(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/168783 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 1/50 (2006.01) *C02F 1/76* (2006.01)
B63B 13/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075762

(22) 国際出願日: 2016 年 9 月 2 日(02.09.2016)

(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 2016-071288 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP

(71) 出願人: 栗田工業株式会社(KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 脇田　正明(WAKITA, Masaaki); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号　栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 早川　裕司, 外(HAYAKAWA, Yuzi et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂六丁目６番１５号 赤坂ウイングビル４階　特許業務法人ＳＡＮＳＵＩ国際特許事務所 Tokyo (JP).

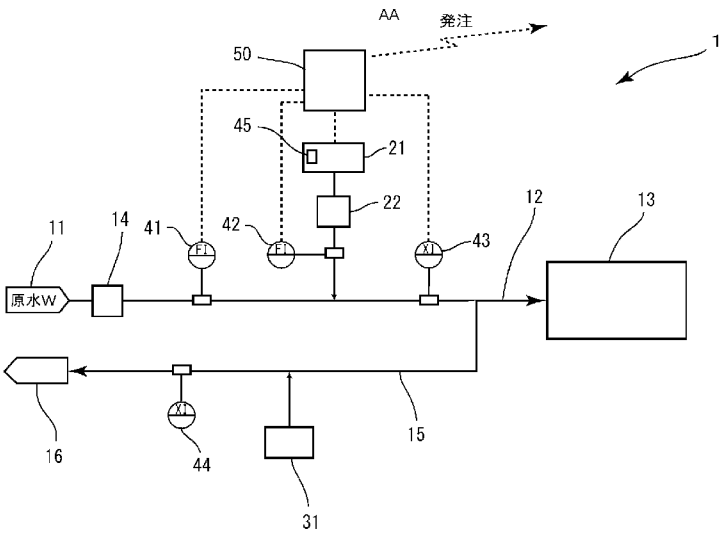
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: SYSTEM FOR TREATING SHIP BALLAST WATER

(54) 発明の名称 : 船舶バラスト水の処理システム



11 Raw water W
AA Order placement

(57) **Abstract**: A system 1 for treating ship ballast water, provided with: a disinfectant storage tank 21 that stores a disinfectant and is attached to a ship S sailing a route that has a plurality of ports of call; a data acquisition means for acquiring stored disinfectant information relating to the effective chlorine concentration and the remaining amount of the disinfectant stored in the disinfectant storage tank 21; a data holding means for holding supplier information relating to a disinfectant supplier in each of the ports of call and route information relating to the call sequence and the call schedule regarding the ports of call; and a data computation means for establishing whether or not there is a need to order the disinfectant on the basis of the stored disinfectant information. When the data computation means establishes that there is a need to order the disinfectant, a determination is made on the basis of the supplier information and the route information to order a disinfectant from a disinfectant supplier in a particular port of call among the plurality of ports of call. This system for treating ship ballast water makes it possible to receive delivery of a disinfectant that that has experienced as little degradation as possible.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/168783 A1

船舶バラスト水の処理システム１は、複数の寄港地を有する航路を航行する船舶Ｓに付設され、殺菌剤を貯留する殺菌剤貯留槽２１と、殺菌剤貯留槽２１に貯留された殺菌剤の残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報を取得するデータ取得手段と、複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先に関する発注先情報と、複数の寄港地の寄港順及び寄港スケジュールに関する航路情報とが記憶されたデータ記憶手段と、貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤を発注する必要があるかどうかを判断するデータ演算手段と、を備える。データ演算手段が、殺菌剤を発注する必要があると判断した場合には、発注先情報及び航路情報に基づいて、複数の寄港地のうちどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定する。かかる船舶バラスト水の処理システムによれば、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。

明　細　書

発明の名称 ： 船舶バラスト水の処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、船舶バラスト水の処理システムに関し、特に、適切なタイミングでバラスト水処理剤を発注することを可能とする船舶バラスト水の処理システムに関する。

背景技術

[0002] 一般に船舶、特に貨物船は、積載貨物などの重量を含めて設計されているため、空荷または積荷が少ない状態の船舶は、プロペラ没水深度の確保、空荷時における安全航行の確保等の必要性から、出港前に港において海水などを取水して船舶のバランスを取るが、このバラストとして用いられる水のことを船舶バラスト水とよぶ。この船舶バラスト水は、無積載で出港するとき、その出港地で港の海水などをバラストタンクに積み込む一方、逆に港内で積荷をするときには、船舶バラスト水の排出を行う。

[0003] ところで、環境の異なる荷積み港と荷下し港との間を往復する船舶によって船舶バラスト水の注排水が行われると、荷積み港と荷下し港における船舶バラスト水に含まれる微生物の差異により沿岸生態系に悪影響を及ぼすことが懸念されている。そこで、船舶の船舶バラスト水管理に関する国際会議において２００４年２月に船舶の船舶バラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約が採択され、船舶バラスト水の処理が義務付けられることとなった。

