

明 細 書

発明の名称：浮体のガス処理方法及び浮体

技術分野

[0001] 本開示は、浮体のガス処理方法及び浮体に関する。

本願は、2022年2月25日に日本に出願された特願2022-027396号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] LPG (liquefied petroleum gas) や LNG (liquefied natural gas)、アンモニア等を貯留するタンクを有した船舶においては、定期点検等でドックに入る際に、タンクの中をガスフリーにする必要が有る。その際、LPG、LNG及びアンモニア等に酸素が触れることを防止するため、一般に、不活性な窒素ガスなどの不活性ガスに置き換えてタンク内をイナートガスで満たすイナーティング工程が行われる。このイナーティング工程は、点検等の後にタンクへ貯蔵する前にも行われ、この場合、タンク内の空気がイナートガスに置き換えられる。特許文献1には、油輸送船の油槽内にイナートガスを供給可能な船舶が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭58-164999号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のようにタンクを備えた浮体では、イナーティング工程によってタンクから排出される排出ガスをそのまま大気放出すると、周囲環境に影響を及ぼす可能性が有るため、これらを燃焼させる等の除害処理をするガス処理設備が浮体上に設けられている。

しかしながら、ガス処理設備は、イナーティング工程で発生する排出ガス量に応じた大型のガス処理装置が必要になる。また、タンクをガスフリーに

する頻度は、2年から3年に一度など低頻度である。

そのため、浮体上のスペース確保が困難になると共に、重心を下げてスタビリティを改善することが困難になる、という課題がある。

[0005] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、船上スペースの有効活用ならびにスタビリティの改善が可能な浮体のガス処理方法及び浮体を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するために以下の構成を採用する。

本開示の第一態様によれば、浮体のガス処理方法は、浮体に設けられたガスタンクの内部を不活性ガスに置き換える際に排出される排出ガスを除害する浮体のガス処理方法であって、前記排出ガスを除害可能な複数台の処理装置を準備する処理装置準備工程と、前記処理装置準備工程で準備した複数台の前記処理装置の中から、一つの浮体で排出される前記排出ガスの量に応じた少なくとも一台以上の前記処理装置を選択する処理装置選択工程と、前記処理装置選択工程で選択した台数分の前記処理装置を前記浮体と、前記浮体とは異なる他の浮体との少なくとも一方に設置する処理装置設置工程と、前記処理装置設置工程で設置した前記処理装置を用いて前記浮体の前記排出ガスを処理する処理工程と、を含む。

[0007] 本開示の第二態様によれば、浮体は、浮体本体と、前記浮体本体に設けられ、液化ガスを貯留可能なガスタンクと、前記浮体本体に対して着脱可能に設置され、前記ガスタンクから排出される排出ガスを除害する複数の処理装置と、を備え、前記複数の処理装置は、前記ガスタンクに対して並列に接続される。

[0008] 本開示の第三態様によれば、浮体は、浮体本体と、前記浮体本体に対して着脱可能に設置され、他の浮体に設けられている液化ガスを貯留可能なガスタンクから排出される排出ガスを除害する複数の処理装置と、を備え、前記複数の処理装置は、前記ガスタンクに対して並列に接続される。

発明の効果

[0009] 本開示に係る浮体のガス処理方法及び浮体によれば、船上スペースの有効活用ならびにスタビリティの改善をすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]この第一実施形態の浮体の概略構成を示す構成図である。

[図2]本開示の第一実施形態における浮体のタンク内点検準備関連機器の概略構成を示す図である。

[図3]本開示の第一実施形態における浮体の排出ガス処理作業のフローチャートである。

[図4]本開示の第一実施形態における不活性ガス供給作業のフローチャートである。

[図5]本開示の第二実施形態における図2に相当する図である。

[図6]本開示の第二実施形態における浮体の排出ガス処理作業のフローチャートである。

[図7]本開示の第二実施形態における不活性ガス供給作業のフローチャートである。

[図8]本開示の第一実施形態の変形例における図2に相当する図である。

[図9]本開示の第二実施形態の変形例における図5に相当する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、本開示の第一実施形態における浮体のガス処理方法及び浮体を図面に基づき説明する。

本実施形態における浮体としては、液化ガスであるアンモニアを燃料とするいわゆるアンモニア燃料船を一例に説明する。

[0012] 〈第一実施形態〉

図1は、この第一実施形態の浮体の概略構成を示す構成図である。なお、図1において、浮体の船首尾方向A Fを矢印で示している。

図1に示すように、第一実施形態における浮体1は、浮体本体2と、カーゴタンク3と、エンジン4と、上部構造5と、ガス燃料タンク（ガスタンク）6と、不活性ガス供給装置20と、処理装置21と、を備えている。

- [0013] 浮体本体 2 は、一対の舷側 7（図 1 中、右舷側のみ示す）と、船底 8 と、上甲板 9 と、を有している。上甲板 9 は、最も上方に位置する全通甲板であって、この実施形態における浮体本体 2 では、暴露甲板である。また、浮体本体 2 の内部には、カーゴホールド 10 と、主機室 11 とが区画されている。さらに、浮体本体 2 は、船尾 2 A の下方にスクリュー 12 と舵 13 とを備えている。
- [0014] カーゴホールド 10 は、カーゴタンク 3 を収容する空間である。この実施形態で例示する浮体 1 は、船首 2 F から船尾 2 A に向かって複数（より具体的には、3 つ）のカーゴホールド 10 が並んで配置されている。これらカーゴホールド 10 は、仕切壁 10 a によって、それぞれ船首尾方向 A F に区画されている。
- [0015] 主機室 11 は、エンジン 4 を収容する区画であり、カーゴホールド 10 よりも船尾 2 A に近い側に配置されている。また、主機室 11 は、上部構造 5 の下方に配置されている。この実施形態における主機室 11 は、二重底を形成する内側の底板 14 と、その一つ上に形成された甲板 15 とにより上下が区画されている。
- [0016] カーゴタンク 3 は、例えば、液化ガス（アンモニア、L P G、L N G 等）を積荷として貯蔵可能なタンクである。カーゴタンク 3 は、上述した複数のカーゴホールド 10 にそれぞれ一つずつ収容されている。すなわち、カーゴタンク 3 も、カーゴホールド 10 と同様に船首尾方向 A F に並んで複数配置されている。
- [0017] エンジン 4 は、アンモニアを燃料として駆動可能とされている。エンジン 4 は、スクリュー 12 を回転させて推力を発生させる。エンジン 4 は、上述した主機室 11 に収容されている。ここで、エンジン 4 の燃料は、アンモニアのみに限られず、アンモニアと他の燃料（軽油等）との併用（バイフューエル）や、混合（デュアルフューエル）等であってもよい。さらに、エンジン 4 は、スクリュー 12 を駆動するものに限られない。例えば、エンジン 4 によって発電機を駆動するようにしても良い。このエンジン 4 は、通常は、

ガス燃料タンク 6 に貯蔵されたアンモニアを用いて駆動される。

[0018] 上部構造 5 は、上甲板 9 の上に形成されており、船橋や居住区等を備えている。この上部構造 5 は、船首尾方向でカーゴホールド 10 よりも船尾 2 A に近い側となる位置で、且つ主機室 11 の上方となる位置に配置されている。

