



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(45) 공고일자 2008년09월16일
(11) 등록번호 20-0441890
(24) 등록일자 2008년09월09일

(51) Int. Cl.

F17C 5/00 (2006.01)

(21) 출원번호 20-2007-0011930
(22) 출원일자 2007년07월19일
심사청구일자 2007년07월19일

(73) 실용신안권자

대우조선해양 주식회사
서울특별시 중구 다동 85

(72) 고안자

권순빈
서울 서초구 잠원동 61번지 신반포 25차 345동 1203호

김남수

경기 수원시 팔달구 화서2동 금강아파트 151-102

조완희

경기 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을12단지 1203동 1003호

(74) 대리인

윤중섭, 이 성 규, 이수완, 조진태

전체 청구항 수 : 총 5 항

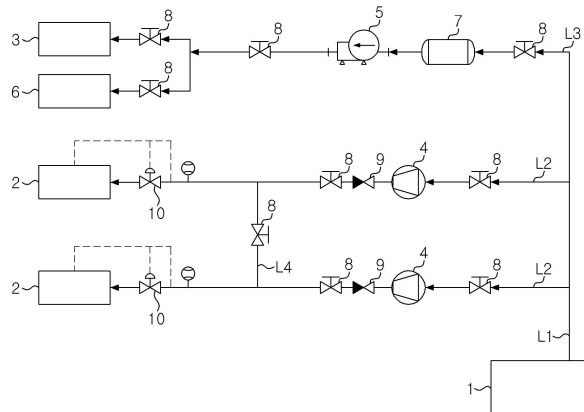
심사관 : 한재섭

(54) LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템

(57) 요약

본 고안은 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템에 관한 것으로, LNG 운반선의 LNG 저장탱크에서 발생하는 증발가스를 메인 추진 장치로 공급하여 연료로서 사용하여 처리하는 증발가스 처리 시스템으로서, 상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 메인 추진 장치까지 연결된 2개의 연료용 증발가스 공급라인의 각각의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 각각 갖도록 설계된 2개의 가스 압축기와, 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 가스 연소기와, 상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 가스 연소기까지 연결된 소각용 증발가스 공급라인의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 블로워를 포함하고, 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 불활성가스 발생기가 상기 가스 연소기와 병렬로 연결된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



실용신안 등록청구의 범위

청구항 1

LNG 운반선의 LNG 저장탱크에서 발생하는 증발가스를 메인 추진 장치로 공급하여 연료로서 사용하여 처리하는 증발가스 처리 시스템으로서,

상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 메인 추진 장치까지 연결된 2개의 연료용 증발가스 공급라인의 각각의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 각각 갖도록 설계된 2개의 가스 압축기와,

상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 가스 연소기와,

상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 가스 연소기까지 연결된 소각용 증발가스 공급라인의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 블로워를 포함하고,

상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 불활성가스 발생기가 상기 가스 연소기와 병렬로 연결된 것을 특징으로 하는 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 블로워의 전단의 상기 소각용 증발가스 공급라인에는 히터가 설치된 것을 특징으로 하는 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 메인 추진 장치는 ME-GI 엔진, DFDE 또는 SSD 엔진인 것을 특징으로 하는 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 메인 추진 장치는 상기 2개의 연료용 증발가스 공급라인의 말단에 각각 하나씩 설치되고,

하나의 가스 압축기의 후단에 설치된 차단밸브의 후단의 하나의 연료용 증발가스 공급라인과, 다른 하나의 가스 압축기의 후단에 설치된 차단밸브의 후단의 다른 하나의 연료용 증발가스 공급라인은, 연결 라인에 의해 연결되고, 상기 연결 라인의 도중에는 차단밸브가 설치된 것을 특징으로 하는 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 메인 추진 장치의 전단의 상기 연료용 증발가스 공급라인에는 압력조절밸브가 설치된 것을 특징으로 하는 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템.

명세서

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<9> 본 고안은, LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, LNG 운반선에서 LNG 저장탱크

내에서 발생하는 증발가스를 메인 추진 장치의 연료로서 사용하여 처리하기 위한 시스템에 관한 것이다.

