므로, 잠수식 저장탱크(200)가 하강하여 상부 개폐밸브(222)가 물에 잠기면 하부 개폐밸브(221)를 폐쇄하고 상부 개폐밸브(222)를 개방시켜 계속해서 밸러스트 탱크(220)에 밸러스트 수를 공급할 수 있다.
- [100] 또한, 밸러스트 탱크(220)의 용량을 증가시키는 대신에, 비어 있는 잠수식 저장탱크(200)를 가라앉혀 해저에 설치하기 위해 탈부착 가능한 중량물(미도시)을 잠수식 저장탱크(200)의 외부에 부착시킬 수도 있다. 중량물은 내부에 밸러스트 수로서 해수 등을 수용할 수 있는 보조 밸러스트 탱크일 수도 있고, 콘크리트 등으로 제작된 GBS(Gravity-Based Structure)일 수도 있다. 보조 밸러스트 탱크에는 해수 이외에도 모래나 돌 등과 같이 해수보다 비중이 큰 물체가 수용될 수 있다.
- [101] 유지보수나 이동 재설치를 위해 잠수식 저장탱크(200)를 부상시킬 경우를 감안하여, 상기 중량물은 필요 시, 잠수식 저장탱크(200)로부터 분리될 수 있도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [102] 또한 도 4는 본 발명의 다른 예에 따른 잠수식 저장탱크를 보인 종단면도이다.
- [103] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 예에 따른 잠수식 저장탱크(400)는 다중 격벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체(410), 상기 다중 격벽(411) 사이에 형성되는 밸러스트 수 탱크(420), 및 상기 다중 격벽(411) 사이에 형성되는 콘크리트 탱크(430)를 포함한다. 상기 밸러스트 수 탱크(420) 안에는 밸러스트 수를 주입하거나 배출할 수 있도록 구성되며, 상기 콘크리트 탱크(430) 내부에는 콘크리트가 주입된 후 응고되도록 구성된다. 상기 콘크리트에 의해서 잠수식 저장탱크(400)는 해저면에 견고하게 고정되며, 잠수식 저장탱크 자체의 내압성이 향상될 수 있다.
- [104] 본 발명의 다른 예에 따른 잠수식 저장탱크(400)에서는 밸러스트 수 탱크(420)와 콘크리트 탱크(430)가 함께 구비됨으로써, 상기 콘크리트의 하중에 의해서 잠수식 저장탱크(400)는 해저면에 견고하게 고정되며, 잠수식

저장탱크의 운반 혹은 이동시에는 벨러스트 수 탱크(420) 안에 공기를 채워서 부력을 발생시켜서 잠수식 저장탱크의 운반 혹은 이동을 용이하게 할 수 있다.

[105] 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 벨러스트 탱크(420)에 벨러스트 수를 공급 및 배출시키기 위한 하나 이상의 벨러스트 수 펌프, LNG를 잠수식 저장탱크(200)로부터 배출시키기 위한 배출펌프, 상,하부 개폐밸브, LNG의 배출을 위해 잠수식 저장탱크(200) 내부 바닥 부근까지 연장하는 파이프 조립체 등이 설치될 수 있다.

[106]

[107] 한편, 도 5는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 작업식 발전플랜트 시스템을 보인 사시도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 작업식 발전플랜트 시스템을 보인 측면도이다.

[108] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 작업식 발전플랜트 시스템은 작업 유닛(1100)을 구비하는 작업식 발전플랜트(1000)와, 상기 작업식 발전플랜트(1000)에 LNG를 공급하여 전력을 생산할 수 있도록 해저에 설치되는 잠수식 저장탱크(2000)와, 상기 작업식 발전플랜트(1000)와 상기 잠수식 저장탱크(2000)를 연결하는 연결파이프(3000)를 포함한다.

[109] 상기 작업식 발전플랜트(1000)는 LNG를 연료로 하여 전력을 생산할 수 있는 발전모듈(1200)을 구비한다.

[110] 발전모듈(1200)은 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(1210), 상기 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(1210)에서 발생하는 배기가스의 폐열을 이용하여 스팀을 생성하는 폐열회수 스팀발생기(1220), 상기 폐열회수 스팀발생기(1220)에서 공급하는 스팀으로 작동하는 스팀 터빈 발전유닛(1230), 도시하지 않은 트랜스포머, BOP 장비, 콘덴서유닛 등을 포함할 수 있다.

[111] 본 발명의 도면에는 발전모듈이 작업식 발전플랜트(1000)의 상부에 탑재된 것만을 도시하였으나, 설계조건에 따라 발전모듈이 작업식 발전플랜트(1000)의 내부에 설치될 수도 있다.

