(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 11 월 19 일 (19.11.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/174681 A1

(51) 국제특허분류:
B63H 21/38 (2006.01) *F25J 1/00* (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01) *F02M 37/06* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004543

(22) 국제출원일: 2015 년 5 월 7 일 (07.05.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0059230 2014 년 5 월 16 일 (16.05.2014) KR

(71) 출원인: **대우조선해양 주식회사 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.)** [KR/KR]; 100-180 서울시 중구 남대문로 125, Seoul (KR).

(72) 발명자: **장재호 (JANG, Jae Ho)**; 130-864 서울시 동대문구 왕산로 19 라길 7, 508 호, Seoul (KR). **정제헌 (JUNG, Je Heon)**; 139-753 서울시 노원구 동일로 215 길 48, 303-1306, Seoul (KR). **유병용 (YOO, Byeong Yong)**; 463-894 경기도 성남시 분당구 동판교로 226, 412-1002, Gyeonggi-do (KR). **문영식 (MOON, Young Sik)**; 423-733 경기도 광명시 디지털로 56, 113-2405, Gyeonggi-do (KR).

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

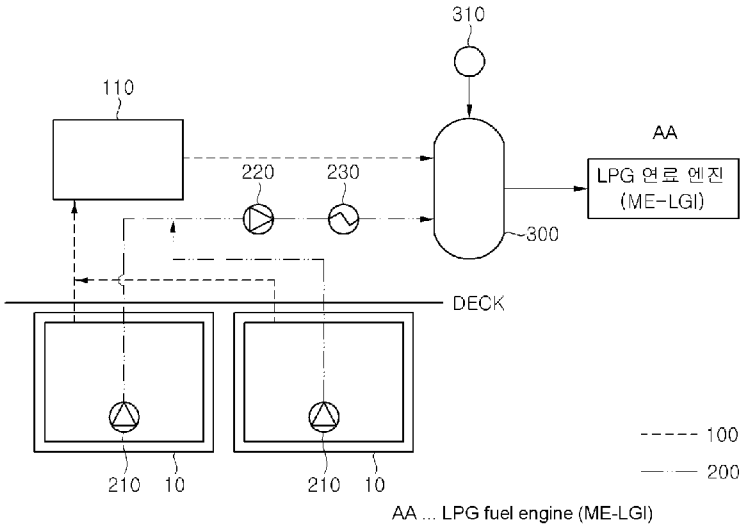
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: FUEL SUPPLY SYSTEM AND FUEL SUPPLY METHOD OF LPG CARRIER

(54) **발명의 명칭** : LPG 운반선의 연료공급 시스템 및 연료공급 방법

[Fig. 1]



AA ... LPG fuel engine (ME-LGI)

(57) **Abstract**: The present invention relates to a fuel supply system and a fuel supply method and, more specifically, to a fuel supply system and a fuel supply method, capable of storing LPG, which is reliquefied to be formed by a BOG reliquefaction system of an LPG carrier, in a high pressure day tank, and then supplying the same to an LPG fuel engine from the rear end of the day tank without an additional pressurization device. According to the present invention, a fuel supply system can be formed with a simple constitution without an additional device for pressurizing a fuel to be supplied to an LPG fuel engine, and thus indirect, economical effects can be expected.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/174681 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 연료 공급 시스템 및 연료 공급 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, LPG 운반선의 BOG 재액화 시스템에 의해 재액화되어 형성된 LPG 를 고압의 데이탱크에 저장한 후, 데이탱크 후단에서 별도의 가압 장치 없이도 LPG 연료 엔진에 공급할 수 있는 연료 공급 시스템 및 연료 공급 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, LPG 연료 엔진에 공급하기 위한 연료를 가압시키기 위한 별도의 장치 없이 간소한 구성으로 연료 공급 시스템을 구성할 수 있어, 경제적인 측면에서의 효과를 기대할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: LPG 운반선의 연료공급 시스템 및 연료공급 방법

기술분야

[1] 본 발명은 LPG 운반선에서 사용되는 LPG 연료 엔진에 적용될 수 있는 연료공급 시스템 및 연료공급 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로, 석유가스는 생산지에서 저온으로 액화된 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas, 이하 LPG라 함)의 상태로 만들어진 후 LPG 운반선에 의해 목적지가지 원거리에 걸쳐 수송된다.

[3] 종래 LPG 운반선의 엔진용 연료로서는 HFO(Heavy Fuel Oil) 또는 MFO(Marine Diesel Oil)와 같은 오일 연료를 사용하여 왔다.

[4] 또한, 종래 LPG 운반선의 화물로서 LPG는 LPG 저장탱크에 저장되어 운반되는데, 상기 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG(Boil Off Gas)는 재액화 플랜트에서 재액화된 후 다시 LPG 저장탱크로 이송되어 저장되었다.

[5] 이와 같이 종래 LPG 운반선에서는 연료와 화물이 이원화된 시스템에 의해 사용 또는 처리되었고, 화물로서 저장된 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 연료로 사용할 수 있는 엔진 등의 수단은 존재하지 않았다.

[6] 최근, LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 엔진의 연료로 공급하는 방안에 대한 관심이 높아지고 있으나, 저장탱크에서 저온 상태로 저장된 LPG를 엔진의 연료로서 사용하기 위해서는 추가적인 장비들이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] LPG 운반선에 설치되어 있는 재액화 플랜트, 펌프 등을 이용하여 화물로서 저장된 LPG를 LPG 연료 엔진의 연료로서 사용할 수 있는 연료 공급 시스템 개발이 요구되고 있다.

