

(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2008-55352

(P2008-55352A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
CO2F	1/78	(2006.01)	CO2F	1/78	ZAB	4D006	
CO2F	1/46	(2006.01)	CO2F	1/46	A	4D037	
CO2F	1/44	(2006.01)	CO2F	1/44	D	4D050	
BO1F	1/00	(2006.01)	BO1F	1/00	A	4D061	
BO1F	3/04	(2006.01)	BO1F	3/04	F	4G035	
			審査請求 未請求 請求項の数 5 O L			(全 8 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-236836 (P2006-236836)
 (22) 出願日 平成18年8月31日 (2006. 8. 31)

(71) 出願人 000005902
 三井造船株式会社
 東京都中央区築地5丁目6番4号
 (74) 代理人 100101340
 弁理士 丸山 英一
 (72) 発明者 松本 正文
 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内
 Fターム(参考) 4D006 GA07 JA71 KA72 KB01 KB30
 MB02 PB03 PB24
 4D037 AA06 AB03 BA26 BB04 CA03
 CA12
 4D050 AA06 AB06 BB02 BD02 BD03
 BD04 BD06 CA09 CA10

最終頁に続く

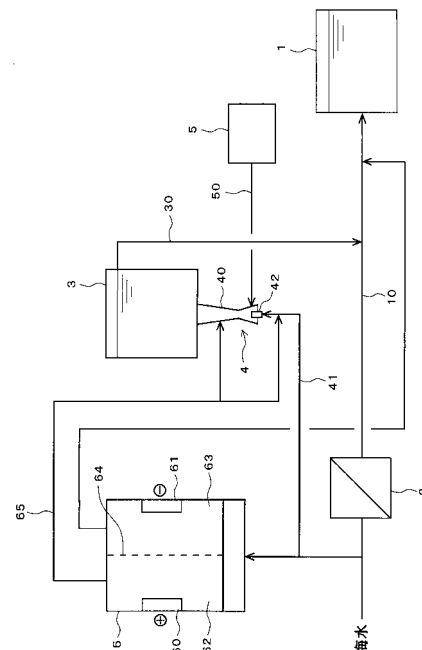
(54) 【発明の名称】 水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法、維持装置及びバラスト水の処理方法

(57) 【要約】

【課題】 水中に生成したオゾンの微細気泡を長期間維持できる水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法、維持装置及びバラスト水の処理方法を提供すること。

【解決手段】 海水をオゾン溶解タンクに導入する海水導入工程と、海水を電気分解して陽極側に強酸性電解水を生成する電解水生成工程とを有し、前記海水導入工程に、オゾンガスの気泡を微細化して微細化気泡を生成して前記海水中に溶解する微細化気泡溶解工程を有し、前記微細化気泡溶解工程の前工程又は後工程で前記強酸性電解水を添加する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

海水をオゾン溶解タンクに導入する海水導入工程と、海水を電気分解して陽極側に強酸性電解水を生成する電解水生成工程とを有し、

前記海水導入工程に、オゾンガスの気泡を微細化して微細化気泡を生成して前記海水中に溶解する微細化気泡溶解工程を有し、

前記微細化気泡溶解工程の前工程又は後工程で前記強酸性電解水を添加することを特徴とする水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法。

【請求項 2】

オゾンガスの微細化気泡の径が、 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とする請求項 1 記載の水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法。

【請求項 3】

海水をオゾン溶解水タンクに導入する経路に、オゾンガスの気泡を微細化して微細化気泡を生成して前記海水中に溶解する微細化気泡溶解手段を有し、

海水を導入して電気分解により陽極側に強酸性電解水を生成する電解水生成手段を有し、

前記電解水生成手段で生成された強酸性電解水を供給する配管を、前記微細化気泡溶解手段の前方又は後方に接続したことを特徴とする水中のオゾンガスの微細化気泡の維持装置。

【請求項 4】

前記微細化気泡溶解手段が、ベンチュリー管又は多孔板からなることを特徴とする請求項 3 記載の水中のオゾンガスの微細化気泡の維持装置。

【請求項 5】

海水をバラストタンクに導入する経路にろ過膜又はスリット板を設けて、海水中の水生生物を処理するバラスト水処理方法において、前記ろ過膜又はスリット板により水生生物を処理後に、前記請求項 1 又は 2 記載の水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法により生成されたオゾン溶解水を添加することを特徴とするバラスト水の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法、維持装置及びバラスト水の処理方法に関し、詳しくは、例えば海水に溶解するオゾンガスの微細化気泡を長期間に渡って維持できる方法、装置及びバラスト水の処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