[0019] ガス燃料タンク 6 は、上述したエンジン 4 の燃料である液化アンモニアを貯蔵する。この実施形態におけるガス燃料タンク 6 は、上甲板 9 の上に設置されている場合を例示している。また、この実施形態の浮体 1 において、ガス燃料タンク 6 は、円柱状の圧力タンクである、いわゆる Type-C タンクであり、その長手方向が船首尾方向 A F と一致する姿勢で配置されている場合を例示している。なお、ガス燃料タンク 6 は、上記の形状、個数及び配置に限られるものではない。

[0020] 不活性ガス供給装置 20 は、浮体本体 2 に対して着脱可能に設置されている。不活性ガス供給装置 20 は、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにするタンク内点検準備の際、ガス燃料タンク 6 に対して不活性ガスを供給可能に構成されている。不活性ガスとしては、窒素を例示できる。また不活性ガス供給装置 20 は、ガス燃料タンク 6 内の不活性ガスを空気に置換するべく、空気を供給可能に構成されても良い。

[0021] 本実施形態の不活性ガス供給装置 20 は、上甲板 9 の上に着脱可能に設置されている場合を例示している。また、本実施形態の不活性ガス供給装置 20 は、ISO 規格の海上コンテナに収容されている場合を例示しているが、ISO 規格の海上コンテナに収容されたものに限られない。

[0022] 処理装置 21 は、浮体本体 2 に対して着脱可能に設置されている。処理装置 21 は、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにするイナーテイングの際に、ガス燃料タンク 6 から排出される排出ガスを除害可能に構成されている。ここで、排出ガスの除害を行う手法としては、処理装置 21 に導入された排出ガスを燃焼させる燃焼除害を例示できる。

[0023] 本実施形態の処理装置 21 は、上甲板 9 の上に着脱可能に設置されている

場合を例示している。より具体的には、本実施形態の処理装置 21 は、上記の不活性ガス供給装置 20 と同様に、ISO 規格の海上コンテナに収容されている。処理装置 21 が海上コンテナに収容されている場合、海上コンテナ内には、例えば、燃焼除害装置（図示せず）、燃焼除害装置の燃料を貯留する燃料タンク（図示せず）など、排出ガスを除害するための装置が一式収容される。

[0024] 本実施形態の処理装置 21 は、上記不活性ガス供給装置 20 の上に積み重ねて設置（スタッキング）されている。これら不活性ガス供給装置 20 及び処理装置 21 は、岸壁などに設けられたコンテナ荷役用のクレーンを用いて、浮体本体 2 に対して設置及び撤去が可能となっている。なお、処理装置 21 のコンテナサイズと不活性ガス供給装置 20 のコンテナサイズとが同一の場合を示しているが、これらコンテナサイズは、同一に限られない。

[0025] 本実施形態の浮体本体 2 の上甲板 9 には、これら処理装置 21 と不活性ガス供給装置 20 とを積載する専用スペース 16 が予め確保されている。そして、上甲板 9 は、これら処理装置 21 及び不活性ガス供給装置 20 を支持可能に補強されている。図示を省略するが、上記専用スペース 16 の周囲には、処理装置 21 とガス燃料タンク 6 とを連通させるための配管（図示せず）、及び不活性ガス供給装置 20 とガス燃料タンク 6 とを連通させるための配管の各接続端部（図示せず）を設けてもよい。

[0026] 図 2 は、本開示の第一実施形態における浮体のタンク内点検準備関連機器の概略構成を示す図である。

図 2 に示すように、本実施形態の浮体 1 は、複数のガス燃料タンク 6 と、これらガス燃料タンク 6 からの排出ガスを導く排出ガス配管 25 と、複数のガス燃料タンク 6 に不活性ガスを導く不活性ガス供給管 26 と、を有している。

[0027] 排出ガス配管 25 は、排出ガス枝管 27 と、排出ガス主配管 28 を備えている。排出ガス枝管 27 は、複数のガス燃料タンク 6 からそれぞれ延びている。これら排出ガス枝管 27 は、排出ガス主配管 28 に合流接続されている。

。排出ガス主配管 28 は、その端部に、複数の処理装置 21 に対して排出ガスを分配する分配接続部 30 を備えている。

[0028] 一方で、処理装置 21 は、それぞれ排出ガスを導入するための導入ライン 31 を備えている。導入ライン 31 の入口端 31s は、分配接続部 30 に着脱可能とされている。図 2 では、ガス燃料タンク 6 以外の配管パージにより排出される流体やカーゴタンク 3 から排出される気化ガスなどを処理する小型処理装置 33 が、別途設けられている場合を例示している。なお、浮体 1 が二つのガス燃料タンク 6 を備える場合を一例にして説明したが、ガス燃料タンク 6 を一つだけ設けたり、三つ以上設けたりしてもよい。なお、図 2 では、導入ライン 31 の入口端 31s を一つだけ示しているが、三つの導入ライン 31 は、それぞれ入口端 31s を有しており、これら三つの入口端 31s が分配接続部 30 にそれぞれ接続される（第二実施形態も同様）。

[0029] 浮体本体 2 には、ガス燃料タンク 6 で排出される排出ガスの量に応じた一台以上の処理装置 21 が設置されている。ガス燃料タンク 6 で排出される排出ガスの量は、ガス燃料タンク 6 の容量が大きいほど多くなり、ガス燃料タンク 6 の容量が小さいほど少なくなる。本実施形態の浮体 1 では、複数台（具体的には、3 台）の処理装置 21 が設置されるとともに、これら複数台の処理装置 21 がガス燃料タンク 6 に対して並列に接続されている。これら複数台の処理装置 21 の処理能力（体積流量）の合計は、一つの浮体 1 で排出される排出ガスの量（体積流量）を上回っている。また、本実施形態では、一つの浮体 1 に設置される複数台の処理装置 21 の処理能力（体積流量）の合計と、一つの浮体 1 で排出される排出ガスの量との差分は、一台の処理装置 21 の処理能力よりも小さくなっている。

[0030] 不活性ガス供給管 26 は、供給主配管 36 と供給枝管 37 とを備えている。供給主配管 36 は、その入口端 36s に合流接続部 32 を備えている。供給枝管 37 は、供給主配管 36 に分岐接続され、供給主配管 36 とガス燃料タンク 6 とを連通している。

一方で、不活性ガス供給装置 20 は、不活性ガスを供給するための供給ラ

イン３８を備えている。供給ライン３８の出口端３８○は、不活性ガス供給管２６の合流接続部３２に着脱可能とされている。なお、図２では、供給ライン３８の出口端３８○を一つだけ示しているが、三つの供給ライン３８は、それぞれ出口端３８○を有しており、これら三つの出口端３８○が合流接続部３２にそれぞれ接続される（第二実施形態も同様）。

[0031] 浮体本体２には、一つの浮体１で行うタンク内点検準備に必要な不活性ガス量（体積流量）に応じた少なくとも一台以上の不活性ガス供給装置２０が設置されている。上記のタンク内点検準備に必要な不活性ガス量は、ガス燃料タンク６の容量が大きいほど多くなり、ガス燃料タンク６の容量が小さいほど少なくなる。本実施形態の浮体１では、複数台（具体的には、３台）の不活性ガス供給装置２０が設置されると共に、これら複数台の不活性ガス供給装置２０がガス燃料タンク６に対して並列に接続されている。

