

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5895116号
(P5895116)

(45) 発行日 平成28年3月30日(2016.3.30)

(24) 登録日 平成28年3月11日(2016.3.11)

(51) Int.Cl.

F 1

B63B 13/00	(2006.01)	B 63 B	13/00	Z
B01D 29/11	(2006.01)	B 01 D	13/00	A
B01D 29/66	(2006.01)	B 01 D	29/10	510D
B01D 29/62	(2006.01)	B 01 D	29/10	510G
B01D 29/46	(2006.01)	B 01 D	29/10	520B

請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2011-235147 (P2011-235147)

(22) 出願日

平成23年10月26日 (2011.10.26)

(65) 公開番号

特開2013-91438 (P2013-91438A)

(43) 公開日

平成25年5月16日 (2013.5.16)

審査請求日

平成26年9月18日 (2014.9.18)

(73) 特許権者 501204525

国立研究開発法人海上技術安全研究所
東京都三鷹市新川6丁目38番1号

(73) 特許権者 395008333

株式会社大晃産業
広島県尾道市向島町9515番地の1

(73) 特許権者 000193586

水野ストレーナー工業株式会社
奈良県大和高田市材木町5番41号

(74) 代理人 100098545

弁理士 阿部 伸一

(74) 代理人 100087745

弁理士 清水 善廣

(74) 代理人 100106611

弁理士 辻田 幸史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バラスト水処理装置、このバラスト水処理装置を搭載した船舶、及びバラスト水処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、前記取水手段で取水した前記水を濾過する濾過手段と、前記濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、前記洗浄手段による前記濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、前記洗浄手段による前記濾過手段の洗浄を、前記取水手段による取水時に行うことを特徴とするバラスト水処理装置。

【請求項2】

バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、前記取水手段で取水した前記水を濾過する濾過手段と、前記濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、前記洗浄手段による前記濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、前記汚染水タンクに貯えられた前記汚染水を熱処理する熱回収型熱交換器をさらに備え、前記熱回収型熱交換器で熱処理した前記汚染水を外部へ排出することを特徴とするバラスト水処理装置。

【請求項3】

バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、前記取水手段で取水した前記水を濾過する濾過手段と、前記濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、前記洗浄手段による前記濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、前記汚染水を前記

汚染水タンクに貯えるときに、高濃度の薬剤又は活性物質で前記汚染水を処理したことを特徴とするバラスト水処理装置。

【請求項 4】

前記濾過手段の上流側で、前記薬剤又は前記活性物質を前記取水した前記水に添加することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のバラスト水処理装置。

【請求項 5】

前記薬剤又は前記活性物質を無害化する無害化手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のバラスト水処理装置。

【請求項 6】

前記薬剤又は前記活性物質の濃度を検出する濃度検出手段をさらに備え、前記薬剤又は前記活性物質の濃度管理を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のバラスト水処理装置。 10

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のバラスト水処理装置を搭載したことを特徴とする船舶。

【請求項 8】

バラストタンクに貯える水を取水し、取水した前記水を濾過手段で濾過するとともに、前記濾過手段の再生のための洗浄を薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、前記洗浄手段による前記濾過手段の洗浄を、前記取水手段による取水時に行なうことを特徴とするバラスト水処理方法。 20

【請求項 9】

前記薬剤又は前記活性物質を、前記濾過手段の上流側で前記取水した前記水に添加することを特徴とする請求項 8 に記載のバラスト水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バラスト水の注排水に伴う微生物の移動を防止するためのバラスト水処理装置、このバラスト水処理装置を搭載した船舶、及びバラスト水処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な活性物質（アクティブサブスタンス）添加型のバラスト水管理システム（B W M S : Ballast Water Management System）は、バラスト水取水時に 10 ~ 50 ミクロンメッシュのフィルターで大型生物（L サイズプランクトン）を除去し、フィルターメッシュに残された生物は、連続的に行われるフィルター逆洗水とともに取水海域に戻し、フィルターを通過したバクテリアや S サイズプランクトンの入った濾過水に活性物質を加え、殺滅し、バラストタンクへと導く方式をとる。これによって、L サイズプランクトン殺滅が苦手な薬剤の濃度を下げられ、活性物質起因の船体や配管系の腐食、環境への活性物質による二次汚染のリスクを最小に押さえる努力がなされている。

【0003】

通常の海域ではこの方式は有効な手段として国際海事機関（I M O）の B W M S ガイドラインである G 9（活性物質を使用したバラスト水管理システム承認のための手続（2005 年 7 月））や G 8（バラスト水管理システムの承認のためのガイドライン（2005 年 7 月））を取得している B W M S は少なくない。

しかし、上記の手段ではフィルターを通過する海水には活性物質を入れられない関係上、東京湾や大阪湾といった陸上からの河川等を通じての栄養分が豊富な海水では、季節要因の海水温度や潮位変化等により、フィルターにバクテリアの一種であるバイオフィルムが繁殖する場合がある。一度、このバイオフィルムが付着すると逆洗が不可能な状態に陥り、フィルターが閉塞状態となってバラスト水を取水することが不可能になるというリスクを抱えている。

10

20

30

40

50

【0004】

一方、原油の輸送を主な目的とする大型タンカーのうち、20万～30万重量トンのVLC C (Very Large Crude Oil Carrier) 用のB W M S では、オンバラストにおいて、最低でも3000トン/hが求められており(バラスト水排出時には更に高速流量化が求められ、6000トン/h以上、場合によっては1万トン/h)、熱回収型B W M S は排出時処理であることから、この高速流量化を達成するには、熱交換器の寸法や価格面からいさか無理があり、現実面を直視した場合には一部、活性物質を導入せざるを得ない状況である。

【0005】

ところで、特許文献1では、フィルターへの残留物を殺菌した後に、フィルターを通過した清浄水と混合し、バラスト水として貯留する装置が提案されている。 10

また、特許文献2では、バラスト水タンク内の液体を洗浄水としてフィルター装置上流側に環流させ、フィルター洗浄後の液体を、バラスト水の供給海域へ排出する装置が提案されている。

また、特許文献3では、バラストタンクからの排水の際にも、濾過装置を通過させる装置が提案されている。

また、特許文献4では、膜の洗浄時に薬剤を用いる装置が提案されている。

また、特許文献5では、濾過膜を船舶航行中に薬剤を用いて洗浄を行う装置が提案されている。

また、特許文献6では、サイズの大きな海生物とサイズの小さな海生物に分離し、サイズの小さな海生物に対して薬剤殺菌を行う装置が提案されている。 20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2006-102283号公報

【特許文献2】特開2007-229575号公報

【特許文献3】特開2008-212901号公報

【特許文献4】特開2009-6213号公報

【特許文献5】特開2010-94584号公報

【特許文献6】国際公開第2008/114793号

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかし、特許文献1では、殺菌した残留物を清浄水と混合するために、薬液が清浄水によって薄まり、生き残ったバクテリアが貯留中に繁殖してしまうという問題を抱えている。また、フィルターでのバイオフィルムの繁殖を有効に防止することができず、フィルターが閉塞状態となってしまうリスクを抱えている。

また、特許文献2から特許文献5では、バラスト水取水時には、フィルターに残留するプランクトンやバクテリアの繁殖を抑えることはできず、取水時から洗浄時までの時間が長くなってしまうと、バクテリアの繁殖により付着したバイオフィルムの除去が困難となってしまう。また、フィルターで分離される処理排水を海域に排出し、フィルターを通過した水だけをバラスト水として利用するため、バラスト水の貯留に時間がかかるてしまうという問題を有する。 40

また、特許文献6では、フィルターに残留するプランクトンやバクテリアの繁殖を抑えることはできず、付着したバイオフィルムの除去が困難となってしまう。

【0008】

そこで、本発明は、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止できるとともに、オンバラスト時の高速流量化を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

10

20

30

40

50

請求項 1 記載の本発明に対応したバラスト水処理装置においては、バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、取水手段で取水した水を濾過する濾過手段と、濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、洗浄手段による濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、洗浄手段による濾過手段の洗浄を、取水手段による取水時に行うことを特徴とする。請求項 1 に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。また、取水手段による取水時に濾過手段の洗浄を行うことで、洗浄を連続的に行えるとともに、汚染水をバラストに用いるために、オンバラスト時間を短縮できる。

