



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0166883
(43) 공개일자 2022년12월20일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>B63B 25/16</i> (2006.01) <i>B63B 17/00</i> (2006.01)
<i>B63H 21/38</i> (2006.01) <i>F02M 21/02</i> (2019.01)
<i>F02M 25/08</i> (2006.01) <i>F17C 13/02</i> (2006.01)
<i>F17C 13/04</i> (2006.01) <i>F17C 9/02</i> (2006.01)
(52) CPC특허분류
<i>B63B 25/16</i> (2013.01)
<i>B63B 17/0027</i> (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0075013
(22) 출원일자 2021년06월09일
심사청구일자 없음 | (71) 출원인
삼성중공업 주식회사
경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)
(72) 발명자
유호연
경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, ㈜삼성중공업)
전준우
경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, ㈜삼성중공업)
(74) 대리인
특허법인세림 |
|---|---|

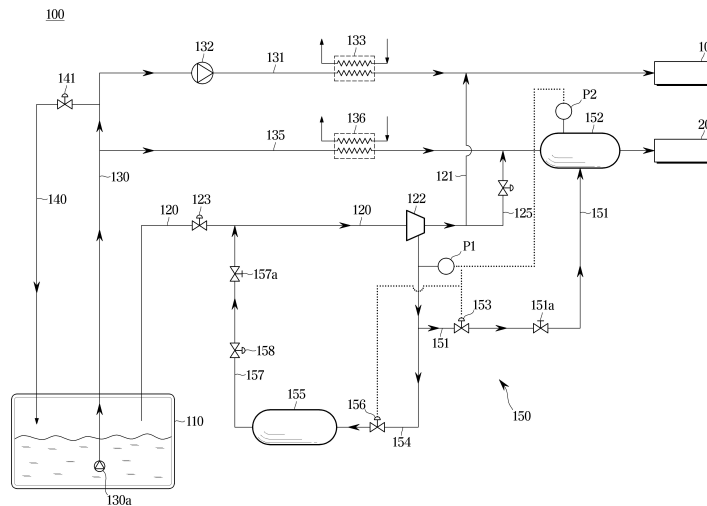
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **선박의 가스 관리시스템**

(57) 요약

선박의 가스 관리시스템이 개시된다. 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 액화가스 및 증발가스를 수용하는 저장탱크, 저장탱크의 증발가스를 가압하는 컴프레서가 마련되고, 컴프레서에 의해 가압된 증발가스를 수요처로 공급하는 증발가스 공급라인 및 컴프레서의 작동정지 시, 컴프레서 또는 증발가스 공급라인에 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 순환시키는 가스처리부를 포함하고, 가스처리부는 잉여가스를 저장탱크로 1차적으로 배출시키는 제1 순환라인과, 제1 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하고 수요처의 전단에 마련되는 제1 버퍼탱크와, 제1 순환라인에 의해 1차적으로 감압된 잉여가스를 2차적으로 배출시키는 제2 순환라인과, 제2 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하는 제2 버퍼탱크를 포함하여 제공될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

B63H 21/38 (2013.01)

F02M 21/0209 (2013.01)

F02M 25/08 (2013.01)

F17C 13/025 (2013.01)

F17C 13/04 (2013.01)

F17C 9/02 (2013.01)

F17C 2221/032 (2013.01)

F17C 2265/031 (2013.01)

F17C 2265/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

액화가스 및 증발가스를 수용하는 저장탱크;

상기 저장탱크의 증발가스를 가압하는 컴프레서가 마련되고, 상기 컴프레서에 의해 가압된 증발가스를 수요처로 공급하는 증발가스 공급라인; 및

상기 컴프레서의 작동정지 시, 상기 컴프레서 또는 상기 증발가스 공급라인에 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 순환시키는 가스처리부를 포함하고,

상기 가스처리부는

상기 잉여가스를 1차적으로 배출시키는 제1 순환라인과, 상기 제1 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하고 상기 수요처의 전단에 마련되는 제1 버퍼탱크와, 상기 제1 순환라인에 의해 1차적으로 감압된 잉여가스를 2차적으로 배출시키는 제2 순환라인과, 상기 제2 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하는 제2 버퍼탱크를 포함하는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가스처리부는

상기 제2 버퍼탱크에 수용된 잉여가스를 상기 증발가스 공급라인으로 공급하는 재공급라인을 더 포함하는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 가스처리부는

상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제1 유량조절밸브와, 상기 제2 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제2 유량조절밸브를 더 포함하는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 가스처리부는

잉여가스의 압력을 감지하는 제1 압력센서와, 상기 제1 버퍼탱크의 내부압력을 감지하는 제2 압력센서를 더 포함하고,

상기 제1 유량조절밸브 및 상기 제2 유량조절밸브는

상기 제1 압력센서가 감지한 잉여가스의 압력정보와 상기 제2 압력센서가 감지한 상기 제1 버퍼탱크의 압력정보에 근거하여 개폐 작동이 각각 제어되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 저장탱크의 액화가스를 상기 수요처로 공급하는 액화가스 공급라인을 더 포함하고,

상기 증발가스 공급라인과 상기 액화가스 공급라인은 합류하여 상기 수요처로 연결되되,

상기 제1 버퍼탱크는

상기 증발가스 공급라인과 상기 액화가스 공급라인은 합류한 지점의 후단에 마련되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 증발가스 공급라인은

상기 컴프레서로 유입되는 증발가스의 유량 및 압력 중 적어도 어느 하나를 조절하는 유입밸브를 더 포함하고,

상기 재공급라인은

입구 측 단부가 상기 제2 버퍼탱크에 연결되고, 출구 측 단부가 상기 증발가스 공급라인 상 상기 유입밸브의 후단에 연결되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가스처리부는

상기 재공급라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제3 유량조절밸브를 더 포함하는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 가스처리부는

