



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0148195
(43) 공개일자 2024년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B63B 11/04 (2006.01) B63B 25/16 (2006.01)
B63B 43/06 (2006.01) B63J 2/12 (2006.01)
F17C 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B63B 11/04 (2013.01)
B63B 25/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0043685

(22) 출원일자 2023년04월03일
심사청구일자 2023년04월03일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

정다운
울산광역시 남구 와와로 54-1, 101호 (무거동, 보국빌라)

장예범

울산광역시 중구 종가4길 10, 202동 1603호 (유곡동, 우정혁신도시2차동원로알듀크)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태백

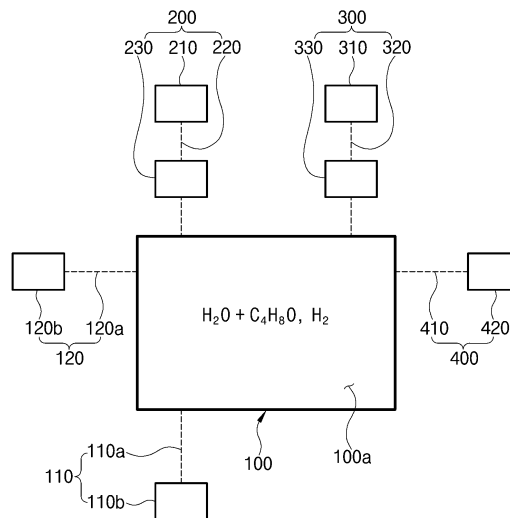
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치

(57) 요약

본 발명은, 물과 유기물로 조성된 평형수 및, 수소연료를 저장하는 저장공간이 마련된 저장용기, 저장용기와 연결되며, 평형수를 액상에서 고상으로 상변화시켜 수소연료가 평형수에 흡수 저장되게 하거나 평형수를 고상에서 액상으로 상변화시켜 평형수에 흡수 저장된 수소연료를 방출되게 하는 상변환수단을 포함하는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B63B 43/06 (2013.01)

B63J 2/12 (2013.01)

F17C 11/005 (2013.01)

F17C 2221/012 (2013.01)

F17C 2270/0105 (2013.01)

(72) 발명자

이성욱

부산광역시 해운대구 세실로 174, 112동 2003호 (좌동, 삼성아파트)

이대근

부산광역시 동래구 금정마을로 150, 203동 901호 (온천동, 동래 래미안 아이파크)

안병준

부산광역시 동래구 사직북로48번길 184, B동 101호 (온천동, 해든빌라)

손동현

대구광역시 수성구 옥수천로 133, 108동 1001호 (사월동, 시지2차사월보성타운)

이지후

울산광역시 울주군 범서읍 대리로 15-12, 102동 1403호 (호반베르디움)

민인구

충청북도 충주시 국원초2길 20, 5동 1803호 (연수동, 하나아파트)

김현성

울산광역시 동구 등대2길 20, 301호 (방어동)

김민서

울산광역시 동구 옥류로 92, 102동 1011호 (동부동, 벽산유토피아아파트)

김동건

경기도 안산시 상록구 해양1로 30, 707동 1003호 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

김수빈

대구광역시 달서구 한실로 135, 107동 705호 (도원동, 가람마을)

이정연

울산광역시 울주군 범서읍 대리2길 46, 205동 1702호 (구영지구푸르지오2단지)

이지민

서울특별시 송파구 중대로38길 9, 401호 (오금동)

오민재

울산광역시 남구 굴화4길 22, 207동 1804호 (무거동, 굴화주공2차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

