

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3660984号

(P3660984)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int. Cl.⁷

F I

C O 2 F 1/02

C O 2 F 1/02 Z A B C

B 6 3 B 13/00

B 6 3 B 13/00 Z

B 6 3 B 59/00

B 6 3 B 59/00 D

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-380415 (P2001-380415)	(73) 特許権者	501204525
(22) 出願日	平成13年12月13日(2001.12.13)		独立行政法人海上技術安全研究所
(65) 公開番号	特開2003-181443 (P2003-181443A)		東京都三鷹市新川6丁目38番1号
(43) 公開日	平成15年7月2日(2003.7.2)	(74) 代理人	100071401
審査請求日	平成13年12月13日(2001.12.13)		弁理士 飯沼 義彦
		(74) 代理人	100106747
			弁理士 唐沢 勇吉
		(74) 代理人	100103724
			弁理士 前田 正夫
		(72) 発明者	石田 茂資
			東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立行政法人 海上技術安全研究所内
		審査官	真々田 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船舶用バラスト水殺菌装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

船舶の主機関から導かれる高温の排気ガスの第1排出流路の途中に介装された放熱器が、上記船舶のバラストタンク内に配設されるとともに、上記高温の排気ガスの排出手段として上記主機関から直接煙突へ向かう第2排出流路も設けられており、上記第1排出流路に介装された第1バルブと上記第2排出流路に介装された第2バルブとの切替え制御を上記バラストタンク内に設けられた水温センサからの検出信号に応じて行う水温制御系が設けられたことを特徴とする、船舶用バラスト水殺菌装置。

【請求項2】

上記放熱器が、上記バラストタンクの底部内に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の船舶用バラスト水殺菌装置。

【請求項3】

船舶の主機関から排出される高温の排気ガスとの熱交換により1次冷却水の加熱を行う第1熱交換器と、同第1熱交換器で加熱された1次冷却水によりバラストポンプからのバラスト水を熱交換によって加熱する第2熱交換器とを備え、同第2熱交換器を経由してバラストタンクへ到るバラスト水の加熱殺菌を行うべく、上記第1熱交換器における1次冷却水の水温および上記第2熱交換器から排出されるバラスト水の水温をそれぞれ検出する水温センサが設けられて、同水温センサからの各検出信号に応じ、上記主機関から煙突へ到る排気管に介装されたバルブの開度制御と上記主機関から上記第1熱交換器を経由して煙突へ到る排気管に介装されたバルブの開度制御とを行う水温制御系が設けられたことを

10

20

特徴とする、船舶用バラスト水殺菌装置。

【請求項 4】

上記主機関が、ガスタービンであることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の船舶用バラスト水殺菌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、船舶のバラスト水について殺菌を行うための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、積荷が少ない状態の船舶は、プロペラ没水深度を確保する等の必要性から、出港前にバラスト水の注水を行う。逆に港内で積荷をする場合には、バラスト水の排出を行なう。ところで、環境の異なる A 港と B 港との間を往復する船舶によりバラスト水の注排水が行われると、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。

そこで現在は、洋上でバラスト水の交換が行われている。このバラスト水交換の方法としては、各バラストタンクについて順々に排水・注水する方法と、タンクに多量の海水を注水して溢れさせる方法とがある。しかし、前者の方法では、船舶の安全に必要な復原性、荷重の均等性、プロペラ没水深度、前方視界等を常に満足させるため極めて複雑な操作が必要ばかりでなく、波浪による船体運動とバラスト水とが同調してスロッシングと呼ばれる危険な現象を発生する恐れがある。また、後者の方法では、タンク圧の上昇、溢水による甲板上の作業性の悪化、タンク容量の数倍の注水を行うことによる多額の燃料費等の問題がある。その他、バラスト水を直接殺菌する方法については、費用の問題や薬剤による環境影響の問題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような従来の技術の問題点に鑑みて、本発明は、船舶の主機関から排出される高温の排気ガスを利用することにより、バラスト水の殺菌を適切に、かつ安価に行えるようにして、港でのバラスト水の注排水に伴う環境の保全に十分に寄与しうる船舶用バラスト水殺菌装置を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

前述の課題を解決するため、本発明の船舶用バラスト水殺菌装置は、船舶の主機関から導かれる高温の排気ガスの第 1 排出流路の途中に介装された放熱器が、上記船舶のバラストタンク内に配設されるとともに、上記高温の排気ガスの排出手段として上記主機関から直接煙突へ向かう第 2 排出流路も設けられており、上記第 1 排出流路に介装された第 1 バルブと上記第 2 排出流路に介装された第 2 バルブとの切替え制御を上記バラストタンク内に設けられた水温センサからの検出信号に応じて行う水温制御系が設けられたことを特徴としている。