[8]

[9] 본 발명은 LPG 운반선의 재액화 플랜트에서 재액화된 BOG를 LPG 연료 엔진에 공급하되, LPG를 엔진의 요구 조건에 부합하도록 하는 장비의 추가를 최소화할 수 있는 연료 공급 시스템을 제공하고자 한다.

[10] 본 발명은 또한, LPG 운반선의 재액화 플랜트에서 재액화된 BOG를 LPG 연료 엔진 엔진에 공급하되, LPG를 엔진의 요구 조건에 부합하도록 하는 장비의 추가를 최소화할 수 있는 연료 공급 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[11] 이에 본 발명은 바람직한 제1 구현예로서, LPG 운반선(Liquefied Petroleum Gas Carrier)의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 시스템으로서, LPG를 데이탱크로 공급하는 연료공급라인; 상기 연료공급라인으로부터 공급된

LPG를 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 데이탱크; 및 상기 데이탱크를 가압시키는 가압수단을 포함하는 연료 공급 시스템을 제공한다.

[12] 상기 구현예에 의한 상기 가압수단은 데이탱크 전단 또는 데이탱크에 설치된 것일 수 있다.

[13] 상기 구현예에 의한 데이탱크 전단에 설치된 가압수단은 컴프레서 또는 펌프인 것일 수 있다.

[14] 상기 구현예에 의한 데이탱크에 설치된 가압수단은 N_2 공급시스템인 것일 수 있다.

[15] 상기 구현예에 의한 N_2 공급시스템은 N_2 제너레이터(generator) 또는 N_2 가스 보틀(gas bottle)인 것일 수 있다.

[16] 상기 구현예에 의한 연료 공급라인은 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크로 공급하는 재액화 플랜트를 포함하는 제1 연료 공급라인; 및 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급라인 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인을 포함하는 것일 수 있다.

[17] 상기 구현예에 의한 제1 연료 공급라인에서 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG는 -13 ~ 40℃인 것일 수 있다.

[18] 상기 구현예에 의한 제2 연료 공급라인은 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 공급하기 위한 적어도 하나의 펌프; 및 상기 LPG를 가열하기 위한 히터를 포함하는 것일 수 있다.

[19] 상기 구현예에 의한 상기 적어도 하나의 펌프는 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하기 위한 카고펌프(cargo pump): 및 상기 LPG를 가압하기 위한 카고 부스터 펌프(cargo booster pump) 중 선택되는 1종 이상인 것일 수 있다.

[20] 상기 구현예에 의한 카고 부스터 펌프는 직렬 또는 병렬로 연결된 것일 수 있다.

[21] 상기 구현예에 의한 연료 공급 시스템은 데이탱크의 후단에 히터가 추가로 설치된 것일 수 있다.

[22] 상기 구현예에 의한 데이탱크는 내부 압력은 30 ~ 50 bar인 것일 수 있다.

[23] 상기 구현예에 의한 LPG 연료 엔진은 ME-LGI 엔진인 것일 수 있다.

[24]

[25] 본 발명은 또한 바람직한 제2 구현예로서, LPG 운반선(Liquefied Petroleum Gas Carrier)의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 방법으로서, LPG를 데이탱크로 공급하는 연료 공급단계; 및 상기 연료 공급단계로부터 공급된 LPG를 가압된 데이탱크에 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 단계를 포함하되, 상기 데이탱크는 가압수단에 의해 가압되는 것일 수 있다.

[26] 상기 구현예에 의한 데이탱크는 데이탱크 전단 또는 데이탱크에 설치된 가압수단에 의해 가압되는 것일 수 있다.

[27] 상기 구현예에 의한 데이탱크 전단에 설치된 가압수단은 컴프레서 또는 펌프인 것일 수 있다.

[28] 상기 구현예에 의한 데이탱크에 설치된 가압수단은 N_2 공급시스템인 것일 수

있다.

[29] 상기 구현예에 의한 N_2 공급시스템은 N_2 제너레이터(generator) 또는 N_2 가스 보틀(gas bottle)인 것일 수 있다.

[30] 상기 구현예에 의한 상기 연료 공급단계는 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제1 연료 공급단계; 및 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급단계중 선택되는 1종 이상의 연료 공급단계를 포함하는 것일 수 있다.

[31] 상기 구현예에 의한 제2 연료 공급단계는 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 가압하는 단계; 및 상기 가압된 LPG를 가열하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.

[32] 상기 구현예에 의한 LPG를 가압하는 단계는 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하는 단계; 및 상기 펌핑된 LPG를 가압하는 단계를 포함하는 것일 수 있다.

[33] 상기 구현예에 의한 펌핑된 LPG를 가압하는 단계는 직렬 또는 병렬로 연결된 카고 부스터 펌프에 의해 가압되는 것일 수 있다.

[34] 상기 구현예에 의한 데이탱크는 내부 압력이 30 ~ 50 bar가 되도록 가압되는 것일 수 있다.

[35] 상기 구현예에 의한 연료 공급 방법은 상기 데이탱크 후단에서 LPG를 가열하는 단계를 추가로 포함하는 것일 수 있다.