[0004] 船舶バラスト水の処理基準として国際海事機構（ＩＭＯ）が定める基準は、船舶から排出される船舶バラスト水に含まれる５０μｍ以上の生物（主に動物プランクトン）の数が１ｍ^{3}中に１０個未満、１０μｍ以上５０μｍ未満の生物（主に植物プランクトン）の数が１ｍｌ中に１０個未満、コレラ菌の数が１００ｍｌ中に１ｃｆｕ未満、大腸菌の数が１００ｍｌ中に２５０ｃｆｕ未満、腸球菌の数が１００ｍｌ中に１００ｃｆｕ未満となっている。

[0005] このような船舶バラスト水の処理基準を満たすために、船舶バラスト水の処理システムとして、塩素系、酸素系などの活性物質（殺菌剤）の貯蔵装置もしくはこれらの船上生成装置と、これら活性物質のバラスト水への添加装置と、バラスト水の排出時にバラスト水に残存する活性物質を中和するための中和剤添加装置とを組み合わせたシステムが採用されることが多い。例えば特許文献１には、バラスト水に次亜塩素酸ナトリウム等の塩素系の殺菌剤を添加して、滞留時間を確保することにより微生物等を殺菌するバラスト水の処理方法が開示されている。

[0006] 殺菌剤としては一般的に塩素系のものが用いられ、特に、消毒や殺菌に広く使われており、世界中どこでも入手が可能であることから、次亜塩素酸ナトリウムが用いられることが多い。また、中和剤としては亜硫酸ナトリウムや重亜硫酸ナトリウムが用いられている。例えば特許文献１には、バラスト水に次亜塩素酸ナトリウム等の塩素系の殺菌剤を添加して、滞留時間を確保することにより微生物等を殺菌し、残留塩素を亜硫酸ナトリウムや重亜硫酸ナトリウム等で還元するバラスト水の処理方法が開示されている。

[0007] ところで、次亜塩素酸ナトリウムは製造後、次第に劣化して有効塩素濃度が低下していくことが知られている。通常であれば、製造直後は有効塩素濃度が１２％程度であるが、製造後徐々に低下していき、約６％で安定化する。この劣化現象は温度が高いと促進されるため、船上では温度管理した上で次亜塩素酸ナトリウムを貯蔵管理していることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００９－２９７６１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 工業薬品は、通常、製造後は倉庫等で保管されており、その後客先に向けて出荷される。次亜塩素酸ナトリウムの場合、地域や製造業者によっては保

管時の温度や保管期間の管理が適切でないこともあり、出荷時には既に有効塩素濃度が低下していることも珍しくない。

[0010] 一方、船舶バラスト水の処理システムは、国際海事機構（ＩＭＯ）によるガイドラインに示された方法で試験を実施し、環境影響に関するＩＭＯの最終認証を受けるとともに、各国の監督官庁による型式承認を得なければならず、バラスト水処理工程における船舶バラスト水中の塩素濃度（活性物質濃度、ＴＲＯ濃度等とも呼ばれる。）も明確に規定される。したがって、納入された次亜塩素酸ナトリウムが劣化しており、有効塩素濃度が低下していると、船舶によって決まる処理対象バラスト水の容量に対して添加される次亜塩素酸ナトリウムの必要量を増やさざるを得ない状況が生じる。

[0011] また、次亜塩素酸は劣化すると毒性を持つ塩素酸になるが、ＩＭＯの審査においては排出水中の塩素酸濃度が制限されている。このため、次亜塩素酸ナトリウムの劣化度合いによっては船舶バラスト水に添加して使用することができず、このように使用できない次亜塩素酸ナトリウムを船上又は寄港地で処理・処分する必要が出てきてしまう。

[0012] 本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることを可能とする船舶バラスト水の処理システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するために、本発明は、複数の寄港地を有する航路を航行する船舶に付設される船舶バラスト水の処理システムであって、殺菌剤を貯留する殺菌剤貯留槽と、前記殺菌剤貯留槽に貯留された殺菌剤の残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報を取得するデータ取得手段と、前記複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先に関する発注先情報と、前記複数の寄港地の寄港順及び寄港スケジュールに関する航路情報とが記憶されたデータ記憶手段と、前記貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤を発注する必要があるかどうかを判断するデータ演算手段と、を備え、前記データ演算手段が、殺菌剤を発注する必要があると判断した場合には、前記発注先情報及び前

記航路情報に基づいて、前記複数の寄港地のうちどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定する、船舶バラスト水の処理システムを提供する（発明１）。

[0014] 上記発明（発明１）によれば、殺菌剤貯留槽における殺菌剤の残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤の発注の要否を判断し、必要な場合には、予めデータ記憶手段に記憶されている発注先情報と航路情報とに基づき、納入に適切な寄港地において、適切なタイミングで殺菌剤が納入されるように発注先を決定することができるため、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。

