

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年8月24日 (24.08.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/088156 A1

- (51) 国際特許分類:  
C02F 1/50 (2006.01) C02F 1/70 (2006.01)  
C02F 1/34 (2006.01) C02F 1/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/302880
- (22) 国際出願日: 2006年2月17日 (17.02.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2005-042670 2005年2月18日 (18.02.2005) JP

Yoshiharu) [JP/JP]; 〒5330023 大阪府大阪市東淀川区東淡路1丁目6番7号 株式会社片山化学工業研究所内 Osaka (JP). 田淵 拓郎 (TABUCHI, Takuro) [JP/JP]; 〒5330023 大阪府大阪市東淀川区東淡路1丁目6番7号 株式会社片山化学工業研究所内 Osaka (JP). 水盛 隆司 (MIZUMORI, Takashi) [JP/JP]; 〒5330023 大阪府大阪市東淀川区東淡路1丁目6番7号 株式会社片山化学工業研究所内 Osaka (JP). 菊地 武晃 (KIKUCHI, Takeaki) [JP/JP]; 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目15番16号 海洋船舶ビル4階 社団法人日本海難防止協会内 Tokyo (JP).

- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社片山化学工業研究所 (KATAYAMA CHEMICAL, INC.) [JP/JP]; 〒5330023 大阪府大阪市東淀川区東淡路1丁目6番7号 Osaka (JP). 社団法人日本海難防止協会 (The Japan Association of Marine Safety) [JP/JP]; 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目15番16号 海洋船舶ビル4階 Tokyo (JP). 株式会社海洋開発技術研究所 (MARINE TECHNOLOGY INSTITUTE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8480043 佐賀県伊万里市瀬戸町2269番地53 Saga (JP). 株式会社水圏科学コンサルタント (Laboratory of Aquatic Science Consultant Corporation) [JP/JP]; 〒1450064 東京都大田区上池台1丁目14番1号 明伸ビル Tokyo (JP). 株式会社エム・オー・マリンコンサルティング (M. O. Marine Consulting, Ltd.) [JP/JP]; 〒1080022 東京都港区海岸3-18-1 Tokyo (JP). 三井造船株式会社 (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地5丁目6番4号 Tokyo (JP). 株式会社シンコー (SHINKO IND. LTD.) [JP/JP]; 〒7320802 広島県広島市南区大州5丁目7番21号 Hiroshima (JP).

- (74) 代理人: 野河 信太郎 (NOGAWA, Shintaro); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満5丁目1-3 南森町パークビル 野河特許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福代 康夫 (FUKUYO, Yasuo) [JP/JP]; 〒1120001 東京都文京区白山3丁目7番1号 Tokyo (JP). 若尾 芳治 (WAKAO,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD OF TREATING SHIP BALLAST WATER

(54) 発明の名称: 船舶バラスト水の処理方法

(57) Abstract: A method of treating a ship ballast water, comprising adding hydrogen peroxide or a hydrogen peroxide generation compound to a ship ballast water in such an amount that the concentration of hydrogen peroxide ranges from 10 to 500 mg/L and applying physical means for inducing shear stress and/or cavitation to the ballast water to thereby exterminate any aquatic organisms from the ballast water.

(57) 要約: 船舶バラスト水に過酸化水素濃度が10~500mg/Lになるような量の過酸化水素または過酸化水素発生化合物を添加した後、バラスト水にせん断応力および/またはキャビテーションを生じさせる物理的手段を付加して、バラスト水中の水生生物を駆除することからなる船舶バラスト水の処理方法。

WO 2006/088156 A1

## 明 細 書

### 船舶バラスト水の処理方法

### 技術分野

[0001] この発明は、船舶バラスト水中に生息する水生生物を、簡便かつ確実に駆除し得る船舶バラスト水の処理方法に関する。

### 背景技術

[0002] 船舶は、荷物を積載していないか、あるいはその積載量が少ない場合、喫水面が下がり、バランスを保ち難くなる。そこで、船舶は、海洋を安全に航行するために、バラスト水として海水もしくは淡水を積載している。このようなバラスト水は、荷揚港を出港する前に船内に汲み入れられ、積載港に入港する前あるいは積荷を積載する際に船外に排出される。