[36] 상기 구현예에 의한 LPG 연료 엔진은 ME-LGI 엔진인 것일 수 있다.

[37]

[38] 본 발명은 또한 바람직한 제3 구현예로서, LPG를 저장한 후 엔진의 연료로 공급하는 데이탱크를 포함하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템으로서, 상기 데이탱크의 상부에는 상기 데이탱크의 내부 압력을 ME-LGI의 요구 압력인 30 ~ 50 bar로 가압하는 N_2 공급시스템이 설치된 것을 특징으로 하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템을 제공한다.

[39] 상기 구현예에 의한 LPG는 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크로 공급하는 재액화 플랜트를 포함하는 제1 연료 공급라인; 및 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급라인 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인에 의해 공급되는 것일 수 있다.

[40]

[41] 본 발명은 또한 바람직한 제4 구현예로서, LPG를 데이탱크에 저장한 후 ME-LGI 엔진에 공급하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 방법으로서, 상기 데이탱크는 N_2 공급에 의해 내부 압력이 ME-LGI의 요구 압력과 동등 수준인 30 ~ 50 bar으로 가압되는 것을 특징으로 하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 방법을 제공한다.

[42]

[43] 본 발명은 또한, 상기 연료 공급 시스템을 포함하는 LPG 운반선을 제공한다.

발명의 효과

[44] 본 발명에 따르면, LPG 운반선에 설치되어 있던 재액화 플랜트, 펌프 등을 이용하여 연료 공급 시스템을 구성하므로 추가 장비 설치 비용을 절감할 수 있다.

[45] 또한, 재액화 플랜트에서 재액화되어 LPG 및 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 고압의 데이탱크에 저장 후 LPG 연료 엔진에 공급하므로, LPG 연료 엔진의 요구 압력을 맞추기 위한 추가 설비 없이도 연료 공급 시스템을 구성할 수 있다.

[46] 또한, LPG 운반선의 재액화 플랜트에서 재액화되어 형성된 고압의 LPG를 감압시키지 않고도 고압의 데이탱크에 공급하므로 감압으로 인해 생성될 수 있는 플래시 가스의 발생을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[47] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템의 블록도이다.

[48] 도 2는 도 1에 따른 연료 공급 시스템의 제1 연료 공급라인에 포함된 재액화 플랜트의 블록도이다.

[49] 도 3은 도 1에 따른 연료 공급 시스템의 제2 연료 공급라인에 의한 연료 공급 공정을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[50] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 보다 상세히 설명한다.

[51] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템의 블록도가 도시되어 있다.

[52] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 연료 공급 시스템은 LPG 운반선(Liquefied Petroleum Gas Carrier)의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 시스템으로서, LPG를 데이탱크로 공급하는 연료공급라인; 상기 연료공급라인으로부터 공급된 LPG를 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 데이탱크(300); 및 상기 데이탱크(300)를 가압시키는 가압수단(310)을 포함할 수 있다.

[53]

[54] [연료공급라인]

[55] 연료공급라인은 LPG 저장탱크(10)에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크(300)로 공급하는 재액화 플랜트(110)를 포함하는 제1 연료 공급라인(100); 및 LPG 저장탱크(10)에 저장된 LPG를 데이탱크(300)로 공급하는 제2 연료 공급라인(200) 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인을 포함할 수 있다.

[56]

[57] [제1 연료 공급라인]

[58] 상기 제1 연료 공급라인(100)은 LPG 저장탱크(10)에서 발생한 BOG를 재액화하여 형성된 LPG를 데이탱크(300)로 공급하는 연료 공급라인으로서, LPG

저장탱크(10)에서 발생한 BOG를 재액화시키는 재액화 플랜트(110)를 포함할 수 있다.

[59] 도 2에는 도 1에 따른 연료 공급 시스템의 제1 연료 공급라인(100)에 포함된 재액화 플랜트(110)의 블록도가 도시되어 있다.

[60] 상기 재액화 플랜트(110)는 LPG 저장탱크(10)에서 발생한 BOG를 압축시키는 컴프레서(compressor)(112); 및 상기 컴프레서(112)에서 압축된 BOG를 응축시키는 응축기(condenser)(114)를 포함할 수 있다.

[61] 상기 컴프레서는 제1 컴프레서(①), 제2 컴프레서(②) 및 제3 컴프레서(③)를 포함하는 3단 컴프레서인 것일 수 있다.

[62] 한편, 상기 제1 컴프레서의 전단에는 LPG 저장탱크(10)에서 발생한 BOG로부터 액상 성분을 분리해내기 위한 녹아웃 드럼(Knock Out drum)(111)이 설치된 것일 수 있다. 상기 LPG 저장탱크(10)에서 발생한 BOG는 제1 컴프레서(①)로 흡입되기 전, 상기 녹아웃 드럼(111)에서 미스트(mist), 액적(droplet) 등의 액상 성분을 제거할 수 있다. 이에 따라, 컴프레서(112)로 유입되는 액상 성분을 효과적으로 차단하여 액상 성분으로 인한 컴프레서(112)의 수명 단축을 방지할 수 있다.

[63] 또한, 상기 제1 컴프레서(①)의 후단에는 제1 컴프레서(①)에서 1차 압축된 BOG를 냉각시키기 위한 인터쿨러(intermediate cooler)(113)가 설치될 수 있다. 상기 인터쿨러(113)에 의해 압축 과정에서 BOG의 온도가 상승하는 것을 방지할 수 있다.

