

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7550697号
(P7550697)

(45)発行日 令和6年9月13日(2024.9.13)

(24)登録日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(51)国際特許分類

F I

B 6 3 J 2/02 (2006.01)

B 6 3 J 2/02

F 2 4 F 7/06 (2006.01)

F 2 4 F 7/06

D

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-60293(P2021-60293)	(73)特許権者	518022743
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)		三菱造船株式会社
(65)公開番号	特開2022-156549(P2022-156549 A)		神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3番1号
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(74)代理人	100149548
審査請求日	令和5年9月19日(2023.9.19)		弁理士 松沼 泰史
		(74)代理人	100162868
			弁理士 伊藤 英輔
		(74)代理人	100161702
			弁理士 橋本 宏之
		(74)代理人	100189348
			弁理士 古都 智
		(74)代理人	100196689
			弁理士 鎌田 康一郎
		(72)発明者	山田 大祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 船舶

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンモニア関連機器が収容された区画と、
前記区画にそれぞれ連通する第一開口及び第二開口を有するダクトと、
前記ダクトの前記第一開口から前記第二開口に向かって送風する循環用ファンと、
前記ダクトの中途に設けられて、前記循環用ファンによって送風される前記区画の内部
の空気に含まれるアンモニアを除去可能なアンモニア除去部と、
を備える船舶。

【請求項 2】

前記ダクトは、前記区画の外部に設けられている請求項 1 に記載の船舶。

10

【請求項 3】

前記アンモニア除去部は、
前記アンモニアに水を噴霧するスクラバと、
前記アンモニアが溶解した前記水を排出する排出ラインと、
を有する請求項 1 または 2 に記載の船舶。

【請求項 4】

前記アンモニア除去部は、前記アンモニアを分解する触媒を有する請求項 1 または 2 に
記載の船舶。

【請求項 5】

前記区画の内部及び前記ダクトの内部の少なくとも一方の前記空気のアンモニア濃度を

20

計測するアンモニアセンサと、

前記区画の外部の空気を内部へ給気する給気ダンパと、

前記ダクトにおける前記アンモニア除去部よりも前記空気の流れ方向下流側に設けられて、前記空気を大気へ放出する大気開放部と、
をさらに備える請求項 4 に記載の船舶。

【請求項 6】

前記第一開口に接続され、前記第一開口から前記区画内に延びて該区画の内部に開口する吸込ダクトをさらに備える請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の船舶。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、船舶に関する。

【背景技術】

【0002】

国際的な脱炭素燃料に関する機運が高まってきており、石炭火力発電所でのアンモニア混焼ボイラー導入等が検討されている。船舶においても、主機の燃料としてアンモニアを用いることが検討されている。発電所向け燃料としてのアンモニアを運搬する場合や、主機の燃料としてアンモニアを用いる場合に、アンモニアを取扱う機器を収容する機器室などの区画で、アンモニアの漏洩が生じる可能性がある。

【0003】

20

特許文献 1 には、アンモニアを冷媒として使用する機器が収容されている区画において、突発的な事象により機器からアンモニアが漏洩した場合に、この区画内で気化したアンモニアが区画外に漏出することを防止する技術が開示されている。

この特許文献 1 では、区画内に散水すると機器が浸水してしまうため、区画内に連通する密閉されたダクトを設けて、このダクト内で水を散布している。これにより、ダクト内においてアンモニアが水に吸収されて区画内が負圧になり、区画外へのアンモニアの漏出が防止されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【文献】特許第 4 3 5 6 9 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 においては、区画外へのアンモニアの漏出が防止されるものの、区画内にはアンモニアが残留するため、作業者がアンモニアに接触してしまう可能性がある。

【0006】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであって、区画内の機器を浸水させることなく区画内及び区画外において作業者がアンモニアに接触することを抑制できる船舶を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本開示に係る船舶は、アンモニア関連機器が収容された区画と、前記区画にそれぞれ連通する第一開口及び第二開口を有するダクトと、前記ダクトの前記第一開口から前記第二開口に向かって送風する循環用ファンと、前記ダクトの中途に設けられて、前記循環用ファンによって送風される前記区画の内部の空気に含まれるアンモニアを除去可能なアンモニア除去部と、を備える。

【発明の効果】

【0008】

50

本開示によれば、区画内の機器を浸水させることなく区画内及び区画外において作業者がアンモニアに接触することを抑制できる船舶を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本開示の実施形態に係る船舶の側面図である。

【図 2】本開示の第一実施形態に係る船舶の区画内のアンモニアの除去に係る構成を示す図である。

【図 3】本開示の第二実施形態に係る船舶の区画内のアンモニアの除去に係る構成を示す図である。

【図 4】本開示の第二実施形態に係る船舶の区画内のアンモニアの除去に係る構成において、各種ダンパの開閉状態を変更した時の状態を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

〔第一実施形態〕

（船舶）

以下、本開示の実施形態に係る船舶について、図面を参照して説明する。

図 1、図 2 に示すように、本実施形態の船舶は、アンモニアを貨物として、または燃料として保有する船舶 1 であり、船体 2 と、上部構造 4 と、主機 8 と、燃料タンク 10 と、配管系統 20 と、区画 30 と、ダクト 50 と、循環用ファン 60 と、アンモニア除去部 48 と、アンモニアセンサ 51 と、給気ダンパ 31 と、排気ダンパ 32 と、吸込ダクト 33 と、を備えている。

