

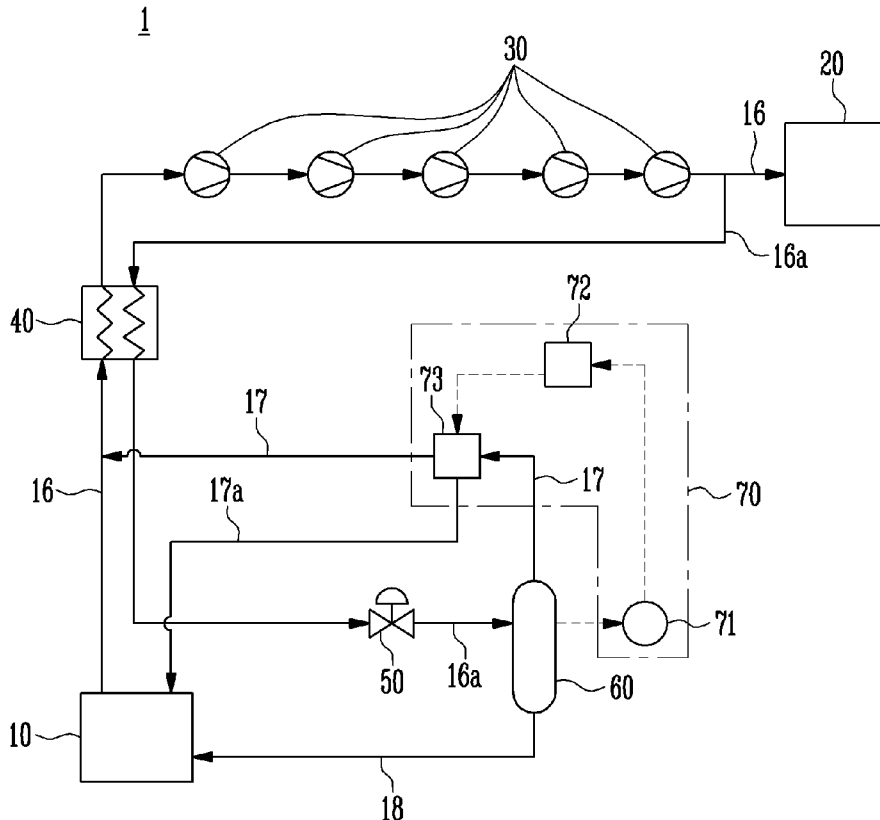


- (51) 국제특허분류: *F17C 7/04* (2006.01) *B63H 21/38* (2006.01)
B63B 25/16 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/004930
- (22) 국제출원일: 2015년 5월 15일 (15.05.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0059794 2014년 5월 19일 (19.05.2014) KR
10-2015-0066470 2015년 5월 13일 (13.05.2015) KR
- (71) 출원인: 현대중공업 주식회사 (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) [KR/KR]; 682-792 울산시 동구 방어진 순환도로 1000 (전하동), Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 이진광 (LEE, Jin Kwang); 631-779 경상남도 창원시 마산합포구, 제2부두로 17, 105-2104 (신포동 1가, 마산만아이파크), Gyeongsangnam-do (KR). 이상봉 (LEE, Sang Bong); 681-825 울산시 중구 북산1동길 16 (북산동), Ulsan (KR).
- (74) 대리인: 강신섭 (KANG, Sin Seob) 등; 100-052 서울시 중구 퇴계로 100 스테이트타워 남산 8층, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: LIQUEFIED GAS TREATMENT SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 액화가스 처리 시스템



[다음 쪽 계속]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, **공개:**
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(57) Abstract: The present invention relates to a liquefied gas treatment system in which a nitrogen control unit controls the content of nitrogen in a boil-off gas or a flash gas when nitrogen components of the flash gas are greater than or equal to a preset value. The efficiency of a boil-off gas compressor can be improved and the system can be stabilized by means of the nitrogen control unit.

(57) 요약서: 본 발명은 액화가스 처리 시스템에서 플래시가스의 질소 성분이 기설정값 이상인 경우, 증발가스 또는 플래시 가스 내의 질소 함유량을 제어하는 질소 제어부에 대한 발명이다. 상기 질소 제어부에 의해서 증발가스 압축기의 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 시스템의 안정화를 도모할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 액화가스 처리 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 액화가스 처리 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 기술 개발에 따라 가솔린이나 디젤을 대체하여 액화천연가스(Liquefied Natural Gas), 액화석유가스(Liquefied Petroleum Gas) 등과 같은 액화가스를 널리 사용하고 있다.
- [3] 액화천연가스는 가스전에서 채취한 천연가스를 정제하여 얻은 메탄을 냉각해 액화시킨 것이며, 무색·투명한 액체로 공해물질이 거의 없고 열량이 높아 대단히 우수한 연료이다. 반면 액화석유가스는 유전에서 석유와 함께 나오는 프로판(C_3H_8)과 부탄(C_4H_{10})을 주성분으로 한 가스를 상온에서 압축하여 액체로 만든 연료이다. 액화석유가스는 액화천연가스와 마찬가지로 무색무취이고 가정용, 업무용, 공업용, 자동차용 등의 연료로 널리 사용되고 있다.
- [4] 이와 같은 액화가스는 지상에 설치되어 있는 액화가스 저장탱크에 저장되거나 또는 대양을 항해하는 운송수단인 선박에 구비되는 액화가스 저장탱크에 저장되는데, 액화천연가스는 액화에 의해 1/600의 부피로 줄어들고, 액화석유가스는 액화에 의해 프로판은 1/260, 부탄은 1/230의 부피로 줄어들어 저장 효율이 높다는 장점이 있다.
- [5] 이러한 액화가스는 다양한 수요처로 공급되어 사용되는데, 최근에는 액화천연가스를 운반하는 LNG 운반선에서 LNG를 연료로 사용하여 엔진을 구동하는 LNG 연료공급 방식이 개발되고 있으며, 이와 같이 엔진의 연료로 LNG를 사용하는 방식은 LNG 운반선 외의 다른 선박에도 적용되고 있다.
- [6] 그러나 엔진 등과 같은 수요처가 요구하는 액화가스의 온도 및 압력 등은, 액화가스 저장탱크에 저장되어 있는 액화가스의 상태와는 다를 수 있다. 따라서 최근에는 액체 상태로 저장되는 액화가스의 온도 및 압력 등을 제어하여 수요처에 공급하는 기술에 대하여, 지속적인 연구 개발이 이루어지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은 증발가스를 가압시켜 수요처에 공급하고, 일부 증발가스를 팽창 또는 감압하여 재액화시키되, 이때 재액화용 증발가스를 증발가스와 열교환시켜, 재액화용 증발가스의 재액화 효율을 향상시킬 수 있는 액화가스 처리 시스템을 제공하기 위한 것이다.
- [8] 또한, 본 발명의 목적은, 증발가스 압축기를 구동하기 위한 증발가스의 유량이

부족한 경우 증발가스의 재액화 과정에서 발생한 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스에 합류시켜 사용하되, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이하가 되도록 제어하여, 증발가스 압축기의 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 시스템의 안정화를 도모할 수 있는 액화가스 처리 시스템을 제공하기 위한 것이다.

- [9] 또한, 본 발명의 목적은, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이상인 경우, 설정 값 이하로 유지시키기 위해, 플래시 가스의 적어도 일부를 액화가스 저장탱크, 가스연소장치(Gas Combustion Unit; GCU) 또는 질소 저장탱크로 공급되도록 제어하여, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있는 액화가스 처리 시스템을 제공하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 측면에 따른 액화가스 처리 시스템은, 액화가스 저장탱크에서 배출되는 증발가스를 가압하는 증발가스 압축기; 상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스의 적어도 일부를 액화시키는 증발가스 액화기; 상기 증발가스 액화기에 의해 액화된 증발가스에서 플래시 가스를 분리시키고, 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스와 혼합시키는 기액 분리기; 및 상기 플래시 가스의 질소 성분이 기설정값 이상인 경우, 상기 증발가스 또는 상기 플래시 가스 내의 질소 함유량을 제어하는 질소 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 구체적으로, 상기 증발가스 압축기에서 가압된 증발가스와, 상기 액화가스 저장탱크에서 공급되는 증발가스를 열교환시키는 증발가스 열교환기를 더 포함할 수 있다.
- [12] 구체적으로, 상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스와 상기 플래시 가스를 열교환시키는 플래시 가스 열교환기를 더 포함하고, 상기 질소 제어부는, 상기 기액분리기에서 발생한 상기 플래시 가스의 성분을 분석하여 감지하는 감지기; 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부가 합류시키는 분배기; 및 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분 비율이 기설정 비율값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [13] 구체적으로, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분의 현재 비율값을 상기 기설정 비율값과 비교하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는, 상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정

비율값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급할 수 있다.

- [14] 구체적으로, 상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스와 상기 플래시 가스를 열교환시키는 플래시 가스 열교환기를 더 포함하고, 상기 질소 제어부는, 상기 기액분리기의 내압을 측정하여 감지하는 감지기; 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기; 및 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기의 내압이 기설정 압력값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [15] 구체적으로, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기 내압의 현재 압력값을 상기 기설정 압력값과 비교하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는, 상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 압력값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급할 수 있다.
- [16] 구체적으로, 상기 질소 제어부는, 상기 플래시 가스의 나머지 일부를 가스연소장치로 배출할 수 있다.
- [17] 구체적으로, 상기 가스연소장치에서 발생하는 폐열을 이용하여 상기 가스연소장치로 배출되는 상기 플래시 가스를 가열시키는 플래시 가스 히터를 더 포함하고, 상기 질소 제어부는, 상기 기액분리기에서 발생한 상기 플래시 가스의 성분을 분석하여 감지하는 감지기; 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기; 및 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분 비율이 기설정 비율값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [18] 구체적으로, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분의 현재 비율값을 상기 기설정 비율값과 비교하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는, 상기

기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급할 수 있다.

- [19] 구체적으로, 상기 가스연소장치에서 발생하는 폐열을 이용하여 상기 가스연소장치로 배출되는 상기 플래시 가스를 가열시키는 플래시 가스 히터를 더 포함하고, 상기 질소 제어부는, 상기 기액분리기의 내압을 측정하여 감지하는 감지기; 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기; 및 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기의 내압이 기설정 압력값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함할 수 있다.

- [20] 구체적으로, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기 내압의 현재 압력값을 상기 기설정 압력값과 비교하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는, 상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 압력값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급할 수 있다.

- [21] 구체적으로, 상기 증발가스 열교환기의 상류에 마련되며, 상기 액화가스 저장탱크에서 공급되는 증발가스와, 상기 기액분리기에서 회수되는 플래시 가스를 혼합하여, 상기 증발가스 열교환기로 공급시키는 혼합기를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 증발가스를 가압시켜 수요처에 공급하고, 일부 증발가스를 팽창 또는 감압하여 재액화시키되, 이때 재액화용 증발가스를 증발가스와 열교환시킴으로써, 증발가스의 냉열로 인하여 재액화용 증발가스의 재액화 효율을 향상시킬 수 있고, 증발가스가 버려지는 것을 방지하여 연료를 절감할 수 있다.

- [23] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 증발가스 압축기를 구동하기 위한 증발가스의 유량이 부족한 경우 증발가스의 재액화 과정에서 발생한 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스에 합류시켜 사용하되, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이하가 되도록 질소 제어부에서 제어함으로써,

일정 유량 이상이 증발가스 압축기에 공급되어 리사이클 제어를 최소화하여 구동 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 시스템 내부의 질소의 비율을 적절히 제어할 수 있어 증발가스 압축기의 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 시스템의 안정화를 도모할 수 있다.