[64] 상기 응축기(114)는 냉매를 이용하여, 상기 압축된 BOG를 응축시키는 것일 수 있으며, 상기 냉매는 해수(seawater, SW)인 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 응축기에서는 25 ~ 35℃의 해수와 컴프레서(112)에서 압축된 BOG와의 열교환에 의해 BOG가 응축되어 재액화될 수 있으며, 이때 재액화된 BOG, 즉, LPG를 얻을 수 있다.

[65] 상기 응축기(114)의 후단에는 BOG가 재액화되어 형성된 LPG를 저장한 후 데이탱크로 공급하기 위한 리시버(Receiver)(115)가 설치된 것일 수 있다.

[66] 이때, 상기 리시버(115)에 저장된 LPG는 압력이 20~30bar의 고압인 상태로 데이탱크(300)로 공급될 수 있다. 또한, 상기 리시버(115)에 저장된 LPG는 인터쿨러(113)를 통해 냉각된 후 데이탱크(300)로 공급될 수도 있다.

[67]

[68] [제2 연료 공급라인]

[69] 상기 제2 연료 공급라인(200)은 LPG 저장탱크(10)에 저장된 LPG를 데이탱크(300)로 공급하는 연료 공급라인으로서, 상기 제2 연료 공급라인(200)은 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 가압하기 위한 적어도 하나의 펌프; 및 상기 가압된 LPG를 가열하기 위한 히터를 포함할 수 있다.

[70] 구체적으로, 상기 제2 연료 공급라인(200)은 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하기 위한 카고펌프(210): 상기 LPG를 가압하기 위한 카고 부스터

펌프(220); 및 상기 가압된 LPG를 가열하기 위한 히터(230)를 포함할 수 있다.

[71] 예를 들어, 상기 LPG 저장탱크(10)에 저장된 LPG는 0bar 및 -48℃인 상태에서, 상기 카고펌프(210)에 의해 펌핑되면서 데이탱크(300)에 7bar 및 -47℃ 상태로 펌핑될 수 있으며, 상기 카고 부스터 펌프(220)에 의해 가압되어 20bar 및 -42℃ 상태로 가압되고, 상기 히터에 의해 20bar 및 40℃ 로 가열되어 데이탱크(300)로 공급될 수 있다.

[72] 상기 카고 부스터 펌프(220)는 1개가 사용될 수 있고, 복수의 카고 부스터 펌프(220)가 직렬 또는 병렬로 연결되어 사용될 수도 있다.

[73] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 2개의 카고 부스터 펌프(220)가 연결되어 밸브 조작으로 인해 직렬 또는 병렬로 연결된 구조를 구현할 수 있으며, LPG를 고압으로 공급하고자 할 때 카고 부스터 펌프(200)를 직렬로 연결할 수 있다.

[74]

[75] [데이탱크]

[76] 데이탱크란, LPG 운반선의 LPG 저장탱크에 내장되어 있는 카고펌프를 이용하여 LPG 연료 엔진에 LPG를 공급하되, 상기 카고펌프에서 펌핑되는 LPG의 양을 조절하여 LPG 연료 엔진이 구동하는데 필요로 하는 연료의 양만큼 공급할 수 있도록 하는 탱크이다.

[77]

[78] 본 발명에서의 데이탱크(300)는 특히, 그 내부 압력이 30 ~ 50 bar로 가압된 상태의 고압 탱크로서, 전술한 바와 같은 연료 공급라인을 통해 공급된 LPG를 고압인 상태로 저장할 수 있으므로, 데이탱크(300) 후단에 별도의 가압 수단 없이도 데이탱크에서 LPG 연료 엔진으로 LPG를 공급할 수 있다.

[79] 한편, 상기 데이탱크(300) 후단에는 LPG의 온도를 LPG 연료 엔진의 요구 온도로 LPG를 가열할 수 있는 히터가 추가로 설치될 수 있다.

[80]

[81] 상기 데이탱크(300)를 고압 상태로 유지시켜줄 수 있는 가압수단은 데이탱크(300) 전단 또는 데이탱크(300)에 설치될 수 있다.

[82] 가압수단으로서, 데이탱크(300) 전단에 설치된 가압수단은 컴프레서 또는 펌프일 수 있다.

[83] 데이탱크(300) 전단에 설치된 가압수단으로서, 컴프레서는 상기 제1 연료공라인의 재액화 플랜트(110)에 포함된 컴프레서(112)일 수 있으며, 상기 컴프레서(112)는 LPG 연료엔진의 요구 압력을 만족시킬 수 있는 고압 컴프레서일 수 있다. 예를 들어, 상기 컴프레서(112)에 의해 재액화 플랜트(110)에서 재액화되어 형성된 LPG는 LPG 연료엔진인 ME-LGI 엔진의 요구 압력, 30~50 bar의 압력을 나타낼 수 있다.

[84] 또한, 데이탱크(300) 전단에 설치된 가압수단으로서, 펌프는 상기 제1 연료공급라인의 재액화 플랜트(110)에서 재액화되어 형성된 LPG를 가압할 수 있다.