- <10> 일반적으로, 천연가스는 생산지에서 극저온으로 액화된 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, 이하 LNG라 함)의 상태로 만들어진 후 LNG 운반선에 의해 목적지까지 원거리에 걸쳐 수송된다.
- <11> 천연가스의 액화온도는 상압 -163℃의 극저온이므로, LNG는 그 온도가 상압 -163℃ 보다 약간만 높아도 증발된다. LNG 운반선의 LNG 저장탱크의 경우 단열처리가 되어 있기는 하지만, 외부의 열이 LNG에 지속적으로 전달되므로, LNG 운반선에 의해 LNG를 수송하는 도중에 LNG가 LNG 저장탱크 내에서 지속적으로 자연 기화되어 LNG 저장 탱크 내에 증발가스(Boil-Off Gas)가 발생한다.
- <12> LNG 운반선에서는, LNG 저장탱크 내에 증발가스가 축적되면 LNG 저장탱크 내의 압력이 과도하게 상승하므로, LNG 저장탱크 내에서 발생하는 증발가스를 처리하기 위해 증발가스를 메인 추진 장치의 연료로서 사용하는 경우가 있으며, LNG 저장탱크 내에서 발생하는 증발가스의 양이 메인 추진 장치에서 연료로서 사용되는 양을 초과하는 경우에는 이 초과분을 가스 연소기로 보내어서 소각하게 된다.
- <13> LNG 운반선의 메인 추진 장치로서 ME-GI 엔진, DFDE(Dual Fuel Diesel Eelectric propulsion system) 또는 SSD(Slow Speed Diesel) 엔진이 사용되는 경우, 항해시 LNG 저장탱크 내에서 발생하는 증발가스를 연료로서 메인 추진 장치로 공급하기 위하여, LNG 운반선에 가스 압축기를 별도로 설치하여 사용하였다.
- <14> 가스 압축기는 작동 불능 상태에 대비하여 동일한 용량을 갖는 예비분을 포함한 2개가 LNG 운반선에 설치되는데, 종래에는 가스 압축기가 LNG 저장탱크에 수용되는 증발가스의 최대량의 100%에 해당하는 용량으로 설계되었다. 즉, 종래의 LNG 운반선에서는 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량을 갖는 가스 압축기가 2개 설치된다. 또한, 종래에는 가스 연소기에 증발가스를 공급하는 소각용 증발가스 공급라인이 2개의 가스 압축기에 직접 연결되어 있어서 가스 연소기가 2개의 가스 압축기로부터 증발가스를 공급받으므로, 가스 연소기도 가스 압축기에 부합되도록 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량으로 설계되어야만 했다.
- <15> 그러나, 이렇게 가스 압축기와 가스 연소기를 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량이 되도록 설계하면, 그 설비 비용이 그만큼 증가하게 되는데, 특히, 증발가스를 고압으로 압축하기 위해 사용되는 압축기는 다만 압축기이어서 그 구조가 매우 복잡하고 고가이므로 설비 비용이 더욱 증가하는 문제점이 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 따라서, 본 고안은, 이러한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 가스 압축기의 용량을 절반으로 줄이면서도 증발가스를 충분히 처리하는 것이 가능하도록 구성된 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

고안의 구성 및 작용

- <17> 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 고안의 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템은, LNG 운반선의 LNG 저장탱크에서 발생하는 증발가스를 메인 추진 장치로 공급하여 연료로서 사용하여 처리하는 증발가스 처리 시스템으로서, 상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 메인 추진 장치까지 연결된 2개의 연료용 증발가스 공급라인의 각각의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 각각 갖도록 설계된 2개의 가스 압축기와, 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 가스 연소기와, 상기 LNG 저장탱크로부터의 증발가스 배출라인에서 분기되어 상기 가스 연소기까지 연결된 소각용 증발가스 공급라인의 도중에 설치되며 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 블로워를 포함하고, 상기 LNG 저장탱크의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 불활성가스 발생기가 상기 가스 연소기와 병렬로 연결된 것을 특징으로 한다.
- <18> 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 고안에 대한 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.
- <19> 본 고안의 LNG 운반선의 증발가스 처리 시스템은, 도 1에 도시된 바와 같이, LNG 운반선의 LNG 저장탱크(1)에서 발생하는 증발가스를 메인 추진 장치(2)로 공급하여 연료로서 사용하여 처리하기 위한 것이며, LNG 저장탱크(1) 내에서 발생하는 증발가스의 양이 메인 추진 장치(1)에서 연료로서 사용되는 양을 초과하는 경우에는 이 초과분을 가스 연소기(3)로 공급하여 소각 처리하게 된다.
- <20> LNG 저장탱크(1)에는 그 내부에서 자연 기화되어 발생된 증발가스를 그 외부로 배출하기 위한 증발가스 배출라

인(L1)이 연결되어 있다.