[112] 상기 작업식 발전플랜트(1000)에는 발전모듈(1200)의 가스 터빈 및/또는 엔진 발전유닛(1210)에 공급하기 위하여 LNG를 재기화시키는 재기화설비(1300)가 설치될 수 있다.

[113] 상기 작업 유닛(Jack up Leg)(1100)은 작업식 발전플랜트(1000)에 대하여 수직으로 배치되고 해저까지 설치되며, 업다운 가능하게 설치된다. 도면에 도시하지는 않았으나 상기 작업 유닛(1100)의 업다운 구조는 작업 레그에 치합되는 피니언 구조에 의해서 가능하다. 피니언의 회전운동이 작업 레그의 수직 운동으로 전환되는 구조에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[114] 상기 잠수식 저장탱크(2000)는 탱크 몸체(2100)와, 작업식 발전플랜트(1000)로부터 연장하는 연결 파이프(3000)가 연결될 수 있도록 탱크 몸체(2100)에 형성되는 연결부(2300)를 포함한다.

[115] 잠수식 저장탱크(2000)는 특히, LNG와 같이 극저온에서 액화되는

탄화수소성분을 포함하는 액체화물을 저장하기 위해 사용될 수 있다. 잠수식 저장탱크(2000)에 저장될 수 있는 액체화물로는, LNG 이외에도, LPG, 원유, 정제유 등을 들 수 있다.

- [116] 이와 같이 해저에 설치되는 잠수식 저장탱크(2000)에서는 슬로싱 현상이 발생하지 않으므로, 상대적으로 저렴한 멤브레인형 탱크 구조를 사용하며 저장탱크의 상,하부 모서리에 챔퍼(chamfer) 및 호퍼를 형성하지 않아도 되며 밀봉 및 단열 방벽을 특별하게 설계할 필요가 없으므로, 제조비용을 절감할 수 있다. 또한, 설치 지역의 설치조건에 따라서는 챔퍼(chamfer) 및 호퍼를 함께 형성하거나 하나만을 선택적으로 형성할 수도 있다.

[117]

- [118] 도 7은 본 발명에 따른 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크 설치구조를 보인 측면도이다.

- [119] 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 잠수식 저장탱크 설치구조는, 해저 면에 파운데이션 플레이트(700)가 설치되고, 상기 파운데이션 플레이트(700)의 상부에 안내 경사면(710)을 갖는 센터 안착 홈(720)이 형성된다.

- [120] 잠수식 저장탱크(600)가 상기 파운데이션 플레이트(700) 위에 결합하도록 상기 잠수식 저장탱크(600)의 바닥면에는 상기 안내 경사면(710)에 의해 안내되면서 상기 센터 안착 홈(720) 안에 삽입되는 센터 안착 돌기(610)가 형성될 수 있다.

- [121] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 잠수식 저장탱크 설치구조에서는 파운데이션 플레이트(700)가 해저 면에 먼저 설치된 후, 파운데이션 플레이트(700) 위에 잠수식 저장탱크(600)가 설치되므로, 해저 면의 지반 침하로 인하여 잠수식 저장탱크(600)의 기울어짐이나 유동을 효과적으로 방지할 수 있다.

- [122] 또한, 해저에서는 유속의 흐름이 빨라서 잠수식 저장탱크(600)를 정확한 위치에 설치하기가 매우 어려운데, 본 발명에 따른 잠수식 저장탱크 설치구조에서는 파운데이션 플레이트(700) 위에 잠수식 저장탱크(600)가 설치되므로, 잠수식 저장탱크(600) 설치시, 센터 안착 돌기(610)가 안내 경사면(710)을 따라 센터 안착홈(720) 안으로 안내되므로 잠수식 저장탱크(600)를 정확한 위치에 설치하기가 매우 쉽다.

- [123] 또한 도면에는 도시하지 않았으나, 경사진 해저 면에 잠수식 저장탱크를 설치하는 경우 경사진 해저 면에 맞게 파운데이션 플레이트(700)를 설치할 수도 있지만 경사진 해저 면의 경사진 부분에 H자 형상을 설치하여 파운데이션 플레이트(700)가 기울어지지 않도록 구성할 수도 있다.