[0032] （浮体のガス処理方法）

次に、本実施形態における浮体１のガス処理方法について図面を参照しながら説明する。本実施形態の浮体のガス処理方法は、処理装置２１による排出ガス処理作業と、不活性ガス供給装置２０による不活性ガス供給作業とを並行して行っている。

（排出ガス処理作業）

図３は、本開示の第一実施形態における浮体の排出ガス処理作業のフローチャートである。

図３に示すように、本実施形態における浮体のガス処理方法における排出ガス処理作業は、少なくとも処理装置準備工程（ステップＳ１１）と、処理装置選択工程（ステップＳ１２）と、処理装置設置工程（ステップＳ１３）と、処理工程（ステップＳ１４）と、を含んでいる。本実施形態における浮体のガス処理方法は、更に、処理装置撤去工程（ステップＳ１５）と、処理装置保管工程（ステップＳ１６）と、を含んでいる。

[0033] まず、処理装置準備工程（ステップＳ１１）では、排出ガスを除害可能な複数台の処理装置２１を準備する。より具体的には、ウォーミングアップ、

タンク内点検準備を行うことでガス燃料タンク 6 から排出される排出ガスに含まれるアンモニアガスを除害可能な多数の処理装置 2 1 を準備する。これら準備した処理装置 2 1 は、所定の保管場所に保管され、使用する際に所定の保管場所から持ち出されて、使用後に所定の保管場所へ戻されるように運用される。そして、浮体 1 が定期点検等でドックに入るなど、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにする際に、処理装置選択工程（ステップ S 1 2）へ進む。

[0034] 処理装置選択工程（ステップ S 1 2）では、上記の処理装置準備工程（ステップ S 1 1）で準備した複数台の処理装置 2 1 の中から、一つの浮体で排出される排出ガスの量に応じた少なくとも一台以上の処理装置 2 1 を選択する。すなわち、ウォーミングアップ、タンク内点検準備が行われる一つの浮体で使用する処理装置 2 1 の台数を決定し、当該台数の処理装置 2 1 を、保管されている多数の処理装置 2 1 の中から選択する。これら選択した処理装置 2 1 は、上記のウォーミングアップ、タンク内点検準備が行われる浮体 1 へ向けて運搬される。

[0035] 処理装置設置工程（ステップ S 1 3）では、上記の処理装置選択工程（ステップ S 1 2）で選択した台数分の処理装置 2 1 を浮体 1 に設置する。本実施形態では、浮体 1 の上甲板 9 の上の専用スペース 1 6 に処理装置 2 1 を設置する。また、複数台の処理装置 2 1 を設置する場合には、上甲板 9 上に設置された処理装置 2 1 の上に他の処理装置 2 1 を積み重ねて（スタッキングして）設置する。また、複数台の処理装置 2 1 を設置する場合には、ガス燃料タンク 6 に対して複数台の処理装置 2 1 を並列に接続する。

[0036] 処理工程（ステップ S 1 4）では、上記の処理装置設置工程（ステップ S 1 3）で設置した処理装置 2 1 を用いて浮体 1 の排出ガスを処理する。すなわち、ウォーミングアップ、タンク内点検準備によってガス燃料タンク 6 から排出された排出ガスを、処理装置 2 1 へ導いて、処理装置 2 1 により燃焼除害などの除害処理を行った後、大気放出する。なお、本実施形態は、浮体 1 に常設された不活性ガス供給装置 2 0 を使用するのではなく、処理装置 2

1と同様に、所定の保管場所に保管されている不活性ガス供給装置20を使用している。そのため、処理工程（ステップS14）は、後述する不活性ガス供給装置20による供給工程（ステップS24）が実施されるタイミングに合わせて実施される。

[0037] 処理装置撤去工程（ステップS15）では、上記の処理工程（ステップS14）が完了した後に、処理装置21を浮体1から撤去する。ここで、処理工程（ステップS14）は、定期点検等で浮体がドックに入る前に、ガス燃料タンク6内の気体を不活性ガスに置き換えて、さらにこの不活性ガスを空気に置き換えた時点で完了する。

[0038] その後、処理装置保管工程（ステップS16）では、上記の処理装置撤去工程（ステップS15）で撤去した処理装置21を保管する。すなわち、浮体1から撤去された処理装置21を運搬して、上述した所定の保管場所に、他の多数の処理装置21と共に保管する。

[0039] （不活性ガス供給作業）

図4は、本開示の第一実施形態における不活性ガス供給作業のフローチャートである。

図4に示すように、本実施形態における浮体のガス処理方法は、上記の排出ガス処理作業に加えて、不活性ガス供給作業を行う。不活性ガス供給作業は、不活性ガス供給装置準備工程（ステップS21）と、不活性ガス供給装置選択工程（ステップS22）と、不活性ガス供給装置設置工程（ステップS23）と、供給工程（ステップS24）と、を含んでいる。さらに、本実施形態の不活性ガス供給作業は、不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS25）と、不活性ガス供給装置保管工程（ステップS26）と、を含んでいる。

[0040] まず、不活性ガス供給装置準備工程（ステップS21）では、ガス燃料タンク6の内部に不活性ガスを供給可能な複数台の不活性ガス供給装置20を準備する。この準備した不活性ガス供給装置20は、所定の保管場所に保管され、使用する際に所定の保管場所から持ち出されて、使用後に所定の保管

場所へ戻されるように運用される。そして、浮体 1 が定期点検等でドックに入るなど、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにする際に、不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）へ進む。

[0041] 不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）では、上記の不活性ガス供給装置準備工程（ステップ S 2 1）で準備した複数台の不活性ガス供給装置 2 0の中から、一つの浮体 1 で必要になる不活性ガスの量に応じた少なくとも一台以上の不活性ガス供給装置 2 0を選択する。すなわち、タンク内点検準備が行われる一つの浮体 1 で使用する不活性ガス供給装置 2 0の台数を決定し、当該台数の不活性ガス供給装置 2 0を、保管されている多数の不活性ガス供給装置 2 0の中から選択する。これら選択した不活性ガス供給装置 2 0は、上記のタンク内点検準備が行われる浮体 1 へ向けて運搬される。なお、不活性ガス供給装置 2 0の保管場所と、上述した処理装置 2 1の保管場所とは同一の保管場所であってもよい。

[0042] 不活性ガス供給装置設置工程（ステップ S 2 3）では、上記の不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）で選択した台数分の不活性ガス供給装置 2 0を浮体 1 に設置する。本実施形態では、浮体 1 の上甲板 9 の上の専用スペース 1 6 に不活性ガス供給装置 2 0を設置する。また、複数台の不活性ガス供給装置 2 0を設置する場合には、上甲板 9 上に設置された不活性ガス供給装置 2 0の上に他の処理装置 2 1を積み重ねて（スタッキングして）設置してもよい。さらに、不活性ガス供給装置 2 0を処理装置 2 1の上に積み重ねたり、不活性ガス供給装置 2 0の上に処理装置 2 1を積み重ねたりしてもよい。また、複数台の不活性ガス供給装置 2 0を設置する場合には、ガス燃料タンク 6 に対して複数台の不活性ガス供給装置 2 0を並列に接続する。

[0043] 供給工程（ステップ S 2 4）では、上記の供給工程（ステップ S 2 4）で設置した不活性ガス供給装置 2 0を用いて浮体 1 のガス燃料タンク 6 へ不活性ガスを供給する。なお、この供給工程（ステップ S 2 4）による不活性ガス供給作業開始後にガス燃料タンク 6 から排出ガスが排出されるため、上述した処理工程（ステップ S 1 4）では、この排出ガスを処理する。

