

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年12月27日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/176600 A1

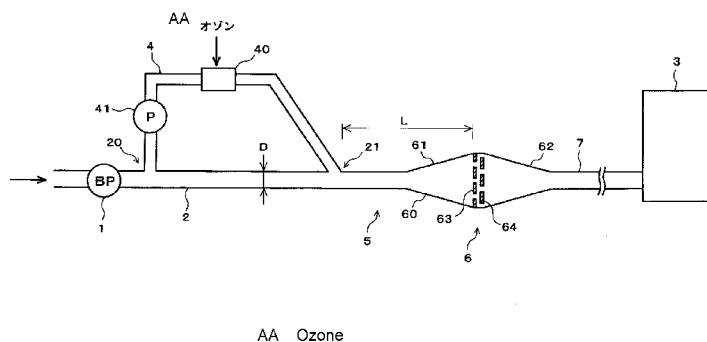
- (51) 国際特許分類:
C02F 1/50 (2006.01) B01F 5/06 (2006.01)
B01F 1/00 (2006.01) C02F 1/78 (2006.01)
B01F 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064120
- (22) 国際出願日: 2012年5月31日(31.05.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-139819 2011年6月23日(23.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 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).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 本田 健一 (HONDA Kenichi) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP). 宮鍋 僚一 (MIYANABE Ryoichi) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP). 植木 修次 (UEKI Shuji) [JP/JP]; 〒1048439 東京都中央区築地5丁目6番4号 三井造船株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 丸山 英一 (MARUYAMA Eichi); 〒1010021 東京都千代田区外神田6-14-9 MFビル8階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR KILLING AQUATIC ORGANISMS IN LIQUID, AND METHOD AND APPARATUS FOR KILLING AQUATIC ORGANISMS IN BALLAST WATER

(54) 発明の名称: 液中の水生物殺滅方法、バラスト水中の水生物殺滅方法及び装置

[図1]

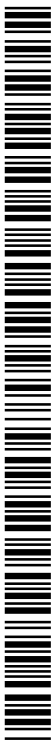


AA Ozone

(57) Abstract: The purpose of the invention is to provide a method for killing aquatic organisms in a liquid, with which aquatic organisms in a liquid can be killed at low cost. The purpose is achieved by a method comprising a first step in which air bubbles containing ozone discharged in a liquid in a pipe are generated in the form of 4-100 μm microbubbles, a second step in which the microbubbles in the pipe generated in the first step are forcedly crushed to generate OH radicals by crushing the microbubbles themselves by the forced crushing, and a third step in which ozone contained in the microbubbles is dissolved and decomposed in the liquid by the forced crushing of the microbubbles to generate OH radicals, wherein OH radicals generated in the second and third steps, OH radicals generated by self-crushing of the microbubbles themselves in the liquid in the pipe, and OH radicals generated by dissolving and decomposing ozone contained in the microbubbles by self-crushing in the liquid are brought into contact with aquatic organisms in the liquid in the pipe.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/176600 A1



(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 (条約第 21 条(3))

低コストで液中の水生生物を殺滅できる液中の水生生物殺滅方法を提供することを目的とし、その目的は、配管内の液中に放出されたオゾンを含む気泡を、 $4\sim 100\mu\text{m}$ の範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、第1工程で生成した前記配管内のマイクロバブルを強制圧壊させ、強制圧壊によるマイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する第2工程と、前記マイクロバブルの強制圧壊によりマイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有し、第2工程及び第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中のマイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊によりマイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内の液中の水生生物に接触させる方法によって解決した。

明 細 書

発明の名称：

液中の水生生物殺滅方法、バラスト水中の水生生物殺滅方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は液中の水生生物殺滅方法、バラスト水中の水生生物殺滅方法及び装置に関し、詳しくは、バラスト水を処理するに際して、オゾンの消費量を大幅に軽減できる液中の水生生物殺滅方法、バラスト水中の水生生物殺滅方法及び装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、特許文献1には、酸素が溶存する水若しくは水溶液にナノバブルを発生させる装置であって、OHラジカルを発生させるベータ線照射手段と、高圧水を噴射可能なナノバブル発生手段と、を備え、前記ナノバブルの界面にOHラジカルが存在することを特徴とするナノバブル発生装置が開示されている。

