

(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2017-115896

(P2017-115896A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
FO1N 3/20 (2006.01)	FO1N 3/20 B	3G091
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 ZABB	4D148
BO1D 53/94 (2006.01)	FO1N 3/20 F	
	BO1D 53/94 222	
	BO1D 53/94 228	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-52363 (P2017-52363)
 (22) 出願日 平成29年3月17日(2017.3.17)
 (62) 分割の表示 特願2015-222212 (P2015-222212) の分割
 原出願日 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 100134751
 弁理士 渡辺 隆一
 (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
 (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

最終頁に続く

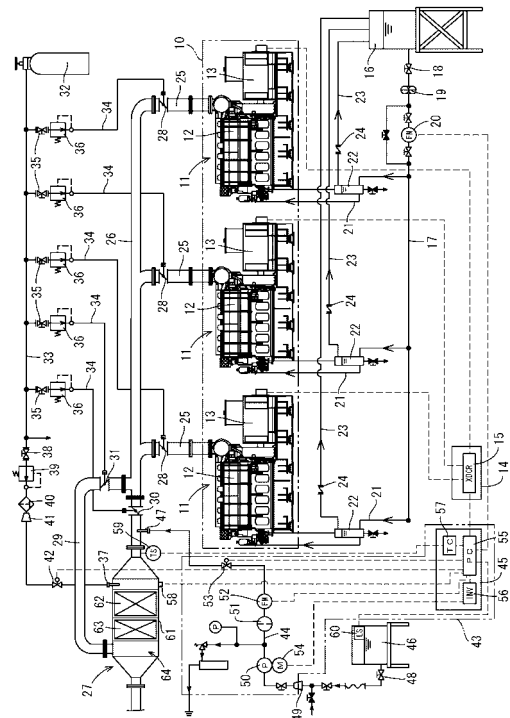
(54) 【発明の名称】 船舶搭載用の排気ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】ディーゼルエンジンの排気ガス中のNO_xを、簡単な構成で且つ効率よく還元処理する。

【解決手段】排気ガス浄化装置において、気体供給源32からの圧縮気体を吹き付ける噴気ノズル37を後処理装置27の前部に設ける。排気経路25のうち後処理装置27の上流側からバイパス経路29を分岐させ、その分岐部分に切換バルブを設ける。後処理ケーシング61にバイパス経路29の出口側を接続し、バイパス経路29の出口側からの排気ガスを後処理ケーシング61に導入してから後処理ケーシング61外に排出する。後処理ケーシング61内に、NO_x触媒62およびスリップ処理触媒63を配置し、触媒62,63の下流側にバイパス経路29の出口側を接続する。噴気ノズル37がNO_x触媒62より上流側の部位に設けられて、気体供給源32から送られた圧縮気体が噴気ノズル37からNO_x触媒62に向けて圧縮気体が吹き付けられる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

船舶に搭載したエンジンからの排気ガス中にあるNO_xを取り除くための後処理装置を、前記エンジンの排気経路に備えている船舶搭載用の排気ガス浄化装置において、

気体供給源からの圧縮気体を吹き付ける噴気ノズルが、前記後処理装置の前部に設けられており、前記噴気ノズルからの圧縮気体により前記後処理装置内に溜まった煤塵を強制的に除去し、

前記排気経路のうち前記後処理装置の上流側からバイパス経路を分岐させ、その分岐部分に切換バルブを設け、

前記後処理装置を構成する後処理ケーシングに前記バイパス経路の出口側を接続し、前記バイパス経路の出口側からの排気ガスを前記後処理ケーシングに導入してから前記後処理ケーシング外に排出するように構成しており、

前記後処理ケーシング内に、排気ガス中のNO_xの還元を促進させるNO_x触媒および残存還元剤の酸化処理を促進させるスリップ処理触媒を配置し、前記NO_x触媒および前記スリップ処理触媒の下流側に前記バイパス経路の出口側を接続し、

前記噴気ノズルが、前記NO_x触媒より上流側の部位に設けられて、気体供給源から送られた圧縮気体が、前記噴気ノズルから前記NO_x触媒に向けて圧縮気体が吹き付けられることを特徴とする船舶搭載用の排気ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は、船舶に搭載したディーゼルエンジンのような内燃機関（エンジン）において、排気ガスを浄化処理するための船舶搭載用の排気ガス浄化装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えばタンカーや輸送船等の船舶においては、各種補機、荷役装置、照明、空調その他の機器類の消費する電力量が膨大であり、これらの電気系統に電力を供給するために、ディーゼルエンジンと、当該ディーゼルエンジンの駆動にて発電する発電機とを組み合わせるディーゼル発電機を複数備えている（例えば特許文献1等参照）。

【0003】

ディーゼルエンジンは、内燃機関の中で最もエネルギー効率の高いものの1つであることが知られており、単位出力当りの排気ガスに含まれる二酸化炭素量が少ない。しかも、例えば重油のような低質の燃料を使用できるため経済的にも優れるという利点がある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2006-341742号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、ディーゼルエンジンの排気ガス中には、二酸化炭素以外に、窒素酸化物、硫黄酸化物及び粒子状物質等も多く含まれている。これらは、主に燃料である重油に由来して生成されるものであり、環境保全の妨げになる有害物質である。特に、窒素酸化物（以下、NO_xという）は人体に有害で且つ強い酸性を呈するものであり、酸性雨の原因とも考えられている。