- [124] 본 발명은 한정된 실시 예와 도면을 통하여 설명되었으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재된 특허청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

산업상 이용가능성

- [125] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 발전플랜트에 LNG 공급을 외부에서 할 수 있도록 하되, 별도로 해저에 LNG 저장을 위한 잠수식의 저장탱크를 설치하므로 육지로부터 가스공급이 불가능한 지역에서도 안정적으로 전력생산이 가능하다.
- [126] 또한, 본 발명은 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 현저히 적으므로 BOG 발생량을 현저하게 감소시킬 수 있다.
- [127] 또한, 본 발명은 LNG 로딩>Loading)이 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 저장탱크와 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어지기 때문에 발전플랜트의 전력생산에 전혀 영향을 주지 않는다.
- [128] 또한, 본 발명은 갑작스런 기상악화로 발전플랜트가 위험에 노출되더라도 저장탱크는 해저에 안전하게 설치되므로 저장탱크 파손으로 인한 환경피해를 전혀 주지 않는다.
- [129] 또한, 본 발명은 발전플랜트와 저장탱크를 따로 동시에 제작할 수 있기 때문에 획기적인 공기 단축이 가능하다.
- [130] 또한, 본 발명은 발전플랜트와 저장탱크를 따로 운반(Transportation), 설치(Installation)하기 때문에 리프팅 로드(Lifting Load)가 줄어든다.
- [131] 또한, 본 발명은 해저에 설치된 저장탱크에서 발전플랜트뿐만 아니라 FSRU 또는 육상 LNG 터미널 등 다양한 가스 관련 설비로도 LNG 공급이 가능하다.
- [132] 또한, 본 발명은 저장탱크의 이동이 가능하므로 다양한 가스 관련 분야에서 널리 사용 가능하다.
- [133] 또한, 본 발명은 작업 유닛에 의해서 발전플랜트의 위치가 고정되도록 설계하여 해상의 기상 상태에 영향을 받지 않고 안전하게 전력을 생산할 수 있다.