20

【 0 0 1 1 】

（船体）

図 1 に示すように、本実施形態の船体 2 は、舷側 5 A、5 B と、船底 6 と、上甲板 7 と、を有している。舷側 5 A、5 B は、左右の舷側 5 A、5 B 及び舷側 5 A、5 B をそれぞれ形成する一対の舷側 5 A、5 B 外板を有している。船底 6 は、これら舷側 5 A、5 B を接続する二重底の船底 6 外板を有している。上甲板 7 は、一対の舷側 5 A、5 B 外板の上下方向 D v の上方側端部にわたって設けられている。本実施形態における船首尾方向 F A とは、船体 2 の船尾 3 b から船首 3 a にかけて延びる方向である。即ち、船首尾方向 F A は、船舶 1 の航行方向（進行方向）である。

30

【 0 0 1 2 】

（上部構造）

上部構造 4 は、上甲板 7 上に設けられている。上部構造 4 内には、居住区等が設けられている。本実施形態の船舶 1 においては、例えば、上部構造 4 よりも船首尾方向 F A の船首 3 a 側に、貨物を搭載するカーゴスペース（図示無し）が設けられている。

【 0 0 1 3 】

（燃料タンク）

燃料タンク 10 は、主機 8 用の燃料としてのアンモニアを内部に貯留している。本実施形態の燃料タンク 10 は、上部構造 4 よりも船首尾方向 F A における船尾 3 b 側の上甲板 7 上に設けられている。

40

【 0 0 1 4 】

（主機）

主機 8 は、少なくとも燃料タンク 10 に貯留されたアンモニアを燃料として船舶 1 を推進させる。本実施形態の主機 8 は、アンモニアを燃料とした内燃機関であって、例えば、上甲板 7 よりも下の階層に設けられた機関室（図示せず）に設置されている。

【 0 0 1 5 】

（配管系統）

配管系統 20 は、主機 8 と燃料タンク 10 とを接続している。配管系統 20 は、燃料としてのアンモニアを少なくとも燃料タンク 10 から主機 8 に流通させることが可能となっている。

50

【 0 0 1 6 】

(区 画)

区画 3 0 は、船体 2 の上甲板 7 上に設けられている。区画 3 0 は、アンモニア関連機器を収容している。本実施形態の区画 3 0 は、配管系統 2 0 における燃料タンク 1 0 と主機 8 との間に介在している。上述した配管系統 2 0 は、この区画 3 0 を経由して燃料としてのアンモニアを流通させている。本実施形態で例示する区画 3 0 は、船舶 1 のアンモニア燃料供給装置室（アンモニア燃料調圧弁室を含む）であって、燃料タンク 1 0 から主機 8 へとアンモニアを圧送するポンプや、主機 8 へ送られるアンモニアを加熱して気化させるためのヒーター、電動弁等、アンモニアを取扱うアンモニア燃料機器（図示無し）が設置されている。

10

なお、アンモニア関連機器は、アンモニア燃料機器に限られない。さらに、アンモニア関連機器は、アンモニアを取扱う機器であればよく、上記ポンプ、ヒーター、及び電動弁に限られない。さらに、区画 3 0 は、アンモニア関連機器として、貨物としてのアンモニアを取り扱うアンモニア貨物機器を収容してもよい。

【 0 0 1 7 】

(ダ ク ト)

図 2 は、区画 3 0 内のアンモニアの除去に係る構成を示した図である。

図 2 に示すように、ダクト 5 0 は、区画 3 0 にそれぞれ連通する第一開口 5 0 a 及び第二開口 5 0 b を有している。本実施形態のダクト 5 0 は、第一開口 5 0 a 及び第二開口 5 0 b を繋ぐ流路を形成している。本実施形態のダクト 5 0 は、区画 3 0 の外部に設けられており、第一開口 5 0 a と第二開口 5 0 b とが形成されたダクト 5 0 の両端は、それぞれ区画 3 0 の壁に接続されている。このダクト 5 0 は、例えば、第一開口 5 0 a から流入した区画 3 0 内の空気を該第二開口 5 0 b からダクト 5 0 内部に戻すことが可能に形成されている。なお、本実施形態のダクト 5 0 は、第一開口 5 0 a 及び第二開口 5 0 b 以外から空気が流出しないように構成されている。

20

【 0 0 1 8 】

(循 環 用 フ ァ ン)

循環用ファン 6 0 は、第一開口 5 0 a から第二開口 5 0 b に向かって送風する。本実施形態の循環用ファン 6 0 は、ダクト 5 0 内部に設けられている。この循環用ファン 6 0 を動作させることで、区画 3 0 内の空気が第一開口 5 0 a からダクト 5 0 内部に流入し、ダクト 5 0 内の流路を流通した後、第二開口 5 0 b から区画 3 0 内へと戻される。つまり、循環用ファン 6 0 によって、区画 3 0 内の空気を、ダクト 5 0 によって循環させることが可能となっている。なお、本実施形態において、循環用ファン 6 0 が第一開口 5 0 a 付近のダクト 5 0 内部に設けられている場合を例示した。しかし、循環用ファン 6 0 の配置は、ダクト 5 0 を介して区画 3 0 内の空気を循環させることが可能な配置であれば上記配置に限られない。

