



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0111006
(43) 공개일자 2015년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 21/02 (2006.01) *B63B 25/16* (2006.01)
B63H 21/38 (2006.01) *F17C 9/00* (2006.01)
F25J 3/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0034137
 (22) 출원일자 2014년03월24일
 심사청구일자 2014년03월24일

(71) 출원인
삼성중공업 주식회사
 서울특별시 서초구 서초대로74길 4 (서초동)
 (72) 발명자
장해기
 경남 거제시 양정동 1084-9번지 고려5차 604동 807호
이호영
 경상남도 거제시 중곡로2길 56, 104동 702호 (고현동, 대동피렌체아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
팬코리아특허법인

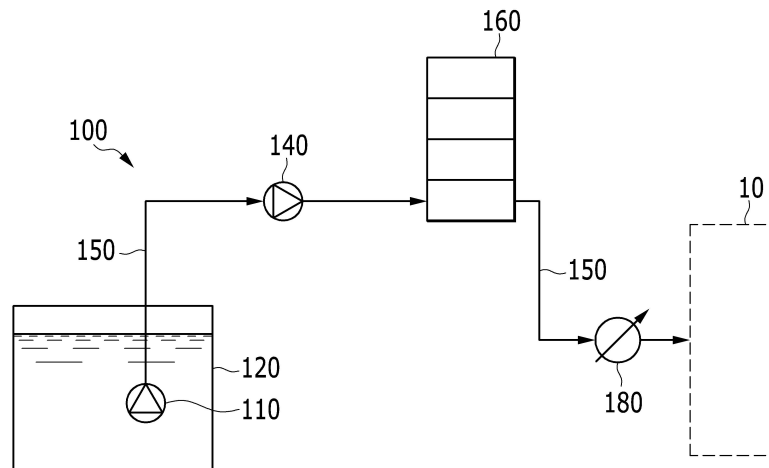
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **연료 공급 시스템 및 방법**

(57) 요약

연료 공급 시스템이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템은, 선박의 엔진에 연료 가스를 공급하는 연료 공급 시스템으로서, 액화 천연 가스가 저장된 저장 탱크; 저장 탱크로부터 이송된 액화 천연 가스를 엔진의 요구 압력으로 압축하는 압축 펌프; 압축 펌프에서 압축된 액화 천연 가스를 기체와 액체로 분리하는 기액 분리 컬럼; 및 기액 분리 컬럼에서 분리된 액체를 기화시키는 기화기를 포함하되, 기액 분리 컬럼은, 분리된 기체를 선박의 사용처로 공급하고, 엔진의 부하에 따라 분리된 액체의 양을 조절할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이재무

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

이성준

경상남도 거제시 제산로 2-5, 102동 305호 (양정동)

도현선

경상남도 거제시 상동7길 30, 106동 703호 (상동동, 대동다숲아파트)

진종운

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

이원두

경상남도 거제시 장평3로 80 (장평동)

명세서

청구범위

청구항 1

선박의 엔진에 연료 가스를 공급하는 연료 공급 시스템으로서,
액화 천연 가스가 저장된 저장 탱크;
상기 저장 탱크로부터 이송된 상기 액화 천연 가스를 상기 엔진의 요구 압력으로 압축하는 압축 펌프;
상기 압축 펌프에서 압축된 액화 천연 가스를 기체와 액체로 분리하는 기액 분리 컬럼; 및
상기 기액 분리 컬럼에서 분리된 액체를 기화시켜서 상기 엔진으로 공급하는 기화기를 포함하되,
상기 기액 분리 컬럼은,
상기 분리된 기체를 상기 선박의 사용처로 공급하고,
상기 엔진의 부하에 따라 상기 분리된 액체의 양을 조절할 수 있는, 연료 공급 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 기액 분리 컬럼은,
상하 방향으로 연결되어 배치되는 복수 개의 층; 및
상기 복수 개의 층 중에서 가장 하부에 배치된 바닥층을 가열하는 가열기를 포함하며,
상기 압축 펌프에서 압축된 액화 천연 가스는 상기 바닥층으로 공급되고,
상기 바닥층에 공급된 액화 천연 가스 중 일부는 상기 가열기에 의해 기화되어 상기 바닥층의 상부 층으로 이동되며,
상기 바닥층에 남아있는 액화 천연 가스는 상기 기화기를 통해 기화되어 상기 엔진으로 공급되는, 연료 공급 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 가열기는 상기 엔진과 연결되어, 상기 엔진의 부하에 따라 상기 가열기로 전달되는 열량이 조절될 수 있는, 연료 공급 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 복수 개의 층 사이를 연결하는 통로에는 감압 밸브가 설치되는, 연료 공급 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 엔진은 고압 가스 분사 엔진을 포함하고,
상기 고압 가스 분사 엔진의 요구 압력은 20 bar 내지 300 bar인, 연료 공급 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 상부 층으로 이동된 기화 가스 중 일부는 발전 장치로 공급되는, 연료 공급 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 발전 장치로 공급되는 기화 가스보다 상부에 위치한 기화 가스 중 일부는 가스 소각 장치로 공급되는, 연료 공급 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 가스 소각 장치로 공급되는 기화 가스에는 질소가 포함되는, 연료 공급 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 저장 탱크로부터 상기 액화 천연 가스를 상기 압축 펌프로 이송시키는 이송 펌프를 더 포함하는, 연료 공급 시스템.