상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스를 감압시키는 제1 감압밸브와, 상기 재공급라인을 따라 이송되는 잉여가스를 감압시키는 제2 감압밸브를 더 포함하는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 제1 압력센서에 의해 감지된 제1 압력수치와 상기 제2 압력센서에 의해 감지된 제2 압력수치의 압력차가 기 설정된 압력차 이상인 경우,

상기 제1 유량조절밸브는 개방되거나 또는 개방되는 방향으로 작동이 제어되고, 상기 제2 유량조절밸브는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 압력센서에 의해 감지된 제1 압력수치와 상기 제2 압력센서에 의해 감지된 제2 압력수치의 압력차가 기 설정된 압력차 미만인 경우,

상기 제1 유량조절밸브는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어되고, 상기 제2 유량조절밸브는 개방되거나 또는 개방되는 방향으로 작동이 제어되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 11

제3항에 있어서,

상기 가스처리부는

상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 감지하는 유량센서를 더 포함하고,

상기 제1 유량조절밸브 및 상기 제2 유량조절밸브는

상기 유량센서가 감지한 유량정보에 근거하여 개폐 작동이 각각 제어되는 선박의 가스 관리시스템.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 수요처는

상대적으로 고압의 연료가스를 공급받아 선체의 추진을 위한 출력을 발생시키는 제1 수요처와, 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받아 발전용 전원을 위한 출력을 발생시키는 제2 수요처를 포함하고,

상기 액화가스 공급라인은

상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제1 수요처로 공급하는 제1 액화가스 공급라인과, 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제2 수요처로 공급하는 제2 액화가스 공급라인을 포함하고,

상기 증발가스 공급라인은

상기 저장탱크의 증발가스를 상기 제1 수요처로 공급하는 제1 증발가스 공급라인과, 상기 저장탱크의 증발가스를 상기 제2 수요처로 공급하는 제2 증발가스 공급라인을 포함하며,

상기 제2 증발가스 공급라인과 상기 제2 액화가스 공급라인은 합류하여 상기 제2 수요처로 연결되되,

상기 제1 버퍼탱크는

상기 제2 증발가스 공급라인과 상기 제2 액화가스 공급라인은 합류한 지점의 후단과 상기 제2 수요처 사이에 마련되는 선박의 가스 관리시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박의 가스 관리시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 설비 운용의 안정성을 도모함과 동시에, 액화가스 및 이로부터 발생하는 증발가스의 효율적인 이용 및 관리를 수행할 수 있는 선박의 가스 관리시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 온실가스 및 각종 대기오염 물질의 배출에 대한 국제해사기구(IMO)의 규제가 강화됨에 따라 조선 및 해운업계에서는 기존 연료인 중유, 디젤유의 이용을 대신하여, 청정 에너지원인 천연가스를 선박의 연료가스로 이용하는 경우가 많아지고 있다.

[0003] 천연가스(Natural Gas)는 통상적으로 저장 및 수송의 용이성을 위해, 천연가스를 약 섭씨 -162도로 냉각해 그 부피를 1/600로 줄인 무색 투명한 초저온 액체인 액화천연가스(Liquefied Natural Gas)로 상 변화하여 관리 및 운용을 수행하고 있다.

[0004] 이러한 액화천연가스는 선체에 단열 처리되어 설치되는 저장탱크에 수용되어 저장 및 수송된다. 그러나 액화천연가스의 완전한 단열을 구현하는 것은 실질적으로 불가능하므로, 외부의 열이 저장탱크의 내부로 지속적으로 전달되어 액화천연가스가 자연적으로 기화하여 발생하는 증발가스가 저장탱크의 내부에 축적되게 된다. 증발가스는 저장탱크의 내부압력을 상승시켜 저장탱크의 변형 및 훼손을 유발할 수 있으므로 증발가스를 처리 및 제거할 필요가 있다.

