(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월04일
(11) 등록번호 10-1996278
(24) 등록일자 2019년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B67D 9/02 (2010.01) *B63B 25/16* (2006.01)
E02B 3/20 (2006.01) *F17D 1/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0132074
(22) 출원일자 2012년11월21일
심사청구일자 2017년11월21일
(65) 공개번호 10-2014-0065047
(43) 공개일자 2014년05월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR100739430 B1*
KR1020010040437 A*
KR1020060041841 A*
KR1020090086216 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
대우조선해양 주식회사
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)
(72) 발명자
유성진
서울 서초구 서운로9길 63, 102동 401호 (서초동, 동원베네스트아파트)
조신희
서울 도봉구 노해로59길 25, 가동 402호 (쌍문동, 동인빌라)
윤형원
서울 중구 동호로17길 256-30, 가동 402호 (신당동, 도현블랑빌2차)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

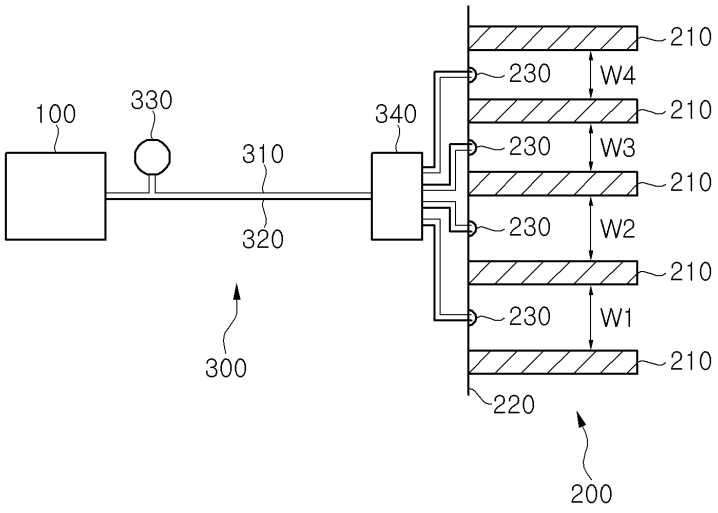
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 곽성룡

(54) 발명의 명칭 **카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템 및 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법**

(57) 요 약

카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템 및 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법이 개시된다. 본 발명의 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템은, 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트 시스템에 있어서, 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트; 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 저장하는 LNG 저장탱크가 구비된 적어도 하나의 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 접안 설비; 및 액화 플랜트로부터 접안 설비에 정박된 카트리지형 LNG 바지로 LNG를 공급하는 배관부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트 시스템에 있어서,

천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트;

상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 저장하는 LNG 저장탱크가 구비된 적어도 하나의 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 접안 설비; 및

상기 액화 플랜트로부터 상기 접안 설비에 정박된 상기 카트리지형 LNG 바지로 LNG를 공급하는 배관부를 포함하되,

상기 접안 설비는, 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 상기 카트리지형 LNG 바지의 LNG 저장탱크에 로딩하는 로딩 암(loading arm)을 포함하고,

상기 배관부는, 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 상기 LNG 저장탱크로 이송하는 LNG 라인; 및 상기 LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG(Boil Off Gas)를 상기 액화 플랜트로 이송하는 BOG 라인;을 포함하며,

상기 LNG 라인 및 상기 BOG 라인은 상기 접안 설비에 정박가능한 상기 카트리지형 LNG 바지의 수만큼 상기 접안 설비에서 분기되어 상기 로딩 암에 연결되는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 카트리지형 LNG 바지는 상기 접안 설비에서 분리되어 예인선으로 이송되며,

상기 액화 플랜트에는 버퍼 탱크가 마련되되, 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 저장하는 다른 LNG 저장탱크가 마련되지 않는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 접안 설비는

적어도 하나의 상기 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 복수의 제방; 및

상기 복수의 제방이 고정되는 부두 벽을 더 포함하되,

상기 복수의 제방은 부두 벽을 따라, 상기 카트리지형 LNG 바지의 크기에 맞추어 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