청구항 10

선박의 엔진에 연료 가스를 공급하는 연료 공급 방법으로서,

액화 천연 가스가 저장된 저장 탱크로부터 액화 천연 가스를 상기 엔진의 요구 압력으로 압축하는 압축 단계;

상기 압축 단계에서 압축된 액화 천연 가스를 기체와 액체로 분리하는 기액 분리 단계;

상기 기액 분리 단계에서 분리된 액체 상태의 액화 천연 가스를 기화시키는 기화 단계; 및

상기 기화 단계에서 기화된 액화 천연 가스를 상기 엔진으로 공급하는 연료 공급 단계를 포함하되,

상기 기액 분리 단계는,

상기 압축된 액화 천연 가스에 열을 공급하여 상기 엔진의 요구 압력 상태의 액체와 상기 액체보다 저압 상태의 기체로 분리하는, 연료 공급 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연료 공급 시스템 및 연료 공급 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 천연 가스는 생산지에서 -163℃의 극저온으로 액화된 액화 천연 가스(Liquefied Natural Gas, LNG)의 상태로 만들어진 후, LNG 운반선에 의해 목적지까지 원거리에 걸쳐 수송된다.

[0003] 최근에는, 이러한 액화 천연 가스가 선박을 추진하는 연료로 사용될 수 있다.

[0004] 액화 천연 가스를 추진 엔진의 연료로 사용하는 선박에는, 연료용 액화 천연 가스를 저장하기 위한 액화 천연 가스 저장 탱크가 설치된다.

[0005] 이러한 선박의 선박 추진 엔진으로서 고압 가스 분사 엔진, 예를 들어 ME-GI엔진(MAN B&W Piesel사의 제품)이 사용될 수 있다.

[0006] 이 때, ME-GI엔진에 연료를 공급하는 연료 공급 시스템은, 액화 천연 가스 저장 탱크로부터 공급되는 연료를 엔진의 요구 압력으로 압축하고 기화시킨 후에 기체 상태의 연료 가스를 ME-GI엔진으로 공급한다.

[0007] 이 때, 엔진에 공급되는 연료 가스의 공급량은 항상 일정한 것이 아니라, 선박의 운항 상황에 따라 엔진의 출력이 달라지기 때문에, 엔진의 부하에 따라 연료 가스의 공급량은 달라질 수 있다.

