

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2007-308043  
(P2007-308043A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

|                              |                 |             |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                 | F I             | テーマコード (参考) |
| B 6 3 B 25/16 (2006.01)      | B 6 3 B 25/16 A |             |
| B 6 3 H 21/14 (2006.01)      | B 6 3 B 25/16 D |             |
| C 1 0 L 3/06 (2006.01)       | B 6 3 B 25/16 Z |             |
|                              | B 6 3 H 21/14   |             |
|                              | C 1 0 L 3/00 A  |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) |                 |             |

|           |                              |          |                                          |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-139709 (P2006-139709) | (71) 出願人 | 000211307<br>中国電力株式会社<br>広島県広島市中区小町4番33号 |
| (22) 出願日  | 平成18年5月19日 (2006.5.19)       | (74) 代理人 | 100115738<br>弁理士 鷲頭 光宏                   |
|           |                              | (74) 代理人 | 100121681<br>弁理士 緒方 和文                   |
|           |                              | (72) 発明者 | 田中 誠<br>広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内        |
|           |                              | (72) 発明者 | 南原 滋<br>広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内        |
|           |                              | (72) 発明者 | 村田 真史<br>広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内       |

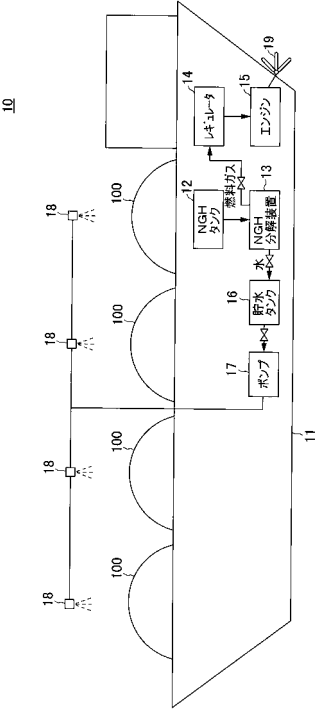
(54) 【発明の名称】 輸送船

(57) 【要約】

【課題】 NGHを燃料としたLNG輸送船等において、エンジン駆動用の燃料以外に新たに燃料を用いることなく、輸送途中にLNGタンク等の輸送対象物を冷却することが可能な輸送船を提供する。

【解決手段】 輸送船10は、NGHが貯蔵されたNGHタンク12と、NGHタンク12より供給されるNGHを分解して燃料ガスと水を生成するNGH分解装置13と、NGHを分解して得られた当該燃料ガスによって駆動されるエンジンと、NGHを分解して得られた当該水を輸送対象物へ散水するための散水機構とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

NGHが貯蔵されたNGHタンクと、  
前記NGHタンクより供給されるNGHを分解して燃料ガスと水を生成するNGH分解装置と、

前記燃料ガスによって駆動されるエンジンと、

前記水を輸送対象物へ散水するための散水機構とを備えることを特徴とする輸送船。

## 【請求項 2】

前記散水機構は、前記水を前記輸送対象物の表面に散水する少なくとも一つの散水口を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の輸送船。

10

## 【請求項 3】

前記散水口は、前記輸送対象物のほぼ真上に取り付けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の輸送船。

## 【請求項 4】

前記散水機構は、貯水タンクと、前記貯水タンク内の水を汲み出すポンプとを備え、前記ポンプによって汲み出された水を散水することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の輸送船。

## 【請求項 5】

前記散水機構は、前記NGH分解装置によるNGH分解圧力を利用して前記水を散水することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の輸送船。

20

## 【請求項 6】

前記輸送対象物の表面が光触媒でコーティングされていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の輸送船。

## 【請求項 7】

前記燃料ガスを利用した厨房設備をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の輸送船。

## 【請求項 8】

前記輸送対象物がLNGタンク、NGHタンク及び冷凍庫のいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の輸送船。

