

(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2010-69999  
(P2010-69999A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B63H 21/14 (2006.01)</b>	B63H 21/14	3G091
<b>B01D 53/94 (2006.01)</b>	B01D 53/36 1O1A	4D048
<b>B01D 53/86 (2006.01)</b>	B01D 53/36 ZAB	
<b>F01N 3/08 (2006.01)</b>	F01N 3/08 B	
<b>F01N 3/20 (2006.01)</b>	F01N 3/20 P	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-238192 (P2008-238192)  
(22) 出願日 平成20年9月17日 (2008.9.17)

(71) 出願人 000006781  
ヤンマー株式会社  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号  
(74) 代理人 100079131  
弁理士 石井 暁夫  
(74) 代理人 100096747  
弁理士 東野 正  
(74) 代理人 100099966  
弁理士 西 博幸  
(74) 代理人 100134751  
弁理士 渡辺 隆一  
(72) 発明者 井上 剛  
大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

最終頁に続く

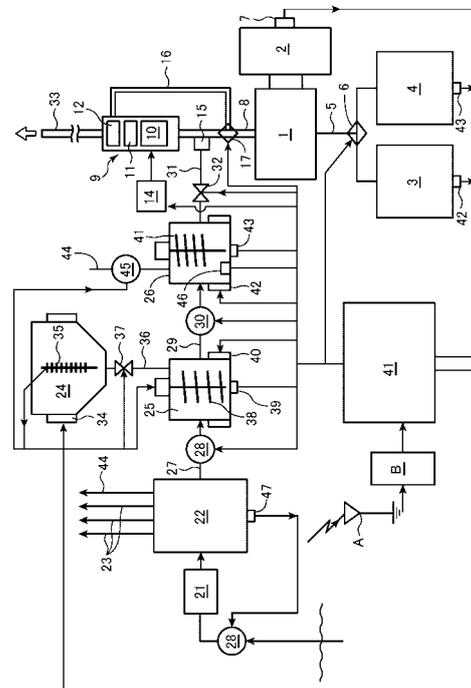
(54) 【発明の名称】 船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム

(57) 【要約】

【課題】 S O x 規制が行われている海域に出入りする船舶において、省力化を図りつつ経済性と規制クリアーとの両立を図る。

【手段】 船舶には、一般燃料 ( C 重油 ) タンク 3 と低硫黄燃料 ( A 重油 ) タンク 4 とが搭載されている。また、エンジン 1 の排気系には、尿素水噴霧方式の S C R 触媒 1 0 が配置されていると共に、排気ガスが S C R 触媒 1 0 を経ずに通るパイパス排気管 1 6 が配置されている。自船位置自動検出手段 B と規制マップとを照合して規制対象海域までの距離が自動的に演算され、規制対象海域への到達に合わせて、燃料を自動的に一般燃料から低硫黄燃料に切り替えると共に、排気ガスはパイパス排気管 1 6 に流して S C R 触媒 1 0 の機能は停止させる。排気ガス浄化状態の切り換えが自動的に行われる。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

排気ガスの浄化状態を切り換えできるエンジンと、現在地を自動的に特定できる自船位置自動検出手段とが搭載されており、

前記自船位置自動検出手段に基づいて、排気ガス規制対象海域の境界と自船との位置関係が特定され、前記特定された位置関係情報に基づいて、前記エンジンにおける排気ガスの浄化状態が規制に応じた状態に切り換えられる、船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム。

## 【請求項 2】

前記排気ガスの浄化状態の切り換えは、燃料の種類の変更、1種類又は複数種類の浄化装置のON・OFF切り換え、複数種類の浄化装置を選択的に使用する切り換え、のうちのいずれか一つ又は複数である、請求項 1 に記載した船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム。

10

## 【請求項 3】

前記自船位置自動検出手段は、衛星又は地上局若しくは両方から発信された電波に基づいて作動するものであり、排気ガスの浄化状態を切り換える制御装置に自船位置自動検出手段が組み込まれている、請求項 1 又は 2 に記載した船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム。

