



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0077277  
 (43) 공개일자 2016년07월04일

- |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>F02M 21/02 (2006.01) B63B 25/16 (2006.01)<br>B63H 21/38 (2006.01) F02D 41/04 (2006.01)<br>F02M 25/08 (2006.01) F17C 7/04 (2006.01)<br>(21) 출원번호 10-2014-0185953<br>(22) 출원일자 2014년12월22일<br>심사청구일자 없음 | (71) 출원인<br>삼성중공업 주식회사<br>경기도 성남시 분당구 판교로227번길 23 (삼평동)<br>(72) 발명자<br>이종철<br>경남 거제시 장평3로 80 (장평동)<br>강호숙<br>경남 거제시 장평3로 80 (장평동)<br>(뒷면에 계속)<br>(74) 대리인<br>특허법인세림 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

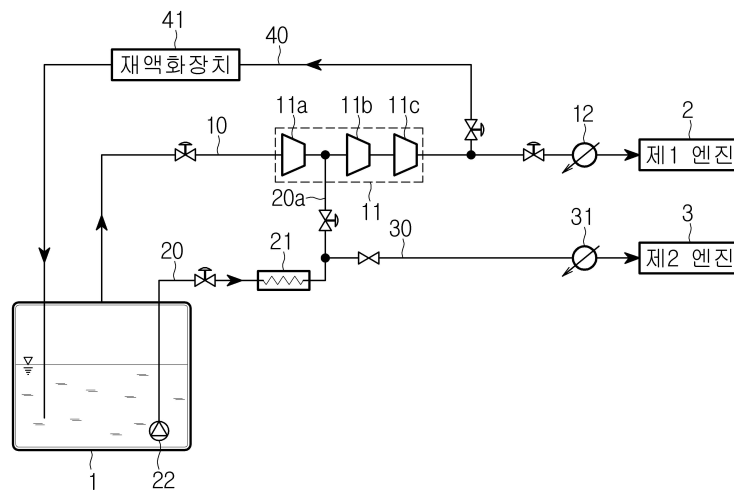
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **연료공급시스템**

**(57) 요약**

연료공급시스템을 개시한다. 본 발명의 실시 예에 따른 연료공급시스템은 액화가스를 저장하는 저장탱크; 저장탱크의 증발가스를 제1압축기 및 제2압축기에서 압축하여 제1엔진으로 공급하는 제1연료공급라인; 및 저장탱크의 액화가스를 열교환기에서 열교환하여 제1압축기 하류로 공급하는 제2연료공급라인을 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**윤호병**

경남 거제시 장평3로 80 (장평동)

**이원두**

경남 거제시 장평3로 80 (장평동)

**황예림**

경남 거제시 장평3로 80 (장평동)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

액화가스를 저장하는 저장탱크;

상기 저장탱크의 증발가스를 제1압축기 및 제2압축기에서 압축하여 제1엔진으로 공급하는 제1연료공급라인; 및

상기 저장탱크의 액화가스를 열교환기에서 열교환하여 상기 제1압축기 하류로 공급하는 제2연료공급라인을 포함하는 연료공급시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 제2연료공급라인에서 분기되어, 상기 열교환기 하류의 증발가스를 상기 제1엔진보다 운용압력이 낮은 제2엔진으로 공급하는 제3연료공급라인을 더 포함하는 연료공급시스템.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 제2연료공급라인은 상기 제1연료공급라인과 상기 제3연료공급라인을 연결하는 연결라인을 포함하고,