[85] 데이탱크(300)에 설치된 가압수단은 데이탱크(300)의 상부에 설치된 N_2 공급시스템(310)일 수 있으며, N_2 공급에 의해 데이탱크(300)의 내부압력을 고압인 상태로 유지할 수 있다. 이때, 상기 N_2 공급시스템(310)은 N_2 제너레이터(ganerator) 및 N_2 가스 보틀(gas bottle) 중 선택되는 것일 수 있다.

[86] 상기 LPG 연료 엔진은 ME-LGI 엔진일 수 있으며, 엔진에 공급된 LPG는 엔진 내부에서 고압을 분사될 수 있다.

[87]

[88] 본 발명은 또한, LPG 운반선의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 방법으로서, LPG를 데이탱크로 공급하는 연료 공급단계; 및 상기 연료 공급단계로부터 공급된 LPG를 가압된 데이탱크에 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 단계를 포함하되, 상기 데이탱크는 N_2 공급에 의해 가압되는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법에 관한 것이다.

[89] 상기 연료 공급단계는 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제1 연료 공급단계; 및 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급단계중 선택되는 1종 이상의 연료 공급단계를 포함할 수 있다.

[90] 상기 제2 연료 공급단계는 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 가압하는 단계; 및 상기 가압된 LPG를 가열하는 단계를 포함할 수 있다.

[91] 구체적으로, 상기 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 가압하는 단계는 상기 LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하는 단계; 및 상기 LPG를 가압하는 단계를 포함할 수 있다.

[92] 상기 가압하는 단계는 카고 부스터 펌프를 이용하여 LPG를 가압하되, 상기 카고 부스터 펌프를 1개 사용하거나, 복수의 카고 부스터 펌프를 직렬 또는 병렬로 연결하여 가압 압력을 조절할 수 있다.

[93] 상기 데이탱크는 데이탱크 전단 또는 데이탱크에 설치된 가압수단에 의해 가압되어, 그 내부 압력이 30 ~ 50 bar인 고압의 상태를 유지할 수 있으므로, 데이탱크를 거친 LPG를 별도로 가압하지 않고도 LPG 연료 엔진으로 공급할 수 있다.

[94] 또한, 상기 데이탱크 후단에서 LPG를 가열하는 단계를 추가하여, LPG 연료 엔진의 요구 온도로 LPG를 가열할 수 있다.

[95]

[96] 본 발명은 또한, LPG를 저장한 후 엔진의 연료로 공급하는 데이탱크를 포함하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템으로서, 상기 데이탱크의 상부에는 상기 데이탱크의 내부 압력을 ME-LGI의 요구 압력인 30 ~ 50 bar로 가압하는 N2 공급시스템이 설치된 것을 특징으로 하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템에 관한 것이다.

[97] 상기 LPG는 LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크로 공급하는 재액화 플랜트를 포함하는 제1 연료 공급라인; 및 LPG

저장탱크에 저장된 LPG를 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급라인 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인에 의해 공급될 수 있다.

[98]

[99] 본 발명은 또한, LPG를 데이탱크에 저장한 후 ME-LGI 엔진에 공급하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 방법으로서, 상기 데이탱크는 N_2 공급에 의해 내부 압력이 ME-LGI의 요구 압력과 동등 수준인 30 ~ 50 bar으로 가압되는 것일 수 있다.

[100]

[101] 이상과 같이 본 발명에 따른 연료 공급 시스템 및 연료 공급 방법을, 예시된 도면을 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 이상에서 설명된 실시예와 도면에 의해 한정되지 않으며, 특허청구범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

청구범위

[청구항 1] LPG 운반선(Liquefied Petroleum Gas Carrier)의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 시스템으로서,
LPG를 데이탱크로 공급하는 연료공급라인;
상기 연료공급라인으로부터 공급된 LPG를 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 데이탱크; 및
상기 데이탱크를 가압시키는 가압수단을 포함하는 연료 공급 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 가압수단은 데이탱크 전단 또는 데이탱크에 설치된 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 데이탱크 전단에 설치된 가압수단은 컴프레서 또는 펌프인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 데이탱크에 설치된 가압수단은 N_2 공급시스템인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 N_2 공급시스템은 N_2 제너레이터(generator) 또는 N_2 가스 보틀(gas bottle)인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 연료 공급라인은
LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크로 공급하는 재액화 플랜트를 포함하는 제1 연료 공급라인; 및
LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급라인 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제1 연료 공급라인에서 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG는 -13 ~ 40℃인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 제2 연료 공급라인은
LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 가압하기 위한 적어도 하나의 펌프; 및
상기 LPG를 가열하기 위한 히터를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 적어도 하나의 펌프는
LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하기 위한 카고펌프(cargo pump): 및
상기 LPG를 가압하기 위한 카고 부스터 펌프(cargo booster pump) 중 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 카고 부스터 펌프는 직렬 또는 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 11] 제1항에 있어서,
상기 데이탱크의 후단에 히터가 추가로 설치된 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 데이탱크는 내부 압력이 30 ~ 50 bar인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 LPG 연료 엔진은 ME-LGI 엔진인 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