## 【請求項 4】

一般燃料用タンクと低硫黄燃料用タンクとを併設している一方、前記エンジンの排気系は、還元剤添加方式のNO<sub>x</sub>浄化装置が接続された主排気管と、排気ガスを前記NO<sub>x</sub>浄化装置に通過させることなく排出するバイパス排気管とを有しており、一般燃料を使用している状態ではバイパス排気管は閉じていてNO<sub>x</sub>浄化装置に還元剤が添加されており、低硫黄燃料を使用している状態では排気ガスはバイパス排気管を流れてNO<sub>x</sub>浄化装置に添加剤は添加されない、というように制御されている、請求項 2 又は 3 に記載した船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム。

20

## 【請求項 5】

前記自船位置自動検出手段からの情報に基づいてエンジンにおける排気ガスの浄化状態を切り換える制御手段を有しており、前記制御手段には更に、どの海域でどのような排気ガス規制が成されているかという規制海域情報が記憶されており、前記自船位置自動検出手段で検出された位置情報の規制海域情報との比較によって規制海域の境界までの距離を演算し、境界までの距離又は航行時間の目標値を定めて切り換える準備状態と成す、というように制御される、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載した船舶におけるエンジンの排気ガス浄化システム。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本願発明は、船舶におけるエンジン（ディーゼルエンジン）の排気ガス浄化システムに関するものであり、より詳しくは、排気ガスの有害成分放出量が規制されている海域に出入りする船舶の排気ガス浄化システムに関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

船舶には一般にはディーゼルエンジンが搭載されているが、陸上車両と同様に排気ガスに含まれるNO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の浄化が求められている。また、船舶用ディーゼルエンジンでは重油を燃料にしているため排気ガス中にSO<sub>x</sub>（硫黄参加物）が含まれることが多く、そこで、SO<sub>x</sub>の浄化も求められている。

## 【0003】

そして、NO<sub>x</sub>（窒素参加物）の浄化手段としては、還元剤として尿素を使用したSCR触媒浄化法が一般化している。このSCR触媒浄化法では、一般に、Ti等の酸化物の

50

担体にVやCr等の活性成分を担持させた材料よりなる八ニカム構造体を使用されており、八ニカム構造体の上流側に還元剤水溶液としての尿素水を噴霧すると、尿素水が排気ガスの熱で加水分解されてアンモニアが生成し、このアンモニアが還元剤としてNO<sub>x</sub>に作用し、NO<sub>x</sub>が無害な窒素と水とに分解される。

【0004】

他方、船舶ではコストの面から一般燃料としてC重油が多用されているが、C重油は硫黄分の含有量が多いという性質があり、そこで、SO<sub>x</sub>の対策としては、硫黄分が少ないA重油を使用することで対処している。環境面では公海・領海を問わず一律に規制するのが好ましいが、SO<sub>x</sub>の浄化技術がまだ確立していないことや、A重油の使用を義務づけるのは運行コストやC重油の有効利用の面で問題があるという実情があり、そこで、調和策として、現状では、SO<sub>x</sub>に関しては規制海域が定められている。

10

【0005】

従って、規制対象海域に出入りする船舶は、燃料として硫黄分の含有量が高いC重油と硫黄分の含有量が少ないA重油とを搭載し、規制対象海域への出入りに応じて使用する燃料を切り換えることになる。そして、特許文献1には、運転当初は流動性が高いA重油を使用して、エンジンがある程度温まったC重油に切り換える装置が開示されており、SO<sub>x</sub>規制対象海域に出入りする船舶には、特許文献1に開示されているように切り換え装置が搭載されており、オペレータ(例えば機関士)が手作業で使用燃料を切り換えていた。

【特許文献1】特開2002-227676号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

さて、現在の船舶はGPS(グローバル・ポジショニング・システム:全地球測位システム)やサテライトコンパスを利用した自船位置自動検出手段を備えており、これら自船位置自動検出手段を使用した電子海図によって自船の位置を正確に把握することができる。しかし、規制対象海域の境界は人為的に決められたものであり、これは予め情報として知得しておかねばならないのみならず、例えば沿岸 海里以内という規制では海岸線を正確に把握していないと規制海域の境界を正確に理解できないという実情があり、人手による対応では正確性や迅速性に欠けるという問題がある。勿論、オペレータの負担も大きい(規制海域を通過するのは夜間や嵐のときもあるので、負担は大変である。)

