



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월02일
(11) 등록번호 10-1732293
(24) 등록일자 2017년04월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F17C 5/02 (2006.01) *F17C 13/02* (2006.01)
F17C 6/00 (2006.01) *F17C 9/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F17C 5/02 (2013.01)
F17C 13/025 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7018411
- (22) 출원일자(국제) 2012년12월14일
심사청구일자 2015년08월28일
- (85) 번역문제출일자 2015년07월09일
- (65) 공개번호 10-2015-0096457
- (43) 공개일자 2015년08월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/FI2012/051244
- (87) 국제공개번호 WO 2014/091060
국제공개일자 2014년06월19일
- (56) 선행기술조사문헌
WO2009063127 A1
WO2011053164 A1
KR1020070045285 A
JP5157529 B2

- (73) 특허권자
바르실라 핀랜드 오이
핀랜드 바아사 에프아이엔-65380 타르하아얀티엔
2
- (72) 발명자
얀손 마띠아스
핀랜드 에프아이-65280 바사 렌시메뜨센띠에 23
비 7
칼손 쇠렌
핀랜드 에프아이-65450 솔쁘 솔쁘베엔 371
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 11 항

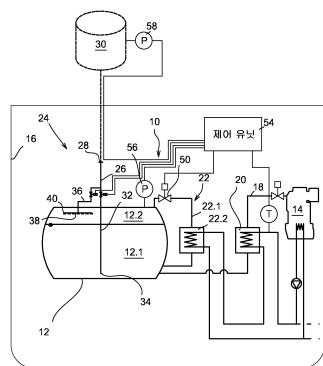
심사관 : 곽주호

(54) 발명의 명칭 액화 가스로 연료 탱크를 충전하는 방법 및 액화 가스 연료 시스템

(57) 요약

본 발명은 액화 가스로 연료 탱크 (12)를 충전하는 방법에 관한 것으로서, 상기 방법에서 상기 액화 가스는 상기 연료 탱크로 이동되어 가스가 상기 연료 탱크의 액화 가스의 표면 아래의 상기 연료 탱크의 하부 섹션 (12.1)으로 도입되고, 그리고 상기 충전 과정의 제 1 단계 동안, 가스는 상기 연료 탱크의 하부 섹션으로 도입되면서 상기 연료 탱크의 압력은 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상부 섹션 (12.2)의 가스 공간 내로 상기 액화 가스를 분사함으로써 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지된다. 상기 방법에서, 상기 충전 과정의 미리 결정된 상태에서, 상기 충전 과정의 제 2 단계가 시작되고, 상기 제 2 단계 동안 상기 연료 탱크의 상부 섹션 (12.2)의 가스 공간 내로 액화 가스를 분사하는 것은 감소되고, 그리고 상기 연료 탱크의 미리 결정된 충전 상태가 연료 (14.1)에 도달할 때까지 상기 제 2 단계는 실시된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

F17C 6/00 (2013.01)
F17C 9/00 (2013.01)
F17C 2250/043 (2013.01)
F17C 2250/0491 (2013.01)
F17C 2250/0626 (2013.01)
F17C 2250/0636 (2013.01)
F17C 2260/025 (2013.01)
F17C 2265/065 (2013.01)
F17C 2265/066 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

충전 과정의 제 1 단계 동안, 가스는 연료 탱크 (12) 의 하부 섹션으로 도입되면서 액화 가스가 상기 연료 탱크로 이동되어 가스가 상기 연료 탱크의 액화 가스의 표면 아래의 상기 연료 탱크의 하부 섹션 (12.1) 으로 도입되고, 그리고

상기 연료 탱크의 압력은 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지되는, 액화 가스로 연료 탱크 (12) 를 충전하는 방법으로서,

상기 연료 탱크의 압력은 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상부 섹션 (12.2) 의 가스 공간 내로 상기 액화 가스를 분사함으로써 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지되고, 그리고

상기 충전 과정의 미리 결정된 상태에서, 상기 충전 과정의 제 2 단계가 시작되고, 상기 충전 과정의 상기 제 2 단계 동안 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션 (12.2) 의 가스 공간 내로 액화 가스를 분사하는 것은 감소되고, 상기 연료 탱크의 압력은 증가하게 되고, 그리고 상기 연료 탱크의 미리 결정된 충전 상태에 도달할 때까지 상기 충전 과정의 제 2 단계는 실시되는 것을 특징으로 하며,