물과 유기물로 조성된 평형수 및, 수소연료를 저장하는 저장공간이 마련된 저장용기와;
상기 저장용기와 연결되며, 상기 평형수를 액상에서 다공의 고상으로 상변화시키는 고상변환부;를 포함하며,
상기 고상변환부에 의해 고상으로 상변화된 상기 평형수에 상기 수소가 저장되는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 저장용기와 연결되며, 고상의 상기 평형수를 가열하여 액상으로 상변화시키는 액상변환부를 더 포함하는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 물은 순수한 물이며, 상기 유기물은 테트라하이드로퓨란 인 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 고상변환부는
냉매가 구비된 냉각수단과,
상기 냉매가 상기 냉각수단과 상기 저장용기를 순환하도록 냉각수단과 저장용기에 연결되는 냉각라인, 및
상기 냉각라인에 구비되며, 냉각라인을 통한 냉매의 순환여부를 제어하는 냉각제어수단을 포함하는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
상기 냉각수단은 선박의 액화 수소가 저장된 화물탱크이며,
상기 냉매는 액화 수소 인 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서,
상기 액상변환부는
가열매체가 구비된 가열수단과,

상기 가열매체가 상기 가열수단과 상기 저장용기를 순환하도록 가열수단과 저장용기에 연결되는 가열라인, 및
상기 가열라인에 구비되며, 가열라인을 통한 가열매체의 순환여부를 제어하는 가열제어수단을 포함하는 수소 운
반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 가열수단은 선박의 엔진이며,

상기 가열매체는 선박의 엔진을 순환하는 냉각수 인 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

청구항 8

청구항 2에 있어서,

상기 저장용기와 연결되며, 상기 액상변환부에 의해 상기 평형수가 액상으로 상변화시, 상기 평형수에서 방출되
는 수소연료를 선박의 엔진으로 공급하는 연료공급수단을 포함하는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수소를 연료로 사용하는 수소 운반선의 연료저장과 더불어 운항시 안정적인 무게중심을 가지게 하는
수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 평형수(Ballast water)는 선적되는 화물의 양에 따라 선박의 흘수(Draft)와 트림(Trim)을 안정적으
로 조정하는 역할을 한다.

[0003] 이때, 수소 운반선의 경우 수소의 낮은 밀도 특성으로 인해 선적되는 화물의 중량이 가벼워 화물의 적재/비적재
시 흘수 차이가 크지 않으므로 운항 중 평형수의 주입 및 배출을 필요로 하지 않게 된다.

[0004] 그런데, 일반적인 가스선 선형으로 고려 시 수소와 같이 액화상태의 화물 적재상태에서도 높은 수직방향 무게중
심(Vertical Center of Gravity, VCG)으로 인해 많은 평형수를 채우게 된다.

[0005] 이같이, 화물 적재 상태에서도 높은 수직방향 무게중심을 가지는 수소 운반선의 경우, 이러한 문제를 극복하기
위한 발라스팅 방안 수립을 필요로 한다.

[0006] 특히, 수소를 연료로 하는 수소 운반선의 경우, 액화상태의 수소 화물을 비적재할 경우에도 안정적인 연료 공급
이 이루어지도록 연료를 저장하기 위한 연료탱크와, 평형수 저장을 위한 발라스트 탱크가 별도로 구비됨으로써,
선박의 제조비용이 많이 소요됨과 더불어 화물 적재공간도 줄어드는 문제점이 있다.

[0007] 이러한, 수소 운반선에 대한 관련기술은, 대한민국 등록특허공보 제10-2246815호(2021.04.30)에 제시된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은, 액상의 수소 화물 적재여부와 상관없이 선박의 안정적인 수직방향 무게중심을 제공하는 평형수와 선
박의 연료를 동시에 저장하여 선박의 화물 적재 공간을 최대화하면서 선박 제조비용은 감소시킬 수 있는 수소
운반선용 연료저장 및 발라스팅장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 물과 유기물로 구성된 평형수 및, 수소연료를 저장하는 저장공간이 마련된 저장용기와, 상기 저장용

기와 연결되며, 상기 평형수를 액상에서 다공의 고상으로 상변화시키는 고상변환부를 포함하며, 상기 고상변환부에 의해 고상으로 상변화된 상기 평형수에 상기 수소가 저장되는 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅장치를 제공한다.