[0044] 不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS 2 5）では、上記の供給工程（ステップS 2 4）が完了した後に、不活性ガス供給装置 2 0 を浮体 1 から撤去する。ここで、供給工程（ステップS 2 4）は、定期点検等を終えた浮体が、ガス燃料タンク 6 内の空気を不活性ガスに置き換えた時点で完了するが、定期点検後の空気を不活性ガスに置換する作業を燃料ガス取入れ基地等で実施する場合は、ガス燃料タンク 6 内の不活性ガスを空気に置換した時点で完了する。

[0045] その後、不活性ガス供給装置保管工程（ステップS 2 6）では、上記の不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS 2 5）で撤去した不活性ガス供給装置 2 0 を保管する。すなわち、浮体 1 から撤去された不活性ガス供給装置 2 0 を運搬して、上述した所定の保管場所に、他の多数の不活性ガス供給装置 2 0 と共に保管する。

[0046] （作用効果）

上記第一実施形態によれば、例えば、定期点検時などにガス燃料タンク 6 をガスフリーにする必要がある際にだけ、ガス燃料タンク 6 から排出される排出ガス量に応じた台数の処理装置 2 1 を、浮体 1 に設置して、浮体 1 の排出ガスを処理することが可能となる。そのため、ガス燃料タンク 6 内から排出される排出ガスを処理するための大型の処理装置を浮体 1 に常時備え付ける必要が無くなるため、初期設備投資、設置スペース、重心が上がる事を抑えることができる。また、排出ガスを処理するための処理設備を備えた陸上設備や処理設備を備えたバンカー船を占有することもなくなる。

[0047] 上記第一実施形態では、更に、複数台の処理装置 2 1 をガス燃料タンク 6 に並列に接続しているため、小型の処理装置 2 1 を用いつつガス燃料タンク 6 から排出される排出ガスを迅速に処理することが可能となる。また、複数の処理装置 2 1 を並列に接続して用いるため、一つの大型の処理装置 2 1 を用いる場合と同等の処理性能を確保しつつ、一つ当たりの処理装置 2 1 の大きさを低減できる。したがって、処理装置 2 1 の着脱作業に掛かる作業者の負担を軽減できる。

[0048] 上記第一実施形態では、更に、排出ガスの処理が完了した後は、処理装置 21 を浮体 1 から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガス燃料タンク 6 をガスフリーにする必要が生じた場合に、保管されている処理装置 21 を使用することができる。したがって、処理装置 21 の稼働率を向上することができる。

[0049] 上記第一実施形態では、更に、定期点検時などにガス燃料タンク 6 をガスフリーにする必要がある際にだけ、必要な不活性ガス量に応じた台数の不活性ガス供給装置 20 を、浮体 1 に設置して、浮体 1 のガス燃料タンク 6 の内部に不活性ガスを供給することが可能となる。そのため、過剰な容量の不活性ガス供給装置 20 を浮体 1 に常時備え付ける必要が無くなる。また、不活性ガス供給装置を備えた陸上設備や不活性ガス供給装置を備えたバンカー船を占有することもなくなる。

[0050] 上記第一実施形態では、更に、不活性ガスの供給が完了した後は、不活性ガス供給装置 20 を浮体 1 から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガス燃料タンク 6 をガスフリーにする必要が生じた場合に、保管されている不活性ガス供給装置 20 を使用することができる。したがって、不活性ガス供給装置 20 の稼働率を向上することができる。

[0051] 上記第一実施形態では、更に、処理装置 21 が積み重ねて浮体本体 2 に積載可能な海上コンテナに収容されていることで、岸壁などに設けられたコンテナ荷役用のクレーンなどを用いて処理装置 21 の設置や撤去を行うことができるため、浮体 1 への設置作業や、撤去作業を容易に行うことが可能となる。

[0052] (第一実施形態の変形例)

なお、第一実施形態では、不活性ガス供給装置 20 を着脱可能に設置する場合について説明したが、浮体 1 が常設の不活性ガス供給装置を有している場合には、不活性ガス供給装置 20 に代えて、この常設された不活性ガス供給装置（図示せず）を用いてもよい（以下、第二実施形態も同様）。

[0053] 〈第二実施形態〉

次に、本開示の第二実施形態における浮体のガス処理方法及び浮体を図面にに基づき説明する。この第二実施形態における浮体のガス処理方法は、上述した第一実施形態と、処理装置 21 の設置場所のみが異なる。そのため、第二実施形態の説明では、上述した第一実施形態と同一部分に同一符号を付して説明するとともに、重複する説明を省略する。

この第二実施形態の浮体 101 は、浮体本体 2 と、カーゴタンク 3 と、エンジン 4 と、上部構造 5 と、ガス燃料タンク（ガスタンク）6 と、を備えている。

[0054] 図 5 は、本開示の第二実施形態における図 2 に相当する図である。

図 5 に示すように、第二実施形態の浮体 101 は、複数のガス燃料タンク 6 と、これらガス燃料タンク 6 からの排出ガスを導く排出ガス配管 25 と、複数のガス燃料タンク 6 に不活性ガスを導く不活性ガス供給管 26 と、を有している。

[0055] 排出ガス配管 25 は、排出ガス枝管 27 と、排出ガス主配管 28 とを備えている。排出ガス枝管 27 は、複数のガス燃料タンク 6 からそれぞれ延びている。これら排出ガス枝管 27 は、排出ガス主配管 28 に合流接続されている。排出ガス主配管 28 は、浮体 101 に設けられた第一外部配管接続部 40 に接続されている。第一外部配管接続部 40 は、浮体本体 2 の外部の配管を接続するためのものであり、例えば、浮体本体 2 のバンカーステーション等に設置されている。

[0056] 不活性ガス供給管 26 は、供給主配管 36 と供給枝管 37 とを備えている。供給主配管 36 の入口端 36s は、第二外部配管接続部 41 に接続されている。供給枝管 37 は、供給主配管 36 に分岐接続され、供給主配管 36 とガス燃料タンク 6 とを連通している。第二外部配管接続部 41 も、例えば、浮体本体 2 のバンカーステーション等に設置されている。

[0057] この第二実施形態の処理装置 21 は、浮体本体 2 の外部に着脱可能に設置されている。さらに、この第二実施形態の不活性ガス供給装置 20 も、処理装置 21 と同様に、浮体 101 の浮体本体 2 外部に着脱可能に設置されてい

る。この第二実施形態の処理装置 21 と不活性ガス供給装置 20 とは、浮体 101 とは異なる他の浮体 200 に着脱可能に設置されている。他の浮体 200 としては、バージ（艇）、貨物船、処理船などを例示できる。

[0058] 他の浮体 200 に設置された処理装置 21 は、それぞれ排出ガスを導入するための導入ライン 31 を備えている。導入ライン 31 の入口端 31s は、他の浮体 200 に設置された分配接続部 30 に着脱可能に接続されている。分配接続部 30 は、上述した浮体 101 の第一外部配管接続部 40 と、ホースなどの第一接続配管 42 を介して着脱可能に接続されている。このような分配接続部 30 と第一接続配管 42 と第一外部配管接続部 40 とによって、他の浮体 200 の導入ライン 31 は、浮体 101 の排出ガス配管 25 に接続可能とされており、その結果、他の浮体 200 の処理装置 21 は、浮体 101 のガス燃料タンク 6 に接続可能とされている。