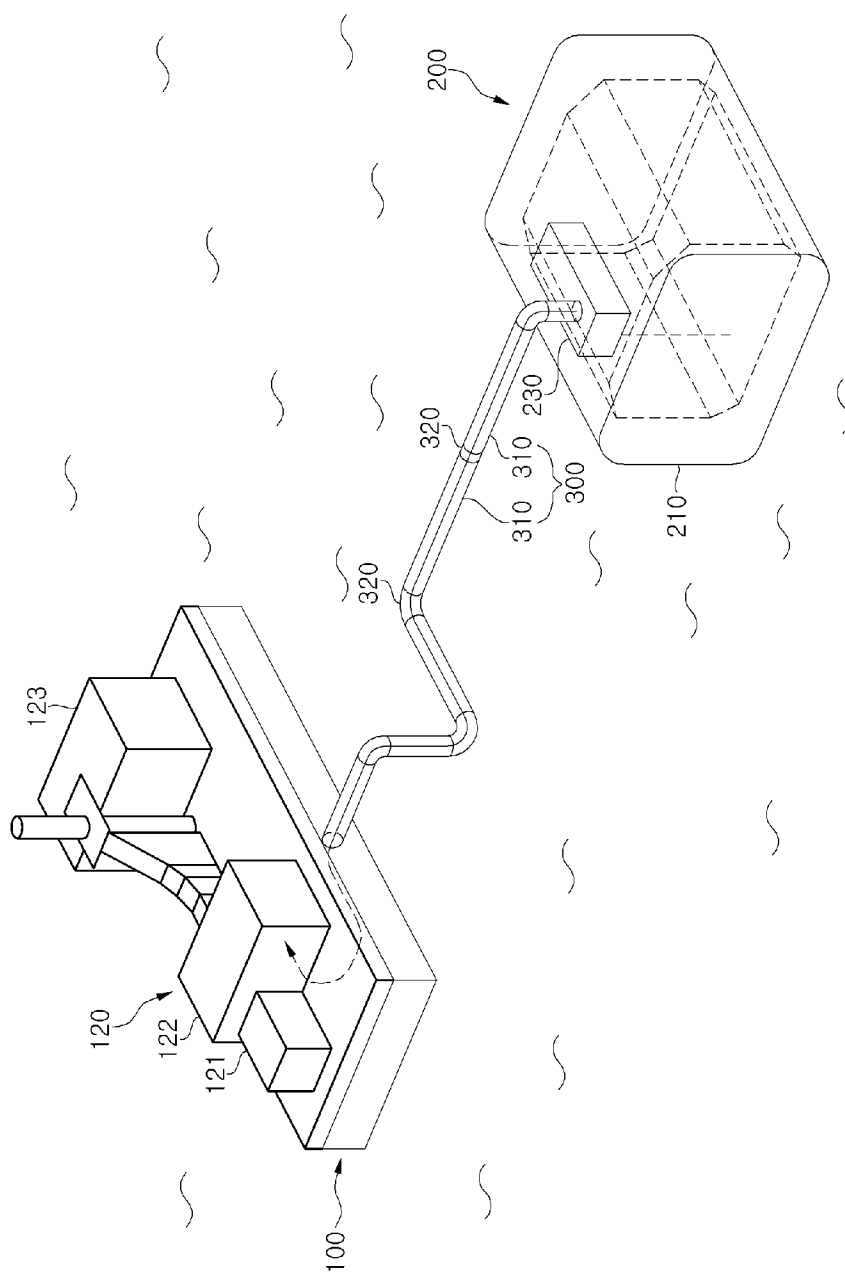
청구범위

- [청구항 1] 발전모듈을 구비하는 발전플랜트;
상기 발전모듈에 LNG를 공급하여 전력을 생산할 수 있도록
해저에 설치되는 잠수식 저장탱크; 및
LNG 공급을 위해서 상기 발전플랜트와 상기 잠수식 저장탱크를
연결하는 연결파이프;를 포함하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크는
내부 벽 및 외부 벽에 의해 이중벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체;
상기 탱크 몸체의 내부 벽과 외부 벽 사이에 형성되는 벨러스트
탱크; 및
상기 연결파이프가 연결될 수 있도록 상기 탱크 몸체에 형성되는
연결부;를 포함하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크는
LNG의 배출을 위해 상기 잠수식 저장탱크의 내부 바닥까지
연장되는 파이프 조립체; 및
상기 파이프 조립체의 하단에 장착된 배출펌프;를 포함하는
발전플랜트 시스템.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크는 벨러스트 수를 상기 벨러스트 탱크의
내부에 공급하기 위한 상,하부 개폐밸브를 포함하는 발전플랜트
시스템.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
상기 연결부는 액체 및/또는 가스 돔을 포함하는 것을 특징으로
하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 연결파이프는 다수의 단위 연결파이프들로 연결되는 것을
특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 단위 연결파이프의 연결부위에는 조인트가 설치되는 것을
특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 연결파이프는 내부에 액체통로와 증발가스통로가 복수 개
설치되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 발전플랜트에는 재기화설비가 설치되는 것을 특징으로 하는