[0003] バラスト水としての海水もしくは淡水は、ポンプなどで吸水されて船舶内部に構成された密閉区画に収容される。このとき、吸水地域に生息するプランクトンや細菌などの各種微生物、微小な貝類などの水生生物が取り込まれる。このようなバラスト水を積載港付近の沿岸や港湾などで排出することによって、周辺海域の生態系が乱されるという問題が起こっている。さらに、バラスト水は、長期間にわたり閉鎖的で光のない状態に保持されることから、溶存酸素量が低下している。このような貧酸素（還元）状態のバラスト水を排出することによって、周辺海域の生物に悪影響を及ぼすことも懸念される。

[0004] 上記のように、バラスト水は暗い還元状態に長時間保持されるために、バラスト水には、光や溶存酸素を必要とするプランクトンや好気性菌は生息しにくく、プランクトンが休眠状態にあるシストや嫌気性菌が繁殖する傾向にある。このシストは、その外壁がプランクトンの細胞壁膜とは全く異なって、非常に強固な構造であるため、極めて耐久性が強い。

[0005] 上記の問題点に鑑み、本出願人は、船舶バラスト水に、有害プランクトンのシストを殺滅するのに有効な量の過酸化水素または過酸化水素発生化合物を維持することからなる有害プランクトンのシストの殺滅方法を提案した（特許第2695071号公報：

特許文献1)。

また、船舶バラスト水に塩素系殺菌剤あるいは過酸化水素を添加して、有害藻類のシストを死滅させることからなる船舶バラスト水の殺菌方法も提案されている(特開平4-322788号公報:特許文献2)。しかしながら、塩素系殺菌剤を添加した場合には、バラスト水にトリハロメタンが生成し、環境への問題が懸念される。

[0006] さらに、液中の乱流の内部に存在するせん断現象を利用して、液中の微生物を殺滅する装置が提案されている(特開2003-200156号公報:特許文献3)。しかしながら、この装置では、プランクトンなどの水生生物に対する一定の効果は得られるものの、細菌類などに対しては十分な効果が得られなかった。

[0007] 特許文献1:特許第2695071号公報

特許文献2:特開平4-322788号公報

特許文献3:特開2003-200156号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] この発明は、船舶バラスト水中に生息する各種生物、すなわち動物プランクトン、植物プランクトン、プランクトンが休眠状態にあるシスト、細菌などの微生物および微小な貝類などの水生生物などを簡便かつ確実に駆除すると共に、処理後のバラスト水中に薬剤成分が残存することなく、安心して海に排出することができ、溶存酸素が適正量であってバラスト水を排出する周辺海域の生物に悪影響を及ぼすことのない、安全性の高いバラスト水の処理方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] この発明の発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を行った結果、船舶バラスト水に過酸化水素または過酸化水素発生化合物を添加した後、バラスト水にせん断応力および/またはキャビテーションを生じさせる物理的手段を付加することにより、バラスト水中に生息するあらゆる水生生物を駆除できると共に、バラスト水の溶存酸素を適正量に維持できること、さらにバラスト水中の過酸化水素が速やかに分解することを意外にも見出し、この発明を完成するに至った。

[0010] かくして、この発明によれば、船舶バラスト水に過酸化水素濃度が10~500mg/L

になるような量の過酸化水素または過酸化水素発生活合物を添加した後、バラスト水にせん断応力および／またはキャビテーションを生じさせる物理的手段を付加して、バラスト水中の水生生物を駆除することからなる船舶バラスト水の処理方法が提供される。

- [0011] この発明において、「水生生物」とは、動物プランクトン、植物プランクトン、プランクトンが休眠状態にあるシスト、細菌などの微生物などの水生微生物および海生微生物、ならびに微小な貝類などの生物を意味する。