- [0008] 한편, 선박에는 엔진뿐 만 아니라, 전기를 생산하는 발전 장치에도 액화 천연 가스가 연료로 사용될 수 있다.
- [0009] 이 때, 발전 장치에 공급되는 연료 가스의 요구 압력은, 엔진에 공급되는 연료 가스의 요구 압력과는 다를 수가 있다.
- [0010] 이에 따라, 선박에는 엔진의 연료 공급 시스템과는 별도로, 발전 장치에 연료 가스를 공급하는 공급 시스템을 구비해야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 일 실시예는 엔진에 필요한 연료 가스를 공급하면서 선박의 다른 사용처에 필요한 연료를 함께 생산할 수 있는 연료 공급 시스템을 제공하고자 한다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예는 엔진의 부하에 추종할 수 있는 연료 공급 시스템을 제공하고자 한다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예는 엔진의 부하에 추종할 수 있는 연료 공급 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 선박의 엔진에 연료 가스를 공급하는 연료 공급 시스템으로서, 액화 천연 가스가 저장된 저장 탱크; 상기 저장 탱크로부터 이송된 상기 액화 천연 가스를 상기 엔진의 요구 압력으로 압축하는 압축 펌프; 상기 압축 펌프에서 압축된 액화 천연 가스를 기체와 액체로 분리하는 기액 분리 컬럼; 및 상기 기액 분리 컬럼에서 분리된 액체를 기화시키는 기화기를 포함하되, 상기 기액 분리 컬럼은, 상기 분리된 기체를 상기 선박의 사용처로 공급하고, 상기 엔진의 부하에 따라 상기 분리된 액체의 양을 조절할 수 있는, 연료 공급 시스템이 제공된다.
- [0015] 이 때, 상기 기액 분리 컬럼은, 상하 방향으로 연결되어 배치되는 복수 개의 층; 및 상기 복수 개의 층 중에서 가장 하부에 배치된 바닥층을 가열하는 가열기를 포함하며, 상기 압축 펌프에서 압축된 액화 천연 가스는 상기 바닥층으로 공급되고, 상기 바닥층에 공급된 액화 천연 가스 중 일부는 상기 가열기에 의해 기화되어 상기 바닥층의 상부 층으로 이동되며, 상기 바닥층에 위치한 액화 천연 가스는 상기 기화기를 통해 기화되어 상기 엔진으로 공급될 수 있다.
- [0016] 이 때, 상기 가열기는 상기 엔진과 연결되어, 상기 엔진의 부하에 따라 상기 가열기로 전달되는 열량이 조절될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 복수 개의 층 사이를 연결하는 통로에는 감압 밸브가 설치될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 엔진은 고압 가스 분사 엔진을 포함하고, 상기 고압 가스 분사 엔진의 요구 압력은 20 bar 내지 300 bar일 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 상부 층으로 이동된 기화 가스 중 일부는 발전 장치로 공급될 수 있다.
- [0020] 이 때, 상기 발전 장치로 공급되는 기화 가스보다 상부에 위치한 기화 가스 중 일부는 가스 소각 장치로 공급될 수 있다.
- [0021] 이 때, 상기 가스 소각 장치로 공급되는 기화 가스에는 질소가 포함될 수 있다.
- [0022] 한편, 상기 저장 탱크로부터 상기 액화 천연 가스를 상기 압축 펌프로 이송시키는 이송 펌프를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 선박의 엔진에 연료 가스를 공급하는 연료 공급 방법으로서, 액화 천연 가스가 저장된 저장 탱크로부터 액화 천연 가스를 상기 엔진의 요구 압력으로 압축하는 압축 단계; 상기 압축 단계에서 압축된 액화 천연 가스를 기체와 액체로 분리하는 기액 분리 단계; 상기 기액 분리 단계에서 분리된 액체 상태의 액화 천연 가스를 기화시키는 기화 단계; 및 상기 기화 단계에서 기화된 액화 천연 가스를 상기 엔진으로 공급하는 연료 공급 단계를 포함하되, 상기 기액 분리 단계는, 상기 압축된 액화 천연 가스에 열을 