- [0010] 또한, 상기 저장용기와 연결되며, 고상의 상기 평형수를 가열하여 액상으로 상변화시키는 액상변환부를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 물은 순수한 물이며, 상기 유기물은 테트라하이드로퓨란 일 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 고상변환부는 냉매가 구비된 냉각수단과, 상기 냉매가 상기 냉각수단과 상기 저장용기를 순환하도록 냉각수단과 저장용기에 연결되는 냉각라인, 및
- [0013] 상기 냉각라인에 구비되며, 냉각라인을 통한 냉매의 순환여부를 제어하는 냉각제어수단을 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 냉각수단은 선박의 액화 수소가 저장된 화물탱크이며, 상기 냉매는 액화 수소 일 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 액상변환부는 가열매체가 구비된 가열수단과, 상기 가열매체가 상기 가열수단과 상기 저장용기를 순환하도록 가열수단과 저장용기에 연결되는 가열라인, 및 상기 가열라인에 구비되며, 가열라인을 통한 가열매체의 순환여부를 제어하는 가열제어수단을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 가열수단은 선박의 엔진이며, 상기 가열매체는 선박의 엔진을 순환하는 냉각수 일 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 저장용기와 연결되며, 상기 액상변환부에 의해 상기 평형수가 액상으로 상변화시, 상기 평형수에서 방출되는 수소연료를 선박의 엔진으로 공급하는 연료공급수단을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅 장치는, 저장용기의 내부에 물과 유기물로 조성된 평형수 및 수소연료가 저장되고, 고상변환부는 액상의 평형수를 고상으로 상변화시 수소연료를 평형수에 흡입 저장상태가 되게 하면서 선박의 수직방향 무게중심을 낮아지게 하는 바, 선박의 운항시 평형 안정성을 높이게 한다. 또한, 액상변환부로 고상의 평형수를 다시 액상으로 변환시 평형수로부터 방출되는 수소연료를 선박의 엔진으로 공급하여 연료로 사용할 수 있는 바, 선박의 발라스팅과 연료의 저장이 동시에 이루어지도록 하여 화물의 적재 공간을 최대화하면서 선박 제조비용은 감소시킬 수 있는 선체 구조를 가지게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅 장치를 나타낸 구성 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅 장치는, 저장용기(100)와, 고상변환부(200)를 포함할 수 있다. 이러한, 저장용기(100)와, 고상변환부(200)는 수소연료를 사용하는 선박, 보다 구체적으로는 수소를 연료로 하는 수소 운반선에 구비될 수 있다.
- [0022] 상기 저장용기(100)는 액상의 평형수와 수소연료를 공급받아 저장하는 부분이다. 이러한, 저장용기(100)는 액상의 평형수와 수소연료를 수용하는 저장공간(100a)이 구비될 수 있다.
- [0023] 여기서, 상기 저장용기(100)에 저장되는 평형수는 물과 미량의 유기물로 혼합 조성될 수 있다. 보다 구체적으로 평형수는 순수한 물과 미량의 유기물로서 테트라하이드로퓨란(C_4H_8O)이 혼합 조성될 수 있다. 이같이, 평형수가 물과 테트라하이드로퓨란으로 혼합 조성될 경우, 이후 설명될 고상변환부(200)를 통해 평형수를 고상으로 상변화시킬 때, 고상의 평형수는 나노크기의 다공이 형성된 구조를 가지게 된다.
- [0024] 그리고, 상기 저장용기(100)는 저장용기(100)의 외부에서 저장용기(100)의 내부로 평형수의 공급 및, 저장용기(100)의 내부에서 저장용기(100)의 외부로 배출이 이루어지게 하는 평형수 조절수단(110)이 구비될 수 있다. 여기서, 평형수 조절수단(110)은 저장용기(100)와 연결되는 평형수 조절배관(110a) 및, 평형수 조절배관(110a)과