상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1 및 제2엔진의 연료공급량 이상일 경우, 상기 저장탱크의 증발가스만을 이용하여 상기 제1연료공급라인을 통해 상기 제1엔진으로, 상기 연결라인 및 상기 제3연료공급라인을 통해 상기 제2엔진으로 상기 저장탱크의 증발가스를 공급하고, 상기 저장탱크의 액화가스 공급을 차단하는 연료공급시스템.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1 및 제2엔진의 연료공급량 미만일 경우, 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제2연료공급라인을 통해 상기 제1엔진으로 공급하고, 상기 제3연료공급라인을 통해 제2엔진으로 공급하는 연료공급시스템.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1엔진의 연료공급량 미만일 경우, 상기 제2연료공급라인을 통해 상기 액화가스를 상기 제1엔진으로 공급하는 연료공급시스템.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 저장탱크의 증발가스 발생량 변화에 대응하여 안정적인 연료공급을 구현할 수 있는 연료공급시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[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] 연료가스 중에서 널리 이용되고 있는 천연가스(Natural Gas)는 메탄(methane)을 주성분으로 하며, 통상적으로 그 부피를 1/600로 줄인 액화가스(Liquefied Gas) 상태로 변화시켜 저장 및 운반을 하고 있다.
- [0004] 액화가스 운반선은 액화가스를 저장할 수 있도록 단열 처리된 저장탱크를 구비한다. 이러한 선박의 엔진은 저장탱크의 액화가스를 강제 기화하여 연료로 이용하거나, 저장탱크에서 자연적으로 발생하는 증발가스(Boiled Off Gas)를 연료로 이용한다. 물론 이러한 액화가스 운반선은 이중연료의 이용이 가능한 엔진을 채용하기 때문에 운송화물이 아닌 연료가스나 연료유를 별도로 저장하는 저장탱크를 보유할 수 있다.
- [0005] 한편, 저장탱크에 담긴 액화가스가 많을 때는 저장탱크에서 자연적으로 발생하는 증발가스가 많기 때문에 이를 엔진의 연료로 이용하는데 무리함이 없다. 하지만, 저장탱크에 담긴 액화가스가 적을 때는 자연적으로 발생하는 증발가스 양도 적기 때문에 이를 엔진의 연료로 이용하는데 무리함이 따른다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 본 발명의 실시 예는 저장탱크의 증발가스 발생량 변화에 대응하여 안정적인 연료공급을 구현할 수 있는 연료공급시스템을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 액화가스를 저장하는 저장탱크; 상기 저장탱크의 증발가스를 제1압축기 및 제2압축기에서 압축하여 제1엔진으로 공급하는 제1연료공급라인; 및 상기 저장탱크의 액화가스를 열교환기에서 열교환하여 상기 제1압축기 하류로 공급하는 제2연료공급라인을 포함하는 연료공급시스템이 제공될 수 있다.
- [0008] 상기 연료공급라인은 상기 제2연료공급라인에서 분기되어, 상기 열교환기 하류의 증발가스를 상기 제1엔진보다 운용압력이 낮은 제2엔진으로 공급하는 제3연료공급라인을 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 제2연료공급라인은 상기 제1연료공급라인과 상기 제3연료공급라인을 연결하는 연결라인을 포함하고, 상기 연료공급시스템은 상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1 및 제2엔진의 연료공급량 이상일 경우, 상기 저장탱크의 증발가스만을 이용하여 상기 제1연료공급라인을 통해 상기 제1엔진으로, 상기 연결라인 및 상기 제3연료공급라인을 통해 상기 제2엔진으로 상기 저장탱크의 증발가스를 공급하고, 상기 저장탱크의 액화가스 공급을 차단할 수 있다.
- [0010] 상기 연료공급시스템은 상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1 및 제2엔진의 연료공급량 미만일 경우, 상기 저장탱크의 액화가스를 상기 제2연료공급라인을 통해 상기 제1엔진으로 공급하고, 상기 제3연료공급라인을 통해 제2엔진으로 공급할 수 있다.
- [0011] 상기 연료공급시스템은 상기 저장탱크의 증발가스 양이 상기 제1엔진의 연료공급량 미만일 경우, 상기 제2연료공급라인을 통해 상기 액화가스를 상기 제1엔진으로 공급할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0012] 본 발명의 실시 예에 따른 연료공급시스템은 저장탱크에 담긴 액화가스의 양이 많아 자연 발생하는 증발가스 양이 많을 경우 저장탱크의 증발가스를 연료로 이용할 수 있고, 저장탱크에 담긴 액화가스의 양이 적어 자연 발생하는 증발가스 양이 적을 경우 저장탱크의 액화가스를 처리하여 연료로 이용할 수 있기 때문에 저장탱크의 증발가스 발생량에 무관하게 안정적인 연료공급을 구현할 수 있다. 즉 저장탱크의 증발가스 발생량 변화에 대응하여 연료공급경로를 변경할 수 있기 때문에 안정적인 연료공급을 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 연료공급시스템을 나타낸다.  
도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 연료공급시스템의 변형 예를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에서는 본 발명의 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.