[0059] 他の浮体 200 には、ガス燃料タンク 6 で排出される排出ガスの量に応じた一台以上の処理装置 21 が設置されている。第二実施形態の他の浮体 200 では、第一実施形態の浮体 1 と同様に、複数台（具体的には、3 台）の処理装置 21 が設置されるとともに、これら複数台の処理装置 21 がガス燃料タンク 6 に対して並列に接続されている場合を例示している。これら複数台の処理装置 21 の処理能力（体積流量）は、上述した第一実施形態と同様であり、一つの浮体 1 で排出される排出ガスを処理可能な処理能力となっている。

[0060] 他の浮体 200 に設置された不活性ガス供給装置 20 は、それぞれ不活性ガスを供給するための供給ライン 38 を備えている。供給ライン 38 の出口端 38o は、他の浮体 200 に設置された合流接続部 32 に着脱可能に接続されている。合流接続部 32 は、第二外部配管接続部 41 と、ホースなどの第二接続配管 43 を介して接続可能となっている。このような合流接続部 32 と第二接続配管 43 と第二外部配管接続部 41 とによって、他の浮体 200 の供給ライン 38 は、浮体 101 の不活性ガス供給管 26 に接続可能とされており、その結果、他の浮体 200 に設置された不活性ガス供給装置 20

は、浮体１０１のガス燃料タンク６に接続可能とされている。

[0061]（浮体のガス処理方法）

次に、第二実施形態における浮体１０１のガス処理方法について図面を参照しながら説明する。第二実施形態の浮体１０１のガス処理方法は、第一実施形態における浮体１のガス処理方法に対し、処理装置２１及び不活性ガス供給装置２０を他の浮体２００に設置する点でのみ相違する。したがって、第一実施形態と同一の工程については、同一符号を付して説明すると共に、重複説明を省略する。なお、第一実施形態と同様に、以下の処理装置２１による排出ガス処理作業と、不活性ガス供給装置２０による不活性ガス供給作業とは並行して行っている。

[0062]（排出ガス処理作業）

図６は、本開示の第二実施形態における浮体の排出ガス処理作業のフローチャートである。

図６に示すように、第二実施形態における浮体のガス処理方法における排出ガス処理作業は、少なくとも処理装置準備工程（ステップＳ１１）と、処理装置選択工程（ステップＳ１２）と、処理装置設置工程（ステップＳ１１３）と、処理工程（ステップＳ１４）と、を含んでいる。本実施形態における浮体のガス処理方法は、更に、処理装置撤去工程（ステップＳ１１５）と、処理装置保管工程（ステップＳ１６）と、を含んでいる。

[0063] まず、第一実施形態と同様に、処理装置準備工程（ステップＳ１１）と処理装置選択工程（ステップＳ１２）とを実施する。つまり、排出ガスを除害可能な複数台の処理装置２１を準備して、準備した複数台の処理装置２１の中から、一つの浮体１０１で排出される排出ガスの量に応じた少なくとも一台以上の処理装置２１を選択する。

[0064] 処理装置設置工程（ステップＳ１１３）では、処理装置選択工程（ステップＳ１２）で選択した台数分の処理装置２１を浮体１０１とは異なる他の浮体２００に設置する。第二実施形態では、例えば、処理装置２１を他の浮体２００のカーゴスペース（図示せず）などに設置する。他の浮体２００がコ

ンテナ運搬船等であれば、他のコンテナにスタッキングするなどして設置してもよい。また、第一実施形態と同様に、複数台の処理装置 2 1 を設置する場合、処理装置 2 1 同士を積み重ねて（スタッキングして）設置してもよい。

[0065] 処理装置設置工程（ステップ S 1 1 3）では、更に、他の浮体 2 0 0 に設置された処理装置 2 1 を、浮体 1 0 1 のガス燃料タンク 6 に接続する。具体的には、例えば、他の浮体 2 0 0 を浮体 1 0 1 の近くに曳航又は自力航走により移動させて、導入ライン 3 1 を分配接続部 3 0 に接続し、分配接続部 3 0 と第一外部配管接続部 4 0 とを第一接続配管 4 2 により接続する。他の浮体 2 0 0 に複数の処理装置 2 1 を設置する場合には、複数の導入ライン 3 1 を分配接続部 3 0 に接続する。これにより、ガス燃料タンク 6 に対して、複数の処理装置 2 1 が並列に接続された状態となる。

[0066] 処理工程（ステップ S 1 4）では、処理装置設置工程（ステップ S 1 1 3）で設置した処理装置 2 1 を用いて、第一実施形態と同様に浮体 1 0 1 の排出ガスを処理する。すなわち、ウォームアップ、タンク内点検準備によってガス燃料タンク 6 から排出された排出ガスを、他の浮体 2 0 0 に設置された処理装置 2 1 へ導いて、処理装置 2 1 により燃焼除害などの除害処理を行った後、大気放出する。

[0067] 処理装置撤去工程（ステップ S 1 1 5）では、上記の処理工程（ステップ S 1 4）が完了した後に、処理装置 2 1 を他の浮体 2 0 0 から撤去する。具体的には、分配接続部 3 0 と第一外部配管接続部 4 0 とから第一接続配管 4 2 を取り外すと共に、他の浮体 2 0 0 から処理装置 2 1 を撤去する。処理装置 2 1 を他の浮体 2 0 0 から撤去する作業は、例えば、他の浮体 2 0 0 を浮体 1 0 1 の近くから曳航又は自力航走により移動させて着岸させて行ってもよいが、例えば、他の浮体 2 0 0 から撤去した処理装置 2 1 を他の小型船舶などに乗せ換えて運搬するようにしてもよい。

[0068] その後、処理装置保管工程（ステップ S 1 6）では、第一実施形態と同様に、上記の処理装置撤去工程（ステップ S 1 1 5）で撤去した処理装置 2 1

を保管する。すなわち、他の浮体 200 から撤去された処理装置 21 を運搬して、上述した所定の保管場所に、他の多数の処理装置 21 と共に保管する。

[0069] (不活性ガス供給作業)

図 7 は、本開示の第二実施形態における不活性ガス供給作業のフローチャートである。

図 7 に示すように、第二実施形態の浮体のガス処理方法では、上記の排出ガス処理作業に加えて、不活性ガス供給作業を行う。不活性ガス供給作業は、不活性ガス供給装置準備工程（ステップ S 2 1）と、不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）と、不活性ガス供給装置設置工程（ステップ S 1 2 3）と、供給工程（ステップ S 2 4）と、を含んでいる。さらに、本実施形態の不活性ガス供給作業は、不活性ガス供給装置撤去工程（ステップ S 1 2 5）と、不活性ガス供給装置保管工程（ステップ S 2 6）と、を含んでいる。

[0070] まず、第一実施形態と同様に、不活性ガス供給装置準備工程（ステップ S 2 1）と、不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）とを実施する。すなわち、ガス燃料タンク 6 の内部に不活性ガスを供給可能な複数台の不活性ガス供給装置 20 を準備し、準備した複数台の不活性ガス供給装置 20 の中から、一つの浮体 101 で必要になる不活性ガスの量に応じた少なくとも一台以上の不活性ガス供給装置 20 を選択する。