공급하여 상기 엔진의 요구 압력 상태의 액체와 상기 액체보다 저압 상태의 기체로 분리하는, 연료 공급 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압축된 액화 천연 가스를 복수 개의 층으로 구성된 기액 분리 컬럼에서 가열함으로써, 발전 장치에 공급되는 연료 가스를 생산할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압축된 액화 천연 가스를 복수 개의 층으로 구성된 기액 분리 컬럼에서 가열함으로써, 질소가 제거된 고품질의 연료를 엔진에 공급할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수 개의 층으로 구성된 기액 분리 컬럼에 위치한 액화 천연 가스의 가열량을 조절함으로써, 엔진에 공급되는 연료의 공급량을 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템 중 기액 분리 컬럼을 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템의 운영 모습을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템(100)을 도시한 도면이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 연료 공급 시스템(100)은 선박의 엔진(10)에 연료 가스를 공급하는 시스템이다.
- [0031] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 엔진(10)의 연료로 액화 천연 가스가 사용될 수 있다.
- [0032] 이 때, 엔진(10)은 고압 가스 분사 엔진을 포함할 수 있으며, 예를 들어, ME-GI엔진(MAN B&W Piesel사의 제품)을 포함할 수 있다.
- [0033] ME-GI엔진의 경우, 엔진에 공급되는 연료 가스의 요구 압력은 200 bar 내지 300 bar이다.
- [0034] 또한, 엔진(10)은 가스 터빈 엔진을 포함할 수 있다.
- [0035] 가스 터빈 엔진의 경우, 엔진에 공급되는 연료 가스의 요구 압력은 20 bar 내지 40 bar이다.
- [0036] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 연료 공급 시스템(100)은 액화 천연 가스를 압축하고 기화하여 고압의 가스를 엔진(10)으로 공급할 필요가 있다.
- [0037] 이 때, 연료 공급 시스템(100)은, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 1에 도시된 바와 같이, 저장 탱크(120), 공급 라인(150), 공급 펌프(110), 압축 펌프(140), 기액 분리 컬럼(160) 및 기화기(180)를 포함할 수 있다.
- [0038] 저장 탱크(120)는 엔진(10)의 연료가 되는 액화 천연 가스가 저장된 공간이다.
- [0039] 이 때, 저장 탱크(120)는, LNG 운반선과 같이 액화 천연 가스를 운반하는 선박의 경우, LNG 저장 탱크일 수 있다.
- [0040] 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 일반적인 선박의 경우, 저장 탱크(120)는 별도로 선박 내에 마련된 연료 저장 탱크일 수 있다.
- [0041] 한편, 저장 탱크(120)에 저장된 액화 천연 가스는 공급 라인(150)을 통해서 엔진(10)으로 공급될 수 있다.
- [0042] 즉, 공급 라인(150)은 저장 탱크(120)로부터 공급된 액화 천연 가스를 엔진(10)까지 전달하는 배관이다.
- [0043] 공급 펌프(110)는 저장 탱크(120)로부터 액화 천연 가스를 공급 라인(150)으로 뽑아 내기 위한 압송 수단이다.
- [0044] 즉, 공급 펌프(110)는 압력 차를 이용하여 저장 탱크(120)의 액화 천연 가스를 공급 라인(150)으로 이동시킬 수 있다.
- [0045] 공급 라인(150)으로 이동된 액화 천연 가스는 압축 펌프(140)를 통과함으로써, 엔진(10)이 요구하는 압력까지 압축될 수 있다.

