(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0146020
(43) 공개일자 2015년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63B 43/04 (2006.01) *B63H 21/32* (2006.01)
B63H 21/38 (2006.01) *B63J 99/00* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0075755
(22) 출원일자 2014년06월20일
심사청구일자 2014년06월20일

(71) 출원인
국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
서용원
울산 남구 대공원로99번길 19, 104동 601호 (옥동, 대공원한신휴플러스)
이요한
경기 구리시 건원대로 56, 309동 203호 (인창동, 삼보아파트)
한상우
서울 송파구 동남로18길 9, 4동 102호 (가락동, 극동아파트)
(74) 대리인
장한특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

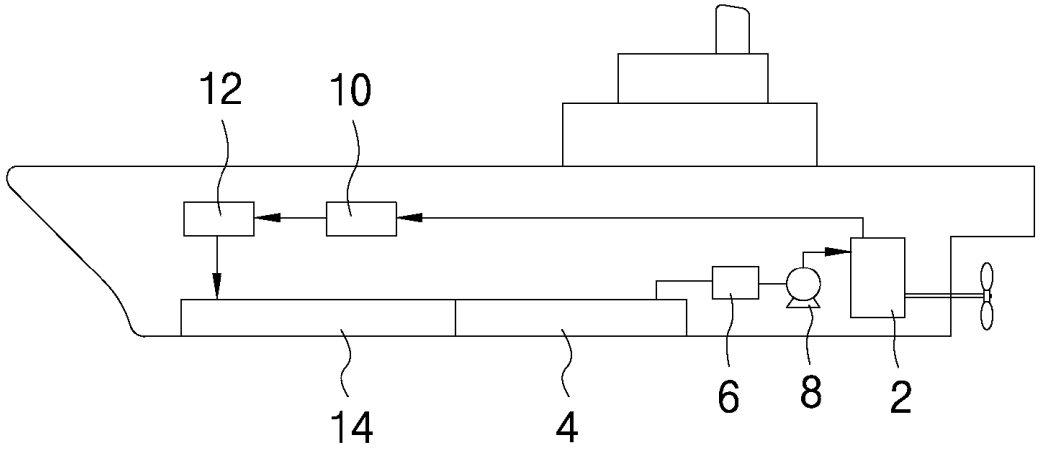
(54) 발명의 명칭 **슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박**

(57) 요 약

본 발명은 슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박에 관한 것으로서, 그 목적으로는 선박 하부에 제1,2저장탱크(4,14)를 설치하여 엔진 연료로 사용되는 천연가스 하이드레이트와, 엔진(2)으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 만든 CO2 하이드레이트를 각각 저장하는 구조를 실현함으로써, 제1,2저장탱크(4,14)에

(뒷면에 계속)

대 표 도



저장된 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트와 CO2 하이드레이트를 선박의 평형수로 이용하여, 선박 평형수의 배출 규제 문제점을 해결하고 선박 배출 온실가스를 저감하는 데에 있다.

이를 실현하기 위한 본 발명은, 천연가스 하이드레이트가 저장되는 제1저장탱크(4); 상기 제1저장탱크(4)에 연결되면서 천연가스 하이드레이트를 해리시키는 해리부(6); 상기 해리부(6)에 연결되면서 해리된 천연가스를 엔진(2)에 필요한 압력까지 승압시키는 압축기(8); 상기 압축기(8)에 연결되면서 공급된 천연가스로 작동하는 엔진(2); 상기 엔진(2) 배기구에 연결되면서 연소되어 배기되는 CO2 를 포집하는 포집부(10); 상기 포집부(10)에 연결되면서 CO2 를 하이드레이트로 만드는 하이드레이트 생성기(12); 상기 하이드레이트 생성기(12)에 연결되는 제2저장탱크(14);로 된 것을 특징으로 한다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트가 저장되는 제1저장탱크(4);

상기 제1저장탱크(4)에 연결 되면서 천연가스 하이드레이트를 해리시키는 해리부(6);

상기 해리부(6)에 연결 되면서 해리된 천연가스를 엔진(2)에 필요한 압력까지 승압시키는 압축기(8);

상기 압축기(8)에 연결 되면서 공급된 천연가스로 작동하는 엔진(2);