[0015] 上記発明（発明１）の船舶バラスト水の処理システムは、特に前記殺菌剤が次亜塩素酸ナトリウムである場合に好適に用いられる（発明２）。

[0016] 上記発明（発明１，２）においては、前記発注先情報が、前記複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先が発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイムに関する情報を含むことが好ましい（発明３）。

[0017] 殺菌剤の発注先への発注から船舶へ殺菌剤が納入されるまでのリードタイムを考慮せずに殺菌剤の発注を行えば、寄港地に到着後、殺菌剤が納入されるまでに時間がかかる状況が発生し得るため、船舶バラスト水を処理するまで荷役作業ができない事態を招き、その結果、港での滞在時間の延長による経費負担が増加してしまう。また逆に、安全をみて殺菌剤を発注すれば、必要以上に前倒しで殺菌剤が納入されてしまう状況も起こり得るが、その結果、船上での保管中に殺菌剤が劣化してしまう可能性が生じ、使用しない殺菌剤の処理・処分に余計な手間と費用がかかってしまう。上記発明（発明３）によれば、殺菌剤の発注先を複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先が発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイムに関する情報に基づいて決定することができるため、より適切なタイミングで、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となり、港での滞在時間の延長による経費負担の増加や、使用しない殺菌剤の処

理・処分に余計な手間と費用がかかるといったリスクの低減を図ることができる。

[0018] 上記発明（発明１～３）においては、前記データ演算手段が決定した殺菌剤の発注先に対して殺菌剤を発注するデータ通信手段を更に備えていてもよい（発明４）。また、上記発明（発明４）においては、前記データ通信手段が、前記データ演算手段による発注先の決定に連動して殺菌剤の発注を自動で行うことが好ましい（発明５）。

[0019] 上記発明（発明４，５）によれば、納入に適切な寄港地において、適切なタイミングで殺菌剤が納入されるように発注先を決定し、その決定を迅速に発注先に伝えることができるため、より確実に極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。

発明の効果

[0020] 本発明の船舶バラスト水の処理システムによれば、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係る船舶バラスト水処理システムの構成を示す説明図である。

[図2]同処理システムにおけるデータ処理装置の構成を示す説明図である。

[図3]同処理システムを搭載した船舶の寄港地と航路を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１に示すように、本実施形態に係る船舶バラスト水処理システム１は、バラスト水としての原水Ｗの取水部１１と、この取水部１１に接続した原水Ｗを送給するメインライン１２と、このメインライン１２の末端に設けられたバラストタンク１３とを備え、取水部１１がメインライン１２へ接続された直後には原水Ｗを送水するための手段としての送液ポンプ１４が設けられている。メインライン１２はその途中（バラストタンク１３の手前）で排出ライン１５に分岐しており、その末端が排水部１６となっている。メインライン１２から排

出ライン１５への分岐点には、メインライン１２と排出ライン１５とを切り替える開閉弁（図示しない）が設けられている。

[0023] メインライン１２の途中には殺菌剤貯留槽２１と送液ポンプ２２とを備えた殺菌剤供給ラインが設けられており、メインライン１２中を流れる原水Wに対して殺菌剤を注入可能に構成されている。また、排出ライン１５の途中には中和剤溶液貯留槽３１を備えた中和剤溶液供給ラインが設けられており、排出ライン１５中を流れるバラストタンク１３からの排水（排バラスト水）に対して中和剤溶液を注入可能に構成されている。

[0024] メインライン１２上の送液ポンプ１４の下流側かつ殺菌剤供給ラインの接続部の上流側には、メインライン１２を流れる原水Wの流量を計測する第１流量計４１が設けられており、殺菌剤供給ライン上の送液ポンプ２２の下流側には、メインライン１２へと注入される殺菌剤の流量を計測する第２流量計４２が設けられている。また、メインライン１２上の殺菌剤供給ラインの接続部の下流側には、バラスト水（原水Wに殺菌剤が注入されたもの）中の塩素濃度を計測する第１塩素濃度計４３が設けられており、排出ライン１５上の中和剤溶液供給ラインの接続部の下流側には、排バラスト水中の塩素濃度を計測する第２塩素濃度計４４が設けられている。

[0025] なお、本実施形態においては、殺菌剤として次亜塩素酸ナトリウムが、中和剤として亜硫酸ナトリウム又は重亜硫酸ナトリウムが用いられる。本実施形態の処理システム１は、必ずしもそれらの殺菌剤及び中和剤に限って用いられるものではないものの、特に殺菌剤が次亜塩素酸ナトリウムである場合に好適に用いられる。

[0026] 殺菌剤貯留槽２１は、水冷チラー又は空冷チラー等によって実現される温度管理機能を有しており、温度管理した状態で殺菌剤を貯蔵管理することにより、船上で殺菌剤が高温によって劣化する現象を抑制する。

