

(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2008-93631

(P2008-93631A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
C02F	1/00	(2006.01)	C02F	1/00	J
B63B	13/00	(2006.01)	B63B	13/00	Z
			C02F	1/00	M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-281556 (P2006-281556)	(71) 出願人	395008333 株式会社大晃産業 広島県尾道市向島町9515番地の1
(22) 出願日	平成18年10月16日(2006.10.16)	(71) 出願人	501204525 独立行政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
		(74) 代理人	100075960 弁理士 森 廣三郎
		(74) 代理人	100114535 弁理士 森 寿夫
		(74) 代理人	100113181 弁理士 中務 茂樹
		(74) 代理人	100126697 弁理士 齊宮 瑞枝

最終頁に続く

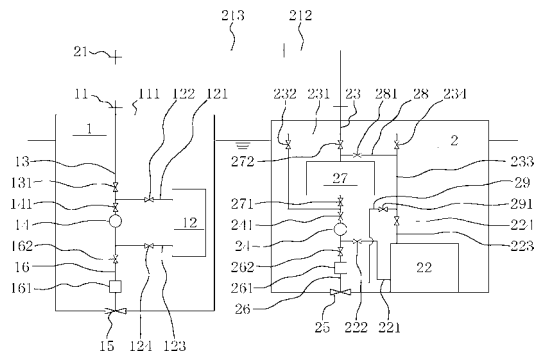
(54) 【発明の名称】 バラスト水供給システム

(57) 【要約】

【課題】バラスト水の再利用を目的として、新たなバラスト水の利用システムを構築するため、検討した。

【解決手段】船舶側給排水口11と、バラストタンク12と、船舶側給排水ライン13と、船舶側送水ポンプ14とから船舶側設備を構成し、施設側給排水口21と、施設側取水口25と、貯留タンク22と、施設側給排水ライン23と、施設側送水ポンプ24と、施設側取水ライン26と、浄化処理装置27とから施設側設備を構成し、前記施設側設備は、施設側給排水ライン23と施設側取水ライン26とを施設側迂回ラインにより接続し、そして前記施設側給排水ライン23、施設側取水ライン26及び施設側迂回ラインの接続関係を選択する施設側切換バルブを設けたバラスト水供給システムである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船舶に搭載される船舶側設備と、洋上施設又は地上施設に設置される施設側設備とから構成されるバラスト水供給システムであって、船舶側設備は、船舶の海上部分に設けられた船舶側給排水口と、前記船舶内に設けられたバラストタンクと、前記船舶側給排水口及びバラストタンクを接続する船舶側給排水ラインと、前記船舶側給排水ラインを通じてバラストタンクから船舶側給排水口にバラスト水を送り出す船舶側送水ポンプとから構成され、施設側設備は、前記船舶側給排水口に接続及び分離自在に洋上施設又は地上施設に設けられた施設側給排水口と、洋上施設又は地上施設の海中部分に設けられた施設側取水口と、洋上施設又は地上施設に設けられた貯留タンクと、前記施設側給排水口及び貯留タンクを接続する施設側給排水ラインと、前記施設側給排水ラインを通じて貯留タンクから施設側給排水口にバラスト水を送り出す施設側送水ポンプと、前記施設側取水口及び貯留タンクを接続する施設側取水ラインと、前記施設側取水ラインを通じて施設側取水口から貯留タンクにバラスト水を取り込む施設側取水ポンプと、前記施設側取水ラインに設けた浄化処理装置とから構成されるバラスト水供給システム。

10

【請求項 2】

施設側設備は、施設側給排水ラインと施設側取水ラインとを接続し、施設側送水ポンプ及び施設側取水ポンプを兼用し、そして施設側迂回ラインを追加して、前記施設側給排水ライン、施設側取水ライン及び施設側迂回ラインの接続関係を施設側切替バルブにより切り換える請求項 1 記載のバラスト水供給システム。

20

【請求項 3】

船舶側設備は、船舶の海中部分に設けられた船舶側取水口と、前記船舶側取水口及びバラストタンクを接続する船舶側取水ラインと、前記船舶側取水ラインを通じて船舶側取水口からバラストタンクにバラスト水を取り込む船舶側取水ポンプとを追加して構成される請求項 1 又は 2 いずれか記載のバラスト水供給システム。

【請求項 4】

船舶側設備は、船舶側給排水ラインと船舶側取水ラインとを接続し、船舶側送水ポンプ及び船舶側取水ポンプを兼用し、そして船舶側迂回ラインを追加して、前記船舶側給排水ライン、船舶側取水ライン及び船舶側迂回ラインの接続関係を船舶側切替バルブにより切り換える請求項 3 記載のバラスト水供給システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、船舶から排水されるバラスト水を回収して貯留し、貯留したバラスト水を再び船舶に給水するバラスト水供給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

排水されるバラスト水中のプランクトン及び細菌が周辺海域に及ぼす悪影響を解消するため、2004年にIMO（国際海事機関）が採択した「バラスト水管理条約」に基づき、バラストタンクが5000m³未満の船舶は2009年以降に建造されるものから、また既存の船舶を含むすべての船舶は2017年以降から、それぞれバラスト水の浄化処理システムを搭載することが義務づけられている。現在、浄化処理システムとは別に、船舶の航行中にバラスト水を交換する洋上交換システムも用いられているが、この洋上交換システムは前記バラスト水管理条約により使用が禁止されることから、船舶に搭載する浄化処理システムの開発が進められているが、未だ好適な浄化処理システムが開発されていない。これは、浄化処理方法として提案される複数の処理方式毎に一長一短があり、そのほか物理的な問題（船舶内に設置する余剰空間の有無又は大きさの問題）や経済的な問題（船舶全体に対するコスト割合の問題）を考慮すると、船舶に搭載可能かつ現実的な浄化処理システムを構成できないことに起因している。

40

【0003】

50

特許文献1は、IMOの管理条約が要求する条件を満たすバラスト水の浄化処理システムを船舶に搭載することが難しいとの観点から、バラスト水の浄化手段と、浄化処理を終えたバラスト水を貯留する浄化水貯留手段と、前記浄化水貯留手段から船舶にバラスト水を給水する供給手段とからなるバラスト水供給システム（浄化水供給システム）を提案している。この特許文献1が開示するバラスト水供給システムは、具体的にどのように設置されるかは不明であるが、「荷揚げ後船舶にバラスト水を排水する水域において」利用されること、特に移動自在である等の記載がないことから、洋上プラットフォーム上に設置されるものと推測される。