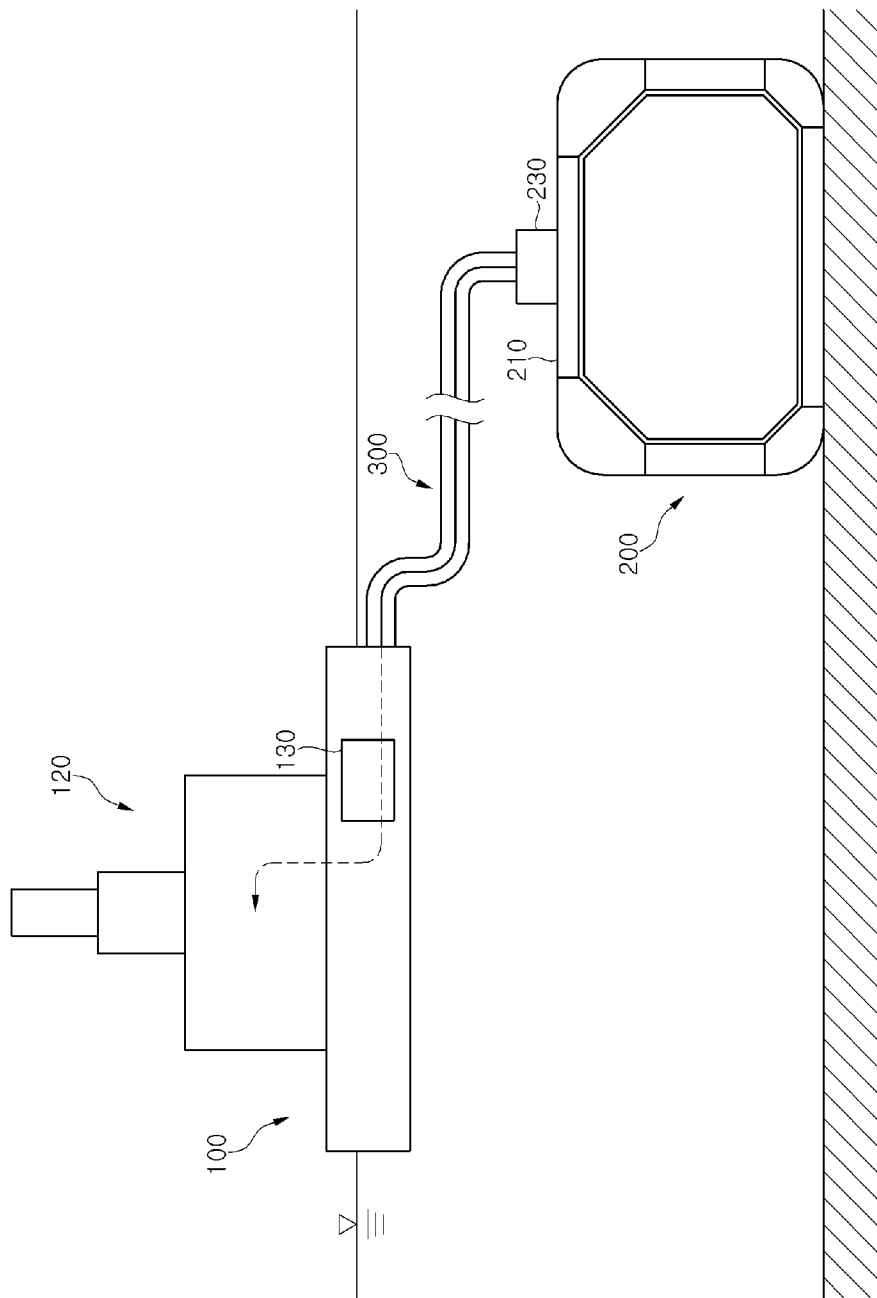
- 발전플랜트 시스템.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크에는 BOP(Blow Out Preventer)가 설치되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 11] 청구항 2에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크에는 밸러스트 수 펌프가 설치되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 12] 청구항 1에 있어서,
상기 발전플랜트와 상기 저장탱크는 따로 운반(Transportation) 및 설치(Installation)되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크의 슬로싱(Sloshing)이 없으므로 마찰열이 없고 수중에서 상기 잠수식 저장탱크로 전해지는 열이 해상보다 적어서 BOG 발생량이 감소되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 14] 청구항 1에 있어서,
LNG 로딩>Loading)은 상기 발전플랜트와는 상관없이 수중에서 상기 잠수식 저장탱크와 LNG 병커링 선박(Bunkering Vessel) 사이에서 이루어지는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 15] 청구항 1에 있어서,
상기 잠수식 저장탱크는
다중 격벽 구조로 이루어지는 탱크 몸체;
상기 다중 격벽 사이에 형성되는 밸러스트 수 탱크; 및
상기 다중 격벽 사이에 형성되는 콘크리트 탱크;를 포함하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 16] 청구항 1에 있어서,
상기 발전플랜트는 잭업 유닛을 구비하며, 상기 잭업 유닛은 수직으로 해저 면까지 설치되고, 업다운 가능하게 설치되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템.
- [청구항 17] 전력을 생산하기 위한 발전모듈을 구비하는 발전플랜트에 LNG 공급을 위해서 해저에 설치되며, 연결파이프를 통해서 상기 발전플랜트에 연결되는 발전플랜트 시스템의 잠수식 저장탱크.
- [청구항 18] 해저 면에는 파운데이션 플레이트가 설치되고, 상기 파운데이션 플레이트의 상부에는 안내 경사면을 갖는 센터 안착 홈이 형성되며,
잠수식 저장탱크가 상기 파운데이션 플레이트 위에 결합되도록 상기 잠수식 저장탱크의 바닥면에는 상기 안내 경사면에 의해 가이드 되면서 상기 센터 안착 홈 안에 삽입되는 센터 안착 돌기가

형성되는 것을 특징으로 하는 발전플랜트 시스템의 잠수식
저장탱크 설치구조.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



A cross-sectional view of a semiconductor device 200. The device features a substrate 220 with a central region 240. A vertical structure 232 is formed in the center, with a base 231 and a top 233. A layer 211 is formed on the top surface, and a layer 212 is formed on the side surfaces. A gate 230 is formed on the top surface of the central region 240. A gate 222 is formed on the side surface of the central region 240. A gate 221 is formed on the side surface of the central region 240.