[0027] 殺菌剤貯留槽２１は、バラスト水の処理を１回行えるだけの殺菌剤を保存できる大きさであることはもちろんだが、少なくとも２回、好ましくは３回バラスト水の処理を行えるだけの容量を有しているものであることが好まし

い。このような容量を持たせることにより、殺菌剤が保管中に万一劣化しても、船舶のバラスト水容量に対して必要な量の有効塩素を注入することができる。殺菌剤貯留槽２１内にはレベル計４５が設置されており、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量を計測することができるようになっている。

[0028] 本実施形態に係る処理システム１が搭載される船舶Ｓ内にはデータ処理装置５０が備えられており、データ処理装置５０は例えば、船舶Ｓの艦橋、操舵室、機関室等に設置された汎用のパーソナルコンピュータ等であってよい。データ処理装置５０は、図２に示すように、データ演算部５１、データ記憶部５２、データ通信部５３を有する。また、データ処理装置５０は４つの計測器、すなわちメインライン１２を流れる原水Ｗの流量を計測する第１流量計４１、メインライン１２へと添加される殺菌剤の流量を計測する第２流量計４２、バラスト水中の塩素濃度を計測する第１塩素濃度計４３、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量を計測するレベル計４５と電気通信可能に接続されており、それぞれの計測器が取得した計測値データをそれぞれの計測器から受信可能に構成されている。

[0029] データ演算部５１は、殺菌剤貯留槽２１に貯留された殺菌剤の残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報を取得するとともに、貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤を発注する必要があるかどうかを判断する機能を果たす。また、殺菌剤を発注する必要があると判断した場合には、後述する発注先情報及び航路情報に基づいて、複数の寄港地のうちどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定する機能を果たす。

[0030] 貯留殺菌剤情報は、レベル計４５から受信した殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量と、第１塩素濃度計４３から受信したバラスト水中の塩素濃度から推定される殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の有効塩素濃度に関する情報を含む。

[0031] 殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の有効塩素濃度は本実施形態においては次のように推定される。バラスト水処理は、第１塩素濃度計４３によって計測されるバラスト水中の塩素濃度が規定の塩素濃度Ｔ（ｍｇ／Ｌ　ａｓ　Cl_2）

になるように行われるが、この際に第１流量計４１で計測したバラスト水流量ｂ（ｍ^3／ｈ）、第２流量計４２で計測した殺菌剤流量ｓ（ｍ^3／ｈ）、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤中の有効塩素濃度ｃ（ｇ／Ｌ）を用いると、Ｔ＝１０００ｃ×ｓ／ｂの関係が成立する。ただし、殺菌剤の薬注点から第１塩素濃度計４３で測定されるまでにバラスト水中の塩素濃度は初期減衰によりおよそ２０％低下することを考慮すると、１．２×Ｔ＝１０００ｃ×ｓ／ｂとなり、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤中の有効塩素濃度はｃ＝１．２Ｔｂ／１０００ｓの式により求めることができる。

[0032] データ記憶部５２には、発注先情報及び航路情報があらかじめ記憶されている。発注先情報は船舶Ｓの複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先に関する情報であり、船舶Ｓの複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先が発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイムに関する情報を含む。航路情報は船舶Ｓの複数の寄港地の寄港順及び寄港スケジュールに関する情報である。

[0033] 具体的には、例えば図３に示すように、船舶Ｓが複数の寄港地Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６において貨物の積み降ろしを行う場合、これらの寄港地をＰ１－Ｐ２－Ｐ３－Ｐ４－Ｐ５－Ｐ６の順に航行すること、これらの各寄港地への到着予定日、貨物の積み降ろしに要する日数、各寄港地からの出港予定日等が航路情報としてデータ記憶部５２に保存される。また、それぞれの寄港地における殺菌剤の発注先、各発注先が殺菌剤の発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイム等が発注先情報としてデータ記憶部５２に保存される。

[0034] データ通信部５３は、データ演算部５１が殺菌剤を発注する必要があると判断し、複数の寄港地Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６の中のどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定した場合に、当該発注を決定した殺菌剤の発注先に対して殺菌剤を発注すべく発注データを送信する。発注データの送信は例えば電子メールの送信、オンラインによる発注専用のオンラインシステム内でのデータ送信、ファックスの送付等で行って

もよいし、その他の通信手段を用いて行ってもよい。また、データ演算部５１による発注先の決定に連動して殺菌剤の発注を自動で行うようにシステムを構築しておくことにより、発注の決定を迅速に発注先に伝え、より確実に極力劣化していない殺菌剤の納入を受けられるようにしておいてもよい。

[0035] 以上説明したような構成を有する処理システム１によって、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けるまでの処理フローを説明する。まず、ある寄港地でバラスト水処理を実施した後に、レベル計４５により殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量Ｖ（m^3）が計測され、データ演算部５１が当該計測値を取得する。また、第１塩素濃度計４３によりバラスト水中の塩素濃度Ｔ（ｍｇ／Ｌ　ａｓ　Cl_2）が計測され、第１流量計４１で計測したバラスト水流量ｂ（m^3／ｈ）、第２流量計４２で計測した殺菌剤流量ｓ（m^3／ｈ）を併せて用いることにより、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤中の有効塩素濃度ｃ（ｇ／Ｌ）が推定され、データ演算部５１が当該推定値を取得する。