[0071] 不活性ガス供給装置設置工程（ステップ S 1 2 3）では、上記の不活性ガス供給装置選択工程（ステップ S 2 2）で選択した台数分の不活性ガス供給装置 20 を他の浮体 200 に設置する。この第二実施形態では、不活性ガス供給装置 20 を、他の浮体 200 のカーゴスペースなどに設置する。他の浮体 200 がコンテナ運搬船等であれば、他のコンテナにスタッキングするなどして設置してもよい。また、第一実施形態と同様に、処理装置 21 に積み重ねて（スタッキングして）もよく、さらに複数台の不活性ガス供給装置 20 を設置する場合には、不活性ガス供給装置 20 同士を積み重ねて設置して

もよい。

[0072] 不活性ガス供給装置設置工程（ステップS 1 2 3）では、更に、他の浮体2 0 0に設置された不活性ガス供給装置2 0を、浮体1 0 1のガス燃料タンク6に接続する。具体的には、例えば、他の浮体2 0 0を浮体1 0 1の近くに曳航又は自力航走により移動させて、供給ライン3 8を合流接続部3 2に接続し、合流接続部3 2と第二外部配管接続部4 1とを第二接続配管4 3により接続する。他の浮体2 0 0に複数の不活性ガス供給装置2 0を設置する場合には、複数の供給ライン3 8を合流接続部3 2に接続する。これにより、ガス燃料タンク6に対して、複数の不活性ガス供給装置2 0が並列に接続された状態となる。

[0073] 供給工程（ステップS 2 4）では、上記の供給工程（ステップS 2 4）で他の浮体2 0 0に設置した不活性ガス供給装置2 0を用いて、第一実施形態と同様に浮体1 0 1のガス燃料タンク6へ不活性ガスを供給する。すなわち、ガス燃料タンク6内の気体を不活性ガス供給装置2 0から供給される不活性ガスに置き換える。

[0074] 不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS 1 2 5）では、上記の供給工程（ステップS 2 4）が完了した後に、不活性ガス供給装置2 0を他の浮体2 0 0から撤去する。ここで、供給工程（ステップS 2 4）は、例えば、定期点検等で浮体1 0 1がドックを出て、ガス燃料タンク6内の空気を不活性ガスに置き換えた時点で完了する。

[0075] その後、不活性ガス供給装置保管工程（ステップS 2 6）では、第一実施形態と同様に、上記の不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS 1 2 5）で撤去した不活性ガス供給装置2 0を保管する。すなわち、浮体から撤去された不活性ガス供給装置2 0を運搬して、上述した所定の保管場所に、他の多数の不活性ガス供給装置2 0と共に保管する。なお、他の浮体2 0 0から保管場所までの運搬は、不活性ガス供給装置2 0と処理装置2 1とを混載して運搬してもよい。

[0076] （作用効果）

上記第二実施形態によれば、上述した第一実施形態の作用効果に加えて、浮体 101 が着岸していない状態でも、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにすることが可能となる。

[0077] 上記第二実施形態では、更に、排出ガスの処理が完了した後は、処理装置 21 を他の浮体 200 から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガス燃料タンク 6 をガスフリーにする必要が生じた場合に、保管されている処理装置 21 を使用することができる。また、処理装置 21 を撤去した他の浮体 200 は、処理装置 21 以外を運搬するなど他の用途にも使用できる。したがって、処理装置 21 及び他の浮体 200 の稼働率を向上することができる。

[0078] 上記第二実施形態では、更に、浮体 101 が着岸していない状態でも、ガス燃料タンク 6 に不活性ガスを供給することが可能となる。

[0079] 上記第二実施形態では、更に、不活性ガスの供給が完了した後は、不活性ガス供給装置 20 を他の浮体 200 から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガス燃料タンク 6 に不活性ガスを供給する必要が生じた場合に、保管されている不活性ガス供給装置 20 を使用することができる。また、不活性ガス供給装置 20 を撤去した他の浮体 200 は、不活性ガス供給装置 20 以外を運搬するなど他の用途にも使用できる。したがって、不活性ガス供給装置 20 及び他の浮体 200 の稼働率を向上することができる。

[0080] 〈他の実施形態〉

以上、本開示の実施の形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

例えば、上記の実施形態では、浮体 1, 101 が主機等により航行可能な船舶である場合について説明したが、浮体であれば船舶に限られない。

[0081] 第二実施形態では、単一の他の浮体 200 に複数の処理装置 21 を設置する場合について説明したが、他の浮体 200 を複数用意して、これら複数の他の浮体 200 のそれぞれに処理装置 21 を設置したり、複数の他の浮体 2

〇〇のそれぞれに不活性ガス供給装置 20 を設置したりしてもよい。

[0082] また、第一実施形態では、処理装置 21 を浮体 1 に設置し、第二実施形態では、処理装置 21 を他の浮体 200 に設置した場合について説明した。しかし、上記構成に限られず、例えば、第一実施形態の構成と第二実施形態の構成とを組み合わせてもよい。すなわち、複数の処理装置 21 を設ける場合に、浮体 1 と他の浮体 200 とにそれぞれ処理装置 21 を設けて、これら処理装置 21 をガス燃料タンク 6 に並列に接続するようにしてもよい。

[0083] さらに、第一、第二実施形態では、処理装置 21 及び不活性ガス供給装置 20 を積み重ね可能なコンテナに収容する場合について説明した。しかし、処理装置 21 及び不活性ガス供給装置 20 は、コンテナに収容される態様や、積み重ね可能な態様に限られない。

[0084] また、第一、第二実施形態では、ガスタンクが燃料ガスを貯留するガス燃料タンク 6 である場合を一例にして説明したが、ガスタンクは、ガス燃料タンク 6 に限られない。例えば、カーゴタンク 3 であったり、他のタンクであったりしてもよい。

[0085] さらに、第一、第二実施形態では、ガス燃料タンク 6 をガスフリーにする際に、不活性ガス供給装置 20 から不活性ガスを供給する場合について説明したが、ガス燃料タンク 6 に貯留されていた貯留物が酸素と接触しても差し支えない場合には、不活性ガスに代えて外気を取り込むようにしてもよい。

[0086] また、第一、第二実施形態では、処理装置 21 と不活性ガス供給装置 20 とを別のコンテナに収容する場合について説明したが、処理装置 21 と不活性ガス供給装置 20 とを同じコンテナに収容するようにしてもよい。

[0087] さらに、不活性ガス供給装置 20 は、海上コンテナに収容される形態に限られない。不活性ガス供給装置 20 は、例えば、液体窒素を貯留可能な ISO 規格のタンクコンテナと、液体窒素を気化するベーパライザーと、を組み合わせた構成であってもよい。

また、処理装置 21 は、燃焼除害装置、燃焼除害装置の燃料を貯留する燃料タンクなど、排出ガスを燃焼除害するための装置一式を海上コンテナ内に

収容する場合について例示した。しかし、処理装置 21 は、燃焼方式に限られない。例えば、液化ガスを貯留可能な ISO 規格のタンクコンテナであったり、液化ガスを吸収可能な液体を貯留可能な ISO 規格のタンクコンテナであったりしてもよい。また、処理装置 21 は、上記液化ガスを貯留可能な ISO 規格のタンクコンテナと、液化ガスを吸収可能な液体を貯留可能な ISO 規格のタンクコンテナとを組み合わせた構成であってもよい。

