



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0000009  
(43) 공개일자 2024년01월02일

<p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  <i>B63B 25/16</i> (2006.01) <i>F17C 13/00</i> (2006.01)  <i>F17C 13/02</i> (2006.01) <i>F17C 13/04</i> (2006.01)  <i>F17C 3/02</i> (2006.01) <i>F17C 3/04</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류  <i>B63B 25/16</i> (2013.01)  <i>F17C 13/004</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-0075939                  (22) 출원일자 2022년06월22일                  심사청구일자 없음</p>	<p>(71) 출원인  <b>삼성중공업 주식회사</b>                  경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)</p> <p>(72) 발명자  <b>정승재</b>                  경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, ㈜삼성중공업)  <b>류시진</b>                  경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, ㈜삼성중공업)                  (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인  <b>특허법인에스씨엘</b></p>
---	--

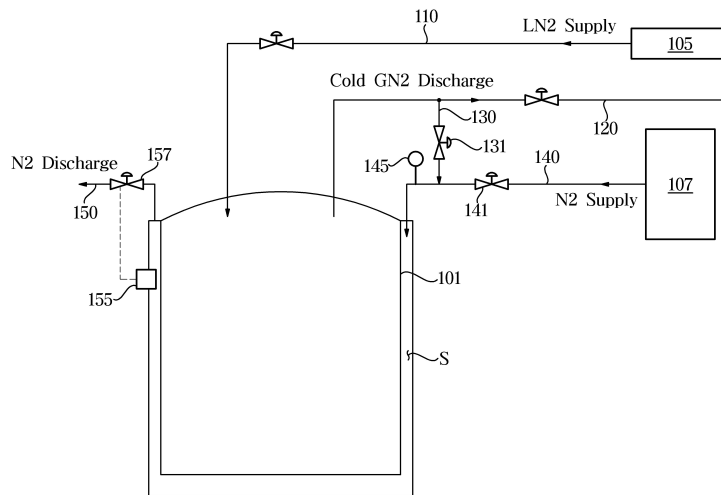
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **선박 저장탱크의 증발가스억제시스템**

(57) 요약

선박 저장탱크의 증발가스억제시스템이 개시된다. 본 발명의 실시 예에 의한 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템은 저장탱크 내부로 쿨다운 작업을 위해 액화질소를 공급하는 제1질소공급라인; 공급된 액화질소에 의해 저장탱크 내부에서 발생한 질소가스를 외부로 배출시키는 질소배출라인; 및 질소배출라인으로부터 분기되며, 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 저장탱크를 둘러싼 인슐레이션층으로 공급하는 증발가스억제라인;을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*F17C 13/025* (2013.01)

*F17C 13/04* (2013.01)

*F17C 3/025* (2013.01)

*F17C 3/04* (2013.01)

*F17C 2203/0379* (2013.01)

*F17C 2221/033* (2013.01)

*F17C 2270/0105* (2013.01)

(72) 발명자

**박아민**

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, (주)삼성중공업)

**전준우**

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, (주)삼성중공업)

**최병윤**

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동, (주)삼성중공업)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

저장탱크 내부로 쿨다운 작업을 위해 액화질소를 공급하는 제1질소공급라인;

상기 공급된 액화질소에 의해 저장탱크 내부에서 발생한 질소가스를 외부로 배출시키는 질소배출라인; 및

상기 질소배출라인으로부터 분기되며, 상기 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 상기 저장탱크를 둘러싼 인슐레이션층으로 공급하는 증발가스억제라인;을 포함하는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저장탱크 내부의 압력과 상기 인슐레이션층의 압력 사이에 설정된 압력차가 유지되도록 상기 인슐레이션층으로 상온의 질소가스를 공급하는 제2질소공급라인을 더 포함하되,

상기 증발가스억제라인은 상기 질소배출라인과 상기 제2질소공급라인을 연결하며, 상기 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 상기 제2질소공급라인을 통해 상기 인슐레이션층으로 공급하는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2질소공급라인로부터 공급된 질소가스와 상기 증발가스억제라인을 통해 공급된 질소가스가 혼합된 혼합유체의 온도를 측정하는 온도측정기와,

상기 증발가스억제라인에 마련된 제1유량제어밸브와,

상기 제2질소공급라인에 마련된 제2유량제어밸브를 더 포함하되,

상기 제1유량제어밸브 및 제2유량제어밸브는 상기 온도측정기에 의해 측정된 온도값을 기초로 개방 정도가 제어되는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 인슐레이션층의 압력을 측정하는 압력측정기와,

압력조절밸브를 마련하며, 상기 압력측정기에 의해 측정된 압력을 기초로 상기 압력조절밸브가 개방되어 상기 인슐레이션층에 충전된 질소가스를 외부로 배출시키는 압력조절라인을 더 포함하는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템.