#### 発明の効果

- [0012] この発明によれば、船舶バラスト水中に生息する動物プランクトン、植物プランクトン、プランクトンが休眠状態にあるシスト、細菌などの微生物および微小な貝類などの水生生物などのあらゆる生物を簡便かつ確実に駆除できる。さらに、この発明によれば、添加した薬剤が処理後のバラスト水に残存することなく、溶存酸素が適正量であり、周辺海域の生物に悪影響を及ぼすおそれがなく、不要となったバラスト水を安心して海に排出することができる。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] 過酸化水素は、水中で容易に水と酸素に分解する安全性の高い成分である。この発明で使用する過酸化水素としては、通常、工業用として市販されている濃度3～60%の過酸化水素水溶液が挙げられる。
- また、過酸化水素発生活合物（「過酸化水素供給化合物」ともいう）とは、水中で過酸化水素を発生し得る化合物を意味し、過炭酸、過ホウ酸、ペルオキシ硫酸などの無機過酸、過酢酸のような有機過酸およびこれらの塩類が挙げられる。そのような塩類としては、過炭酸ナトリウム、過ホウ酸ナトリウムなどが挙げられる。
- これらをバラスト水に添加するにあたっては、所望の濃度になるように過酸化水素または過酸化水素発生活合物（以下、「過酸化水素類」ともいう）を海水や淡水で適宜希釈または溶解して用いてもよい。
- [0014] また、海水または淡水を含む用水中で発生させた過酸化水素を用いることもできる。過酸化水素を用水中で発生させる方法としては、水またはアルカリ溶液の電気化学的分解、紫外線や放射線などの高エネルギー線を水に照射する方法、あるいは水

生生物[例えば、*Poecillia velligera* (メダカ目カダヤシ科)]による代謝などの方法が挙げられる。

[0015] この発明の方法では、まず、船舶バラスト水に過酸化水素濃度が10～500mg/L、好ましくは10～300mg/Lになるように添加する。

過酸化水素濃度が10mg/L未満の場合には、バラスト水中に生息する生物を十分に駆除することができないので好ましくない。また、過酸化水素濃度が500mg/Lを超える場合には、その添加量に見合う生物駆除効果が期待できず、また処理後に過酸化水素が残存することもあるので好ましくない。

[0016] この発明の方法では、次いで、バラスト水にせん断応力および/またはキャビテーションを生じさせる物理的手段を付加する。この物理的手段は、過酸化水素類の添加による水生生物の駆除効果の増強、バラスト水中の溶存酸素の維持、および処理後の過酸化水素類の分解に寄与する。

ここで、「キャビテーション」とは、液体中で局所的に流速が増加し、圧力がその液体の飽和圧力以下となったことにより発生する気泡の生成・消滅に伴って生じる現象を意味する。

[0017] せん断応力および/またはキャビテーションを生じさせる物理的手段としては、特に限定されず、公知の方法を用いることもできる。

せん断応力を生じさせる物理的手段としては、例えば、複数のスリット状の貫通孔を有する、少なくとも1枚のスリット板をバラスト水の水路の横断面方向に設け、スリット板にバラスト水を通過させる手段が挙げられる。

[0018] 例えば、パイプのようなバラスト水の水路に複数枚のスリット板を設けるのが、せん断応力を効率的に生じさせることができるので好ましい。

水路に複数枚のスリット板を設ける場合、スリット板の板厚、スリット幅、スリット間隔、隣接するスリット同士の距離、スリットの方向などは、水路の形状などの諸条件により適宜設定すればよい。

これらの寸法は特に限定されないが、パイプ内径が100mmであるとき、スリット板の板厚は3～10mm程度、スリット幅は0.1～1mm程度、スリット間隔は3～10mm程度、隣接するスリット同士の距離は5～15mm程度である。