【0005】

また本発明の船舶用バラスト水殺菌装置は、上記放熱器が、上記バラストタンクの底部内に設けられていることを特徴としている。

【0006】

さらに本発明の船舶用バラスト水殺菌装置は、船舶の主機関から排出される高温の排気ガスとの熱交換により 1 次冷却水の加熱を行う第 1 熱交換器と、同第 1 熱交換器で加熱された 1 次冷却水によりバラストポンプからのバラスト水を熱交換によって加熱する第 2 熱交換器とを備え、同第 2 熱交換器を経由してバラストタンクへ到るバラスト水の加熱殺菌を行うべく、上記第 1 熱交換器における 1 次冷却水の水温および上記第 2 熱交換器から排出されるバラスト水の水温をそれぞれ検出する水温センサが設けられて、同水温センサからの各検出信号に応じ、上記主機関から煙突へ到る排気管に介装されたバルブの開度制御

10

20

30

40

50

と上記主機関から上記第1熱交換器を経由して煙突へ到る排気管に介装されたバルブの開度制御とを行う水温制御系が設けられたことを特徴としている。

【0007】

また本発明の船舶用バラスト水殺菌装置では、上記主機関がガスタービンであることを特徴としている。

【0008】

上述の本発明の船舶用バラスト水殺菌装置では、主機関から排出される高温の排気ガスを利用して、バラストタンク内のバラスト水またはバラストタンクへ導入されるバラスト水の加熱が、熱交換手段および水温制御系を介し適切に、かつ、安価に行われるようになるので、例えばバラスト水を8分間40℃以上（あるいは3分間45℃以上）に保つことにより、同バラスト水についての殺菌を的確に行うことが可能となり、港でのバラスト水の注排水に伴う沿岸生態系への悪影響が未然に防止されるようになる。

10

【0009】

そして、上記熱交換手段として、バラストタンク内に、上記排気ガスの排出流路の途中に介装された放熱器が装備されているので、簡素な手段で常時適切にバラスト水を加熱することが可能となり、特に上記放熱器をバラストタンクの底部付近に配設すれば、バラスト水の対流作用を生じて、同バラスト水を順次効率よく加熱殺菌することができる。

【0010】

また、外水を吸引するバラストポンプからバラストタンクへ到るバラスト給水系の途中に熱交換器が設けられて、同熱交換器を経由する排気ガスによりバラスト水の加熱が行われる場合は、水温制御系によるバラスト水の水温管理と相まって、バラストタンク内へ注入する前に、予め適切にバラスト水の加熱殺菌を行うことが可能になる。

20

【0011】

特に、主機関がガスタービンとして設けられ、同ガスタービンから排出される著しく高温の排気ガスについては、1次冷却水により第1熱交換器で熱交換が行われ、これにより加熱された1次冷却水で第2熱交換器によりバラストポンプからのバラスト水の加熱が行われるようになっていると、バラスト水の加熱が効率よく的確に行われるようになり、熱交換器の形態および船内配置も適切に設定されるようになる。

【0012】

【発明の実施の形態】

30

以下、図面により本発明の実施形態について説明すると、図1は本発明の第1実施形態としての船舶用バラスト水殺菌装置を模式的に示す船体横断面図、図2は本発明の第2実施形態としての船舶用バラスト水殺菌装置を模式的に示す船体縦断面図である。

【0013】

まず本発明の第1実施形態について説明すると、図1に示すように、船体の両側部における各バラストタンク1a、1bのバラスト水が、図示しないバラストポンプにより船外から補給されるようになっている。

【0014】

そして、各バラストタンク1a、1b内にはガスタービンあるいはディーゼルエンジンとしての主機関2から排出される高温の排気ガスの排出流路2a、2bの途中に介装された放熱器3a、3bが設置されている。なお、排気ガスの排出流路として、主機関2から直接煙突6へ向かう排出流路2cも設けられている。

40

【0015】

また、各バラストタンク1a、1b内に設置された水温センサ4a、4bからの検出信号に基づき、各バラストタンク1a、1b内のバラスト水の殺菌のための水温管理が、水温制御系5によって自動的に行われるようになっている。すなわち、主機関2からの排気ガスの各排出流路2a、2b、2cに、水温制御系5からの制御信号により開閉制御もしくは開度制御されるバルブ7a、7b、7cが設けられている。