30

【 0 0 1 9 】

(アンモニア除去部)

アンモニア除去部 4 8 は、区画 3 0 内の空気に気化したアンモニアが含まれている場合に、当該アンモニアを除去する装置である。アンモニア除去部 4 8 は、ダクト 5 0 の中途に設けられており、循環用ファン 6 0 によって送風される区画 3 0 内部を流れる空気に含まれるアンモニアを除去する。本実施形態におけるアンモニア除去部 4 8 は、例えば循環用ファン 6 0 よりも空気の流れ方向下流側（第二開口 5 0 b 側）に設けられている。

40

【 0 0 2 0 】

アンモニア除去部 4 8 は、スクラバ 4 0 と、スクラバライン 7 0 と、スクラバポンプ 7 1 と、水分除去装置 4 4 と、排出ライン 4 5 と、を有している。

スクラバ 4 0 は、筐体 4 1 と、ノズル 4 2 と、を有している。筐体 4 1 は、循環用ファン 6 0 によって送風された空気が導入される空間を形成している。ノズル 4 2 は、筐体 4 1 内部に設けられ、スクラバライン 7 0 を介して送水される清水を筐体 4 1 の内部に噴霧する。本実施形態におけるノズル 4 2 は、筐体 4 1 の上部から下部に向かって清水を噴霧

50

している。このようにノズル４２から清水を噴霧することで、この噴霧された清水と空気中のアンモニアとが接触し、アンモニアが清水に溶解する。そして、このアンモニア水が自重により筐体４１の下部へ移動する。

【００２１】

スクラバライン７０は、ノズル４２へ送水するための流路を形成している。スクラバライン７０の一端は、スクラバ４０のノズル４２に接続されている。スクラバライン７０の他端は、例えば、船体２に設けられて清水が貯留されている清水タンク（図示無し）等に接続されている。

【００２２】

スクラバポンプ７１は、スクラバライン７０に設けられている。スクラバポンプ７１は、スクラバライン７０内部の清水をノズル４２に向かって圧送している。つまり、上記スクラバポンプ７１を動作させることによって、清水タンクからスクラバライン７０を介してノズル４２へ清水が供給され、ノズル４２から清水が噴霧される。

【００２３】

水分除去装置４４は、筐体４１よりも空気の流れ方向下流側のダクト５０に設けられている。水分除去装置４４は、アンモニア除去部４８を通過した後のダクト５０内を流通する空気に含まれる水分を除去する装置である。より具体的には、水分除去装置４４は、筐体４１内部において噴霧された清水のうち、循環用ファン６０の送風によって筐体４１からダクト５０の第二開口５０ｂ側に送り出されてしまった水を除去する。本実施形態における水分除去装置４４は、アンモニア除去部４８に隣接して設けられている場合を例示しているが、第二開口５０ｂに至るまでに除湿できる配置であれば良く、例えば、水分除去装置４４とアンモニア除去部４８とを間隔をあけて配置してもよい。なお、ダクト５０内を流通する空気中にアンモニアが含まれる場合、筐体４１からダクト５０の第二開口５０ｂ側に送り出されてしまった水にはアンモニアが溶解している。

【００２４】

排出ライン４５は、アンモニア除去部４８の下部に移動したアンモニア水を、ダクト５０による空気循環系の外へ排出する。さらに、排出ライン４５は、水分除去装置４４により除去した水を、ダクト５０による空気循環系の外へ排出する。例えば、排出ライン４５は、上記空気循環系の外において、アンモニア水を貯留するアンモニア吸収水タンク（図示無し）に接続することができる。なお、本実施形態における排出ライン４５は、アンモニア除去部４８からのアンモニア水と、水分除去装置４４により除去した水と、を合流させるように形成しているが、合流させずにそれぞれをアンモニア吸収水タンク（図示無し）に流入させるようにしてもよい。

【００２５】

（アンモニアセンサ）

アンモニアセンサＳ１は、周囲の空気に含まれるアンモニア濃度を測定するセンサである。本実施形態において、アンモニアセンサＳ１は、例えば区画３０内部に設けられ、区画３０内部の空気のアンモニア濃度の検知または計測する。アンモニアセンサＳ１による計測結果は、例えば、区画３０の外部に設けられたディスプレイ等を介して視認可能となっている。

【００２６】

（給気ダンパ）

給気ダンパ３１は、区画３０の外部から区画３０の内部へ外部の空気を給気するためのダンパである。本実施形態の給気ダンパ３１は、区画３０の壁部（天井壁部、底壁部を含む）に設けられている。給気ダンパ３１は、例えば、区画３０の換気時に開放される。加えて、給気ダンパ３１は、アンモニアセンサＳ１により計測されたアンモニア濃度の計測結果に基づいて開閉状態を制御される。

【００２７】

給気ダンパ３１は、アンモニアセンサＳ１により計測されたアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で、かつ区画３０内の気圧が所定の基準値よりも低くなる場合（例え

10

20

30

40

50

ば、大気圧よりも低い負圧状態の場合)に開放状態とされる。また、給気ダンパ31は、アンモニアセンサS1により計測されたアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で、かつ区画30内の換気が必要な場合に開放される。