### 발명의 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

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

[0003] 연료가스 중에서 널리 이용되고 있는 천연가스(Natural Gas)는 메탄(Methane)을 주성분으로 하며, 통상적으로

그 부피를 1/600로 줄인 액화가스(Liquefied Gas) 상태로 변환되어 저장탱크에 저장된다.

- [0004] 저장탱크 둘레에는 단열을 위해 인슐레이션(Insulation) 층이 마련되며, 일반적으로 상온(또는 중상온)의 질소 가스를 인슐레이션층에 주입하여, 저장탱크 내부의 압력과 질소가스가 채워진 인슐레이션층의 압력 사이에 일정 압력차가 유지되도록 한다.
- [0005] 예컨대 저장탱크의 1차방벽과 2차방벽 사이에 존재하는 공간에는 저장탱크 내부의 압력과 질소가스가 채워진 해당 공간의 압력 사이에 일정 압력차가 유지되도록 질소가스가 채워질 수 있다.
- [0006] 한편, 액화가스가 저장된 저장탱크 내부에서는 외부의 열 유입에 따라 다량의 증발가스(BOG, Boil-off Gas)가 발생한다. 또, 저장탱크 내부에 채워진 극저온의 액화가스는 인슐레이션층의 질소가스에 냉열을 전달함에 따라 증발가스 형태로 변환될 수 있다.
- [0007] 이러한 증발가스 중 적어도 일부는 수요처의 연료로 공급되거나 연소 처리될 수 있다. 또, 수요처가 필요로 하는 연료공급량을 초과한 증발가스는 재액화 설비를 통해 재액화되어 저장탱크에 저장될 수 있다.
- [0008] 그러나, 저장탱크 내부에서 발생하는 증발가스 발생량을 보다 효과적으로 억제시켜, 전체 설비 및 시스템의 효율성을 향상시킬 필요성이 제기된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 실시 예는 쿨다운 작업 위해 저장탱크 내부로 공급된 저온의 질소로부터 발생한 질소가스를 인슐레이션층으로 공급하여, 저장탱크 내부에 채워지는 액화가스의 증발가스 발생량을 감소시키는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템을 제공하고자 한다.

#### 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따르면, 저장탱크 내부로 쿨다운 작업을 위해 액화질소를 공급하는 제1질소공급라인; 상기 공급된 액화질소에 의해 저장탱크 내부에서 발생한 질소가스를 외부로 배출시키는 질소배출라인; 및 상기 질소배출라인으로부터 분기되며, 상기 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 상기 저장탱크를 둘러싼 인슐레이션층으로 공급하는 증발가스억제라인;을 포함하는 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템이 제공될 수 있다.
- [0011] 상기 저장탱크 내부의 압력과 상기 인슐레이션층의 압력 사이에 설정된 압력차가 유지되도록 상기 인슐레이션층으로 상온의 질소가스를 공급하는 제2질소공급라인을 더 포함하되, 상기 증발가스억제라인은 상기 질소배출라인과 상기 제2질소공급라인을 연결하며, 상기 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 상기 제2질소공급라인을 통해 상기 인슐레이션층으로 공급할 수 있다.
- [0012] 상기 제2질소공급라인으로부터 공급된 질소가스와 상기 증발가스억제라인을 통해 공급된 질소가스가 혼합된 혼합유체의 온도를 측정하는 온도측정기와, 상기 증발가스억제라인에 마련된 제1유량제어밸브와, 상기 제2질소공급라인에 마련된 제2유량제어밸브를 더 포함하되, 상기 제1유량제어밸브 및 제2유량제어밸브는 상기 온도측정기에 의해 측정된 온도값을 기초로 개방 정도가 제어될 수 있다.
- [0013] 상기 인슐레이션층의 압력을 측정하는 압력측정기와, 압력조절밸브를 마련하며, 상기 압력측정기에 의해 측정된 압력을 기초로 상기 압력조절밸브가 개방되어 상기 인슐레이션층에 충전된 질소가스를 외부로 배출시키는 압력조절라인을 더 포함할 수 있다.