【0016】

上述の構成により、出航時には主機関2からの排気ガスが十分に高温になるまでの間、

50

バルブ7cのみ開き、他のバルブ7a, 7bは閉じておくように、水温制御系5によって自動制御される。

【0017】

そして、排気ガスが所要の高温度に達すると、水温制御系5がバルブ7aを開き、他のバルブ7b, 7cを閉じることにより、放熱器3aによって左舷バラストタンク1a内のバラスト水が加熱され、8分間40°C以上(あるいは3分間45°C以上)の保持により殺菌処理が施される。

【0018】

次に水温制御系5によりバルブ7bが開かれ、他のバルブ7a, 7cは閉じることにより、右舷バラストタンク1b内のバラスト水が放熱器3bによって加熱され、同様に8分間40°C以上の保持により殺菌処理が施される。

10

【0019】

このようにして、各バラストタンク1a, 1bのバラスト水について殺菌処理が完了すると、水温制御系5は中央のバルブ7cを開き、他のバルブ7a, 7bは閉じて、この船舶は通常の巡航状態に保たれる。

なお、左右のバラストタンク1a, 1bにおける殺菌済みのバラスト水を船首尾部の各バラストタンクへ供給できるようにすることも可能である。

【0020】

上述のように、本実施形態の船舶用バラスト水殺菌装置では、主機関2から排出される高温の排気ガスを利用して、バラストタンク1a, 1b内のバラスト水の加熱が、熱交換手段としての放熱器3a, 3bおよび水温制御系5を介し適切に、かつ、安価に行われるようになるので、同バラスト水についての殺菌を的確に行うことが可能となり、港でのバラスト水の注排水に伴う沿岸生態系への悪影響が未然に防止されるようになる。

20

【0021】

そして、バラストタンク1a, 1b内に、排気ガスの排出流路の途中に介装された放熱器3a, 3bが装備されているので、簡素な手段で常時適切にバラスト水を加熱することが可能となり、特に放熱器3a, 3bをバラストタンク1a, 1bの底部付近に配設することにより、バラスト水の対流作用を生じて、同バラスト水を順次効率よく加熱殺菌することができる。

【0022】

次に本発明の第2実施形態としての船舶用バラスト水殺菌装置について説明すると、図2に示すように、船首部および船尾部にそれぞれバラストタンク11, 12を有する船舶において、主機関としてのガスタービン13により駆動され発電する発電機14と、同発電機14により充電されるバッテリー15と、同バッテリー15からの電力により作動してプロペラ16を駆動するモーター17とが設けられており、さらに各バラストタンク11, 12に、バラスト給水系に設けられた熱交換器20を介してバラスト水を供給するバラストポンプ18が、外水吸引管18aを通じてバラスト水を吸引しうるように設けられている。モーター17への電力供給は、ガスタービン13の定格運動状態の場合などには、発電機14から直接行われるようにしてもよい。

30

【0023】

なお、バラストポンプ18を駆動するモーター19にも、要すれば後述の水温制御系21による制御を受けながら、バッテリー15から電力の供給が行われるようになっている。

40

【0024】

熱交換器20は、主機関としてのガスタービン13の排気系に介装された1次冷却水による排気ガスとの熱交換のための第1熱交換器20aと、同熱交換器20aで加熱された1次冷却水によりバラストポンプ18からのバラスト水を熱交換によって加熱する第2熱交換器20bとを備えて構成されている。

【0025】

そして、水温制御系21は、第1熱交換器20aにおける1次冷却水の水温および第2熱交換器20bから排出されるバラスト水の水温をそれぞれ検出する水温センサ22からの各検出

50

信号に応じて、ガスタービン13から煙突23へ到る排気管に介装されたバルブ24の開度制御と、ガスタービン13から第1熱交換器20aを經由して煙突23へ到る排気管に介装されたバルブ25の開度制御とを行うように構成されており、このようにして第2熱交換器20bを經由するバラスト水は8分間40°C以上の加熱処理を施されるようになっている。

【0026】

なお、船首部のバラストタンク11および船尾部のバラストタンク12へのバラスト水の振り分けは、バルブ26、27の制御により行われる。

【0027】

上述の第2実施形態の場合も、主機関としてのガスタービン13から排出される高温の排気ガスを利用して、バラストタンク11、12へ導入されるバラスト水の加熱が、熱交換器20および水温制御系21を介し適切に行われるようになるので、バラスト水を8分間40°C以上（あるいは3分間45°C以上）に保つことにより、同バラスト水についての殺菌を的確に行うことが可能となり、港でのバラスト水の注排水に伴う沿岸生態系への悪影響が未然に防止される。

【0028】

そして、外水を吸引するバラストポンプ18から各バラストタンク11、12へ到るバラスト給水系の途中に熱交換器20が設けられて、同熱交換器20を經由する排気ガスによりバラスト水の加熱が行われるので、水温制御系21によるバラスト水の水温管理と相まって、バラストタンク11、12内へ注入する前に、予め適切にバラスト水の加熱殺菌を行うことが可能になる。