400

410

411

430

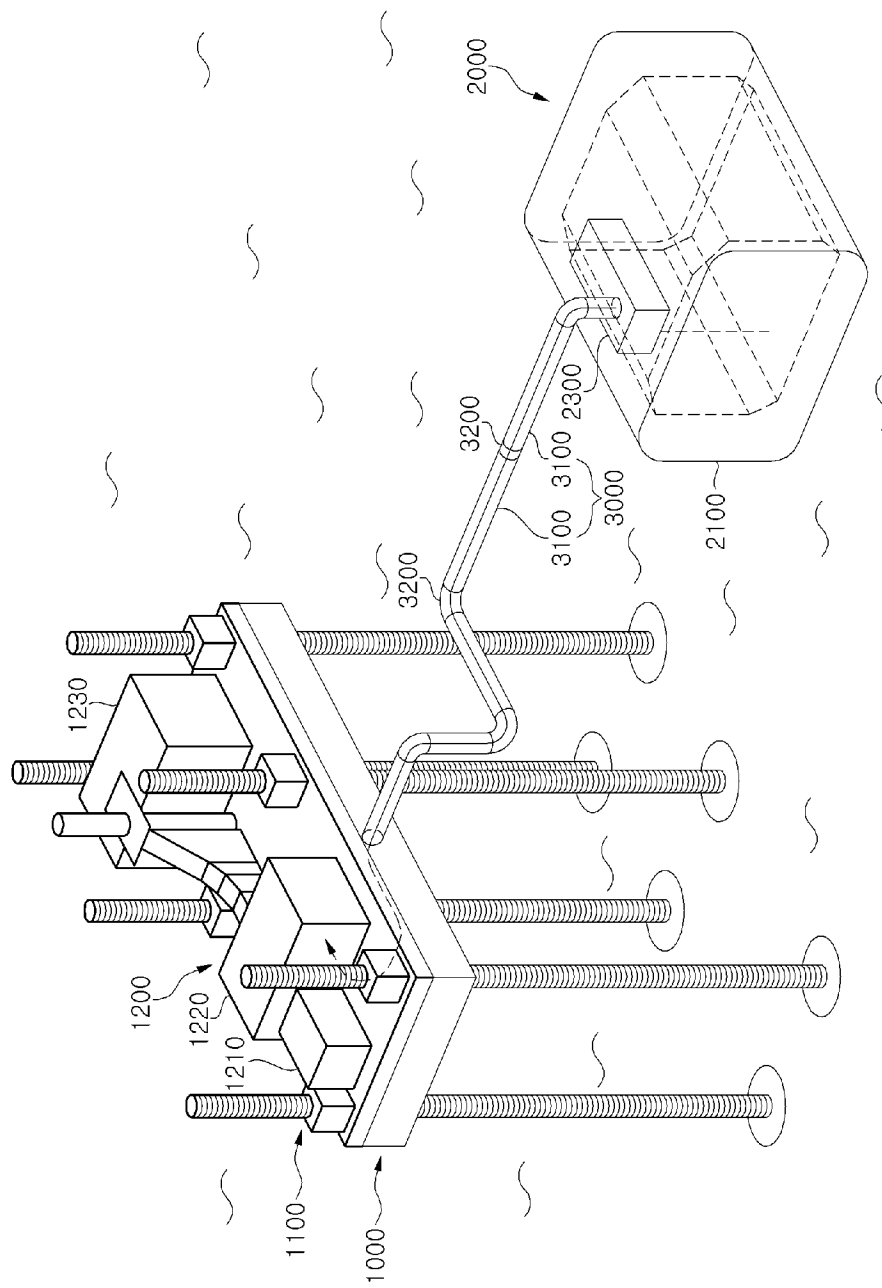
420

콘크리트
(Concrete)