상기 충전 과정의 미리 결정된 상태는 미리 결정된 충전 레벨, 미리 결정된 충전 지연 시간, 또는 상기 연료 탱크를 완전히 충전하기 위한 남은 시간 또는 남은 연료량의 추정인, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계의 끝에서, 가스 압력은 상기 연료 탱크에 연결된 가스 이용 엔진 (14) 에 의해서 요구되는 레벨인 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 충전 과정의 미리 결정된 상태 이후 상기 제 2 단계에서, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 상기 액화 가스의 분사를 제어하는 것은 선박에서 엔진들의 요구되는 가스 공급 압력에 상응하는 제 2 미리 결정된 설정 압력이 설정되도록 실시되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 충전 과정의 상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크로 이동되는 가스의 일부는 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 상기 가스의 일부는 상기 연료 탱크 내로 도입된 상기 가스의 일정 부분이 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 단위시간 당 분사량인

분사율은 상기 연료 탱크의 실제 가스 압력이 상기 충전 과정의 미리 결정된 상태 까지 감소하는 경향을 갖도록 제어되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 충전 과정 동안, 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 액화 가스는 상기 연료 탱크의 하부 섹션으로부터 재순환되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 단위시간 당 분사량인 분사율은 상기 연료 탱크의 실제 가스 압력과 미리 결정된 설정 압력 간의 차이에 근거하여 제어되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 단위시간 당 분사량인 분사율은 완전히 제로가 되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 미리 결정된 상태는, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 단위시간 당 분사량인 분사율이 완전히 제로일 때의 상기 제 2 단계의 지속 시간에 의하여 규정되는 것을 특징으로 하는, 연료 탱크를 충전하는 방법.

청구항 11

가스 작동식 엔진용 액화 가스 연료 시스템으로서,

- 적어도 하나의 가스 작동식 엔진 (14) 과 연결 상태로 있는 연료 탱크 (12),
- 액화 가스의 외부 소스 (30) 가 임시로 연결될 수도 있는 입구 커넥터 (28) 를 포함하는 연료 라인 (26) 으로서, 상기 연료 라인 (26) 은 적어도 2개의 분기부들 (32, 36) 을 갖고, 상기 분기부들 중 제 1 분기부는 상기 연료 탱크 (12) 로 연장되고 상기 연료 탱크의 저부 부근에서 출구 (34) 를 갖고, 제 2 분기부 (36) 는 복수의 분사 노즐들 (40) 을 포함하는 출구 (38) 를 갖는 상기 연료 탱크 (12) 로 연장되는, 상기 연료 라인 (26), 및
- 제어 유닛 (54) 을 포함하고,

상기 제어 유닛 (54) 은 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하도록 배열되는 것을 특징으로 하는, 가스 작동식 엔진용 액화 가스 연료 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 청구항 제 1 항의 전제부에 따른 액화 가스로 연료 탱크를 충전하는 것에 관한 것이다.

[0002]

또한, 본 발명은 액화 가스 연료 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

가스는 선박들 및 다른 해양 선박들의 원동기들 (prime movers) 및 보조 엔진들에 대해서 점점 더 매력적인 연료가 되고 있다. 특별하지만 천연 가스 (NG) 가 그의 유용성으로 인하여 독점적으로 실현가능한 것은 아니

다. 천연 가스는 주로 메탄, 그리고 소량의 에탄, 프로판, 부탄 및 질소로 이루어진 주위 환경에서 가스 혼합물이다. 천연 가스는 석탄에 비하여 높은 수소 함량을 갖고 있으므로, 연소시 천연 가스는 그 중에서도 적은 양의 배출물들 및 매우 깨끗한 버닝 프로세스를 제공하고, 그리고 천연 가스는 근본적으로 오염 물질들이 없다. 특히, 승객들이 승선해 있는 크루즈 선박들, 폐리들 및 소위 말하는 로팩스 (ropax) 선박들에서, 선박의 엔진들의 배기 가스들에서의 그을음 배출물들 및 눈에 보이는 스모크의 부재 (absence)는 엔진들 그러나 또한 물건들 및 별크 재료들을 운반하는 선박들용 연료로서 NG를 사용함으로써 가능하게 되는 매우 중요한 특징이다. 일반적으로, 천연 가스는 약 -162°C의 온도에서 액화 천연 가스 (LNG)로서 저장되므로 특히 전형적으로 가스 작동식 피스톤 엔진이 요구하는 레벨인 고압에서, 약 5 bar에서 LNG가 저장될 때 저장으로 인한 문제점들이 발생한다.