[0003] ベータ (β) 線により海水をイオン化し、噴流によりOHラジカルを界面に持つ気泡を作り、気泡中の酸素の溶出で次亜塩素酸を作る。次亜塩素酸が水生生物を殺すことなどで消費されても、気泡から酸素が海水中に溶解する限り次亜塩素酸の供給は続き、効果が持続するため、数ppmの濃度で、生物駆除の十分な効果がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-183502号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来技術においては、OHラジカルを発生させるために、ベータ線照射装置を用いているが、ベータ線照射装置はコストが高い欠点がある。

[0006] そこで、本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであり、低コストで液中又はバラスト水中の水生生物を殺滅できる液中の水生生物殺滅方法、バラスト水中の水生生物殺滅方法及び装置を提供することを課題とする。

[0007] また本発明の他の課題は、以下の記載によって明らかになる。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題は、以下の各発明によって解決される。

[0009] 1. 配管内の液中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μ mの範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、

前記第1工程で生成した前記配管内の前記マイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する第2工程と、

前記マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有し、

前記第2工程及び前記第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内の液中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とする液中の水生生物殺滅方法。

[0010] 2. バラストポンプによりバラスト水を汲み上げて配管を介してバラストタンクに送液する際に、

前記配管内のバラスト水中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μ mの範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、

前記第1工程で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する第2工程と、

前記マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾン

がバラスト水中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有し、

前記第2工程及び前記第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内のバラスト水中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とするバラスト水中の水生生物殺滅方法。

[0011] 3. 水生生物を含むバラスト水を汲み上げて配管を介してバラストタンクまで送液するバラストポンプと、

該配管の上流側の分岐部で前記バラスト水の一部を分岐させて再度該配管の下流側の合流部に戻す分岐管と、

該分岐管の途中に設けられ、前記バラスト水の一部にオゾンを混合するオゾン混合部と、

前記合流部以降の配管内のバラスト水中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μ mの範囲のマイクロバブルとなるように生成するマイクロバブル製造部と、

前記マイクロバブル製造部で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成すると共に、該マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成するOHラジカル生成部と、

前記OHラジカル生成部で生成したOHラジカルと、前記配管内のバラスト水中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内のバラスト水中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とするバラスト水中の水生生物殺滅装置。

[0012] 4. 前記OHラジカル生成部は、前記配管の下流端側に接続された配管の膨出部と孔付き板とからなり、該膨出部においてバラスト水が少なくとも加圧された状態にあり、前記孔付き板を通過する際にマイクロバブルを強制圧壊してOHラジカルを生成すると共に、該強制圧壊によりマイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解する際にOHラジカルを生成することを特徴とする上記3記載のバラスト水中の水生生物殺滅装置。

[0013] 5. 前記孔付き板は、パンチング板又はスリット板であることを特徴とする上記4記載のバラスト水中の水生生物殺滅装置。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、低コストで液中又はバラスト水中の水生生物を殺滅できる液中の水生生物殺滅方法、バラスト水中の水生生物殺滅方法及び装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明に係るバラスト水中の水生生物殺滅装置の一例を示す構成図

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明に係る実施の形態を説明する。

[0017] 本発明に係る液中の水生生物殺滅方法は、配管内の液中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μ mの範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、前記第1工程で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊によりOHラジカルを生成する第2工程と、前記マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有する。

[0018] 第1工程における配管内の液というのは、ポンプにより汲み上げた水などの液体を配管を介して移送する場合における当該配管内の水などを指称しており、例えば、海水をバラストタンクに移送する場合に、バラストポンプで汲み上げた海水を、配管を介してバラストタンクに移送するような場合には、当該配管内の海水（この海水を、通常はバラストタンク内でバラスト機能を発揮するので、バラスト水という。）を指称する。