10

【 0 0 1 0 】

請求項 2 記載の本発明に対応したバラスト水処理装置においては、バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、取水手段で取水した水を濾過する濾過手段と、濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、洗浄手段による濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、汚染水タンクに貯えられた汚染水を熱処理する熱回収型熱交換器をさらに備え、熱回収型熱交換器で熱処理した汚染水を外部へ排出することを特徴とする。請求項 2 に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。また、熱処理を行うことで、バクテリアやプランクトンを殺滅することができるとともに、例えば活性物質として塩素を用いている場合などでは無害化を行うことができる。また、熱交換器のバイオフィルム汚損による性能劣化を防止でき、熱回収によって省エネ化を図ることができる。

20

【 0 0 1 1 】

請求項 3 記載の本発明に対応したバラスト水処理装置においては、バラストタンクに貯える水を取水する取水手段と、取水手段で取水した水を濾過する濾過手段と、濾過手段を再生するための洗浄を行う洗浄手段を備えたバラスト水処理装置において、洗浄手段による濾過手段の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、汚染水を汚染水タンクに貯えるときに、高濃度の薬剤又は活性物質で汚染水を処理したことを特徴とする。請求項 3 に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。また、濾過手段の洗浄時に添加する薬剤又は活性物質では死滅しない、例えば L サイズプランクトンを殺滅することができる。また、汚染水タンクに蓄えている間に時間をかけて薬剤や活性物質の効力を低下させることができるので、バラスト排出時の無害化への負担を軽減できる。

30

【 0 0 1 2 】

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のバラスト水処理装置において、濾過手段の上流側で、薬剤又は活性物質を取水した水に添加することを特徴とする。請求項 4 に記載の本発明によれば、濾過手段の上流側で薬剤又は活性物質を添加することで、濾過手段にバイオフィルムが繁殖することがなく、濾過手段の機能低下を防止できる。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 5 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のバラスト水処理装置において、薬剤又は活性物質を無害化する無害化手段をさらに備えたことを特徴とする。請求項 5 に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を無害化して汚染水を海域に戻すことができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のバラスト水処理裝

50

置において、薬剤又は活性物質の濃度を検出する濃度検出手段をさらに備え、薬剤又は活性物質の濃度管理を行うことを特徴とする。請求項6に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質の濃度管理を行うことでバクテリアやプランクトンを確実に殺滅できるとともに薬剤又は活性物質の濃度を適正に管理することができる。

【0015】

請求項7記載の本発明に対応した船舶においては、請求項1から請求項6のいずれかに記載のバラスト水処理装置を搭載したことを特徴とする。請求項7に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。

10

【0016】

請求項8記載の本発明に対応したバラスト水処理方法においては、バラストタンクに貯える水を取水し、取水した水を濾過手段で濾過するとともに、濾過手段の再生のための洗浄を薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えるとともに、洗浄手段による濾過手段の洗浄を、取水手段による取水時に行うことを特徴とする。請求項8に記載の本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。また、取水手段による取水時に濾過手段の洗浄を行うことで、洗浄を連続的に行えるとともに、汚染水をバラストに用いるために、オンバラスト時間を短縮できる。

20

【0017】

請求項9記載の本発明は、請求項8に記載のバラスト水処理方法において、薬剤又は活性物質を、濾過手段の上流側で取水した水に添加することを特徴とする。請求項9に記載の本発明によれば、濾過手段の上流側で薬剤又は活性物質を添加することで、濾過手段にバイオフィルムが繁殖することがなく、濾過手段の機能低下を防止できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンクに貯えることでバラストとして利用できる。

30

【0019】

また、洗浄手段による濾過手段の洗浄を、取水手段による取水時に行う場合には、取水手段による取水時に濾過手段の洗浄を行うことで、洗浄を連続的に行えるとともに、汚染水をバラストに用いるために、オンバラスト時間を短縮できる。

【0020】

また、濾過手段の上流側で、薬剤又は活性物質を取水した水に添加する場合には、濾過手段の上流側で薬剤又は活性物質を添加することで、濾過手段にバイオフィルムが繁殖することがなく、濾過手段の機能低下を防止できる。

【0021】

また、薬剤又は活性物質を無害化する無害化手段をさらに備えた場合には、薬剤又は活性物質を無害化することで、汚染水を海域に戻すことができる。

40

【0022】

また、薬剤又は活性物質の濃度を検出する濃度検出手段をさらに備え、薬剤又は活性物質の濃度管理を行う場合には、薬剤又は活性物質の濃度管理を行うことでバクテリアやプランクトンを確実に殺滅できるとともに薬剤又は活性物質を必要以上に添加することを防止することができる。

【0023】

また、汚染水タンクに貯えられた汚染水を熱処理する熱処理手段をさらに備え、熱処理手段で熱処理した汚染水を外部へ排出する場合には、熱処理を行うことで、バクテリアやプランクトンを殺滅することができるとともに、例えば活性物質として塩素を用いている

50

場合などでは無害化を行うことができる。

【0024】

また、熱処理手段として熱回収型熱交換器を用いた場合には、熱交換器のバイオフィルム汚損による性能劣化を防止でき、熱回収によって省エネ化を図ることができる。

【0025】

また、汚染水を汚染水タンクに貯えるときに、高濃度の薬剤又は活性物質で汚染水を処理した場合には、濾過手段の洗浄時に添加する薬剤又は活性物質では死滅しないプランクトンを殺滅することができ、汚染水タンクに蓄えている間に時間をかけて薬剤や活性物質の効力を低下させることができるので、バラスト排出時の無害化への負担を軽減できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0026】

【図1】本発明の実施形態によるバラスト水処理装置のライン図

【図2】同バラスト水処理装置のオンバラスト時の流れを示すライン図

【図3】同バラスト水処理装置のオンバラスト時（濾過手段の洗浄）の流れを示すライン図

【図4】同バラスト水処理装置のデバラスト時の流れを示すライン図

【図5】同バラスト水処理装置のデバラスト時（汚染水の排出）の流れを示すライン図

【図6】同バラスト水処理装置に用いる洗浄手段付濾過手段の概念構成図

【図7】同バラスト水処理装置を搭載した船舶の概略構成図

【図8】本発明の他の実施形態によるバラスト水処理装置のライン図

20

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に、本発明の実施形態によるバラスト水処理装置について説明する。

図1は本発明の実施形態によるバラスト水処理装置のライン図、図2は同バラスト水処理装置のオンバラスト時の流れを示すライン図、図3は同バラスト水処理装置のオンバラスト時（濾過手段の洗浄）の流れを示すライン図、図4は同バラスト水処理装置のデバラスト時の流れを示すライン図、図5は同バラスト水処理装置のデバラスト時（汚染水の排出）の流れを示すライン図、図6は同バラスト水処理装置に用いる洗浄手段付濾過手段の概念構成図、図7は同バラスト水処理装置を搭載した船舶の概略構成図である。

【0028】

30

まず、図1を用いてバラスト水処理装置の構成を説明する。

図1に示すように、本実施形態のバラスト水処理装置は、水（海水）を取水する取水手段10と、取水手段10で取水した水を濾過する濾過手段20と、濾過手段20で濾過した水を貯えるバラストタンク30と、取水手段10で取水した水に添加する薬剤又は活性物質を貯える殺滅物質供給手段40と、バラストタンク30に貯えた水を海域に排水するときに薬剤又は活性物質を無害化する無害化手段60と、濾過手段20の洗浄後の汚染水を貯える汚染水タンク31と、汚染水タンク31に貯えられた汚染水を熱処理する熱処理手段70とを備えている。

【0029】

本実施形態における濾過手段20は、濾過手段20を再生するための洗浄を行う洗浄手段50を備えている。

取水手段10には、バラストポンプが用いられ、バラストポンプで取水シーチェスト11から水を取水する。

濾過手段20には、例えば10～50ミクロンメッシュのフィルターが用いられ、10～50ミクロンメッシュのフィルターでは大型生物（Lサイズプランクトン）が除去される。

バラストタンク30は複数のタンクで構成され、バラストタンク30の一部のタンクを汚染水タンク31として用いることができる。

【0030】

殺滅物質供給手段40には、薬剤又は活性物質を貯える薬液タンクを用いることができ

50

るが、活性物質としては例えば塩素を用いることができる。また、殺滅物質供給手段 40 には、電気分解生成器や紫外線照射器を用いることができる。

無害化手段 60 には、薬剤又は活性物質を中和する中和液を貯える中和液タンクを用いることができ、中和液としては例えばチオ硫酸ナトリウムを用いることができる。無害化手段 60 は、バラストタンク 30 の残留薬剤等の無害化に用いられるとともに、汚染水タンク 31 の残留薬剤等の無害化にも用いられる。また、無害化手段 60 には、塩素を飛ばす加熱器を用いることができる。