[0036] 次の寄港地でのバラスト水処理で、処理対象バラスト水Ｂ（m^3）を規定濃度Ｔ（ｍｇ／Ｌ　ａｓ　Cl_2）になるように処理するのに必要な殺菌剤の量V_0（m^3）は、Ｔ＝１０００ｃ×V_0／Ｂの関係式にバラスト水中の塩素濃度の初期減衰による２０％の低下を考慮した関係式１．２Ｔ＝１０００ｃ×V_0／Ｂに基づいて、V_0＝１．２ＢＴ／１０００ｃで求められる。

[0037] データ演算部５１は、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量Ｖ（m^3）と必要な殺菌剤の量V_0（m^3）とを比較し、例えばＶ＜２V_0であれば殺菌剤を発注する必要があると判断する。

[0038] 殺菌剤を発注する必要があると判断した場合、データ演算部５１は、データ記憶部５２に保存されている航路情報及び発注先情報に基づいてどの寄港地の発注先に殺菌剤を発注するかを決定する。例えば、現在地から一つ先の寄港地Ｐ１までの所要時間をＴ１、Ｐ１での必要リードタイムをＬ１、寄港地Ｐ１からさらに一つ先の寄港地Ｐ２までの所要時間をＴ２、Ｐ２での必要リードタイムをＬ２とすると、Ｔ１≧Ｌ１であれば、一つ先の寄港地であるＰ１での納入を発注することで、劣化していない殺菌剤の納入を受けること

ができる。

[0039] Ｔ１＜Ｌ１かつＴ１＋Ｔ２≧Ｌ２の場合、$Ｖ_0$＜Ｖ＜２$Ｖ_0$であれば、現在地から一つ先の寄港地であるＰ１では発注せず、二つ先の寄港地であるＰ２での納入を発注する。寄港地Ｐ１での荷降ろし後はＶ＜$Ｖ_0$となるが、その次の寄港地Ｐ２で劣化していない殺菌剤の納入を受けることができるため特に問題は生じない。

[0040] 同じようにＴ１＜Ｌ１かつＴ１＋Ｔ２≧Ｌ２の場合であって、Ｖ＜$Ｖ_0$であれば、一つ先の寄港地Ｐ１でのバラスト水処理時に用いる殺菌剤が不足することになるため、寄港地Ｐ１でのバラスト水処理に不足する分の殺菌剤の納入を次の寄港地であるＰ１で発注するとともに、二つ先の寄港地Ｐ２での納入も併せて発注する。この場合、寄港地Ｐ１ではＴ１＜Ｌ１であることから劣化していない殺菌剤の納入に必要なリードタイムが不足するため、ある程度劣化した殺菌剤が納入されることになってしまうが、二つ先の寄港地Ｐ２では劣化していない殺菌剤の納入を受けることができる。このように発注することにより、ある程度劣化した殺菌剤が納入される量を最低限に抑えることができる。もちろんこのような場合には寄港地Ｐ１である程度劣化した殺菌剤が納入されることを避けることができないため、なるべくこのような事態が生じないように制御することが好ましい。

[0041] データ演算部５１が殺菌剤を発注する必要があると判断し、複数の寄港地Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４、Ｐ５、Ｐ６の中のどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定すると、データ通信部５３が当該発注を決定した殺菌剤の発注先に対して殺菌剤を発注すべく発注データを自動的に送信する。これにより、納入に適切な寄港地において、適切なタイミングで殺菌剤が納入されるように発注先を決定し、その決定を迅速に発注先に伝えることができるため、より確実に極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。なお、発注量については通常、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の残量Ｖと殺菌剤貯留槽２１のタンク容量との差とすればよい。

[0042] このような処理システム１によれば、殺菌剤貯留槽２１における殺菌剤の

残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤の発注の要否を判断し、必要な場合には、予めデータ記憶部５３に記憶されている発注先情報と航路情報とに基づき、納入に適切な寄港地において、適切なタイミングで殺菌剤が納入されるように発注先を決定することができるため、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となる。

[0043] 特に、データ記憶部５３に予め保存されている発注先情報の一つとして船舶Ｓの複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先が発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイムに関する情報を含めることにより、より適切なタイミングで、極力劣化していない殺菌剤の納入を受けることが可能となり、港での滞在時間の延長による経費負担の増加や、使用しない殺菌剤の処理・処分に余計な手間と費用がかかるといったリスクの低減を図ることができる。

[0044] 以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記各実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