## 【発明の詳細な説明】

30

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、輸送船に関し、特に、天然ガスハイドレート（NGH：Natural Gas Hydrate）を燃料として使用する輸送船に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、地球環境への配慮から燃料として天然ガスハイドレート（NGH）が注目されている（非特許文献 1 参照）。NGHは、メタン、エタン、プロパンなどを主成分とする天然ガスの分子（ゲスト）が水分子のクラスタ中に取り込まれた包接水和物であり、マイナス 20℃の大気圧環境下で約 170 倍のガスを包蔵することができる。ガスエネルギーとしては液化天然ガス（LNG）がよく知られているが、LNGはマイナス 162℃の極低温下で製造・貯蔵されるため、NGHは製造、輸送、貯蔵、ガス化というシステム全体面でLNGよりも有利な点が多い。また、NGHはガソリンなどに比べて二酸化炭素や大気汚染物質の排出量が少ないことから、クリーンエネルギーとしても注目されている。

40

【非特許文献 1】三井造船株式会社、"天然ガスハイドレート（NGH）－三井造船"、[online]、[平成 18 年 5 月 16 日検索]、インターネット<URL：[http://www.mes.co.jp/mes\\_technology/NGH.html](http://www.mes.co.jp/mes_technology/NGH.html)>

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

50

ところで、L N Gのタンクを輸送する輸送船（L N G輸送船という）では、L N Gタンクの予冷を行い、輸送途中には特に強制的な冷却は行われていないのが現状である。しかし、輸送中、直射日光に長時間さらされることによりタンクの温度が上がると、タンクの予冷だけでは冷却が不十分であり、B O G（Boil of Gas）が多量に発生するという問題がある。

【0004】

また、N G Hのタンクを輸送する輸送船（N G H輸送船という）においても、L N G輸送船と同様、温度上昇により多量の解離ガスが発生するおそれがある。

【0005】

また、冷凍庫を輸送する冷凍船においても、赤道付近を通過する場合等、その温度上昇の状況によっては、冷却能力が不十分となってしまうという問題がある。 10

【0006】

しかしながら、これらの問題に対し、輸送中に強制的な冷却を行おうとすると、その冷却のためだけに、新たに多量の燃料や水が必要となってしまう。

【0007】

したがって、本発明の目的は、L N G輸送船等において、新たに冷却用の燃料や水を用いることなく、輸送途中にL N Gタンク等の輸送対象物を冷却することが可能な輸送船を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の上記目的は、N G Hが貯蔵されたN G Hタンクと、前記N G Hタンクより供給されるN G Hを分解して燃料ガスと水を生成するN G H分解装置と、前記燃料ガスによって駆動されるエンジンと、前記水を輸送対象物へ散水するための散水機構とを備えることを特徴とする輸送船によって達成される。 20

【0009】

本発明においては、前記散水機構は、前記水を前記輸送対象物の表面に散水する少なくとも一つの散水口を備えることが好ましい。

【0010】

本発明においては、前記散水口は、前記輸送対象物のほぼ真上に取り付けられていることが好ましい。 30

【0011】

本発明においては、前記散水機構は、貯水タンクと、前記貯水タンク内の水を汲み出すポンプとを備え、前記ポンプによって汲み出された水を散水することが好ましい。これによれば、N G H分解装置により生成された水を一時的に貯蔵することができ、貯蔵された水を適宜散水することができる。

【0012】

本発明においては、前記散水機構は、前記N G H分解装置によるN G H分解圧力を利用して前記水を散水することも好ましい。これによれば、ポンプ等を用いることなく散水することができる。

【0013】

本発明においては、前記輸送対象物の表面が光触媒でコーティングされていることが好ましい。これによれば、光触媒の超親水性効果により水の蒸発を促進することができ、放熱効果を高めることができる。 40

【0014】

本発明においては、前記燃料ガスを利用した厨房設備をさらに備えることが好ましい。

【0015】

本発明においては、前記輸送対象物がL N Gタンク、N G Hタンクおよび冷凍庫のいずれかであることが好ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、NGH分解装置がNGHを分解することにより得られる燃料ガスを輸送船のエンジンの駆動に用いると共に、NGH分解装置より得られる冷水を輸送対象物（LNGタンク、NGHタンク、冷凍庫等）に散水するので、冷水の気化熱により輸送対象物全体を冷却することができる。これにより、冷却用に新たに燃料を使用することなく、輸送対象物の温度上昇を少なくすることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