이격 배치된 상기 복수의 제방 중 적어도 일부는 상기 부두 벽에 고정된 위치를 변경할 수 있는 구조로써, 상기 카트리지형 LNG 바지의 크기에 맞추어 배치된 간격을 변경할 수 있는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 5

제 3항에 있어서, 상기 접안 설비는

상기 부두 벽에 마련되어 상기 카트리지형 LNG 바지의 정박시 충돌에 의한 충격을 방지하는 충격방지 펜더를 더 포함하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 배관부는

상기 LNG 라인에 마련되는 LNG 버퍼 탱크; 및

분기된 상기 LNG 라인과 상기 BOG 라인이 합류되는 지점에 마련되는 밸브 유닛을 더 포함하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 로딩 암은 Tandem 방식 또는 Side 방식으로 마련되는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 카트리지형 LNG 바지는 전진 및 후진 가능한 포드 시스템이 구비된 예인선에 연결되어 상기 접안 설비에서 분리되어 재기화 터미널로 이송되며, 상기 카트리지형 LNG 바지에는 자체 추진 시스템이 마련되지 않는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템.

청구항 10

천연가스를 액화하는 액화 플랜트에서 LNG를 저장하고 운송하는 방법에 있어서,

1) 액화 플랜트에서 천연가스를 액화시켜 LNG를 생산하면서, 생산된 LNG를 접안시설에 접안된 카트리지형 LNG 바지의 LNG 저장탱크에 상기 LNG를 로딩(loading)하는 단계;

2) LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG를 액화 플랜트로 이송하여 재액화하고 LNG 저장탱크로 로딩하는 단계; 및

3) LNG의 로딩이 완료된 상기 카트리지형 LNG 바지를 예인선에 연결하여 운송하는 단계를 포함하되,

상기 액화 플랜트의 상기 접안시설에는 복수의 상기 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 단계 1)에 앞서, 예인선에 연결된 카트리지형 LNG 바지를 접안시설에 정박시키고 상기 예인선을 상기 카트리지형 LNG 바지로부터 분리하는 단계를 더 포함하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템 및 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액화 플랜트와 접안 설비, 이들을 연결하는 배관부를 마련하고, 액화 플랜트에서 LNG를 생산하여 접안 설비에 정박된 카트리지형 LNG 바지로 LNG를 저장할 수 있는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 천연가스는 경제성이 있고 친환경적인 에너지로 많이 소비되고 있다. 그러나 천연가스 상태로 이송하기에는 부

피로 인해 운송 효율이 떨어진다.

[0003] 이러한 점을 보완하기 위해, 액화천연가스(Liquefied Natural Gas, LNG) 상태로 운송하는 방법이 제시되었다. 액화천연가스는 메탄(Methane)을 주성분으로 한 천연가스를 대기압에서 -162℃의 극저온 상태로 냉각시켜 그 부피를 600분의 1로 줄인 무색 투명한 초저온 액체로서, 기체상태보다 수송 효율이 좋아서 장거리 수송에 경제성이 있는 것으로 알려져 있다.

[0004] 이와 같은 액화천연가스는 생산 플랜트의 건설 및 운반선의 건조 비용이 많이 소요되어 경제성을 만족시키기 위해서 대규모, 장거리 수송에 적용되어 왔으며, 이에 반하여, 소규모, 단거리 수송에는 파이프라인이나 CNG(Compressed Natural Gas)가 경제성이 있다고 알려져 있다.

[0005] 하지만 파이프라인을 이용한 수송의 경우 지리적 제약이 따르며, 환경 파괴의 문제 등을 야기할 수 있고, CNG는 수송 효율이 낮은 단점이 있어, 극저온의 LNG를 적재할 수 있는 저장 용기를 마련한 LNG carrier와 같은 선박으로 수송하는 경우가 많다.

[0006] LNG carrier 등의 운송수단으로 운송된 액화천연가스는 재기화단계를 거쳐서 기체 상태의 천연가스로 최종 소비지에 공급된다.

[0007] 이때 LNG를 재기화하는 설비에도 극저온인 LNG를 저장할 수 있는 저장탱크가 구비된다.