熱処理手段 70 には、熱回収型熱交換器を用いることができる。熱処理手段 70 での熱処理によって、バクテリアやプランクトンを殺滅処理するが、例えば活性物質として塩素を用いる場合には殺滅物質の無害化を行うことができる。

【0031】

取水シーチェスト 11 から取水手段 10 までの配管には、開閉バルブ V1 が設けられている。

開閉バルブ V1 から取水手段 10 までの配管には、混合弁 91 が設けられ、混合弁 91 に殺滅物質供給手段 40 からの給水管 41 が接続されている。給水管 41 には、殺滅物質供給ポンプ YP1 が設けられている。

取水手段 10 から濾過手段 20 までの配管には、開閉バルブ V2 が設けられている。

取水手段 10 から開閉バルブ V2 までの配管には、切替弁 92 が設けられ、切替弁 92 に排水シーチェスト 81 への排水管 82 が接続されている。排水管 82 には、開閉バルブ V3 が設けられている。

【0032】

濾過手段 20 の出口は、配管によってバラストタンク 30 に接続されている。濾過手段 20 とバラストタンク 30 を接続する配管には、分岐弁 93 が設けられ、分岐弁 93 に逆洗用ポンプ 51 への分岐管 83 が接続されている。なお、本実施形態では、分岐弁 93 として説明するが、分岐弁 93 は切替弁であってもよい。分岐弁 93 を用いた場合には、バラストタンク 30 への取水を継続して行いながら、濾過手段 20 の洗浄を行うことができ、分岐弁 93 に代えて切替弁を用いた場合には、バラストタンク 30 への取水の停止時に濾過手段 20 の洗浄を行うことができる。

【0033】

逆洗用ポンプ 51 の出口は、洗浄用配管 84 によって濾過手段 20 に接続されている。

濾過手段 20 には排出管 85 が接続され、洗浄用配管 84 によって供給され、濾過手段 20 を洗浄した後の汚染水は、排出管 85 によって汚染水タンク 31 に貯えられる。

汚染水タンク 31 と熱処理手段 70 とは配管 86 で接続され、熱処理手段 70 の下流側の配管 87 は、切替弁 94 に接続されている。

切替弁 94 は、分岐弁 93 とバラストタンク 30 との間の配管に設けられている。

分岐弁 93 と切替弁 94 との間の配管には切替弁 95 が設けられている。

【0034】

また、混合弁 91 と取水手段 10 との間の配管には、切替弁 96 が設けられている。

そして、切替弁 95 と切替弁 96 とは、配管 88 で接続されている。

配管 88 には、開閉バルブ V4 が設けられている。開閉バルブ V4 から切替弁 96 までの間の配管 88 には、混合弁 97 が設けられている。

混合弁 97 には、無害化手段 60 からの配管 61 が接続され、配管 61 にはポンプ YP2 が設けられている。

【0035】

熱処理手段 70 は、ポンプ 71 と熱回収型熱交換器 72 と熱交換器 73 とから構成されている。ポンプ 71 によって汚染水タンク 31 から導出させた汚染水は、熱回収型熱交換器 72 で吸熱した後に熱交換器 73 で更に加熱され、その後熱回収型熱交換器 72 で放熱し、配管 87 に導出される。

熱交換器 73 は、熱源手段 74 によって加熱される。熱源手段 74 は、熱交換器 73、復水タンク 75、循環ポンプ 76 とともに配管にて環状に接続され、配管内を熱媒体が循

環する。熱源手段 7 4 には、補助ボイラーや排熱回収サイレンサーが用いられる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態のバラスト水処理装置は、混合弁 9 1 の下流側に薬剤又は活性物質の濃度を検出する濃度検出手段 9 8 を備えている。

濃度検出手段 9 8 は、取水手段 1 0 から濾過手段 2 0 までの配管に設けることが好ましい。特に、取水手段 1 0 と切替弁 9 2 の間に設けることにより、デバラスト時にも濃度検出を行うことができる。

本実施形態のバラスト水処理装置は、濃度検出手段 9 8 を備えることで、薬剤又は活性物質の濃度管理を行い、殺滅物質供給手段 4 0 から供給する薬剤又は活性物質の調整を行う。

10

【 0 0 3 7 】

次に、図 2 を用いてバラスト水処理装置のオンバラスト時の流れを説明する。

取水手段 1 0 によって、取水シーチェスト 1 1 から取水した水は、濾過手段 2 0 で濾過された後に、バラストタンク 3 0 に貯えられる。

この取水時には、殺滅物質供給手段 4 0 の薬剤又は活性物質が、混合弁 9 6 から水に添加される。

従って、薬剤又は活性物質が添加された水は、取水手段 1 0 で混合が促進され、濾過手段 2 0 に至る。

【 0 0 3 8 】

オンバラスト時には、開閉弁 V 1 及び開閉弁 V 2 を開、開閉弁 V 3 及び開閉弁 V 4 を閉としている。

20

また、オンバラスト時には、切替弁 9 4 は配管 8 7 への流れを閉とし、切替弁 9 6 は配管 8 8 への流れを閉としている。

濃度検出手段 9 8 は、取水手段 1 0 の下流側に設けているため、取水手段 1 0 により薬剤又は活性物質が攪拌され、安定した濃度を検出することができる。

【 0 0 3 9 】

このように濾過手段 2 0 に至った水は、薬剤又は活性物質が添加されているため、バクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段 2 0 でのバイオフィルムの繁殖を防止できる。

また、濃度検出手段 9 8 によって、薬剤又は活性物質の濃度を検出し、薬剤又は活性物質の濃度管理を行うことで、バクテリアやプランクトンを確実に殺滅できるとともに薬剤又は活性物質を必要以上に添加することを防止することができる。

30

【 0 0 4 0 】

次に、図 3 を用いてバラスト水処理装置のオンバラスト時（濾過手段の洗浄）の流れを説明する。

なお、図 3 では濾過手段 2 0 の洗浄時の流れを説明するために、図 2 と別に説明するが、本実施形態では分岐弁 9 3 を用いているため、図 2 の流れと図 3 の流れは同時に行われる。

【 0 0 4 1 】

取水手段 1 0 によって、取水シーチェスト 1 1 から取水し、濾過手段 2 0 で濾過された後の水の一部は、逆洗用ポンプ 5 1 によって分岐弁 9 3 から濾過手段 2 0 に戻される。

40

濾過手段 2 0 で濾過された後の水の一部には、殺滅物質供給手段 4 0 の薬剤又は活性物質が添加されている。

【 0 0 4 2 】

オンバラスト時には、開閉弁 V 1 及び開閉弁 V 2 を開、開閉弁 V 3 及び開閉弁 V 4 を閉としている。

また、オンバラスト時には、切替弁 9 4 は配管 8 7 への流れを閉とし、切替弁 9 6 は配管 8 8 への流れを閉としている。

洗浄用配管 8 4 によって供給され、濾過手段 2 0 に至った水は、洗浄手段 5 0 によって濾過手段 2 0 を洗浄し、濾過手段 2 0 を洗浄した後の汚染水は、排出管 8 5 によって汚染水タンク 3 1 に貯えられる。

50

この汚染水には、薬剤又は活性物質が添加されているため、バクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段 20 でのバイオフィルムの繁殖を防止できる。

【 0 0 4 3 】

次に、図 4 を用いてバラスト水処理装置のデバラスト時の流れを説明する。

取水手段 10 によって、バラストタンク 30 内のバラスト水は、配管 88 及び排水管 82 を経由して排水シーチェスト 81 から排出される。

このバラスト水の排出時には、薬剤又は活性物質を中和する中和液が、無害化手段 60 から供給され、混合弁 97 から水に添加される。

無害化手段 60 から供給される中和液で、薬剤又は活性物質を無害化することで、バラスト水を海域に戻すことができる。

10

【 0 0 4 4 】

デバラスト時には、開閉弁 V1 及び開閉弁 V2 を閉、開閉弁 V3 及び開閉弁 V4 を開としている。

また、デバラスト時には、切替弁 95 及び切替弁 96 は配管 88 とを接続している。

【 0 0 4 5 】

次に、図 5 を用いてバラスト水処理装置のデバラスト時（汚染水の排出）の流れを説明する。

ポンプ 71 によって、汚染水タンク 31 内の汚染水は、配管 86 から熱処理手段 70 を経由し、熱処理された汚染水は、切替弁 94、切替弁 95、配管 88 及び排水管 82 を経由して排水シーチェスト 81 から排出される。