【0004】

特許文献1は、上記バラスト水供給システムのほか、船舶が排水するバラスト水を周辺海域から隔離して貯留するバラスト水貯留手段と、前記バラスト水を浄化する浄化手段と、浄化処理を終えたバラスト水を排水する放出手段とからなるバラスト水供給システムを提案している。更に、特許文献1は、排水するバラスト水を周辺海域と隔離して貯留するバラスト水貯留手段と、前記バラスト水貯留手段内のバラスト水を浄化する浄化手段と、浄化処理を終えたバラスト水を浄化軟水として給水する軟水供給手段とからなるバラスト水供給システムを提案している。前記バラスト水供給システムは、浄化軟水を陸上の園芸、農耕用軟水や飲料水として給水する。

10

【0005】

【特許文献1】特開2004-025040号公報（[請求項1]、[請求項2]、[請求項5]、[0022]、[0030]、[0032]、[0034]、[図1]～[図4]）

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1が開示するバラスト水供給システムは、洋上プラットフォーム等に構築することにより、船舶と違って制約のほとんどない空間に大型の処理設備を設置して、バラスト水の単位時間あたりの浄化処理能力を大幅に向上させることができたり、船舶にバラスト水供給システムを搭載しなくて済む結果、船舶にバラスト水供給システムを搭載する場合に比べて前記船舶の製造コストを大幅に低減させる利点がある。なにより、処理設備の設置に空間的な制約がほとんどない点は、特許文献1が開示するバラスト水供給システムが現実的に構築可能な施設であることを意味している。

30

【0007】

しかし、特許文献1が開示するバラスト水供給システムは、船舶に搭載するバラスト水供給システムを前記船舶外に移しただけに過ぎず、船舶の出港元の海域で汲み上げたバラスト水を浄化処理し、前記船舶の着港先の海域で排水するというバラスト水の利用形態は従前と異ならない。処理設備の設置に空間的な制約がほとんどない点を利用して、船舶に給水する直前にバラスト水を浄化処理するか、予め浄化処理したバラスト水を貯留しておくか、又は船舶から排水するバラスト水を浄化処理するか、バラスト水の浄化処理のタイミングにいくらか自由度を持たせているに過ぎない。また、特許文献1は、浄化処理するバラスト水に関するデータ取得を提案しているが、前記データ取得はバラスト水の浄化処理そのものには関連がないので、バラスト水の利用形態は従前と同じでしかない。

40

【0008】

浄化処理されたバラスト水は、船舶の着港先の海域を汚染するプランクトンや細菌を含まないため、どの海域に排水してもよい。しかし、従来のバラスト水の利用形態から、浄化処理されたバラスト水は船舶が着港した海域で排水され、前記船舶が再びバラスト水をバラストタンクに注水するのは別の着港先の海域となる。すなわち、IMOの管理条約が要求する条件を満たすバラスト水供給システムを用い、時間及び費用をかけて浄化処理されたバラスト水は、各船舶の片道だけでしか利用されず、貨物を輸送して降ろした着港先で再び同程度の時間及び費用をかけて浄化処理したバラスト水をバラストタンクに注水することを繰り返さざるを得なかった。

【0009】

50

こうした従来のバラスト水の利用形態は、船舶が荷揚げした貨物に代えてバラスト水を搭載することから、前記船舶は貨物及びバラスト水を選択的に輸送している、と考えることができる。そして、前記バラスト水は、浄化处理さえ経ればどの海域に排水してもよいのであるから、すべての船舶に対して共通のバラスト水を利用するとすれば、船舶が荷揚げした貨物に代えて前記共通のバラスト水を搭載させることができる。こうした共通のバラスト水の利用は、バラスト水を再利用することになる。ところが、従来のバラスト水浄化处理システムは、こうしたバラスト水の再利用を想定しておらず、未だ具体的な手段が提示されていない。そこで、バラスト水の再利用を目的として、新たなバラスト水の利用システムを構築するため、検討した。

【課題を解決するための手段】

【0010】

検討の結果、船舶に搭載される船舶側設備と、洋上施設又は地上施設に設置される施設側設備とから構成されるバラスト水供給システムであって、船舶側設備は、船舶の海上部分に設けられた船舶側給排水口と、前記船舶内に設けられたバラストタンクと、前記船舶側給排水口及びバラストタンクを接続する船舶側給排水ラインと、前記船舶側給排水ラインを通じてバラストタンクから船舶側給排水口にバラスト水を送り出す船舶側送水ポンプとから構成され、施設側設備は、前記船舶側給排水口に接続及び分離自在に洋上施設又は地上施設に設けられた施設側給排水口と、洋上施設又は地上施設の海中部分に設けられた施設側取水口と、洋上施設又は地上施設に設けられた貯留タンクと、前記施設側給排水口及び貯留タンクを接続する施設側給排水ラインと、前記施設側給排水ラインを通じて貯留タンクから施設側給排水口にバラスト水を送り出す施設側送水ポンプと、前記施設側取水口及び貯留タンクを接続する施設側取水ラインと、前記施設側取水ラインを通じて施設側取水口から貯留タンクにバラスト水を取り込む施設側取水ポンプと、前記施設側取水ラインに設けた浄化处理装置とから構成されるバラスト水供給システムを開発した。

【0011】

船舶側設備が設置される船舶は、およそバラストタンクを搭載する船舶であれば、種類を問わない。「船舶の海上部分に設けられた船舶側給排水口」とは、全バラストタンクにバラスト水を満載した状態で海上に表れる舷側、甲板又は甲板上の構築物に設けられた船舶側給排水口を意味する。また、施設側設備が設置される「洋上施設」は、洋上建造物（洋上プラットフォーム）のほか、自力航行可能な専用船舶や牽引船に引っ張られる又は押されるバージ（台船）等を意味する。そして、施設側設備が設置される「地上施設」は、船舶が接岸する港湾施設を意味する。施設側設備は、一部を洋上施設、残る他部を地上施設に設置してもよい。この場合、洋上施設が洋上建造物であれば前記洋上施設の一部と地上施設の残る他部とを固定長の架橋ラインで結び、洋上施設が専用船又はバージであれば前記洋上施設の一部と地上施設の残る他部とを伸縮自在な架橋ラインで結ぶ。施設側給排水口は複数あってもよく、前記複数の施設側給排水口を1本の施設側給排水ラインに接続してもよいし、各施設側給排水口毎に個別の施設側給排水ラインを接続してもよい。