#### 발명의 효과

- [0014] 본 발명의 실시 예에 의한 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템은 쿨다운 작업 위해 저장탱크 내부로 공급된 저온의 질소로부터 발생한 질소가스를 인슐레이션층으로 공급하여, 저장탱크 내부에 채워지는 액화가스의 증발가스 발생량을 감소시킬 수 있다.
- [0015] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 의한 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 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.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시 예에 의한 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템을 도시한다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템(100)은 저장탱크(101) 내부로 쿨다운 작업을 위해 액화질소를 공급하는 제1질소공급라인(110)과, 제1질소공급라인(110)에 의해 공급된 액화질소에 의해 저장탱크(101) 내부에서 발생한 차가운 질소가스를 외부로 배출시키는 질소배출라인(120)과, 질소배출라인(120)으로부터 분기되며, 질소배출라인(120)을 통해 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 저장탱크(101)를 둘러싼 인슐레이션층(S)으로 공급하는 증발가스억제라인(130)을 포함한다.

[0020] 또, 증발가스억제시스템(100)은 저장탱크(101) 내부의 압력과 인슐레이션층(S)의 압력 사이에 설정된 압력차가 유지되도록 인슐레이션층(S)으로 상온의 질소가스를 공급하는 제2질소공급라인(140)을 포함할 수 있다.

[0021] 여기서, 증발가스억제라인(130)은 질소배출라인(120)과 제2질소공급라인(140)을 연결하며, 질소배출라인(120)을 통해 외부로 배출되는 질소가스 중 적어도 일부를 제2질소공급라인(140)을 통해 인슐레이션층(S)으로 공급한다.

[0022] 또, 증발가스억제시스템(100)은 제2질소공급라인(140)로부터 공급된 상온의 질소가스와 증발가스억제라인(130)을 통해 공급된 저온의 질소가스가 혼합된 혼합유체의 온도를 측정하는 온도측정기(145)와, 증발가스억제라인(130)에 마련된 제1유량제어밸브(131)와, 제2질소공급라인(140)에 마련된 제2유량제어밸브(141)를 포함하되, 제1유량제어밸브(131) 및 제2유량제어밸브(141)는 온도측정기(145)에 의해 측정된 온도값을 기초로 개방 정도가 제어될 수 있다.

[0023] 또, 증발가스억제시스템(100)은 인슐레이션층(S)의 압력을 측정하는 압력측정기(155)와, 압력조절밸브(157)를 마련하며, 압력측정기(155)에 의해 측정된 압력을 기초로 압력조절밸브(157)가 개방되어 인슐레이션층(S)에 충전된 질소가스를 외부로 배출시키는 압력조절라인(150)을 포함할 수 있다.

[0024] 이하, 선박 저장탱크의 증발가스억제시스템(100)의 각 구성요소에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0025] 증발가스억제시스템(100)은 예컨대 액화연료 운반선, 액화연료 RV(Regasification Vessel), 컨테이너선, 일반상선, LNG FPSO(Floating, Production, Storage and Off-loading), LNG FSRU(Floating Storage and Regasification Unit) 등을 포함하는 각종 선박에 구비될 수 있다.

[0026] 저장탱크(101)는 예컨대 액화가스로서 LNG(Liquefied Natural Gas)를 저장할 수 있으며, 단열상태를 유지하면서 연료를 액화상태로 저장하는 멤브레인형 탱크, IMO Type-B 탱크 등을 포함할 수 있다.

[0027] 저장탱크(101) 내부는 액화가스 저장을 위해 쿨다운(Cool Down) 작업이 선행될 수 있으며, 이를 위해 액화질소 저장소(105)로부터 제1질소공급라인(110)을 통해 공급된 액화질소가 저장탱크(101) 내벽에 스프레이 방식으로 분사될 수 있다. 액화질소저장소(105)는 예컨대 쇼어, 벙커링 선박, 터미널 등에 구비될 수 있다.

[0028] 제1질소공급라인(110)에 의해 공급된 액화질소에 의해 저장탱크(101) 내부에서 발생한 차가운 질소가스는 질소배출라인(120)을 통해 외부로 배출될 수 있다.

[0029] 쿨다운 작업이 완료된 이후에는 벙커링 과정을 통해 저장탱크(101) 내부에 액화가스가 채워질 수 있다. 저장탱크(101)에 저장된 액화가스는 예컨대 발전용 엔진, 보일러 등을 포함하는 수요처의 연료로 사용될 수 있다.