- [0019] 例えば、バラスト水の流れ方向に対してスリット板の開口部と閉塞部が直線上に並ばないように複数のスリット板を設けるのが、せん断応力を効率的に生じさせることができるので好ましい。具体的には、スリットの開口部をスリットの長軸方向に平行にずらすように複数のスリット板を設ける、スリット幅やスリット間隔の異なる複数のスリット板を設ける、スリット開口部の長軸方向が直交するように複数のスリット板を設けるなどの方法が挙げられる。
- [0020] せん断応力を生じさせる物理的手段としては、より具体的には、スリット板(2枚、板厚:4mm、スリット幅:0.3mm、スリット間隔:4mm、隣接するスリット同士の距離:5mm)を備えたパイプ(名称:スペシャルパイプ、日本海難防止協会製、パイプ内径:50mm、パイプ有効長:80mm、)が挙げられる。
- このパイプに設けられたスリット板のように、スリット板がバラスト水の流れ方向に前後に移動し、スリットに詰まりを除去する機構を備えていてもよい。
- [0021] また、キャビテーションを生じさせる物理的手段としては、種々の市販されている微細気泡発生装置を好適に用いることができる。
- [0022] この発明の方法においては、海水または淡水への過酸化水素類の添加は、海水または淡水に物理的手段を付加する前および／または後のいずれであってもよいが、海水または淡水を汲み上げて過酸化水素類を添加した後、バラストタンクに注入されるまでの間に、海水または淡水に物理的手段を付加して、過酸化水素類が添加された海水または淡水にせん断応力および／またはキャビテーションを生じさせるのが、水生生物の駆除効果の点から好ましい。
- [0023] さらに、この発明の方法による処理を行なった後のバラスト水を、少なくとも3時間(例えば、3~40時間)保持するのが、バラスト水中の水生生物、特に耐久性の強いシストを確実に駆除できる点から好ましい。
- [0024] 上記の保持時間は、過酸化水素類の添加時の濃度、バラスト水の温度、バラスト水中に生息する水生生物の種類や量などによって適宜選択すればよい。一般に、過酸化水素の添加濃度が低い場合には長時間、高い場合には短時間、処理後のバラスト水を保持すればよい。

処理後のバラスト水を保持する時間が3時間未満の場合には、バラスト水中に生

息する水生生物を十分に駆除することができないので好ましくない。また、40時間を超えて過酸化水素をバラスト水に接触させても、それらの時間に見合う効果が期待できないので好ましくない。また、バラスト水の温度が、例えば、15℃以下のように低い場合には、高濃度で長時間の処理が好ましい。

[0025] 一般に、船舶の航海は、外洋航行の場合には1～2週間以上、日本近海を航行する場合には数時間～数十時間である。したがって、航行時間や温度条件などに応じて、過酸化水素類の添加濃度や処理後の保持時間を適宜設定すればよい。

[0026] また、この発明の方法は、既存の船舶バラスト水の処理方法、例えば、加熱、蒸気注入あるいは紫外線照射などの処理方法と適宜組み合わせ実施することもできる。

[0027] さらに、バラスト水に物理的手段を付加した後、第一鉄イオン濃度が0.1～400mg/Lになるような量の第一鉄イオンまたは第一鉄イオン供給化合物、カタラーゼ濃度が0.01～50mg/Lになるような量のカタラーゼ、およびヨウ素濃度が0.1～100mg/Lになるような量のヨウ素またはヨウ素供給化合物から選択される少なくとも1種を添加するのが好ましい。これらは過酸化水素の分解助剤として作用し、バラスト水中の過酸化水素の分解を促進する。

[0028] 第一鉄イオンおよび第一鉄イオン供給化合物としては、硫酸第一鉄、塩化第一鉄、硫酸第一鉄アンモニウムなど、水に可溶であって、水中で二価の鉄イオンを形成し得る化合物が挙げられる。これらをバラスト水に添加するにあたっては、所望の濃度になるように第一鉄イオン類を海水や淡水で適宜希釈または溶解して用いてもよい。その添加濃度は、第一鉄イオン濃度として0.1～400mg/L程度である。

[0029] カタラーゼは、過酸化水素を分解する反応を触媒する酵素であり、牛、豚などの動物の肝臓、腎臓、赤血球に多く含まれている。また、*Aspergillus niger*、*Micrococcus lysodeikticus*などの細菌を培養することにより得られる。この発明では、それらの培養物や培養抽出物を用いることができ、その分子量は10万～50万程度が好ましい。これらをバラスト水に添加するにあたっては、所望の濃度になるようにカタラーゼを海水や淡水で適宜希釈または溶解して用いてもよい。