[0008] LNG는 수송효율이 기체상태인 천연가스에 비해 월등히 우수하지만, 천연가스를 액화하는 액화플랜트와, LNG 운반선, 이를 하역하여 재기화하는 설비 모두에 극저온인 LNG를 저장할 수 있는 탱크를 갖추어야 한다. -163℃의 극저온인 LNG는 온도변화에 민감하므로 극저온용 탱크를 갖추어야 저장할 수 있는데, 이러한 극저온에 대한 내구성을 갖춘 소재로 탱크를 제작하고 단열설비까지 갖추기 위해서는 설비에 대한 막대한 투자비용이 소요된다.

[0009] 이로 인해 LNG 시스템은 대규모의 공급과 수요가 있는 경우에만 경제성을 갖출 수 있었고, 중소형 규모의 시장에는 적용되기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 중소형 규모의 시장에도 가격경쟁력을 갖출 수 있는 경제성 있는 LNG 시스템으로써, 카트리지형 LNG 바지를 마련하여, 중복된 LNG 저장탱크를 요하지 않고 카트리지형 LNG 바지의 LNG 저장탱크를 LNG 액화플랜트 및 재기화 터미널의 LNG 저장 설비로 활용할 수 있는 시스템이 제시될 수 있다.

[0011] 본 발명은 이와 같이 LNG 액화플랜트와 재기화 터미널을 왕복하며 LNG 저장 설비로 활용될 수 있는 카트리지형 LNG 바지가 정박할 수 있는 접안 설비를 마련한 액화 플랜트 시스템을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트 시스템에 있어서,

[0013] 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트;

[0014] 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 저장하는 LNG 저장탱크가 구비된 적어도 하나의 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 접안 설비; 및

[0015] 상기 액화 플랜트로부터 상기 접안 설비에 정박된 상기 카트리지형 LNG 바지로 LNG를 공급하는 배관부를 포함하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템이 제공된다.

[0016] 상기 카트리지형 LNG 바지는 상기 접안 설비에서 분리되어 예인선으로 이송되며, 상기 액화 플랜트에는 버퍼 탱크가 마련되되, 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 저장하는 다른 LNG 저장탱크가 마련되지 않을 수 있다.

[0017] 상기 접안 설비는 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 상기 카트리지형 LNG 바지의 LNG 저장탱크에 로딩하는 로딩 암(loading arm)과, 적어도 하나의 상기 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 복수의 제방과, 상기 복수의 제방이 고정되는 부두 벽을 포함하되, 상기 복수의 제방은 부두 벽을 따라, 상기 카트리지형 LNG 바지의 크기에 맞추어 이격 배치될 수 있다.

[0018] 이격 배치된 상기 복수의 제방 중 적어도 일부는 상기 부두 벽에 고정된 위치를 변경할 수 있는 구조로써, 상기

카트리지형 LNG 바지의 크기에 맞추어 배치된 간격을 변경할 수 있다.

[0019] 상기 접안 설비는 상기 부두 벽에 마련되어 상기 카트리지형 LNG 바지의 정박시 충돌에 의한 충격을 방지하는 충격방지 펜더를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 배관부는 상기 액화 플랜트에서 생산된 LNG를 상기 LNG 저장탱크로 이송하는 LNG 라인과, 상기 LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG(Boil Off Gas)를 상기 액화 플랜트로 이송하는 BOG 라인을 포함하되, 상기 LNG 라인 및 상기 BOG 라인은 상기 접안 설비에 정박가능한 상기 카트리지형 LNG 바지의 수만큼 상기 접안 설비에서 분기되어 상기 로딩 암에 연결될 수 있다.

[0021] 상기 배관부는 상기 LNG 라인에 마련되는 LNG 버퍼 탱크와, 분기된 상기 LNG 라인과 상기 BOG 라인이 합류되는 지점에 마련되는 밸브 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 로딩 암은 Tandem 방식 또는 Side 방식으로 마련될 수 있다.