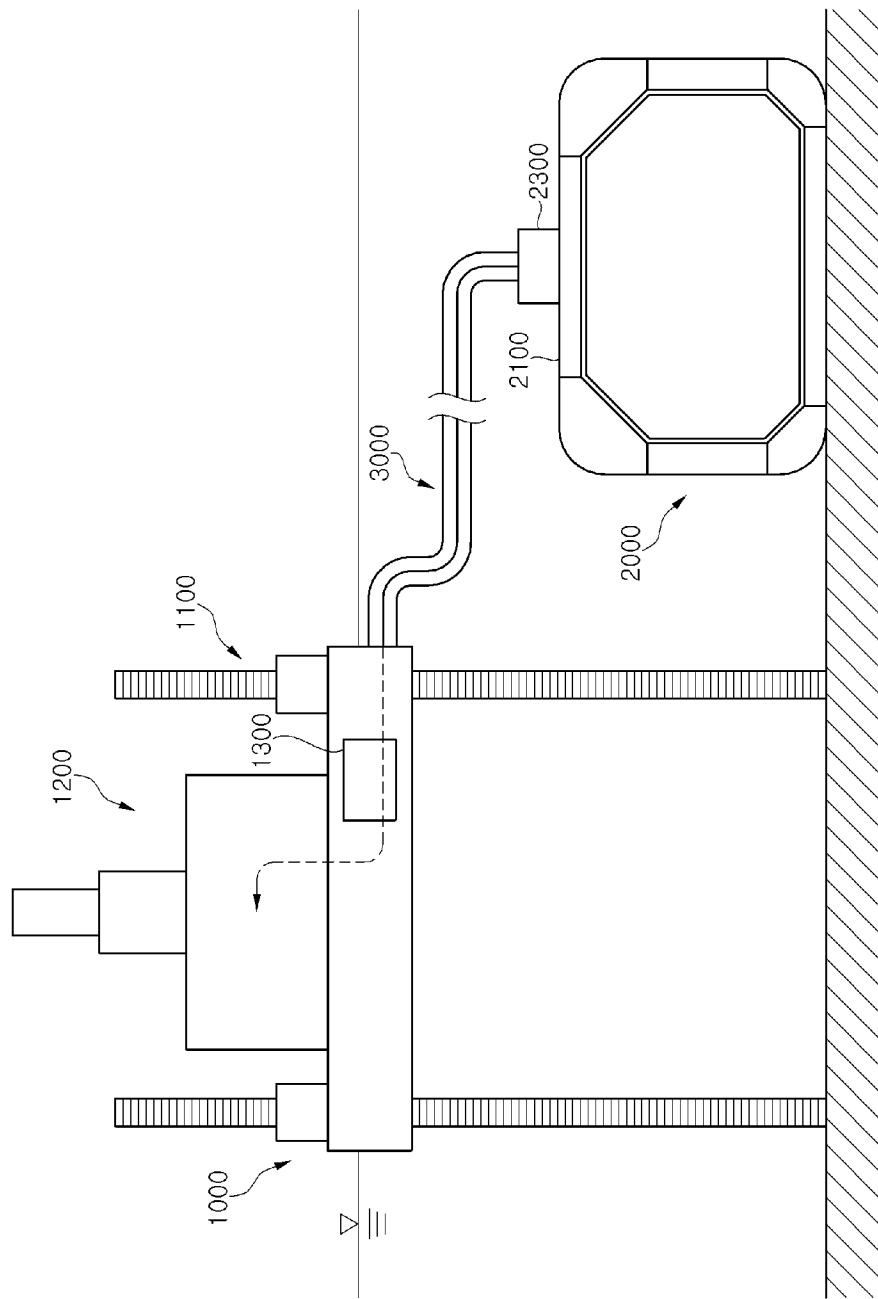
해저면
(Sea Bed)

Detailed description: This diagram shows a cross-section of a concrete structure 400. The structure consists of a central rectangular core 411, surrounded by a thick concrete layer 430. The entire structure is supported by a sea bed 420, which is indicated by a hatched pattern at the bottom. A label 410 points to the left side of the structure.

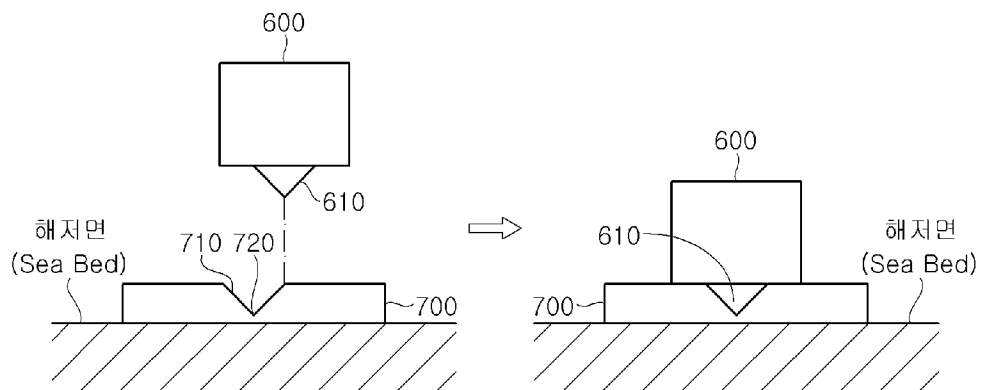
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/003164**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B63B 27/34(2006.01)i, F17C 1/12(2006.01)i, F17C 13/00(2006.01)i, B63B 43/06(2006.01)i, F16L 33/22(2006.01)i, B67D 9/02(2010.01)i, B63B 35/44(2006.01)i, B65D 88/78(2006.01)i, B65D 90/02(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B 27/34; B63B 27/32; B63B 25/08; E02B 17/02; B65D 88/78; B63B 35/00; F04F 1/06; B63J 3/00; B63B 25/16; F17C 1/12; F17C 13/00; B63B 43/06; F16L 33/22; B67D 9/02; B63B 35/44; B65D 90/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: diving, plant, tank