[24] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이상인 경우, 설정 값 이하로 유지시키기 위해 플래시 가스의 적어도 일부를 액화가스 저장탱크로 공급되도록 질소 제어부에서 제어함으로써, 플래시 가스를 액화가스 저장탱크에서 보관처리할 수 있어, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있고, 액화가스 저장탱크의 내압을 상승시켜 증발가스가 잘 공급되도록 할 수 있다.

[25] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 증발가스 압축기를 구동하기 위한 증발가스의 유량이 부족한 경우 증발가스의 재액화 과정에서 발생한 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스에 합류시켜 사용하고, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이상인 경우, 설정 값 이하로 유지시키기 위해 플래시 가스의 적어도 일부를 소비처로 공급되도록 질소 제어부에서 제어하되, 플래시 가스를 플래시 가스 열교환기에서 재액화용 증발가스와 열교환시킴으로써, 재액화용 증발가스의 재액화 효율을 향상시킬 수 있고, 플래시 가스를 소비처에서 처리할 수 있어, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있다.

[26] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 증발가스 압축기를 구동하기 위한 증발가스의 유량이 부족한 경우 증발가스의 재액화 과정에서 발생한 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스에 합류시켜 사용하고, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이상인 경우, 설정 값 이하로 유지시키기 위해 플래시 가스의 적어도 일부를 가스연소장치로 공급되도록 질소 제어부에서 제어하되, 플래시 가스를 히터에서 가열시키고, 히터의 열원으로 가스연소장치에서 발생하는 폐열을 이용함으로써, 플래시 가스의 연소 효율 및 폐열 활용으로 인한 에너지 효율을 향상시킬 수 있고, 플래시 가스를 가스연소장치에서 연소처리할 수 있어, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있다.

[27] 또한, 본 발명에 따른 액화가스 처리 시스템은, 기액 분리기의 내압측정을 통해 압력변화로 질소의 함유량을 파악하고 그에 따라 질소를 배출시켜 시스템 내에 질소의 누적을 방지함으로써, 재액화 효율이 향상되고, 증발가스 압축기의 구동전력이 최적화되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

[29] 도 2는 일반적인 액화가스 처리 시스템에서 증발가스 압축기의 유량에 대한 소비 전력을 도시한 그래프이다.

- [30] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.
- [31] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.
- [32] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.
- [33] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.
- [34] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [36] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [37] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이고, 도 2는 일반적인 액화가스 처리 시스템에서 증발가스 압축기의 유량에 대한 소비 전력을 도시한 그래프이다.
- [38] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(1)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70)를 포함한다.
- [39] 이하 본 명세서에서, 액화가스는 LNG 또는 LPG, 에틸렌, 암모니아 등과 같이 일반적으로 액체 상태로 보관되는 모든 가스 연료를 포괄하는 의미로 사용될 수 있으며, 가열이나 가압에 의해 액체 상태가 아닌 경우 등도 편의상 액화가스로 표현할 수 있다. 이는 증발가스도 마찬가지로 적용될 수 있다. 또한, LNG는 편의상 액체 상태인 NG(Natural Gas) 뿐만 아니라 초임계 상태 등인 NG를 모두 포괄하는 의미로 사용될 수 있으며, 증발가스는 기체 상태의 증발가스뿐만 아니라 액화된 증발가스를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [40] 액화가스 저장탱크(10)는, 수요처(20)에 공급될 액화가스를 저장한다. 액화가스 저장탱크(10)는 액화가스를 액체상태로 보관하여야 하는데, 이때 액화가스 저장탱크(10)는 압력 탱크 형태를 가질 수 있다.
- [41] 본 실시예는, 액화가스 저장탱크(10)에서 발생하는 증발가스를 증발가스 압축기(30)로 공급하여 증발가스의 가열에 활용하거나, 또는 증발가스를 기화, 가압하여 수요처(20)의 연료로 활용함으로써, 증발가스를 효율적으로 이용할 수 있다.
- [42] 여기서, 액화가스 저장탱크(10)의 하류에는 강제기화기(Forcing vaporizer,

도시하지 않음)가 구비될 수 있으며, 강제기화기는 증발가스의 유량이 부족한 경우 작동되어, 수요처(20)로 공급되는 증발가스의 유량을 증가시킬 수 있다. 즉, 강제기화기는 증발가스 공급라인(16) 상에서 기체 회수라인(17)과 합류되는 지점 상류에 마련되어, 액화가스 저장탱크(10) 내의 액화가스를 기화시켜 증발가스 압축기(30)로 기체 상태의 액화가스를 공급할 수 있다. 증발가스 공급라인(16)과 기체 회수라인(17)이 합류되는 지점에는 증발가스와 플래시 가스(flash gas)를 혼합시키기 위한 혼합기(도시하지 않음)가 구비될 수 있다.

[43] 혼합기는, 증발가스 공급라인(16) 상에서 증발가스 열교환기(40)의 상류에 마련되어, 액화가스 저장탱크(10)에서 공급되는 증발가스가 유입되고 후술할 기액 분리기(60)에서 회수되는 플래시 가스가 유입될 수 있다. 이러한, 혼합기는 증발가스와 플래시 가스가 저장되도록 공간을 이루는 압력 탱크의 형태로 이루어질 수 있다. 여기서, 혼합기에서 혼합된 증발가스와 플래시 가스는 후술할 증발가스 열교환기(40)로 공급된다.

[44] 수요처(20)는, 액화가스 저장탱크(10)로부터 공급되는 증발가스와 플래시 가스(flash gas)를 통해 구동되어 동력을 발생시킨다. 이때 수요처(20)는 고압엔진으로서, 기체연료 엔진(일례로, MEGI)일 수 있다.

[45] 수요처(20)는 액화가스의 연소에 의해 실린더(도시하지 않음) 내부의 피스톤(도시하지 않음)이 왕복운동 함에 따라, 피스톤에 연결된 크랭크 축(도시하지 않음)이 회전되고, 크랭크 축에 연결되는 샤프트(도시하지 않음)가 회전될 수 있다. 따라서 수요처(20) 구동 시 샤프트에 연결된 프로펠러(도시하지 않음)가 회전함에 따라, 선체가 전진 또는 후진할 수 있다.

[46] 물론 본 실시예에서 수요처(20)는 프로펠러를 구동하기 위한 엔진일 수 있으나, 발전을 위한 엔진 또는 기타 동력을 발생시키기 위한 엔진일 수 있다. 즉 본 실시예는 수요처(20)의 종류를 특별히 한정하지 않는다. 다만, 수요처(20)는 증발가스와 플래시 가스의 연소에 의해 구동력을 발생시키는 내연기관일 수 있다.

[47] 수요처(20)는, 증발가스 압축기(30)에 의하여 가압된 증발가스와 플래시 가스를 공급받아 구동력을 얻을 수 있다. 수요처(20)에 공급되는 증발가스와 플래시 가스의 상태는, 수요처(20)가 요구하는 상태에 따라 달라질 수 있다.

[48] 또한, 수요처(20)는, 증발가스와 오일이 혼합되어 공급되지 않고 증발가스 또는 오일이 선택적으로 공급되는 이중연료 엔진일 수 있다. 이중연료 엔진이 이와 같이 증발가스 또는 오일을 선택적으로 공급받는 것은, 연소 온도가 상이한 두 물질이 혼합 공급되는 것을 차단하여, 수요처(20)의 효율이 떨어지는 것을 방지하기 위함이다.

[49] 액화가스 저장탱크(10)와 수요처(20) 사이에는 증발가스를 전달하는 증발가스 공급 라인(16)이 설치될 수 있고, 증발가스 공급 라인(16)에는 증발가스 열교환기(40), 증발가스 압축기(30)가 설치되어 증발가스가 수요처(20)로 공급되도록 할 수 있으며, 증발가스 공급라인(16)에는 증발가스 압축기(30)와

- 수요처(20) 사이에 증발가스 복귀라인(16a)이 분기되어 구비될 수 있다.
 증발가스 복귀라인(16a)에는 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50) 등이 구비되어 기액 분리기(60)로 공급 되도록 할 수 있다. 증발가스 공급 라인(16)에는 도시하지 않았지만 강제기화기, 혼합기 등이 더 구비될 수 있다.
- [50] 이때, 증발가스 공급 라인(16) 및 증발가스 복귀라인(16a)에는 연료 공급 밸브(도시하지 않음)가 설치되어, 연료 공급 밸브의 개도 조절에 따라 증발가스의 공급량이 조절될 수 있다.
- [51] 증발가스 압축기(30)는, 액화가스 저장탱크(10)에서 발생된 증발가스를 가압한다. 증발가스 압축기(30)는 액화가스 저장탱크(10)에서 발생되어 배출되는 증발가스를 가압하여 증발가스 열교환기(40)나 수요처(20)에 공급할 수 있다.
- [52] 증발가스 압축기(30)는, 복수로 구비되어 증발가스를 다단 가압시킬 수 있다. 일례로 증발가스 압축기(30)는 5개가 구비되어 증발가스가 5단 가압 되도록 할 수 있다. 5단 가압된 증발가스는 200bar 내지 400bar로 가압되어, 고압 증발가스 공급 라인(24)을 통해 수요처(20)에 공급될 수 있다.
- [53] 여기서, 증발가스 복귀라인(16a)은, 증발가스 공급라인(16) 상 증발가스 압축기(30)와 수요처(20)의 사이에서 분기되어, 증발가스 열교환기(40)로 연결될 수 있다. 이때, 증발가스 열교환기(40)로 분기되는 지점의 증발가스 공급라인(16) 상에는 밸브(도시하지 않음)가 구비될 수 있고, 밸브는 수요처(20)로 공급되는 증발가스의 유량 또는 증발가스 압축기(30)를 통하여 증발가스 열교환기(40)로 공급되는 증발가스의 유량을 제어할 수 있으며, 삼방밸브일 수 있다.
- [54] 복수의 증발가스 압축기(30) 사이에는 증발가스 냉각기(도시하지 않음)가 구비될 수 있다. 증발가스 압축기(30)에 의하여 증발가스가 가압되면, 압력 상승에 따라 온도 역시 상승될 수 있기 때문에, 본 실시예는 증발가스 냉각기를 사용하여 증발가스의 온도를 다시 낮춰줄 수 있다. 증발가스 냉각기는 증발가스 압축기(30)와 동일한 수로 설치될 수 있으며, 각 증발가스 냉각기는 각 증발가스 압축기(30)의 하류에 마련될 수 있다.
- [55] 증발가스 압축기(30)가 증발가스를 가압함으로써, 증발가스는 압력이 상승하여 끓는점이 상승하여 상대적으로 높은 온도에서도 액화될 수 있는 상태가 될 수 있다. 따라서 본 실시예는 증발가스 압축기(30)로 증발가스의 압력을 높임으로써, 증발가스가 쉽게 액화되도록 할 수 있다.
- [56] 증발가스 열교환기(40)는 증발가스 공급라인(16) 상에서 액화가스 저장탱크(10)와 증발가스 압축기(30)의 사이에 마련되어, 증발가스 압축기(30)에서 가압되는 증발가스(재액화용 증발가스)와 액화가스 저장탱크(10)에서 공급되는 증발가스를 열교환시킬 수 있다. 증발가스 열교환기(40)에서 열교환된 증발가스는 후술할 증발가스 액화기(50) 또는 증발가스 압축기(30)로 공급될 수 있다. 즉, 증발가스 압축기(30)에서 다단으로 가압된 후 증발가스 액화기(50)로 회수되는 재액화용 증발가스와 액화가스

저장탱크(10)에서 새로 공급되는 증발가스가 증발가스 열교환기(40)에서 열교환된다.