연결되어 평형수가 평형수 조절배관(110a)을 통해 저장용기(100) 내외부로 이동이 이루어지도록 펌핑시키는 평형수 펌핑수단(110b)을 포함할 수 있다. 이때, 평형수 조절배관(110a)은 저장용기(100)의 내부로 공급시 또는 저장용기(100)의 외부로 배출시 평형수의 유량을 제어하는 제어밸브(미도시)가 구비될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 저장용기(100)는 저장용기(100)의 내부로 수소연료를 공급하는 연료 주입수단(120)이 구비될 수 있다. 여기서, 연료 주입수단(120)은 저장용기(100)와 연결되는 연료 주입배관(120a)과, 연료 주입배관(120a)과 연결되어 수소연료가 연료 주입배관(120a)을 통해 저장용기(100)로 공급되도록 펌핑시키는 연료 펌핑수단(120b)을 포함할 수 있다. 이때, 연료 주입배관(120a)은 저장용기(100)의 내부로 공급되는 수소연료의 공급량을 제어하는 제어밸브(미도시)가 구비될 수 있다.

[0026] 상기 고상변환부(200)는 저장용기(100)에 저장된 평형수를 냉각시켜 고상으로 상변화시키는 부분이다. 이러한, 고상변환부(200)는 액상의 평형수를 고상으로 상변화시키는데, 이때 고상으로 상변화된 평형수는 나노크기의 다공을 가지게 됨으로써, 나노크기의 다공을 통해 저장용기(100)에 저장된 수소연료의 흡수가 이루어지게 된다.

[0027] 상기 고상변환부(200)는 저장용기(100)와 연결되며, 냉각수단(210)과, 냉각라인(220) 및, 냉각제어수단(230)을 포함할 수 있다.

[0028] 상기 냉각수단(210)은 저장용기(100)에 저장된 평형수를 냉각시키는 냉매가 구비된 부분이다. 이러한, 냉각수단(210)은 선박의 액화 수소가 저장된 화물탱크로 적용될 수 있으나, 이에 한정하지 않고 별도의 냉매가 저장된 열교환기로 적용될 수도 있음은 물론이다.

[0029] 상기 냉각라인(220)은 냉각수단(210)과 저장용기(100)를 연결하는 배관으로, 냉매가 냉각수단(210)과 저장용기(100)를 순환 이동되도록 가이드한다.

[0030] 상기 냉각제어수단(230)은 냉각라인(220)을 통한 냉매의 순환여부를 제어하는 부분이다. 이러한, 냉각제어수단(230)은 냉각라인(220)에 구비될 수 있으며, 냉각라인(220)을 통한 냉매의 이동량이 조절되도록 냉각라인(220)의 개폐 여부를 제어하는 제어밸브(미도시)와, 냉각라인(220)을 통한 냉매의 순환 이동이 이루어지도록 펌핑력을 발생시키는 펌핑수단(미도시)을 포함할 수 있다.

[0031] 이같이, 상기 고상변환부(200)는 평형수를 고상으로 변환시켜 안정적인 선박의 수직방향 무게중심(VCG)을 가지도록 선박에 중량확보가 이루어지게 한다. 특히, 상기 고상변환부(200)는 선박의 화물탱크에 화물이 싣지 않은 경우, 선박의 수직방향 무게중심(VCG)이 최대한 낮아지도록 할 수 있는 바, 선박의 안정적인 평형상태를 유지할 수 있게 한다.

[0032] 또한, 상기 저장용기(100)와 연결되어, 고상변환부(200)를 통해 고상화된 평형수를 가열하여 다시 액상으로 상변화시키는 액상변환부(300)가 구비될 수 있다. 이러한, 액상변환부(300)는 고상의 평형수를 다시 액상으로 상변화시키는데, 이때 고상의 평형수에 흡수되어 있던 수소연료가 배출되면서 저장용기(100)의 저장공간(100a)에 증발가스 상태로 저장되게 한다.

[0033] 상기 액상변환부(300)는 저장용기(100)와 연결되며, 가열수단(310)과, 가열라인(320) 및, 가열제어수단(330)을 포함할 수 있다.