[청구항 14] LPG 운반선(Liquefied Petroleum Gas Carrier)의 LPG 연료 엔진에 연료를 공급하기 위한 연료 공급 방법으로서,
LPG를 데이탱크로 공급하는 연료 공급단계; 및
상기 연료 공급단계로부터 공급된 LPG를 가압된 데이탱크에 저장한 후 LPG 연료 엔진에 공급하는 단계를 포함하되,
상기 데이탱크는 가압수단에 의해 가압되는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 데이탱크는 데이탱크 전단 또는 데이탱크에 설치된 가압수단에 의해 가압되는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 데이탱크 전단에 설치된 가압수단은 컴프레서 또는 펌프인 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 데이탱크에 설치된 가압수단은 N_2 공급시스템인 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 18] 제14항에 있어서,
상기 연료 공급단계는
LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제1 연료 공급단계; 및

LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 고압 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급단계중 선택되는 1종 이상의 연료 공급단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 제2 연료 공급단계는
LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 펌핑하는 단계;
상기 펌핑된 LPG를 가압하는 단계; 및
상기 가압된 LPG를 가열하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 20] 제14항에 있어서,
상기 데이탱크는 내부 압력이 30 ~ 50 bar가 되도록 가압되는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 21] 제14항에 있어서,
상기 데이탱크 후단에서 LPG를 가열하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

[청구항 22] 제14항에 있어서,
상기 LPG 연료 엔진은 ME-LGI 엔진인 것을 특징으로 하는 연료 공급 방법.

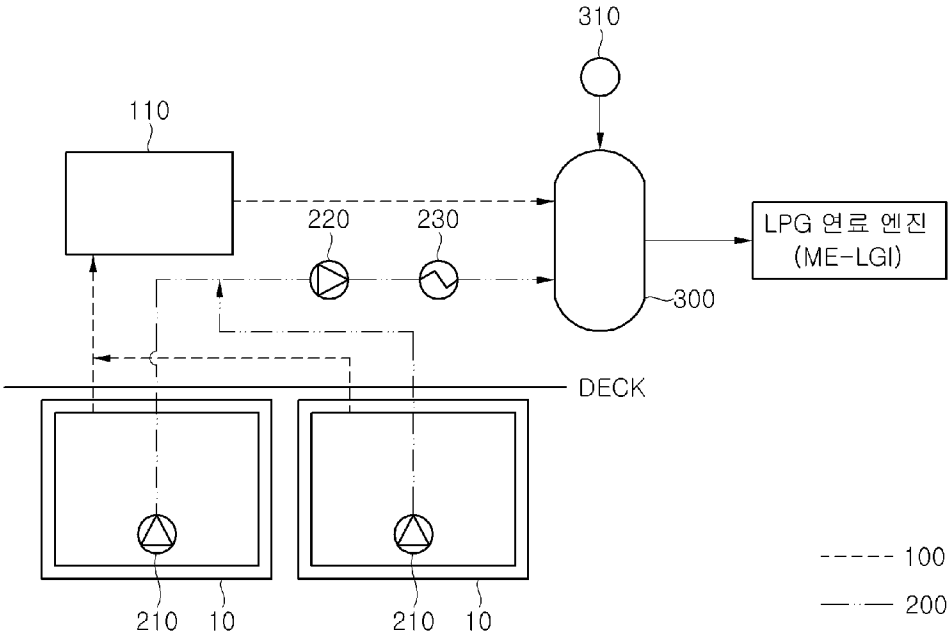
[청구항 23] LPG를 저장한 후 엔진의 연료로 공급하는 데이탱크를 포함하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템으로서,
상기 데이탱크의 상부에는 상기 데이탱크의 내부 압력을 ME-LGI의 요구 압력인 30 ~ 50 bar로 가압하는 N_2 공급시스템이 설치된 것을 특징으로 하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 시스템.

[청구항 24] 제23항에 있어서,
상기 LPG는
LPG 저장탱크에서 발생한 BOG를 재액화시켜 생성된 LPG를 데이탱크로 공급하는 재액화 플랜트를 포함하는 제1 연료 공급라인; 및
LPG 저장탱크에 저장된 LPG를 데이탱크로 공급하는 제2 연료 공급라인 중 선택되는 1종 이상의 연료 공급라인에 의해 공급되는 것을 특징으로 하는 연료 공급 시스템.