原油等を輸送する貨物用船舶には、航行時の船体の安定性を保つためにバラストタンクが設けられている。通常、原油等が積載されていないときには、バラストタンク内をバラスト水で満たし、原油等を積み込む際にバラスト水を排出することにより、船体の浮力を調整し、船体を安定化させている。

【0003】

このようにバラスト水は、船舶の安全な航行のために必要な水であり、通常、荷役を行う港湾の海水が利用される。その量は、世界的にみると年間 100 億トンを超えるといわれている。

【0004】

ところで、バラスト水中には、それを取水した港湾に生息する水生生物が混入しており、船舶の移動に伴い、これら水生生物が同時に異国に運ばれることになる。

【0005】

従って、もともとその海域には生息していなかった生物種が、既存生物種に取って代わるといった生態系の破壊が深刻化している。

10

20

30

40

50

【0006】

このような背景の中、国際海事機関（IMO）の外交会議において、船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための条約（以下、条約という）が採択され、バラスト水処理装置を用いたバラスト水管理の実施義務が2009年以降の建造船から適用される予定となっている。

【0007】

また、条約によりバラスト水の排出基準は、以下の表1に示すように定められている。

【0008】

【表1】

項目		バラスト水質基準	大きさ
水生生物		10個/ml	10~50μm
水生生物		10個/m ³	50μm以上
指標細菌類	大腸菌	250cfu/100ml	
	病原性コレラ菌(01,0139)	1cfu/100ml	
	腸球菌	100cfu/100ml	

10

【0009】

このため、バラスト水の排出時には外洋に存在する生物数の100分の1程度まで除去あるいは殺滅することが必要となっている。

20

【0010】

以上のような背景から、上記のような問題を解決できるバラスト水の処理技術の開発が急務となっている。

【0011】

従来、特許文献1には、海水に蒸気の注入と同時または相前後してオゾンを注入するようにする技術が開示されている。

【特許文献1】特開2004-160437号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

特許文献1によると、蒸気注入管から、バラスト水中に蒸気を注入すると、注入された蒸気は、バラスト水中で拡大して、バラスト水中に気泡群が生成され、この気泡は、バラスト水で急冷されて崩壊し、気泡群の崩壊に伴う衝撃波によってオゾンが微細化、活性化されると記載されている。

30

【0013】

しかし、この微細化されたオゾンの気泡は、時間の経過と共に合体して、気泡サイズが大きくなってしまいオゾンの活性が失われる欠点がある。

【0014】

そこで、本発明の課題は、水中に生成したオゾンの微細化気泡を長期間維持できる水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法、維持装置及びバラスト水の処理方法を提供することにある。

40

【0015】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【0017】

（請求項1）

海水をオゾン溶解タンクに導入する海水導入工程と、海水を電気分解して陽極側に強酸性電解水を生成する電解水生成工程とを有し、

50

前記海水導入工程に、オゾンガスの気泡を微細化して微細化気泡を生成して前記海水中に溶解する微細化気泡溶解工程を有し、

前記微細化気泡溶解工程の前工程又は後工程で前記強酸性電解水を添加することを特徴とする水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法。

【0018】

(請求項2)

オゾンガスの微細化気泡の径が、5～500 μ mの範囲であることを特徴とする請求項1記載の水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法。

【0019】

(請求項3)

10

海水をオゾン溶解水タンクに導入する経路に、オゾンガスの気泡を微細化して微細化気泡を生成して前記海水中に溶解する微細化気泡溶解手段を有し、

海水を導入して電気分解により陽極側に強酸性電解水を生成する電解水生成手段を有し、

前記電解水生成手段で生成された強酸性電解水を供給する配管を、前記微細化気泡溶解手段の前方又は後方に接続したことを特徴とする水中のオゾンガスの微細化気泡の維持装置。

【0020】

(請求項4)

20

前記微細化気泡溶解手段が、ベンチュリー管又は多孔板からなることを特徴とする請求項3記載のオゾンガスの微細化気泡の維持装置。

【0021】

(請求項5)

海水をバラストタンクに導入する経路にろ過膜又はスリット板を設けて、海水中的水生生物を処理するバラスト水処理方法において、前記ろ過膜又はスリット板により水生生物を処理後に、前記請求項1又は2記載の水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法により生成されたオゾン溶解水を添加することを特徴とするバラスト水の処理方法。