- [0019] 第1工程では、配管内の液中にオゾンを含む気泡を放出する工程を有する。この場合、配管内にオゾンを供給すれば、オゾンを溶解することは可能であり、上記のバラスト水を移送する配管に直接オゾンを供給してもよいが、オゾンの溶解を効率的に行なうためには、バラスト水を移送する配管にバイパス配管（分岐管）を設けて、その分岐管に気液混合器を設け、その気液混合器でオゾンを含む気泡にして、バラスト水に放出することが好ましい。
- [0020] オゾンの注入量は、分岐管でオゾンを混合する場合は、再度合流した後のバラストラインにおいて、バラスト水中に2.5～3.5 mg/Lの範囲になるようにすることが好ましい。
- [0021] 第1工程では、配管内の液中にオゾンを含む気泡を放出するだけでなく、配管内の液中に、例えばバラスト水中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μmの範囲のマイクロバブルとなるように生成する。
- [0022] 上記の気泡をマイクロバブルとなるように生成する手段は、格別限定されないが、静的混合器などを用いて、液中に圧力が印加されたオゾンを気泡化させ、4～100 μmの範囲のマイクロバブルに生成することができる。そして、この条件下で、一部のマイクロバブルは自己圧壊を起こし、その際のマイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する。更に、このときマイクロバブルの内部に含まれていたオゾンが液中に溶解して分解する際にもOHラジカルを生成する。
- [0023] 第2工程は、前記第1工程で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊によりOHラジカルを生成する。また、第3工程は、マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する。
- [0024] 強制圧壊とは、マイクロバブルの自己圧壊機能を強制的に引き起こして、気泡を壊してOHラジカルを生成することをいう。
- [0025] 強制圧壊は、第1工程で生成されたマイクロバブルを、配管流を遮るように配置されたパンチング板やスリット板に通す際の衝撃ならびに前記スリット板の後方に配置された衝突板に衝突する際の衝撃によって引き起こされる

マイクロバブルの物理化学的な作用である。この強制圧壊により、気泡の崩壊が起こるが、該気泡の崩壊によりOHラジカルが生成され（第2工程）、更に該気泡に含まれていたオゾンが液中に溶解して分解する際にもOHラジカルが生成される（第3工程）。

[0026] OHラジカルは、フリーラジカルの一つであり、フリーラジカルとは不対電子対を持つ原子や分子であり、一般的に反応性が極めて高い。このOHラジカルを利用すると、水溶液中に存在する様々な有機物質を分解することが可能である。

[0027] 本発明における強制圧壊の方法では、水中でマイクロバブルを発生させ、これをパンチング板などに通して循環させる方法も好ましい。パンチング板の孔径はさほど径の小さいものではないため、流動に当たってあまり動力を必要としない。

[0028] 本発明に係る液中の水生生物殺滅方法は、前記第2工程及び前記第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内の液中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とする。

[0029] このような液中の水生生物殺滅方法は、バラストタンクへのバラスト水の積み込みの際に、あるいは、バラストタンクからバラスト水を海へ放出する際に、バラスト水中の水生生物を殺滅処理する手法に効果的に適用可能である。

[0030] なお、本発明における水生生物とは、水中の細菌、原生動物、単細胞生物等の微生物の他、プランクトン等の水中に生息する微小生物を総称するものである。

[0031] 以下に、バラスト水中の水生生物殺滅方法を実施するためのバラスト水中の水生生物殺滅装置の一例を図面に基づいて説明する。

[0032] 図1は、本発明に係るバラスト水中の水生生物殺滅装置の一例を示す構成

図である。

- [0033] 図1において、1は、水生生物を含むバラスト水を汲み上げて配管2を介してバラストタンク3まで送液する増圧ポンプ（バラストポンプ）である。
- [0034] 4は、増圧ポンプ1の下流側の該配管2の分岐部20で前記バラスト水の一部を分岐させて再度該分岐部20の下流側の配管2の合流部21に戻す分岐管である。
- [0035] 40は、該分岐管4の途中に設けられたオゾン混合部であり、該混合部40において、あるいはその手前において、図示しないオゾン発生器から供給されるオゾンが混入される。
- [0036] 供給されたオゾンは、分岐管4内を流れるバラスト水に放出される。またオゾン混合部40に気液混合可能なエジェクター、静的混合器（スタテックミキサー）などを用いると、オゾンが気泡状にバラスト水中に放出される。
- [0037] 5は、マイクロバブル製造部であり、混合部40で生成された気泡が配管2内の加圧部で4～100 μ mの範囲のマイクロバブルに生成される部位である。マイクロバブルは、オゾンの気泡であってもよいし、オゾン以外の気泡によって形成されてもよい。
- [0038] 本態様では、オゾンの気泡が分岐管4で形成され、それが配管2に合流して該配管2内でマイクロバブルとしてバラスト水中に放出される。この場合、オゾンは溶解したオゾンと、マイクロバブルとして存在するオゾンがある。
- [0039] 増圧ポンプ1の吐出圧は、配管2内の圧力を0.5MPa～0.7MPaに維持できる圧力が好ましい。
- [0040] 本発明の好ましい態様としては、分岐管4のライン中にオゾン混合ポンプ41を設けることもできる。オゾン混合ポンプ41の圧力は、オゾン混合部40の圧力損失、気体供給源からの気体の供給圧力、合流部21における配管2内の流体圧力などを考慮して決定されるが、好ましくは0.3～1.0MPaの範囲であり、より好ましくは0.5～0.9MPaの範囲である。
- [0041] 本発明におけるマイクロバブル製造部5は、分岐管4で生成されたオゾン