- <21> 증발가스 배출라인(L1)에는 2개의 연료용 증발가스 공급라인(L2)과 1개의 소각용 증발가스 공급라인(L3)이 분기되어 있다.
- <22> 증발가스 배출라인(L1)에서 분기된 연료용 증발가스 공급라인(L2)은 각각 메인 추진 장치(2)까지 연결되어 있으며, 증발가스 배출라인(L1)에서 분기된 소각용 증발가스 공급라인(L3)은 가스 연소기(3)까지 연결되어 있다. 메인 추진 장치(2)는 ME-GI 엔진, DFDE 또는 SSD 엔진인 것이 바람직하다. 본 실시예에서는 메인 추진 장치(2)가 2개의 연료용 증발가스 공급라인(L2)의 말단에 각각 하나씩 설치된 것으로 예시하였다.
- <23> 2개의 연료용 증발가스 공급라인(L2)의 각각의 도중에는 가스 압축기(4)가 설치되는데, 본 고안에서는 2개의 가스 압축기(4)의 각각이 LNG 저장탱크(1)에 수용되는 증발가스의 최대량의 50%에 해당하는 용량, 즉 LNG 저장탱크(1)의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된다.
- <24> 또한, 소각용 증발가스 공급라인(L3)의 도중에는 블로워(5)가 설치되는데, 블로워(5)는 LNG 저장탱크(1)의 증발가스 최대 수용량의 100%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된다.
- <25> 또한, 가스 연소기(3)는 LNG 저장탱크(1)의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된다. 여기에서, 불활성가스 발생기(6)가 가스 연소기(3)와 병렬로 연결되는데, 이 불활성가스 발생기(6)는 LNG 운반선에 기존에 설치된 것으로서 LNG 저장탱크(1)의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량을 갖도록 설계된 것이다.
- <26> 본 고안에서는 소각용 증발가스 공급라인(L3)이 연료용 증발가스 공급라인(L2)과는 별개로 증발가스 배출라인(L1)으로부터 분기되어 있으므로, 소각용 증발가스 공급라인(L3)에 연결된 가스 연소기(3)가 2개의 가스 압축기(4)로부터 증발가스를 공급받는 것이 아니라 LNG 저장탱크(1)로부터 증발가스를 공급받는다.
- <27> 이렇게 본 고안에서는 2개의 가스 압축기(4)의 각각의 용량을 LNG 저장탱크(1)의 증발가스 최대 수용량의 50%에 해당하는 용량으로 감소하되, 블로워(5)를 가스 압축기(4)와 별도로 설치하고 있으므로, 2개의 가스 압축기(4) 중 1개의 가스 압축기(4)가 작동 불능 상태로 될 때, 나머지 1개의 가스 압축기(4)에 의해 50%의 증발가스를 메인 추진 장치(2)로 공급하여 처리하고, 나머지 50%의 증발가스를 블로워(5)에 의해 가스 연소기(3) 및/또는 불활성가스 발생기(6)로 공급하여 처리하므로, 가스 압축기(4)의 용량을 종래에 비해 절반으로 줄이면서도 증발가스를 충분히 처리할 수 있다.
- <28> 본 고안에서는 블로워(5)가 추가되기는 하나 블로워(5)는 상대적으로 저가이므로 설비 비용 측면에서 비용의 증가 정도가 미미한 반면에, 가스 압축기(4)는 고가이므로 고가의 가스 압축기(4)의 용량이 종래에 비해 절반으로 줄어들게 되면 설비 비용 측면에서 비용의 감소 정도가 상당함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 가스 압축기(4)의 용량이 절반으로 줄어들게 되면, 메인 추진 장치의 종류에 따라 ME-GI 엔진의 경우 적당 약 100만불, DFDE의 경우 적당 약 30만불, SSD 엔진의 경우 적당 약 350만불의 비용 절감 효과가 있게 된다.
- <29> 또한, 본 고안에서는 가스 연소기(3)의 용량을 종래에 비해 절반으로 줄이면서도 증발가스를 충분히 처리할 수 있다. 가스 연소기(3)의 용량이 절반으로 줄어들게 되면, 적당 약 10만불의 비용 절감 효과가 있게 된다.
- <30> 블로워(5)의 전단의 소각용 증발가스 공급라인(L3)에는 LNG 저장탱크(1)로부터 배출되는 증발가스를 가열하기 위한 히터(7)가 설치되어 있다.
- <31> 또한, 2개의 가스 압축기(4)의 각각의 전단의 연료용 증발가스 공급라인(L2)에는 각각 차단밸브(8)가 설치되어 있다. 본 실시예에서는 2개의 가스 압축기(4)의 각각의 후단의 연료용 증발가스 공급라인(L2)에도 각각 차단밸브(8)가 설치된 것으로 예시하고 있다. 이 차단밸브(8)는 LNG 저장탱크(1)로부터 배출된 증발가스가 2개의 가스 압축기(4)를 거쳐서 메인 추진 장치(2)로 공급되는 것을 선택적으로 제어한다. 예를 들어, 2개의 가스 압축기(4) 중 1개의 가스 압축기(4)가 작동 불능 상태로 되었을 때, 작동 불능 상태의 가스 압축기(4)의 전후단의 차단밸브(8)를 폐쇄하고, 나머지 1개의 가스 압축기(4)의 전후단의 차단밸브(8)만을 개방한다.
- <32> 또한, 가스 압축기(4)의 후단에 설치된 차단밸브(8)와 가스 압축기(4)의 사이의 연료용 증발가스 공급라인(L2)에는 유체의 역류를 방지하기 위한 역지밸브(9)가 설치되어 있다.
- <33> 전술한 바와 같이, 메인 추진 장치(2)가 2개의 연료용 증발가스 공급라인(L2)의 말단에 각각 하나씩 설치되어 있으므로, 하나의 가스 압축기(4)의 후단에 설치된 차단밸브(8)의 후단의 하나의 연료용 증발가스 공급라인(L2)과, 다른 하나의 가스 압축기(4)의 후단에 설치된 차단밸브(8)의 후단의 다른 하나의 연료용 증발가스 공급라

도면

도면1