【0012】

本発明のバラスト水供給システムは、船舶に搭載したバラスト水を回収し、貯留タンクにバラスト水を貯留して、前記貯留タンクのバラスト水を再び船舶に給水し、バラスト水の再利用を図る。このため、本発明のバラスト水供給システムを構成する船舶は、従来設けられていた浄化处理装置を不要とする代わりに、海上部分に船舶側給排水口を設け、船舶内に設けられたバラストタンクと前記船舶側給排水口とを接続する船舶側給排水ラインを構築し、前記船舶側給排水ラインを通じてバラストタンクから船舶側給排水口にバラスト水を送り出す船舶側送水ポンプを設けた船舶側設備を構成している。また、本発明のバラスト水供給システムを構成する洋上施設又は地上施設は、前記船舶側設備のバラストタンクを貯留タンクに代えた等価な部分に、貯留タンクに貯留されたバラスト水が少ない場合に船舶へ給水するバラスト水を補うため、浄化处理装置を設けた施設側取水ラインから構成される部分を付加し、施設側設備を構成している。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明のバラスト水供給システムは、貯留タンクからバラスト水を給水する場合を基本とする。しかし、浄化処理装置から直接バラスト水を船舶に給水したい場合、貯留タンクに回収できないバラスト水を改めて浄化処理して排水しなければならない場合、バラスト水を浄化処理した後に貯留タンクに貯留する場合、そして貯留タンクからバラスト水を排水しなければならない場合、前記基本的なバラスト水供給システムは各場合に対応できない。そこで、本発明の施設側設備は、施設側給排水ラインと施設側取水ラインとを接続し、施設側送水ポンプ及び施設側取水ポンプを兼用し、そして施設側迂回ラインを追加して、前記施設側給排水ライン、施設側取水ライン及び施設側迂回ラインの接続関係を施設側切換バルブにより切り換えるとよい。施設側給排水ライン、施設側取水ライン及び施設側迂回ラインの接続や施設側切換バルブの設置箇所及び設置数は自由であり、前記施設側切換バルブの切り換えにより接続される施設側給排水ライン、施設側取水ライン及び施設側迂回ラインに流れるバラスト水の流水経路及び流水方向を選択的に切り換えることができればよい。

10

20

30

40

50

【0014】

施設側迂回ラインを追加した施設側設備は、浄化処理装置から直接バラスト水を船舶に給水したい場合、施設側取水口から施設側取水ラインや施設側迂回ラインを通じてバラスト水が浄化処理装置に送り込まれ、前記浄化処理装置から施設側迂回ラインや施設側給排水ラインを通じて施設側給排水口に浄化処理されたバラスト水が送り出される。また、貯留タンクに回収できないバラスト水を改めて浄化処理して排水しなければならない場合、施設側給排水口から施設側給排水ラインや施設側迂回ラインを通じてバラスト水が浄化処理装置に送り込まれ、前記浄化処理装置から施設側迂回ラインや施設側取水ラインを通じて施設側取水口から浄化処理されたバラスト水が排水される。バラスト水を浄化処理した後に貯留タンクに貯留する場合、施設側給排水口から施設側給排水ラインや施設側迂回ラインを通じてバラスト水が浄化処理装置に送り込まれ、前記浄化処理装置から施設側迂回ラインや施設側取水ラインを通じて貯留タンクに浄化処理されたバラスト水が送り込まれ、貯留される。そして、貯留タンクからバラスト水を排水しなければならない場合、貯留タンクから施設側給排水ラインや施設側迂回ラインを通じてバラスト水が浄化処理装置に送り込まれ、前記浄化処理装置から施設側迂回ラインや施設側取水ラインを通じて施設側取水口から浄化処理されたバラスト水が排水される。このほか、施設側迂回ラインを追加した施設側設備は、施設側送水ポンプ及び施設側取水ポンプを兼用し、洋上施設又は地上施設に対する施設側設備の設置面積又は設置容積を小さくできる利点がある。

【0015】

本発明のバラスト水供給システムによれば、基本的に船舶が海中からバラスト水を汲み上げる必要はないが、寄港先によっては船舶自身がバラスト水をバラストタンクに注水しなければならない場合が想定される。これから、本発明における船舶側設備は、船舶の海中部分に設けられた船舶側取水口と、前記船舶側取水口及びバラストタンクを接続する船舶側取水ラインと、前記船舶側取水ラインを通じて船舶側取水口からバラストタンクにバラスト水を取り込む船舶側取水ポンプとを追加して構成してもよい。バラストタンクに注水されたバラスト水は浄化処理されていないが、経由先や寄港先にある上記施設側迂回ラインを追加した施設側設備により、前記バラスト水は浄化処理されて貯留タンクに貯留されたり、そのまま排水される。

【0016】

また、上記船舶側取水ラインを追加した船舶側設備は、既述した施設側設備同様、船舶側給排水ラインと船舶側取水ラインとを接続し、船舶側送水ポンプ及び船舶側取水ポンプを兼用し、そして船舶側迂回ラインを追加して、前記船舶側給排水ライン、船舶側取水ライン及び船舶側迂回ラインの接続関係を船舶側切換バルブにより切り換えるとよい。この船舶側給排水ラインと船舶側取水ラインとを船舶側迂回ラインにより接続した船舶側設備は、施設側設備と異なり、船舶側切換バルブの切り換えによりバラスト水を浄化処理装置に通すことはなく、むしろ船舶側送水ポンプ及び船舶側取水ポンプを兼用することにより、船舶に対する船舶側設備の設置面積又は設置容積を小さくできる利点がある。

【発明の効果】

【0017】

本発明のバラスト水供給システムは、船舶から浄化処理装置を取り除きながら、浄化処理したバラスト水を利用しうる環境を提供する。しかも、前記バラスト水は、再利用することができるため、バラスト水の浄化処理に要する時間、労力、そして費用が低減できる効果を有する。船舶側設備は、船舶側送水ポンプを設けた船舶側給排水ラインにより船舶側給排水口及びバラストタンクを接続する簡素な構成で済むため、船舶に占める設置面積又は設置容積を小さくできる。そして、前記船舶側設備は、前記船舶側給排水ラインに船舶側取水ライン、更に船舶側迂回ラインを追加しても、十分小さくできるため、本発明を利用した船舶はバラスト水の利用に関わる設備投資を低減できる効果がある。また、施設側設備は、洋上施設又は地上施設に構成されるため、特に浄化処理装置に制約がなく、IMOの管理条約が要求する条件を満たす浄化処理のされたバラスト水を大量に作り出すことができ、基本的に貯留タンクの容積に応じたバラスト水を短時間に船舶へ給水でき、バラスト水をバラストタンクに注水する時間を短縮できる。そして、前記施設側設備の施設側取水ラインに施設側迂回ライン及び施設側切換バルブを追加することで、浄化処理装置から直接バラスト水を給水したり、浄化処理されていないバラスト水を前記浄化処理装置で浄化処理して貯留タンクに貯留又はそのまま排水できる等、利用態様を多様化できるようになる。これにより、本発明を利用する船舶の大小や数に応じて、柔軟にバラスト水を給水又は排水できる効果が得られる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0018】