- [0046] 즉, 압축 펌프(140)는 액화 천연 가스를 압축하기 위한 구성이다.
- [0047] 이 때, 엔진(10)이 ME-GI엔진인 경우, 엔진(10)으로 공급될 연료의 요구 압력은 200 bar 내지 300 bar이므로, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압축 펌프(140)는 액화 천연 가스를 200 bar 내지 300 bar로 압축시킬 수 있다.
- [0048] 이 때, 압축 펌프(140)로 주입되는 액화 천연 가스는 -163℃의 극저온 상태의 액체이므로, 압축 펌프(140)를 통과하여 200 bar 내지 300 bar로 압축되는 경우, 압축 펌프(140)에서 배출되는 액화 천연 가스는 엄밀하게 따지면, 액체도 기체도 아닌 초임계 상태일 수 있다.
- [0049] 따라서, 압축 펌프(140)를 통과하여 압축된 액화 천연 가스는 엔진(10)으로 공급되기 위해서는 기화 과정이 필요하다.
- [0050] 이에 따라, 압축 펌프(140)를 통과하여 압축된 액화 천연 가스는 기화기(180)를 통과하여 기화가 된 후에, 엔진(10)으로 공급될 수 있다.
- [0051] 즉, 기화기(180)는 압축된 액화 천연 가스를 기화시키는 구성이다.
- [0052] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 1에 도시된 바와 같이, 압축 펌프(140)를 통과하여 압축된 액화 천연 가스는 기화기(180)를 통과하기 전에, 기액 분리 컬럼(160)을 통과하는 과정을 거치게 된다.
- [0053] 이하, 기액 분리 컬럼(160) 및 이를 포함한 연료 공급 시스템(100)의 운영 방법을 설명한다.
- [0054] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템(100) 중 기액 분리 컬럼(160)을 도시한 도면이다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템(100)의 운영 모습을 도시한 도면이다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기액 분리 컬럼(160)은 액화 천연 가스를 가열하여 기화시킴으로써 액체와 기체를 분리하는 구성으로서, 액화 천연 가스에서 분리된 기체를 선박의 다른 사용처로 공급할 수 있고, 엔진(10)의 부하에 따라 분리된 액체의 양을 조절할 수 있도록 구성되는데, 이하, 상세히 설명한다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 바와 같이, 기액 분리 컬럼(160)은 복수 개의 층(161, 162, 163, 164), 가열기(165) 및 감압 밸브(168)를 포함할 수 있다.
- [0058] 도 2에서 기액 분리 컬럼(160)이 4개의 층으로 구성된 경우를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 2개 이상의 층으로 구성된 경우라면 모두 이에 포함될 수 있다.
- [0059] 이하, 설명에서는 이해의 편의를 위하여 복수 개의 층이 4개의 층인 경우를 예시적으로 설명한다.
- [0060] 이 때, 4개의 층은, 하부에서 상부 방향으로, 바닥층(161), 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)으로 정의한다.
- [0061] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 바와 같이, 바닥층(161), 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)은 하부에서 상부 방향으로 순차적으로 연결되어 배치될 수 있다.
- [0062] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 압축 펌프(140)를 통과하여 엔진(10)의 요구 압력으로 압축된 액화 천연 가스는, 기액 분리 컬럼(160)의 바닥층(161)으로 주입될 수 있다.
- [0063] 이 때, 전술하였듯이, 엔진(10)은 ME-GI엔진일 수 있으므로, 압축 펌프(140)를 통과하여 바닥층(161)으로 주입된 액화 천연 가스는 200 bar 내지 300 bar로 압축된 액체 상태(엄밀하게는 초임계 상태)이다.
- [0064] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 2에 도시된 바와 같이, 가열기(165)를 통해서 바닥층(161)이 가열될 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 바닥층(161)에 존재하는 액체 상태의 액화 천연 가스 중 일부는 기화되어 상부층으로 상승되어 이동될 수 있다.
- [0066] 이 때, 전술하였듯이, 4개의 층은 순차적으로 연결되어 있으므로, 기화되어 상부층으로 이동된 액화 천연 가스의 기화 가스는 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)에 위치될 수 있다.
- [0067] 이 때, 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)에 위치한 기화 가스는 일부 액화될 수 있으며, 이에 따라, 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)에는 액체와 기체가 혼합된 상태의 액화 천연 가스가 위치될 수 있다.