[0005] 이에 종래에는 저장탱크의 상측에 마련되는 벤트마스트(Vent mast)로 증발가스를 흘려 보내거나, GCU(Gas Combustion Unit)을 이용하여 증발가스를 태워버리는 방안 등이 이용되었다. 그러나 이는 에너지 효율 면에서 바람직하지 못하므로 컴프레서 등의 압축장치를 이용하여 증발가스를 가압한 후 선박의 엔진에 연료가스로 공급하거나, 냉동 사이클 등으로 이루어지는 재액화장치를 이용해 증발가스를 재액화시켜 활용하는 방안이 이용되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0035223호(2010. 04. 05. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 실시 예는 설비 운용의 안정성을 도모할 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.
- [0008] 본 실시 예는 단순한 구조로서 효율적인 설비 운용을 도모할 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.
- [0009] 본 실시 예는 액화천연가스 및 이로부터 발생하는 증발가스를 효율적으로 활용 및 관리할 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.
- [0010] 본 실시 예는 컴프레서 또는 파이프라인 등 각종 설비의 구조 안정성을 도모할 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.
- [0011] 본 실시 예는 선체의 공간 활용도를 향상시킬 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.
- [0012] 본 실시 예는 엔진에 연료가스를 안정적으로 공급하고, 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 선박의 가스 관리시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 측면에 의하면, 액화가스 및 증발가스를 수용하는 저장탱크; 상기 저장탱크의 증발가스를 가압하는 컴프레서가 마련되고, 상기 컴프레서에 의해 가압된 증발가스를 수요처로 공급하는 증발가스 공급라인; 및 상기 컴프레서의 작동정지 시, 상기 컴프레서 또는 상기 증발가스 공급라인에 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 순환시키는 가스처리부를 포함하고, 상기 가스처리부는 상기 잉여가스를 1차적으로 배출시키는 제1 순환라인과, 상기 제1 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하고 상기 수요처의 전단에 마련되는 제1 버퍼탱크와, 상기 제1 순환라인에 의해 1차적으로 감압된 잉여가스를 2차적으로 배출시키는 제2 순환라인과, 상기 제2 순환라인을 통해 배출되는 잉여가스를 일시적으로 수용하는 제2 버퍼탱크를 포함하여 제공될 수 있다.
- [0014] 상기 가스처리부는 상기 제2 버퍼탱크에 수용된 잉여가스를 상기 증발가스 공급라인으로 공급하는 재공급라인을 더 포함하여 제공될 수 있다.
- [0015] 상기 가스처리부는 상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제1 유량조절밸브와, 상기 제2 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제2 유량조절밸브를 더 포함하여 제공될 수 있다.
- [0016] 상기 가스처리부는 잉여가스의 압력을 감지하는 제1 압력센서와, 상기 제1 버퍼탱크의 내부압력을 감지하는 제2 압력센서를 더 포함하고, 상기 제1 유량조절밸브 및 상기 제2 유량조절밸브는 상기 제1 압력센서가 감지한 잉여가스의 압력정보와 상기 제2 압력센서가 감지한 상기 제1 버퍼탱크의 압력정보에 근거하여 개폐 작동이 각각 제어될 수 있다.
- [0017] 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 수요처로 공급하는 액화가스 공급라인을 더 포함하고, 상기 증발가스 공급라인과 상기 액화가스 공급라인은 합류하여 상기 수요처로 연결되되, 상기 제1 버퍼탱크는 상기 증발가스 공급라인과 상기 액화가스 공급라인은 합류한 지점의 후단에 마련될 수 있다.
- [0018] 상기 증발가스 공급라인은 상기 컴프레서로 유입되는 증발가스의 유량 및 압력 중 적어도 어느 하나를 조절하는 유입밸브를 더 포함하고, 상기 재공급라인은 입구 측 단부가 상기 제2 버퍼탱크에 연결되고, 출구 측 단부가 상기 증발가스 공급라인 상 상기 유입밸브의 후단에 연결될 수 있다.
- [0019] 상기 가스처리부는 상기 재공급라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제3 유량조절밸브를 더 포함하여 제공될 수 있다.
- [0020] 상기 가스처리부는 상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스를 감압시키는 제1 감압밸브와, 상기 재공급라인을 따라 이송되는 잉여가스를 감압시키는 제2 감압밸브를 더 포함하여 제공될 수 있다.

[0021] 상기 제1 압력센서에 의해 감지된 제1 압력수치와 상기 제2 압력센서에 의해 감지된 제2 압력수치의 압력차가 설정된 압력차 이상인 경우, 상기 제1 유량조절밸브는 개방되거나 또는 개방되는 방향으로 작동이 제어되고, 상기 제2 유량조절밸브는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어될 수 있다.

[0022] 상기 제1 압력센서에 의해 감지된 제1 압력수치와 상기 제2 압력센서에 의해 감지된 제2 압력수치의 압력차가 설정된 압력차 미만인 경우, 상기 제1 유량조절밸브는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어되고, 상기 제2 유량조절밸브는 개방되거나 또는 개방되는 방향으로 작동이 제어될 수 있다.

[0023] 상기 가스처리부는 상기 제1 순환라인을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 감지하는 유량센서를 더 포함하고, 상기 제1 유량조절밸브 및 상기 제2 유량조절밸브는 상기 유량센서가 감지한 유량정보에 근거하여 개폐 작동이 각각 제어될 수 있다.

[0024] 상기 수요처는 상대적으로 고압의 연료가스를 공급받아 선체의 추진을 위한 출력을 발생시키는 제1 수요처와, 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받아 발전용 전원을 위한 출력을 발생시키는 제2 수요처를 포함하고, 상기 액화가스 공급라인은 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제1 수요처로 공급하는 제1 액화가스 공급라인과, 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제2 수요처로 공급하는 제2 액화가스 공급라인을 포함하고, 상기 증발가스 공급라인은 상기 저장탱크의 증발가스를 상기 제1 수요처로 공급하는 제1 증발가스 공급라인과, 상기 저장탱크의 증발가스를 상기 제2 수요처로 공급하는 제2 증발가스 공급라인을 포함하며, 상기 제2 증발가스 공급라인과 상기 제2 액화가스 공급라인은 합류하여 상기 제2 수요처로 연결되며, 상기 제1 버퍼탱크는 상기 제2 증발가스 공급라인과 상기 제2 액화가스 공급라인은 합류한 지점의 후단과 상기 제2 수요처 사이에 마련될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 설비 운용의 안정성을 도모할 수 있다.
- [0026] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 단순한 구조로서 효율적인 설비 운용을 도모할 수 있다.
- [0027] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 액화천연가스 및 이로부터 발생하는 증발가스를 효율적으로 활용 및 관리할 수 있다.
- [0028] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 컴프레서 또는 파이프라인 등 각종 설비의 구조 안정성을 도모할 수 있다.
- [0029] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 선체의 공간 활용도를 향상시킬 수 있다.
- [0030] 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템은 엔진에 연료가스를 안정적으로 공급하고, 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템을 나타내는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하에서는 본 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하의 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달하기 위해 제시하는 것이다. 본 발명은 여기서 제시한 실시 예만으로 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면은 본 발명을 명확히 하기 위해 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하고, 이해를 돕기 위해 구성요소의 크기를 다소 과장하여 표현할 수 있다.

[0033] 도 1은 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템(100)을 나타내는 개념도이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템(100)은 저장탱크(110), 저장탱크(110)의 증발가스를 가압하는 컴프레서(122)가 마련되고 컴프레서(122)를 통과하여 가압된 증발가스를 수요처(10, 20)로 공급하는 증발가스 공급라인(120), 저장탱크(110)의 액화가스를 수요처(10, 20)로 공급하는 액화가스 공급라인(130), 컴프레서(122)의 작동정지 시 컴프레서(122)에 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 순환시키는 가스처리부(150)를 포함하여 마련될 수 있다.