상기 엔진(2) 배기구에 연결 되면서 연소되어 배기되는 CO2를 포집하는 포집부(10);

상기 포집부(10)에 연결 되면서 CO2를 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트로 만드는 하이드레이트 생성기(12);

상기 하이드레이트 생성기(12)에 연결되는 제2저장탱크(14);로 된 것을 특징으로 하는 슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1,2저장탱크(4,14)는 선박 하부에 설치함으로써, 선박의 수평 유지를 위한 평형수로 사용하는 것을 특징으로 한 슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선박 하부에 제1,2저장탱크를 설치하여 엔진 연료로 사용되는 천연가스 하이드레이트 슬러리와, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 만든 CO2 하이드레이트 슬러리를 각각 저장하고, 제 1,2저장탱크에 저장된 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트와 CO2 하이드레이트를 선박의 평형수로 이용함으로써, 선박 평형수를 선박 청정연료의 저장원으로 사용하여 연료저장탱크를 축소 또는 배제할 수 있으며, 그에 따른 추가적인 공간확보가 가능하다.

[0002] 또한, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트로 만들어 제2저장탱크에 저장함으로써, 선박의 온실가스 배출을 획기적으로 줄일 수 있다.

[0003] 또한, 선박 평형수의 전체 또는 일부를 하이드레이트 슬러리로 대체하여, 선박평형수를 배출하지 않거나 소량 배출하므로, 선박평형수의 배출 규제에 따른 배출수 처리문제를 효과적으로 해결할 수 있게 한 슬러리 상태의 하이드레이트를 평형수로 이용한 선박에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 일반적으로, 항해하는 선박은 파도의 영향을 받거나 선회하는 과정에서 선체가 기울어지게 되는데, 이때 선박 하부에 설치된 탱크에 채워지는 평형수가 복원력을 제공함으로써, 기울어진 선박은 평형수에 의해 본래의 자세로 복귀하게 되어 안전한 운항을 할 수 있게 된다.

[0005] 상기와 같은 평형수는 규정된 범위 내에서 탱크에 채워져야 하지만, 더 많은 화물을 적재하기 위해 평형수를 적게 넣어 안전사고를 유발하는 사례가 발생하므로 평형수 배출규제를 위한 구조적인 개선책이 요구되고 있다.

[0006] 이에 대한 개선책으로, 선박 하부에 제1,2저장탱크를 설치하여 엔진 연료로 사용되는 천연가스 하이드레이트 슬러리와, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 만든 CO2 하이드레이트 슬러리를 선박 평형수 및 선박 연료의 저장원으로 사용하여 연료저장탱크를 축소 또는 배제할 수 있게 되고, 그에 따른 추가적인 공간을

확보할 수 있다.

[0007] 또한, 출항시 근해에서 주입된 선박평형수를 해외의 다른 생태계를 가진 근해에 배출할 시, 배출지의 생태계의 교란을 일으킬 수 있다. 이를 방지하기 위해 최근 IMO (International Maritime Organization)에서는 선박평형수의 배출에 대한 규제를 강화하여 이에 대한 대응책이 요구되고 있다.

[0008] 이에 대응하기 위해, 하이드레이트 슬러리로 선박 평형수의 전체 또는 일부 대체할 수 있다. 따라서 선박평형수를 배출하지 않거나 소량 배출하게 되므로, 선박 평형수의 배출 규제에 따른 배출수 처리문제를 효과적으로 해결할 수 있다.

[0009] 한편, 종래의 기술인 KR 10-1165134 B1 2012.7.5. "압축천연가스 운반선의 배출가스 처리방법"을 도 1에서 살펴보면, 먼저 CNG 운반선 내부에는 CNG저장용기(1)가 설치 되는데, 상기 CNG저장용기(1)에는 CNG 배출가스를 발라스트수와 혼합시켜 슬러리화하는 슬러리 가스하이드레이트 생성기(2)와, 슬러리화 된 가스 하이드레이트를 이송하는 이송펌프(3)와, 이송된 슬러리 상태의 가스 하이드레이트를 저장후 재 기화시키는 발라스트수 저장탱크(4)와, 재 기화된 가스를 공급받아 수분을 제거하는 수분제거장치(5)와, 수분이 제거된 가스를 공급받아 승압시키는 압축기(6)와, 엔진(7)이 순차적으로 연결되는 구조로 되어 있다.