[0034] 상기 가열수단(310)은 저장용기(100)에 저장된 평형수를 가열시키는 가열매체가 구비된 부분이다. 이러한, 가열수단(310)은 선박의 엔진일 수 있으며, 가열매체는 선박의 엔진을 순환하면서 냉각시키는 냉각수일 수 있으나, 이에 한정하지 않고 별도의 가열매체가 저장된 열교환기로 적용될 수도 있음은 물론이다.

[0035] 상기 가열라인(320)은 가열수단(310)과 저장용기(100)를 연결하는 배관으로, 가열매체가 가열수단(310)과 저장용기(100)를 순환 이동되도록 가이드한다.

[0036] 상기 가열제어수단(330)은 가열라인(320)을 통한 가열매체의 순환여부를 제어하는 부분이다. 이러한, 가열제어수단(330)은 가열라인(320)에 구비될 수 있으며, 가열라인(320)을 통한 가열매체의 순환 이동량을 조절하도록 가열라인(320)의 개폐 여부를 제어하는 제어밸브(미도시)와, 가열라인(320)을 통한 가열매체의 순환 이동이 이루어지도록 펌핑력을 발생시키는 펌핑수단(미도시)을 포함할 수 있다.

[0037] 또한, 일 실시예의 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅 장치는, 상기 고상변환부(200)를 통해 평형수가 상기 저장용기(100)에 고상으로 변환된 상태로 저장된 후, 다시 액상변환부(300)를 통해 액상으로 상변환시 평형수에서 증발가스 상태로 방출되는 수소연료를 선박의 엔진으로 공급하는 연료공급수단(400)이 구비될 수 있다.

[0038] 이러한, 상기 연료공급수단(400)은 저장용기(100)와 연결되며, 공급라인(410)과, 공급제어수단(420)을 포함할

수 있다.

- [0039] 상기 공급라인(410)은 저장용기(100)와 선박의 엔진을 연결하는 배관으로, 저장용기(100)에 저장된 수소연료가 엔진으로 이동되도록 가이드한다.
- [0040] 상기 공급제어수단(420)은 공급라인(410)을 통한 엔진으로 수소연료의 공급여부를 제어하는 부분이다. 이러한, 공급제어수단(420)은 공급라인(410)에 구비될 수 있으며, 공급라인(410)을 통한 엔진으로 수소연료의 이동량을 조절하도록 공급라인(410)의 개폐 여부를 제어하는 제어밸브(미도시)와, 공급라인(410)을 통한 엔진으로 수소연료의 이동이 이루어지도록 펌핑력을 발생시키는 펌핑수단(미도시)을 포함할 수 있다.
- [0041] 이와 같이, 일 실시예의 수소 운반선용 연료저장 및 발라스팅 장치는, 상기 저장용기(100)의 내부에 물과 유기물로 조정된 평형수 및 수소연료가 저장되고, 고상변환부(200)는 액상의 평형수를 고상으로 상변화시 수소연료를 평형수에 흡입 저장상태가 되게 하면서 선박의 수직방향 무게중심(VCG)을 낮아지게 하는 바, 선박의 운항시 평형 안정성을 높이게 한다. 또한, 액상변환부(300)로 고상의 평형수를 다시 액상으로 변환시 평형수로부터 방출되는 수소연료를 선박의 엔진으로 공급하여 연료로 사용할 수 있는 바, 선박의 발라스팅과 연료의 저장이 동시에 이루어지도록 하여 화물의 적재 공간을 최대화하면서 선박 제조비용은 감소시킬 수 있는 선체 구조를 가지게 된다.
- [0042] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0043] 100: 저장용기 100a: 저장공간
- 110: 평형수 조절수단 110a: 평형수 조절배관
- 110b: 평형수 펌핑수단 120: 연료 주입수단
- 120a: 연료 주입배관 120b: 연료 펌핑수단
- 200: 고상변환부 210: 냉각수단
- 220: 냉각라인 230: 냉각제어수단
- 300: 액상변환부 310: 가열수단
- 320: 가열라인 330: 가열제어수단
- 400: 연료 공급수단 410: 공급라인
- 420: 공급제어수단

도면

도면1