[0035] 이하 실시 예에서는 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 일 예로서, 액화천연가스 및 이로부터 발생하는 증발가스를 적용하여 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니며 액화에탄가스, 액화탄화수소가스 등 다양한 액화가스 및 이

로부터 발생하는 증발가스가 적용되는 경우에도 동일한 기술적 사상으로 동일하게 이해되어야 한다.

- [0036] 저장탱크(110)는 액화천연가스 및 이로부터 발생하는 증발가스를 수용 또는 저장하도록 마련된다. 저장탱크(110)는 외부의 열 침입에 의한 액화천연가스의 기화를 최소화할 수 있도록 단열 처리된 멤브레인 타입의 화물창으로 마련될 수 있다. 저장탱크(110)는 천연가스의 생산지 등으로부터 액화천연가스를 공급받아 수용 또는 저장하여 목적지에 이르러 하역하기까지 액화천연가스 및 증발가스를 안정적으로 보관하되 후술하는 바와 같이 선박의 추진용 엔진 또는 선박의 발전용 엔진 등의 연료가스로 이용되도록 마련될 수 있다.
- [0037] 저장탱크(110)는 일반적으로 단열 처리되어 설치되나, 외부의 열 침입을 완전히 차단하는 것은 실질적으로 어려우므로, 저장탱크(110) 내부에는 액화천연가스가 자연적으로 기화하여 발생하는 증발가스가 존재하게 된다. 이러한 증발가스는 저장탱크(110)의 내부압력을 상승시켜 저장탱크(110)의 변형 및 폭발 등의 위험을 잠재하고 있으므로 증발가스를 저장탱크(110)로부터 제거 또는 처리할 필요성이 있다. 이에 따라 저장탱크(110) 내부에 발생된 증발가스는 본 실시 예와 같이 증발가스 공급라인(120)에 의해 엔진의 연료가스로 이용될 수 있다.
- [0038] 수요처는 저장탱크(110)에 수용된 액화천연가스 및 증발가스 등의 연료가스를 공급받아 선박의 추진력을 발생시키거나 선박의 내부 설비 등의 발전용 전원을 발생시키는 엔진으로 이루어질 수 있다. 수요처는 상대적으로 고압의 연료가스를 공급받아 출력을 발생시키는 제1 수요처(10)와, 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받아 출력을 발생시키는 제2 수요처(20)로 이루어질 수 있다. 일 예로 제1 수요처(10)는 상대적으로 고압의 연료가스로 출력을 발생시킬 수 있는 ME-GI 엔진 또는 X-DF 엔진으로 이루어지고, 제2 수요처(20)는 상대적으로 저압의 연료가스로 출력을 발생시킬 수 있는 DFDE 엔진 등으로 이루어질 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 수의 엔진 및 다양한 종류의 엔진이 이용되는 경우에도 동일하게 이해되어야 할 것이다.
- [0039] 증발가스 공급라인(120)은 저장탱크(110)의 내부에 존재하는 증발가스를 공급받아 컴프레서(122)에 의해 가압하여 제1 수요처(10) 및 제2 수요처(20)로 공급하도록 마련될 수 있다. 증발가스 공급라인(120)은 입구 측 단부가 저장탱크(110)의 내부에 연결되어 마련되고, 출구 측 단부는 수요처(10, 20)에 연결될 수 있다. 본 실시 예와 같이 수요처(10, 20)가 복수개 마련되고, 서로 다른 압력수준의 연료가스를 공급받는 경우 증발가스 공급라인(120)의 출구 측 단부는 제1 수요처(10) 측으로 연결되는 제1 증발가스 공급라인(121)과, 제2 수요처(20) 측으로 연결되는 제2 증발가스 공급라인(125)으로 분기될 수 있다. 제2 증발가스 공급라인(125)에는 제2 수요처(20)가 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받는 것에 대응하여 컴프레서(122)에 의해 가압된 증발가스의 압력을 조절해주는 감압밸브(도면부호 미도시)가 마련될 수 있다.
- [0040] 증발가스 공급라인(120)에는 저장탱크(110)로부터 배출되는 증발가스를 수요처(10, 20)가 요구하는 압력 조건에 맞추어 가압하는 컴프레서(122)가 마련될 수 있으며, 증발가스 공급라인(120) 상의 컴프레서(122)의 전단에는 컴프레서(122)로 유입되는 증발가스의 유량을 조절하거나 증발가스의 유입 압력을 컴프레서(122)의 요구 유입압력에 상응하게 강하시켜주는 유입밸브(123)가 마련될 수 있다.
- [0041] 컴프레서(122)는 증발가스 공급라인(120)으로 유입된 증발가스를 제1 수요처(10)가 요구하는 연료가스 압력수준까지 압축하게 되는데, 제1 수요처(10)가 ME-GI 엔진일 경우 컴프레서(122)는 상압의 증발가스를 약 300barg의 압력수준까지 압축할 수 있다. 도 1에서는 컴프레서(122)가 단일의 개수로 마련되는 것으로 도시되어 있으나, 이는 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것으로서, 증발가스의 단계적인 압축을 위해 복수단의 컴프레서가 배치될 수 있다. 또한, 도면에는 도시하지 않았으나, 컴프레서(122)에 의해 가압 및 가열된 증발가스를 냉각시켜주는 쿨러(미도시)가 마련될 수 있다.
- [0042] 컴프레서(122)가 안정적으로 구동하기 위해서는 증발가스의 유입 압력을 컴프레서(122)가 요구하는 압력수준에 상응하게 맞춰주는 것이 요구된다. 따라서 증발가스 공급라인(120) 상의 컴프레서(122) 전단에는 유입밸브(123)가 마련되어, 증발가스 공급라인(120)으로 유입되어 컴프레서(122)로 향하는 증발가스의 압력을 해소시켜줌과 동시에, 증발가스 공급라인(120)을 통한 컴프레서(122)로 향하는 증발가스의 흐름을 허용 및 차단할 수 있다.
- [0043] 컴프레서(122)에는 작동 중지 시, 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 처리하기 위해 후술하는 가스처리부(150)가 연결될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0044] 액화가스 공급라인(130)은 저장탱크(110)에 수용된 액화천연가스를 수요처(10, 20)로 공급하도록 마련될 수 있다. 액화가스 공급라인(130)은 입구 측 단부가 저장탱크(110)의 내부에 연결되어 마련되고, 출구 측 단부는 증발가스 공급라인(120)과 합류하여 수요처(10, 20)에 각각 연결될 수 있다. 액화가스 공급라인(130)의 입구 측 단부에는 저장탱크(110)에 수용된 액화천연가스를 수요처(10, 20) 측으로 공급하기 위한 송출펌프(130a)가 마련될 수 있다. 본 실시 예와 같이, 수요처(10, 20)가 복수개 마련되고, 서로 다른 압력수준의 연료가스를 공급받