以下、本発明の実施形態について図を参照しながら説明する。図1は本発明のバラスト水供給システムの一例を表わしたブロック図、図2は本例のバラスト水供給システムの利用状況の一例を表わす模式図、図3～図11は本例のバラスト水供給システムの利用態様を表わす図1相当ブロック図で、図3は船舶1のバラストタンク12から浄化処理済みバラスト水をバージ(洋上施設)2の貯留タンク22に回収している利用態様、図4はバージ2がバラスト水を汲み上げ、浄化処理して貯留タンク22に給水している利用態様、図5はバージ2の貯留タンク22から浄化処理済みバラスト水を船舶1のバラストタンク12に給水している利用態様、図6はバージ2がバラスト水を汲み上げ、浄化処理して直接船舶1のバラストタンク12に給水している利用態様、図7は船舶1がバラスト水を汲み上げ、浄化処理することなくバラストタンク12に給水している利用態様、図8は船舶1のバラストタンク12から浄化処理されていないバラスト水を浄化処理しながらバージ2の貯留タンク22に回収している利用態様、図9はバージ2の貯留タンク22から浄化処理されていないバラスト水を浄化処理しながら船舶1のバラストタンク12に給水している利用態様、図10は船舶1のバラストタンク12から浄化処理されていないバラスト水を回収し、浄化処理しながらバージ2の施設側取水口25から直接排水している利用態様、そして図11はバージ2の貯留タンク22から浄化処理されていないバラスト水を汲み出し、浄化処理しながらバージ2の施設側取水口14から排水している利用態様をそれぞれ表わしている。

30

【0019】

まず、本例の浄化処理システムの構成を図1及び図2により説明する。本発明の浄化処理システムは、船舶1に構成される船舶側設備と、バージ(洋上施設)2に構成される施設側設備とに大別される。本例の船舶側設備は、船舶1の上甲板111に突出する船舶側給排水口11と、前記船舶1内に設けられたバラストタンク12と、前記船舶側給排水口11及びバラストタンク12を接続する船舶側給排水ライン13と、前記船舶側給排水ライン13を通じてバラストタンク12から船舶側給排水口11にバラスト水を送り出す船舶側送水ポンプ14と、船舶1の船底に開口する船舶側取水口(シーチェスト)15と、前記船舶側取水口15及びバラストタンク12を接続する船舶側取水ライン16とから構成される。図1及び図3以下は、説明の便宜上、バラストタンク12は1基のみ図示しているが、実際は多数のバラストタンク12が船舶1に搭載されている。船舶側給排水口11は、船舶1の両舷に左右一対の関係で設けられ、バージ2がどちらの側に接舷してもバラスト水の給排水ができるようにして

40

50

いる（図2参照）。

【0020】

本例の船舶側送水ポンプ14は、船舶側取水ライン16を通じて船舶側取水口15からバラストタンク12にバラスト水を取り込む船舶側取水ポンプを兼ねている。これにより、本例の船舶側設備は、船舶側給排水ライン13と船舶側取水ライン16とを接続し、船舶側迂回ラインを追加して、前記船舶側給排水ライン13、船舶側取水ライン16及び船舶側迂回ラインの接続関係を船舶側切換バルブにより切り換える構成になっている。具体的には、船舶側迂回ラインは、バラストタンク12と船舶側給排水ライン13とを結ぶバラストタンク給水ライン121やバラストタンク12と船舶側給排水ライン16とを結ぶバラストタンク排水ライン123から構成される。

10

【0021】

また、船舶側切換バルブは、バラストタンク給水ライン121に設けたバラストタンク給水ラインバルブ122、バラストタンク排水ライン123に設けたバラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側給排水ライン13に設けた船舶側給排水ラインバルブ131、船舶側給排水ライン13及びバラストタンク給水ライン121の接続点と船舶側送水ポンプ14との間に設けた船舶側送水ポンプバルブ141、船舶側取水ライン16に設けた船舶側取水ラインバルブ162から構成される。このほか、本例の船舶側設備は、船舶側取水口15と船舶側取水ラインバルブ162との間に、船舶側取水ラインフィルタ161を設けている。船舶側取水ラインフィルタ161は、船舶1が船舶側取水口15からバラスト水を汲み上げる際、前記船舶側取水口15から大きなゴミが吸い込まれないようにする働きを有する。

20

【0022】

本例の施設側設備は、上記船舶側給排水口11に接続及び分離自在にバージ2に設けられた施設側給排水口21と、バージ2の船底に設けられた施設側取水口25と、バージ2に設けられた貯留タンク22と、前記施設側給排水口21及び貯留タンク22を接続する施設側給排水ライン23と、前記施設側給排水ライン23を通じて貯留タンク22から施設側給排水口21にバラスト水を送り出す施設側送水ポンプ24と、前記施設側取水口（シーチェスト）25及び貯留タンク22を接続する施設側取水ライン26と、前記施設側取水ライン26上に設けた浄化処理装置27とから構成される。浄化処理装置27は、従来公知の各種バラスト水の処理装置を利用できる。本例は、施設側給排水ライン23から連続して延びる給排水本管212にフレキシブル管213を繋ぎ、バージ2に立てた支持柱211に前記給排水本管212及びフレキシブル管213を添わせて前記フレキシブル管を進退自在にし、前記フレキシブル管213の先端に施設側給排水口21を設けている（図2参照）。フレキシブル管213は、バージ2を接舷させる船舶1の違いに基づく船舶側給排水口11及び施設側給排水口21の距離及び位置関係の違いを吸収し、船舶側給排水口11と施設側給排水口21との接続関係を安定させる働きを有する。

30

【0023】

本例の施設側送水ポンプ24は、施設側取水ライン26を通じて施設側取水口25からバラストタンク12にバラスト水を取り込む施設側取水ポンプを兼ねている。これにより、本例の施設側設備は、施設側給排水ライン23と施設側取水ライン26とを接続し、施設側迂回ラインを追加して、前記施設側給排水ライン23、施設側取水ライン26及び船舶側迂回ラインの接続関係を船舶側切換バルブにより切り換える構成になっている。具体的には、施設側給排水ライン23は浄化処理装置27の出口に繋がる途中から、施設側給水ライン231及び施設側排水ライン233を別に分岐し、前記施設側給水ライン231は合流した施設側取水ライン26を介して貯留タンク給水ライン221に接続し、施設側排水ライン233は貯留タンク排水ライン233に接続している。施設側迂回ラインは、前記分岐した施設側給水ライン231及び施設側排水ライン233のほか、施設側給排水ライン23と施設側排水ライン233とを結ぶ第1バイパスライン28や施設側取水ライン26と施設側排水ライン233とを結ぶ第2バイパスライン29から構成される。