- [57] 증발가스 액화기(50)는, 증발가스 복귀라인(16a) 상에 마련되며, 증발가스 압축기(30)에서 가압되어 증발가스 열교환기(40)에서 열교환된 재액화용 증발가스를 감압 또는 팽창키쳐 적어도 일부를 액화시킨다. 예를 들어, 증발가스 액화기(50)는 재액화용 증발가스를 1bar 내지 10bar로 감압할 수 있으며, 재액화용 증발가스가 액화되어 기액 분리기(60) 또는 액화가스 저장탱크(10)로 이송시 1bar까지도 감압될 수 있으며, 감압시 재액화용 증발가스는 냉각효과가 이루어질 수 있다.
- [58] 여기서, 증발가스 압축기(30)에서 가압된 재액화용 증발가스는 증발가스 열교환기(40)에서 액화가스 저장탱크(10)에서 공급된 증발가스와 열교환되어 냉각되나, 압력은 증발가스 압축기(30)에서 토출된 토출압을 유지할 수 있다. 본 실시예는 증발가스 액화기(50)를 이용해 재액화용 증발가스를 감압시켜서 재액화용 증발가스가 냉각되도록 하여, 재액화용 증발가스를 액화시킬 수 있다. 이때 감압되는 압력 범위가 넓을수록 재액화용 증발가스의 냉각효과가 증대될 수 있으며, 일례로 증발가스 액화기(50)는 증발가스 압축기(30)에 의해 300bar로 가압된 재액화용 증발가스를 1bar까지 감압시킬 수 있다.
- [59] 증발가스 액화기(50)는 줄 톱슨 밸브로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 증발가스 액화기(50)는 팽창기(도시하지 않음)로 이루어질 수도 있다. 줄 톱슨 밸브의 경우 감압을 통해 효과적으로 재액화용 증발가스를 냉각시켜서 적어도 일부의 재액화용 증발가스가 액화되도록 할 수 있다. 또한, 여기서 팽창기는 익스팬더(Expander, 도시하지 않음)로도 이루어질 수 있다.
- [60] 반면, 팽창기는 별도의 전력을 이용하지 않고도 구동될 수 있으며, 특히, 발생된 동력을 증발가스 압축기(30)를 구동시키는 전력으로 활용함으로써, 액화가스 처리 시스템(1)의 효율을 향상시킬 수 있다. 동력전달은 예를 들어, 기어연결 또는 전기변환 후 전달 등에 의해 이루어질 수 있다.
- [61] 기액 분리기(separator; 60)는 증발가스 액화기(50)에서 감압 또는 팽창된 재액화용 증발가스에서 기체를 분리한다. 기액 분리기(60)에서 재액화용 증발가스는 액체와 기체로 분리되어, 액체는 액체 회수라인(18)을 통해 액화가스 저장탱크(10)로 공급되고, 기체는 플래시 가스로서 후술할 질소 제어부(70)의 제어에 따라 전부 또는 대부분이 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 압축기(30)의 상류로 회수되거나, 일부가 기체 회수라인(17)으로부터 분기되는 기체 처리라인(17a)을 통해 액화가스 저장탱크(10)로 공급되어 보관 처리될 수 있다. 기체 처리라인(17a)을 통해 플래시 가스의 일부를 액화가스 저장탱크(10)에 보관처리하는 경우에 대해서는 후술하기로 한다.
- [62] 여기서, 기액 분리기(60)에 공급되는 재액화용 증발가스는, 증발가스 액화기(50)에서 감압되어 냉각된 상태일 수 있다. 예를 들어, 증발가스 압축기(30)에서 증발가스는 다단 가압되어 200bar 내지 400bar의 압력을 가질 수

있고, 온도는 45°C 내외로 이루어질 수 있다. 45°C 내외의 온도로 상승된 증발가스(재액화용 증발가스)는, 증발가스 열교환기(40)로 회수되어 액화가스 저장탱크(10)에서 공급되는 -100°C 내외의 증발가스와 열교환 되면서 -97°C 내외의 온도로 냉각된 상태로 증발가스 액화기(50)로 공급된다. 이때, 증발가스 액화기(50)에서 재액화용 증발가스는 감압에 의해 냉각되어 약 1bar의 압력과 약 -162.3°C 정도의 온도를 가질 수 있다.

[63] 이와 같이, 본 실시예에서는 기액 분리기(60)로 공급되는 재액화용 증발가스가 증발가스 액화기(50)에서 감압되어 -162°C보다 낮은 온도를 가지게 되므로, 약 30~40%의 재액화용 증발가스가 액화될 수 있다.

[64] 또한, 본 실시예에서는 기액 분리기(60)에서 액화된 증발가스를 액화가스 저장탱크(10)로 회수시키고, 기액 분리기(60)에서 발생된 플래시 가스를 버리지 않고 증발가스 압축기(30)로 회수시켜, 증발가스와 플래시 가스를 증발가스 압축기(30)를 통해 가압시킨 후 수요처(20)로 공급할 수 있다.

[65] 기액 분리기(60)에서 재액화용 증발가스가 액체와 기체로 분리되면, 액화된 증발가스와 발생된 플래시 가스는 각각이 액체 회수라인(18)과 기체 회수라인(17)을 통해 액화가스 저장탱크(10)와 증발가스 압축기(30)로 회수될 수 있다.

[66] 액체 회수라인(18)은, 기액 분리기(60)에서 액화가스 저장탱크(10)까지 연결되어 액체상태의 증발가스를 액화가스 저장탱크(10)로 회수하는 통로 역할을 한다.

[67] 기체 회수라인(17)은, 기액 분리기(60)에서 증발가스 압축기(30)의 상류의 증발가스 공급라인(16)에 연결되어 플래시 가스를 증발가스 압축기(30)의 상류로 회수하여 플래시 가스가 버려져 낭비되는 것을 방지할 수 있다. 증발가스 공급라인(16) 상에서 증발가스 열교환기(40)의 상류에 혼합기가 마련된 경우, 기체 회수라인(17)은 혼합기에 연결될 수 있다.

[68] 이때 플래시 가스는 앞서 언급한 바와 같이 증발가스 액화기(50)에 의해 감압됨으로써 냉각되어 -162.3°C일 수 있는데, 이러한 플래시 가스와 액화가스 저장탱크(10)에서 발생한 -100°C 내외의 증발가스는 증발가스 공급라인(16)과 기체 회수라인(17)이 만나는 지점에서 혼합되어 -110°C 내지 -120°C(약 -114°C)의 증발가스로서 증발가스 열교환기(40)에 유입된다.

[69] 따라서 증발가스 압축기(30)와 수요처(20) 사이에서 분기되어 증발가스 열교환기(40)로 연결된 증발가스 복귀라인(16a)을 따라 회수되는 45°C의 증발가스(재액화용 증발가스)는, 증발가스 열교환기(40)에서 -110 내지 -120°C의 증발가스와 열교환함으로써 냉각될 수 있다. 이는 플래시 가스의 회수가 없을 경우(45°C의 재액화용 증발가스가 -100°C의 증발가스와 열교환)와 대비할 때, 재액화용 증발가스의 추가적인 냉각이 구현될 수 있다.

[70] 이로 인해 증발가스 열교환기(40)에서 토출되어 증발가스 액화기(50)로 유입되는 재액화용 증발가스는, 플래시 가스의 순환이 없을 경우(약 -97°C)보다

낮은 약 -112°C 일 수 있으며, 증발가스 액화기(50)에 의해 감압되면 약 -163.7°C 로 냉각될 수 있다. 이 경우 플래시 가스의 순환이 없는 경우보다 더욱 많은 재액화용 증발가스가 증발가스 액화기(50)에 의해 액화되어 액화가스 저장탱크(10)로 회수될 수 있다.

- [71] 따라서 본 실시예는, 증발가스 액화기(50)를 통해 냉각된 재액화용 증발가스 증기체 상태의 증발가스를 기액 분리기(60)에서 플래시 가스로 분리하여 증발가스 열교환기(40)에 공급하여, 증발가스 압축기(30)로부터 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50)로 회수되는 증발가스의 온도를 충분히 낮게 해줌으로써, 재액화용 증발가스의 액화 효율을 60% 이상으로 끌어올릴 수 있다.
- [72] 또한, 본 실시예에서는, 액화가스 저장탱크(10)에서 나오는 증발가스뿐만 아니라, 플래시 가스가 증발가스와 혼합되어 증발가스 압축기(30)로 유입되므로, 일정 유량 이상이 증발가스 압축기(30)에 공급되어, 구동 효율이 향상될 수 있다.
- [73] 도 2의 그래프에 도시한 바와 같이, 일반적인 증발가스 압축기는, B 구간일 경우 유량(Mass Flow)이 증가하면 소비전력(Shaft Power)이 증가한다. 이는 많은 유량의 증발가스를 압축하기 위해 많은 소비전력이 필요한 것을 의미한다. 이때 B 구간은 증발가스 압축기의 제원, 구동 조건 등에 따라 결정되는 기설정 값(A와 B 구간을 결정짓는 기준 값)보다 유량이 많은 구간일 수 있다.
- [74] 반면, 증발가스 압축기로 유입되는 증발가스의 유량이 기설정 값보다 적은 경우인 A 구간에서는, 유량이 줄어들더라도 소비전력이 감소하지 않는다. 이는 증발가스 압축기에 일정한 체적의 증발가스가 유입되지 않을 경우에는 서징(surging)이 발생할 위험이 있어, 증발가스 압축기에 유입되는 증발가스 유량이 기설정 값보다 적을 시에는 증발가스 일부를 리사이클(recycle) 시켜서 증발가스 압축기의 증발가스 유입 체적을 일정한 값 이상으로 유지하여야 함에 따라, 리사이클을 위한 소비전력이 발생하기 때문이다.
- [75] 그러나 본 실시예의 증발가스 압축기(30)는, 증발가스와 함께 플래시 가스가 증발가스 압축기(30)로 유입될 수 있기 때문에, 증발가스 유량이 기설정 값 이하인 A 구간에서 증발가스의 유량이 감소하더라도 플래시 가스를 통해 증발가스 압축기(30)가 요구하는 체적을 만족시켜줄 수 있으므로, 증발가스 유량 감소에 따라 소비전력을 절감할 수 있다. 즉 본 실시예의 증발가스 압축기(30)는 A 구간에서 유량 감소 시 소비전력이 비례적으로 감소할 수 있다.
- [76] 따라서 본 실시예는, 증발가스의 양이 적을 경우, 플래시 가스의 양을 조절하여 증발가스 압축기(30)의 리사이클 제어가 줄어들도록 하여, 증발가스 압축기(30)의 저부하 운전에 따른 소요동력을 절감할 수 있다.
- [77] 본 실시예의 증발가스 압축기(30)는 B 구간일 경우 유량이 증가함에 따라 소비전력이 증가한다. 이는 보다 많은 양의 증발가스를 압축하기 위하여 많은 소비전력이 필요하기 때문이다. 다만, 본 실시예는, 플래시 가스를 순환하는 구성을 포함하고 있기 때문에, 증발가스의 유량에 따라 증발가스 압축기(30)의 소비전력이 증가하는 것과 무관하게, 증발가스의 재액화 효율을 대폭 향상시킬

수 있다.