【0028】

(排気ダンパ)

排気ダンパ32は、区画30の内部から区画30の外部へ空気を排出するためのダンパである。本実施形態の排気ダンパ32は、区画30の壁部(天井壁部、底壁部を含む)に設けられている。排気ダンパ32は、例えば、区画30の内圧調整時や換気時に開放される。加えて、排気ダンパ32は、アンモニアセンサS1により計測されたアンモニア濃度の計測結果に基づいて開閉状態が制御される。

10

【0029】

排気ダンパ32は、アンモニアセンサS1が計測するアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で開放状態とされ、排気ダンパ32は、アンモニアセンサS1が計測するアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で、かつ区画30内の換気が必要な場合に排気ダンパ32は給気ダンパ31とともに開放される。

【0030】

(吸込ダクト)

吸込ダクト33は、ダクト50の第一開口50aから区画30内に延びる筒状をなしている。吸込ダクト33は、区画30内部で開口している。本実施形態においては、吸込ダクト33の基部が第一開口50aに接続され、端部が区画30内部に開口している。さらに、本実施形態における吸込ダクト33は、例えば、区画30内に延びる途中で二方向に分岐している。

20

【0031】

本実施形態における吸込ダクト33は、区画30内部のうち、空気の流れが滞留し易い箇所でも少なくとも開口している。ここで、空気の流れが滞留し易い箇所とは、仮に吸込ダクト33を設けずに循環用ファン60を作動させて空気を循環させた際に、空気の動きが生じ難い箇所である。このような空気の流れが滞留し易い箇所としては、例えば、区画30の隅の近傍や、区画30内の機器等が入り組んでいる場所の近傍を例示できる。このような吸込ダクト33を設けることで、循環用ファン60の作動時に、吸込ダクト33の開口近傍の空気が吸引されて、この吸引された空気がダクト50内部に導かれる。

30

【0032】

(作用効果)

上記第一実施形態に係る船舶1は、アンモニア燃料機器が収容された区画30と、区画30にそれぞれ連通する第一開口50a及び第二開口50bを有するダクト50と、ダクト50の第一開口50aから第二開口50bに向かって送風する循環用ファン60と、ダクト50の中途に設けられて、循環用ファン60によって送風される区画30内部の空気に含まれるアンモニアを除去可能なアンモニア除去部48と、を備えている。

【0033】

このような構成によれば、区画30内部の空気は、ダクト50の第一開口50aからダクト50内へ流入し、循環用ファン60によって第一開口50aから第二開口50bに向かって送風される。そして、ダクト50内で送風された空気は、ダクト50の中途に設けられたアンモニア除去部48によってアンモニアが除去される。その後、アンモニアが除去された後の空気は、第二開口50bを通じて区画30内部へと流入する。そして、上記一連の作用が繰り返されることにより、区画30とダクト50との間に空気の循環が生じる。

40

【0034】

区画30内とダクト50内とを空気が循環するため、区画30内部のアンモニアを含む空気がアンモニア除去部48に繰り返し導入される。これにより、区画30内部の空気に含まれるアンモニアを繰り返し除去することができる。

また、アンモニア除去部48がダクト50に設けられているため、区画30内のアンモ

50

ニアを除去するために区画 30 内に散水する必要がない。

したがって、区画 30 内の機器を浸水させることなく区画 30 内及び区画 30 外において作業者がアンモニアに接触することを抑制できる。

【0035】

また、上記第一実施形態のダクトは、区画 30 の外部に設けられている。

このような構成によれば、区画 30 内における機器が設置されるスペースを広くとることができる。

【0036】

また、上記第一実施形態のアンモニア除去部 48 は、ダクト 50 内を流通するアンモニアを含む空気に水を噴霧するスクラバ 40 と、アンモニアが溶解した水を排出するための排出ライン 45 と、を有している。

このような構成によれば、アンモニアが水に溶解しやすい性質を利用するため、アンモニアを含む空気からアンモニアを効果的に除去することが可能となる。

【0037】

また、上記第一実施形態に係る船舶 1 は、更に、第一開口 50 a に接続され、第一開口 50 a から区画 30 内に延びて区画 30 内部に開口する吸込ダクト 33 を備えている。

これにより、開口近傍の空気を、吸込ダクト 33 を介してダクト 50 内部へ導入することが可能となる。したがって、例えば、吸込ダクト 33 の開口を空気の滞留し易い箇所等に配置すれば、区画 30 内で漏洩したアンモニアを区画 30 内に滞留させることなく効果的に除去できる。

【0038】

また、上記第一実施形態に係る船舶 1 は、区画 30 内部の空気におけるアンモニア濃度の検知及び計測をするアンモニアセンサ S1 と、区画 30 の外部から内部へ外部の空気を給気する給気ダンパ 31 と、区画 30 の内部から外部へ空気を排出する排気ダンパ 32 と、を備えている。これにより、区画 30 内におけるアンモニアの検知により、給気ダンパ 31 と排気ダンパ 32 がともに閉塞状態とすることができる。したがって、区画 30 の内部から外部へアンモニアが漏出することがない。

【0039】

[第二実施形態]