40

【0024】

また、施設側切換バルブは、貯留タンク給水ライン221に設けた貯留タンク給水ライン

50

バルブ222、貯留タンク排水ライン223に設けた貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側給水ライン231に設けた施設側給水ラインバルブ232、施設側排水ライン233に設けた施設側排水ラインバルブ234、施設側給水ライン231及び施設側取水ライン26の接続点と船舶側送水ポンプ14との間に設けた施設側送水ポンプバルブ241、第2バイパスライン29及び施設側取水ライン26の接続点と施設側取水口25との間に設けた施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置27の入口側である施設側取水ライン26に設けた浄化処理装置入口側バルブ271、浄化処理装置27の出口側である施設側給排水ライン23に設けた浄化処理装置出口側バルブ272、第1バイパスライン28に設けた第1バイパスラインバルブ281、そして第2バイパスライン29に設けた第2バイパスライン291から構成される。このほか、本例の施設側設備は、施設側取水口25と施設側取水ラインバルブ262との間に、施設側取水ラインフ

10

【0025】

次に、本発明のバラスト水供給システムの利用態様について説明する。本発明のバラスト水供給システムの特徴は、船舶1から浄化処理されたバラスト水を回収し、前記バラスト水を他の船舶に移し替える点にある。このように回収し、再利用されるバラスト水は、図3に見られるように、船舶側送水ポンプ14により船舶1のバラストタンク12からバージ2の貯留タンク22に回収される。具体的には、船舶側設備は、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側給排水ラインバルブ131及び船舶側送水ポンプバルブ141を開いて、バラストタンク12からバラストタンク排水ライン123、船舶側取水ライン16、船舶側送水ポンプ14、船舶側給排水ライン13を経て船舶側給排水口11に繋がるバラスト水流路を形成する。また、船舶側設備は、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側給水ラインバルブ232、施設側送水ポンプバルブ241、施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置入口側バルブ271、浄化処理装置出口側バルブ272、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を閉じ、貯留タンク排水ラインバルブ224及び施設側排水ラインバルブ234を開いて、施設側給排水口21から施設側給排水ライン23、施設側排水ライン233、貯留タンク排水ライン223を経て貯留タンク22に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、船舶側送水ポンプ14がバラストタンク12から汲み上げたバラスト水を貯留タンク22に回収する。このとき、回収されたバラスト水が既に浄化処理済みであれば、前記バラスト水を別の船舶1に給水して、再利用できる。

20

30

【0026】

船舶1から回収された浄化処理済みのバラスト水がない場合、図4に見られるように、バージ2側で浄化処理されたバラスト水を貯留タンク22に貯留しておく。具体的には、船舶側設備は、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側給水ラインバルブ232、施設側排水ラインバルブ234、浄化処理装置出口側バルブ272及び第2バイパスラインバルブ291を閉じ、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側送水ポンプバルブ241、施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置入口側バルブ271及び第1バイパスラインバルブ281を開いて、施設側取水口25から施設側取水ライン26、施設側送水ポンプ24、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23、第1バイパスライン28、施設側排水ライン233、貯留タンク排水ライン223を経て貯留タンク22に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、施設側送水ポンプ24が施設側取水口25から汲み上げたバラスト水を、浄化処理装置27で浄化処理しながら貯留タンク22に貯留する。

40

【0027】

貯留タンク22に貯留された浄化処理済みのバラスト水は、図5に見られるように、船舶1のバラストタンク12に給水される。具体的には、船舶側設備は、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側送水ポンプバルブ141及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側給排水ラインバルブ131を開いて、船舶側給排水口11から船舶側給排水ライン13、バラストタンク給水ライン121を経てバラストタン

50

ク12に繋がるバラスト水流路を形成する。また、船舶側設備は、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側排水ラインバルブ234、施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置入口側バルブ271、浄化処理装置出口側バルブ272、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を閉じ、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側給水ラインバルブ232、施設側送水ポンプバルブ241を開いて、貯留タンク12から貯留タンク給水ライン221、施設側取水ライン26、施設側送水ポンプ24、施設側給水ライン231、施設側給排水ライン23を経て施設側給排水口21に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、施設側送水ポンプ24が貯留タンク22から汲み上げたバラスト水をバラストタンク12に給水する。このとき、貯留タンク22に貯留されたバラスト水が先に回収された浄化処理済みのバラスト水であれば、前記バラスト水の給水は再利用となる。

10

【0028】

貯留タンク22が貯留するバラスト水だけでは足りない場合や貯留タンク22が空の場合、図6に見られるように、バージ2が汲み上げたバラスト水を随時浄化処理しながら直接船舶1のバラストタンク12に給水する。具体的には、船舶側設備は、上述(図5参照)同様、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側送水ポンプバルブ141及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側給排水ラインバルブ131を開いて、船舶側給排水口11から船舶側給排水ライン13、バラストタンク給水ライン21を経てバラストタンク12に繋がるバラスト水流路を形成する。また、船舶側設備は、貯留タンク給水ラインバルブ222、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側給水ラインバルブ232、施設側排水ラインバルブ234、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を閉じ、施設側送水ポンプバルブ241、施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置入口側バルブ271及び浄化処理装置出口側バルブ272を開いて、施設側取水口25から施設側取水ライン26、施設側送水ポンプ24、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23を経て施設側給排水口21に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、施設側送水ポンプ24が施設側取水口25から汲み上げたバラスト水を、浄化処理装置27により逐次浄化処理しながらバラストタンク12に給水する。

20

【0029】

本発明のバラスト水供給システムは、バージ2に浄化処理装置27を搭載することにより、船舶1に浄化処理装置を搭載させずに済む点に利点がある。しかし、こうして浄化処理装置を搭載しない船舶1は、本発明のバラスト水供給システム(特に対となるバージ2)のない寄港地でバラスト水が必要になる場合もある。この場合、図7に見られるように、船舶1はとりあえず浄化処理することなくバラスト水を汲み上げて利用する。具体的には、船舶側設備は、バラストタンク排水ラインバルブ124及び船舶側給排水ラインバルブ131を閉じ、バラストタンク給水ラインバルブ122、船舶側送水ポンプバルブ141及び船舶側取水ラインバルブ162を開いて、船舶側取水口15から船舶側取水ライン16、船舶側送水ポンプ14、船舶側給排水ライン13、バラストタンク給水ライン121を経てバラストタンク12に繋がるバラスト水流路を形成し、バラストタンク船舶施設側送水ポンプ14が船舶側取水口15から汲み上げたバラスト水をそのままバラストタンク12に給水する。