[0023] 상기 카트리지형 LNG 바지는 전진 및 후진 가능한 포드 시스템이 구비된 예인선에 연결되어 상기 접안 설비에서 분리되어 재기화 터미널로 이송되며, 상기 카트리지형 LNG 바지에는 자체 추진 시스템이 마련되지 않을 수 있다.

[0024] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 천연가스를 액화하는 액화 플랜트에서 LNG를 저장하고 운송하는 방법에 있어서,

[0025] 1) 액화플랜트에서 천연가스를 액화시켜 LNG를 생산하면서, 생산된 LNG를 접안시설에 접안된 카트리지형 LNG 바지의 LNG 저장탱크에 상기 LNG를 로딩(loading)하는 단계;

[0026] 2) LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG를 액화플랜트로 이송하여 재액화하고 LNG 저장탱크로 로딩하는 단계; 및

[0027] 3) LNG의 로딩이 완료된 상기 카트리지형 LNG 바지를 예인선에 연결하여 운송하는 단계를 포함하되,

[0028] 상기 재기화 설비의 상기 접안시설에는 복수의 상기 카트리지형 LNG 바지가 정박하는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법이 제공된다.

[0029] 상기 단계 1)에 앞서, 예인선에 연결된 카트리지형 LNG 바지를 접안시설에 정박시키고 상기 예인선을 상기 카트리지형 LNG 바지로부터 분리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템은, 액화 플랜트와 접안 설비, 이들을 연결하는 배관부를 마련하고, 액화 플랜트에서 LNG를 생산하여 접안 설비에 정박된 카트리지형 LNG 바지로 LNG를 저장할 수 있도록 함으로써, 액화 플랜트에는 극저온의 LNG를 저장하기 위한 LNG 저장탱크를 갖출 필요가 없으므로 경제적인 시스템을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템의 개념을 개략적으로 도시한다.

도 2는 본 실시예에 따른 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템의 개략적인 단면도이다.

도 3은 side 방식의 로딩 암이 마련될 때 카트리지형 LNG 바지를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템의 모습을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카트리지형 LNG 바지(CB)를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템의 개념을

개략적으로 도시하며, 도 2는 본 실시예에 따른 카트리지형 LNG 바지(CB)를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템의 개략적인 단면도이다.

[0035] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 카트리지형 LNG 바지(CB)를 이용한 천연가스 액화 플랜트 시스템은, 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트 시스템에 있어서, 천연가스를 액화하여 LNG를 생산하는 액화 플랜트(100)와, 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 저장하는 LNG 저장탱크가 구비된 적어도 하나의 카트리지형 LNG 바지(CB)가 정박하는 접안 설비(200)와, 액화 플랜트(100)로부터 접안 설비(200)에 정박된 카트리지형 LNG 바지(CB)로 LNG를 공급하는 배관부(300)를 포함할 수 있다.

[0036] 카트리지형 LNG 바지(CB)는 접안 설비(200)에서 분리되어 예인선으로 이송되며, 액화 플랜트(100)에는 버퍼 탱크가 마련될 뿐, 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 저장하는 다른 LNG 저장탱크가 마련되지 않는다.

[0037] 접안 설비(200)는 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크에 로딩하는 로딩 암(loading arm, 미도시)과, 적어도 하나의 카트리지형 LNG 바지(CB)가 정박하는 복수의 제방(210)과, 복수의 제방(210)이 고정되는 부두 벽(220)을 포함하되, 복수의 제방(210)은 부두 벽(220)을 따라, 카트리지형 LNG 바지(CB)의 크기에 맞추어 이격 배치될 수 있다.

[0038] 본 실시예는 천연가스를 공급받아 액화시키는 액화 플랜트 시스템에서 액화 공정으로 생산된 극저온의 LNG를 저장해두기 위한 대규모의 LNG 저장 설비를 별도로 마련하지 않고, 카트리지형 LNG 바지(CB)를 해안의 접안 설비(200)에 정박시킨 상태에서 생산된 LNG를 배관부(300)와 로딩 암(미도시)을 통해 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크에 바로 선적하면서(loading) LNG를 생산하는 LNG 액화 플랜트 시스템을 제시한다.