- [0015] 본 발명의 실시 예에 따른 연료공급시스템은 도 1에 도시한 바와 같이, 액화가스를 저장하는 저장탱크(1), 저장탱크(1)에서 발생하는 증발가스를 제1엔진(2)의 연료로 공급하는 제1연료공급라인(10), 저장탱크(1)의 액화가스를 기화하여 제1연료공급라인(10)으로 공급해 역시 제1엔진(2)의 연료로 이용할 수 있게 하는 제2연료공급라인(20)을 구비한다. 또 연료공급시스템은 제2연료공급라인(20)의 기화된 증발가스를 제1엔진(2)보다 운용압력이 낮은 제2엔진(3)으로 공급하는 제3연료공급라인(30)을 포함한다.
- [0016] 저장탱크(1)에 저장되는 액화가스는 액화상태로 저장할 수 있는 LNG, LPG, DME(Dimethylether), 에탄(Ethane) 중 어느 하나일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 저장탱크(1)는 단열상태를 유지하면서 연료를 액화상태로 저장하는 탱크다. 예를 들어, 저장탱크(1)는 액화가스가 LNG일 경우 내부압력이 1bar를 유지하거나 연료공급조건을 고려해 그보다 높은 압력으로 유지할 수 있고, 액화상태 유지를 위해 내부온도가 -163도 정도를 유지할 수 있다.
- [0017] 제1엔진(2)은 대략 300bar 내외의 연료가스를 공급받아 동작하는 고압가스엔진일 수 있고, 제2엔진(3)은 대략 5 ~ 6bar의 연료가스를 공급받는 저압가스엔진 일 수 있다. 즉 제1엔진(2)의 운용압력(연료가스의 공급압력)이 제2엔진(2)의 운용압력보다 높다. 물론, 엔진들(2,3)은 다양한 방식이 채용될 수 있을 것이므로 엔진의 형태가 이에 한정되는 것은 아니다. 또 본 실시 예는 제1엔진(2)과 제2엔진(2)을 채용한 경우를 제시하고 있으나, 엔진은 하나이거나 복수일 수 있다.
- [0018] 제1연료공급라인(10)은 저장탱크(1)의 증발가스를 제1엔진(2)으로 공급할 수 있는 배관 등을 포함하며, 여기에는 저장탱크(1)로부터 공급되는 증발가스 압력을 단계적으로 상승시켜 제1엔진(2)의 공급압력을 구현하는 다단 압축기(11)가 설치될 수 있다. 또 제1연료공급라인(10)에는 제1엔진(2)으로 유입되는 연료 온도를 공급조건에 부합하도록 열교환시키는 열교환기(12)가 설치될 수 있다.
- [0019] 제2연료공급라인(20)은 저장탱크(1) 내부로부터 연장되어 제1연료공급라인(10)의 다단 압축기(11) 중간 압축단계에 연결될 수 있다. 예를 들어, 다단 압축기(11)는 도 1에 도시한 바와 같이, 단계적인 압력 상승을 위해 제1 압축부(11a), 제2압축부(11b), 제3압축부(11c)를 포함할 수 있고, 제2연료공급라인(20)은 제1압축부(11a)와 제2 압축부(11b) 사이의 중간 압축단계에 연결될 수 있다. 이는 제2연료공급라인(20)이 제2엔진(3)의 운용압력(대략 5 ~ 6bar)에 해당하는 제1압축부(11a)와 제2압축부(11b) 사이에 연결되도록 하기 위함이다.