[0004] LNG 연료 공급식 (fuelled) 선박의 연료 병커를 병커링 (bunkering), 즉 충전할 때, 선박의 LNG 탱크 내부의 압력은 일반적으로 저장 탱크, 즉 LNG 병커 탱크의 압력과 비교하여 선박의 LNG 탱크에서 최소한/충분히 낮은 배압 (counter pressure)을 갖도록 하기 위하여 저장 탱크로부터 선박의 LNG 탱크로의 액화 가스의 유동이 가능하도록 낮출 필요가 있다. 압력을 낮추는 것은 탱크의 상부로부터 냉각 LNG를 분사함으로써 수행될 수도 있고, 상기 냉각 LNG는 기체 상으로 가스를 냉각시켜 압력을 감소시킨다.

[0005] 하지만, 병커링후, 압력은 가스를 적당한 압력으로 선박의 엔진들로 공급하기에 충분한 가스 압력을 갖도록 하기 위하여 다시 재건되어야 한다. 선행 기술의 시스템들에서, 압력은 LNG를 가열하고, 그리고 소위 말하는 압력 빌드업 회로 (pressure build up circuit)에 의해서 탱크의 상부에 가스를 복귀시킴으로써 재건된다.

[0006] 선박의 엔진들이 가동되지 않거나, 또는 단지 아이들링 상태라면, 병커링후 이용할 수 있는 제한된 열만이 존재한다. 이것은 압력 빌드업이 오래 걸린다는 것을 의미한다.

[0007] WO2011053164A1에는 선박 추진에 사용되는 적어도 하나의 가스 엔진용 LNG 연료 탱크 시스템이 도시되어 있고, 상기 LNG 연료 탱크 시스템은 적어도 하나의 LNG 연료 탱크 및 가스 용기를 포함하고, 상기 LNG 연료 탱크는 LNG 충전 라인에 의해서 지상 LNG 압력 탱크 충전 시설로부터 병커링되고, 상기 LNG 연료 탱크는 선박의 저압 제어식 대기압 LNG 탱크 (ship low pressure controlled atmospheric pressure LNG tank)이고, 그리고 가스 용기는 각각 LNG 병커링 동안 플래시되고 기화된 (boil-off) 가스를 축적하고, 그리고 LNG 연료 탱크의 압력을 완화시키도록 배열된 단일 셀의 비절연식 압력 용기이다. 가스 엔진들은 미리 정해진 가스 용기 압력에 따라 가스 용기 또는 LNG 연료 탱크 중 어느 하나로부터 연료 공급된다. 따라서, 상기 공보는 LNG 연료 탱크와 가스 용기 사이에 연결된 압축기에 의해서 LNG 연료 탱크의 압력을 낮게 유지하면서 LNG 병커링 동안 플래시되고 기화된 가스를 축적하는 것을 제안하고 있다. 선박의 가스 엔진에 연료 공급하는 것은 압력이 약 5-6 bar 케이지에 도달할 때까지 가스 용기로부터의 가스가 사용되도록 이루어지고, 그 이후에는 LNG 연료 탱크로부터 연료 공급이 이루어진다.

[0008] WO2011053164A1에 도시된 연료 시스템은 보통 말하는 그런 이점이 있을 수도 있지만, 특히 선박의 LNG 탱크(들)가 압력 용기(들)인 상황에서 해양 선박에서의 LNG 연료 탱크를 병커링하는 것에 대한 다른 해결책을 제공하라는 요구사항들이 최근에 나오고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 액화 가스로 연료 탱크를 충전하는 방법 및 액화 가스 시스템을 제공하는데 있고, 상기 액화 가스 시스템은 보다 간단한 작동과, 해양 선박에서 가스 작동식 피스톤 엔진용 연료로서의 가스의 즉각적인 이용을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 목적은 독립 청구항들에서 개시된 바와 같이 실질적으로 충족된다. 다른 청구항들은 본 발명의 다른 실시형태들을 보다 상세하게 나타내고 있다.