[0039] 이격 배치된 복수의 제방(210) 중 적어도 일부는 부두 벽(220)에 고정된 위치를 변경할 수 있는 구조로써, 카트리지형 LNG 바지(CB)의 크기에 맞추어 배치된 간격을 변경할 수 있다(W1, W2, W3, W4). 도 3에 도시된 바와 같이 로딩 암(미도시)과 배관부(300)가 설치되지 않은 제방(210)을 가변형 구조로 마련하여 부두 벽(220)을 따라 이동시키면 다양한 규격의 카트리지형 LNG 바지(CB)를 정박시킬 수 있다.

[0040] 카트리지형 LNG 바지(CB)는 다양한 규격으로 제작할 수 있는데, 이러한 카트리지형 LNG 바지(CB)의 규격화된 크기에 따라 복수의 제방(210)들이 이격 배치된 간격을 조절할 수 있다.

[0041] 접안 설비(200)는 부두 벽(220)에 마련되어 카트리지형 LNG 바지(CB)의 정박시 충돌에 의한 충격을 방지하는 충격방지 펜더(230)를 더 포함할 수 있다.

[0042] 배관부(300)는 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 LNG 저장탱크로 이송하는 LNG 라인(310)과, LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG(Boil Off Gas)를 액화 플랜트(100)로 이송하는 BOG 라인(320)을 포함하되, LNG 라인(310) 및 BOG 라인(320)은 접안 설비(200)에 정박가능한 카트리지형 LNG 바지(CB)의 수만큼 접안 설비(200)에서 분기되어 로딩 암에 연결될 수 있다.

[0043] 접안 설비(200)에는 액화 플랜트(100)의 LNG 생산량과 카트리지형 LNG 바지(CB)의 운반 주기 등에 따라 다수의 카트리지형 LNG 바지(CB)가 정박할 수 있는데, 배관부(300)는 이와 같이 다수의 카트리지형 LNG 바지(CB)에 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 분배하여 선적할 수 있도록 접안 설비(200)에서 분기된 형태로 마련된다. 로딩 암은 접안 설비(200)에 제방(210) 또는 부두 벽(220)에 복수로 마련되어 접안 설비(200)에 정박하고 있는 각각의 카트리지형 LNG 바지(CB)의 매니폴드(manifold, 미도시)와 연결되어 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크로 선적한다.

[0044] 한편 LNG 저장탱크에서는 지속적으로 LNG가 자연 기화되면서 BOG를 발생시키므로, 본 실시예는 BOG 라인(320)을 마련하여 액화 플랜트(100)로 이송한다. 이송된 BOG는 액화 플랜트(100)에서 다시 액화된다.

[0045] 배관부(300)는 LNG 라인(310)에 마련되는 LNG 버퍼 탱크(330)와, 분기된 LNG 라인(310)과 BOG 라인(320)이 합류되는 지점에 마련되는 밸브 유닛(340)을 더 포함할 수 있다.

[0046] 밸브 유닛(340)에서는, LNG 라인(310)을 통해 공급된 LNG를 여러 카트리지형 LNG 바지(CB)로 분배시킨다. 분기된 BOG 라인(320)으로 공급된 BOG는 밸브 유닛(340)에서 합류되어 BOG 라인(320)을 통해 액화 플랜트(100)로 이송된다.

[0047] 한편, 본 실시예는 LNG를 저장하는 대규모의 LNG 저장 설비는 마련하지 않고, 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크를 액화 플랜트 시스템의 저장 설비로 전용하지만, 생산된 LNG가 액화 플랜트(100)로부터 원활하게 이송될 수 있도록 LNG 버퍼 탱크(330)를 LNG 라인(310)에 마련한다. LNG 버퍼 탱크(330)는 대규모의 LNG 저장 설

비는 아니며, 액화 플랜트(100)에서 액화공정으로 생산할 수 있는 1일 LNG 생산량의 80 내지 150 % 수준의 LNG를 저장할 수 있는 규모로 마련된다.

[0048] 로딩 암은 Tandem 방식 또는 Side 방식으로 마련될 수 있다.