以下、本開示の第二実施形態の船舶の構成について図 3 及び図 4 を参照して説明する。第二実施形態では、船舶 1 が備えるダクト 50 及びアンモニア除去部 48 の構成が異なる。また、第二実施形態の船舶 1 は、大気開放部 55 と、酸素センサ S2 と、をさらに備える。第一実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。図 3 は、区画 30 内のアンモニアの除去に係る構成を示した図である。

【0040】

(ダクト)

この第二実施形態におけるダクト 50 は、第一開口 50 a と第二開口 50 b との間にダクトダンパ 51 を有している。図 3 に示すように、ダクトダンパ 51 は、平常時は開放状態とされている。ダクトダンパ 51 が開放状態のときは、第一実施形態と同様に、循環用ファン 60 が駆動されることで、区画 30 内の空気は、第一開口 50 a からダクト 50 内に流入してダクト 50 内を第二開口 50 b に向かって送風された後、第二開口 50 b から区画 30 内に戻る。

【0041】

(アンモニア除去部)

アンモニア除去部 48 は、第一実施形態のアンモニア除去部 48 と同様に、区画 30 内で漏洩したアンモニアを除去する。すなわち、アンモニア除去部 48 は、ダクト 50 の中途に設けられて、循環用ファン 60 によって送風される区画 30 内部の空気に含まれるアンモニアを除去する。本第二実施形態のアンモニア除去部 48 は、例えば循環用ファン 60 よりも空気の流れ方向下流側及びダクトダンパ 51 よりも空気の流れ方向上流側(第一開口 50 a 側)に設けられている。

【 0 0 4 2 】

本第二実施形態のアンモニア除去部 4 8 は、除去部本体 4 6 と、触媒 4 7 と、を有している。

除去部本体 4 6 は、ダクト 5 0 の中途において該ダクト 5 0 と連通するように設けられている。除去部本体 4 6 は、循環用ファン 6 0 によって送風される区画 3 0 内のアンモニアを含む空気が導入される空間を形成している。

【 0 0 4 3 】

触媒 4 7 は、除去部本体 4 6 内部において、導入されるアンモニアを含む空気と接触する位置に設けられている。本実施形態において、触媒 4 7 は、アンモニアと接触することで、アンモニア (NH_3) を、窒素ガス (N_2) や水素ガス (H_2) 等へ分解するアンモニア分解触媒である。

10

【 0 0 4 4 】

(大気開放部)

大気開放部 5 5 は、区画 3 0 内の空気の換気が必要な時に、ダクト 5 0 の中途において、区画 3 0 内及びダクト 5 0 内の空気を大気中へ放出する換気機構である。大気開放部 5 5 は、大気開放ダクト 5 3 と、大気開放ダンパ 5 2 と、を有している。

【 0 0 4 5 】

大気開放ダクト 5 3 は、ダクト 5 0 の中途から分岐するように形成されている。より具体的には、大気開放ダクト 5 3 の一端は、アンモニア除去部 4 8 とダクトダンパ 5 1 との間のダクト 5 0 から分岐している。言い換えれば、大気開放ダクト 5 3 は、アンモニア除去部 4 8 よりもダクト 5 0 内部の空気の流れ方向下流側で、かつダクトダンパ 5 1 よりも空気の流れ方向上流側に接続されている。そして、この大気開放ダクト 5 3 の他端は、船外の大気中に開口している。

20

【 0 0 4 6 】

大気開放ダンパ 5 2 は、大気開放ダクト 5 3 の中途に設けられている。大気開放ダンパ 5 2 は、平常時は閉塞状態とされており、ダクト 5 0 内の空気が大気中へ放出されないようになっている。

【 0 0 4 7 】

上記の大気開放ダンパ 5 2 は、アンモニアセンサ S 1 が計測するアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で、かつ区画 3 0 内の空気を換気する必要がある場合に、給気ダンパ 3 1 とともに開放状態とされる。

30

また、大気開放ダンパ 5 2 は、アンモニアセンサ S 1 が計測するアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い状態で、かつ区画 3 0 内で後述の酸素センサ S 2 が計測する酸素濃度が所定の基準値よりも低い酸欠状態の場合にも、給気ダンパ 3 1 とともに開放状態とされる。

【 0 0 4 8 】

大気開放ダンパ 5 2 及び給気ダンパ 3 1 が開放状態にされると、ダクトダンパ 5 1 は閉塞状態とされる。ダクトダンパ 5 1 は、閉塞状態になることで、ダクト 5 0 内の空気が区画 3 0 内へ戻ることを不可能にする。

【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、給気ダンパ 3 1 及び大気開放ダンパ 5 2 が開放状態になり、ダクトダンパ 5 1 が閉塞状態になり、循環用ファン 6 0 が駆動状態になると、区画 3 0 内の空気はダクト 5 0 を通って大気開放ダクト 5 3 へと流入する。そして、大気開放ダクト 5 3 へ流入した空気は強制的に大気へ放出される。空気の大気への流出に伴って、給気ダンパ 3 1 を介して外部の空気が区画 3 0 内へ流入する。したがって、循環用ファン 6 0 が駆動され、大気開放ダンパ 5 2 と給気ダンパ 3 1 とが開放状態、及びダクトダンパ 5 1 が閉塞状態とされることで、区画 3 0 内の空気を区画 3 0 外の空気と強制的に置換することが可能となる。

40

【 0 0 5 0 】

(酸素センサ)