30

40

【0030】

バラストタンク12に給水された浄化処理されていないバラスト水は、図8に見られるように、バージ2の貯留タンク22に回収する際に浄化処理する。具体的には、船舶側設備は、上述(図3参照)同様、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側給排水ラインバルブ131及び船舶側送水ポンプバルブ141を開いて、バラストタンク12からバラストタンク排水ライン123、船舶側取水ライン16、船舶側送水ポンプ14、船舶側給排水ライン13を経て船舶側給排水口11に繋がるバラスト水流路を形成する。また、船舶側設備は、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側排水ラインバルブ234、施設側送水ポンプバルブ241、施設側取水ラインバルブ262、浄化処理装置出口側バルブ272及び第2バイパスラインバルブ291を閉

50

じ、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側給水ラインバルブ232、浄化処理装置入口側バルブ271及び第1バイパスラインバルブ281を開いて、施設側給排水口21から施設側給排水ライン23（浄化処理装置出口側バルブ272より施設側給排水口21側）、施設側給水ライン231、施設側取水ライン26、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23（浄化処理装置出口側バルブ272より浄化処理装置27側）、第1バイパスライン28、施設側排水ライン233、貯留タンク排水ライン223を経て貯留タンク22に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、船舶側送水ポンプ14がバラストタンク12から汲み上げたバラスト水を、浄化処理装置27により逐次浄化処理しながら貯留タンク22に貯留する。回収されたバラスト水は浄化処理されているので、別の船舶1に再利用できる。

10

【0031】

バラストタンク12に給水された浄化処理されていないバラスト水は、図3に見られる利用態様通りに回収した後、図9に見られるように、ページ2の貯留タンク22から船舶1のバラストタンク12に再び給水する際に浄化処理してもよい。具体的には、船舶側設備は、上述（図5又は図6参照）同様、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側送水ポンプバルブ141及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側給排水ラインバルブ131を開いて、船舶側給排水口11から船舶側給排水ライン13、バラストタンク給水ライン121を経てバラストタンク12に繋がるバラスト水流路を形成する。また、施設側設備は、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側給水ラインバルブ232、施設側排水ラインバルブ234、施設側取水ラインバルブ262、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を閉じ、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側送水ポンプバルブ241、浄化処理装置入口側バルブ271及び浄化処理装置出口側バルブ272を開いて、貯留タンク12から貯留タンク給水ライン221、施設側取水ライン26、施設側送水ポンプ24、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23を経て施設側給排水口21に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、施設側送水ポンプ24が貯留タンク22から汲み上げたバラスト水を逐次浄化処理しながら、バラストタンク12に給水する。このとき、貯留タンク22に貯留されたバラスト水が先に回収されたバラスト水であれば、前記バラスト水の給水はバラスト水の再利用となる。

20

【0032】

また、貯留タンク22が満杯である場合、バラストタンク12に給水された浄化処理されていないバラスト水は、図10に見られるように、ページ2の貯留タンク22に回収することなく浄化処理しながらそのまま排水する。具体的には、船舶側設備は、上述（図6参照）同様、バラストタンク給水ラインバルブ122及び船舶側取水ラインバルブ162を閉じ、バラストタンク排水ラインバルブ124、船舶側給排水ラインバルブ131及び船舶側送水ポンプバルブ141を開いて、バラストタンク12からバラストタンク排水ライン123、船舶側取水ライン16、船舶側送水ポンプ14、船舶側給排水ライン13を経て船舶側給排水口11に繋がるバラスト水流路を形成する。また、船舶側設備は、貯留タンク給水ラインバルブ222、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側排水ラインバルブ234、施設側送水ポンプバルブ241、施設側取水ラインバルブ262及び浄化処理装置出口側バルブ272を閉じ、施設側給水ラインバルブ232、浄化処理装置入口側バルブ271、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を開いて、施設側給排水口21から施設側給排水ライン23（浄化処理装置出口側バルブ272より施設側給排水口21側）、施設側給水ライン231、施設側取水ライン26（施設側送水ポンプバルブ241より浄化処理装置27側）、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23（浄化処理装置出口側バルブ272より浄化処理装置27側）、第1バイパスライン28、施設側排水ライン233、第2バイパスライン29、施設側取水ライン26（施設側取水ラインバルブ262より施設側取水口25側）を経て施設側取水口25に繋がるバラスト水流路を形成する。そして、船舶側給排水口11及び施設側給排水口21を接続することにより、船舶側送水ポンプ14がバラストタンク12から汲み上げたバラスト水を、浄化処理装置27により逐次浄化処理しながら施設側取水口25から排水する。

30

40

50

【 0 0 3 3 】

このほか、バラストタンク12に給水された浄化処理されていないバラスト水は、図3に見られる利用態様通りに回収した後、図11に見られるように、浄化処理しながら排水してもよい。具体的には、船舶側設備は、貯留タンク排水ラインバルブ224、施設側給水ラインバルブ232、施設側排水ラインバルブ234、施設側取水ラインバルブ262及び浄化処理装置出口側バルブ272を閉じ、貯留タンク給水ラインバルブ222、施設側送水ポンプバルブ241、浄化処理装置入口側バルブ271、第1バイパスラインバルブ281及び第2バイパスラインバルブ291を開いて、貯留タンク22から貯留タンク給水ライン221、施設側取水ライン26（施設側取水ラインバルブ262より浄化処理装置27側）、施設側送水ポンプ24、浄化処理装置27、施設側給排水ライン23、第1バイパスライン28、施設側排水ライン233、第2バイパスライン29、施設側取水ライン26（施設側取水ラインバルブ262より施設側取水口25側）を経て施設側取水口25に繋がるバラスト水流路を形成する。こうして、施設側送水ポンプ24は、貯留タンク22から汲み上げたバラスト水を、浄化処理装置27により逐次浄化処理しながら施設側取水口25から排水する。

10

【 0 0 3 4 】

本例は、本発明の好適例として、浄化処理装置を搭載しない船舶1を用いたが、浄化処理装置を搭載した船舶1であっても、船舶側給排水口11及び船舶側給排水ライン13を追加すれば、本発明のバラスト水供給システムを利用しうる。この場合、船舶1は、バージ2に対して浄化処理済みのバラスト水を給水する供給源となり、本発明のバラスト水供給システムにおけるバラスト水の再利用を助けることになる。このように、本発明のバラスト水供給システムは、本発明を構成する船舶1及びバージ2の組み合わせのみでの利用も可能であるが、既存の船舶1を含めて利用することができ、こうして既存の船舶1が浄化処理したバラスト水をも利用することで、バラスト水の利用率を高めることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】本発明のバラスト水供給システムの一例を表わしたブロック図である。