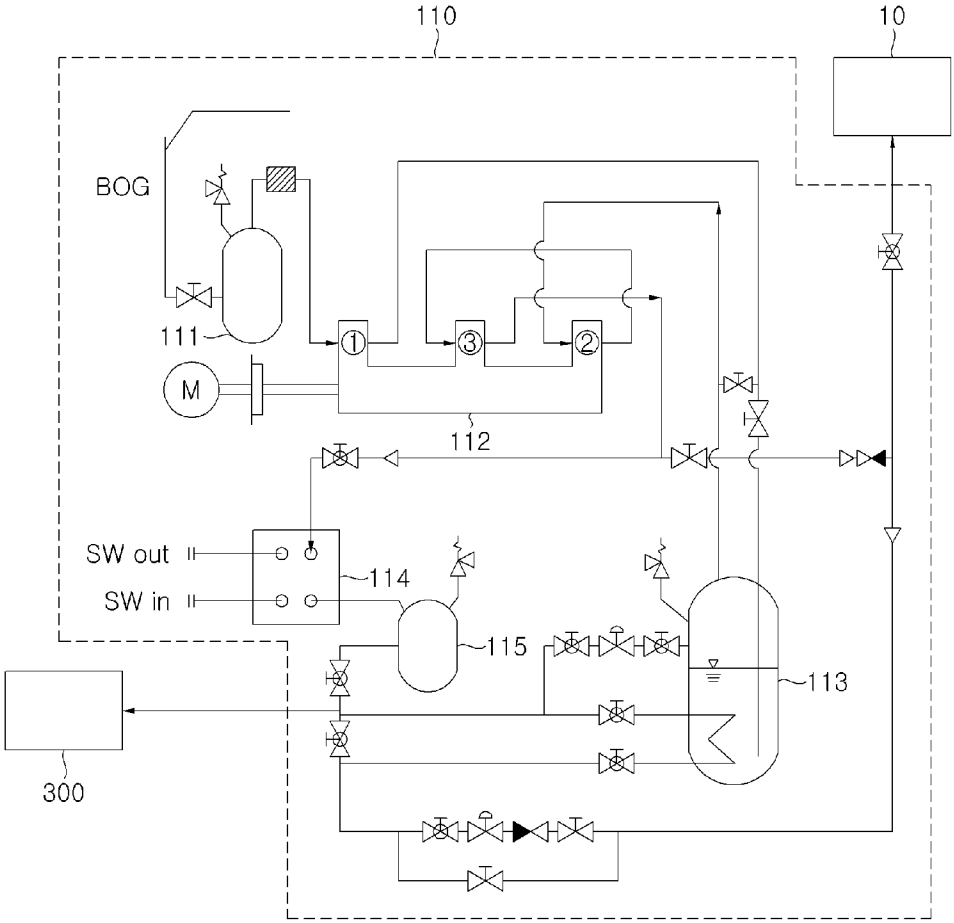
[청구항 25] LPG를 데이탱크에 저장한 후 ME-LGI 엔진에 공급하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 방법으로서,
상기 데이탱크는 N_2 공급에 의해 내부 압력이 ME-LGI의 요구 압력과 동등 수준인 30 ~ 50 bar으로 가압되는 것을 특징으로 하는 LPG 운반선의 추진용 ME-LGI 엔진 공급용 연료 공급 방법.

[청구항 26] 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 연료 공급 시스템을 포함하는 LPG 운반선.

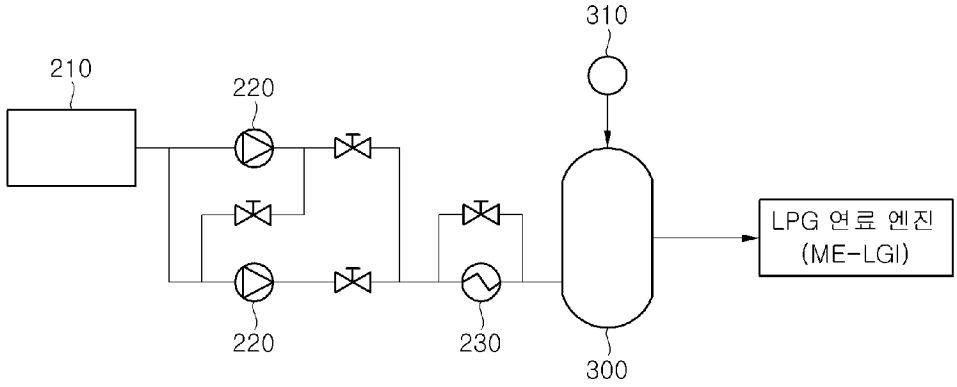
[Fig. 1]


310
110
220
230
LPG 연료 엔진
(ME-LGI)
300
DECK
210
10
210
10
100
200

[Fig. 2]


110
10
BOG
111
①
③
②
M
112
SW out
SW in
114
115
113
300

[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/004543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63H 21/38(2006.01)i, F02M 21/02(2006.01)i, F25J 1/00(2006.01)i, F02M 37/06(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)

B63H 21/38; B63J 2/14; F02M 21/02; B63B 25/08; F25J 1/00; F02M 37/00; F17C 13/00; F01P 3/12; F02M 37/06

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: line, pump, tank, engine, LPG, ship, pressurization, heater, BOR and reliquefaction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2014-0001569 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 07 January 2014 See paragraphs [0018]-[0030] and figure 1.	1-26
A	KR 10-2012-0125138 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 14 November 2012 See paragraphs [0036]-[0110] and figures 1-14b.	1-26
A	JP 2004-036608 A (ALSTOM) 05 February 2004 See paragraphs [0016]-[0034] and figures 1-3.	1-26
A	CN 103619705 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 05 March 2014 See paragraphs [0042]-[0115] and figures 1-7.	1-26
A	US 2014-0102133 A1 (DUCKETT, Alan Roderick) 17 April 2014 See paragraphs [0106]-[0182] and figures 1-6.	1-26

☐ 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	Date of mailing of the international search report
22 JULY 2015 (22.07.2015)	**03 AUGUST 2015 (03.08.2015)**

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 application No.
PCT/KR2015/004543