는 경우 액화가스 공급라인(130)의 출구 측 단부는 제1 수요처(10) 측으로 연결되는 제1 액화가스 공급라인(131)과, 제2 수요처(20) 측으로 연결되는 제2 액화가스 공급라인(135)으로 분기될 수 있다.

[0045] 제1 액화가스 공급라인(131)은 송출펌프(130a)에 의해 송출된 액화천연가스를 상대적으로 고압의 연료가스를 공급받아 출력을 발생시키는 제1 수요처(10)로 공급할 수 있다. 이를 위해, 제1 액화가스 공급라인(131)에는 액화천연가스를 고압으로 압축하는 가압펌프(132)가 마련될 수 있다. 가압펌프(132)는 제1 수요처(10)가 요구하는 연료가스의 압력조건에 맞추어 액화천연가스를 압축할 수 있으며, 일 예로 제1 수요처(10)가 ME-GI 엔진으로 이루어지는 경우 가압펌프(132)는 액화천연가스를 약 250 내지 300 bar의 압력조건으로 압축시켜 공급할 수 있다. 가압펌프(132)에 의해 압축된 액화천연가스는 제1 기화기(133)를 통과하며 강제 기화된 후, 제1 증발가스 공급라인(121)과 합류하여 제1 수요처(10)에 연료가스로서 공급될 수 있다.

[0046] 제2 액화가스 공급라인(135)은 송출펌프(130a)에 의해 송출된 액화천연가스를 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받아 출력을 발생시키는 제2 수요처(20)로 공급할 수 있다. 송출펌프(130a)가 액화천연가스를 송출하는 과정에서 저압(약 3 bar 내지 5 bar)으로 압축되므로, 제2 수요처(20)가 DFDE 엔진으로 이루어지는 경우에는 별도의 가압펌프 없이, 제2 기화기(136)가 송출펌프(130a)에 의해 송출된 액화천연가스를 강제 기화시켜 제2 수요처(20)가 요구하는 연료조건에 맞추어 연료가스를 공급할 수 있다. 제2 액화가스 공급라인(135)의 제2 기화기(136) 후단은 제2 증발가스 공급라인(125)과 합류하여 제2 수요처(20)에 연결될 수 있으며, 제2 증발가스 공급라인(125)과 제2 액화가스 공급라인(135)이 합류한 지점의 후단에는 후술하는 가스처리부(150)의 제1 버퍼탱크(152)가 배치될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.

[0047] 엔진 정지 등에 의해 액화가스 공급라인(130)의 작동을 정지시키는 경우, 송출펌프(130a)에 의해 일부 가압된 액화천연가스가 액화가스 공급라인(130)에 잔존할 수 있다. 이에 액화가스 회수라인(140)이 마련되어 액화가스 공급라인(130) 상에 잔존하는 액화천연가스를 저장탱크(110)로 재공급할 수 있다. 이를 위해 액화가스 회수라인(140)은 입구 측 단부가 액화가스 공급라인(130) 상 송출펌프(130a)의 후단과 가압펌프(132) 사이에 연결될 수 있으며, 출구 측 단부가 저장탱크(110)의 내부에 연결될 수 있다. 또한, 액화가스 회수라인(140)에는 이를 따라 회수되는 액화천연가스의 흐름을 허용 및 차단하는 개폐밸브(141)가 마련될 수 있다.

[0048] 한편, 컴프레서(122)는 제1 수요처(10)가 ME-GI 엔진일 경우 증발가스를 약 300barg에 해당하는 고압의 압력수준까지 압축하게 되는데, 이 때 엔진 정지 등에 의해 컴프레서(122)의 작동을 정지시키는 경우, 컴프레서(122)에 의해 가압 도중의 증발가스 또는 가압이 완료되었으나 수요처(10, 20) 측으로 유입되지 못하여 잔존하는 가압된 잉여가스가 발생될 수 있다. 이러한 가압된 잉여가스는 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120)에 남아 각종 설비에 부하를 가하여 구조 안정성을 해칠 우려가 있다. 또한, 컴프레서(122)의 재가동을 위해서는 컴프레서(122) 내부와 토출 측의 압력이 해소되어야 하나, 가압된 잉여가스에 의해 컴프레서(122)의 재가동이 불가능하거나 지연됨으로써, 선박의 운용 효율성을 저하시키는 문제점이 있다. 이에 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120) 상에 잔존하는 가압된 잉여가스를 배출 및 처리하도록 가스처리부(150)가 마련된다.