[0030] 저장탱크(101) 둘레에는 단열을 위해 인슐레이션(S) 층이 마련되며, 질소공급시스템(107)으로부터 제2질소공급라인(140)을 통해 공급된 상온의 질소가스가 인슐레이션층(S)에 주입되어, 저장탱크(101) 내부의 압력과 질소가스가 채워진 인슐레이션층(S)의 압력 사이에 일정 압력차가 유지될 수 있다. 질소공급시스템(107)은 선박 내의 질소생성기 등을 포함할 수 있다. 인슐레이션층(S)은 공지된 다양한 단열소재로 마련된 단열보드 등을 포함할 수 있으며, 단열을 위해 저장탱크(101)를 감싸는 형태로 마련될 수 있다.

- [0031] 한편, 본 발명의 실시 예에서는 질소배출라인(120)을 통해 외부로 배출되는 저온의 질소가스 중 적어도 일부를 인슐레이션층(S)에 공급하여, 상술한 쿨다운 작업 이후 저장탱크(101)에 액화가스를 채웠을 때 저장탱크(101) 내부에서 발생하는 증발가스 발생량을 효과적으로 억제시킬 수 있다.
- [0032] 이를 위해, 상술한 질소배출라인(120)으로부터 분기된 증발가스억제라인(130)을 마련하고, 질소배출라인(120)을 통해 외부로 배출되는 저온의 질소가스 중 적어도 일부를 증발가스억제라인(130)을 통해 저장탱크(101)를 둘러싼 인슐레이션층(S)으로 공급할 수 있다.
- [0033] 저온의 질소가스는 대략 -150℃이며, 이를 저장탱크(101)를 둘러싼 인슐레이션층(S)으로 공급함으로써, 저장탱크(101)에서 발생하는 액화가스의 증발가스 발생량을 효과적으로 줄일 수 있다.
- [0034] 증발가스억제라인(130)은 질소배출라인(120)과 제2질소공급라인(140)을 연결할 수 있으며, 질소배출라인(120)을 통해 배출되는 저온의 질소가스를 제2질소공급라인(140)을 통해 저장탱크(101)의 인슐레이션층(S) 공간으로 주입시킬 수 있다.
- [0035] 또, 인슐레이션층(S)으로 공급되는 질소가스의 온도를 조절하여 저장탱크(101) 외벽의 강재에 영향을 주지 않도록 조절할 필요성이 있다.
- [0036] 이를 위해, 제2질소공급라인(140)로부터 공급된 상온의 질소가스와 증발가스억제라인(130)을 통해 공급된 저온의 질소가스가 혼합된 혼합유체의 온도를 측정하는 온도측정기(145)를 제2질소공급라인(140)의 증발가스억제라인(130) 합류지점 후단에 마련할 수 있다.
- [0037] 그리고, 증발가스억제라인(130)에 마련된 제1유량제어밸브(131) 및 제2질소공급라인(140)에 마련된 제2유량제어밸브(141)는 온도측정기(145)에 의해 측정된 온도값을 기초로 개방 정도가 조절될 수 있다.
- [0038] 또, 저장탱크(101) 내부의 압력과 질소가스가 채워진 인슐레이션층(S)의 압력 사이에 일정 압력차가 유지되어야 하므로, 인슐레이션층(S)의 압력이 설정값 이상으로 높아지면, 압력조절라인(150)을 통해 인슐레이션층(S)에 충전된 질소가스를 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0039] 압력조절라인(150)에는 압력조절밸브(157)를 마련하며, 압력조절밸브(157)는 인슐레이션층(S)의 압력을 측정하는 압력측정기(155)에 의해 측정된 압력을 기초로 개방 정도가 제어될 수 있다.
- [0040] 이와 같이 본 발명의 실시 예를 통해 쿨다운 작업 시 사용하는 저온의 액화질소에서 발생하는 질소가스를 저장탱크(101)의 인슐레이션층(S)에 충전시키고, 외부로부터 유입되는 열량을 보상하여 저장탱크(101) 내부로 유입되는 열량을 차단시킬 수 있다. 이를 통해 저장탱크(101) 내부에서 발생하는 증발가스 발생량을 효과적으로 억제시킬 수 있다.
- [0041] 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**

- [0042] 101: 저장탱크 110: 제1질소공급라인
- 120: 질소배출라인 130: 증발가스억제라인
- 131: 제1유량제어밸브 140: 제2질소공급라인
- 141: 제2유량제어밸브 145: 온도측정기
- 150: 압력조절라인 155: 압력측정기
- 157: 압력조절밸브 S: 인슐레이션층

도면

도면1