50

酸素センサＳ２は、周囲の空気に含まれる酸素濃度を測定するセンサである。本実施形態において、酸素センサＳ２は、区画３０内が酸欠になることを防止するために、例えば区画３０内部に設けられ、区画３０内部の空気の酸素濃度を検知または計測する。

【００５１】

（作用効果）

第二実施形態に係る船舶１のアンモニア除去部４８は、アンモニアを分解する触媒４７を有している。これにより、ダクト５０の内部の空気に含まれるアンモニアを触媒４７が分解するため、水分を用いることなく空気中からアンモニアが除去される。したがって、区画３０内に漏洩したアンモニアの除去に水分を用いないため、区画３０内の機器に浸水することがない。したがって、機器への浸水による故障や漏電が生じることがない。また、区画３０内の機器の防水規格（ＩＰコード）に係る設計制約を緩和することができる。

10

【００５２】

また、上記構成では、船舶１は、区画３０内部の空気のアンモニア濃度を計測するアンモニアセンサＳ１と、区画３０外部の空気を内部へ給気する給気ダンパ３１と、ダクト５０の空気を大気へ放出する大気開放ダンパ５２と、を備えている。

【００５３】

これにより、区画３０内空気のアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い場合に、給気ダンパ３１及び大気開放ダンパ５２を開放状態にすることができる。したがって、区画３０内の空気を大気へ放出し、区画３０内の空気を区画３０外の空気に置換できる。これにより、作業員が区画３０内に立ち入った際にアンモニアに接触することを抑制でき、安全に作業することができる。

20

【００５４】

さらに、第二実施形態では、触媒４７を用いるアンモニア除去部４８を備える構成において、ダクトダンパ５１、及び大気開放部５５を備えている。

これにより、アンモニアと触媒４７との接触によって窒素ガス及び水素ガス等が発生して区画３０内の酸素濃度が低下した場合であっても、アンモニア濃度が十分に低下した後に、循環用ファン６０を駆動させて、区画内の酸素濃度を回復させることができる。したがって、より迅速に作業員が区画３０内に入り作業を行うことが可能となる。

【００５５】

[その他の実施形態]

30

以上、本開示の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は各実施形態の構成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内での構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本開示は実施形態によって限定されることはない。

【００５６】

上記第一実施形態では、スクラバ４０の筐体４１内部において、ノズル４２が清水を噴霧する構成であるが、清水に限定されることはなく、海水を噴霧してもよい。ノズル４２が海水を噴霧する構成である場合は、スクラバライン７０は清水タンクではなく、船体２に設けられた海水が貯留されている海水タンク（図示無し）に接続されているか、直接海中に開口していればよい。そして、水分除去装置４４は、ダクト５０内を流通する空気に含まれる水分だけでなく、塩分も除去可能な構成であればよい。これにより、船舶１の運航中において使用できる量に制限がある清水ではなく、容易に入手可能な海水を使用することができる。

40

【００５７】

また、上記第一実施形態では、筐体４１内部のアンモニア水をアンモニア吸収水タンクに排出可能であることを例示しているが、この構成に限定されることはない。排出ライン４５は、船外に開口し、アンモニア水を直接海に排出する構成であってもよい。

【００５８】

また、上記実施形態では、アンモニアセンサＳ１は、区画３０内部に設けられ、区画３０内部の空気のアンモニア濃度を計測することを例示しているが、この構成に限定される

50

ことはない。アンモニアセンサ S 1 は、例えば、ダクト 5 0 内部に設けられ、ダクト 5 0 内部を流通する空気のアンモニア濃度を計測してもよい。また、アンモニアセンサ S 1 は、例えば、排出ライン 4 5 の中途に設けられ、排出ライン 4 5 内の空気及び排出されるアンモニア水のアンモニア濃度を計測してもよい。したがって、アンモニアセンサ S 1 は、区画 3 0 内部、ダクト 5 0 内部、及び排出ライン 4 5 内部の少なくとも一か所に設けられていけばよい。

【 0 0 5 9 】

さらに、上記各実施形態では、区画 3 0 内に吸込ダクト 3 3 を設ける場合について説明した。しかし、吸込ダクト 3 3 は、区画 3 0 内において空気の流れが滞留し易い箇所がある場合にのみ設けられればよい。すなわち、区画 3 0 内において空気の流れが滞留し易い箇所が無い場合には、吸込ダクト 3 3 を省略してもよい。

10

【 0 0 6 0 】

また、上記実施形態で示される船舶 1 は、それぞれ独立した構成に留まることはなく、各実施形態に記載の構成要素を適宜組み合わせ合わせて船舶 1 を構成してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、上記実施形態では、船舶 1 の船種が液化ガス運搬船とされているが、液化ガス運搬船に限定されることはない。船種は、コンテナ船、タンカー、ばら積み船、自動車運搬船、R O - R O 貨物船、貨客船（フェリー）、旅客船、漁船、特殊船、軍艦等であってもよい。

【 0 0 6 2 】

20

また、上記実施形態では、区画 3 0 は、船体 2 の上甲板 7 上に設けられているが、上甲板 7 上に設けられている構成に限定されることはない。区画 3 0 は、船体 2 内部に設けられていてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施形態では、区画 3 0 は、配管系統 2 0 における燃料タンク 1 0 と主機 8 との間に介在しているが、アンモニア関連機器を収容する区画 3 0 でありさえすれば、燃料タンク 1 0 と主機 8 との間に介在していなくてもよい。