[0045] 例えば、本実施形態においては、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の有効塩素濃度を、第１塩素濃度計４３から受信したバラスト水中の塩素濃度から推定するようにしているが、殺菌剤貯留槽２１中の殺菌剤の有効塩素濃度を直接計測するものとしてもよい。

[0046] また、本実施形態においては一台のデータ処理装置５０によってデータ取得手段、データ演算手段、データ記憶手段、データ通信手段の各機能を実現するように構成しているが、複数台の装置を用いてデータ取得手段、データ演算手段、データ記憶手段、データ通信手段の各機能をばらばらに実現するようなシステム構成にしてもよい。

[0047] さらに、万一、発注期限等の関係でデータ処理装置５０のデータ演算部５１が殺菌剤の発注先を決定・選択できないような場合は、そのことを音声出力装置（不図示）や液晶モニタ等の表示装置（不図示）を介して船員に警告

するようなシステム構成とし、警告を受けた船員が手動で最適な発注先に殺菌剤を発注できるようにしてもよい。

符号の説明

[0048] １　船舶バラスト水処理システム

１１　取水部

１２　メインライン

１３　バラストタンク

１４　送液ポンプ

１５　排出ライン

１６　排水部

２１　殺菌剤貯留槽

２２　送液ポンプ

３１　中和剤溶液貯留槽

４１　第１流量計

４２　第２流量計

４３　第１塩素濃度計

４４　第２塩素濃度計

４５　レベル計

５０　データ処理装置

５１　データ演算部

５２　データ記憶部

５３　データ通信部

請求の範囲

[請求項1] 複数の寄港地を有する航路を航行する船舶に付設される船舶バラスト水の処理システムであって、

殺菌剤を貯留する殺菌剤貯留槽と、

前記殺菌剤貯留槽に貯留された殺菌剤の残量及び有効塩素濃度に関する貯留殺菌剤情報を取得するデータ取得手段と、

前記複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先に関する発注先情報と、前記複数の寄港地の寄港順及び寄港スケジュールに関する航路情報とが記憶されたデータ記憶手段と、

前記貯留殺菌剤情報に基づいて殺菌剤を発注する必要があるかどうかを判断するデータ演算手段と、を備え、

前記データ演算手段が、殺菌剤を発注する必要があると判断した場合には、前記発注先情報及び前記航路情報に基づいて、前記複数の寄港地のうちどの寄港地における殺菌剤の発注先に殺菌剤を発注するかを決定する、船舶バラスト水の処理システム。

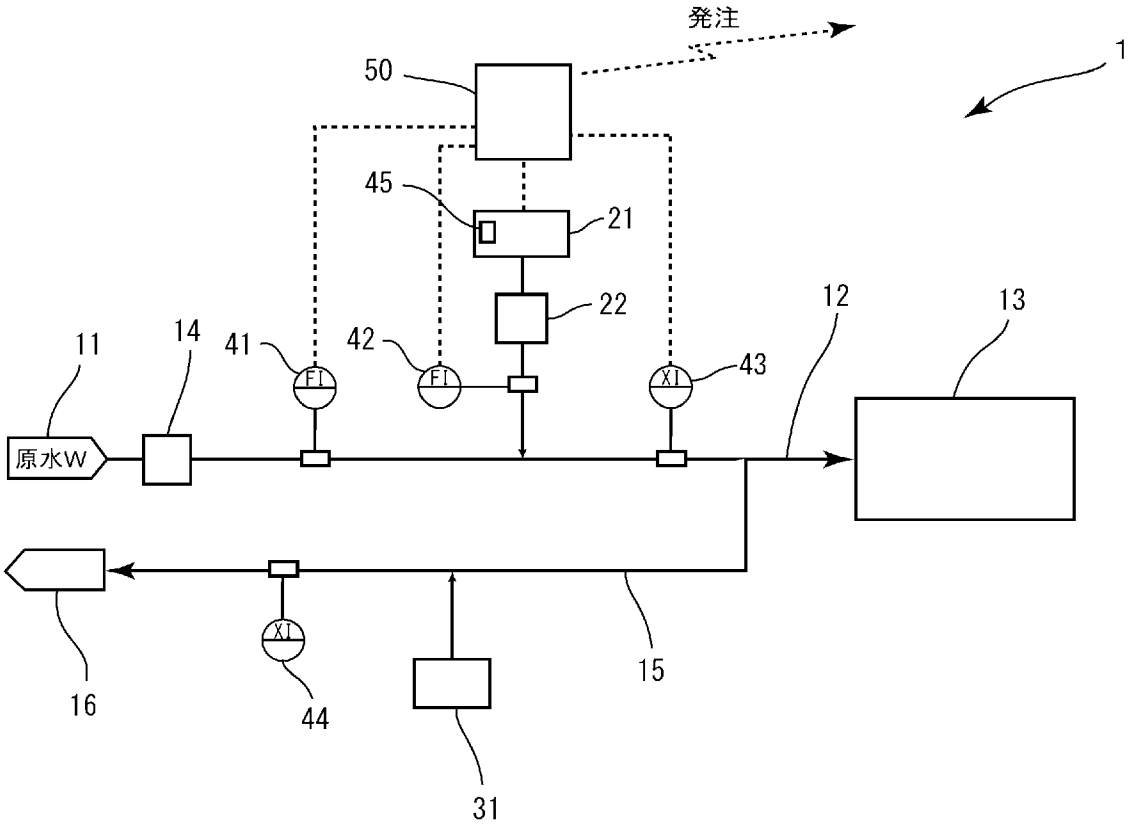
[請求項2] 前記殺菌剤が次亜塩素酸ナトリウムである、請求項１に記載の船舶バラスト水の処理システム。