【発明の効果】

【0022】

30

本発明によれば、水中に生成したオゾンの微細化気泡を長期間維持できる水中のオゾンガスの微細化気泡の維持方法、維持装置及びバラスト水の処理方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明に係るオゾンガスの微細化気泡の維持方法を実施する維持装置の一例を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1において、1はバラストタンクであり、バラスト水が導入され、貯留される。バラスト水には、例えば海水、淡水などが用いられる。本発明では主に海水を使用した例について説明する。

40

【0025】

バラスト水は、動物プランクトン、植物プランクトン、細菌などの水生生物を含み、かかる水生生物を含む海水は、図示しないポンプで汲み上げられて、たとえば膜処理装置2で所定径までの微生物等を除去し、その後オゾン処理されてバラストタンク1に送られる。本バラスト水は、膜処理装置2からバラストタンク1に至るバラストタンク送液配管10に、微細気泡化されたオゾンを含むオゾン溶解水が所定量添加供給されて、前記膜処理装置2で除去できなかった水生生物が殺虫あるいは殺菌され、バラストタンク1内に水生生物を含まないバラスト水を貯留できるようにする。

【0026】

3はオゾン溶解タンクであり、該タンク3の入口には微細化気泡溶解手段4が設けられ

50

ている。微細化気泡溶解手段４は、図示の例ではベンチュリー管４０を用いている。

【００２７】

４１は図示しない海水ポンプにより海水を導入する導入管であり、ベンチュリー管４０の入口部４２に接続されている。

【００２８】

５はオゾン発生装置であり、該発生装置５で発生したオゾンは、配管５０を介してベンチュリー管４０の前方に供給される。

【００２９】

かかるベンチュリー管４０の存在により、海水中に導入されたオゾン気泡は、微細気泡化する（この気泡をマイクロバブルとも称する）。微細化気泡の径は５～５００μmの範囲が好ましく、より好ましくは５０～３００μmの範囲である。

10

【００３０】

微細化気泡は、海水に分散・混入された状態で存在しており、かかる状態を本発明では微細化気泡の溶解と表現している。

【００３１】

６は電解水生成手段である。電解水生成手段６は陽極６０と陰極６１を備えており、陽極室６２と陰極室６３が隔膜６４によって仕切られている。

【００３２】

電解水生成手段６に海水が導入されると、電気分解により、希薄食塩水の電解の場合と同様に、陽極６０に酸素、陰極６１に水素が発生し、陽極６０付近に希薄塩酸水溶液が、陰極６１付近には希薄水酸化ナトリウム水溶液が生じる。

20

【００３３】

以下に電解反応を示す。

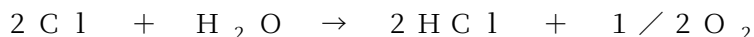
【００３４】

(+) 陽極反応



【００３５】

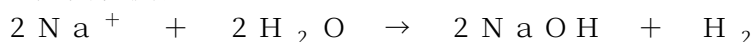
陽極で生じる原子状塩素Clは、水と反応してHCl微量の酸素が発生する。



【００３６】

30

(-) 陰極反応



【００３７】

以上の電解反応から、陽極６０側では、塩酸が生成し、強酸性電解水が得られる。この強酸性電解水は配管６５を介して、前記微細化気泡溶解手段４の前方又は後方の何れかに供給される。従って、配管６５は前記微細化気泡溶解手段４の前方又は後方の何れかに接続される。

【００３８】

本発明では、強酸性電解水の供給により、微細化気泡が溶解して海水は、酸性となり、微細化気泡の再結合を防止できる効果がある。

40

【００３９】

また本発明において、海水を電気分解する電解水生成手段６を設けると、強酸性液を別途手配する必要がない。特にバラスト水を積載する船舶においては、低コスト化が望まれているので、かかる要望も満足する。

【００４０】

次に、本発明において、微細化気泡の再結合を防止できる作用を説明する。

【００４１】

海水の中の気液界面に存在する H^+ と OH^- は電氣的にバランスしているが、海水が酸性となりpHが低下すると、気液界面のゼータ電位が下がり（マイナスの絶対値が小さくなり）、 OH^- を極性化しやすくなることにより、気泡同士は反発しあい、オゾンガス微

50

細気泡の合体（再結合）が抑制されると推測されている。

【0042】

従って、微細化気泡（マイクロバブル）を長期間維持することが可能となり、配管30を介してオゾン溶解水をバラストタンクやその前のバラスト水導入管に添加すると、短時間に効率的に殺菌効果を発揮する。