[0011] 본 발명에 따르면, 상기 연료 탱크는 상기 액화 가스가 상기 연료 탱크로 이동되어 가스가 상기 연료 탱크의 액화 가스의 표면 아래의 상기 연료 탱크의 하부 섹션으로 도입되도록 충전 과정에 의해서 액화 가스로 충전되고, 그리고 상기 충전 과정의 제 1 단계 동안, 가스는 상기 연료 탱크의 하부 섹션으로 도입되면서 상기 연료 탱크의 압력은 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 상기

액화 가스를 분사함으로써 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지된다. 상기 방법에서, 상기 충전 과정의 미리 결정된 상태에서, 상기 충전 과정의 제 2 단계가 시작되고, 상기 제 2 단계 동안 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로 액화 가스를 분사하는 것은 감소되고, 그리고 상기 연료 탱크의 미리 결정된 충전 상태에 도달할 때까지 상기 제 2 단계는 실시된다.

- [0012] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 제 2 단계의 끝에서, 상기 가스 압력은 상기 연료 탱크에 연결된 가스 이용 엔진에 의해서 요구되는 레벨이다.
- [0013] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 충전 과정의 미리 결정된 상태 이후, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 상기 액화 가스의 분사를 제어하는 것은 선박에서 상기 엔진들의 요구되는 가스 공급 압력에 상응하는 제 2 미리 결정된 설정 압력이 설정되도록 실시된다.
- [0014] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 충전 과정의 상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크로 이동되는 가스의 일부는 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된다.
- [0015] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 상기 가스의 일부는 상기 연료 탱크 내로 도입된 상기 가스의 일정 부분이 되도록 설정된다.
- [0016] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 제 1 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 분사율 (단위시간 당 분사량) 은 상기 연료 탱크의 실제 가스 압력이 상기 충전 과정의 미리 결정된 상태 까지 감소하는 경향을 갖도록 제어된다.
- [0017] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 충전 과정 동안, 상기 연료 탱크의 상기 액화 가스의 표면 위의 상기 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 액화 가스는 상기 연료 탱크의 하부 섹션으로부터 재순환된다.
- [0018] 본 발명의 실시형태에 따르면, 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 분사율은 연료 탱크의 실제 가스 압력과 미리 결정된 설정 압력 간의 차이에 근거하여 제어된다.
- [0019] 본 발명의 실시형태에 따르면, 제 2 단계 동안, 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 분사율은 완전히 제로가 된다.
- [0020] 본 발명의 실시형태에 따르면, 상기 방법에서, 상기 미리 결정된 상태는 상기 연료 탱크의 상기 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 단위시간 당 분사량인 분사율이 완전히 제로일 때의 상기 제 2 단계의 지속시간에 의하여 규정된다.
- [0021] 상기 연료 탱크에서의 낮은 배압은 더 신속한 병커링을 허용하고, 그리고 탱크의 작동 압력은 압력 빌드업 시스템에 대한 최소한의 요구로 병커링한 직후 유지된다.
- [0022] 본 발명의 추가의 실시형태에 따르면, 가스 작동식 엔진용 액화 가스 연료 시스템은 적어도 하나의 가스 작동식 엔진과 연결 상태로 있는 연료 탱크, 액화 가스의 외부 소스가 임시로 연결될 수도 있는 입구 커넥터를 포함하는 연료 라인으로서, 상기 연료 라인은 적어도 2개의 분기부들을 갖고, 상기 분기부들 중 제 1 분기부는 상기 연료 탱크로 연장되고 상기 연료 탱크의 저부 부근에서 그의 출구를 갖고, 그리고 제 2 분기부는 복수의 분사 노즐들을 포함하는 그의 출구를 갖는 탱크로 연장되는, 상기 연료 라인, 및 제어 유닛을 포함하고, 상기 제어 유닛은 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 충전 과정을 실행하도록 배열된다.
- [0023] 이하에서, 본 발명은 첨부된 개략적인 도면들을 참고로 하여 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1 는 본 발명에 따른 연료 공급 시스템의 실시형태를 도시하고, 그리고
도 2 은 본 발명에 따른 충전 과정 동안 압력의 그래프를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 도 1 은 본 발명에 따른 연료 공급 시스템 (10) 의 실시형태를 도시한다. 연료 공급 시스템은 선박 (16) 의 적어도 하나의 가스 작동식 엔진 (14) 과 연결 상태로 있는 연료 탱크 (12) 를 포함하여 엔진은 연료 탱크에 저장된 가스를 사용하여 작동될 수도 있다. 가스, 특히 액화 천연 가스는 상당히 낮은 온도, 일반적으로 극저온 조건으로서 기재된 약 -162°C 의 온도에서 연료 탱크 (12) 에 저장된다. 일반적으로, 가스는 가스의 일