Google patent & Keywords: powerplant, jack-up

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-061599A (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 03 March 1998 See paragraph [0017] - paragraph [0018] and figure 4	18
Y	See paragraph [0009] - paragraph [0026] and figures 1 - 4	1,2,6-10,16-17
Y	KR 10-2013-0009460 A (STX OFFSHORE & SHIPBUILDING CO., LTD.) 23 January 2013 See paragraph [0022] - paragraph [0027] and figure 2	1,2,6-10,16-17
A	See paragraph [0003] - paragraph [0016] and figure 1	3-5,11-15
Y	JP 2007-131045 A (UNIVERSAL SHIPBUILDING CORP.) 31 May 2007 See paragraph [0033] - paragraph [0055] and figures 5 - 6	6-7
Y	KR 10-2011-0049485 A (URM, Hang Sub) 12 May 2011 See paragraph [0028] and figures 6 - 7	10
Y	US 8613569 B2 (BELINSKY, Sidney et al.) 24 December 2013 See column 5, line 22 - column 14, line 27 and figures 1 - 2, 55 - 58	16
A	See column 1, line 23 - column 4, line 53 and figures 88 - 113	12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 JULY 2015 (03.07.2015)

Date of mailing of the international search report

03 JULY 2015 (03.07.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/003164

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 10-061599A	03/03/1998	NONE	
KR 10-2013-0009460 A	23/01/2013	NONE	
JP 2007-131045 A	31/05/2007	NONE	
KR 10-2011-0049485 A	12/05/2011	NONE	
US 8613569 B2	24/12/2013	JP 2015-0511283 A US 2012-0189390 A1 WO 2013-0123383 A1	16/04/2015 26/07/2012 22/08/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B63B 27/34(2006.01)i, F17C 1/12(2006.01)i, F17C 13/00(2006.01)i, B63B 43/06(2006.01)i, F16L 33/22(2006.01)i, B67D 9/02(2010.01)i, B63B 35/44(2006.01)i, B65D 88/78(2006.01)i, B65D 90/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B63B 27/34; B63B 27/32; B63B 25/08; E02B 17/02; B65D 88/78; B63B 35/00; F04F 1/06; B63J 3/00; B63B 25/16; F17C 1/12; F17C 13/00; B63B 43/06; F16L 33/22; B67D 9/02; B63B 35/44; B65D 90/02

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 잠수, 플랜트, 탱크
Google patent & Keyword : powerplant, jack-up

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 10-061599A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1998.03.03 단락 17 - 단락 18 및 도면 4 참조	18
Y	단락 9 - 단락 26 및 도면 1 - 4 참조	1,2,6-10,16-17
Y	KR 10-2013-0009460 A (에스티엑스조선해양 주식회사) 2013.01.23 단락 22 - 단락 27 및 도면 2 참조	1,2,6-10,16-17
A	단락 3 - 단락 16 및 도면 1 참조	3-5,11-15
Y	JP 2007-131045 A (UNIVERSAL SHIPBUILDING CORP) 2007.05.31 단락 33 - 단락 55 및 도면 5 - 6 참조	6-7
Y	KR 10-2011-0049485 A (엄항섭) 2011.05.12 단락 28 및 도면 6 - 7 참조	10
Y	US 8613569 B2 (SIDNEY BELINSKY 외 1명) 2013.12.24 컬럼 5, 라인 22 - 컬럼 14, 라인 27 및 도면 1 - 2, 55 - 58 참조	16
A	컬럼 1, 라인 23 - 컬럼 4, 라인 53 및 도면 88 - 113 참조	12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 07월 03일 (03.07.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 07월 03일 (03.07.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

신성식

전화번호 +82-42-481-5470



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 10-061599A	1998/03/03	없음	
KR 10-2013-0009460 A	2013/01/23	없음	
JP 2007-131045 A	2007/05/31	없음	
KR 10-2011-0049485 A	2011/05/12	없음	
US 8613569 B2	2013/12/24	JP 2015-0511283 A US 2012-0189390 A1 WO 2013-0123383 A1	2015/04/16 2012/07/26 2013/08/22