30

【0007】

また、排気ガスに直接に作用する浄化装置としてNO<sub>x</sub>浄化用のSCR還元触媒や粒子状物質除去用の洗浄集塵装置を付加している場合、これらも燃料の切り換えに対応して作動させたり作動停止させたりするのが好ましいが、従来のような手作業方式では正確性・確実性・迅速性に欠けており、規制を遵守できなかつたり高価な燃料を浪費したりする虞がある。

【0008】

本願発明は、このような現状を改善すべく成されたものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

40

本願発明は幾つかの構成を含んでいる。請求項1の発明は最も上位概念に係るものであり、この発明に係る船舶は、排気ガスの浄化状態を切り換えできるエンジンと、現在地を自動的に特定できる自船位置自動検出手段とが搭載されており、前記自船位置自動検出手段に基づいて、排気ガス規制対象海域の境界と自船との位置関係が特定され、前記特定された位置関係情報に基づいて、前記エンジンにおける排気ガスの浄化状態が規制に応じた状態に切り換えられる。

【0010】

請求項2の発明は、請求項1においては、前記排気ガスの浄化状態の切り換えは、燃料の種類切り換え、1種類又は複数種類の浄化装置のON・OFF切り換え、複数種類の浄化装置を選択的に使用する切り換え、のうちのいずれか一つ又は複数になっている。

50

## 【 0 0 1 1 】

請求項3の発明は、請求項1又は2において、前記自船位置自動検出手段は、衛星又は地上局若しくは両方から発信された電波に基づいて作動するものであり、排気ガスの浄化状態を切り換える制御装置に自船位置自動検出手段が組み込まれている。

## 【 0 0 1 2 】

請求項4の発明は、請求項2又は3において、一般燃料用タンクと低硫黄燃料用タンクとを併設している一方、前記エンジンの排気系は、還元剤添加方式のNOx浄化装置が接続された主排気管と、排気ガスを前記NOx浄化装置に通過させることなく排出するバイパス排気管とを有しており、一般燃料を使用している状態ではバイパス排気管は閉じていてNOx浄化装置に還元剤が添加されており、低硫黄燃料を使用している状態では排気ガスはバイパス排気管を流れてNOx浄化装置に添加剤は添加されない、いうように制御されている。

10

## 【 0 0 1 3 】

請求項5の発明は、請求項1～4のうちのいずれかにおいて、前記自船位置自動検出手段からの情報に基づいてエンジンにおける排気ガスの浄化状態を切り換える制御手段を有しており、前記制御手段には更に、どの海域でどのような排気ガス規制が成されているかという規制海域情報が記憶されており、前記自船位置自動検出手段で検出された位置情報の規制海域情報との比較によって規制海域の境界までの距離を演算し、境界までの距離又は航行時間の目標値を定めて切り換えの準備状態と成す、いうように制御される。

## 【 発明の効果 】

20

## 【 0 0 1 4 】

本願発明では、船舶が排ガス規制対象海域に入ったり出たりするにおいて、規制対象海域の境界と自船との位置関係が自動的に判断されて、規制対象海域に入る場合は浄化状態を規制がクリアされる状態に自動的に切り換わって、規制対象海域から出る場合は規制クリア状態が解除される状態に自動的に切り替わるように制御できる。従って、船排気ガスに関する規制を正確かつ迅速にクリアできると共に、船員の手間を省いて省力化と負担軽減にも貢献できる。

## 【 0 0 1 5 】

排気ガス浄化状態の切り換えは規制内容によって異なるが、SOxに関する規制は現状では請求項2に記載した態様のうち燃料の切り換えによって対処できる。低硫黄燃料を使用することでNOx対策が不要になる場合は、燃料の切り換えとNOx浄化装置の機能ON・OFFとを同時に行ってもよいのであり、本願発明ではこのような複数種類の切り換えも簡単かつ正確・迅速に行える。

30

## 【 0 0 1 6 】

自船位置自動検出手段は、具体的には、GPS方式位置特定システムやサテライトコンパスを使用できるが、請求項3のように浄化システムの制御装置に自船位置自動検出手段を組み込むと、信号の伝達システムが単純化するため作動の確実性がより高くなる利点がある。