その添加濃度は、0.01～50mg/L程度である。

[0030] ヨウ素供給化合物とは、水に可溶であって、水中でヨウ素イオンを形成し得る化合物を意味し、ヨウ化カリウム、ヨウ化アンモニウムなどが挙げられる。これらをバラスト水に添加するにあたっては、所望の濃度になるようにヨウ素またはヨウ素供給化合物を海水や淡水で適宜希釈または溶解して用いてもよい。

その添加濃度は、0.1～100mg/L程度である。

[0031] 実施例

この発明を以下の試験例により具体的に説明するが、これらがこの発明の範囲を限定するものではない。

[0032] 試験例1(海水中の溶存酸素濃度の維持能力確認試験)

佐賀県の某所にて海水(pH:8.0、温度:16℃、塩分濃度3.2%)を採取し、容量1トンのタンクに注入した。タンクの海水をフレキシブルチューブに通して流速300L/分で抜き出しながら、チューブに設けた注入口から過酸化水素(45重量%水溶液)を添加し、スリット板(2枚、板厚:4mm、スリット幅:0.3mm、スリット間隔:4mm、隣接するスリット同士の距離:5mm)を備えたパイプ(名称:スペシャルパイプ、日本海難防止協会製、パイプ内径:50mm、パイプ有効長:80mm、)に流速300L/分で通過させ、遮光シートで覆い、室温で静置した容量500リットルのタンクに貯留した。

貯留開始から1分間の海水(約300リットル)を廃棄し、その後に貯留した処理海水を使って試験を行なった。

経時的に処理海水を容量2リットルのビーカーで採取して試験海水とし、試験海水中の溶存酸素濃度(mg/L)を溶存酸素計(堀場製作所製、型式:U-10)で測定した。

比較として、海水をスペシャルパイプに通過させない場合についても同様に試験した。

得られた結果を供試薬剤およびスペシャルパイプ(SP)通過の有無と併せて表1に示す。なお、供試薬剤の濃度は有効成分濃度を示す。

[0033] [表1]

供試薬剤 (mg/L)	SP通過 の有無	溶存酸素濃度 (mg/L)						
		経過時間 (時間)						
		0	6	24	48	72	120	192
25	有	9.5	9.9	10.4	11.1	11.6	14.8	16.2
50	有	10.1	10.7	11.1	12.4	12.9	17.3	18.9
50	無	10.1	9.8	9.6	9.7	9.7	10.9	11.2
100	有	10.1	10.7	11.2	12.9	12.8	16.6	19.8
100	無	10.1	9.9	9.9	10.2	10.5	10.5	10.4
0	有	9.3	9.3	9.1	8.7	8.7	8.4	7.6
0	無	9.5	9.4	9.8	8.8	8.6	8.3	7.5

[0034] 表1から、特定濃度の過酸化水素を添加し、スペシャルパイプによる物理的手段を付加した海水は、その溶存酸素濃度が高くなることがわかる。

[0035] 試験例2(過酸化水素の分解性確認試験)

佐賀県の某所にて海水(pH:8.0、温度:16℃、塩分濃度3.2%)を採取し、容量1トンのタンクに注入した。タンクの海水をフレキシブルチューブに通して流速300L/分で抜き出しながら、チューブに設けた注入口から過酸化水素(45重量%水溶液)を添加し、試験例1と同様のパイプに流速300L/分で通過させ、遮光シートで覆い、室温で静置した容量500リットルのタンクに貯留した。なお、供試分解助剤として塩化第一鉄を添加する場合には、パイプの出口側に接続したチューブに設けた注入口から、塩化第一鉄水溶液を添加した。

