



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0162911
(43) 공개일자 2022년12월09일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B63B 27/34</i> (2006.01) <i>B63B 25/16</i> (2006.01)
 <i>B63B 27/24</i> (2006.01) <i>F17C 6/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B63B 27/34</i> (2013.01)
 <i>B63B 25/16</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0070746
 (22) 출원일자 2021년06월01일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 삼성중공업 주식회사
 경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)</p> <p>(72) 발명자
 정현수
 경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, 삼성중공업)</p> <p>박건일
 경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, 삼성중공업)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인세립</p> |
|--|--|

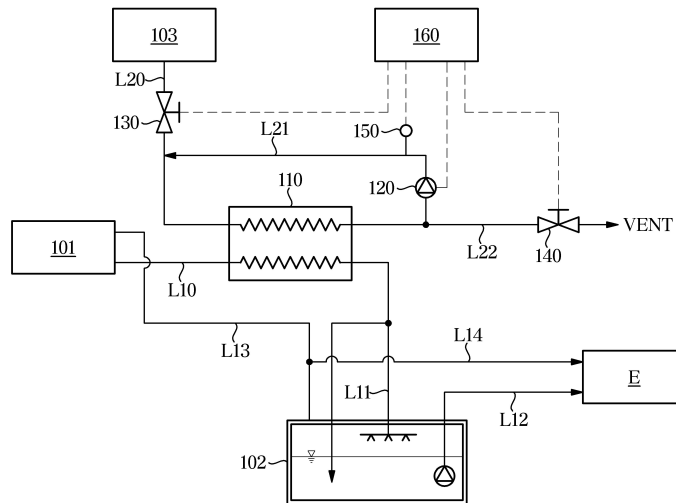
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 액화가스 병커링 시스템 및 방법

(57) 요약

액화가스 병커링 시스템 및 방법을 개시한다. 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템은 공급측 저장탱크의 액화가스를 수요측 연료탱크로 공급할 수 있도록 공급측 저장탱크와 수요측 연료탱크를 연결하는 병커링라인; 병커링라인에 마련된 열교환기; 병커링라인을 흐르는 액화가스의 냉각을 위해 액화가스보다 온도가 낮은 냉매를 열교환기로 공급하는 냉매라인; 및 냉매라인으로 냉매를 공급하는 냉매탱크;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B63B 27/24 (2020.05)

F17C 6/00 (2013.01)

F17C 2221/033 (2013.01)

F17C 2227/0135 (2013.01)

F17C 2227/0353 (2013.01)

F17C 2270/0105 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

공급측 저장탱크의 액화가스를 수요측 연료탱크로 공급할 수 있도록 상기 공급측 저장탱크와 상기 수요측 연료탱크를 연결하는 병커링라인;

상기 병커링라인에 마련된 열교환기;

상기 병커링라인을 흐르는 액화가스의 냉각을 위해 상기 액화가스보다 온도가 낮은 냉매를 상기 열교환기로 공급하는 냉매라인; 및

상기 냉매라인으로 상기 냉매를 공급하는 냉매탱크;를 포함하는 액화가스 병커링 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 냉매탱크는 상기 냉매로써 액화질소를 저장하는 액화가스 병커링 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 냉매라인은,

상기 냉매가 상기 열교환기를 순환하도록 하는 순환라인;

상기 순환라인에 설치되며 상기 냉매를 순환시키는 순환펌프;

상기 냉매탱크로부터 상기 순환라인으로 상기 냉매의 공급을 제어하는 공급밸브; 및

상기 순환라인으로부터 상기 냉매의 방출을 제어하는 방출밸브;를 포함하는 액화가스 병커링 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 순환라인을 흐르는 상기 냉매의 온도를 감지하는 온도센서; 및

상기 감지된 냉매의 온도값을 기초로, 상기 순환라인의 냉매온도가 설정온도로 상승하면 상기 순환라인의 냉매를 외부로 방출한 후 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 순환라인으로 공급하도록 상기 방출밸브 및 상기 공급밸브를 제어하는 제어부;를 더 포함하는 액화가스 병커링 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 액화가스 병커링 시스템을 이용한 액화가스 병커링 방법에 있어서,