부가 탱크의 저부 (12.1)에서 액화 가스로서, 그리고 가스의 일부가 상부 부분 (12.2) 즉, 가스의 액체 부분 위의 탱크의 가스 공간에서 기체 가스로서 있도록 탱크에 충전된다. 탱크 (12)는 탱크 배열체에서 LNG의 과도한 예열 (warming up)을 방지하기 위하여 절연체 (미도시)를 포함한다.

[0026] 이런 전형적인 실시형태에서, 탱크는 연료 도관 (18)을 통하여 엔진 (14)과 연결된다. 연료 도관에는 증발기 (20)가 제공되고, 이 증발기에 의해서 액화 가스는 요구에 따라 엔진으로의 공급전에 증발될 수도 있다.

이런 증발기는 엔진의 작동 동안 엔진에서 연소될 가스가 탱크 (12)의 액화 가스로부터 연속적으로 증발되기 때문에 메인 증발기라고 불린다. 또한, 탱크 (12)에는 압력 빌드업 시스템 (22)이 제공되고, 이 압력 빌드업 시스템에 의해서 탱크 (12)의 압력은 어떠한 기계적 펌핑 없이도 요구된 공급 압력에서 연료를 엔진으로 이송할 수 있는 레벨로 유지될 수도 있다. 압력 빌드업 시스템 (22)은 탱크의 저부 섹션으로부터 탱크 (12)의 상부 섹션으로 안내하는 도관 (22.1), 및 이 도관에 배열된 증발기 (22.2)를 포함한다. 압력 빌드업 시스템의 작동 동안, 액화 가스는 증발기에서 기체 형태로 변화되고 탱크의 상부 부분으로 안내된다. 증발은 탱크의 압력을 증가시킨다. 압력은 제어 유닛 (54)과 연결 상태로 있는 센서 (56)에 의해서 검출된다. 도관 (22.1)에 밸브 (50)가 배열되어 있고, 이 밸브에 의해서 도관에서의 가스의 유량이 제어될 수도 있다. 밸브의 작동은 연료 시스템 (10)을 제어하도록 배열된 제어 유닛 (54)에 의해서 제어된다.

[0027] 엔진은 가스를 소모하기 때문에 탱크는 액화 가스로 가끔 충전되어야 한다. 또한, 병커링으로서 지칭되는 탱크를 충전하기 위하여, 탱크 (12)에는 충전 시스템 (24)이 제공된다. 충전 시스템은 입구 커넥터 (28)를 갖는 공급 라인 (26)을 포함하고, 이 공급 라인으로 액화 가스의 외부 소스 (30)가 병커링을 위하여 임시로 연결될 수도 있다. 공급 라인은 적어도 2개의 분기부들을 갖고, 이들 분기부들 중 제 1 분기부는 탱크 (12)로 연장되고, 탱크의 저부 부근에서 그의 출구 (34)를 갖는다. 따라서, 공급 라인의 제 1 분기부 (32)는 탱크 (12)의 액화 가스의 표면 아래로 개방된다. 제 2 분기부 (36)도 역시 탱크 (12)로 연장되지만, 기체 가스의 공간 내로 개방된 탱크의 상부 부근에서 그의 출구 (38)를 갖는다. 출구 (38)는 액체 가스가 노즐들을 통하여 탱크로 도입될 때, 액체 가스를 소량으로 분무하는 복수의 분사 노즐들 (40)을 포함한다.