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2014-0001569 A	07/01/2014	NONE	
KR 10-2012-0125138 A	14/11/2012	KR 10-1245641 B1	20/03/2013
		KR 10-1245642 B1	20/03/2013
		KR 10-1245644 B1	20/03/2013
		KR 10-1245645 B1	20/03/2013
		KR 10-1264890 B1	15/05/2013
		KR 10-1276123 B1	18/06/2013
		KR 10-1300703 B1	26/08/2013
		KR 10-2012-0125129 A	14/11/2012
		KR 10-2012-0125135 A	14/11/2012
		KR 10-2013-0010033 A	24/01/2013
		KR 10-2013-0010034 A	24/01/2013
		KR 10-2013-0019444 A	26/02/2013
		WO 2012-150739 A1	08/11/2012
		WO 2012-150740 A1	08/11/2012
		WO 2012-150741 A1	08/11/2012
		WO 2012-157813 A1	22/11/2012
JP 2004-036608 A	05/02/2004	CN 1269687 C	16/08/2006
		CN 1446728 A	08/10/2003
		CN 1446728 C	16/08/2006
		DE 60309764 T2	13/09/2007
		EP 1348620 A1	01/10/2003
		EP 1348620 B1	22/11/2006
		ES 2276022 T3	16/06/2007
		FR 2837783 A1	03/10/2003
		FR 2837783 B1	28/05/2004
		JP 4373112 B2	25/11/2009
		KR 10-0980103 B1	07/09/2010
		KR 10-2003-0077978 A	04/10/2003
CN 103619705 A	05/03/2014	EP 2716542 A2	09/04/2014
		JP 2014-517230 A	17/07/2014
		KR 10-1319364 B1	16/10/2013
		KR 10-1335610 B1	02/12/2013
		KR 10-1408357 B1	18/06/2014
		US 2014-0196474 A1	17/07/2014
		WO 2012-165865 A2	06/12/2012
		WO 2012-165865 A3	28/03/2013
US 2014-0102133 A1	17/04/2014	CN 103717959 A	09/04/2014
		EP 2702311 A1	05/03/2014
		JP 2014-511985 A	19/05/2014
		KR 10-2014-0027233 A	06/03/2014
		SG 194143 A1	29/11/2013
		WO 2012-143699 A1	26/10/2012

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2015/004543

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B63H 21/38(2006.01)i, F02M 21/02(2006.01)i, F25J 1/00(2006.01)i, F02M 37/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B63H 21/38; B63J 2/14; F02M 21/02; B63B 25/08; F25J 1/00; F02M 37/00; F17C 13/00; F01P 3/12; F02M 37/06

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: 라인, 펌프, 탱크, 엔진, LPG, 선박, 가압, 히터, BOR 및 재액화

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2014-0001569 A (삼성중공업 주식회사) 2014.01.07 단락 [0018]-[0030] 및 도면 1 참조.	1-26
A	KR 10-2012-0125138 A (대우조선해양 주식회사) 2012.11.14 단락 [0036]-[0110] 및 도면 1-14b 참조.	1-26
A	JP 2004-036608 A (ALSTOM) 2004.02.05 단락 [0016]-[0034] 및 도면 1-3 참조.	1-26
A	CN 103619705 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 2014.03.05 단락 [0042]-[0115] 및 도면 1-7 참조.	1-26
A	US 2014-0102133 A1 (DUCKETT, ALAN RODERICK) 2014.04.17 단락 [0106]-[0182] 및 도면 1-6 참조.	1-26

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 07월 22일 (22.07.2015)	2015년 08월 03일 (03.08.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
이준호
전화번호 +82-42-481-8288

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/004543

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2014-0001569 A	2014/01/07	없음	
KR 10-2012-0125138 A	2012/11/14	KR 10-1245641 B1	2013/03/20
		KR 10-1245642 B1	2013/03/20
		KR 10-1245644 B1	2013/03/20
		KR 10-1245645 B1	2013/03/20
		KR 10-1264890 B1	2013/05/15
		KR 10-1276123 B1	2013/06/18
		KR 10-1300703 B1	2013/08/26
		KR 10-2012-0125129 A	2012/11/14
		KR 10-2012-0125135 A	2012/11/14
		KR 10-2013-0010033 A	2013/01/24
		KR 10-2013-0010034 A	2013/01/24
		KR 10-2013-0019444 A	2013/02/26
		WO 2012-150739 A1	2012/11/08
		WO 2012-150740 A1	2012/11/08
		WO 2012-150741 A1	2012/11/08
		WO 2012-157813 A1	2012/11/22
JP 2004-036608 A	2004/02/05	CN 1269687 C	2006/08/16
		CN 1446728 A	2003/10/08
		CN 1446728 C	2006/08/16
		DE 60309764 T2	2007/09/13
		EP 1348620 A1	2003/10/01
		EP 1348620 B1	2006/11/22
		ES 2276022 T3	2007/06/16
		FR 2837783 A1	2003/10/03
		FR 2837783 B1	2004/05/28
		JP 4373112 B2	2009/11/25
		KR 10-0980103 B1	2010/09/07
		KR 10-2003-0077978 A	2003/10/04
CN 103619705 A	2014/03/05	EP 2716542 A2	2014/04/09
		JP 2014-517230 A	2014/07/17
		KR 10-1319364 B1	2013/10/16
		KR 10-1335610 B1	2013/12/02
		KR 10-1408357 B1	2014/06/18
		US 2014-0196474 A1	2014/07/17
		WO 2012-165865 A2	2012/12/06
		WO 2012-165865 A3	2013/03/28
US 2014-0102133 A1	2014/04/17	CN 103717959 A	2014/04/09
		EP 2702311 A1	2014/03/05
		JP 2014-511985 A	2014/05/19
		KR 10-2014-0027233 A	2014/03/06
		SG 194143 A1	2013/11/29
		WO 2012-143699 A1	2012/10/26