공급측 저장탱크의 액화가스를 수요측 연료탱크로 공급할 수 있도록 병커링라인을 연결하고,

상기 병커링라인을 통해 상기 수요측 연료탱크로 상기 액화가스를 이송하는 과정에서 상기 병커링라인의 액화가스를 상대적으로 온도가 더 낮은 냉매와 열교환시켜 냉각하는 액화가스 병커링 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 병커링라인의 액화가스와 상기 냉매의 열교환은 냉매탱크에 저장된 상기 냉매를 냉매라인을 통해 상기 병커링라인에 마련된 열교환기로 공급하되, 상기 냉매라인에 마련된 순환라인을 통해 상기 열교환기로 순환 공급하는 방식으로 수행되고,

상기 순환라인을 통해 순환 공급되는 냉매의 온도가 설정온도로 상승하면, 상기 순환라인의 냉매를 방출한 후 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 냉매라인을 통해 상기 순환라인 쪽으로 추가로 공급하는 액화가스 병커링 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 냉매로써 액화질소를 이용하는 액화가스 병커링 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 병커링 과정에서 증발가스의 발생을 줄일 수 있는 액화가스 병커링 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LNG(Liquefied Natural Gas)와 같은 액화가스를 연료로 사용하는 추진선은 다양한 병커링 방법에 의해 액화가스를 공급받을 수 있다. 액화가스의 병커링은 액화가스 공급선에서 액화가스 추진선으로 액화가스를 공급하는 방식, 육상의 액화가스 저장탱크에서 액화가스 추진선의 연료탱크로 액화가스를 공급하는 방식, 액화가스 터미널에서 액화가스 추진선의 연료탱크로 액화가스를 공급하는 방식 등을 포함할 수 있다.

[0003] 액화가스를 병커링할 때는 공급하는 쪽과 공급받는 쪽을 병커링 장치로 연결한 후 공급하는 쪽에서 공급받는 쪽으로 액화가스를 공급한다. 이처럼 병커링을 할 때는 공급받는 쪽의 연료탱크 및 공급라인에 작용하는 열에 의해 다량의 증발가스(BOG: Boil-off Gas)가 발생한다.

[0004] 병커링 과정에서 발생하는 증발가스는 공급하는 쪽으로 되돌려 보내거나 소각하는 방식으로 처리하기도 하고, 증발가스를 재액화하여 연료로 이용하기도 한다.

[0005] 증발가스의 처리와 관련하여, 한국공개특허 제10-2014-0116981호(2014.10.07. 공개)는 증발가스를 임시 보관할 수 있는 증발가스 회수탱크와, 병커링 시 발생하는 증발가스를 증발가스 회수탱크로 회수하는 증발가스 회수라인을 구비하여, 증발가스를 효율적으로 회수해 처리할 수 있는 병커링선을 제시한 바 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2014-0116981호(2014.10.07. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예는 병커링과정에서 냉매와의 열교환에 의해 액화가스를 냉각시켜 수요측 연료탱크에 저장함으로써, 연료탱크 내부의 증발가스 발생량을 최소화시킬 수 있는 액화가스 병커링 시스템 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르면, 공급측 저장탱크의 액화가스를 수요측 연료탱크로 공급할 수 있도록 상기 공급측 저장탱크와 상기 수요측 연료탱크를 연결하는 병커링라인; 상기 병커링라인에 마련된 열교환기; 상기 병커링라인을 흐르는 액화가스의 냉각을 위해 상기 액화가스보다 온도가 낮은 냉매를 상기 열교환기로 공급하는 냉매라인; 및 상기 냉매라인으로 상기 냉매를 공급하는 냉매탱크;를 포함하는 액화가스 병커링 시스템이 제공될 수 있다.

[0009] 상기 냉매탱크는 상기 냉매로써 액화질소를 저장할 수 있다.