## 【 0 0 1 7 】

さて、NOxの浄化には尿素のような還元剤を添加する還元触媒が使用されているが、NOxの発生量は燃料の種類にも関係しており、低硫黄分の燃料を使用するとNOxについても還元触媒を使用することなく規制値をクリアできる場合がある。請求項4の発明はこのような実情に応えたものであり、高品質の燃料を使用している状態では排気ガスをバイパスして排出することにより、還元剤の使用量を抑制して運行コストを抑制できると共に、排気ガスが触媒を通ることに起因した抵抗によって出力のロスが生じることを防止できる。

40

## 【 0 0 1 8 】

燃料の切り換えにはある程度の準備時間が必要であり、また、還元剤を使用した浄化装置の運転開始又は停止についても、還元剤の添加確認などある程度の準備時間が必要であることが一般的である。この点、請求項5の構成を採用すると、規制海域への進入や退出

50

に先立って浄化手段の切り換えを予め準備しておけるため、規制を確実にクリアーして責任は果たしつつ経済性も確保することをよりの確に実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

次に、本願発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本願発明に関連した設備・装置を示す概念的なブロック図、図2は装置の具体的構造を示す図、図3は航行中の船舶の概念図である。まず、設備・装置の配置等を説明する。

【0020】

(1).エンジン回りの基本構成

図1に示すように、船舶はディーゼル方式のエンジン1を備えており、エンジン1には発電機2が接続されている。エンジン1には、一般燃料タンク3と低硫黄燃料タンク4とのうち何れか一方から燃料が供給される。図1では、説明の単純化のため両燃料タンク3、4とエンジン1とを結ぶ燃料管路5には切り換え弁6を介在させた状態を描いているが、実際には、両タンク3、4にそれぞれ燃料噴射系配管を接続して、いずれかの燃料噴射系配管を選択的に使用するのが一般的であると言える。従来と同様に、一般燃料の例としてC重油が挙げられ、低硫黄燃料としてはA重油が挙げられる。

【0021】

なお、本実施形態の発電機は主として船舶の推進用モータを駆動するためのものであるが、エンジン1でスクリュウを直接に駆動することも可能である。当然ながら、エンジン1を船内で使用する電力を得るための専用のエンジンとして、これに発電機2が接続されていてもよい。発電機2には出力センサ7を取付けている。この出力センサ7は直接には発電機の出力(或いは負荷)を検出するが、エンジン1の出力と発電機2の出力とは殆ど同じなので、出力センサ7はエンジン1の出力検知手段として機能している。

【0022】

エンジン1は排気マニホールドに接続された主排気管8を有しており、主排気管8にNOx用の排気処理装置9が接続される。NOx用排気処理装置9は、排気ガスの流れ方向から見て上流側から順に、既述したSCR還元触媒10、SCR還元触媒10を通過したNOxを処理するためのスリップ触媒11、及び消音器12を有している。消音器12には放出管13が接続されている。なお、放出管13も主排気管8の一部と観念することは可能であり、この場合は、主排気管8の途中に排気処理装置9が介在していることになるが、本実施形態では、便宜的に排気処理装置9の上流側の部分を主排気管8として定義している。

【0023】

主排気管8の中途部には、還元剤水溶液の一例としての尿素水を噴霧するための噴霧口15を設けている。また、排気処理装置9には、SCR還元触媒10に向けて空気を噴出させるブロー14が接続されている。また、主排気管8のうち噴霧口15よりも上流側にはバイパス排気管16が接続されており、バイパス排気管16の終端は、排気処理装置8のうち消音器12の部分に接続されている。

【0024】

図では省略しているが、排気処理装置9の下流側に、粒子状物質を補修する洗浄集塵装置を接続することも可能である。或いは、アフターバーナーを接続するといったことも可能である。

【0025】

排気切り換え弁17とバイパス排気管16との接続部には排気ガスの流れ方向を変えるための切り替え弁17を設けている。切り替え弁17の具体的構造例を図2に挙げている。すなわちこの例では、切り換え弁17は平板方式になっていてその一端部に位置した支軸を中心に回転するようになっており、モータ等のアクチュエータ18で回転すると、バイパス排気管16の入り口を閉じる姿勢と主排気管8を閉じる姿勢とに切り替わる。