[0049] 가스처리부(150)는 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120) 상에 잔존하는 가압된 잉여가스를 1차적으로 배출시키는 제1 순환라인(151)과, 제1 순환라인(151)을 통해 배출된 잉여가스를 일시적으로 수용하는 제1 버퍼탱크(152)와, 제1 순환라인(151)을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제1 유량조절밸브(153)와, 제1 순환라인(151)에 의해 1차적으로 감압된 잉여가스를 2차적으로 배출시키는 제2 순환라인(154)과, 제2 순환라인(154)을 통해 배출된 잉여가스를 일시적으로 수용하는 제2 버퍼탱크(155)와, 제2 순환라인(154)을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제2 유량조절밸브(156)와, 제2 버퍼탱크(155)에 수용된 잉여가스를 증발가스 공급라인(120) 측으로 공급하는 재공급라인(157)과, 재공급라인(157)을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하는 제3 유량조절밸브(158)와, 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120) 상에 잔존하는 잉여가스의 압력을 감지하는 제1 압력센서(P1)와, 제1 버퍼탱크(152)의 내부압력을 감지하는 제2 압력센서(P2)를 포함할 수 있다.

[0050] 제1 순환라인(151)은 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120) 상에 잔존하는 가압된 잉여가스를 1차적으로 배출 및 감압시키도록 마련된다. 이를 위해, 제1 순환라인(151)은 입구 측 단부가 컴프레서(122)에 연결되고, 출구 측 단부가 제1 버퍼탱크(152)에 연결될 수 있다.

[0051] 제1 순환라인(151)에는 이를 따라 이송되는 가압된 잉여가스의 유량을 조절하거나 잉여가스의 흐름을 허용 및 차단하는 제1 유량조절밸브(153)가 마련될 수 있다. 또한, 제1 순환라인(151)에는 이를 따라 이송되는 가압된 잉여가스의 압력을 제2 수요처(20)가 요구하는 압력조건에 근접하도록 감압시켜주는 제1 감압밸브(151a)가 마련될 수 있다. 제1 유량조절밸브(153)는 후술하는 제1 압력센서(P1) 및 제2 압력센서(P2)가 감지한 압력정보에 근거하여 개폐작동이 제어될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.