[0010] 상기 냉매라인은 상기 냉매가 상기 열교환기를 순환하도록 하는 순환라인; 상기 순환라인에 설치되며 상기 냉매

를 순환시키는 순환펌프; 상기 냉매탱크로부터 상기 순환라인으로 상기 냉매의 공급을 제어하는 공급밸브; 및 상기 순환라인으로부터 상기 냉매의 방출을 제어하는 방출밸브;를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 순환라인을 흐르는 상기 냉매의 온도를 감지하는 온도센서; 및 상기 감지된 냉매의 온도값을 기초로, 상기 순환라인의 냉매온도가 설정온도로 상승하면 상기 순환라인의 냉매를 외부로 방출한 후 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 순환라인으로 공급하도록 상기 방출밸브 및 상기 공급밸브를 제어하는 제어부;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 공급측 저장탱크의 액화가스를 수요측 연료탱크로 공급할 수 있도록 병커링라인을 연결하고, 상기 병커링라인을 통해 상기 수요측 연료탱크로 상기 액화가스를 이송하는 과정에서 상기 병커링라인의 액화가스를 상대적으로 온도가 더 낮은 냉매와 열교환시켜 냉각하는 액화가스 병커링 방법이 제공될 수 있다.

[0013] 상기 병커링라인의 액화가스와 상기 냉매의 열교환은 냉매탱크에 저장된 상기 냉매를 냉매라인을 통해 상기 병커링라인에 마련된 열교환기로 공급하되, 상기 냉매라인에 마련된 순환라인을 통해 상기 열교환기로 순환 공급하는 방식으로 수행되고, 상기 순환라인을 통해 순환 공급되는 냉매의 온도가 설정온도로 상승하면, 상기 순환라인의 냉매를 방출한 후 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 냉매라인을 통해 상기 순환라인 쪽으로 추가로 공급할 수 있다.

[0014] 상기 냉매로써 액화질소를 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템 및 방법은 병커링과정에서 냉매와의 열교환에 의해 액화가스를 냉각시켜 수요측 연료탱크에 저장함으로써, 연료탱크 내부의 증발가스 발생량을 최소화시킬 수 있다.

[0016] 또, 순환하면서 액화가스와 열교환되는 냉매의 온도를 측정하여, 액화가스를 냉각시킬 수 있는 냉매 상태로 유지시킬 수 있다.

[0017] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템을 나타낸다.

도 2는 도 1의 액화가스 병커링 시스템을 이용한 액화가스 병커링 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서는 본 발명의 실시 예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하에 소개되는 실시 예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 본 발명은 이하 설명되는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 설명과 관계없는 부분은 도면에서 생략하였으며 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템을 나타낸다.

[0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템은 공급측 저장탱크(101)의 액화가스를 수요측 연료탱크(102)로 공급할 수 있도록 공급측 저장탱크(101)와 수요측 연료탱크(102)를 연결하는 병커링라인(L10)과, 병커링라인(L10)에 마련된 열교환기(110)와, 병커링라인(L10)을 흐르는 액화가스의 냉각을 위해 액화가스보다 온도가 낮은 냉매를 열교환기(110)로 공급하는 냉매라인(L20)과, 냉매라인(L20)으로 냉매를 공급하는 냉매탱크(103)를 포함한다.

[0022] 여기서, 냉매탱크(103)는 냉매로써 액화질소를 저장할 수 있다.

[0023] 또, 냉매라인(L20)은 냉매가 열교환기(110)를 순환하도록 하는 순환라인(L21)과, 순환라인(L21)에 설치되며 냉매를 순환시키는 순환펌프(120)와, 냉매탱크(103)로부터 순환라인(L21)으로 냉매의 공급을 제어하는 공급밸브(130)와, 순환라인(L21)으로부터 냉매의 방출을 제어하는 방출밸브(140)를 포함할 수 있다.