20

熱処理手段 70 によって熱処理を行うことで、バクテリアやプランクトンを殺滅することができるとともに、例えば活性物質として塩素を用いている場合などでは無害化を行うことができる。

またバラスト水の排出時には、薬剤又は活性物質を中和する中和液が、無害化手段 60 から供給され、混合弁 97 から水に添加される。

無害化手段 60 から供給される中和液で、薬剤又は活性物質を無害化することで、バラスト水を海域に戻すことができる。

【 0 0 4 6 】

デバラスト時には、開閉弁 V1 及び開閉弁 V2 を閉、開閉弁 V3 及び開閉弁 V4 を開としている。

30

また、デバラスト時には、切替弁 95 及び切替弁 96 は配管 88 とを接続している。

なお、本実施形態では、バラストタンク 30 からの排水と、汚染水タンク 31 からの排水を別々に行う説明を行ったが、バラストタンク 30 からの排水と、汚染水タンク 31 からの排水を同時に行うこともできる。

【 0 0 4 7 】

次に、図 6 を用いてバラスト水処理装置に用いる洗浄手段付濾過手段の構成について説明する。

濾過手段 20 は、円筒状のフィルター部材 21 で構成され、フィルター部材 21 の外周部から内周部に水が導入されることで濾過が行われる。

フィルター部材 21 は、例えば、リング状のディスクを積層したものや、金網、ノッチワイヤー、不織布によって構成されたものが用いられる。

40

【 0 0 4 8 】

洗浄手段 50 は、フィルター部材 21 の一部を区画し、逆洗水を流すための隔壁 52、53 と、フィルター部材 21 を回転させるモータ（図示せず）とから構成される。一対の隔壁 52 は、フィルター部材 21 の内部を区画し、一対の隔壁 53 はフィルター部材 21 の外部を区画している。

洗浄用配管 84 は、一対の隔壁 52 で区画された領域に接続され、排出管 85 は、一対の隔壁 53 で区画された領域に接続される。

【 0 0 4 9 】

上記構成によって、一対の隔壁 53 で囲まれた領域以外では、フィルター部材 21 には

50

、取水シーチェスト 11 から取水され、薬剤又は活性物質が添加された水が導入され、フィルター部材 21 で濾過された水は、一対の隔壁 52 で囲まれた領域以外から、バラストタンク 30 に導出される。

一方、一対の隔壁 52 で囲まれた領域では、フィルター部材 21 には、洗浄用配管 84 から、薬剤又は活性物質が添加された水が導入され、フィルター部材 21 を洗浄した後の汚染水は、一対の隔壁 53 で囲まれた領域から、排出管 85 を通って汚染水タンク 31 に導出される。

フィルター部材 21 が回転することで、濾過時のフィルター部材 21 の汚れは、連続して洗浄される。

【0050】

10

次に、図 7 を用いてバラスト水処理装置を搭載した船舶の構成を説明する。

船体 1 の船尾 2 側には、補助ボイラーや排熱回収サイレンサーなどで構成される熱源手段 74 が配置されている。

汚染水タンク 31 の汚染水は、ポンプ 71 によって熱回収型熱交換器 72、熱交換器 73 に導かれ、熱処理される。熱処理された汚染水は、熱回収型熱交換器 72 で、熱処理前の汚染水を加熱する。従って、熱交換器 73 では、熱ロス分の熱を、熱源手段 74 から補充すればよい。

【0051】

20

以下に本発明の他の実施形態によるバラスト水処理装置について説明する。図 8 は同バラスト水処理装置のライン図である。上記実施形態と同一機能部材には同一符号を付して説明を省略する。

【0052】

図 8 に示すバラスト水処理装置では、上記実施形態における熱処理手段 70 に代えて高濃度滅菌物質供給手段 100 を備えている。

なお、高濃度滅菌物質供給手段 100 として薬剤を用いる場合は、前述の殺滅物質供給手段 40 から高濃度の薬液供給を受けることも可能である。

高濃度滅菌物質供給手段 100 は、汚染水タンク 31 に貯える汚染水に添加する高濃度の薬剤又は活性物質を貯えている。ここで、高濃度滅菌物質供給手段 100 から供給される高濃度の薬剤又は活性物質は、殺滅物質供給手段 40 から添加される薬剤又は活性物質の濃度では死滅しない L サイズプランクトンを殺滅する濃度の薬剤又は活性物質である。例えば、殺滅物質供給手段 40 から添加される塩素の濃度が 5 ppm であるとき、高濃度滅菌物質供給手段 100 から添加される塩酸濃度を 30 ppm とする。

30

濾過手段 20 から汚染水タンク 31 までの排出管 85 には、混合弁 99 が設けられ、混合弁 99 に高濃度滅菌物質供給手段 100 からの給水管 101 が接続されている。給水管 101 には、高濃度殺滅物質供給ポンプ YP3 が設けられている。

【0053】

本実施形態におけるバラスト水処理装置は、上記実施形態における図 3 に示すオンバラスト時（濾過手段の洗浄）に、高濃度滅菌物質供給手段 100 から高濃度の薬剤又は活性物質を、排出管 85 を流れる汚染水に添加する。

また、本実施形態におけるバラスト水処理装置は、上記実施形態における図 5 に示すバラスト水処理装置のデバラスト時（汚染水の排出）に、配管 86 からポンプ 71 によって、汚染水は、配管 87、切替弁 94、切替弁 95、配管 88 及び排水管 82 を経由して排水シーチェスト 81 から排出される。なお、ポンプ 71 を省略したい場合は各バラストタンクに繋がる通常の配管系を通じて排出することが出来る。

40

【0054】

本実施形態によれば、濾過手段 20 の洗浄時に添加する薬剤又は活性物質では死滅しない、例えば L サイズプランクトンを殺滅することができる。また、汚染水タンク 31 に蓄えている間に時間をかけて薬剤や活性物質の効力を低下させることができる。

なお、図 8 に示すバラスト水処理装置では、上記実施形態における熱処理手段 70 に代えて高濃度滅菌物質供給手段 100 を備える場合で説明したが、熱処理手段 70 とともに

50

高濃度滅菌物質供給手段 100 を用いてもよい。

【0055】

以上のように本実施形態は、バラストタンク 30 に貯える水を取水する取水手段 10 と、取水手段 10 で取水した水を濾過する濾過手段 20 と、濾過手段 20 を再生するための洗浄を行う洗浄手段 50 を備え、洗浄手段 50 による濾過手段 20 の洗浄時に薬剤又は活性物質を含む水で洗浄を行い、洗浄後の汚染水を汚染水タンク 31 に貯えるものであり、本実施形態によれば、薬剤又は活性物質を含む水で濾過手段 20 を洗浄することでバクテリアやプランクトンを殺滅し、濾過手段 20 でのバイオフィルムの繁殖を防止でき、また洗浄後の汚染水を汚染水タンク 31 に貯えることでバラストとして利用できる。

【0056】

また本実施形態によれば、洗浄手段 50 による濾過手段 20 の洗浄を、取水手段 10 による取水時に行なうことで、洗浄を連続的に行なうとともに、汚染水をバラストに用いるために、オンバラスト時間を短縮できる。

【0057】

また本実施形態によれば、薬剤又は活性物質を、濾過手段 20 の上流側で水に添加することで、濾過手段 20 にバイオフィルムが繁殖することがなく、濾過手段 20 の機能低下を防止できる。

【0058】

また本実施形態によれば、薬剤又は活性物質を無害化する無害化手段 60 をさらに備え、薬剤又は活性物質を無害化することで、汚染水を海域に戻すことができる。

【0059】

また本実施形態によれば、薬剤又は活性物質の濃度を検出する濃度検出手段 98 をさらに備え、薬剤又は活性物質の濃度管理を行うことでバクテリアやプランクトンを確実に殺滅できるとともに薬剤又は活性物質を必要以上に添加することを防止することができる。

【0060】

また本実施形態によれば、汚染水タンク 31 に貯えられた汚染水を熱処理する熱処理手段 70 をさらに備え、熱処理手段 70 で熱処理した汚染水を外部へ排出することで、バクテリアやプランクトンを殺滅することができるとともに、例えば活性物質として塩素を用いている場合などでは無害化を行うことができる。

【0061】

また本実施形態によれば、熱処理手段 70 として熱回収型熱交換器 72 を用いたことで、熱回収によって省エネ化を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、特に原油の輸送を主な目的とする大型タンカーに適したバラスト水処理装置、このバラスト水処理装置を搭載した船舶、及びバラスト水処理方法である。