- [0052] 제1 버퍼탱크(152)는 제2 수요처(20)의 전단에 마련되되, 내부에 제1 순환라인(151)을 통해 배출되는 잉여가스를 공급받아 일시적으로 수용하도록 마련된다. 제1 버퍼탱크(152)는 이로 유입되는 잉여가스가 일정 수준의 압력을 갖더라도 이를 안정적으로 수용할 수 있도록 가압식 탱크로 마련될 수 있다. 제1 버퍼탱크(152)는 제1 순환라인(151)을 따라 1차적으로 배출되는 잉여가스를 공급받아 이를 수용 및 감압시키는 공간을 형성함으로써, 잉여가스의 압력을 1차적으로 감압시켜줄 수 있다. 제1 버퍼탱크(152)는 제2 증발가스 공급라인(125)과 제2 액화가스 공급라인(135)이 합류한 지점과 제2 수요처(20)의 전단 사이에 배치됨으로써, 제1 버퍼탱크(152)로 유입된 잉여가스는 제2 수요처(20)의 연료가스로 이용될 수 있다. 제2 수요처(20)는 상대적으로 저압의 연료가스를 공급받아 선박의 각종 설비에 필요한 발전용 전원을 공급하는 바, 제1 수요처(10) 및 컴프레서(122)의 작동이 중지된 상태라 하더라도 연료가스가 요구될 수 있으므로, 제1 버퍼탱크(152)에 수용된 잉여가스가 제2 수요처(20)의 연료가스로서 활용됨으로써, 선박의 에너지 효율을 도모할 수 있다. 제1 순환라인(151)에 의해 가압된 잉여가스가 제1 버퍼탱크(152)로 1차적으로 배출 및 감압된 후, 후술하는 바와 같이, 제2 순환라인(154) 및 제2 버퍼탱크(155)를 통해 잉여가스가 2차적으로 배출 및 감압되는 바, 잉여가스의 압력을 해소하기 위해 필요로 하는 요구체적으로 두 개의 버퍼탱크(152, 155)가 분담하므로, 선체의 공간 활용도를 향상시킬 수 있다.
- [0053] 제2 순환라인(154)은 제1 순환라인(151)에 의해 1차적으로 배출 및 감압된 잉여가스를 2차적으로 배출시키도록 마련된다. 제2 순환라인(154)은 입구 측 단부가 컴프레서(122)에 연결되고, 출구 측 단부가 제2 버퍼탱크(155)에 연결될 수 있다. 제2 순환라인(154)의 입구 측 단부는 제1 순환라인(151)의 입구 측 단부와 합류하여 컴프레서(122) 측으로 연결될 수 있다.
- [0054] 제2 순환라인(154)에는 이를 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 조절하거나 잉여가스의 흐름을 허용 및 차단하는 제2 유량조절밸브(156)가 마련될 수 있다. 제2 유량조절밸브(156)는 후술하는 제1 압력센서(P1) 및 제2 압력센서(P2)가 감지한 압력정보에 기반하여 제1 유량조절밸브(153)와 연동하여 개폐작동이 제어될 수 있으며, 이에 대한 자세한 설명은 후술하도록 한다.
- [0055] 제2 버퍼탱크(155)는 내부에 제2 순환라인(154)을 통해 배출되는 잉여가스를 공급받아 일시적으로 수용하도록 마련된다. 제2 버퍼탱크(155)는 이로 유입되는 잉여가스가 일정 수준의 압력을 갖더라도 이를 안정적으로 수용할 수 있도록 가압식 탱크로 마련될 수 있다. 제2 버퍼탱크(155)는 제2 순환라인(154)을 따라 2차적으로 배출되는 잉여가스를 공급받아 이를 수용 및 감압시키는 공간을 형성함으로써, 잉여가스의 압력을 2차적으로 감압시켜줄 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제1 순환라인(151)에 의해 가압된 잉여가스가 제1 버퍼탱크(152)로 1차적으로 배출 및 감압됨에 따라, 제2 순환라인(154)을 통해 2차적으로 배출되는 잉여가스는 1차적으로 감압된 상태로 제2 버퍼탱크(155)로 공급되므로, 잉여가스의 압력을 해소하기 위해 필요로 하는 제2 버퍼탱크(155)의 요구체적이 감소될 수 있다.
- [0056] 단일의 버퍼탱크를 활용하여 컴프레서에 잔존하는 가압된 잉여가스의 압력을 해소할 경우, 고압의 잉여가스를 감압해야 하므로 그에 대응하여 대규모의 체적을 갖는 버퍼탱크가 요구된다. 이로써 선체에 버퍼탱크가 차지하는 공간이 늘어나게 되고 이는 곧 선박의 공간 활용도를 저하시키고 선박의 선적량을 줄이게 되므로 선박 운용의 효율성이 저하된다. 그러나 본 실시 예에 의한 가스처리부(150)는 제1 순환라인(151) 및 제1 버퍼탱크(152)에 의해 가압된 잉여가스를 1차적으로 배출 및 감압시킨 후, 제2 순환라인(152) 및 제2 버퍼탱크(155)에 의해 잉여가스를 2차적으로 배출 및 감압하게 되므로, 작은 체적을 갖는 제1 및 제2 버퍼탱크(152, 155)를 함께 적용하여 잉여가스의 압력을 해소하므로, 선체의 공간 활용도를 도모하고 잉여가스의 취급이 수월해질 수 있다.
- [0057] 제2 버퍼탱크(155)에 수용된 잉여가스는 재공급라인(157)에 의해 증발가스 공급라인(120)으로 재공급될 수 있다. 이를 위해 재공급라인(157)의 입구 측 단부는 제2 버퍼탱크(155)에 연결되고, 출구 측 단부는 증발가스 공급라인(120) 상 컴프레서(122)의 전단과 유입밸브(123)의 후단 사이에 연결될 수 있다. 제2 버퍼탱크(155)에 일시적으로 수용되어 2차적으로 감압된 잉여가스는 재공급라인(157)에 의해 증발가스 공급라인(120)으로 재공급되어 수요처(10, 20)의 연료가스로 활용될 수 있다.
- [0058] 재공급라인(157)에는 이를 따라 이송되는 가압된 잉여가스의 유량을 조절하거나 잉여가스의 흐름을 허용 및 차단하는 제3 유량조절밸브(158)가 마련될 수 있다. 제3 유량조절밸브(158)는 제2 버퍼탱크(155)의 내부압력 수치에 근거하여 개폐작동이 제어될 수 있다. 일 예로, 도면에는 도시하지 않았으나 압력센서(미도시)에 의해 감지한 제2 버퍼탱크(155)의 내부압력이 기 설정된 범위 이상인 경우, 제3 유량조절밸브(158)가 개방되어 제2 버퍼탱크(155)에 수용된 잉여가스를 증발가스 공급라인(120)으로 공급할 수 있다. 반대로, 후술하는 바와 같이 제2 유량조절밸브(159)가 개방되어 잉여가스의 2차적인 배출 및 감압 시, 제2 버퍼탱크(155)의 내부로 진입한 잉여가스가 증발가스 공급라인(120)으로 누설되지 않도록 제3 유량조절밸브(158)는 폐쇄될 수 있다. 또한, 재공급라

인(157)에는 이를 따라 이송되는 가압된 잉여가스의 압력을 저장탱크(110)로부터 증발가스 공급라인(120)으로 유입되는 증발가스의 압력수준에 근접하도록 감압시켜주는 제2 감압밸브(157a)가 마련될 수 있다.

[0059] 제1 압력센서(P1)는 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120) 상에 잔존하는 잉여가스의 압력을 감지하도록 마련되며, 제2 압력센서(P2)는 제1 버퍼탱크(152)의 내부압력을 감지하도록 마련된다. 제1 압력센서(P1) 및 제2 압력센서(P2)는 감지 또는 측정된 압력정보를 제어부(미도시)로 송출할 수 있으며, 제어부는 제1 압력센서(P1)와 제2 압력센서(P2)로부터 제공받은 압력정보에 근거하여 제1 및 제2 유량조절밸브(153, 156)의 개폐 작동을 제어할 수 있다.

[0060] 이하에서는 본 실시 예에 의한 선박의 가스 관리시스템의 작동에 대해 설명한다.

[0061] 선박의 운항을 위해 컴프레서(122)가 작동하다가 엔진 정지 등에 의해 컴프레서(122)의 작동을 정지시키는 경우, 컴프레서(122)에 의해 가압 도중의 증발가스 또는 가압이 완료되었으나 수요처(10, 20) 측에서 소비하지 못하여 잔존하는 가압된 잉여가스가 발생할 수 있다.

[0062] 제어부는 제1 압력센서(P1)가 감지한 제1 압력수치와 제2 압력센서(P2)가 감지한 제2 압력수치를 제공받고, 두 압력수치 간 압력차를 기 설정된 압력차와 비교한다. 제1 압력수치와 제2 압력수치 간 압력차가 기 설정된 압력차 이상인 경우, 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 활용한 감압 효율이 충분한 것으로 판단하여 제1 유량조절밸브(153)를 개방하거나 또는 개방되는 방향으로 작동을 제어한다. 이로써 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120)에 잔존하는 가압된 잉여가스가 제1 순환라인(151)을 통해 제1 버퍼탱크(152)로 1차적으로 배출되고, 가압된 잉여가스는 제1 순환라인(151)의 체적 및 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 통해 1차적으로 감압될 수 있다. 이 때, 제2 유량조절밸브(156)는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어됨으로써 가압된 잉여가스가 제2 버퍼탱크(155) 측으로 누설되는 것을 방지할 수 있으며, 제1 버퍼탱크(152)로 유입 및 수용된 잉여가스는 제2 수요처(20)의 연료가스로 활용될 수 있다.