[0049] 도 1에서는 Tandem 방식의 로딩 암(미도시)이 부두 벽(220)을 따라 이격 배치될 때의 배관부(300)와 접안 설비(200)의 개략적인 모습을 파악할 수 있고, 도 3은 Side 방식의 로딩 암(미도시)이 제방(210)에 마련될 때의 배관부(300)와 접안 설비(200)의 개략적인 모습을 파악할 수 있다.

[0050] 카트리지형 LNG 바지(CB)는 전진 및 후진 가능한 포드 시스템이 구비된 예인선에 연결되어 접안 설비(200)에서 분리되어 재기화 터미널로 이송되며, 카트리지형 LNG 바지(CB)에는 자체 추진 시스템이 마련되지 않는다.

[0051] 이와 같이 예인선에 카트리지형 LNG 바지(CB)를 수월하게 연결하기 위해, 카트리지형 LNG 바지와 예인선에 각각 암 체결부(미도시)와 수 체결부(미도시)를 마련할 수 있다. 돌출형 부재로 이루어진 수 체결부가 이에 대응하는 암 체결부에 삽입되어 서로 맞물리면서 카트리지형 LNG 바지(CB)와 예인선이 체결 고정되도록 하여, 예인선에 체결 고정된 카트리지형 LNG 바지(CB)는 액화플랜트와 재기화 터미널 시스템을 왕복할 수 있다.

[0052] 카트리지형 LNG 바지(CB)의 양단부 모두에 동일한 형태의 암 또는 수 체결부를 마련하여, 카트리지형 LNG 바지(CB)의 선수와 선미가 대칭을 이루도록 할 수 있다.

[0053] 동일한 형태의 암 또는 수 체결부를 양단부에 마련하여 카트리지형 LNG 바지(CB)의 선수와 선미를 대칭형으로 제작함으로써, 선수와 선미 중 어느 방향에서도 예인선에 체결시킬 수 있게 된다.

[0054] 이와 같은 대칭 구조의 카트리지형 LNG 바지는 선수, 선미 어느 방향에서도 예인선에 수월하게 체결되어 이송할 수 있으며, 이를 통해 본 실시예는 천연가스로부터 LNG를 액화하고 운송하여 재기화하는 LNG value chain 전체 시스템에서 LNG 저장탱크를 공유하여 사용할 수 있도록 한다. 이처럼 액화, 운송 및 재기화 단계에서 공통된 LNG 저장탱크를 사용할 수 있도록 함으로써, 고가의 극저온용 금속 소재로 제작되며, 온도변화에 민감한 LNG를 저장하기 위해 단열설비를 갖추고 BOG(Boil Off Gas)의 재액화 설비까지 갖추어야하여, 막대한 설비 투자비용이 소요되었던 LNG 저장탱크를 시스템의 각 단계별로 중복하여 갖출 필요가 없게 된다. 따라서 종래의 LNG value chain이 막대한 투자비용으로 대규모 시장에서만 경제성이 있었던데 비해, 본 실시예의 시스템이 적용되면 설비 투자비용이 크게 절감되므로 중소형 규모의 시장에 적용할 때에도 경제성을 갖출 수 있게 된다.

[0055] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 천연가스를 액화하는 액화 플랜트에서 LNG를 저장하고 운송하는 방법에 있어서,

[0056] 1) 액화플랜트에서 천연가스를 액화시켜 LNG를 생산하면서, 생산된 LNG를 접안시설에 접안된 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크에 LNG를 로딩(loading)하는 단계;

[0057] 2) LNG 저장탱크에서 발생하는 BOG를 액화플랜트로 이송하여 재액화하고 LNG 저장탱크로 로딩하는 단계; 및

[0058] 3) LNG의 로딩이 완료된 카트리지형 LNG 바지(CB)를 예인선에 연결하여 운송하는 단계를 포함하되,

[0059] 재기화 설비의 접안시설에는 복수의 카트리지형 LNG 바지(CB)가 정박하는 것을 특징으로 하는 카트리지형 LNG 바지(CB)를 이용한 천연가스 액화 플랜트의 LNG 저장 및 운송 방법이 제공된다.