混合液が、合流部 21 で配管 2 に合流され、その合流後の流体の中において、オゾン混合液中のオゾンが含まれる気泡を直径 4 ~ 100 μm の範囲のマイクロバブルに生成する。

[0042] マイクロバブルが生成される要因としては、合流の際の配管 2 内の圧力が 0.5 MPa ~ 0.7 MPa に維持され、高圧であることが推定的に挙げられる。分岐管 4 で生成されたオゾン混合液には、オゾンを含む気泡が混入しており、その気泡径は直径 4 ~ 1000 μm の範囲であるが、合流の際の配管 2 内の圧力が 0.5 MPa ~ 0.7 MPa に維持され、高圧であるために、直径 4 ~ 100 μm の範囲のマイクロバブルとなるものと推定される。

[0043] マイクロバブル製造部 5 を構成する配管 2 の下流側には、OHラジカル生成部 6 が設けられる。

[0044] OHラジカル生成部 6 は、液流方向における中央近傍に向かって膨出した膨出部 60 が形成されている。膨出部 60 は、中央の頂部から反対方向に向けて形成される二つの円錐状漏斗 61、62 が当該中央頂部近傍で接合された形状である。

[0045] 膨出部 60 の内部には、孔付き板 63 が設けられている。

[0046] 7 は膨出部 60 の下流側とバラストタンク 3 との間をつなぐ接続配管である。該接続配管 7 には、OHラジカル検出管（図示せず）を装着できる。

[0047] 膨出部 60 の内部には孔付き板の一例としてパンチング板 63 を設置している。パンチング板 63 の設置手法は格別限定されない。

[0048] またパンチング板に代えてスリット板でもよい。

[0049] スリット板には、複数のスリットが平行に設けられている。スリット幅は、100 ~ 1000 μm の範囲が好ましい。

[0050] パンチング板 63 の下流側には、該パンチング板 63 を通過したバラスト水が衝突するように更に衝突板 64 を配置することもできる。

[0051] 本発明において、合流部 21 とパンチング板 63 までの距離 L を、配管 2 の内径 D に対して 5 D ~ 6 D の範囲とすることが、膨出部 60 内にマイクロバブルを生成する上で好ましい。

[0052] マイクロバブルを含むバラスト水は、膨出部60で加圧された状態にあり、その圧力により、パンチング板63を通過する。その通過によって、通過後のバラスト水は圧力損失に基づいて減圧される。

[0053] 本発明では、圧力が印加されたバラスト水が膨出部60内に存在し、そのバラスト水がパンチング板63を通過する際に、マイクロバブルを強制圧壊して該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成すると共に、該強制圧壊によりマイクロバブルに含まれていたオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによってもOHラジカルを生成する。

[0054] 活性に優れるこのOHラジカルと、前記配管2内のバラスト水中のマイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊によりマイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとが、前記バラスト水中の水生生物に接触する。そのことにより、水生生物を殺滅する。これにより活性に優れるOHラジカルを水生生物の殺滅に利用することができる。

符号の説明

- [0055] 1：増圧ポンプ（バラストポンプ）
2：配管
20：分岐部
21：合流部
3：バラストタンク
4：分岐管
40：オゾン混合部
41：オゾン混合ポンプ
5：マイクロバブル製造部
6：OHラジカル生成部
60：膨出部
61、62：円錐状漏斗
63：孔付き板（パンチング板）

6 4 : 衝突板

7 : 接続配管

請求の範囲

[請求項1]

配管内の液中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μm の範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、