【符号の説明】

【0063】

10 取水手段

20 濾過手段

30 バラストタンク

31 汚染水タンク

40 40 殺滅物質供給手段

50 洗浄手段

60 無害化手段

70 熱処理手段

72 热回収型热交換器

98 濃度検出手段

10

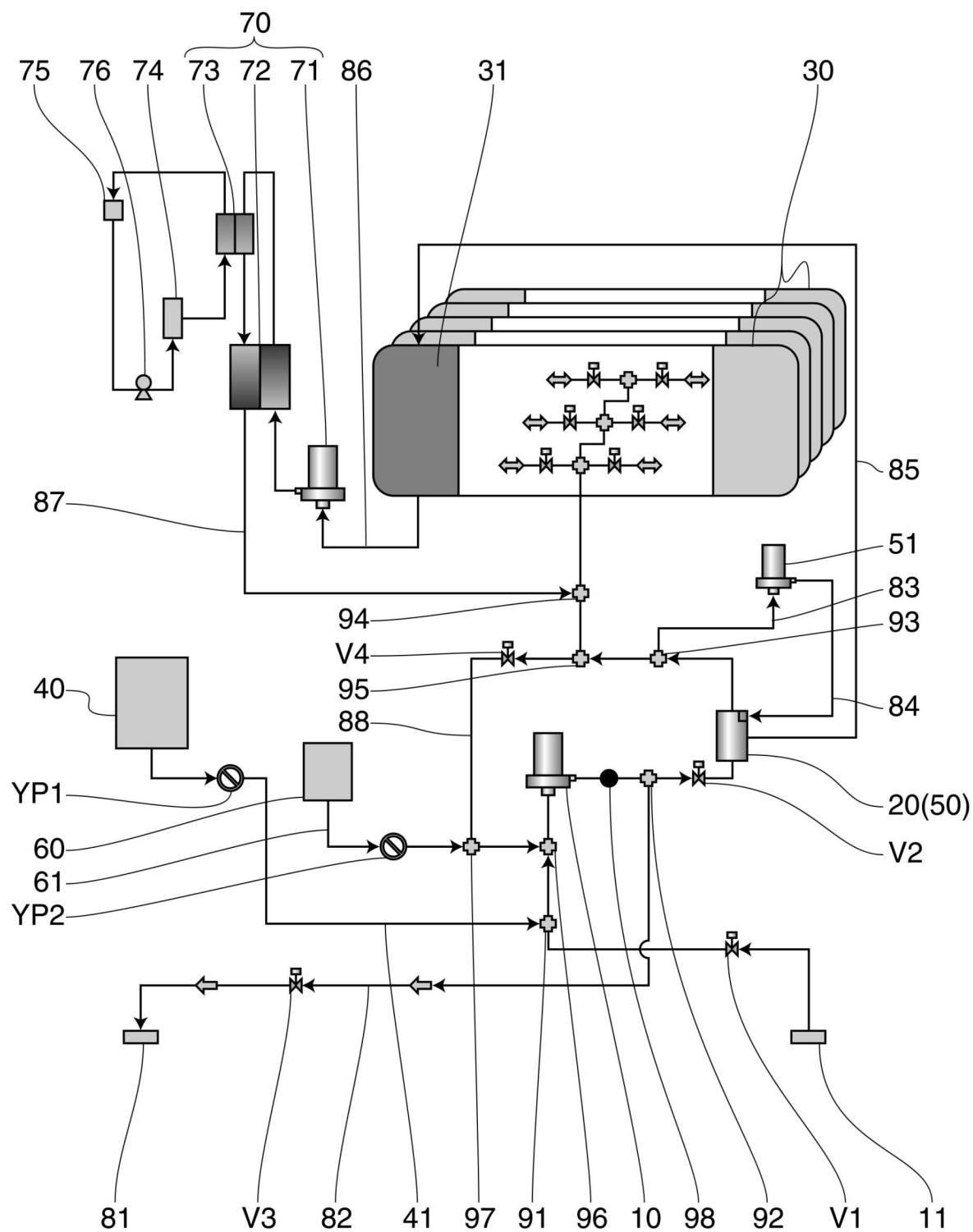
20

30

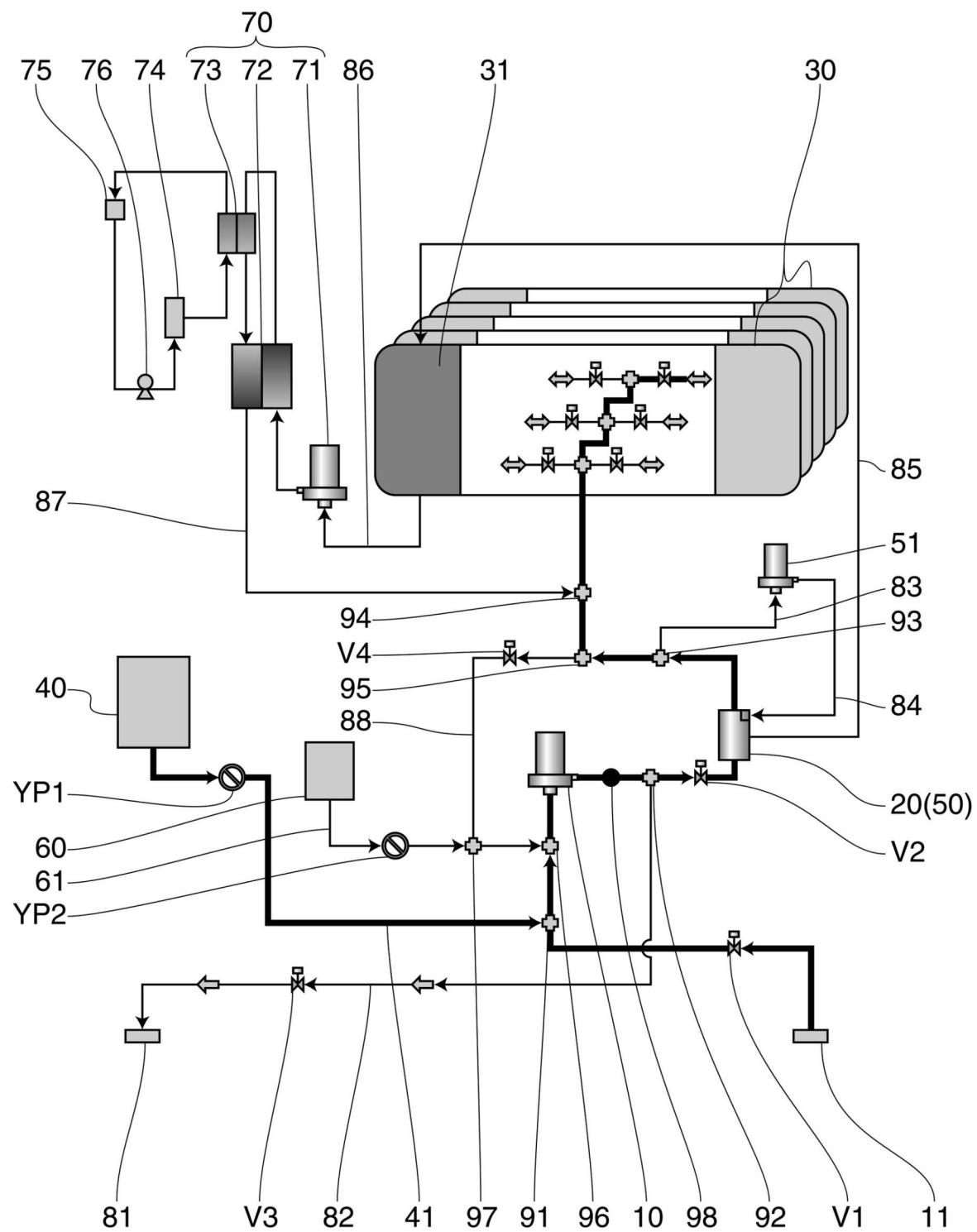
40

50

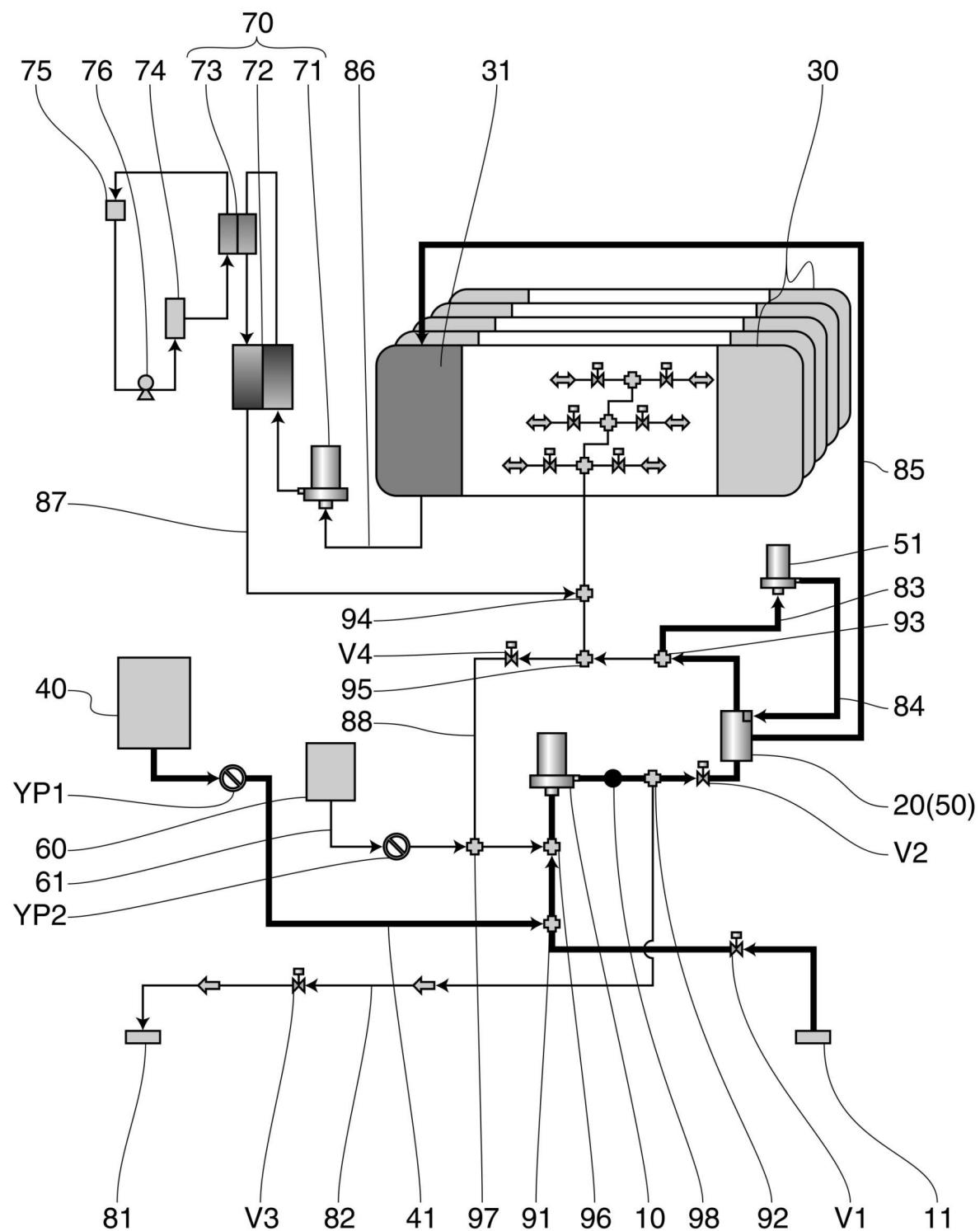
【図1】



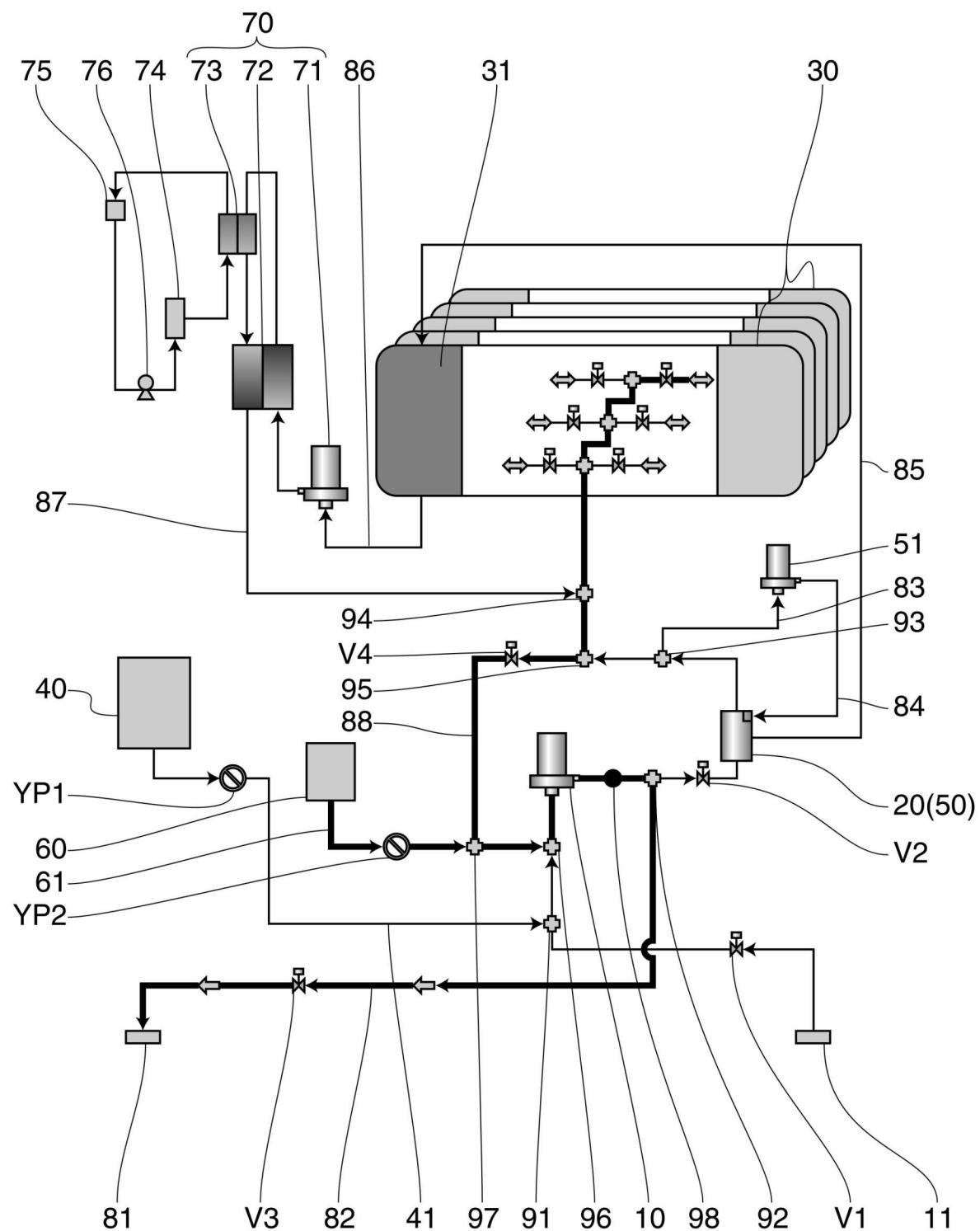
【図2】



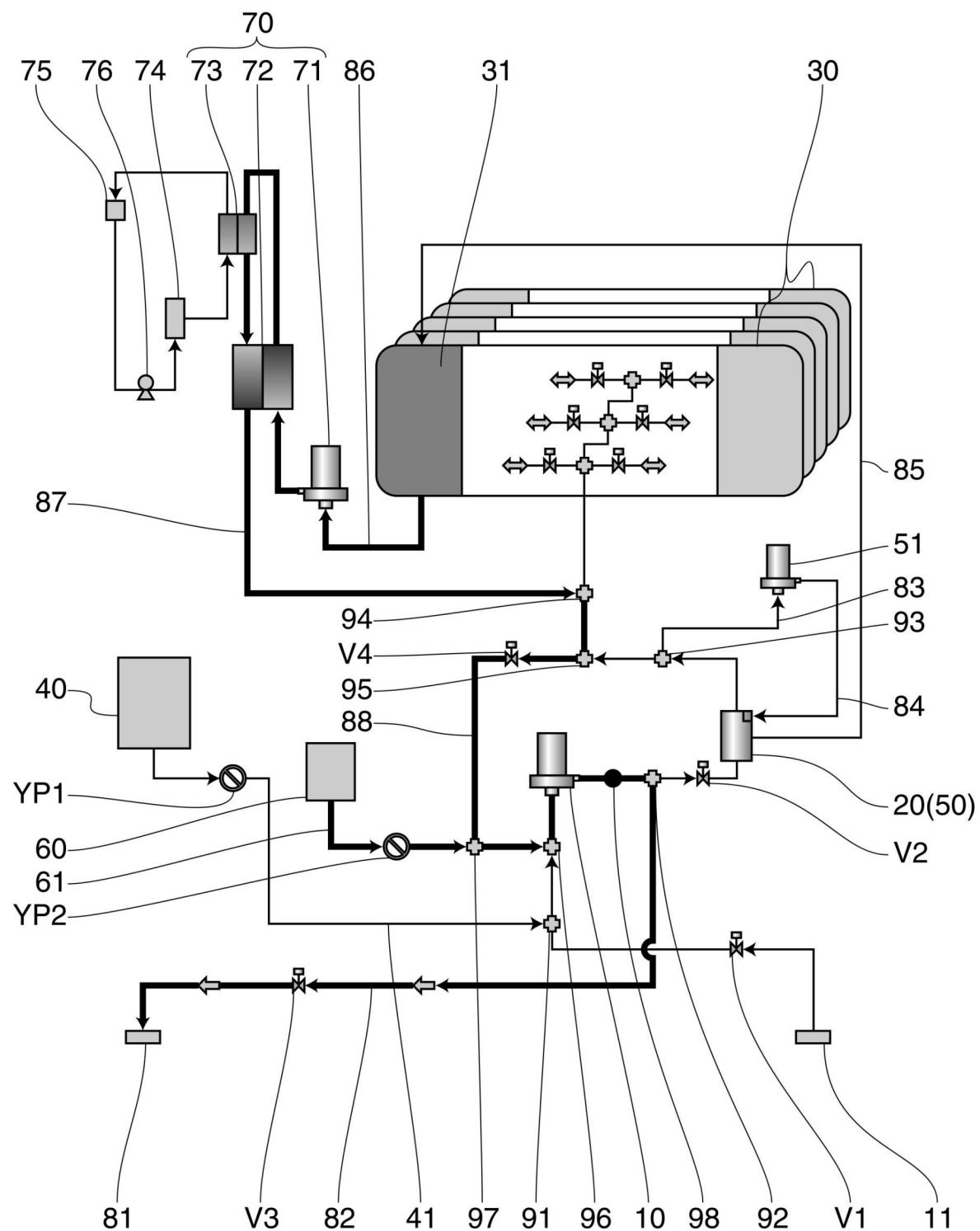
【図3】



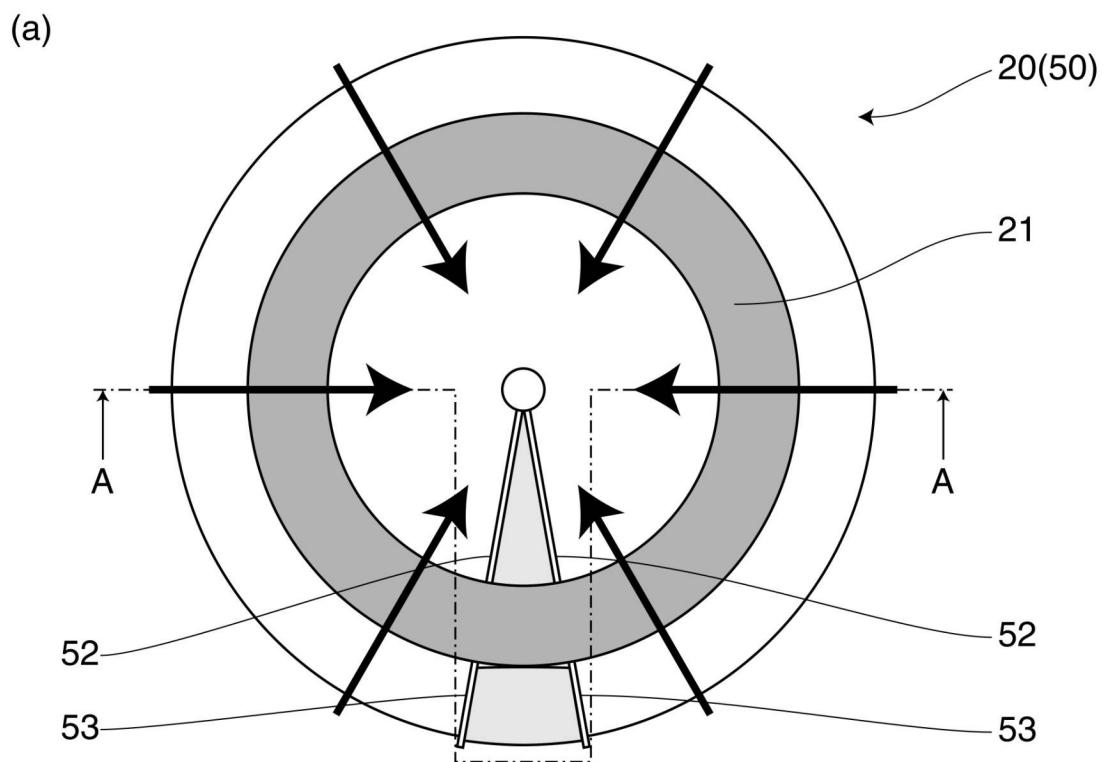
【図4】



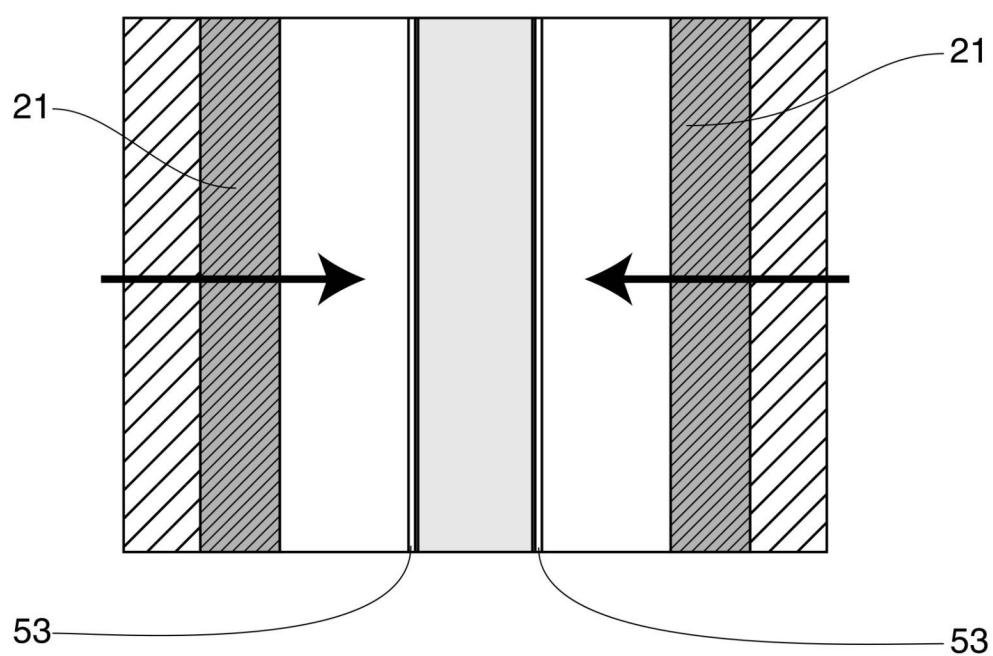