[請求項3] 前記発注先情報が、前記複数の寄港地のそれぞれにおける殺菌剤の発注先が発注を受けてから劣化していない殺菌剤を船舶に納入するまでに必要なリードタイムに関する情報を含む、請求項１又は２に記載の船舶バラスト水の処理システム。

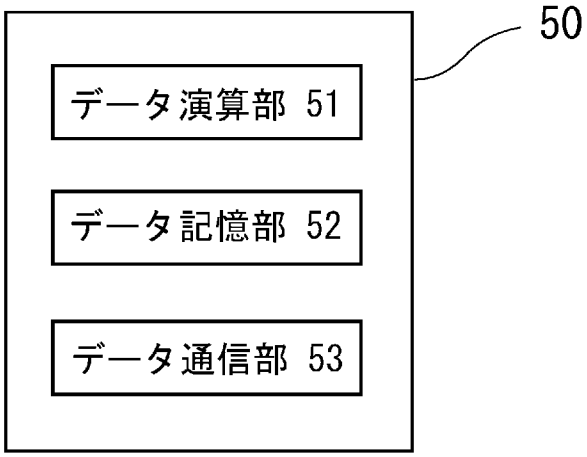
[請求項4] 前記データ演算手段が決定した殺菌剤の発注先に対して殺菌剤を発注するデータ通信手段を更に備えた、請求項１～３のいずれか１項に記載の船舶バラスト水の処理システム。

[請求項5] 前記データ通信手段が、前記データ演算手段による発注先の決定に連動して殺菌剤の発注を自動で行う、請求項４に記載の船舶バラスト水の処理システム。

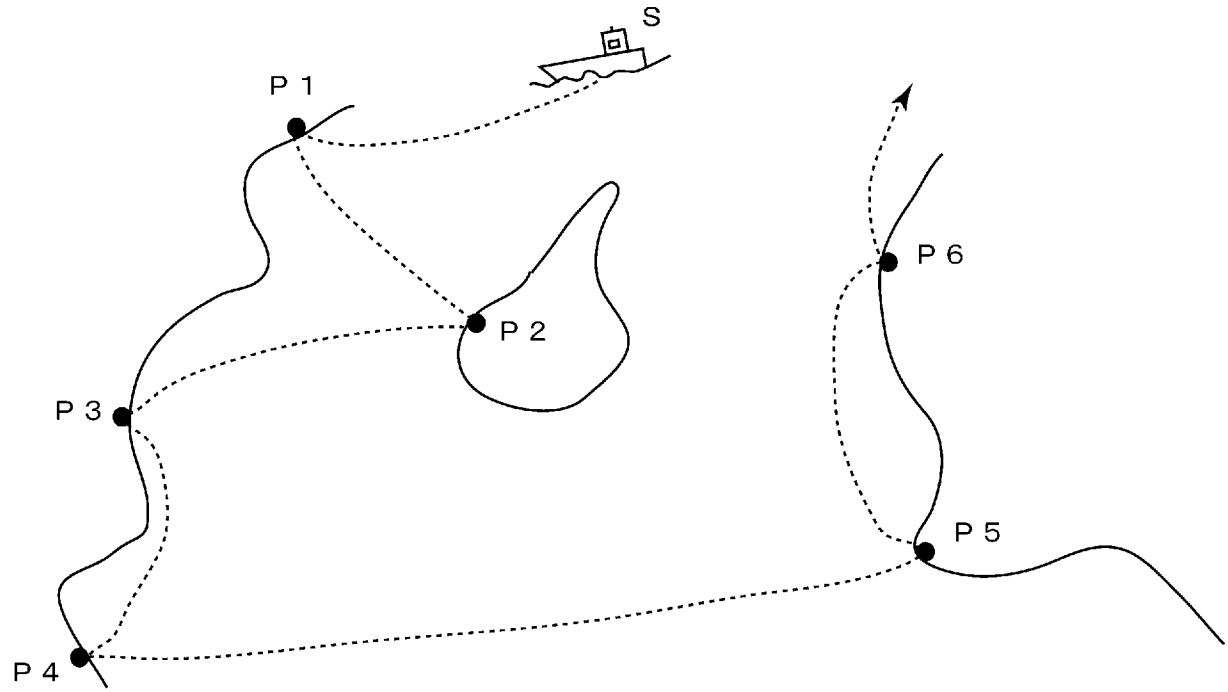
[図1]