- [78] 이와 같이 본 실시예는, 외부 열침투에 의하여 액화가스 저장탱크(10)에서 발생된 증발가스를 가압하여 수요처(20)에 공급하거나, 플래시 가스를 증발가스 압축기(30)로 순환시켜 증발가스와 함께 가압하여 수요처(20)에 공급하여 증발가스가 버려지는 것을 방지하여 연료를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 플래시 가스로 증발가스를 추가 냉각하여 액화효율을 극대화할 수 있고, 플래시 가스를 증발가스와 혼합하여 이용함으로써, 일정 유량 이상이 증발가스 압축기(30)에 공급되어 리사이클 제어를 최소화하여 구동 효율이 향상될 수 있다.
- [79] 그런데 증발가스에 합류되는 플래시 가스는 질소를 다량 함유하고 있기 때문에, 플래시 가스가 합류된 증발가스가 증발가스 압축기(30)로 유입될 경우 증발가스 압축기(30)의 부하가 증가될 수 있고, 수요처(20) 쪽으로 공급되는 증발가스에 질소 비율이 높아짐에 따라 수요처(20)의 효율이 저하될 수 있으며, 질소가 계속 축적될 시 시스템(1) 전체가 불안정해 질 수 있다. 이에 본 실시예는 후술할 질소 제어부(70)를 통해 시스템 내부의 질소의 비율을 적절히 제어하여 증발가스 압축기의 효율을 향상시키는 물론 시스템의 안정화를 도모하고자 한다.
- [80] 질소 제어부(70)는, 기체 회수라인(17) 상에 설치될 수 있으며, 증발가스 압축기(30)를 구동하기 위한 증발가스의 유량이 부족한 경우, 기액 분리기(60)에서 발생한 플래시 가스의 적어도 일부를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스에 합류시킬 때, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이하가 되도록 제어하거나, 증발가스에 합류되는 플래시 가스의 유량을 줄이도록 제어하여, 액화가스 처리 시스템(1) 내부에 질소가 축적되는 것을 방지하는 기능을 수행하며, 감지기(71), 질소 컴포지션 컨트롤러(N2 composition controller; 72), 분배기(73)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [81] 감지기(71)는, 기액 분리기(60)에 구비될 수 있으며, 기액 분리기(60)에서 발생한 플래시 가스의 성분을 직접적으로 분석할 수 있는 가스 크로마토그래피(gas chromatography) 또는 플래시 가스 내의 질소 비율을 직접적으로 측정할 수 있는 질소 센서일 수 있다.
- [82] 여기서 감지기(71)는, 기액분리기(60)에 구비되며, 후술할 분배기(73)의 상류 또는 하류의 기체 회수라인(17)에 구비될 수 있다.
- [83] 감지기(71)는, 유,무선 송신장치를 구비할 수 있으며, 상기와 같이 분석한 플래시 가스의 성분을 후술할 질소 컴포지션 컨트롤러(72)로 유,무선의 방법을 통하여 송신할 수 있다.
- [84] 질소 컴포지션 컨트롤러(72)는, 감지기(71)와 후술할 분배기(73) 사이에서 유,무선 송수신장치를 구비할 수 있으며, 감지기(71)로부터 수신된 플래시 가스의 성분에서 질소 성분 비율이 기설정 비율값 이하인지 이상인지를 체크하여, 유,무선의 방법을 통하여 후술할 분배기(73)의 작동을 제어할 수 있다.
- [85] 구체적으로, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)는, 감지기(71)로부터 플래시 가스의

성분을 분석값을 송신받는 경우, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율에 따라 증발가스 압축기(30)의 효율 또는 시스템(1)의 안정성에 미치는 영향 등을 실험에 의한 테이블을 작성함에 의해 얻어지는 기설정 비율값을 기준으로 하여, 감지기(71)로부터 수신된 플래시 가스의 성분에서 질소 성분의 현재 비율값을 기설정 비율값과 비교하고, 현재 값인 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이하인 경우에는 기체 회수라인(17)을 통해 플래시 가스가 증발가스 공급라인(16)의 증발가스에 합류되도록 후술할 분배기(73)의 작동을 제어하고, 기설정 비율값 이상인 경우에는 플래시 가스의 적어도 일부를 기체 회수라인(17)으로부터 분기되는 기체 처리라인(17a)을 통해 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치(도시하지 않음), 질소 저장탱크(도시하지 않음) 등으로 공급되도록 후술할 분배기(73)의 작동을 제어할 수 있다.

[86] 분배기(73)는, 기체 회수라인(17) 상에 마련될 수 있으며, 기체 처리라인(17a)에 의해 액화가스 저장탱크(10)와 연결될 수 있고, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라 작동이 제어된다. 분배기(73)는, 플래시 가스의 흐름을 분배하여, 증발가스 압축기(30)에 유입되는 증발가스에 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시킬 수 있다.

[87] 분배기(73)는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)로부터 제어 신호를 수신하기 위한 유,무선 수신장치를 구비할 수 있으며, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있다.

[88] 삼방밸브는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라, 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우 액화가스 저장탱크(10)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(1)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.

[89] 삼방밸브는, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이하인 경우 플래시 가스의 전량 또는 적어도 일부가 증발가스에 합류되도록 할 수 있음은 물론이다.

[90] 질소 분리기는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라, 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치, 질소 저장탱크 등으로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(1)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.

[91] 질소 분리기는, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 설정 값 이하인 경우 플래시 가스에 함유된 질소를 분리시키는 작동을 하지 않고, 플래시 가스의 전량 또는 적어도 일부가 증발가스와 합류되도록 할 수 있음은 물론이다.

[92] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지

40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여, 질소를 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치(도시하지 않음), 질소 저장탱크(도시하지 않음) 등으로 공급할 수 있다.

[93] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH_4)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(1) 내를 순환하게 되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.

[94] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[95] 이와 같이 본 실시예는, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이하가 되도록 제어함으로써, 일정 유량 이상이 증발가스 압축기(30)에 공급되어 리사이클 제어를 최소화하여 구동 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 시스템(1) 내부의 질소의 비율을 적절히 제어할 수 있어 증발가스 압축기(30)의 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 시스템(1)의 안정화를 도모할 수 있고, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 기설정 비율값 이하로 유지시키기 위해 플래시 가스의 적어도 일부를 액화가스 저장탱크(10)로 공급되도록 제어함으로써, 플래시 가스를 액화가스 저장탱크(10)에서 보관처리할 수 있어, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있고, 액화가스 저장탱크(10)의 내압을 상승시켜 증발가스가 잘 공급되도록 할 수 있다.

[96] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

[97] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(2)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70), 소비처(410), 플래시 가스 열교환기(420)를 포함한다. 본 발명의 제2 실시예는, 상기한 본 발명의 제1 실시예와 비교하여 소비처(410), 플래시 가스 열교환기(420)의 구성이 다르고, 이러한 구성에 관련되는 기체 처리라인(17a)의 연결관계가 다르다. 그리고 상기한 본 발명의 제1 실시예와 동일하거나 대응되는 구성 요소는 편의상 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[98] 소비처(410)는, 가스연소장치 또는 질소 저장탱크일 수 있고, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 기설정 비율값 이하로 유지시키기 위해 기체 처리라인(17a)을 통해 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스를 처리할 수 있다. 이때, 기체 처리라인(17a)은, 질소 제어부(70)의

분배기(73)로부터 가스연소장치 또는 질소 저장탱크 등의 소비처(410)까지 연결될 수 있다.

- [99] 플래시 가스 열교환기(420)는, 기체 처리라인(17a)과 증발가스 복귀라인(16a) 상에 마련될 수 있는데, 구체적으로 분배기(73)와 소비처(410) 사이의 기체 처리라인(17a) 상에 마련될 수 있고, 증발가스 압축기(30)와 증발가스 액화기(50) 사이, 증발가스 열교환기(40)와 증발가스 액화기(50) 사이 또는 증발가스 열교환기(40)와 증발가스 압축기(30) 사이의 증발가스 복귀라인(16a) 사이에 마련될 수 있다.
- [100] 플래시 가스 열교환기(420)에서, 상대적으로 고온인 재액화용 증발가스는 상대적으로 저온인 플래시 가스로부터 냉열을 얻어 냉각됨으로써, 증발가스 액화기(50)의 냉각 효율을 향상시킬 수 있다. 여기서, 증발가스 액화기(50) 상류의 증발가스 복귀라인(16a) 상에는 증발가스 열교환기(40)와 플래시 가스 열교환기(420)가 마련됨에 의해 재액화용 증발가스의 액화 효율을 더욱더 끌어올릴 수 있다.
- [101] 상기에서, 소비처(410)가 가스연소장치인 경우는, 분배기(73)로부터 공급되는 질소가 포함된 플래시 가스(분배기가 삼방밸브인 경우) 또는 질소가 다량 포함된 플래시 가스(분배기가 질소 분리기인 경우)를 연소처리 해야 하는데, 기액 분리기(60)에서 발생된 플래시 가스는 앞서 언급한 바와 같이 증발가스 액화기(50)에 의해 감압됨으로써 냉각되어 저온 상태(예를 들어, -162.3°C)일 수 있고, 가스연소장치에서 버닝(burning)하기 위한 온도가 예를 들어 40°C 임을 고려할 때, 플래시 가스가 가스연소장치에 공급되기 전에 플래시 가스의 온도를 끌어올릴 필요가 있다.
- [102] 본 실시예에서는, 플래시 가스 열교환기(420)가, 플래시 가스가 가스연소장치에 공급되기 전에 가스연소장치에서 버닝하기 위한 온도까지 플래시 가스를 가열할 수 있다. 이때, 플래시 가스 열교환기(420)에서, 상대적으로 저온인 플래시 가스는 상대적으로 고온인 재액화용 증발가스로부터 온열을 얻어 가열됨으로써, 가스연소장치의 연소 효율을 향상시킬 수 있다.
- [103] 질소 제어부(70)의 분배기(73)는, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있는데, 본 발명의 제2 실시예의 구성이 상기한 본 발명의 제1 실시예와 일부 다른 구성을 갖기 때문에, 각각의 기능이 다를 수 있다.
- [104] 즉, 제2 실시예의 삼방밸브는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라, 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 소비처(410) 상류에 마련되는 플래시 가스 열교환기(420)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(2)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라, 재액화용 증발가스의 액화 효율을 향상시킬 수 있게 한다. 이때, 소비처(410)는 가스연소장치인 것이 바람직하다.
- [105] 또한, 제2 실시예의 질소 분리기는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에

따라, 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 소비처(410) 상류에 마련되는 플래시 가스 열교환기(420)로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(2)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라, 재액화용 증발가스의 액화 효율을 향상시킬 수 있게 한다. 이때, 소비처(410)는 질소 저장탱크인 것이 바람직하다.

[106] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여, 질소를 소비처(410)로 공급할 수 있다.

[107] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH_4)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(2) 내를 순환하게되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.

[108] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[109] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

[110] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(3)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70), 가스연소장치(510), 플래시 가스 히터(520a, 520b)를 포함한다. 본 발명의 제3 실시예는, 상기한 본 발명의 제1 실시예와 가스연소장치(510), 플래시 가스 히터(520a, 520b)의 구성이 다르고, 이러한 구성에 관련되는 기체 처리라인(17a)의 연결관계가 다르다. 그리고 상기한 본 발명의 제1 실시예와 동일하거나 대응되는 구성 요소는 편의상 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[111] 가스연소장치(510)는, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 기설정 비율값 이하로 유지시키기 위해 기체 처리라인(17a)을 통해 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스를 연소처리할 수 있다. 이때, 기체 처리라인(17a)은, 질소 제어부(70)의 분배기(73)로부터 가스연소장치(510)까지 연결될 수 있다.