【 0 0 6 4 】

[付記]

実施形態に記載の船舶は、例えば以下のように把握される。

30

【 0 0 6 5 】

(1) 第 1 の態様に係る船舶 1 は、アンモニア関連機器が収容された区画 3 0 と、前記区画 3 0 にそれぞれ連通する第一開口 5 0 a 及び第二開口 5 0 b を有するダクト 5 0 と、前記ダクト 5 0 の前記第一開口 5 0 a から前記第二開口 5 0 b に向かって送風する循環用ファン 6 0 と、前記ダクト 5 0 の中途に設けられて、前記循環用ファン 6 0 によって送風される前記区画 3 0 内部の空気に含まれるアンモニアを除去可能なアンモニア除去部 4 8 と、を備える。

【 0 0 6 6 】

上記構成により、区画 3 0 内部の空気がダクト 5 0 内へ流入し、循環用ファン 6 0 によって第一開口 5 0 a から第二開口 5 0 b に向かって送風される。ダクト 5 0 内で送風された空気は、ダクト 5 0 の中途に設けられたアンモニア除去部 4 8 によって空気中に含まれるアンモニアが除去され、第二開口 5 0 b を通じて区画 3 0 内部へと戻る。そして、上記一連の作用が繰り返されることで、区画 3 0 とダクト 5 0 との間に空気の循環が生じる。

40

これにより、空気が区画 3 0 内とダクト 5 0 内とを循環する構成であるため、アンモニアを含む空気がアンモニア除去部 4 8 に繰り返し導入される。したがって、区画 3 0 内の空気中のアンモニアが次第に除去されていく。また、アンモニア除去部 4 8 はダクト 5 0 に設けられているため、区画 3 0 内のアンモニアを除去するために区画 3 0 内に散水する必要がない。したがって、突発的な事象によりアンモニア燃料機器からアンモニアが漏洩した場合においても、区画 3 0 内の機器を浸水させることなく区画 3 0 内及び区画 3 0 外において作業者がアンモニアに接触することを抑制できる。

50

【 0 0 6 7 】

(2) 第 2 の態様に係る船舶 1 は、(1) の船舶 1 であって、前記ダクト 5 0 は、前記区画 3 0 の外部に設けられていてもよい。

【 0 0 6 8 】

これにより、区画 3 0 内における機器が設置されるスペースを広くとることができる。

【 0 0 6 9 】

(3) 第 3 の態様に係る船舶 1 は、(1) または (2) の船舶 1 であって、前記アンモニア除去部 4 8 は、前記アンモニアに水を噴霧するスクラバ 4 0 と、前記アンモニアが溶解した前記水を排出する排出ライン 4 5 と、を有してもよい。

【 0 0 7 0 】

これにより、アンモニアが水に溶解しやすい性質を利用するため、アンモニアを含む空気からアンモニアを効果的に除去できる。

【 0 0 7 1 】

(4) 第 4 の態様に係る船舶 1 は、(1) または (2) の船舶 1 であって、前記アンモニア除去部 4 8 は、前記アンモニアを分解する触媒 4 7 を有してもよい。

【 0 0 7 2 】

これにより、ダクト 5 0 の内部の空気中に含まれるアンモニアを触媒 4 7 が分解するため、水分を用いることなく空気中からアンモニアが除去される。したがって、区画 3 0 内に漏洩したアンモニアの除去に水分を用いないため、区画 3 0 内の機器に浸水することがない。

【 0 0 7 3 】

(5) 第 5 の態様に係る船舶 1 は、(4) の船舶 1 であって、前記区画 3 0 内部及び前記ダクト 5 0 内部の少なくとも一方の前記空気のアンモニア濃度を計測するアンモニアセンサ S 1 と、前記区画 3 0 外部の空気を内部へ給気する給気ダンパ 3 1 と、前記ダクト 5 0 における前記アンモニア除去部 4 8 よりも前記空気の流れ方向下流側に設けられて、前記空気を大気へ放出する大気開放ダンパ 5 2 と、をさらに備えてもよい。

【 0 0 7 4 】

これにより、区画 3 0 内空気のアンモニア濃度が所定の基準値よりも低い場合に、給気ダンパ 3 1 及び大気開放ダンパ 5 2 を開放状態にすることができる。したがって、区画 3 0 内の空気を区画 3 0 外の空気に置換できる。

【 0 0 7 5 】

(6) 第 6 の態様に係る船舶 1 は、(1) から (5) のいずれかの船舶 1 であって、前記第一開口 5 0 a に接続され、前記第一開口 5 0 a から前記区画 3 0 内に延びて該区画 3 0 内部に開口する吸込ダクト 3 3 をさらに備えてもよい。