[0088] また、第一、第二実施形態では、処理装置 21 で用いる配管系統と、不活性ガス供給装置 20 で用いる配管系統とを、個別に設ける場合について説明した。しかし、不活性ガス供給装置 20 による不活性ガスの供給と、ガスタンクからの排出ガスの排出と、を同時に行わない場合には、一つの配管系統を設けて、この配管系統を処理装置 21 と不活性ガス供給装置 20 とによって共用するようにしてもよい。

[0089] さらに、処理装置 21 及び不活性ガス供給装置 20 が、曝露部である上甲板 9 の上に設置される場合について説明した。しかし、これら処理装置 21 及び不活性ガス供給装置 20 が設置される場所は、半曝露部や室内であってもよい。

[0090] 図 8 は、本開示の第一実施形態の変形例における図 2 相当する図である。図 9 は、本開示の第二実施形態の変形例における図 5 に相当する図である。

図 8、図 9 に示すように、処理装置 21 の排熱を利用するなどして、ガス燃料タンク 6 内の温度を上昇させる昇温系統 50 を設けるようにしてもよい。ここでは、不活性ガス供給装置 20 によりガス燃料タンク 6 へ供給する気体を、昇温系統 50 によって加熱することが可能となっている。このようにすることで、ガス燃料タンク 6 内の残液を処理したり、ガス燃料タンク 6 内の壁面温度を上昇させたりするなどの工程を行うことが可能となる。

[0091] <付記>

実施形態に記載の浮体のガス処理方法及び浮体は、例えば以下のように把握される。

[0092] (1) 第 1 の態様によれば浮体のガス処理方法は、浮体 1, 101 に設けら

れたガスタンク 6 の内部を不活性ガスに置き換える際に排出される排出ガスを除害する浮体 1, 101 のガス処理方法であって、前記排出ガスを除害可能な複数台の処理装置 21 を準備する処理装置準備工程（ステップ S 11）と、前記処理装置準備工程（ステップ S 11）で準備した複数台の前記処理装置 21の中から、一つの浮体 1, 101 で排出される前記排出ガスの量に応じた少なくとも一台以上の前記処理装置 21 を選択する処理装置選択工程（ステップ S 12）と、前記処理装置選択工程（ステップ S 12）で選択した台数分の前記処理装置 21 を前記浮体 1, 101 と、前記浮体 1, 101 とは異なる他の浮体 200 との少なくとも一方に設置する処理装置設置工程（ステップ S 13）と、前記処理装置設置工程で設置した前記処理装置 21 を用いて前記浮体 1, 101 の前記排出ガスを処理する処理工程（ステップ S 14）と、を含む。

浮体 1, 101 の例としては、液化ガス運搬船、フェリー、RORO 船、自動車運搬船、客船等の船舶、FSU (Floating Storage Unit)、FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) 等が挙げられる。

[0093] これにより、例えば、定期点検時などにガスタンク 6 をガスフリーにする必要がある際にだけ、ガスタンク 6 から排出される排出ガス量に応じた台数の処理装置 21 を、浮体 1, 101 又は浮体 1, 101 とは異なる他の浮体 200 に設置して、浮体 1, 101 の排出ガスを処理することが可能となる。そのため、ガスタンク 6 内から排出される排出ガスを処理するための大型の処理装置を浮体 1, 101 に常時備え付ける必要が無くなる。また、処理設備を備えた陸上設備や処理設備を備えたバンカー船を占有することもなくなる。また、使用するときだけに処理装置 21 を設置すればよいため、浮体 1, 101 及び他の浮体 200 の重量を低減して、例えば、浮体 1, 101 及び他の浮体 200 を移動させる際の燃料消費を低減できる。

したがって、船上スペースの有効活用ならびにスタビリティの改善をすることが可能となる。

[0094] (2) 第 2 の態様によれば浮体のガス処理方法は、(1) の浮体のガス処理

方法であって、前記処理装置設置工程（ステップS 1 3）では、前記処理装置選択工程（ステップS 1 2）で選択した前記処理装置 2 1 が複数台である場合に、前記複数台の前記処理装置 2 1 を前記ガスタンク 6 に並列に接続する。

これにより、ガスタンク 6 から排出される排出ガスを迅速に処理することができる。

- [0095] （３）第３の態様によれば浮体のガス処理方法は、（１）又は（２）の浮体のガス処理方法であって、前記処理工程（ステップS 1 4）が完了した後に、前記処理装置 2 1 を前記浮体 1, 1 0 1 から撤去する処理装置撤去工程（ステップS 1 5）と、前記処理装置撤去工程（ステップS 1 5）で撤去した前記処理装置 2 1 を保管する処理装置保管工程（ステップS 1 6）と、を含む。

これにより、排出ガスの処理が完了した後には、処理装置 2 1 を浮体 1, 1 0 1 から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガスタンク 6 をガスフリーにする必要が生じた場合に、保管されている処理装置 2 1 を使用することができる。

- [0096] （４）第４の態様によれば浮体のガス処理方法は、（１）から（３）の何れか一つの浮体のガス処理方法であって、前記ガスタンク 6 の内部に不活性ガスを供給可能な複数台の不活性ガス供給装置 2 0 を準備する不活性ガス供給装置準備工程（ステップS 2 1）と、前記不活性ガス供給装置準備工程（ステップS 2 1）で準備した複数台の前記不活性ガス供給装置 2 0 の中から、一つの浮体 1, 1 0 1 で必要になる前記不活性ガスの量に応じた少なくとも一台以上の前記不活性ガス供給装置 2 0 を選択する不活性ガス供給装置選択工程（ステップS 2 2）と、前記不活性ガス供給装置選択工程（ステップS 2 2）で選択した台数分の前記不活性ガス供給装置 2 0 を前記浮体 1, 1 0 1 と、前記浮体 1, 1 0 1 とは異なる他の浮体 2 0 0 との少なくとも一方に設置する不活性ガス供給装置設置工程（ステップS 2 3）と、前記不活性ガス供給装置設置工程（ステップS 2 3）で設置した前記不活性ガス供給装置

20を用いて前記ガスタンク6に前記不活性ガスを供給する供給工程（ステップS24）と、を含む。

これにより、例えば、定期点検時などにガスタンク6をガスフリーにする必要があり不活性ガスを供給する必要が生じた際にだけ、必要な不活性ガス量に応じた台数の不活性ガス供給装置20を、浮体1, 101又は浮体1, 101とは異なる他の浮体200に設置して、浮体1, 101のガスタンク6の内部に不活性ガスを供給することが可能となる。そのため、不活性ガス供給装置20を浮体1, 101に常時備え付ける必要が無くなる。また、不活性ガス供給装置20を備えた陸上設備や不活性ガス供給装置20を備えたバンカー船を占有することもなくなる。また、浮体1, 101及び他の浮体200の重量を低減できるため、例えば、浮体1, 101及び他の浮体200を移動させる際の燃料消費を低減できる。

[0097] (5) 第5の態様によれば浮体のガス処理方法は、(4)の浮体のガス処理方法であって、前記供給工程（ステップS24）が完了した後に、前記不活性ガス供給装置20を前記浮体1, 101から撤去する不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS25）と、前記不活性ガス供給装置撤去工程（ステップS25）で撤去した前記不活性ガス供給装置20を保管する不活性ガス供給装置保管工程（ステップS26）と、を含む。