貯留開始から1分間の海水(約300リットル)を廃棄し、その後に貯留した処理海水を使って試験を行なった。

経時的に処理海水を容量2リットルのビーカーで採取して試験海水とし、試験海水中の過酸化水素濃度(mg/L)を過マンガンカリウム法で測定した。

得られた結果を供試薬剤およびスペシャルパイプ(SP)通過の有無と併せて表2に示す。なお、供試薬剤の濃度は、過酸化水素は有効成分濃度を、塩化第一鉄は第一鉄イオン濃度を示す。

[0036] [表2]

供試薬剤 (mg/L)		SP通過 の有無	過酸化水素濃度 (mg/L) 経過時間 (時間)						
過酸化水素	塩化第一鉄		0	6	24	48	72	120	192
50	0	有	58.1	53.3	51.0	47.4	42.7	28.5	5.8
50	0	無	59.3	56.9	54.5	53.3	53.3	49.8	9.6
100	0	有	92.4	90.1	85.3	80.6	75.8	66.4	47.7
100	60	有	61.6	59.3	53.3	47.4	41.5	35.6	22.9
100	0	無	92.4	91.2	90.1	85.3	85.3	85.3	76.4

[0037] 表2から、特定濃度の過酸化水素を添加し、スペシャルパイプによる物理的手段を付加した海水は、過酸化水素の分解が進行すること、および塩化第一鉄の添加により、さらに過酸化水素の分解が進行することがわかる。

[0038] 試験例3(殺菌効果確認試験)

佐賀県の某所にて海水(pH:8.0、温度:16°C、塩分濃度3.2%)を採取し、容量1トンのタンクに注入した。タンクの海水をフレキシブルチューブに通して流速300L/分で抜き出しながら、チューブに設けた注入口から過酸化水素(45重量%水溶液)または(過酢酸:6重量%、過酸化水素:8重量%含有)を添加し、試験例1と同様のパイプに流速300L/分で通過させ、遮光シートで覆い、室温で静置した容量500リットルのタンクに貯留した。なお、供試分解助剤として塩化第一鉄を添加する場合には、パイプの出口側に接続したチューブに設けた注入口から、塩化第一鉄水溶液を添加した。

貯留開始から1分間の海水(約300リットル)を廃棄し、その後に貯留した処理海水を使って試験を行なった。

経時的に処理海水を滅菌容器に採取して試験海水とし、試験海水中の海洋性細菌数、陸棲細菌数および大腸菌群数を平板法により生菌数として計数した(n=5、単位は個/mL)。海洋性細菌および陸棲細菌の培地として、それぞれMarine Agar 216培地(Difco社製)およびニュートリエント寒天培地(Difco社製)を使用し、20°Cで48時間培養した。また、大腸菌群の培地として、X-GAL培地(日水製薬社製)を使用し、36°Cで24時間培養した。

海洋性細菌数、陸棲細菌数および大腸菌群数に関して得られた結果を供試薬剤およびスペシャルパイプ(SP)通過の有無と併せて、それぞれ表3~5に示す。なお、供試薬剤の濃度は、過酸化水素および過酢酸は有効成分濃度を、塩化第一鉄は第

一鉄イオン濃度を示す。

[0039] [表3]

供試薬剤 (mg/L)			SP通過 の有無	生菌数(個/mL)			
過酸化水素	過酢酸	塩化第一鉄		経過時間(時間)			
				0	6	24	48
25	0	0	有	$5.0 \times 10^3$	$3.9 \times 10^2$	$1.4 \times 10$	$1.5 \times 10^2$
50	0	0	有	$6.3 \times 10^2$	$1.8 \times 10$	$1.8 \times 10$	4.0
50	0	30	有	$1.2 \times 10$	$1.4 \times 10$	8.0	4.0
100	0	0	有	0	0	0	2.0
100	0	60	有	$1.5 \times 10^3$	$3.6 \times 10$	0	0
4	3	0	有	8.0	0	$1.0 \times 10$	$1.1 \times 10^2$
8	6	0	有	2.0	0.0	4.0	8.0
8	6	7.5	有	4.0	2.0	0.0	8.0
16	12	0	有	$2.0 \times 10$	$1.0 \times 10$	$3.4 \times 10$	$2.2 \times 10$
16	12	15	有	0	0	4.0	0
0	0	0	有	$1.5 \times 10^4$	$3.1 \times 10^4$	$9.3 \times 10^4$	$7.2 \times 10^4$
0	0	0	無	$1.3 \times 10^4$	$3.5 \times 10^4$	$4.2 \times 10^4$	$1.5 \times 10^4$