発注
1
50
45
21
22
12
13
11
14
41
42
43
FI
FI
XI
原水W
XI
16
44
15
31

[図2]


50
データ演算部 51
データ記憶部 52
データ通信部 53

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F1/50(2006.01)i, *B63B13/00*(2006.01)i, *C02F1/76*(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, B63B13/00, C02F1/76

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
DWPI(Thomson Innovation)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/146033 A1 (Kurita Water Industries Ltd.), 03 October 2013 (03.10.2013), claims; paragraphs [0020] to [0037]; drawings & JP 2013-203268 A & US 2015/0081227 A1 claims; paragraphs [0021] to [0038]; drawings & CN 104245494 A & KR 10-2015-0002687 A	1-5
Y	JP 2015-222562 A (Luljeta Ltd.), 10 December 2015 (10.12.2015), claims; paragraphs [0008] to [0049]; drawings & US 2015/0294263 A1 claims; paragraphs [0008] to [0065]; drawings & EP 2933764 A1 & HK 1215096 A	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	Date of mailing of the international search report
13 October 2016 (13.10.16)	25 October 2016 (25.10.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075762

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 8-137970 A (Ricoh Co., Ltd.), 31 May 1996 (31.05.1996), claims; paragraphs [0011] to [0028]; drawings (Family: none)	1-5
A	JP 5591429 B1 (Nippon Yusen Kabushiki Kaisha), 17 September 2014 (17.09.2014), claims; paragraphs [0022] to [0151]; drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2008-532190 A (Kuhlgatz, Klaus), 14 August 2008 (14.08.2008), claims; paragraphs [0009] to [0024]; drawings & US 2008/0147257 A1 claims; paragraphs [0008] to [0028]; drawings & WO 2006/094949 A1 & EP 1856658 A1 & CH 699530 B & CA 2602034 A & CN 101147164 A & ZA 200707554 A & AU 2006221985 A & CR 9370 A	1-5
A	JP 2012-238136 A (Iino Kaiun Kaisha, Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), claims; paragraphs [0016] to [0138] (Family: none)	1-5
A	JP 2002-183341 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 June 2002 (28.06.2002), claims; paragraphs [0015] to [0054]; drawings (Family: none)	1-5
A	US 2004/0059477 A1 (KISH Loretta Ann), 25 March 2004 (25.03.2004), claims; paragraphs [0012] to [0081]; drawings & US 2005/0209746 A1	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７５７６２

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, B63B13/00(2006.01)i, C02F1/76(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, B63B13/00, C02F1/76

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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）

DWPI (Thomson Innovation)

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	WO 2013/146033 A1 (栗田工業株式会社) 2013.10.03, 請求の範囲、段落［００２０］～［００３７］、図面 & JP 2013-203268 A & US 2015/0081227 A1, 特許請求の範囲, 段落 [0021] ～ [0038], 図面 & CN 104245494 A & KR 10-2015-0002687 A	１－５
Y	JP 2015-222562 A (ラルジェッタ　リミテッド) 2015.12.10, 特許請求の範囲、段落【０００８】～【００４９】、図面 & US 2015/0294263 A1, 特許請求の範囲, 段落 [0008] ～ [0065], 図面 & EP 2933764 A1 & HK 1215096 A	１－５

☑　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。

＊　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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．１０．２０１６	２５．１０．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｄ　８９２５
金　公彦
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 8-137970 A（株式会社リコー）1996.05.31，特許請求の範囲、段落【００１１】～【００２８】、図面（ファミリーなし）	１－５
Ａ	JP 5591429 B1（日本郵船株式会社）2014.09.17，特許請求の範囲、段落【００２２】～【０１５１】、図面（ファミリーなし）	１－５
Ａ	JP 2008-532190 A（クールガッツ，クラウス）2008.08.14，特許請求の範囲、段落【０００９】～【００２４】、図面 & US 2008/0147257 A1, 特許請求の範囲, 段落［0008］～［0028］, 図面 & WO 2006/094949 A1 & EP 1856658 A1 & CH 699530 B & CA 2602034 A & CN 101147164 A & ZA 200707554 A & AU 2006221985 A & CR 9370 A	１－５
Ａ	JP 2012-238136 A（飯野海運株式会社）2012.12.06，特許請求の範囲、段落【００１６】～【０１３８】（ファミリーなし）	１－５
Ａ	JP 2002-183341 A（三菱重工業株式会社）2002.06.28，特許請求の範囲、段落【００１５】～【００５４】、図面（ファミリーなし）	１－５
Ａ	US 2004/0059477 A1 (KISH Loretta Ann) 2004.03.25，特許請求の範囲、段落［００１２］～［００８１］、図面 & US 2005/0209746 A1	１－５