【 図 2 】本例のバラスト水供給システムの利用状況の一例を表わす模式図である。

【 図 3 】船舶のバラストタンクから浄化処理済みバラスト水をバージ（洋上施設）の貯留タンクに回収している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 4 】バージがバラスト水を汲み上げ、浄化処理して貯留タンクに給水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

30

【 図 5 】バージの貯留タンクから浄化処理済みバラスト水を船舶のバラストタンクに給水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 6 】バージがバラスト水を汲み上げ、浄化処理して直接船舶のバラストタンクに給水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 7 】船舶がバラスト水を汲み上げ、浄化処理することなくバラストタンクに給水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 8 】船舶のバラストタンクから浄化処理されていないバラスト水を浄化処理しながらバージの貯留タンクに回収している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 9 】バージの貯留タンクから浄化処理されていないバラスト水を浄化処理しながら船舶のバラストタンクに給水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

40

【 図 1 0 】船舶のバラストタンクから浄化処理されていないバラスト水を回収し、浄化処理しながらバージの施設側取水口から直接排水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 図 1 1 】バージの貯留タンクから浄化処理されていないバラスト水を汲み出し、浄化処理しながらバージの施設側取水口から排水している利用態様を表わす図1相当ブロック図である。

【 符号の説明 】

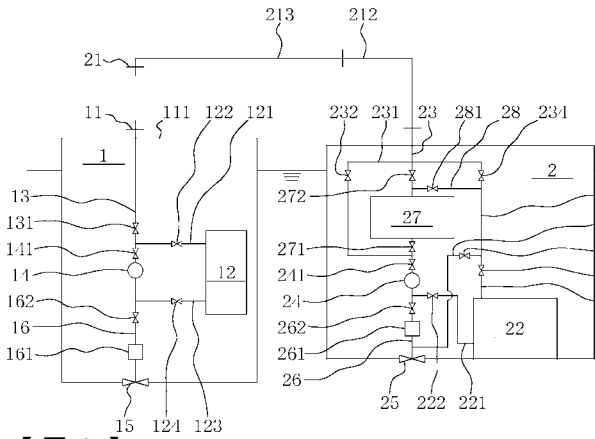
【 0 0 3 6 】

1 船舶

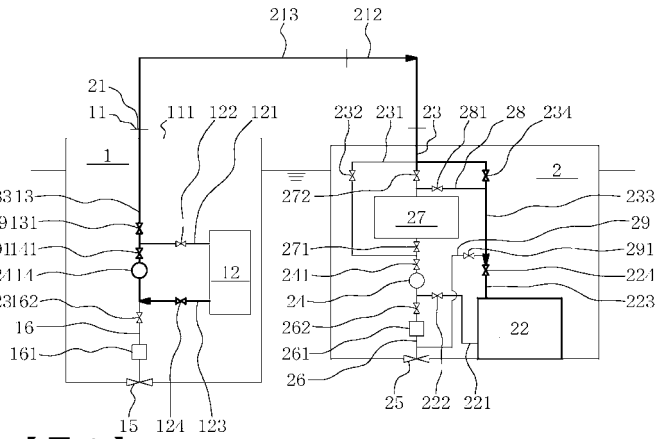
50

11	船舶側給排水口	
12	バラストタンク	
121	バラストタンク給水ライン	
122	バラストタンク排水ラインバルブ	
123	バラストタンク排水ライン	
124	バラストタンク排水ラインバルブ	
13	船舶側給排水ライン	
131	船舶側給排水ラインバルブ	
14	船舶側送水ポンプ	
141	船舶側送水ポンプバルブ	10
15	船舶側取水口	
16	船舶側取水ライン	
161	船舶側取水ラインフィルタ	
162	船舶側取水ラインバルブ	
2	バージ	
21	施設側給排水口	
22	貯留タンク	
221	貯留タンク給水ライン	
222	貯留タンク給水ラインバルブ	
223	貯留タンク排水ライン	20
224	貯留タンク排水ラインバルブ	
23	施設側給排水ライン	
231	施設側給水ライン	
232	施設側給水ラインバルブ	
233	施設側排水ライン	
234	施設側排水ラインバルブ	
24	施設側送水ポンプ	
241	施設側送水ポンプバルブ	
25	施設側取水口	
26	施設側取水ライン	30
261	施設側取水ラインフィルタ	
262	施設側取水ラインバルブ	
27	浄化处理装置	
271	浄化处理装置入口側バルブ	
272	浄化处理装置出口側バルブ	
28	第1バイパスライン	
281	第1バイパスラインバルブ	
29	第2バイパスライン	
291	第2バイパスラインバルブ	