- [0020] 한편, 제1연료공급라인(10)은 도 2의 예처럼 증발가스를 단계적으로 압축하여 제1엔진(2)의 공급압력을 구현하기 위해 상호 별도로 구성된 제1압축기(61), 제2압축기(62), 제3압축기(63)를 포함할 수 있고, 이들이 배관을 통해 연결될 수 있다. 이러한 경우 제2연료공급라인(20)은 마찬가지로 중간 압축단계인 제1압축기(61)의 하류에 연결될 수 있다.
- [0021] 또 제2연료공급라인(20)은 도 1에 도시한 바와 같이, 액화가스를 열교환시키는 열교환기(21)와, 저장탱크(1) 내부의 액화가스를 제2연료공급라인(20)으로 압송하는 압송펌프(22)를 포함한다. 여기서 열교환기(21)는 열원을 이용해 액화가스를 기화시키는 기화기일 수 있다.
- [0022] 제3연료공급라인(30)은 제2연료공급라인(20)의 열교환기(21) 하류에서 분기되어 제2엔진(3)으로 연장된다. 따라서 제2연료공급라인(20)의 열교환기(21) 하류 증발가스는 제2엔진(3)의 연료로 공급될 수 있다.
- [0023] 제2연료공급라인(20)은 제1연료공급라인(10)과 제3연료공급라인(30)을 연결하는 연결라인(20a)을 포함한다. 즉 제3연료공급라인(30)은 열교환기(21)와 제1연료공급라인(10)을 연결하는 제2연료공급라인(20)의 연결라인(20a)으로부터 분기될 수 있다. 따라서 저장탱크(1)의 증발가스 양이 제1엔진(2) 및 제2엔진(3)의 연료공급량 이상일 경우 제1연료공급라인(10)의 증발가스가 연결라인(20a) 및 제3연료공급라인(30)을 통하여 제2엔진(3)으로 공급될 수 있다. 제3연료공급라인(30)에도 제2엔진(3)으로 유입되는 연료가스 온도를 공급조건에 부합하도록 열교환시키는 열교환기(31)가 설치될 수 있다.
- [0024] 제2연료공급라인(20)의 압송펌프(22)는 제2연료공급라인(20) 및 제3연료공급라인(30)의 압력이 제2엔진(3)의 운용압력을 유지할 수 있도록 제2엔진(3)의 운용압력(대략 5 ~ 6bar)으로 저장탱크(1)의 액화가스를 열교환기(21) 쪽으로 압송한다. 또 본 실시 예의 연료공급시스템은 저장탱크(1)에서 발생하는 증발가스의 양이 제1엔진(2) 및 제2엔진(3)의 사용량을 초과할 경우 이를 액화하여 저장탱크(1)로 복귀시키는 재액화라인(40) 및 이 재액화라인(40)에 설치된 재액화장치(41)를 포함할 수 있다. 재액화라인(40)은 제1연료공급라인(10)의 다단 압축기(11) 하