[0028] 탱크가 충전될 때, 액화 가스의 외부 소스 (30)는 커넥터 (28)에 연결되고 임의의 준비 조치들이 실시된다.

탱크 (12)의 압력은 액화 가스가 탱크 (12)내로 유동할 수 있도록 소스 (30)의 압력 보다 낮은 레벨로 낮춰진다. 외부 소스의 압력은 센서 (58)에 의해서 측정될 수도 있다. 탱크의 충전 동안, 탱크 (12)로부터 엔진 (14)으로의 연료의 이송은 정지되고, 그리고 엔진은 정지되거나 다른 가능한 연료 소스들을 사용하여 작동될 수도 있다.

[0029] 이제, 액체 상태의 연료는 탱크의 액화 가스의 표면 아래로 제 1 분기부 (32)를 통하여 탱크의 하부 섹션 (12.1)으로 도입된다. 이것은 액체 가스의 표면이 상승되게 하고, 그리고 탱크 (12.2)의 상부 섹션의 가스 압력이 이에 따라 증가하는 경향이 있다. 따라서, 충전 과정의 제 1 단계 동안, 액화 가스가 탱크의 하부 섹션 (12.1)으로 도입되면서, 탱크의 압력은 연료 공급 라인 (26)의 제 2 분기부 (36)에 의해서 탱크의 액화 가스의 표면 위의 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 (12.2)내로 액화 가스를 분사함으로써 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지된다. 액체 가스의 분사는 가스의 신속한 증발 및 열의 필요성을 유발하고, 이 증발은 온도, 따라서 또한 이에 따라 가스의 압력을 낮춘다. 분사 작동은 연료 시스템 (10)을 제어하도록 배열된 제어 유닛 (54)에 의해서 제어된다.

[0030] 본 발명에 따르면, 충전 과정의 미리 결정된 상태에서, 이 과정의 제 2 단계는 시작되고, 이 제 2 단계 동안 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 (12.2)내로 액화 가스를 분사하는 것은 감소되거나 정지된다. 이것은 탱크에서 압력 증가를 일으키는 효과가 있다.

[0031] 충전 과정의 제 2 단계는 완전 충전과 같은 탱크의 미리 결정된 충전 상태로 종료된다. 유리하게는, 제 2 단계는 전체 충전 과정의 끝에 끝난다. 또한, 제 2 단계의 끝에서, 가스 압력은 탱크에 연결된 가스 이용 엔진에 의해서 요구되는 레벨이다.

[0032] 충전 과정의 미리 결정된 상태는 탱크의 미리 결정된 충전 레벨, 미리 결정된 충전 지연 시간, 또는 심지어 탱크를 완전히 충전하기 위한 남은 시간 또는 남은 연료량의 추정일 수도 있다.

[0033] 본 발명의 실시형태에 따르면, 충전 과정의 미리 결정된 상태 이후 제 2 단계에서, 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 (12.2)내로의 액화 가스를 분사하는 것은 선박에서 엔진들 (14)의 요구되는 가스 공급 압력에 상응하는 제 2 미리 결정된 설정 압력이 설정되고 가스의 분사율이 제어 유닛에 의해서 제어되도록 실시된다. 가스 공간

(12.2) 내로의 분사는 탱크 내로의 전체 연료 유동의 원하는 부분을 포함한다. 유리하게는, 분사는 제 2 분기부 (36)에서 온/오프 방식에 의해서 밸브를 작동시켜 제어된다. 또한, 노즐들 (40)을 통하여 모든 연료를 도입하는 것이 가능하다.

[0034] 충전 과정의 제 1 단계 동안, 탱크의 압력은 탱크로 이동되는 가스의 일부가 탱크의 액화 가스의 표면 위의 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사되어 탱크의 압력이 미리 결정된 설정 압력 아래로 유지되도록 제어된다.

[0035] 도면에 도시되지 않았지만, 어떤 경우들에서, 탱크의 액화 가스의 표면 위의 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 액화 가스는 탱크의 하부 섹션으로부터 재순환된다는 것을 알 수 있다.

[0036] 실시형태에 따르면, 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 분사된 가스의 일부는 탱크 내로 도입된 가스의 일정 부분이 되도록 설정되고, 제 2 분기부 (36)의 밸브는 충전 과정의 제 2 단계 동안 일정한 위치로 설정된다.