[112] 여기서, 가스연소장치(510)는, 상기한 제2 실시예의 소비처(410)가 가스연소장치인 경우와 마찬가지로 플래시 가스가 가스연소장치(510)에

공급되기 전에 플래시 가스의 온도를 끌어올릴 필요가 있다.

- [113] 플래시 가스 히터(520a, 520b)는, 가스연소장치(510)의 상류, 구체적으로 분배기(73)와 가스연소장치(510) 사이의 기체 처리라인(17a) 상에 마련될 수 있으며, 플래시 가스가 가스연소장치(510)에 공급되기 전에 가스연소장치(510)에서 버닝하기 위한 온도까지 플래시 가스를 가열할 수 있다. 여기서, 플래시 가스 히터(520a, 520b)는, 메인 히터(520a)와 보조 히터(520b)를 직렬로 배열하여 구성될 수 있으며, 메인 히터(520a)에 보조 히터(520b)를 더 구비시킴으로써, 가스연소장치(510)에서 연소처리 효율을 더욱 증가시킬 수 있다.
- [114] 플래시 가스 히터(520a, 520b)는, 열원으로 전기 에너지를 사용하거나 열 전달매체를 사용하여 플래시 가스를 가열할 수 있다. 이때, 열 전달매체는 글리콜 워터 또는 스팀일 수 있고, 글리콜 워터라 함은 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol)과 물을 혼합한 유체로서, 매체 히터(도시하지 않음)에서 가열되고 플래시 가스로 냉각되어 순환할 수 있다. 또한, 플래시 가스 히터(520)는, 선박에 구비되어 있는 발전기나 기타 설비 등으로부터 발생하는 폐열을 이용하여 플래시 가스를 가열할 수 있다.
- [115] 본 실시예에서는, 가스연소장치(510)와 플래시 가스 히터(520a, 520b)를 경유하는 열 전달매체 순환라인(19)을 구비시켜, 플래시 가스 히터(520a, 520b)의 열원으로 가스연소장치(510)에서 발생하는 폐열을 이용할 수 있다. 열 전달매체 순환라인(19)을 유동하는 열 전달매체는 글리콜 워터 또는 스팀 등일 수 있다.
- [116] 질소 제어부(70)의 분배기(73)는, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있는데, 본 발명의 제3 실시예의 구성이 상기한 본 발명의 제1 실시예와 일부 다른 구성을 갖기 때문에, 각각의 기능이 다를 수 있다.
- [117] 즉, 제3 실시예의 삼방밸브는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라, 기액 분리기에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 가스연소장치(510)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(3)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.
- [118] 또한, 제3 실시예의 질소 분리기는, 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 제어 신호에 따라, 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스에 함유된 질소의 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 가스연소장치(510)로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(3)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.
- [119] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여,

질소를 가스연소장치(510)로 공급할 수 있다.

- [120] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH₄)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(3) 내를 순환하게 되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.
- [121] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.
- [122] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.
- [123] 도 5에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(4)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70)를 포함한다.
- [124] 본 발명의 제4 실시예는, 상기한 본 발명의 제1 실시예와 비교하여 질소 제어부(70)의 구성 중 감지기(71) 및 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 구성을 제외시키고 압력 센서(74), 압력 제어부(75)를 추가하였으며, 추가된 구성에 관련되는 분배기(73)의 구동관계가 다르다. 그리고 상기한 본 발명의 제1 실시예와 동일하거나 대응되는 구성 요소는 편의상 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [125] 압력 센서(74)는, 기액 분리기(60)에 구비될 수 있으며, 기액 분리기(60)의 내압을 측정하여 내압의 상승 또는 하강을 감지할 수 있다.
- [126] 압력 센서(74)는, 플래시 가스의 질소 성분을 간접적으로 측정할 수 있으며, 플래시 가스의 질소 성분은 후술할 압력 제어부(75)에서 기액분리기(60)의 내압과 그에 대응되는 플래시 가스에 함유된 질소의 성분 비율이 환산된 테이블에 의해 간접적으로 측정될 수 있다.
- [127] 압력 센서(74)는, 유,무선 송신장치를 구비할 수 있으며, 상기와 같이 분석한 기액분리기(60)의 내압을 후술할 압력 제어부(75)로 유,무선의 방법을 통하여 송신할 수 있다.
- [128] 압력 제어부(75)는, 압력 센서(74)와 후술할 분배기(73) 사이에서 유,무선 송수신장치를 구비할 수 있으며, 압력 센서(74)로부터 수신된 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이하인지 이상인지를 체크하여, 유,무선의 방법을 통하여 후술할 분배기(73)의 작동을 제어할 수 있다.
- [129] 구체적으로, 압력 제어부(75)는, 압력 센서(74)로부터 기액분리기(60)의 내압값을 송신받는 경우, 기액분리기(60)의 내압에 따른 플래시 가스에 함유된 질소의 비율을 실험에 의한 테이블을 통해 환산하여, 플래시 가스에 함유된 질소의 비율에 따라 증발가스 압축기(30)의 효율 또는 시스템(1)의 안정성에

미치는 영향 등을 실험에 의한 테이블을 작성함에 의해 얻어지는 기설정 비율값을 통해 도출된 기설정 압력값을 기준으로 하거나, 기액분리기(60)의 내압에 따라 증발가스 압축기(30)의 효율 또는 시스템(1)의 안정성에 미치는 영향 등을 실험에 의한 테이블을 작성함에 의해 얻어지는 기설정 압력값을 기준으로 하여, 감지기(71)로부터 수신된 기액분리기(60)의 현재 압력값을 기설정 압력값과 비교하고, 현재 압력값이 기설정 압력값 이하인 경우에는 기체 회수라인(17)을 통해 플래시 가스가 증발가스 공급라인(16)의 증발가스에 합류되도록 후술할 분배기(73)의 작동을 제어하고, 기설정 압력값 이상인 경우에는 플래시 가스의 적어도 일부를 기체 회수라인(17)으로부터 분기되는 기체 처리라인(17a)을 통해 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치(도시하지 않음), 질소 저장탱크(도시하지 않음) 등으로 공급되도록 후술할 분배기(73)의 작동을 제어할 수 있다.

- [130] 분배기(73)는, 기체 회수라인(17) 상에 마련될 수 있으며, 기체 처리라인(17a)에 의해 액화가스 저장탱크(10)와 연결될 수 있고, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라 작동이 제어된다. 분배기(73)는, 플래시 가스의 흐름을 분배하여, 증발가스 압축기(30)에 유입되는 증발가스에 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시킬 수 있다.
- [131] 분배기(73)는, 압력 제어부(75)로부터 제어 신호를 수신하기 위한 유,무선 수신장치를 구비할 수 있으며, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있다.
- [132] 삼방밸브는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우 액화가스 저장탱크(10)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(1)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.
- [133] 삼방밸브는, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이하인 경우 플래시 가스의 전량 또는 적어도 일부가 증발가스에 합류되도록 할 수 있음은 물론이다.
- [134] 질소 분리기(73)는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치, 질소 저장탱크 등으로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(1)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.
- [135] 질소 분리기(73)는, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이하인 경우 플래시 가스에 함유된 질소를 분리시키는 작동을 하지 않고, 플래시 가스의 전량 또는 적어도 일부가 증발가스와 합류되도록 할 수 있음은 물론이다.
- [136] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여,

질소를 액화가스 저장탱크(10) 또는 가스연소장치(도시하지 않음), 질소 저장탱크(도시하지 않음) 등으로 공급할 수 있다.

[137] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH_4)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(4) 내를 순환하게 되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.

[138] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[139] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

[140] 도 6 도시한 바와 같이, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(5)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70), 소비처(410), 플래시 가스 열교환기(420)를 포함한다. 본 발명의 제5 실시예는, 상기한 본 발명의 제2 실시예와 비교하여 질소 제어부(70)의 구성 중 감지기(71) 및 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 구성을 제외시키고 압력 센서(74), 압력 제어부(75)를 추가하였으며, 추가된 구성에 관련되는 분배기(73), 소비처(410)의 구동관계가 다르다. 그리고 상기한 본 발명의 제1 실시예와 동일하거나 대응되는 구성 요소는 편의상 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[141] 소비처(410)는, 가스연소장치 또는 질소 저장탱크일 수 있고, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 기설정 압력값 이하로 유지시키기 위해 기체 처리라인(17a)을 통해 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스를 처리할 수 있다. 이때, 기체 처리라인(17a)은, 질소 제어부(70)의 분배기(73)로부터 가스연소장치 또는 질소 저장탱크 등의 소비처(410)까지 연결될 수 있다.

[142] 질소 제어부(70)의 분배기(73)는, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있는데, 본 발명의 제5 실시예의 구성이 상기한 본 발명의 제2 실시예와 일부 다른 구성을 갖기 때문에, 각각의 기능이 다를 수 있다.

[143] 즉, 제5 실시예의 삼방밸브는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 소비처(410) 상류에 마련되는 플래시 가스 열교환기(420)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(5)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라, 재액화용 증발가스의 액화 효율을 향상시킬 수 있게 한다. 이때, 소비처(410)는 가스연소장치인 것이 바람직하다.

[144] 또한, 제5 실시예의 질소 분리기는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라,

기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 소비처(410) 상류에 마련되는 플래시 가스 열교환기(420)로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(5)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 설정 값 이하로 유지시킬 수 있을 뿐만 아니라, 재액화용 증발가스의 액화 효율을 향상시킬 수 있게 한다. 이때, 소비처(410)는 질소 저장탱크인 것이 바람직하다.

[145] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여, 질소를 소비처(410)로 공급할 수 있다.

[146] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH_4)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(5) 내를 순환하게되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.

[147] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[148] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템의 개념도이다.

[149] 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액화가스 처리 시스템(6)은, 액화가스 저장탱크(10), 수요처(20), 증발가스 압축기(30), 증발가스 열교환기(40), 증발가스 액화기(50), 기액 분리기(60), 질소 제어부(70), 가스연소장치(510), 플래시 가스 히터(520a, 520b)를 포함한다. 본 발명의 제6 실시예는, 상기한 본 발명의 제3 실시예와 질소 제어부(70)의 구성 중 감지기(71) 및 질소 컴포지션 컨트롤러(72)의 구성을 제외시키고 압력 센서(74), 압력 제어부(75)를 추가하였으며, 추가된 구성에 관련되는 분배기(73), 가스연소장치(510)의 구동관계가 다르다. 그리고 상기한 본 발명의 제1 실시예와 동일하거나 대응되는 구성 요소는 편의상 동일한 도면부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[150] 가스연소장치(510)는, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 기설정 압력값 이하로 유지시키기 위해 기체 처리라인(17a)을 통해 기액 분리기(60)에서 공급되는 플래시 가스를 연소처리할 수 있다. 이때, 기체 처리라인(17a)은, 질소 제어부(70)의 분배기(73)로부터 가스연소장치(510)까지 연결될 수 있다.

[151] 여기서, 가스연소장치(510)는, 상기한 제2 실시예의 소비처(410)가

가스연소장치인 경우와 마찬가지로 플래시 가스가 가스연소장치(510)에 공급되기 전에 플래시 가스의 온도를 끌어올릴 필요가 있다.

[152] 질소 제어부(70)의 분배기(73)는, 삼방밸브 또는 질소 분리기일 수 있는데, 본 발명의 제6 실시예의 구성이 상기한 본 발명의 제3 실시예와 일부 다른 구성을 갖기 때문에, 각각의 기능이 다를 수 있다.

[153] 즉, 제6 실시예의 삼방밸브는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 가스연소장치(510)로의 개도를 증가시키도록 작동됨으로써, 시스템(6)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.