류로부터 분기되어 저장탱크(1)로 연장된다.

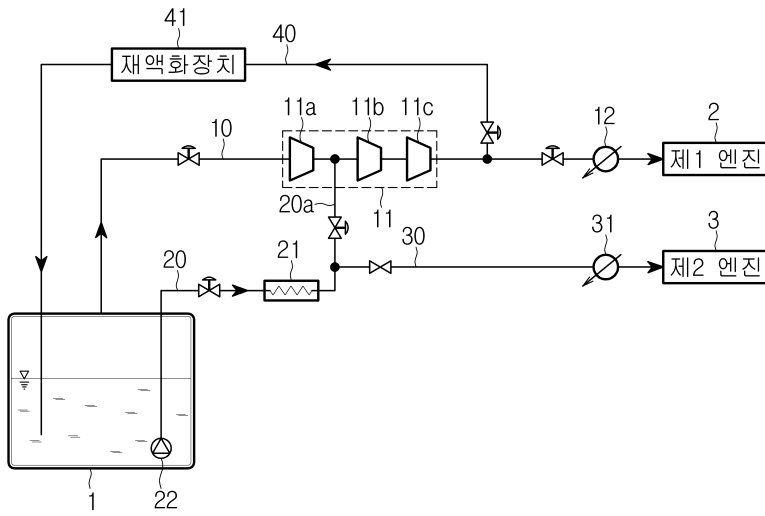
- [0025] 다음은 이러한 연료공급시스템의 운용방법에 대하여 설명한다.
- [0026] 저장탱크(1)의 액화가스 양이 많을 때는 저장탱크(1)에서 자연적으로 발생하는 증발가스 양이 많기 때문에 저장탱크(1)의 증발가스를 제1엔진(2)과 제2엔진(3)의 연료로 이용할 수 있다. 즉 저장탱크(1)의 증발가스 양이 제1엔진(2) 및 제2엔진(3)의 연료공급량 이상일 경우 저장탱크(1)의 증발가스를 연료로 이용한다.
- [0027] 이 경우에는 저장탱크(1)의 증발가스를 제1연료공급라인(10)의 다단 압축기(11)에서 압축하여 제1엔진(2)으로 공급압력을 상승시킨 후 제1엔진(2)의 연료로 공급한다. 또 이러한 경우에는 다단 압축기(11) 중간압축단계의 증발가스를 제2연료공급라인(20)의 연결라인(20a)과 제3연료공급라인(30)을 통해 제2엔진(3)의 연료로 공급할 수 있다. 이때 제3연료공급라인(30)으로 공급되는 증발가스는 다단 압축기(11)의 중간압축단계에서 분기되므로 제2엔진(3)의 공급압력을 유지할 수 있다.
- [0028] 저장탱크(1)의 증발가스 발생량이 제1엔진(2)과 제2엔진(3)의 소모량을 초과할 경우에는 제1연료공급라인(10)의 다단 압축기(11) 하류 증발가스를 재액화장치(41)에서 액화하여 다시 저장탱크(1)로 공급할 수 있다.
- [0029] 저장탱크(1)에 담긴 액화가스 양이 적어 저장탱크(1)에서 발생하는 증발가스 양이 제1 및 제2엔진(2,3)의 연료공급량 미만일 경우에는 저장탱크(1)의 액화가스를 제2연료공급라인(20)을 통해 제1엔진(2)의 연료로 공급할 수 있다. 이때는 압송펌프(22)가 저장탱크(1)의 액화가스를 열교환기(21)로 압송하면, 액화가스가 열교환기(21)에서 열교환을 통해 기화된 후 다단 압축기(11)의 중간압축단계로 공급된다. 그리고 다단 압축기(11)의 중간단계 이후의 압축을 통해 제1엔진(2)의 공급압력으로 압력이 상승된 후 제1엔진(2)으로 공급된다. 또 이때는 열교환기(21) 하류의 증발가스가 제3연료공급라인(30)을 통해 제2엔진(3)의 연료로 공급될 수 있다.
- [0030] 한편, 제2엔진(3)을 가동하지 않고 제1엔진(2)만을 가동할 때는 저장탱크(1)의 증발가스 양이 제1엔진(2)의 연료공급량 이상일 경우 저장탱크(1)의 증발가스를 제1연료공급라인(10)을 통해 제1엔진(2)의 연료로 공급할 수 있다. 그리고 저장탱크(1)의 증발가스 양이 제1엔진(2)의 연료공급량 미만일 경우에는 저장탱크(1)의 액화가스를 열교환기(21)에서 기화한 후 제2연료공급라인(20) 및 제1연료공급라인(10)을 통해 제1엔진(2)의 연료로 공급할 수 있다.
- [0031] 이처럼 본 실시 예에 따른 연료공급시스템은 저장탱크(1)에 담긴 액화가스의 양이 많아 자연 발생하는 증발가스 양이 많을 경우 저장탱크의 증발가스를 연료로 이용할 수 있고, 저장탱크(1)에 담긴 액화가스의 양이 적어 자연 발생하는 증발가스 양이 적을 경우 저장탱크(1)의 액화가스를 처리하여 연료로 이용할 수 있다. 따라서 저장탱크(1)의 증발가스 발생량에 무관하게 안정적인 연료공급을 구현할 수 있다.

**부호의 설명**

- [0032] 1: 저장탱크, 2: 제1엔진,
- 3: 제2엔진, 10: 제1연료공급라인,
- 11: 다단 압축기, 12: 열교환기,
- 20: 제2연료공급라인, 21: 열교환기,
- 22: 압송펌프, 30: 제3연료공급라인,
- 31: 열교환기, 40: 재액화라인,
- 41: 재액화장치.

도면

도면1



도면2