【図5】



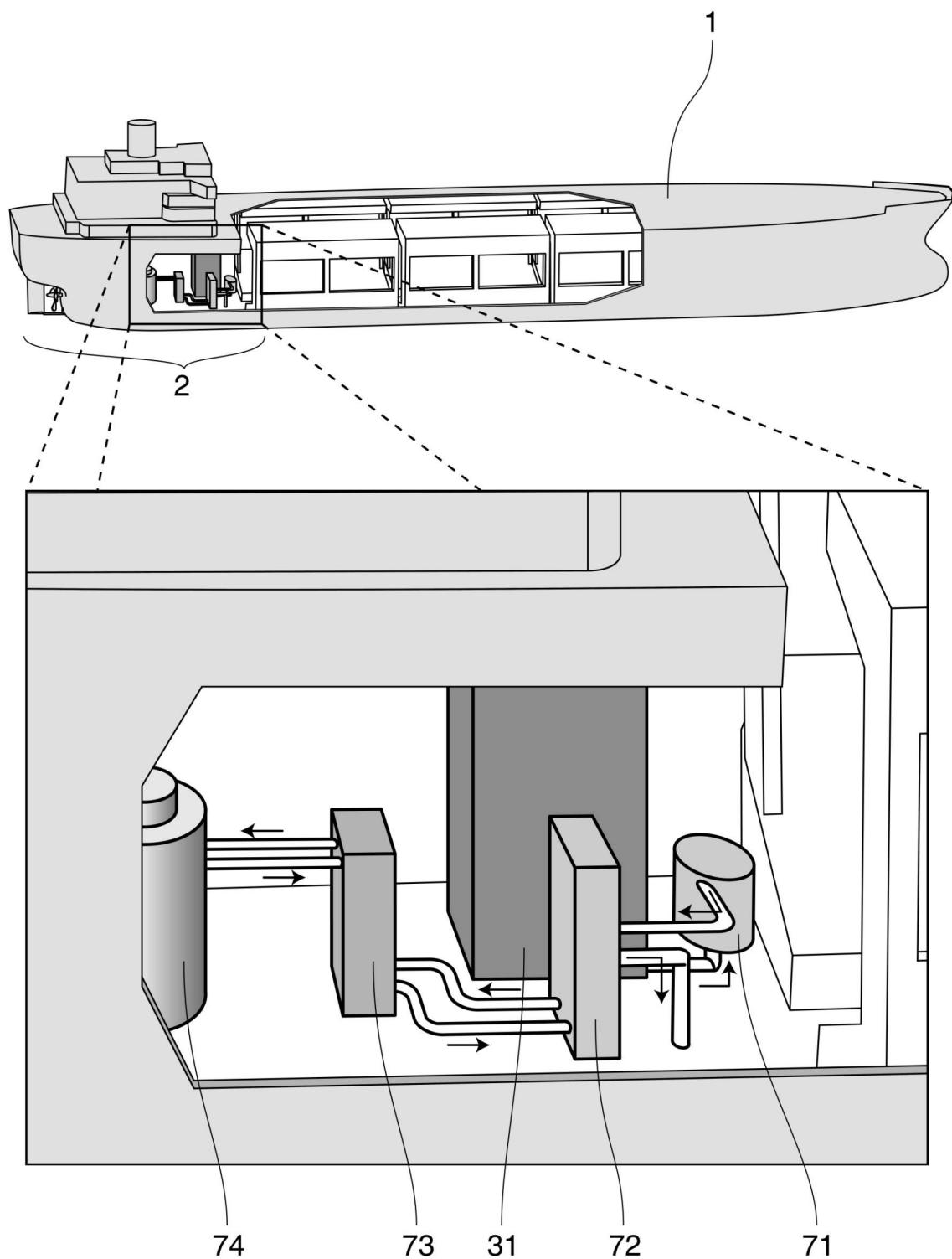
【図6】



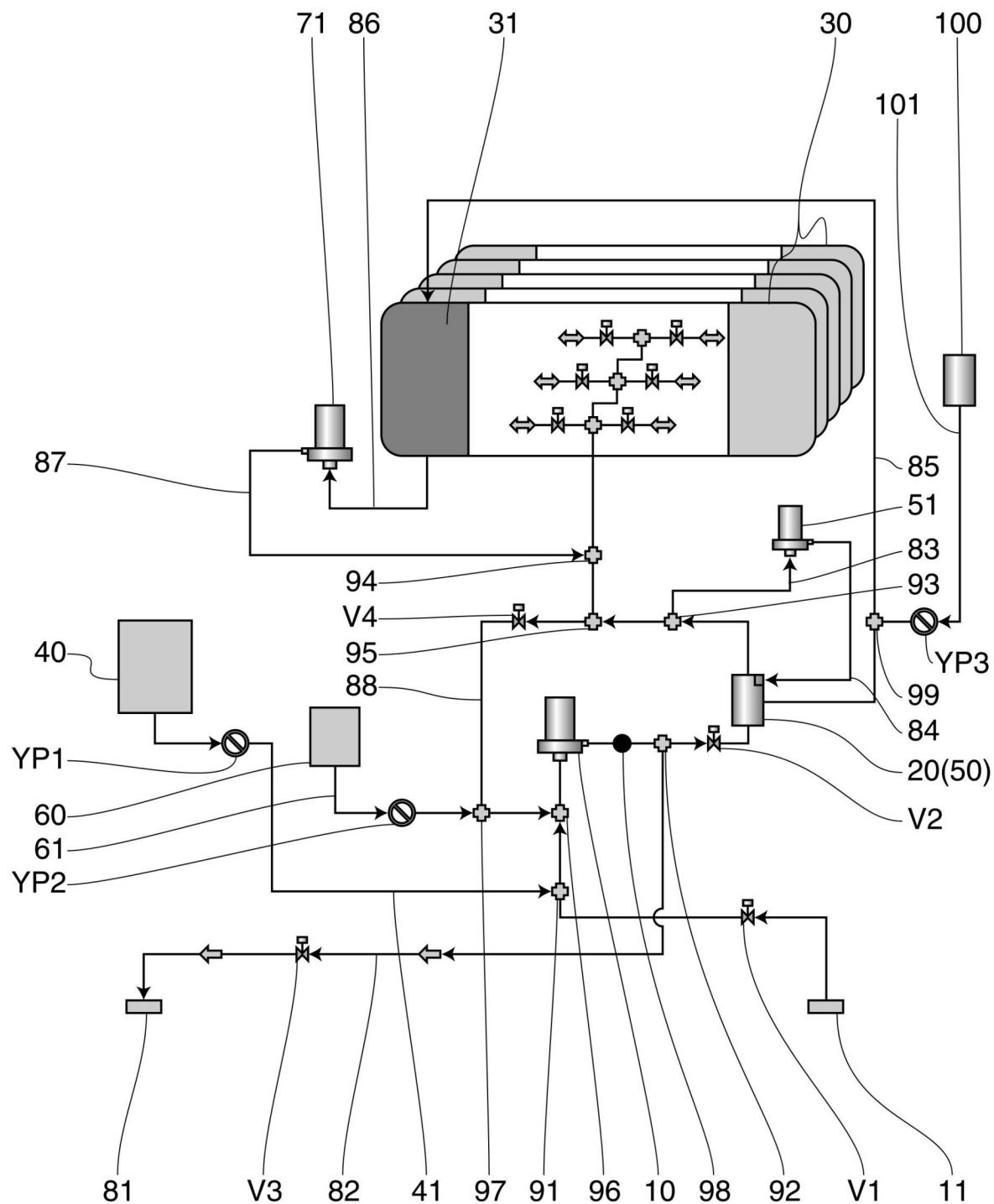
(b)



【図7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 0 2 F	1/02	(2006.01)	B 0 1 D	29/10	5 3 0 A
C 0 2 F	1/50	(2006.01)	B 0 1 D	29/38	5 1 0 C
C 0 2 F	1/70	(2006.01)	B 0 1 D	29/38	5 1 0 D
			B 0 1 D	29/38	5 2 0 B
			B 0 1 D	29/38	5 8 0 Z
			B 0 1 D	29/46	C
			C 0 2 F	1/02	C
			C 0 2 F	1/02	Z
			C 0 2 F	1/50	5 1 0 A