[154] 또한, 제6 실시예의 질소 분리기는, 압력 제어부(75)의 제어 신호에 따라, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 기체 회수라인(17)을 통해 증발가스 공급라인(16)의 증발가스와 합류되게 하고, 분리된 질소를 기체 처리라인(17a)을 통해 가스연소장치(510)로 공급되게 작동됨으로써, 시스템(6)의 내부를 순환하는 혼합가스(증발가스와 플래시 가스)에서 질소의 비율이 기설정 비율값 이하로 유지시킬 수 있게 한다.

[155] 여기서 질소 비율의 기설정 비율값은, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우를 말하며, 증발가스 내 질소의 누적 비율이 20 내지 40%(기설정값)가 되는 경우, 분배기(73)는, 플래시가스에서 질소를 분리하여, 질소를 가스연소장치(510)로 공급할 수 있다.

[156] 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 내의 메탄(CH_4)이 질소에 의해 화학적으로 엉겨붙게 되어 재액화되지 못하고 질소와 함께 기체 상태로 액화가스 처리 시스템(6) 내를 순환하게 되어, 증발가스의 재액화 효율이 급격히 하락하는 것을 방지할 수 있다.

[157] 또한, 본 발명의 실시예에서는, 증발가스 내 누적되는 질소의 비율이 40 내지 60%로 수렴되지 않도록 함으로써, 증발가스 압축기(30)의 압축일이 증가하는 것을 방지할 수 있으며, 이로 인해 증발가스 압축기(30)의 전력소모가 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[158] 이와 같이 본 실시예는, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이하가 되도록 제어함으로써, 일정 유량 이상이 증발가스 압축기(30)에 공급되어 리사이클 제어를 최소화하여 구동 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 시스템(1~6) 내부의 질소의 비율을 적절히 제어할 수 있어 증발가스 압축기(30)의 효율을 향상시킬 수 있음은 물론 시스템(1~6)의 안정화를 도모할 수 있고, 기액분리기(60)의 내압이 기설정 압력값 이상인 경우, 기설정 압력값 이하로 유지시키기 위해 플래시 가스의 적어도 일부를 액화가스 저장탱크(10)로 공급되도록 제어함으로써, 플래시 가스를 액화가스 저장탱크(10)에서

보관처리할 수 있어, 플래시 가스의 대기로의 방출로 인한 환경오염을 방지할 수 있고, 액화가스 저장탱크(10)의 내압을 상승시켜 증발가스가 잘 공급되도록 할 수 있다.

- [159] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.
- [160] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.
- [161] 특허문헌
- [162] (선행문헌 1) 등록특허공보 제10-1289212 호(공개일: 2013.07.29.)
- [163] (선행문헌 2) 공개특허공보 제10-2011-0118604 호(공개일: 2011.10.31.)

청구범위

- [청구항 1] 액화가스 저장탱크에서 배출되는 증발가스를 가압하는 증발가스 압축기; 상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스의 적어도 일부를 액화시키는 증발가스 액화기; 상기 증발가스 액화기에 의해 액화된 증발가스에서 플래시 가스를 분리시키고, 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 증발가스와 혼합시키는 기액 분리기; 및 상기 플래시 가스의 질소 성분이 기설정값 이상인 경우, 상기 증발가스 또는 상기 플래시 가스 내의 질소 함유량을 제어하는 질소 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 증발가스 압축기에서 가압된 증발가스와, 상기 액화가스 저장탱크에서 공급되는 증발가스를 열교환시키는 증발가스 열교환기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스와 상기 플래시 가스를 열교환시키는 플래시 가스 열교환기를 더 포함하고, 상기 질소 제어부는, 상기 기액분리기에서 발생한 상기 플래시 가스의 성분을 분석하여 감지하는 감지기; 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기; 및 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분 비율이 기설정 비율값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분의 현재 비율값을 상기 기설정 비율값과 비교하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는,

상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 비율값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

[청구항 5] 제 2 항에 있어서,
상기 증발가스 압축기에서 압축된 증발가스와 상기 플래시 가스를 열교환시키는 플래시 가스 열교환기를 더 포함하고,
상기 질소 제어부는,
상기 기액분리기의 내압을 측정하여 감지하는 감지기;
상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기;
및
상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기의 내압이 기설정 압력값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는,
상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기 내압의 현재 압력값을 상기 기설정 압력값과 비교하고,
상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고,
상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며,
상기 분배기는,
상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 압력값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 질소 제어부는,
상기 플래시 가스의 나머지 일부를 가스연소장치로 배출되도록 하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 가스연소장치에서 발생하는 폐열을 이용하여 상기 가스연소장치로 배출되는 상기 플래시 가스를 가열시키는 플래시 가스 히터를 더

포함하고,
 상기 질소 제어부는,
 상기 기액분리기에서 발생한 상기 플래시 가스의 성분을 분석하여
 감지하는 감지기;
 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는
 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기;
 및
 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분
 비율이 기설정 비율값 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의
 작동을 제어하는 질소 컴포지션 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로
 하는 액화가스 처리 시스템.

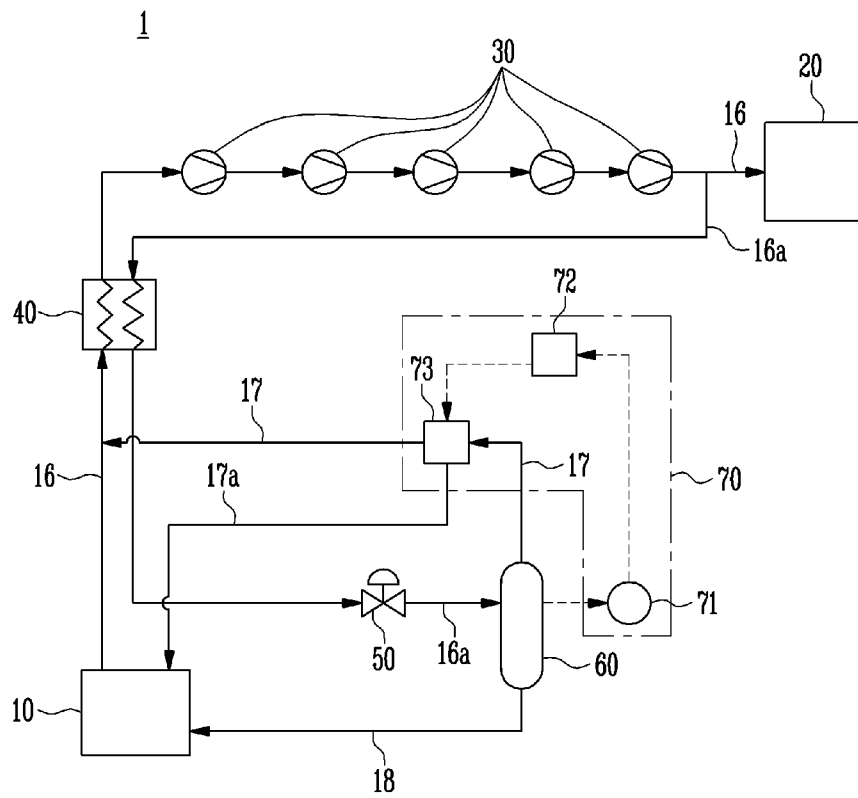
[청구항 9] 제 8 항에 있어서, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는,
 상기 감지기로부터 수신된 상기 플래시 가스의 성분에서 질소 성분의
 현재 비율값을 상기 기설정 비율값과 비교하고,
 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이하인 경우에는 상기 플래시
 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기
 분배기의 작동을 제어하고,
 상기 현재 비율값이 상기 기설정 비율값 이상인 경우에는 상기 플래시
 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록
 상기 분배기의 작동을 제어하며,
 상기 분배기는,
 상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이
 기설정 비율값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에
 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와
 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급하는
 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

[청구항 10] 제 7 항에 있어서,
 상기 가스연소장치에서 발생하는 폐열을 이용하여 상기 가스연소장치로
 배출되는 상기 플래시 가스를 가열시키는 플래시 가스 히터를 더
 포함하고,
 상기 질소 제어부는,
 상기 기액분리기의 내압을 측정하여 감지하는 감지기;
 상기 플래시 가스의 흐름을 분배하여 상기 증발가스 압축기에 유입되는
 상기 증발가스에 상기 플래시 가스의 적어도 일부를 합류시키는 분배기;
 및
 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기의 내압이 기설정 압력값
 이하인지 이상인지를 체크하여 상기 분배기의 작동을 제어하는 질소
 컴포지션 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리

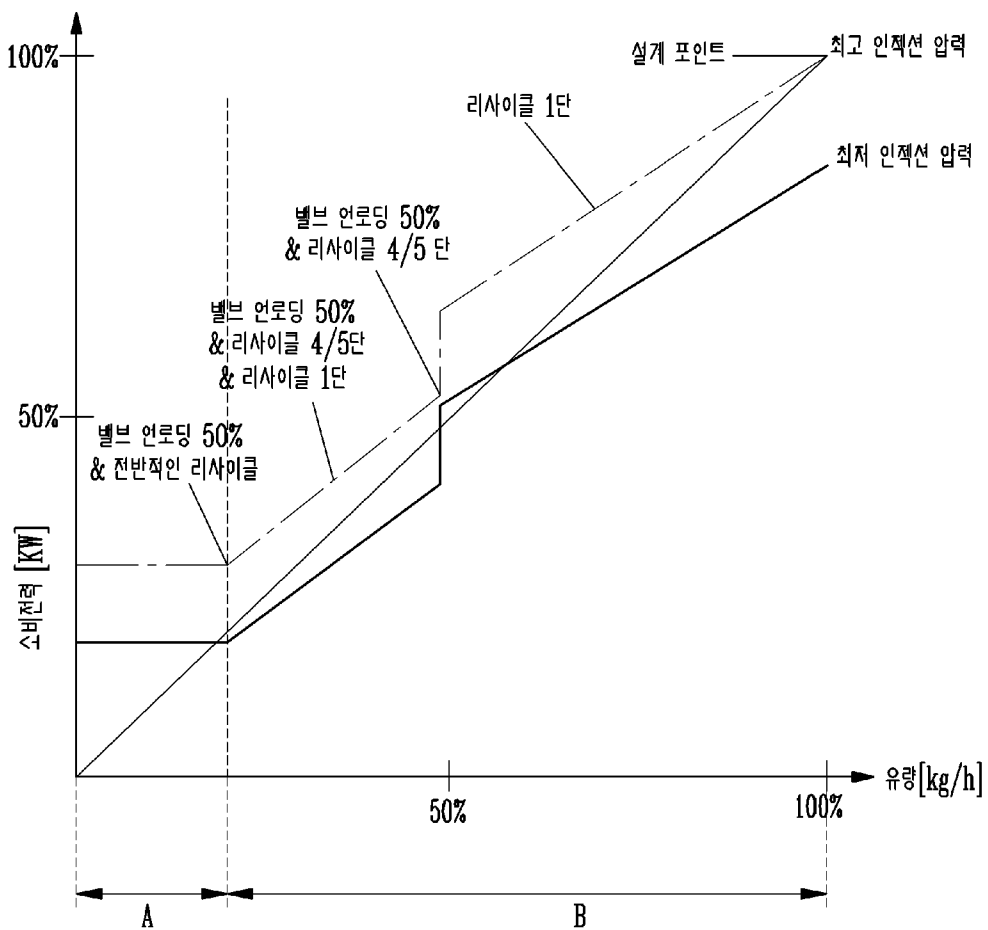
시스템.

- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러는, 상기 감지기로부터 수신된 상기 기액분리기 내압의 현재 압력값을 상기 기설정 압력값과 비교하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이하인 경우에는 상기 플래시 가스가 상기 증발가스에 전량 또는 적어도 일부가 합류되도록 하는 상기 분배기의 작동을 제어하고, 상기 현재 압력값이 상기 기설정 압력값 이상인 경우에는 상기 플래시 가스에서 분리된 질소 성분이 상기 플래시 가스 열교환기로 공급되도록 상기 분배기의 작동을 제어하며, 상기 분배기는, 상기 기액분리기에서 공급되는 상기 플래시 가스에 함유된 질소 비율이 기설정 압력값 이상인 경우, 상기 질소 컴포지션 컨트롤러의 제어 신호에 따라 질소를 분리하여, 질소가 감소된 플래시 가스를 상기 증발가스와 합류되도록 하고, 분리된 질소를 상기 플래시 가스 열교환기로 공급하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.
- [청구항 12] 제 2 항에 있어서, 상기 증발가스 열교환기의 상류에 마련되며, 상기 액화가스 저장탱크에서 공급되는 증발가스와, 상기 기액분리기에서 회수되는 플래시 가스를 혼합하여, 상기 증발가스 열교환기로 공급시키는 혼합기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액화가스 처리 시스템.

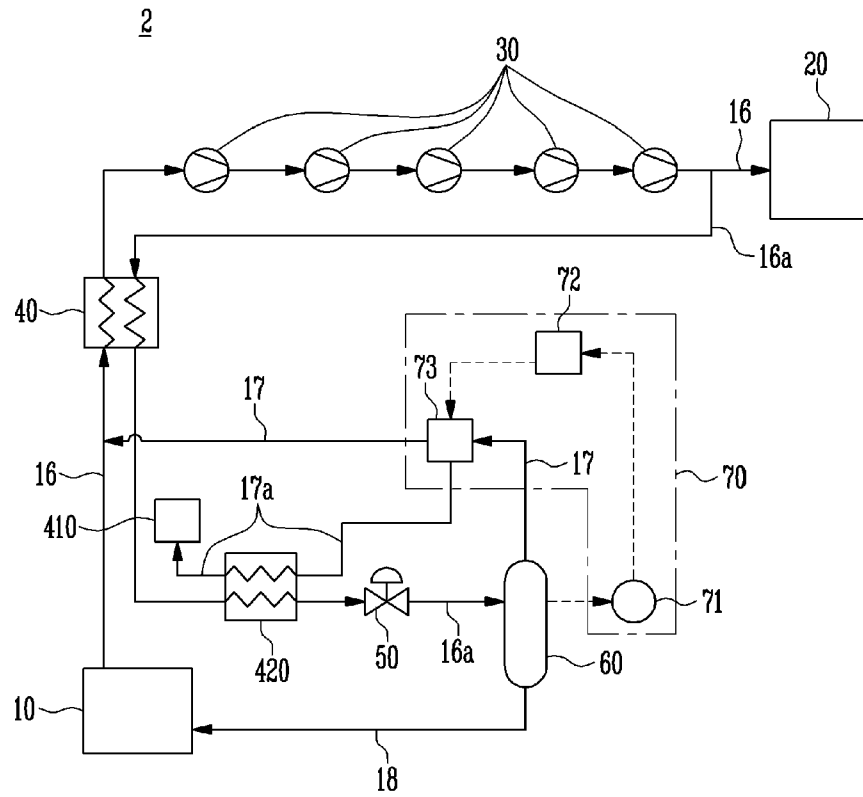
[도1]



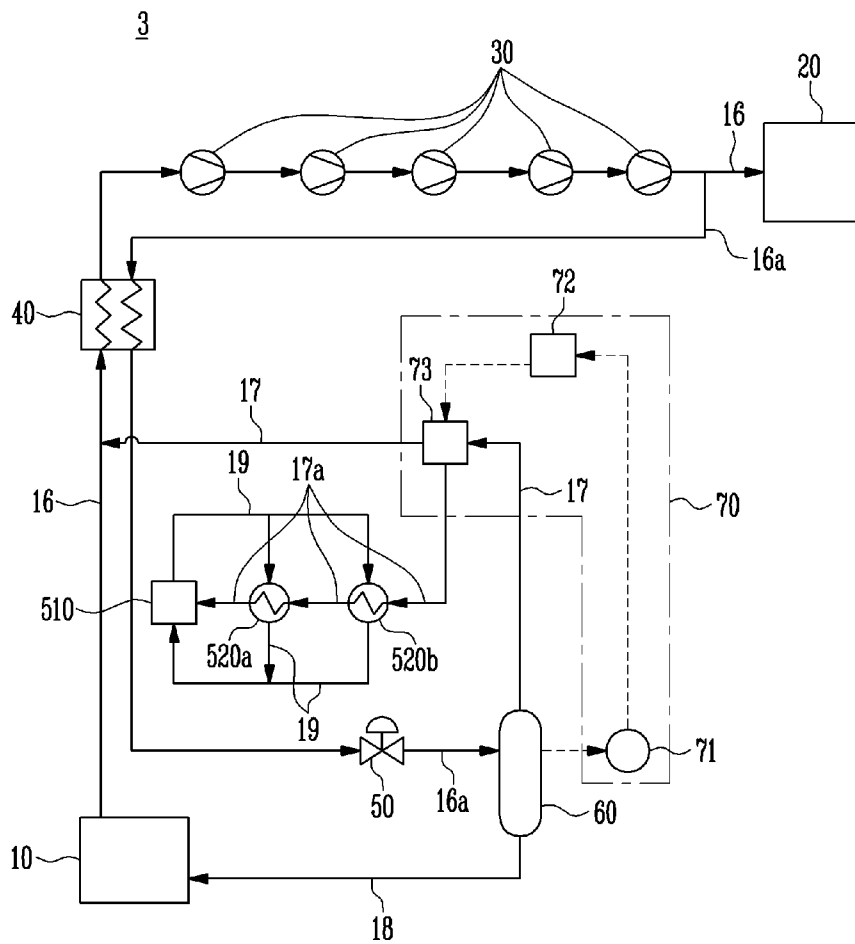
[도2]



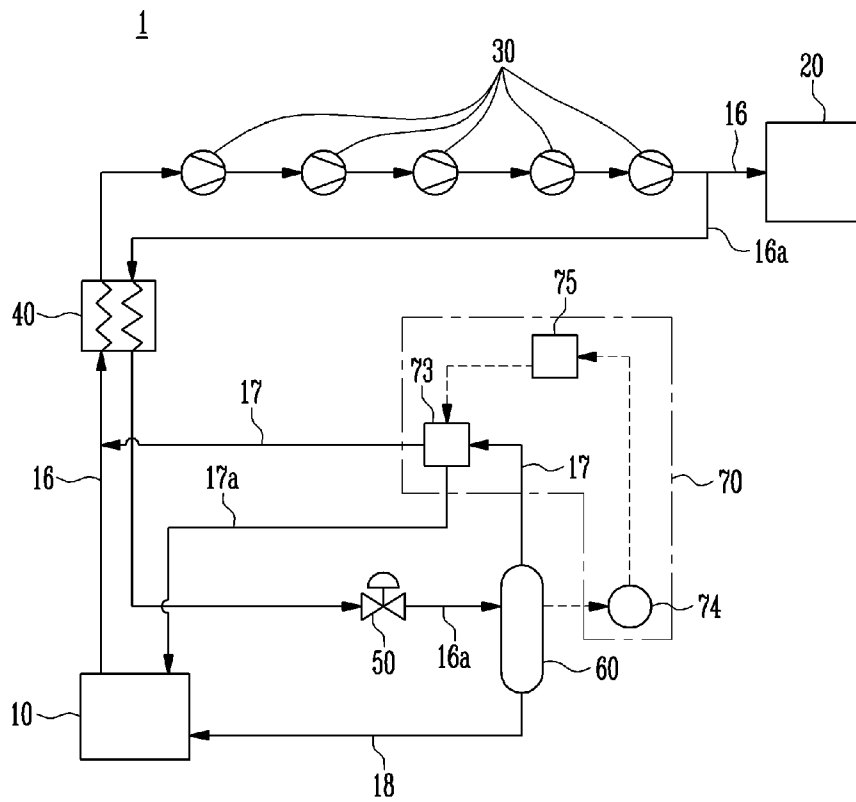
[도3]



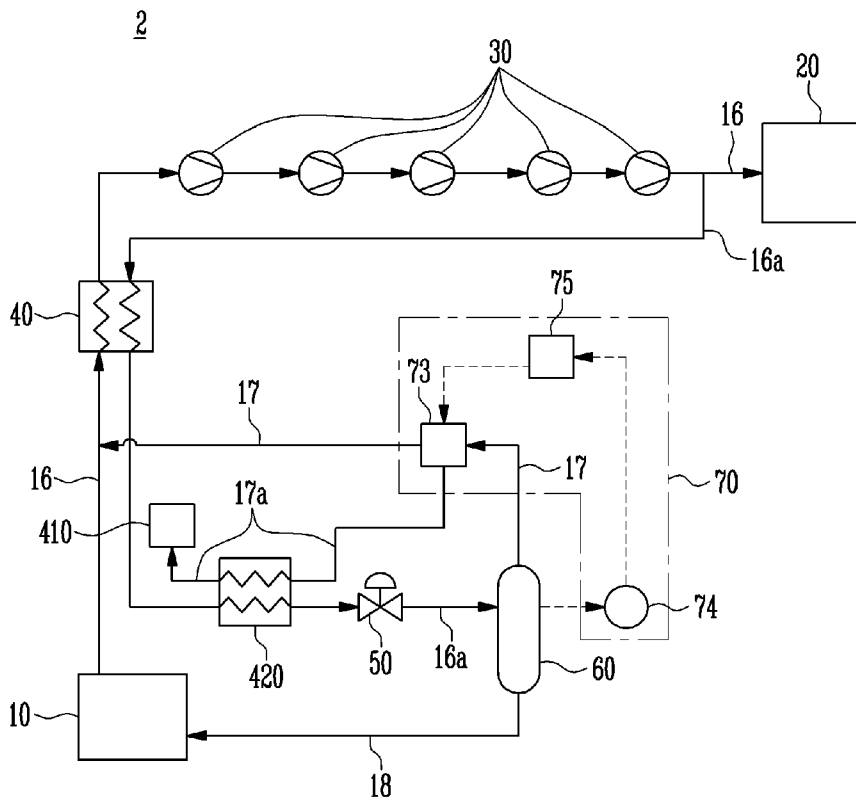
[도4]