[0010] 상기 CNG 저장용기(1)에 저장된 CNG는 슬러리 가스하이드레이트 생성기(2), 이송펌프(3), 발라스트수 저장탱크(4), 수분제거장치(5), 압축기(6) 순으로 이동하면서 엔진(7)으로 공급되고, 상기 엔진(7)으로부터 연소된 CNG는 CO2 등을 포함한 배기가스로 방출된다.

[0011] 이 기술의 목표는 CNG 운반중 발생되는 천연가스의 자연기화분을 선박평형수와 함께 하이드레이트로 만들어 임시로 저장하여 연료로 사용함으로써 대기 중으로 방출되는 천연가스를 절감하는 것에 있다. 하지만 천연가스의 자연기화로 인한 대기방출을 방지하는 것 이외에 큰 효과를 기대하기 힘든 단점이 있다.

[0012] 특히, 상기와 같이 엔진(7)에서 연소된 CNG의 배기가스는 대기로 방출되어 환경오염 및 지구온난화의 주요 원인으로 작용하게 되는 문제점을 지닌다. 이를 해결하기 위해 배기가스중 CO2를 포집하여 생성된 CO2 하이드레이트 슬러리를 평형수로 사용할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기의 같은 종래기술의 문제점을 해소하기 위해 안출한 것으로서, 그 목적은 다음과 같다.

[0014] 첫째, 선박 하부에 제1,2저장탱크를 설치하여 엔진 연료로 사용되는 천연가스 하이드레이트 슬러리와, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 만든 CO2 하이드레이트 슬러리를 각각 저장하고, 제 1,2저장탱크에 저장된 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트와 CO2 하이드레이트를 선박의 평형수로 이용하는 구조를 실현함으로써, 선박 평형수를 선박 연료의 저장원으로 사용하여 연료저장탱크를 축소 또는 배제할 수 있게 하며, 그에 따른 추가적인 공간확보에 유리도록 하는 데에 있다.

[0015] 둘째, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 CO2 하이드레이트로 만들어 제2저장탱크에 저장함으로써, 선박으로부터 배출되는 온실가스를 획기적으로 저감시키고자 하는 데에 있다.

[0016] 셋째, 선박 평형수의 전체 또는 일부를 하이드레이트 슬러리로 대체함으로써 선박 평형수를 배출하지 않거나 소량 배출하게 하고, 동시에 선박 평형수의 배출 규제에 따른 배출수 처리 문제를 효과적으로 해결할 수 있도록 하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은, 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트가 저장되는 제1저장탱크(4);

[0018] 상기 제1저장탱크(4)에 연결되면서 천연가스 하이드레이트를 해리시키는 해리부(6);

[0019] 상기 해리부(6)에 연결되면서 해리된 천연가스를 엔진(2)에 필요한 압력까지 승압시키는 압축기(8);

[0020] 상기 압축기(8)에 연결되면서 공급된 천연가스로 작동하는 엔진(2);

[0021] 상기 엔진(2) 배기구에 연결되면서 연소되어 배기되는 CO2 를 포집하는 포집부(10);

[0022] 상기 포집부(10)에 연결되면서 CO2 를 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트로 만드는 하이드레이트 생성기(12);

[0023] 상기 하이드레이트 생성기(12)에 연결되는 제2저장탱크(14);로 된 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 제1,2저장탱크(4,14)는 선박 하부에 설치함으로써, 선박의 수평 유지를 위한 평형수로 사용하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 효과는 다음과 같다.

[0026] 첫째, 선박 하부에 제1,2저장탱크(4,14)를 설치하여 엔진 연료로 사용되는 천연가스 하이드레이트 슬러리와, 엔진으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 만든 CO2 하이드레이트 슬러리를 각각 저장하는 구조로 되어 있다. 따라서, 제 1,2저장탱크(4,14)에 저장된 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트와 CO2 하이드레이트를 선박의 평형수로 이용하면, 선박 평형수를 선박 연료의 저장원으로 사용하여 연료저장탱크를 축소 또는 배제할 수 있으므로, 그에 따른 추가적인 공간확보에 유리한 효과가 있다.