- [0024] 또, 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템은 순환라인(L21)을 흐르는 냉매의 온도를 감지하는 온도 센서(150)와, 순환펌프(120), 공급밸브(130), 방출밸브(140)의 동작을 제어하는 제어부(160)를 포함할 수 있다.
- [0025] 여기서, 제어부(160)는 순환라인(L21)의 냉매온도가 설정온도로 상승하면 순환라인(L21)의 냉매를 외부로 방출한 후 냉매탱크(103)의 냉매를 순환라인(L21)으로 공급하도록 방출밸브(140) 및 공급밸브(130)를 제어하고, 순환라인(L21)의 냉매온도가 설정온도보다 낮으면 순환라인(L21)으로 냉매의 공급 및 순환라인(L21)의 냉매 방출을 차단한 상태에서 냉매를 순환시키도록 공급밸브(130), 방출밸브(140), 순환펌프(120)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0026] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 액화가스 병커링 시스템의 각 구성요소에 대해서 구체적으로 설명한다.
- [0027] 병커링선(공급측)의 저장탱크(101) 내부에는 펌프(미도시)가 마련될 수 있으며, 저장탱크(101)에 저장된 액화가스를 병커링라인(L10)을 통해 추진선(수요측)의 연료탱크(102) 쪽으로 공급할 수 있다.
- [0028] 액화가스는 액화상태로 저장할 수 있는 LNG(Liquefied Natural Gas), LPG(Liquefied Petroleum Gas), DME(Dimethylether), 에탄(Ethane) 중 어느 하나일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 추진선의 연료탱크(102)는 병커링선의 저장탱크(101)로부터 병커링라인(L10)을 통해 액화가스를 공급받아 저장한다. 추진선은 각종 액화연료 운반선, 액화연료 RV(Regasification Vessel), 컨테이너선, 일반상선, LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Off-loading), LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit) 등을 포함할 수 있다. 연료탱크(102)는 단일상태를 유지하면서 연료를 액화상태로 저장하는 멤브레인형 탱크, SPB형 탱크 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 이러한 병커링선의 저장탱크(101)와 추진선의 연료탱크(102)는 병커링라인(L10)에 의해 연결되며, 바텀필링(bottom filling) 방식으로 저장탱크(101)로부터 공급된 액화가스가 연료탱크(102)에 저장될 수 있다. 그리고, 병커링라인(L10)으로부터 분기된 스프레이라인(L11)은 추진선의 연료탱크(102) 내부 상부 쪽에 연결되어 있으며, 끝단 쪽에는 분사 노즐이 마련되어, 액화가스를 연료탱크(102) 내부에 분사시킬 수 있다.
- [0031] 연료탱크(102) 내부에 저장된 액화가스는 액화가스공급라인(L12)을 통해 수요처(E) 쪽으로 공급되어 연료로 사용될 수 있다. 이때, 도시하지는 않았으나 액화가스공급라인(L12)에는 수요처(E)의 연료공급조건에 맞게 액화가스의 상태, 온도 등을 변화시키기 위한 수단들이 마련될 수 있다.
- [0032] 또, 연료탱크(102) 내부에서 발생한 증발가스는 회수라인(L13)을 통해 병커링선의 저장탱크(101) 쪽으로 회수되거나, 그 중 일부가 증발가스공급라인(L14)을 통해 수요처(E) 쪽으로 공급될 수 있다. 회수라인(L13)을 통해 병커링선의 저장탱크(101) 쪽으로 이송되는 증발가스는 저장탱크(101) 내부의 압력을 유지하거나 재액화되는 과정을 통해 저장탱크(101)에 다시 저장될 수 있다.
- [0033] 한편, 연료탱크(102) 내부에서 발생하는 증발가스의 양을 줄이기 위해, 병커링라인(L10)에는 열교환기(110)가 마련되어 있다.
- [0034] 열교환기(110)는 병커링라인(L10)을 통해 병커링선의 저장탱크(101)로부터 공급된 액화가스와 냉매라인(L20)을 통해 공급된 냉매 간 열교환을 수행하여, 액화가스의 온도를 낮춘다. 냉매는 예컨대 액화가스보다 온도가 낮은 액화질소를 포함하며, 냉매탱크(103)로부터 공급된다.
- [0035] 냉매탱크(103)는 냉매라인(L20)을 통해 열교환기(110)로 냉매를 공급하며, 냉매는 순환펌프(120)에 의해 냉매라인(L20)에 마련된 순환라인(L21)을 따라 열교환기(110)를 경유하여 순환된다.
- [0036] 이때, 냉매탱크(103)로부터 순환라인(L21)으로 냉매의 공급을 제어하는 공급밸브(130)와, 순환라인(L21)으로부터 냉매의 방출을 제어하는 방출밸브(140)는 클로즈(close)된 상태가 된다.
- [0037] 이를 통해 냉매는 순환라인(L21)을 통해 순환하면서 열교환기(110)에 의해 액화가스와 열교환된다. 이 과정에서 냉매는 온도가 점차적으로 올라갈 수 있으며, 설정온도로 상승한 경우 해당 냉매를 방출하고 냉매탱크(103)로부터 냉매를 다시 공급받아야 한다.
- [0038] 이를 위해, 온도센서(150)는 순환라인(L21)을 따라 순환하는 냉매의 온도를 측정(감지)하며, 냉매의 온도 측정 결과 순환라인(L21)의 냉매온도가 설정온도로 상승하면, 제어부(160)는 방출밸브(140)를 오픈시켜 순환라인(L21)의 냉매가 순환라인(L21)으로부터 분기된 방출라인(L22)을 통해 외부로 방출되도록 한다.
- [0039] 그리고, 제어부(160)는 방출밸브(140)를 클로즈하고 공급밸브(130)를 오픈시켜 냉매탱크(103)의 냉매가 냉매라인(L20)을 통해 열교환기(110)로 냉매를 공급하며, 냉매는 순환라인(L21)을 따라 열교환기(110)를 경유하여 순환된다.