[0063] 이 후, 제어부는 제1 압력센서(P1)가 감지한 제1 압력수치와 제2 압력센서(P2)가 감지한 제2 압력수치를 다시금 제공받은 후, 제1 압력수치와 제2 압력수치 간 압력차가 기 설정된 압력차 미만인 경우, 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 활용한 감압 효율이 낮은 것으로 판단하여 제1 유량조절밸브(153)를 폐쇄시키거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동을 제어한다. 이와 동시에, 제2 유량조절밸브(156)를 개방시키거나 또는 개방시키는 방향으로 작동을 제어함으로써, 잔존하는 잉여가스를 제2 순환라인(154)을 통해 제2 버퍼탱크(155)로 2차적으로 배출시키고, 잉여가스는 제2 순환라인(154)의 체적 및 제2 버퍼탱크(155)의 체적을 통해 2차적으로 감압될 수 있다. 이 때, 제공급라인(157) 상의 제3 유량조절밸브(158)는 폐쇄되어 제2 버퍼탱크(155)로 유입되어 일시적으로 수용되는 잉여가스가 재공급라인(157) 측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 제2 순환라인(154) 및 제2 버퍼탱크(155)에 의해 잉여가스의 2차적인 배출 및 감압이 완료된 후, 제3 유량조절밸브(158)는 개방되어 제2 버퍼탱크(155)에 수용된 잉여가스를 증발가스 공급라인(120)으로 공급하여 연료가스로 재활용할 수 있다.

[0064] 한편 도면에는 도시하지 않았으나, 가스처리부(150)에 의한 가압된 잉여가스의 배출 및 감압은 유량센서에 의한 유량정보에 근거하여 이루어질 수도 있다.

[0065] 일 예로, 가스처리부(150)는 제1 순환라인(151)을 따라 이송되는 잉여가스의 유량을 감지하는 유량센서(미도시)를 더 포함하고, 제어부로 감지된 유량정보를 송출한다.

[0066] 컴프레서(122)로부터 제1 버퍼탱크(152)로 향하는 잉여가스의 유량이 많을수록 잔존하는 잉여가스의 압력과 제1 버퍼탱크(152)의 내부압력 간 압력차가 크다고 판단할 수 있으므로, 제어부는 유량센서가 감지한 유량수치가 기 설정된 유량범위보다 높은 경우, 잔존하는 잉여가스의 압력을 해소할 필요가 있고, 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 활용한 감압 효율이 충분한 것으로 판단하여 제1 유량조절밸브(153)를 개방하거나 또는 개방되는 방향으로 작동을 제어한다. 이로써 컴프레서(122) 또는 증발가스 공급라인(120)에 잔존하는 가압된 잉여가스가 제1 순환라인(151)을 통해 제1 버퍼탱크(152)로 1차적으로 배출되고, 가압된 잉여가스는 제1 순환라인(151)의 체적 및 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 통해 1차적으로 감압될 수 있다. 이 때, 제2 유량조절밸브(156)는 폐쇄되거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동이 제어됨으로써 가압된 잉여가스가 버퍼탱크(155) 측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다.

[0067] 이 후, 제어부는 유량센서가 감지한 유량수치가 기 설정된 유량범위보다 낮은 경우, 제1 버퍼탱크(152)의 체적을 활용한 감압 효율이 낮은 것으로 판단하여 제1 유량조절밸브(153)를 폐쇄시키거나 또는 폐쇄되는 방향으로 작동을 제어한다. 이와 동시에, 제2 유량조절밸브(156)를 개방시키거나 또는 개방시키는 방향으로 작동을 제어함으로써, 잔존하는 잉여가스를 제2 순환라인(154)을 통해 제2 버퍼탱크(155)로 2차적으로 배출시키고, 잉여가스는 제2 순환라인(154)의 체적 및 제2 버퍼탱크(155)의 체적을 통해 2차적으로 감압될 수 있다. 이 때, 제공급

라인(157) 상의 제3 유량조절밸브(158)는 폐쇄되어 제2 버퍼탱크(155)로 유입되어 일시적으로 수용되는 잉여가스가 재공급라인(157) 측으로 누설되는 것을 방지할 수 있다. 제2 순환라인(154) 및 제2 버퍼탱크(155)에 의해 잉여가스의 2차적인 배출 및 감압이 완료된 후, 제3 유량조절밸브(158)는 개방되어 제2 버퍼탱크(155)에 수용된 잉여가스를 증발가스 공급라인(120)으로 공급하여 연료가스로 재활용할 수 있다.

부호의 설명

[0068]

- 100: 가스 관리시스템 110: 저장탱크
- 120: 증발가스 공급라인 121: 제1 증발가스 공급라인
- 122: 컴프레서 123: 유입밸브
- 125: 제2 증발가스 공급라인 130: 액화가스 공급라인
- 131: 제1 액화가스 공급라인 132: 가압펌프
- 133: 제1 기화기 135: 제2 액화가스 공급라인
- 136: 제2 기화기 150: 가스처리부
- 151: 제1 순환라인 152: 제1 버퍼탱크
- 153: 제1 유량조절밸브 154: 제2 순환라인
- 155: 제2 버퍼탱크 156: 제2 유량조절밸브
- 157: 재공급라인 158: 제3 유량조절밸브

도면

도면1