이런 식으로 제어는 단순화되고 위치를 적절하게 설정하는 것은 분사된 액화 가스가 충분히 높은 유량을 유지하게 하거나 심지어 충전 과정의 제 1 단계 동안 탱크 (12)의 하부 섹션 (12.1)으로 액화 가스를 도입하면서 압력을 감소시킨다.

[0037] 충전 과정의 능동 제어를 실시할 때, 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 분사율은 탱크의 실제 가스 압력이 충전 과정의 미리 결정된 상태 까지 감소하는 경향을 갖도록 제어된다.

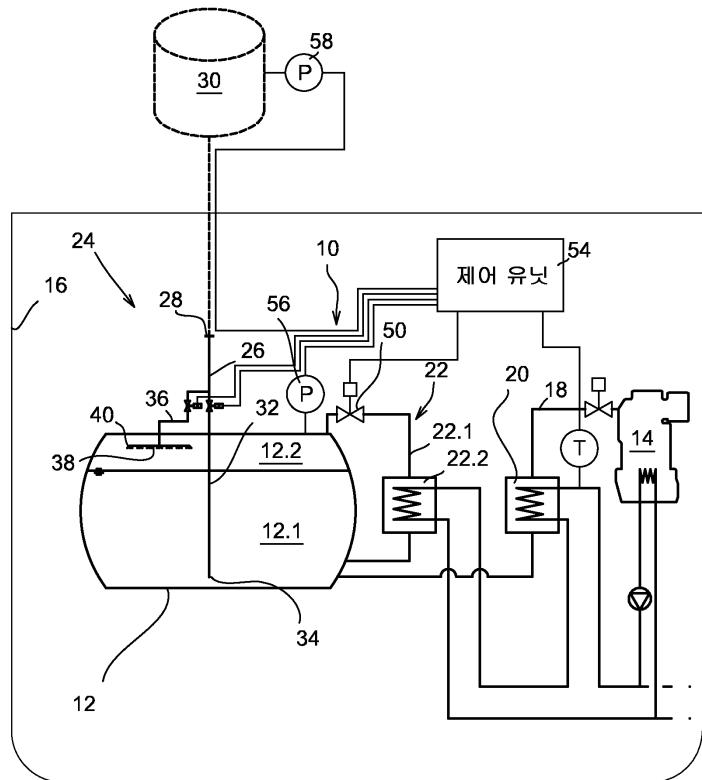
[0038] 본 발명의 실시형태에 따르면, 연료 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로의 액화 가스의 분사율은 연료 탱크의 실제 가스 압력과 미리 결정된 설정 압력 간의 차이에 근거하여 제어된다.

[0039] 도 2 에는 시간의 함수로서 탱크의 압력 (수직 축) 또는 탱크의 충전 상태 (수평 축)의 그래프로서 예시된다. 충전 과정의 제 1 단계 (A) 동안, 탱크의 압력은 충전이 진행되면서 감소하는 경향이 있다. 충전 과정 (C)의 미리 결정된 상태에서 시작하여, 압력은 탱크의 상부 섹션의 가스 공간 내로 액화 가스를 분사하는 것을 감소시키거나 정지시킴으로써 상당히 빠르게 상승되게 된다. 미리 결정된 상태 (C) 이후, 충전 과정 (B)의 제 2 단계가 실시되고, 이 제 2 단계 동안 탱크의 미리 결정된 충전 상태에 도달할 때까지 압력은 상당히 증가된다.

[0040] 본 발명의 몇몇 가장 유리한 실시형태들만이 전술되었다는 것을 알 수 있다. 따라서, 본 발명은 전술한 실시형태들로 한정되지 않고 첨부된 청구범위의 범위 내에서 다양한 방식들로 적용될 수도 있음이 명백하다. 또한, 원하고 기술적으로 실현 가능하다면, 다양한 실시형태들과 연결하여 개시된 특징들은 발명의 범위 내에서 다른 실시형태들과 연결되어 사용될 수 있고, 그리고/또는 다양한 어셈블리들이 개시된 특징들에서 조합될 수 있다.

도면

도면1



도면2