【0026】

(2).尿素水の供給系統

10

20

30

40

50

船舶には、海水を第1ポンプ20で汲み上げて真水化する造水機21と、造水機21で造られた真水を溜めておく水タンク22とを有している。水タンク22には厨房や洗面所等に給水するための一般水管路23が多数接続されている。船舶には、更に、NOx浄化用原料還元剤の一例としての顆粒状尿素を投入する原料ホッパー24と、原料ホッパー24から供給された原料尿素を水に混ぜて尿素水となす混合タンク25と、混合タンク25で製造された尿素水の濃度を調節する調整タンク26とが搭載されている。

#### 【0027】

混合タンク25と水タンク22とは原水管路27で接続されていて、原料管路27には給水をON・OFFする第2ポンプ28を介在させており、混合タンク25と調整タンク26とは第1水溶液管路29で接続されており、第1水溶液管路29には第3ポンプ30を介在させている。調整タンク26と噴霧口15とは第2水溶液管路31で接続されており、第2水溶液管路31には電磁式等の噴霧開閉弁32を介在させている。

10

#### 【0028】

原料ホッパー24には乾燥装置34が設けられており、かつ、原料ホッパー24と混合タンク25との間の放出管36には、当該放出管36を開閉するシャッター手段37を設けている。原料ホッパー24には、原料尿素の量を検知する容量センサ35が設けられている。シャッター手段36は電磁ソレノイド等のアクチュエータで遠隔的に駆動される。混合タンク25にはロータリー式攪拌装置38と水位センサ39と加温手段40とを設けている。攪拌装置38はモータで駆動される。

20

#### 【0029】

調整タンク26にも、攪拌装置41と加温手段42と水位センサ43とを設けている。また、調整タンク26と水タンク22とは希釈水管路44で接続されており、希釈水管路44には第3ポンプ45を介在させている。更に、調整タンク26には、尿素水の尿素濃度を検知する濃度センサ46を設けている。水タンク22にも水位センサ47を設けており、水位が下限まで下がると第1ポンプ20が自動的に作動し、水位が上限まで上がると第1ポンプ20は自動停止する。

#### 【0030】

##### (3). 制御系の構成

本実施形態では、排気ガス浄化システムの中核装置として、中央演算装置(CPU)やメモリー等を内蔵した制御装置41を有している。制御装置41は専用品として製造・配置することも可能であるし、市販のパソコンやワークステーションを使用することもできる。

30

#### 【0031】

制御装置41には所定のプログラムが組み込まれており、入力信号に基づいて信号が入出力される。例えば、制御装置41には、原料ホッパー24の容量センサ35、混合タンク25の水位センサ35、調整タンク26の水位センサ39、発電機1の出力センサ7から信号が入力される。2つの燃料タンク3, 4にも容量センサ(レベル計)42, 43が設けられており、これらの容量センサ42, 43からも制御装置41に信号が送られる。図示していないが、燃料切り換え弁6や排気切り換え弁17にも開き状態を検知するセンサが設けられておおり、これらのセンサからの信号が制御装置41に送られている。

40

#### 【0032】

更に、船舶には衛星や地上局からの電波を受信するアンテナAと、アンテナAで受信した電波に基づいて自船位置を特定する自船位置自動検出手段Bが搭載されており、自船位置自動検出手段Bからも制御信号が制御装置41に送られる。位置特定装置48は制御装置41の一部として観念される。

#### 【0033】

制御装置41により、次のものの駆動が制御される。すなわち、第2ポンプ28、混合タンク25及び調整タンク26の攪拌手段28, 41と加温手段40, 42、シャッター手段37、希釈水管路44の第4ポンプ45、第2水溶液管路31の噴霧開閉弁32、燃料切り換え弁6、排気切り換え弁17、ブロワ14の駆動が制御される。