- [0068] 따라서, 본 명세서에서, 기액 분리 컬럼(160)을 통해 액체와 분리된 기체 또는 기화 가스는, 일부 액체가 포함된 상태까지 포함하는 의미이다.
- [0069] 이 때, 바닥층(161), 제 2 층(162), 제 3 층(163), 제 4 층(164)에 위치한 액화 천연 가스는 그 성분이 각각 다를 수 있다.
- [0070] 보다 상세히, 액화 천연 가스는 메탄이 주성분이지만, 소량의 에탄, 프로판, 부탄, 질소 등 여러 성분의 혼합물로 구성되어 있는데, 이들 성분의 기화 온도는 모두 다르므로, 바닥층(161)에 위치한 액화 천연 가스를 가열하는 경우, 상부층으로 갈수록 끓는점이 낮은 성분의 비율이 높아지게 된다.
- [0071] 이에 따라, 상부층으로 갈수록 끓는점이 가장 낮은 질소 성분의 비율이 높아지게 된다.
- [0072] 한편, 액화 천연 가스에 포함된 질소는 열량이 낮으므로, 질소 성분이 적은 액화 천연 가스일수록 연료로서 높은 열량을 낼 수 있으며, 상대적으로 고품질의 연료가 될 수 있다.
- [0073] 결과적으로, 가열기(165)를 통해 가열되어 일부가 기화되고 바닥층(161)에 남아 있는 액체 상태의 액화 천연 가스는, 바닥층(161)에 최초 주입된 액화 천연 가스보다 질소의 함량이 낮아지게 된다.
- [0074] 이 때, 바닥층(161)에 남아 있는 액체 상태의 액화 천연 가스는 바닥층(161)에서 그대로 배출될 수 있다.
- [0075] 이 때, 도 2 및 도 3을 참조하면, 바닥층(161)에서 배출된 액체 상태의 액화 천연 가스는 기화기(180)를 거쳐서 엔진(10)으로 공급될 수 있다(도 2에서 'A'로 도시됨).
- [0076] 한편, 가열기(165)를 통해 바닥층(161)으로 공급되는 열량이 클수록 기화되는 액화 천연 가스의 양이 증가하게 되므로, 가열기(165)로 전달되는 열량을 조절함으로써, 바닥층(161)에 남아 있는 액체 상태의 액화 천연 가스의 양을 조절할 수 있다.
- [0077] 이 때, 바닥층(161)에 남아 있는 액체 상태의 액화 천연 가스가 엔진(10)으로 공급되는 연료 가스의 공급량과 비례하게 된다.
- [0078] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 기액 분리 컬럼(160)의 가열기(165)로 전달되는 열량을 엔진(10)의 부하에 따라 조절할 수 있다.
- [0079] 이에 따라, 선박의 운항 상태에 따라 변화하는 엔진(10)의 부하에 추종될 수 있도록, 엔진(10)으로 공급되는 연료 가스의 공급량을 용이하게 조절할 수 있다.
- [0080] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기액 분리 컬럼(160)의 복수 개의 층 사이를 연결하는 통로에는 감압 밸브(168)가 설치될 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 바닥층(161)과 제 2 층(162) 사이, 제 2 층(162)과 제 3 층(163) 사이, 제 3 층(163)과 제 4 층(164) 사이를 연결하는 통로에는 감압 밸브(168)가 설치될 수 있다.
- [0082] 이에 따라, 기액 분리 컬럼(160)의 바닥층(161)에서 상부층으로 올라갈수록 압력이 낮아질 수 있다.
- [0083] 따라서, 바닥층(161)에 위치한 액화 천연 가스는 엔진(10)의 요구 압력과 동일한 압력을 유지하고 있지만, 제 2 층(162)에 위치한 액화 천연 가스는 바닥층(161)보다 압력이 낮아진 상태이며, 제 3 층(163), 제 4 층(164)으로 갈수록 압력이 더 낮아진다.
- [0084] 따라서, 바닥층(161)보다 상부층에 존재하는 액화 천연 가스는 엔진(10)으로 공급될 수 없다.
- [0085] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 바닥층(161)보다 상부층에 존재하는 액화 천연 가스는, 도 2에서 'B' 및 'C'로 도시한 바와 같이, 선박의 다른 사용처로 공급될 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 도 3을 참조하면, 기액 분리 컬럼(160)에서 바닥층(161)보다 상부층에 존재하는 액화 천연 가스는 발전 장치(20) 및 가스 소각 장치(30)로 공급될 수 있다.
- [0087] 이 때, 발전 장치(20)는, 예를 들어, 이중 연료 전기 추진 엔진(DFDE, Dual-Fuel Diesel Electric)일 수 있다.
- [0088] 이 때, 이중 연료 전기 추진 엔진은 기체 상태의 액화 천연 가스가 연료로 사용될 수 있으며, 공급 연료의 요구 압력이 ME-GI엔진보다는 상대적으로 저압인 5 bar~6 bar 정도이므로, 바닥층(161)보다 상부층에 존재하는 액화 천연 가스가 공급될 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 도 2 및 도 3을 참조하면, 바닥층(161)에 위치한 200 bar~300 bar 상태의 액화 천연 가스가 제 2 층