【0018】

10

図1は、本発明の好ましい実施形態に係る輸送船10の構成を示す模式図である。尚、本実施形態の輸送船10はLNGタンクを輸送するLNG輸送船を例としている。

【0019】

図1に示すように、輸送船10は、船体11と、船体11に搭載されたNGHタンク12と、NGHタンク12より供給されるNGHを分解するNGH分解装置13と、NGH分解装置13がNGHを分解することにより得られた燃料ガスの気圧を調整するレギュレータ14と、レギュレータ14からの燃料ガスによって駆動されるエンジン15と、NGH分解装置13により分解された水を一時的に蓄える貯水タンク16と、貯水タンク16から水を取り出すポンプ17と、ポンプ17で汲み出された水を散水するための散水口18と、エンジン15によって駆動されるスクリュウ19とを備えている。その他にも、本実施形態の輸送船10は通常の輸送船として機能するための種々の構成要素を備えているが、本発明の要旨とは直接関係がないため、これらについての図示及び説明は省略する。

20

【0020】

そして、本輸送船10には、図1に示すように、複数のLNGタンク100が積載されている。

【0021】

本実施形態において、NGH分解装置13はNGHタンク12の近傍に設けられている。NGHタンク12は船体11から着脱可能であり、空になったNGHタンク12を取り出し、満タンのNGHタンク12に交換することができる。このとき、NGHタンク12とNGH分解装置13は自動的に接続されることが好ましい。但し、本発明においてNGHタンク12が着脱可能であることは必須でなく、NGHを補給可能な構成としても構わない。

30

【0022】

図2は、NGH分解装置13の構成を示す模式図である。

【0023】

図2に示すように、NGH分解装置13は、NGHタンク12から供給されるペレット状のNGH（NGHペレット）20を分解するためのNGH分解槽21と、NGH分解用の熱水を生成する熱交換器22と、NGH分解槽21より排出される水の一部を熱交換器22に供給するためのポンプ23と、熱交換器22からの熱水をNGH分解槽21内のNGHペレット20の上方から噴霧するノズル24とを備えている。NGH分解槽21の内

40

部にはネット25が設けられており、このネット25により分解槽21内のNGHペレット20と水26は上下に分離される。NGH分解槽21内で発生した燃料ガスはNGH分解槽21の上方に設けられたガス排出口21aから排出され、NGH分解槽21内で発生した水26はNGH分解槽21の下方に設けられた排水口21bから排出される。このとき得られる水は冷水であり、水温は常温よりも低い。なお、NGH分解槽21で得られた水の温度を調整する水温調整器を設けてもよい。また、分解水の一部をNGH分解用の熱水として利用せず、外部より供給される水を用いてNGH分解用の熱水を生成してもよい。

【0024】

そして、ガス排出口21aから排出された燃料ガスは、燃料配管を通過して、図1に示す

50

ように、レギュレータ 14 に送られる。そして、燃料ガスはレギュレータ 14 によって例えば 2.0 MPa から 0.4 MPa に減圧された後、エンジン 15 に供給され、エンジン 15 によりスクリュ 19 が駆動される。また、排水口 21b から排出された水は配水管を通して貯水タンク 16 に供給され、貯水タンク 16 内に貯蔵される。貯水タンク 16 内の水は必要に応じてポンプ 17 で汲み出され、配水管を通して散水口 18 からシャワー状に散水される。散水口 18 は、LNG タンク 100 各々の全体に水が行き渡るように、LNG タンク 100 の数に対応した数（図 1 では 4 つ）設けられ、それぞれが各 LNG タンク 100 のほぼ真上に配置されている。このように配置し、各散水口から対応する各 LNG タンク 100 の表面へ冷水を散水することにより、LNG タンク 100 を冷却することができる。

10

#### 【0025】

散水した水は、船底で特に回収されることなく、排水される。ただし、配管内や貯水相内が耐腐食性に優れている場合は、船底でフィルターを介して散水した水を回収し、貯水槽へ戻して再利用してもよい。

#### 【0026】

本実施形態においては、各 LNG タンク 100 の表面に光触媒をコーティングすることが好ましい。光触媒をコーティングした場合には、光触媒の超親水性効果により水の蒸発を促進することができ、放熱効果を高めることができる。さらに、防汚効果も期待できる。ここで、光触媒としては、紫外線又は可視光線により光触媒反応を起こすものであれば特に限定されないが、酸化チタンの他、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化鉛、酸化第二鉄、三酸化ニビスマス、三酸化タングステン、チタン酸ストロンチウム等を挙げることができる。中でも、光触媒活性に優れたアナターゼ型の酸化チタンが好ましい。また、光触媒コーティング材のバインダーとしては、耐久性に優れた無機バインダーが好ましく、中でもアルコキシシラン、コロイダルシリカが好ましい。