50

## 【 0 0 3 4 】

排気ガス中のNO<sub>x</sub>の濃度が高いと、排気ガスの単位量に必要な尿素の量も多くなる。そこで、混合タンク25では、想定される最も高いNO<sub>x</sub>濃度に対応した尿素濃度の水溶液を製造しておき、出力センサ7からの信号に基づいて、尿素水が浄化に必要な尿素濃度になるように第4ポンプ45を駆動して希釈水を取り込む。所定の濃度になったら第4ポンプ45の駆動を停止する。尿素水の濃度を濃くせねばならない場合は、第3ポンプ30を駆動して高濃度の尿素水を取り込むことになる。

## 【 0 0 3 5 】

NO<sub>x</sub>の濃度と尿素水の濃度とは、NO<sub>x</sub>の僅かの濃度変化に対応して尿素濃度を敏感に調節する微調整方式とすることも可能であるが、エンジン1の出力範囲を例えば低出力・中出力・高出力のような複数のゾーンに分ける一方、尿素濃度も出力ゾーンに対応して低濃度・中濃度・高濃度のような複数の濃度エリアに分けておいて、出力ゾーンの変更に応じて濃度エリアを変えろというゾーン調節方式が現実的であるとも言える。なお、排気系には温度センサも設けており、排気ガスの温度が過剰に上昇した場合はブロワ14から冷気が送られる。

10

## 【 0 0 3 6 】

制御装置41に設けたメモリーには、どの海域でどのような排気ガス規制が行われているかという情報(規制マップ)がデジタルデータとして記憶されている。この情報は地球全体の情報を網羅したものでよいし、航海範囲が限定されている場合は当該範囲(例えば、太平洋のみや東経 ~ 度の範囲)に限定されていてもよい。規制内容は変更されることがあるので、規制マップデータは更新可能であるのが好ましい。なお、規制マップ用メモリーはCDのような外部媒体方式でもよいし、ハードディスクのような内蔵方式でもよい。

20

## 【 0 0 3 7 】

## (4). 制御の具体例

次に、図4の制御フローに基づいて、規制海域との関係における制御例を説明する。図4のフローは、規制対象海域から規制対象海域に入る場合を示している。まずシステムを立ち上げると、自船位置自動検出手段によって自船の位置が緯度と経度との二次元データとして特定される。次に、自船位置と規制マップとが照合(比較)されて、規制対象海域の外か内かが判断される。規制対象海域内である場合は使用燃料の確認等が判断されるが、本実施形態は規制対象海域外を前提にしているので説明は省略する。

30

## 【 0 0 3 8 】

自船が規制対象海域外にある場合は、燃料が一般燃料が使用されているか否かと、排気ガスがパイパス排気管16でなくて主排気管8を通過しているか否かと、尿素水の噴霧が行われているか否かが確認される。一般燃料が使用されているか否かは燃料切り換え弁6に設けたセンサからの信号によって判断され、排気ガスが主排気管8を通過しているか否かは排気切り換え弁17の開閉動によって作動するセンサからの信号で判断され、尿素水の噴霧が行われているか否かは噴霧変更弁32に設けたセンサからの信号によって判断される。

40

## 【 0 0 3 9 】

一般燃料が使用されていない場合、排気ガスが主排気管8を通過していない場合、尿素水が噴霧されていない場合は、それぞれ異常状態として警告がなされ、対処が済むまでシステムは停止する。一般燃料が使用されて浄化装置9も正常に作動してNO<sub>x</sub>の除去が行われている場合は、自船位置と規制対象海域境界位置とが比較されて、規制対象海域までの到達距離が演算され、その距離が浄化システム切り換えに要する距離(正確には時間)として予め定められているターゲット距離の内か外かが判断される。ターゲット距離は、切り換えに必要な時間と航行速度とに基づいて定められる。ターゲット距離を航行速度に比例する変数に設定しておくことも可能である(高速の場合は早く境界に到達するので、準備のためのターゲット距離は長くしておく必要がある。 )。

## 【 0 0 4 0 】

50

規制対象海域までの距離がターゲット距離よりも大きい場合は特段の措置はなされずにシステムは中断状態になり、所定時間が経過すると再びターゲット距離の内か外かが判断される。規制対象海域までの距離がターゲット距離よりも小さくなった場合は、燃料の切り換えや尿素水の噴霧停止切り換えの準備がなされる。準備としては、例えばアラームを発して、手作業が必要な行為については船員にその措置を取らせる。