[0027] 둘째, 엔진(2)으로부터 배출되는 배기가스 중 CO2 를 포집하여 CO2 하이드레이트로 만들어 제2저장탱크(14)에 저장함으로써, 선박 배출 온실가스를 획기적으로 줄일 수 있게 되는 효과가 있다.

[0028] 셋째, 선박 평형수의 전체 또는 일부를 하이드레이트 슬러리로 대체함에 따라 선박 평형수를 배출하지 않거나 소량 배출하게 되므로, 선박 평형수의 배출 규제에 따른 배출수 처리문제를 효과적으로 해결할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 은 종래의 기술을 나타낸 설치 상태 블록도.

도 2 는 본 발명의 실시 예가 적용된 선박의 구조도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명의 실시 예를 도 2 에서 살펴 보면, 먼저 선박은 항해하는 과정에서 파도에 의해 흔들리거나 선회하는 과정에서 원심력에 의해 기울어지게 되는데, 이때 선박의 바닥에 채워진 평형수는 복원력을 제공함으로써 전복을 방지하는 역할을 하게 된다.

[0031] 상기와 같이 평형수의 역할과 동시에 선박의 엔진(2) 연료로 사용될 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트를 저장하는 제1저장탱크(4)는 선박의 바닥 측에 설치하게 되고, 상기 제1저장탱크(4)에는 천연가스 하이드레이트를 해리시키는 해리부(6)가 연결된다.

[0032] 상기 해리부(6)는 물을 히터로 가열하여 고온 형태로 공급하여, 천연가스 하이드레이트를 신속히 해리하는 일반적인 방식을 적용하지만 한정하지는 않는다.

[0033] 계속하여, 상기 해리부(6)에는 압축기(8)와 엔진(2)이 순차적으로 연결되며, 상기 압축기(8)에서는 해리된 천연가스를 엔진(2) 작동에 필요한 압력으로 승압하게 된다.

[0034] 상기 엔진(2)의 배기구에는 연소 배기가스 중에 포함된 CO2 를 포집하는 포집부(10)가 연결되고, 상기 포집부(10)에는 기체 상태로 포집된 CO2 를 슬러리 상태의 하이드레이트로 만드는 하이드레이트 생성기(12)가 연결된다.

[0035] 상기 CO2 하이드레이트는 CO2 와 물이 고압 및 저온상태에서 접촉하여 물 입자들이 만든 격자 내에 CO2가 포집되어 있는 고체물질을 일컫는다.

[0036] 상기와 같은 하이드레이트를 만드는 방법은 특허등록번호 제10-0720270호 "천연가스 하이드레이트 연속 제조방법 및 제조장치"에 기술되어 있다.

[0037] 상기와 같이 구성되는 하이드레이트 생성기(12)에는 CO2 하이드레이트를 저장하는 제2저장탱크(14)가 연결되고, 상기 제2저장탱크(14)는 선박의 바닥 측에 설치된다.

[0038] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 작용을 설명하면 다음과 같다.

[0039] 먼저, 선박은 출항하기 전에 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트를 제1저장탱크(4)로 공급하여 저장한 다음, 상기 제1저장탱크(4)에 저장된 천연가스 하이드레이트를 해리부(6)로 이동시켜 해리시키고, 이후로 상기 천연가

스를 엔진(2)에 사용하기 적당하도록 압력을 승압시켜서 공급한다.

[0040] 상기와 같은 상태에서 엔진(2)가 작동하면 선박은 출항하게 되는데, 이때 공급된 천연가스가 상기 엔진(2)에서 연소되어 배기가스 형태로 배출되면, 상기 배기가스 중에 포함된 CO2 를 포집부(10)에서 분리하여 포집하게 되고, 상기와 같이 포집된 CO2 는 하이드레이트 생성기(12)로 이동되어 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트로 만들어지게 되며, 이후로 상기 하이드레이트는 제2저장탱크(14)로 이동되어 저장된다.

[0041] 따라서, 선박의 엔진(2)으로부터 연소되어 배출되는 배기가스 중에 포함된 CO2 대부분은 회수됨으로써, 선박이 항해할 때 배출되는 온실가스는 획기적으로 감소한다.