인(L20)에 마련된 순환라인(L21) 쪽으로 공급되도록 한다. 제어부(160)는 냉매탱크(103)의 냉매가 순환라인(L21) 쪽으로 일정량 공급되고 나면, 공급밸브(130)를 클로즈하고, 순환펌프(120)를 가동시켜 순환라인(L21)을 따라 냉매가 순환되도록 한다. 다른 예에서 순환펌프(120)는 지속적으로 가동 상태를 유지할 수 있고, 순환라인(L21)을 따라 최소한의 냉매 유량이 순환 공급되는 상태를 유지할 수 있다.

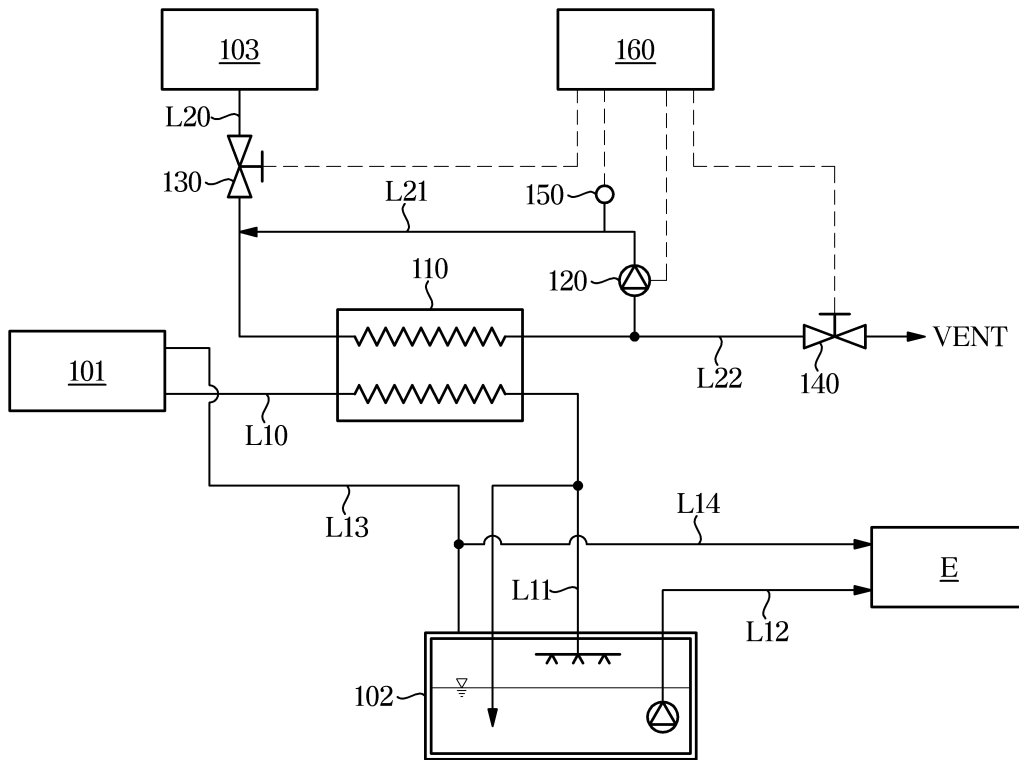
- [0040] 또, 냉매의 온도 측정 결과 순환라인(L21)을 따라 순환하는 냉매의 온도가 설정온도보다 낮은 경우, 제어부(160)는 공급밸브(130) 및 방출밸브(140)를 클로즈 상태로 유지하여 순환라인(L21)으로의 냉매 공급 및 순환라인(L21)의 냉매 방출을 각각 차단하며, 이에 따라 순환라인(L21)을 따라 냉매가 순환되도록 한다.
- [0041] 도 2는 도 1의 액화가스 병커링 시스템을 이용한 액화가스 병커링 방법의 순서도이다. 도 2의 각 과정을 수행하기 위한 구체적인 액화가스 병커링 시스템 구성은 도 1에서 상술한 바 있으므로, 되도록 생략한다.
- [0042] 먼저, 공급측 저장탱크(101)의 액화가스를 수요측 연료탱크(102)로 공급할 수 있도록 병커링라인(L10)을 연결한다(S1).
- [0043] 다음으로, 병커링라인(L10)을 통해 수요측 연료탱크(102)로 액화가스를 이송하는 과정에서 병커링라인(L10)의 액화가스를 상대적으로 온도가 더 낮은 냉매와 열교환기(110)에 의해 열교환하여 냉각시킨다(S2).
- [0044] 본 과정(S2)에서 병커링라인(L10)의 액화gas와 냉매 간의 열교환은 냉매탱크(103)에 저장된 냉매를 냉매라인(L20)을 통해 병커링라인(L10)에 마련된 열교환기(110)로 공급하되, 냉매라인(L20)에 마련된 순환라인(L21)을 통해 열교환기(110)로 순환 공급하는 방식으로 수행된다.