【 0 0 7 6 】

これにより、開口近傍の空気を、吸込ダクト 3 3 を介してダクト 5 0 内部へ導入することが可能となる。したがって、例えば、吸込ダクト 3 3 の開口を空気の滞留し易い箇所等に配置すれば、区画 3 0 内で漏洩したアンモニアを区画 3 0 内に滞留させることなく効果的に除去できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1 ... 船舶 2 ... 船体 3 a ... 船首 3 b ... 船尾 4 ... 上部構造 5 A、5 B ... 舷側 6 ... 船底
7 ... 上甲板 8 ... 主機 1 0 ... 燃料タンク 1 1 ... カーゴタンク 1 4 ... 機関室 2 0 ... 配
管系統 3 0 ... 区画 3 1 ... 給気ダンパ 3 2 ... 排気ダンパ 3 3 ... 吸込ダクト 4 0 ... ス
クラバ 4 1 ... 筐体 4 2 ... ノズル 4 4 ... 水分除去装置 4 5 ... 排出ライン 4 6 ... 除去
部本体 4 7 ... 触媒 4 8 ... アンモニア除去部 5 0 ... ダクト 5 0 a ... 第一開口 5 0 b
... 第二開口 5 1 ... ダクトダンパ 5 2 ... 大気開放ダンパ 5 3 ... 大気開放ダクト 5 5 ...
大気開放部 6 0 ... 循環用ファン 7 0 ... スクラバライン 7 1 ... スクラバポンプ D v ...
上下方向 F A ... 船首尾方向 S 1 ... アンモニアセンサ S 2 ... 酸素センサ

10

20

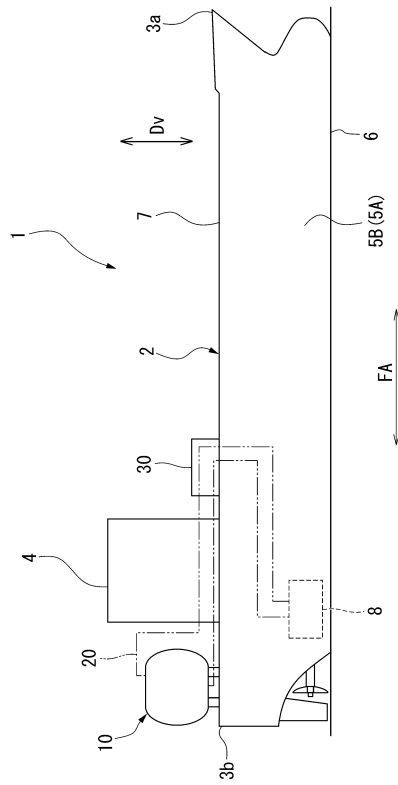
30

40

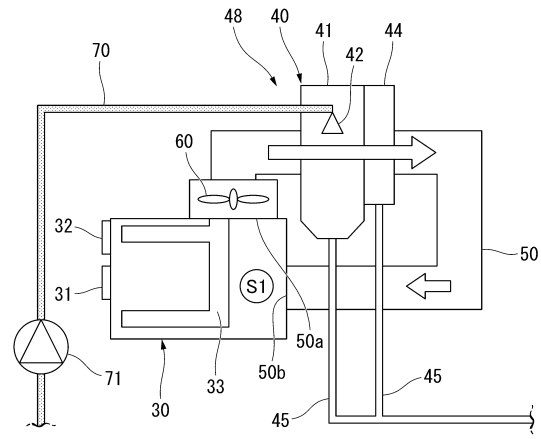
50

【図面】

【 図 1 】



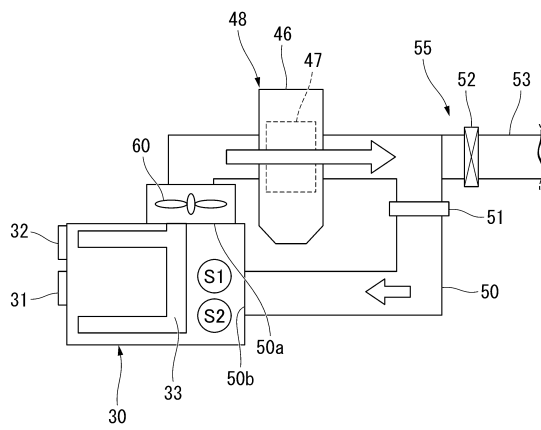
【 図 2 】



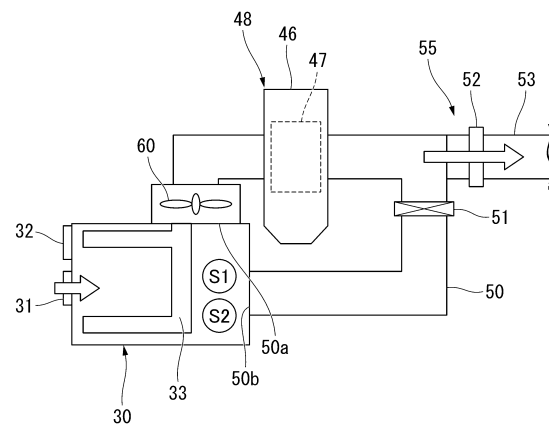
10

20

【 図 3 】



【 図 4 】



30

40

50

フロントページの続き

神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱造船株式会社内
(72)発明者 雲石 隆司
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱造船株式会社内
審査官 中島 昭浩
(56)参考文献 特開2006-026555(JP,A)
特開平05-312370(JP,A)
特開平04-011920(JP,A)
実開昭61-159726(JP,U)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B63J 2/02 - 2/10
F24F 7/06 - 7/10