[0042] 상기와 같이 운항하는 선박의 제1저장탱크(4)에 저장된 천연가스는 엔진(2)으로 공급되어 연소되고, 연소된 배기가스 중에 포함된 CO2는 포집하여 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트로 만들어 제2저장탱크(14)에 저장하는 과정에서, 선박이 파도에 의해 흔들리거나 선회하는 과정에서 원심력에 의해 기울어지게 되면, 상기 제1,2저장탱크(4,14)에 저장된 슬러리 상태의 천연가스 하이드레이트와 CO2 하이드레이트는 평형수의 기능을 하게 되어 선박의 복원력을 향상시킨다.

[0043] 따라서, 상기 선박은 선체가 기울어지더라도 슬러리 상태의 CO2 하이드레이트와 천연가스 하이드레이트의 작용에 의해 곧 본래의 자세를 유지하게 됨으로써 선박은 안전한 운항을 할 수 있게 된다.

[0044] 또한, 상기와 같이 선박 평형수를 선박 연료의 저장원으로 사용하면 연료 저장탱크를 축소 또는 배제할 수 있게 되므로, 그에 따른 추가적인 공간확보에 유리한 효과가 있게 된다.

[0045] 상기 이후로, 선박이 항구에 도달하면 제2저장탱크(14)에 저장된 CO2 하이드레이트로부터 CO2를 회수하게 된다.

[0046] 한편, 상기와 같이 근해에서 주입한 평형수를 처리하지 않고 다른 장소에 배출하게 되면, 생태계 교란을 발생시키는 주된 요인으로 작용하게 된다. 따라서 사용된 평형수는 해양 생태계를 위해 엄격한 관리를 필요로 하게 된다. 상기 하이드레이트 슬러리가 선박 평형수의 전체 또는 일부분을 대체함에 따라 선박평형수를 배출하지 않거나, 필요에 따라 일부만 처리하여 배출시키게 되므로 선박평형수 배출규제에 효과적으로 대응하게 된다.

[0047] 상기와 같은 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면에 의하여 상세히 설명하였지만, 본 발명은 여기에 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형할 수 있음을 이해할 수 있다.

부호의 설명

[0048]

2:엔진 4:제1저장탱크

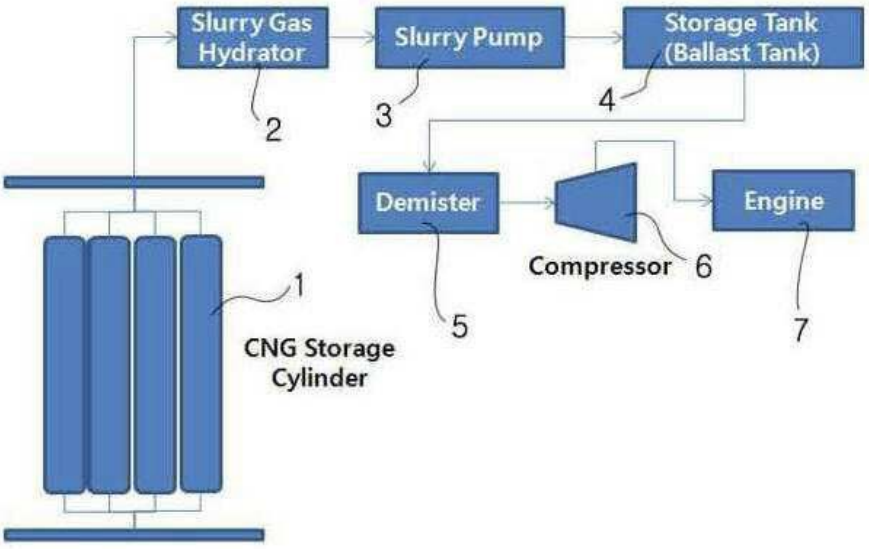
6:해리부 8:압축기

10:포집부 12:하이드레이트생성기

14:제2저장탱크

도면

도면1


Slurry Gas Hydrator
Slurry Pump
Storage Tank (Ballast Tank)
2
3
4
Demister
Compressor
Engine
6
5
7
1
CNG Storage Cylinder

도면2