- [0045] 다음으로, 순환라인(L21)을 통해 순환 공급되는 냉매의 온도를 측정(감지)하고, 해당 냉매의 온도가 설정온도로 상승하면 제어부(160)의 제어에 의해 순환라인(L21)의 냉매를 방출한 후 냉매탱크(103)의 냉매를 냉매라인(L20)에 마련된 순환라인(L21) 쪽으로 추가로 공급한다(S3~S5).
- [0046] 즉, 제어부(160)는 순환라인(L21)의 냉매온도가 설정온도로 상승하면 방출밸브(140)를 오픈시켜 순환라인(L21)의 냉매가 방출라인(L22)을 통해 외부로 방출되도록 하고, 공급밸브(130)를 오픈시켜 냉매탱크(103)의 냉매가 냉매라인(L20)에 마련된 순환라인(L21) 쪽으로 공급되도록 한다.
- [0047] 반면, 제어부(160)는 순환라인(L21)을 따라 순환하는 냉매의 온도가 설정온도보다 낮은 경우, 공급밸브(130) 및 방출밸브(140)를 클로즈된 상태로 유지시켜 순환라인(L21)으로의 냉매 공급 및 순환라인(L21)의 냉매 방출을 차단하며, 순환라인(L21)을 따라 냉매가 순환되도록 하여 액화gas와의 열교환이 수행되도록 한다.
- [0048] 열교환기(110)를 통과하여 냉각된 액화gas는 연료탱크(102) 내부에 저장되며, 이후 수요처(E) 쪽으로 공급되어 연료로 사용될 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명의 실시 예를 통해 병커링과정에서 냉매와의 열교환에 의해 액화gas를 냉각시켜 수요측 연료탱크에 저장함으로써, 연료탱크 내부의 증발가스 발생량을 최소화시킬 수 있다.
- [0050] 이상에서는 특정의 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상기한 실시 예에만 한정되지 않으며, 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어남이 없이 얼마든지 다양하게 변경 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0051] 101: 공급측 저장탱크 102: 수요측 연료탱크
- 103: 냉매탱크 110: 열교환기
- 120: 순환펌프 130: 공급밸브
- 140: 방출밸브 150: 온도센서
- 160: 제어부 L10: 병커링라인
- L20: 냉매라인 L21: 순환라인

도면

도면1



도면2