			C 0 2 F	1/50	5 2 0 P
			C 0 2 F	1/50	5 3 1 M
			C 0 2 F	1/50	5 4 0 B
			C 0 2 F	1/50	5 5 0 C
			C 0 2 F	1/50	5 5 0 L
			C 0 2 F	1/50	5 6 0 A
			C 0 2 F	1/50	5 6 0 C
			C 0 2 F	1/50	5 6 0 F
			C 0 2 F	1/50	5 6 0 Z
			C 0 2 F	1/70	Z

(74)代理人 100111006

弁理士 藤江 和典

(74)代理人 100116241

弁理士 金子 一郎

(72)発明者 山根 健次

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 松岡 一祥

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 村上 瞳尚

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 伊飼 通明

東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 綾 威雄

奈良県生駒市緑ヶ丘1421-2

(72)発明者 猪原 祥行

広島県福山市草戸町1-4-7

(72)発明者 藤木 信彦

広島県尾道市向東町1079

(72)発明者 西岡 成憲

奈良県大和高田市材木町5番41号 水野ストレーナー工業株式会社内

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開2010-094584 (JP, A)

国際公開第2008/114793 (WO, A1)

特開2008-212901 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B 6 3 B 1 3 / 0 0
C 0 2 F 1 / 0 2
C 0 2 F 1 / 5 0