[0060] 상술한 단계 1)에 앞서, 예인선에 연결된 카트리지형 LNG 바지를 접안시설에 정박시키고 예인선을 카트리지형 LNG 바지로부터 분리하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0061] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 실시예의 카트리지형 LNG 바지(CB)를 이용한 천연가스 액화 시스템은 액화 플랜트(100)와 접안 설비(200), 이들을 연결하는 배관부(300)를 마련하고, 액화 플랜트(100)에서 LNG를 생산하여 접안 설비(200)에 정박된 카트리지형 LNG 바지(CB)로 LNG를 저장할 수 있다.

[0062] 이와 같이 액화 플랜트(100)에는 극저온인 LNG를 저장하기 위한 별도의 LNG 저장탱크가 마련되지 않고 액화 플랜트(100)에서 생산된 LNG를 바로 카트리지형 LNG 바지(CB)의 LNG 저장탱크로 이송하여 저장함으로써, 액화 플랜트(100)에 LNG 저장탱크를 별도로 설치하기 위한 비용을 절감할 수 있다. 이와 같이 설비의 설치 비용을 절감함으로써 본 실시예는 중소형 규모의 시장에 적용하더라도 경제성을 갖출 수 있어, 중소형 규모의 시장에도 LNG를 생산하여 공급할 수 있게 된다.

[0063] 이와 같은 본 발명은 기재된 실시 예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형될 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 수정 예 또는 변형 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0064] 100: 액화 플랜트

200: 접안 설비

210: 제방

220: 부두 벽

230: 충격방지 펜더

300: 배관부

310: LNG 라인

320: BOG 라인

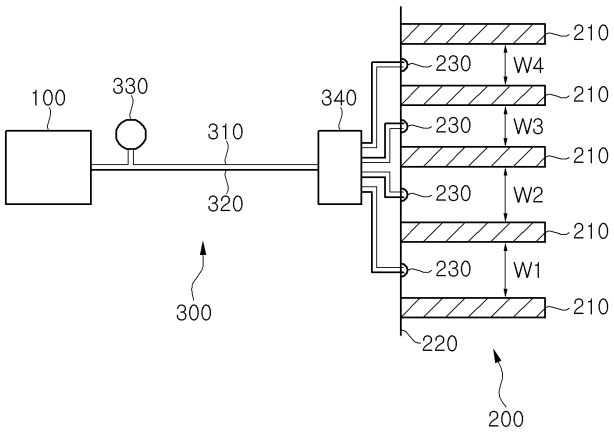
330: LNG 버퍼 탱크

340: 밸브 유닛

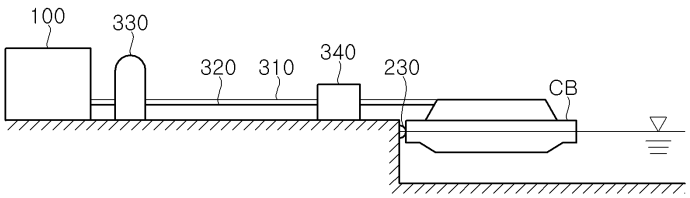
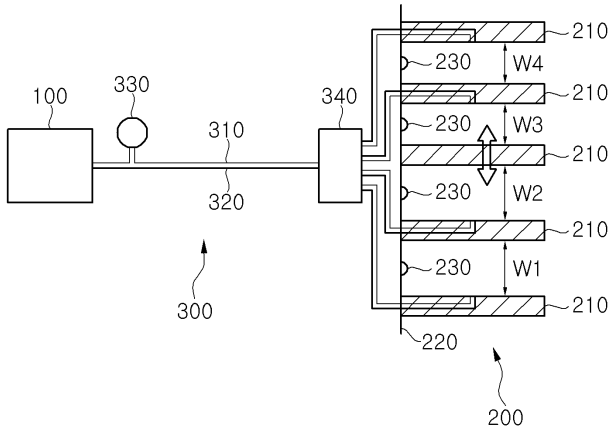
CB: 카트리지형 LNG 바지

도면

도면1



도면2



도면3