(162) 및 제 3 층(163)을 지나면서 감압될 수 있으며, 제 3 층(163)에 위치된 액화 천연 가스의 압력이 5 bar-6 bar 정도라면, 제 3 층(163)에 위치된 액화 천연 가스가 발전 장치(20)로 공급될 수 있다(도 2에서 'B'로 도시됨).

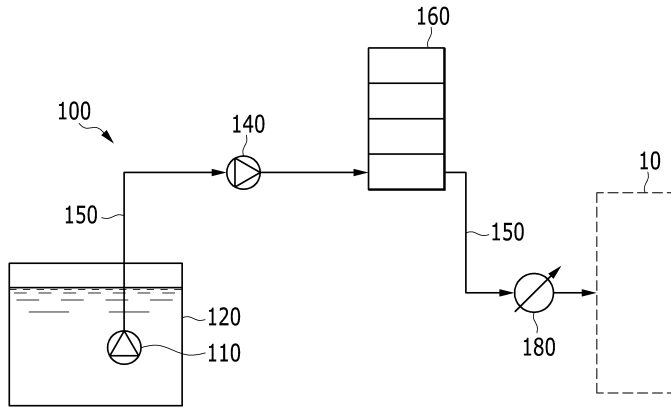
- [0090] 이 때, 공급되는 액화 천연 가스가 기체 상태인 경우라면, 발전 장치(20)로 바로 공급될 수 있으며, 공급되는 액화 천연 가스가 액체 상태인 경우라면, 별도의 기화 수단(미도시)이나 가열 수단(미도시)을 거친 후에 발전 장치(20)로 공급될 수 있다.
- [0091] 한편, 가스 소각 장치(30)는 선박 내에서 발생하는 폐기 가스를 소각하여 제거하기 위한 장치인데, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기액 분리 컬럼(160)에서 바닥층(161)보다 상부층에 존재하는 액화 천연 가스의 일부가 가스 소각 장치(30)에서 제거될 수 있다.
- [0092] 예를 들어, 도 2 및 도 3을 참조하면, 제 4 층(164)에 위치된 액화 천연 가스의 경우 압력이 낮으며, 전술하였듯이 질소 성분의 함량이 높으므로, 가스 소각 장치(30)로 공급될 수 있다(도 2에서 'C'로 도시됨).
- [0093] 이 때, 공급되는 액화 천연 가스가 기체 상태인 경우라면, 가스 소각 장치(30)로 바로 공급될 수 있으며, 공급되는 액화 천연 가스가 액체 상태인 경우라면, 액화 천연 가스를 기화 시킨 후에 가스 소각 장치(30)로 공급될 수 있다.
- [0094] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 연료 공급 시스템(100)은 기액 분리 컬럼(160)을 포함하고, 기액 분리 컬럼(160)은 복수 개의 층(161, 162, 163, 164), 가열기(165) 및 감압 밸브(168)로 구성됨으로써, 압축 펌프(140)에 의해 압축된 액화 천연 가스를 기화 및 감압하여 엔진(10)의 요구 압력 상태의 액체와 그보다 저압 상태의 기체로 분리할 수 있다.
- [0095] 이 때, 액화 천연 가스에 공급되는 열을 조절하여 분리되는 액체와 기체의 양을 제어함으로써, 엔진(10)의 부하에 따라 엔진(10)으로 공급되는 연료 가스의 공급량을 조절할 수 있다.
- [0096] 또한, 기액 분리 컬럼(160)을 통해 액화 천연 가스에서 질소를 분리할 수 있으며, 이에 따라, 엔진(10)으로 공급되는 연료 가스의 질소 성분의 함량이 낮출 수가 있으므로, 고열량의 연료를 엔진(10)으로 공급할 수 있다.
- [0097] 한편, 기액 분리 컬럼(160)에서 분리된 저압 상태의 기체 중 일부는 발전 장치(20)로 공급되어 연료로서 사용될 수 있으며, 기액 분리 컬럼(160)에서 분리된 저압 상태의 기체 중 질소 성분의 함량이 높은 일부는 가스 소각 장치(30)로 공급되어 제거될 수 있다.
- [0098] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 공급 시스템(100)을 이용하여 선박을 추진하는 엔진(10)뿐 만 아니라, 선박의 다양한 사용처로 액화 천연 가스를 공급할 수 있다.
- [0099] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

부호의 설명

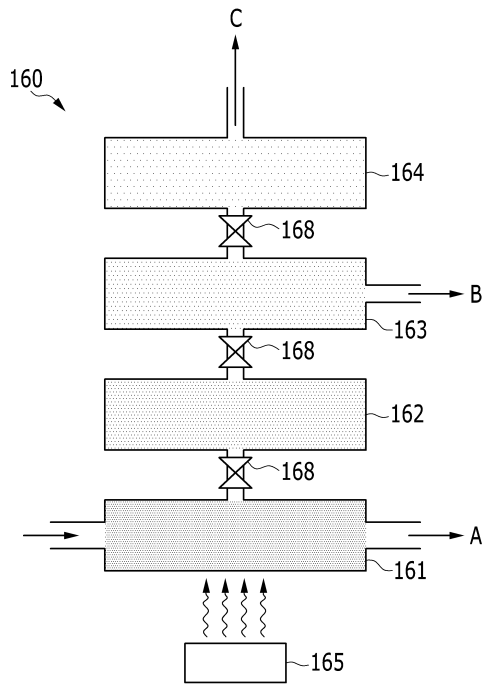
- [0100] 10 엔진 20 발전 장치
- 30 가스 소각 장치 100 연료 공급 시스템
- 110 공급 펌프 120 저장 탱크
- 140 압축 펌프 150 공급 라인
- 160 기액 분리 컬럼 161 바닥층
- 165 가열기 168 감압 밸브
- 180 기화기

도면

도면1



도면2



도면3