【0029】

特に、主機関がガスタービン13として設けられ、同ガスタービン13から排出される著しく高温（約600°C）の排気ガスについては、1次冷却水により第1熱交換器20aで熱交換が行われ、これにより加熱された1次冷却水で第2熱交換器20bによりバラストポンプ18からのバラスト水の加熱が行われるようになっているので、バラスト水の加熱が効率よく的確に行われるようになり、各熱交換器20a、20bの形態および船内配置も適切に設定されるようになる。

【0030】

なお、この第2実施形態の船舶用バラスト水殺菌装置において、ガスタービン13の代わりにディーゼルエンジンを用いてもよく、また前述の第1実施形態のバラスト水殺菌装置を併設するようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の船舶用バラスト水殺菌装置によれば次のような効果が得られる。

(1) 主機関から排出される高温の排気ガスを利用して、バラストタンク内のバラスト水またはバラストタンクへ導入されるバラスト水の加熱が、熱交換手段および水温制御系を介し適切に、かつ、安価に行われるようになるので、例えばバラスト水を8分間40°C以上（あるいは3分間45°C以上）に保つことにより、同バラスト水についての殺菌を的確に行うことが可能となり、港でのバラスト水の注排水に伴う沿岸生態系への悪影響が未然に防止されるようになる。

(2) 上記熱交換手段として、バラストタンク内に、上記排気ガスの排出流路の途中に介装された放熱器が装備されているので、簡素な手段で常時適切にバラスト水を加熱することが可能となり、特に上記放熱器をバラストタンクの底部付近に配設することにより、バラスト水の対流作用を生じて、同バラスト水を順次効率よく加熱殺菌することができる。

(3) 外水を吸引するバラストポンプからバラストタンクへ到るバラスト給水系の途中に熱交換器が設けられて、同熱交換器を經由する排気ガスによりバラスト水の加熱が行われる場合は、水温制御系によるバラスト水の水温管理と相まって、バラストタンク内へ注入する前に、予め適切にバラスト水の加熱殺菌を行うことが可能になる。

(4) 特に、主機関がガスタービンとして設けられ、同ガスタービンから排出される著しく

10

20

30

40

50

高温の排気ガスについては、1次冷却水により第1熱交換器で熱交換が行われ、これにより加熱された1次冷却水で第2熱交換器によりバラストポンプからのバラスト水の加熱が行われるようになっており、バラスト水の加熱が効率よく的確に行われるようになり、熱交換器の形態および船内配置も適切に設定されるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態としての船舶用バラスト水殺菌装置を模式的に示す船体横断面図である。

【図2】 本発明の第2実施形態としての船舶用バラスト水殺菌装置を模式的に示す船体縦断面図である。

【符号の説明】

1 主機関

1 a , 1 b バラストタンク

2 a , 2 b , 2 c 排気ガス排出流路

3 a , 3 b 放熱器

4 a , 4 b 水温センサ

5 水温制御系

6 煙突

7 a , 7 b , 7 c バルブ

11, 12 バラストタンク

13 ガスタービン

14 発電機

15 バッテリー

16 プロペラ

17 モーター

18 バラストポンプ

18 a 外水吸引管

19 モーター

20 熱交換器

20 a 第1熱交換器

20 b 第2熱交換器

21 水温制御系

22 水温センサ

23 煙突

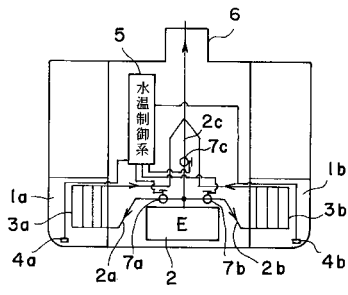
24 ~ 27 バルブ

10

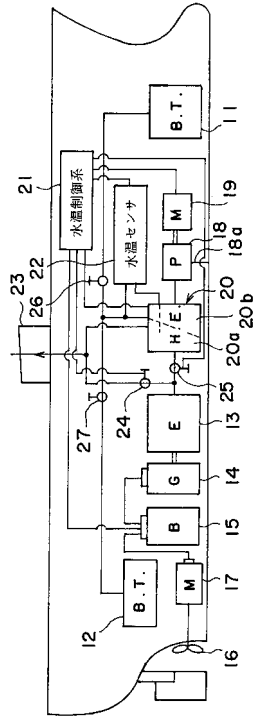
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-091288(JP,A)
特開2003-104292(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C02F 1/02 ZAB