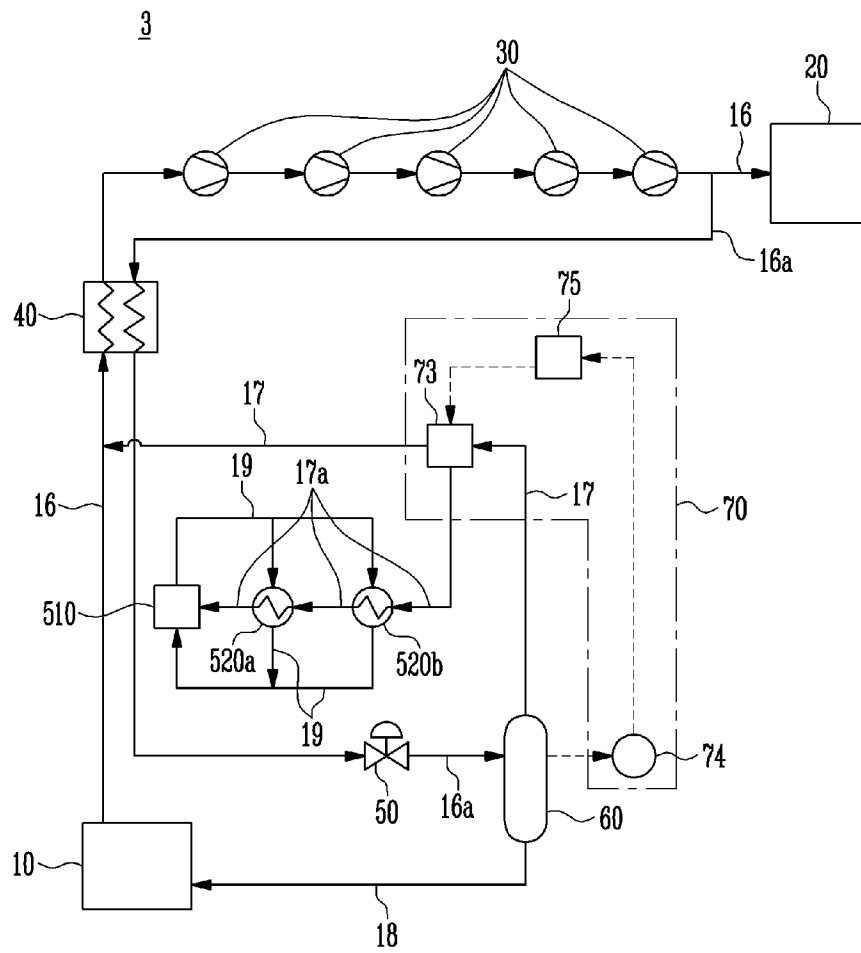
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/004930**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F17C 7/04(2006.01)i, B63B 25/16(2006.01)i, B63H 21/38(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)

F17C 7/04; B63H 21/38; F25J 3/02; B63B 25/08; F02M 21/02; F02M 25/08; B63J 2/12; F17C 7/00; B63B 25/16

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: liquefied gas storage tank, compressor, liquefier, separator, nitrogen control part, heat exchanger, flash gas, evaporation gas, detector, divider, controller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2012-0064221 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 19 June 2012 See abstract, paragraphs [0030]-[0048] and figure 1.	1-2,7,12
A		3-6,8-11
Y	US 4675037 A (NEWTON, Charles L.) 23 June 1987 See abstract, column 3, lines 45-62 and figures 1-2.	1-2,7,12
A	KR 10-0804954 B1 (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 20 February 2008 See abstract, paragraphs [0018]-[0023] and figure 1.	1-12
A	KR 10-2011-0019156 A (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 25 February 2011 See abstract, paragraphs [0011]-[0017] and figure 2.	1-12
A	KR 10-2012-0103407 A (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 19 September 2012 See abstract, paragraphs [0046]-[0053] and figure 3a.	1-12



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

21 AUGUST 2015 (21.08.2015)

Date of mailing of the international search report

21 AUGUST 2015 (21.08.2015)

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 SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004930

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0064221 A	19/06/2012	KR 10-1258934 B1	29/04/2013
US 4675037 A	23/06/1987	JP 03041518 B2	24/06/1991
		JP 62-192493 A	24/08/1987
		KR 10-1991-0001199 B1	26/02/1991
KR 10-0804954 B1	20/02/2008	NONE	
KR 10-2011-0019156 A	25/02/2011	KR 10-1122548 B1	16/03/2012
KR 10-2012-0103407 A	19/09/2012	CN 103443434 A	11/12/2013
		CN 103443435 A	11/12/2013
		CN 103547787 A	29/01/2014
		CN 103547788 A	29/01/2014
		CN 103562536 A	05/02/2014
		CN 103620202 A	05/03/2014
		EP 2685077 A1	15/01/2014
		EP 2685078 A1	15/01/2014
		EP 2685079 A1	15/01/2014
		EP 2690274 A1	29/01/2014
		EP 2693034 A1	05/02/2014
		EP 2693035 A1	05/02/2014
		JP 05611476 B2	22/10/2014
		JP 2014-508889 A	10/04/2014
		JP 2014-511469 A	15/05/2014
		JP 2014-512474 A	22/05/2014
		JP 2014-514486 A	19/06/2014
		KR 10-1106088 B1	18/01/2012
		KR 10-1106089 B1	18/01/2012
		KR 10-1115466 B1	24/02/2012
		KR 10-1147365 B1	22/05/2012
		KR 10-1255132 B1	15/04/2013
		KR 10-1298623 B1	26/08/2013
		KR 10-1298624 B1	26/08/2013
		KR 10-1298625 B1	26/08/2013
		KR 10-1298626 B1	26/08/2013
		KR 10-1300708 B1	26/08/2013
		KR 10-2012-0103406 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103408 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103409 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103410 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103413 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103414 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0103421 A	19/09/2012
		KR 10-2012-0107831 A	04/10/2012
		KR 10-2012-0107832 A	04/10/2012
		KR 10-2012-0107835 A	04/10/2012
		KR 10-2012-0107837 A	04/10/2012
		KR 10-2012-0107851 A	04/10/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/004930

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2013-0340474 A1	26/12/2013
		US 2014-0053600 A1	27/02/2014
		US 2014-0060110 A1	06/03/2014
		US 2014-0069117 A1	13/03/2014
		US 2014-0069118 A1	13/03/2014
		US 2014-0075943 A1	20/03/2014
		WO 2012-124884 A1	20/09/2012
		WO 2012-124885 A1	20/09/2012
		WO 2012-124886 A1	20/09/2012
		WO 2012-128447 A1	27/09/2012
		WO 2012-128448 A1	27/09/2012
		WO 2012-128449 A1	27/09/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) F17C 7/04(2006.01)i, B63B 25/16(2006.01)i, B63H 21/38(2006.01)i																							
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F17C 7/04; B63H 21/38; F25J 3/02; B63B 25/08; F02M 21/02; F02M 25/08; B63J 2/12; F17C 7/00; B63B 25/16 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: 액화가스 저장탱크, 압축기, 액화기, 기액 분리기, 질소 제어부, 열교환기, 플래시 가스, 증발 가스, 감지기, 분배기, 컨트롤러																							
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2012-0064221 A (삼성중공업 주식회사) 2012.06.19 요약, 단락 [0030]-[0048] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-2, 7, 12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>3-6, 8-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4675037 A (NEWTON, CHARLES L.) 1987.06.23 요약, 컬럼 3, 라인 45-62 및 도면 1-2 참조.</td> <td>1-2, 7, 12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-0804954 B1 (대우조선해양 주식회사) 2008.02.20 요약, 단락 [0018]-[0023] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2011-0019156 A (삼성중공업 주식회사) 2011.02.25 요약, 단락 [0011]-[0017] 및 도면 2 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2012-0103407 A (대우조선해양 주식회사) 2012.09.19 요약, 단락 [0046]-[0053] 및 도면 3a 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	KR 10-2012-0064221 A (삼성중공업 주식회사) 2012.06.19 요약, 단락 [0030]-[0048] 및 도면 1 참조.	1-2, 7, 12	A		3-6, 8-11	Y	US 4675037 A (NEWTON, CHARLES L.) 1987.06.23 요약, 컬럼 3, 라인 45-62 및 도면 1-2 참조.	1-2, 7, 12	A	KR 10-0804954 B1 (대우조선해양 주식회사) 2008.02.20 요약, 단락 [0018]-[0023] 및 도면 1 참조.	1-12	A	KR 10-2011-0019156 A (삼성중공업 주식회사) 2011.02.25 요약, 단락 [0011]-[0017] 및 도면 2 참조.	1-12	A	KR 10-2012-0103407 A (대우조선해양 주식회사) 2012.09.19 요약, 단락 [0046]-[0053] 및 도면 3a 참조.	1-12
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																					
Y	KR 10-2012-0064221 A (삼성중공업 주식회사) 2012.06.19 요약, 단락 [0030]-[0048] 및 도면 1 참조.	1-2, 7, 12																					
A		3-6, 8-11																					
Y	US 4675037 A (NEWTON, CHARLES L.) 1987.06.23 요약, 컬럼 3, 라인 45-62 및 도면 1-2 참조.	1-2, 7, 12																					
A	KR 10-0804954 B1 (대우조선해양 주식회사) 2008.02.20 요약, 단락 [0018]-[0023] 및 도면 1 참조.	1-12																					
A	KR 10-2011-0019156 A (삼성중공업 주식회사) 2011.02.25 요약, 단락 [0011]-[0017] 및 도면 2 참조.	1-12																					
A	KR 10-2012-0103407 A (대우조선해양 주식회사) 2012.09.19 요약, 단락 [0046]-[0053] 및 도면 3a 참조.	1-12																					
☐ 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 “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 신구성 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 2015년 08월 21일 (21.08.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 08월 21일 (21.08.2015)																					
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 이종경 전화번호 +82-42-481-3360 																					

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2015/004930

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0064221 A	2012/06/19	KR 10-1258934 B1	2013/04/29
US 4675037 A	1987/06/23	JP 03041518 B2	1991/06/24
		JP 62-192493 A	1987/08/24
		KR 10-1991-0001199 B1	1991/02/26
KR 10-0804954 B1	2008/02/20	없음	
KR 10-2011-0019156 A	2011/02/25	KR 10-1122548 B1	2012/03/16
KR 10-2012-0103407 A	2012/09/19	CN 103443434 A	2013/12/11
		CN 103443435 A	2013/12/11
		CN 103547787 A	2014/01/29
		CN 103547788 A	2014/01/29
		CN 103562536 A	2014/02/05
		CN 103620202 A	2014/03/05
		EP 2685077 A1	2014/01/15
		EP 2685078 A1	2014/01/15
		EP 2685079 A1	2014/01/15
		EP 2690274 A1	2014/01/29
		EP 2693034 A1	2014/02/05
		EP 2693035 A1	2014/02/05
		JP 05611476 B2	2014/10/22
		JP 2014-508889 A	2014/04/10
		JP 2014-511469 A	2014/05/15
		JP 2014-512474 A	2014/05/22
		JP 2014-514486 A	2014/06/19
		KR 10-1106088 B1	2012/01/18
		KR 10-1106089 B1	2012/01/18
		KR 10-1115466 B1	2012/02/24
		KR 10-1147365 B1	2012/05/22
		KR 10-1255132 B1	2013/04/15
		KR 10-1298623 B1	2013/08/26
		KR 10-1298624 B1	2013/08/26
		KR 10-1298625 B1	2013/08/26
		KR 10-1298626 B1	2013/08/26
		KR 10-1300708 B1	2013/08/26
		KR 10-2012-0103406 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103408 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103409 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103410 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103413 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103414 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0103421 A	2012/09/19
		KR 10-2012-0107831 A	2012/10/04
		KR 10-2012-0107832 A	2012/10/04
		KR 10-2012-0107835 A	2012/10/04
		KR 10-2012-0107837 A	2012/10/04
		KR 10-2012-0107851 A	2012/10/04

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2013-0340474 A1	2013/12/26
		US 2014-0053600 A1	2014/02/27
		US 2014-0060110 A1	2014/03/06
		US 2014-0069117 A1	2014/03/13
		US 2014-0069118 A1	2014/03/13
		US 2014-0075943 A1	2014/03/20
		WO 2012-124884 A1	2012/09/20
		WO 2012-124885 A1	2012/09/20
		WO 2012-124886 A1	2012/09/20
		WO 2012-128447 A1	2012/09/27
		WO 2012-128448 A1	2012/09/27
		WO 2012-128449 A1	2012/09/27