これにより、不活性ガスの供給が完了した後には、不活性ガス供給装置20を浮体1, 101から撤去して保管すればよいため、別の浮体でガスタンク6に不活性ガスを供給する必要が生じた場合に、保管されている不活性ガス供給装置20を使用することができる。

[0098] (6) 第6の態様によれば浮体は、浮体本体2と、前記浮体本体2に設けられ、液化ガスを貯留可能なガスタンク6と、前記浮体本体2に対して着脱可能に設置され、前記ガスタンク6から排出される排出ガスを除害する複数の処理装置21と、を備え、前記複数の処理装置21は、前記ガスタンク6に対して並列に接続される。

これにより、処理装置21を使用しない場合には、浮体本体2から撤去す

ることができる。そのため、処理装置 21 を、別の浮体の浮体本体に設置して用いることもできる。さらに、複数の処理装置 21 を並列に接続して用いるため、一つの大型の処理装置 21 を用いる場合と同等の処理性能を確保しつつ、一つ当たりの処理装置 21 大きさを低減できるため、処理装置 21 の着脱作業に掛かる作業者の負担を軽減できる。

[0099] (7) 第 7 の態様によれば浮体は、浮体本体 2 と、前記浮体本体 2 に対して着脱可能に設置され、他の浮体 200 に設けられている液化ガスを貯留可能なガスタンク 6 から排出される排出ガスを除害する複数の処理装置 21 と、を備え、前記複数の処理装置 21 は、前記ガスタンク 6 に対して並列に接続される。

これにより、浮体 1, 101 に設けられている複数の処理装置 21 を用いて他の浮体 200 に設けられているガスタンク 6 から排出された排出ガスを迅速に処理することが可能となる。また、複数の処理装置 21 を並列に接続して用いるため、一つの大型の処理装置を用いる場合と同等の処理性能を確保しつつ、一つ当たりの処理装置 21 大きさを低減できるため、処理装置 21 の着脱作業に掛かる作業者の負担を軽減できる。

[0100] (8) 第 8 の態様によれば浮体は、(6) 又は (7) の浮体であって、前記浮体本体 2 に対して着脱可能に設置され、前記ガスタンク 6 へ不活性ガスを供給可能な不活性ガス供給装置 20 を備える。

これにより、不活性ガス供給装置 20 を使用しない場合には、浮体本体 2 から撤去することができる。そのため、不活性ガス供給装置 20 を、別の浮体の浮体本体 2 に設置して用いることもできる。

[0101] (9) 第 9 の態様によれば浮体は、(6) から (8) の何れか一つの浮体であって、前記処理装置 21 は、前記浮体本体 2 に積み重ねて積載可能なコンテナに收容されている。

これにより、岸壁などに設けられたコンテナ荷役用のクレーンなどを用いて処理装置 21 の設置や撤去を行うことができるため、浮体 1, 101 への設置作業や、撤去作業を容易に行うことが可能となる。

産業上の利用可能性

[0102] 本開示に係る浮体のガス処理方法及び浮体によれば、船上スペースの有効活用ならびにスタビリティの改善をすることが可能となる。

符号の説明

[0103] 1, 101…浮体 2…浮体本体 2A…船尾 2F…船首 3…カーゴタンク 4…エンジン 5…上部構造 6…ガス燃料タンク 7…舷側 8…船底 9…上甲板 10…カーゴホールド 10a…仕切壁 11…主機室 12…スクリュー 13…舵 14…底板 15…甲板 16…専用スペース 20…不活性ガス供給装置 21…処理装置 25…排出ガス配管 26…不活性ガス供給管 27…排出ガス枝管 28…排出ガス主配管 29…端部 30…分配接続部 31…導入ライン 31s…入口端 32…合流接続部 33…小型処理装置 36…供給主配管 37…供給枝管 38…供給ライン 40…第一外部配管接続部 41…第二外部配管接続部 42…第一接続配管 43…第二接続配管 200…他の浮体

請求の範囲

- [請求項1] 浮体に設けられたガスタンクの内部を不活性ガスに置き換える際に排出される排出ガスを除害する浮体のガス処理方法であって、
前記排出ガスを除害可能な複数台の処理装置を準備する処理装置準備工程と、
前記処理装置準備工程で準備した複数台の前記処理装置の中から、一つの浮体で排出される前記排出ガスの量に応じた少なくとも一台以上の前記処理装置を選択する処理装置選択工程と、
前記処理装置選択工程で選択した台数分の前記処理装置を前記浮体と、前記浮体とは異なる他の浮体との少なくとも一方に設置する処理装置設置工程と、
前記処理装置設置工程で設置した前記処理装置を用いて前記浮体の前記排出ガスを処理する処理工程と、
を含む
浮体のガス処理方法。
- [請求項2] 前記処理装置設置工程では、
前記処理装置選択工程で選択した前記処理装置が複数台である場合に、前記複数台の前記処理装置を前記ガスタンクに並列に接続する請求項1に記載の浮体のガス処理方法。
- [請求項3] 前記処理工程が完了した後に、前記処理装置を前記浮体から撤去する処理装置撤去工程と、
前記処理装置撤去工程で撤去した前記処理装置を保管する処理装置保管工程と、
を含む
請求項1又は2に記載の浮体のガス処理方法。
- [請求項4] 前記ガスタンクの内部に不活性ガスを供給可能な複数台の不活性ガス供給装置を準備する不活性ガス供給装置準備工程と、
前記不活性ガス供給装置準備工程で準備した複数台の前記不活性ガ

ス供給装置の中から、一つの浮体で必要になる前記不活性ガスの量に応じた少なくとも一台以上の前記不活性ガス供給装置を選択する不活性ガス供給装置選択工程と、

前記不活性ガス供給装置選択工程で選択した台数分の前記不活性ガス供給装置を前記浮体と、前記浮体とは異なる他の浮体との少なくとも一方に設置する不活性ガス供給装置設置工程と、

前記不活性ガス供給装置設置工程で設置した前記不活性ガス供給装置を用いて前記ガスタンクに前記不活性ガスを供給する供給工程と、を含む

請求項 1 又は 2 に記載の浮体のガス処理方法。

[請求項5]

前記供給工程が完了した後に、前記不活性ガス供給装置を前記浮体から撤去する不活性ガス供給装置撤去工程と、

前記不活性ガス供給装置撤去工程で撤去した前記不活性ガス供給装置を保管する不活性ガス供給装置保管工程と、を含む

請求項 4 に記載の浮体のガス処理方法。

[請求項6]

浮体本体と、

前記浮体本体に設けられ、液化ガスを貯留可能なガスタンクと、

前記浮体本体に対して着脱可能に設置され、前記ガスタンクから排出される排出ガスを除害する複数の処理装置と、を備え、

前記複数の処理装置は、前記ガスタンクに対して並列に接続される浮体。

[請求項7]

浮体本体と、

前記浮体本体に対して着脱可能に設置され、他の浮体に設けられている液化ガスを貯留可能なガスタンクから排出される排出ガスを除害する複数の処理装置と、

を備え、

前記複数の処理装置は、前記ガスタンクに対して並列に接続される

浮体。

[請求項8] 前記処理装置は、前記浮体本体に積み重ねて積載可能なコンテナに収容されている請求項 6 又は 7 に記載の浮体。