20

#### 【0027】

以上説明したように、本実施形態によれば、NGH 分解装置 13 より得られる冷水が LNG タンク 100 の表面へ必要に応じて散水されるので、冷水の気化熱により LNG タンク 100 全体を冷却することができる。これにより、冷却のためだけに多量の燃料を消費することなく LNG タンク 100 の温度上昇を少なくすることが可能となり、BOG の発生も少なくすることができる。

30

#### 【0028】

本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更を加えることが可能であり、これらも本発明の範囲に包含されるものであることは言うまでもない。

#### 【0029】

例えば、上記実施形態は、LNG 輸送船に本発明を適用した例について説明したが、NGH 輸送船や冷凍船等、輸送中に冷却が必要とされる貨物を運ぶ輸送船であれば、上記と同様にして本発明を用いることができる。

#### 【0030】

なお、本発明を特に NGH 輸送船に適用した場合は、輸送対象である NGH タンクの冷却を行っても、多少解離してガス及び冷水が発生すると考えられる。このような場合、解離ガスをエンジンに供給し、解離ガスと同時に発生する冷水を輸送対象の NGH タンクの冷却に使用することも可能である。

40

#### 【0031】

また、上記実施形態においては、貯水タンク 16 内の水をポンプ 17 で汲み出すことで散水口 18 に送り出しているが、放水のためのポンプ 17 は必須でなく、NGH 分解装置 13 から得られる高圧の水を利用すればポンプ 17 の省略が可能である。

#### 【0032】

また、上記実施形態においては、NGH を分解するために電力によりお湯を沸かす温水器 22 を用いているが、エンジンの排熱を利用することも可能である。また、エンジンが

50

暖機するまでは電力を利用する等、エンジンの排熱と電力の両方を組み合わせて利用することも可能である。あるいは、上記温水器の代わりにN G H分解装置から排出された燃料ガスの一部を用いてお湯を沸かすようにしてもよい。

【0033】

また、N G H分解装置から排出された燃料ガスの一部は、船内の厨房設備で用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の好ましい実施形態に係る輸送船10の構成を示す模式図である。

【図2】N G H分解装置13の構成を示す模式図である。

10

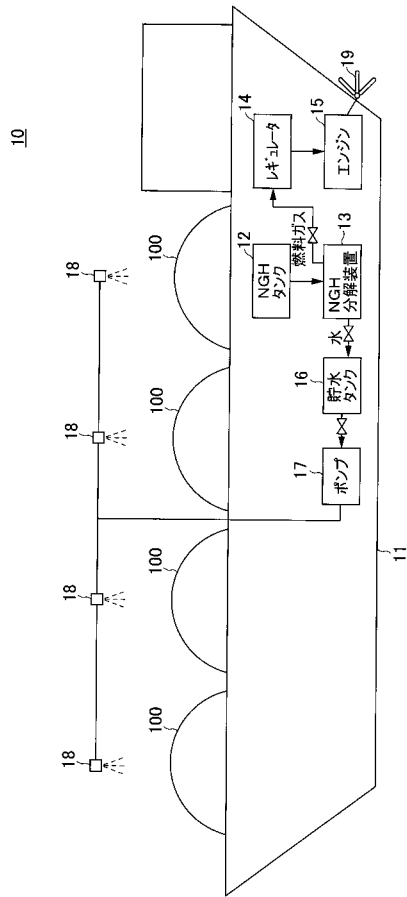
【符号の説明】

【0035】

- 10 輸送船
- 11 船体
- 12 タンク
- 13 N G H分解装置
- 14 レギュレータ
- 15 エンジン
- 16 貯水タンク
- 17 ポンプ
- 18 散水口
- 21 N G H分解槽
- 21 a ガス排出口
- 21 b 排水口
- 22 温水器
- 23 コントローラ
- 100 L N G タンク

20

【 図 1 】



【 図 2 】