[0040] [表4]

供試薬剤 (mg/L)			SP通過 の有無	生菌数(個/mL)			
過酸化水素	過酢酸	塩化第一鉄		経過時間(時間)			
				0	6	24	48
25	0	0	有	24	6	0	8
50	0	0	有	38	6	2	2
4	3	0	有	6	4	6	0.2
8	6	0	有	8	2	4	4
16	12	0	有	34	6	18	2
16	12	15	有	2	2	2	0
0	0	0	有	300	190	190	142
0	0	0	無	354	172	196	90

[0041] [表5]

供試薬剤 (mg/L)			SP通過 の有無	生菌数(個/100mL)			
過酸化水素	過酢酸	塩化第一鉄		経過時間(時間)			
				0	6	24	48
25	0	0	有	2800	0	0	0
50	0	0	有	600	0	0	0
50	0	0	有	600	0	0	0
100	0	0	有	200	0	0	0
100	0	60	有	0	0	0	0
100	0	0	有	0	0	0	0
0	0	0	有	1800	2000	800	2400
0	0	0	無	1800	1400	800	400

[0042] 表3～5から、特定濃度の過酸化水素を添加し、スペシャルパイプによる物理的手段を付加した海水は、その生菌数が減少することがわかる。

[0043] 本発明は、2005年2月18日に出願された日本特許出願、第2005-42670号に関し、これを優先権主張して出願するものであり、この内容を参照としてここに入れる

o

## 請求の範囲

- [1] 船舶バラスト水に過酸化水素濃度が10～500mg/Lになるような量の過酸化水素または過酸化水素発生化合物を添加した後、船舶バラスト水にせん断応力および／またはキャビテーションを生じさせる物理的手段を付加して、船舶バラスト水中の水生生物を駆除することからなる船舶バラスト水の処理方法。
- [2] 物理的手段が、バラストタンクに船舶バラスト水を注水するためのパイプ内の横断面方向に設けられ、複数のスリット状の貫通孔を有する少なくとも1枚のスリット板である請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [3] スリット板が、複数であり、かつ船舶バラスト水の流れ方向に対して各スリット板の貫通孔が直線上に並ばないように設けられる請求項2に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [4] 複数のスリット板が、スリット板の貫通孔の長軸方向が互いに平行になるように設けられるか、隣接するスリット板の貫通孔の長軸方向が互いに直交するように設けられるか、あるいはスリット幅およびスリット間隔が互いに異なっている請求項3に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [5] 物理的手段を付加した後の船舶バラスト水がバラストタンク内で少なくとも3時間保持される請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [6] 物理的手段を付加した後の船舶バラスト水がバラストタンク内で3～40時間保持される請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [7] 過酸化水素が、工業用の濃度3～60%の過酸化水素水溶液であり、過酸化水素発生化合物が、過炭酸、過ホウ酸、ペルオキシ硫酸、過酢酸、過炭酸ナトリウムまたは過ホウ酸ナトリウムである請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [8] 過酸化水素濃度が、10～300mg/Lである請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。
- [9] 物理的手段を付加した後の船舶バラスト水に、第一鉄イオン濃度が0.1～400mg/Lになるような量の第一鉄イオンまたは第一鉄イオン供給化合物、カタラーゼ濃度が0.01～50mg/Lになるような量のカタラーゼ、およびヨウ素濃度が0.1～100mg/Lになるような量のヨウ素またはヨウ素供給化合物から選択される少なくとも1種を