【0041】

切り換え準備処理から所定時間が経過したら、切り換え準備が完了したか否かが判断される。切り換え準備の完了は、例えば担当船員がボタン操作で信号を発することが行われる。所定時間の経過前に切り換え準備完了ボタンが押された場合は、切り換え準備完了か否かを判断するステップはパスして次に移行する。

10

【0042】

ターゲット距離への進入後は、規制対象海域までの距離は短い時間間隔又はリアルタイムで演算されており、切り換え到達位置（例えば規制対象海域と規制対象外海域との境界から1～数海里前の位置）に到達すると、燃料の切り換え等の浄化装置の切り換えが自動的に行われる。

【0043】

本実施形態では、燃料がA重油に切り替わると排気ガスはバイパス排気管16に流れて尿素水の噴霧は停止するようになっている。もとより、燃料のみを切り換えて、排気ガスは主排気管8を通過させてNOxの浄化を継続することも可能である。

【0044】

20

燃料の切り換え等のシステム変更が完了すると、燃料切り換え弁6に設けたセンサからの信号等により、切り換え終了が報告されて、システムは終了する。切り換え完了信号が受信されない場合は、どの位置にトラブルがあるかを明示した状態で警告が発せられ、手作業によってトラブルの原因が除去される。

【0045】

以上の説明は規制対象外海域から規制対象海域に進入する場合の制御を示したが、規制対象海域から規制対象外海域に出る場合は、判断すべき事項が逆になるだけで基本的な流れは上記と同じである。また、上記の説明は規制対象海域に入る場合と規制対象海域から出る場合とでシステムを異にして説明したが、実際には、自船位置を特定したら、規制対象海域の内か外かが判断されて、その判断結果に基づいて大きくシステムを2つに枝分かれさせることになると言える。

30

【0046】

(5).その他

本願発明は、上記の実施形態の他にも様々に具体化できる。例えば、どのような場面でのような排気ガス対策に切り換えるかは、搭載している装置・設備や規制内容に基づいて変更できるのであり、例えば、粒子状物補集用の洗浄集塵装置を備えている場合は、規制対象海域への進入に合わせて洗浄集塵装置を稼働させることが可能である。触媒式浄化装置や洗浄集塵装置のよに排気ガスに働きかける浄化装置を備えている場合、規制対象海域の内外で浄化能力を異ならせることも可能である。

【0047】

40

更に、3種類以上の燃料を搭載しておいて規制内容の強弱に応じてこれらを使い分けることや、複数種類の燃料を混合してエンジンに供給できる場合において規制対象海域への出入りに応じて混合割合を変更することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本願発明の実施形態を示す模式的なブロック図である。