前記第1工程で生成した前記配管内の前記マイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する第2工程と、

前記マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有し、

前記第2工程及び前記第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンが液中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内の液中の水生物に接触させて該水生物を殺滅することを特徴とする液中の水生物殺滅方法。

[請求項2]

バラストポンプによりバラスト水を汲み上げて配管を介してバラストタンクに送液する際に、

前記配管内のバラスト水中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μm の範囲のマイクロバブルとなるように生成する第1工程と、

前記第1工程で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成する第2工程と、

前記マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成する第3工程とを有し、

前記第2工程及び前記第3工程で生成されたOHラジカルと、前記配管内の液中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成

されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内のバラスト水中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とするバラスト水中の水生生物殺滅方法。

[請求項3]

水生生物を含むバラスト水を汲み上げて配管を介してバラストタンクまで送液するバラストポンプと、

該配管の上流側の分岐部で前記バラスト水の一部を分岐させて再度該配管の下流側の合流部に戻す分岐管と、

該分岐管の途中に設けられ、前記バラスト水の一部にオゾンを混合するオゾン混合部と、

前記合流部以降の配管内のバラスト水中に放出されたオゾンを含む気泡を、4～100 μ mの範囲のマイクロバブルとなるように生成するマイクロバブル製造部と、

前記マイクロバブル製造部で生成したマイクロバブルを強制圧壊させ、該強制圧壊による該マイクロバブルそのものの圧壊によってOHラジカルを生成すると共に、該マイクロバブルの強制圧壊により該マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによってOHラジカルを生成するOHラジカル生成部と、

前記OHラジカル生成部で生成したOHラジカルと、前記配管内のバラスト水中の前記マイクロバブルそのものの自己圧壊によって生成されるOHラジカルと、該自己圧壊により前記マイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解することによって生成されるOHラジカルとを、前記配管内のバラスト水中の水生生物に接触させて該水生生物を殺滅することを特徴とするバラスト水中の水生生物殺滅装置。

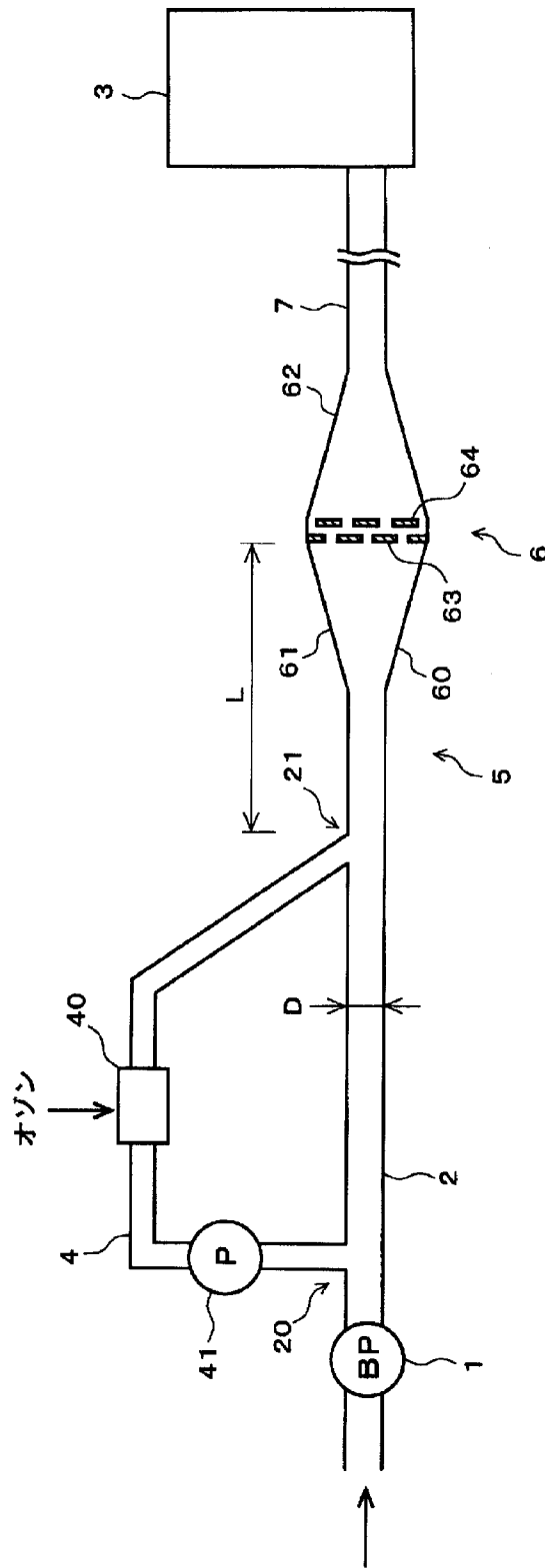
[請求項4]