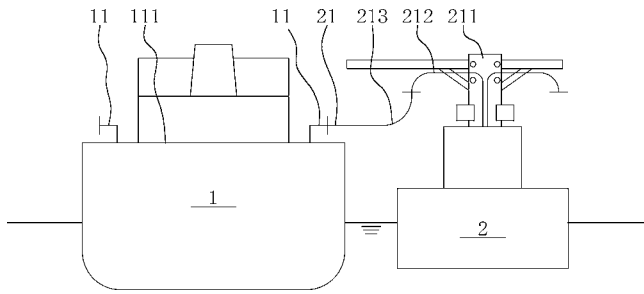
【 図 1 】



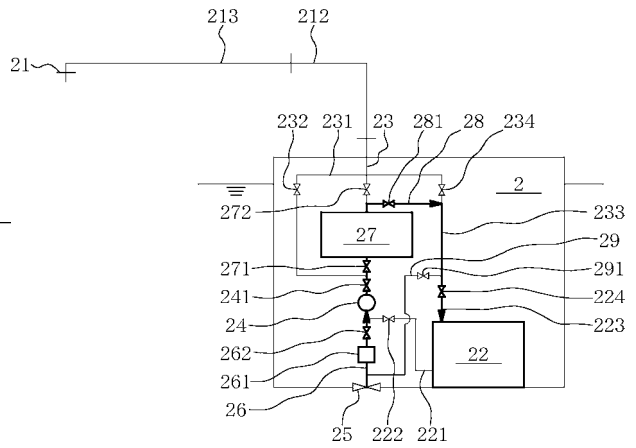
【 図 3 】



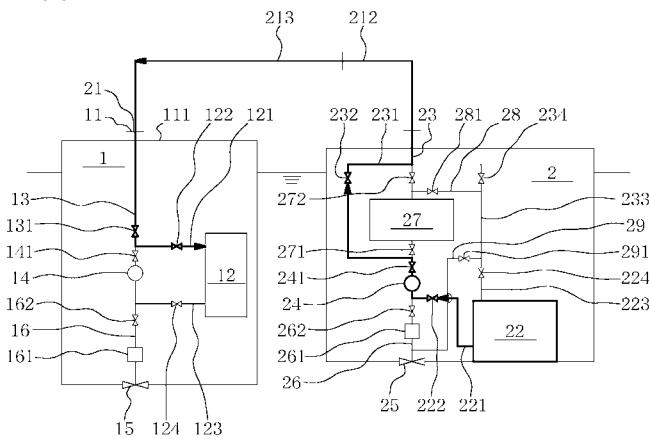
【 図 2 】



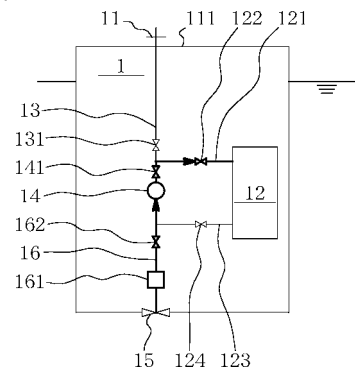
【 図 4 】



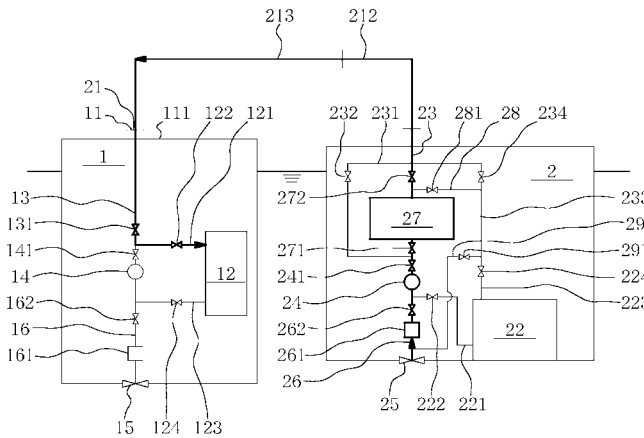
【 図 5 】



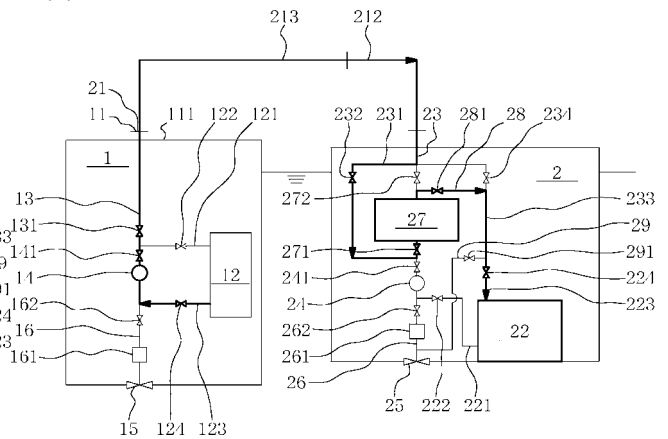
【 図 7 】



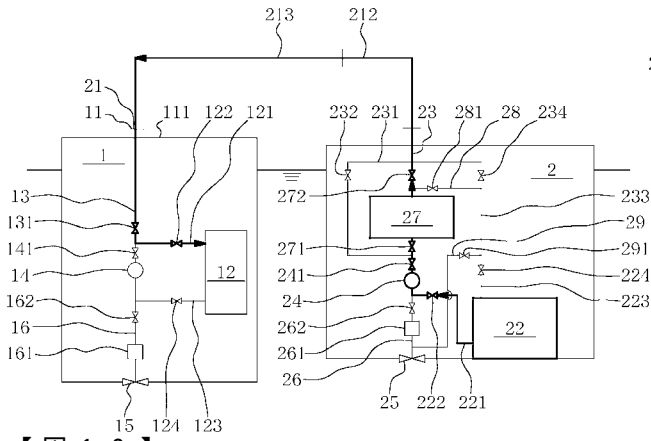
【 図 6 】



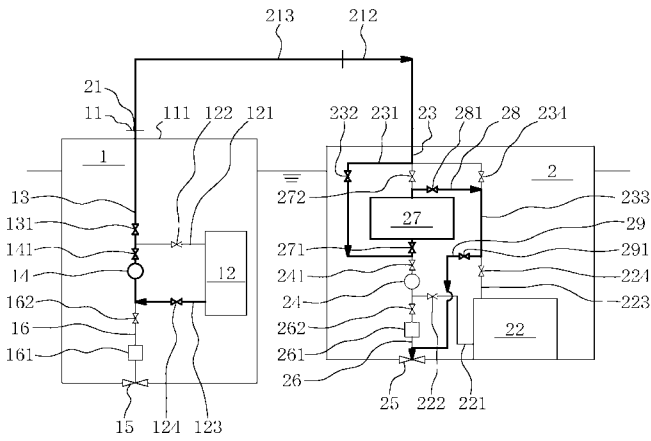
【 図 8 】



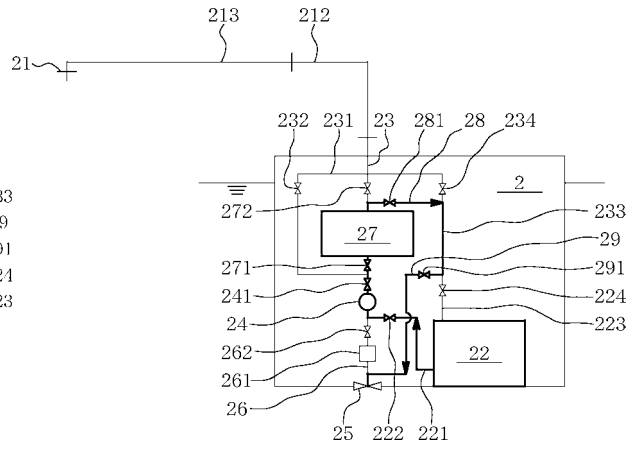
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (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1 0 7 9
- (72)発明者 綾 威雄
奈良県生駒市緑ヶ丘1 4 2 1 - 2
- (72)発明者 井上 真紀子
広島県尾道市向島町6 0 9 6
- (72)発明者 山根 健次
大阪府枚方市津田元町2 - 2 - 1 7
- (72)発明者 上田 浩一
東京都世田谷区南烏山5 - 7 - 9