さらに添加する請求項1に記載の船舶バラスト水の処理方法。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C02F1/50</i> (2006.01), <i>C02F1/34</i> (2006.01), <i>C02F1/70</i> (2006.01), <i>C02F1/72</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>C02F1/50</i> (2006.01), <i>C02F1/00</i> (2006.01), <i>C02F1/34</i> (2006.01), <i>C02F1/70</i> (2006.01), <i>C02F1/72</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-910 A (Katayama Chemical Inc.), 08 January, 1993 (08.01.93), Full text & US 5256423 A & AU 8561391 A & CA 2052640 A & NZ 240047 A & CA 2052640 A	1-9
Y	JP 2004-188240 A (JFE Engineering Kabushiki Kaisha), 08 July, 2004 (08.07.04), Claims; Par. No. [0037] (Family: none)	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25 April, 2006 (25.04.06)		Date of mailing of the international search report 02 May, 2006 (02.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/302880

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-200156 A (Shadan Hojin Kaiyo Kaihatsu Gijutsu Kenkyush), 15 July, 2003 (15.07.03), Full text & CN 1422810 A	1-9
Y	JP 2004-42040 A (Sanbe KAN), 12 February, 2004 (12.02.04), Claims (Family: none)	9
Y	JP 2002-86155 A (Katayama Chemical Inc.), 26 March, 2002 (26.03.02), Claims (Family: none)	9
Y	JP 1-94997 A (Kurita Water Industries Ltd.), 13 April, 1989 (13.04.89), Claims (Family: none)	9
P,X	JP 2006-7184 A (Kabushiki Kaisha Kei Aishisutemu), 12 January, 2006 (12.01.06), Claims; Par. No. [0009] (Family: none)	1,7,8
A	JP 63-100995 A (Ebara Research Co., Ltd.), 06 May, 1988 (06.05.88), Full text (Family: none)	1
A	JP 4-322788 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 November, 1992 (12.11.92), Full text (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. C02F1/50(2006.01), C02F1/34(2006.01), C02F1/70(2006.01), C02F1/72(2006.01)

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. C02F1/50(2006.01), C02F1/00(2006.01), C02F1/34(2006.01), C02F1/70(2006.01), C02F1/72(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2006年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2006年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-910 A (株式会社片山化学工業研究所) 1993.01.08, 全文 & US 5256423 A & AU 8561391 A & CA 2052640 A & NZ 240047 A & CA 2052640 A	1-9
Y	JP 2004-188240 A (JFEエンジニアリング株式会社) 2004.07.08, 特許請求の範囲、【0037】 (パテントファミリーなし)	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 25.04.2006	国際調査報告の発送日 02.05.2006
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小久保 勝伊 電話番号 03-3581-1101 内線 3421	4D 9831
---	---	---------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2 0 0 3 - 2 0 0 1 5 6 A (株式会社海洋開発技術研究所) 2 0 0 3 . 0 7 . 1 5 , 全文 & CN 1422810 A	1-9
Y	JP 2 0 0 4 - 4 2 0 4 0 A (韓 相培) 2 0 0 4 . 0 2 . 1 2 , 特許請求の範囲 (パテントファミリーなし)	9
Y	JP 2 0 0 2 - 8 6 1 5 5 A (株式会社片山化学工業研究所) 2 0 0 2 . 0 3 . 2 6 , 特許請求の範囲 (パテントファミリーなし)	9
Y	JP 1 - 9 4 9 9 7 A (栗田工業株式会社) 1 9 8 9 . 0 4 . 1 3 , 特許請求の範囲 (パテントファミリーなし)	9
P, X	JP 2 0 0 6 - 7 1 8 4 A (株式会社 ケイ・アイシステム) 2 0 0 6 . 0 1 . 1 2 , 特許請求の範囲、【0009】 (パテントファミリーなし)	1, 7, 8
A	JP 6 3 - 1 0 0 9 9 5 A (株式会社荏原総合研究所) 1 9 8 8 . 0 5 . 0 6 , 全文 (パテントファミリーなし)	1
A	JP 4 - 3 2 2 7 8 8 A (三菱重工業株式会社) 1 9 9 2 . 1 1 . 1 2 , 全文 (パテントファミリーなし)	1