前記OHラジカル生成部は、前記配管の下流端側に接続された配管の膨出部と孔付き板とからなり、該膨出部においてバラスト水が少な

くとも加圧された状態にあり、前記孔付き板を通過する際にマイクロバブルを強制圧壊してOHラジカルを生成すると共に、該強制圧壊によりマイクロバブルに含まれるオゾンがバラスト水中に溶解して分解する際にOHラジカルを生成することを特徴とする請求項3記載のバラスト水中の水生生物殺滅装置。

[請求項5] 前記孔付き板は、パンチング板又はスリット板であることを特徴とする請求項4記載のバラスト水中の水生生物殺滅装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/50(2006.01) i, *B01F1/00*(2006.01) i, *B01F3/04*(2006.01) i, *B01F5/06*(2006.01) i, *C02F1/78*(2006.01) i

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)

C02F1/50, *B01F1/00*, *B01F3/04*, *B01F5/06*, *C02F1/78*

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2008-137007 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), claims; paragraph [0041]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2006-263563 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 05 October 2006 (05.10.2006), claims; paragraphs [0033] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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
15 August, 2012 (15.08.12)

Date of mailing of the international search report
28 August, 2012 (28.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2006/121132 A1 (The Sea Marine Accidents Prevention Association), 16 November 2006 (16.11.2006), claims; fig. 1 & JP 2006-314902 A & US 2008/0142423 A1 & EP 1880981 A1	3-5
Y	JP 2003-200156 A (Marine Technology Institute Corp.), 15 July 2003 (15.07.2003), paragraphs [0042] to [0045]; fig. 5 to 9 (Family: none)	5
Y	JP 2009-514664 A (COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH), 09 April 2009 (09.04.2009), fig. 2, 3 & US 2007/0102371 A1 & EP 1996517 A1 & WO 2007/054956 A1	5
A	WO 2005/030649 A1 (REO Laboratory Co., Ltd.), 07 April 2005 (07.04.2005), entire text & US 2007/0287917 A1	1-5
A	JP 2009-131827 A (Idemitsu Engineering Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), entire text (Family: none)	1-5

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)i, B01F1/00(2006.01)i, B01F3/04(2006.01)i, B01F5/06(2006.01)i, C02F1/78(2006.01)i

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, B01F1/00, B01F3/04, B01F5/06, C02F1/78

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 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 請求項の番号
Y	JP 2008-137007 A（三井造船株式会社）2008.06.19, 特許請求の範囲、【0041】、図1, 2（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2006-263563 A（三井造船株式会社）2006.10.05, 特許請求の範囲、【0033】-【0035】、図1（ファミリーなし）	1-5
Y	WO 2006/121132 A1（社団法人日本海難防止協会）2006.11.16, 請求の範囲、図1 & JP 2006-314902 A & US 2008/0142423 A1 & EP 1880981 A1	3-5

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「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 「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 「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） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」同一パテントファミリー文献</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

国際調査を完了した日 15.08.2012	国際調査報告の発送日 28.08.2012
--------------------------	--------------------------

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） 川合 理恵	4D	4046
	電話番号 03-3581-1101 内線 3421		

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 請求項の番号
Y	JP 2003-200156 A (株式会社海洋開発技術研究所) 2003. 07. 15, 【0 0 4 2】 - 【0 0 4 5】、図5-9 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2009-514664 A (COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH) 2009. 04. 09, 図2, 3 & US 2007/0102371 A1 & EP 1996517 A1 & WO 2007/054956 A1	5
A	WO 2005/030649 A1 (株式会社R E O研究所) 2005. 04. 07, 全文 & US 2007/0287917 A1	1-5
A	JP 2009-131827 A (出光エンジニアリング株式会社) 2009. 06. 18, 全 文 (ファミリーなし)	1-5