【0043】

以上の説明では、オゾン処理の前処理として膜処理の例を説明したが、図2に示すようなスリット板を用いることもできる。

【0044】

スリット板20は図3に示すような直線状のスリット200が複数形成されており、スリット200の開口幅は、好ましくは200 μ m～500 μ mの範囲である。

10

【0045】

バラスト水がスリット板20に向かって配管21内を圧送され、その圧送されたバラスト水は乱流状態のままスリット板20のスリット200を通過しようとする。スリット200を通過しようとする際に剪断現象が生じることで液中の水生生物を破壊して殺滅する。

【0046】

なお、スリットは直線状に限定されず、円弧状（曲線状の一例）でもよい。またスリット板の枚数は1枚でもよいが、2以上の複数枚でもよい。

【0047】

20

上記態様では、微細化気泡溶解手段4として、ベンチュリー管40を用いたが、これに限定されず、多孔板又はオリフィス板を用いることもでき、またマイクロバブルを生成可能であれば、種々の装置を使用でき、例えばエジェクター、スタティックミキサーなどの混合機を使用できる。

【0048】

オゾンの全バラスト水に対する注入率は、膜処理やスリット板によって分離又は殺滅できない細菌類などを殺菌する上で、最大で5ppm（gオゾン／m³バラスト水）が好ましく、より好ましくは0.5～5ppmの範囲である。

【0049】

なお、本発明では、海水の電解によって陰極61側に生成した水酸化ナトリウムは、例えば、バラストタンク1の手前のバラストタンク送液配管10に注入することで、pHを中性化してオゾンガス微細気泡の再結合を促進してバラストタンク1内へのオゾンガス混入を防止する。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の実施態様を示すフロー図

【図2】本発明に使用できるスリット板を示す概略断面図

【図3】図2のIII-III線概略断面図

【符号の説明】

【0051】

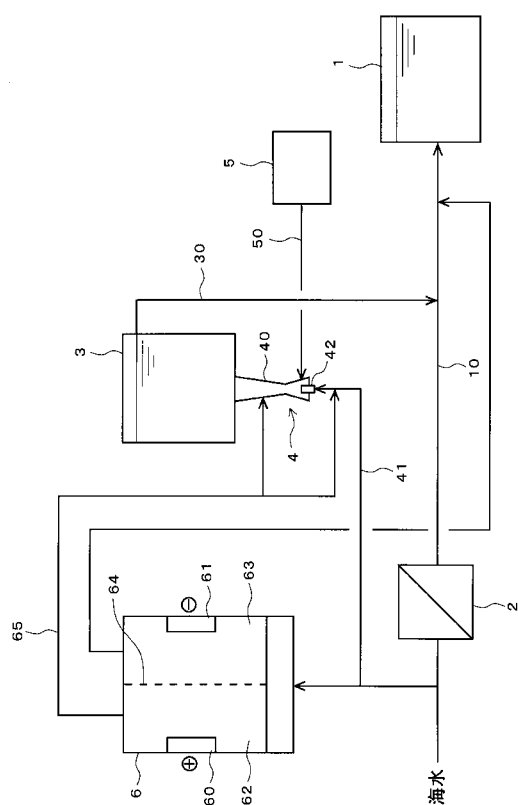
40

- 1：バラストタンク
- 10：バラストタンク送液配管
- 2：膜処理装置
- 20：スリット板
- 200：スリット
- 21：配管
- 3：オゾン溶解タンク
- 30：配管
- 4：微細化気泡溶解手段
- 40：ベンチュリー管

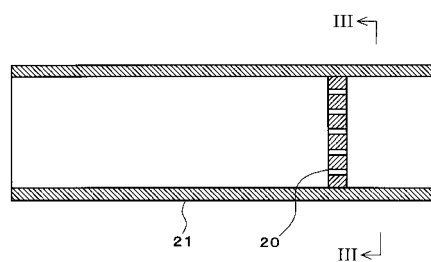
50

- 4 1 : 導入管
- 4 2 : 入口部
- 5 : オゾン発生装置
- 5 0 : 配管
- 6 : 電解水生成手段
- 6 0 : 陽極
- 6 1 : 陰極
- 6 2 : 陽極室
- 6 3 : 陰極室
- 6 4 : 隔膜
- 6 5 : 配管

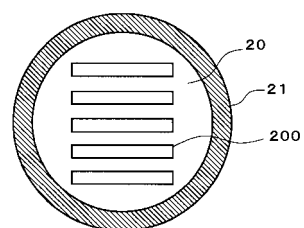
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード (参考)
B 0 1 F	5/06	(2006.01)	B 0 1 F	5/06	
C 0 2 F	1/34	(2006.01)	C 0 2 F	1/34	

F ターム(参考) 4D061 DA04 DB07 EA02 EB12 EB16 EB19 FA09 FA16
4G035 AA02 AB04 AB20 AC26