【図2】排気切り換え弁の一例を示す断面図である。

【図3】航行中の船舶の概念図である。

【図4】制御例を示すフローチャートである。

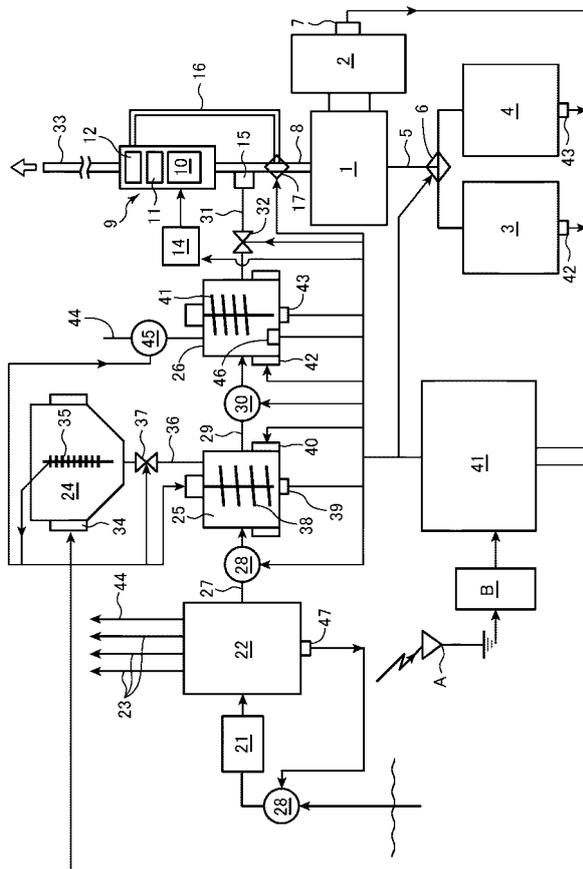
【符号の説明】

50

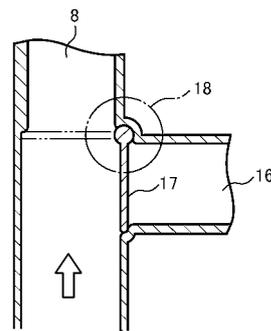
【 0 0 4 9 】

- A アンテナ
- B 自船位置自動検出手段
- 1 エンジン
- 2 発電機
- 3 一般燃料タンク
- 4 低硫黄燃料タンク
- 6 燃料切り換え弁
- 8 主排気管
- 9 排気処理装置
- 10 NO<sub>x</sub>浄化用のSCR還元触媒
- 11 スリップ触媒
- 12 消音器
- 15 尿素水の噴霧口
- 16 パイパス排気管
- 17 排気切り換え弁
- 25 尿素水製造用の混合タンク
- 26 尿素水の濃度調整タンク
- 41 制御装置

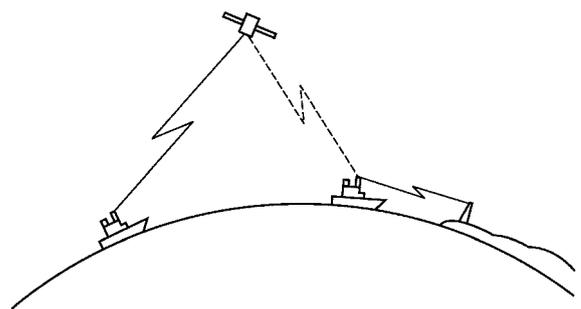
【 図 1 】



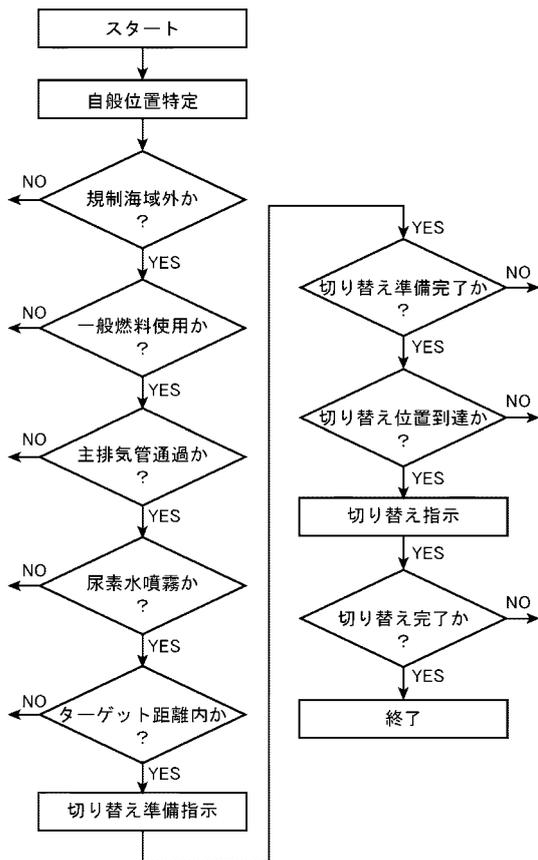
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>B 6 3 H 21/32</b>	<b>(2006.01)</b>	F 0 1 N	3/20	R
<b>B 6 3 H 21/38</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 3 H	21/32	Z
		B 6 3 H	21/38	B

(72)発明者 横山 哲也  
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

(72)発明者 古東 文哉  
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

(72)発明者 鬼追 和睦  
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

(72)発明者 待田 徹  
 大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

Fターム(参考) 3G091 AA04 AA18 AB04 BA14 BA20 CA12 CA17 EA11 HB03  
 4D048 AA06 AB02 AC02 AC03 CC26 CC32 CC61 DA01 DA02 DA10  
 DA20