【0006】

従って、例えば船舶のように、ディーゼル発電機（ディーゼルエンジン）を駆動させる機械においては、NO_xの排出量が極めて多く、地球環境に与える負担が大きいと解される。地球環境に配慮すれば、排気ガス中のNO_xをできるだけ取り除くことが必要であり、このためには、簡単な構成で且つ効率よく、NO_xを還元処理して無害化することが要

10

20

30

40

50

請される。

【0007】

本願発明は、このような要請に応えることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明は、船舶に搭載したエンジンからの排気ガス中にあるNO_xを取り除くための後処理装置を、前記エンジンの排気経路に備えている船舶搭載用の排気ガス浄化装置において、気体供給源からの圧縮気体を吹き付ける噴気ノズルが、前記後処理装置の前部に設けられており、前記噴気ノズルからの圧縮気体により前記後処理装置内に溜まった煤塵を強制的に除去するというものである。

10

【0009】

本願発明の排気ガス浄化装置において、前記排気経路のうち前記後処理装置の上流側からバイパス経路を分岐させ、その分岐部分に切換バルブを設け、前記後処理装置を構成する後処理ケーシングに前記バイパス経路の出口側を接続し、前記バイパス経路の出口側からの排気ガスを前記後処理ケーシングに導入してから前記後処理ケーシング外に排出するように構成しており、前記後処理ケーシング内に、排気ガス中のNO_xの還元を促進させるNO_x触媒および残存還元剤の酸化処理を促進させるスリップ処理触媒を配置し、前記NO_x触媒および前記スリップ処理触媒の下流側に前記バイパス経路の出口側を接続し、前記噴気ノズルが、前記NO_x触媒より上流側の部位に設けられて、気体供給源から送られた圧縮気体が、前記噴気ノズルから前記NO_x触媒に向けて圧縮気体が吹き付けられる。

20

【発明の効果】

【0010】

本願発明によると、後処理装置の前部に設けられた噴気ノズルが、気体供給源から圧縮気体を吹き付けることにより、長期間の使用で後処理装置内に溜まった煤塵を強制的に除去することが可能になる。特に、NO_x触媒より上流側に、NO_x触媒に向けて気体供給源からの圧縮気体を噴出する噴気部としての噴気ノズルが設けられているから、当該噴気ノズルの作用により、長期間の使用でNO_x触媒内に溜まった煤塵を強制的に除去できる。

【0011】

また、前記排気経路のうち前記後処理装置の上流側からバイパス経路を分岐させ、その分岐部分に切換バルブを設けているから、前記切換バルブによって、排気ガスの浄化処理が必要なNO_x排出の規制海域内での航行中と、浄化処理が不要なNO_x排出の規制海域外での航行中とにおいて、排気ガスの通過する経路を簡単に選択でき、浄化処理の要不要に応じて排気ガスを効率よく処理できる。また、前記バイパス経路及び前記切換バルブの存在によって、前記排気経路の完全閉塞のおそれを格段に低減できる。

30

【0012】

また、前記後処理装置を構成する後処理ケーシングに前記バイパス経路の出口側を接続し、前記バイパス経路の出口側からの排気ガスを前記後処理ケーシングに導入してから前記後処理ケーシング外に排出するように構成しているから、前記排気経路と前記バイパス経路との両方を前記船舶のファンネル（煙突）まで延長させる必要がなく、前記後処理装置よりも下流側の排気構造を簡素化でき、コスト低減に寄与する。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】船舶の全体側面図である。

【図2】発電装置の概略系統図である。

【図3】発電装置における燃料系統の説明図である。

【図4】発電装置の排気系統と還元剤供給装置との説明図である。

【図5】触媒装置の側面断面図である。

【図6】触媒装置への排気ガスの流れを説明する側面断面図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0014】**

以下に、本願発明を具体化した実施形態を、船舶に搭載された複数台のディーゼル発電機に適用した場合の図面（図1～図6）に基づいて説明する。

【0015】**（1）．船舶の概要**

まず始めに、図1を参照しながら、船舶1の概要について説明する。

【0016】

実施形態の船舶1は、船体2と、船体2におけるデッキ3上の後部に設けられたキャビン4と、キャビン4の後方に配置されたファンネル5（煙突）と、船体2の後方下部に設けられたプロペラ6及び舵7とを備えている。船体2内の後部には、プロペラ6の駆動源である主エンジン8（実施形態ではディーゼルエンジン）及び減速機9と、船体2内の電気系統に電力を供給するための発電装置10とが設置されている。主エンジン8から減速機9を経由した回転動力にて、プロペラ6が回転駆動することになる。

10

【0017】**（2）．発電装置の構造**

次に、図2を参照しながら、発電装置10の構造について説明する。

【0018】

発電装置10は、発電用ディーゼルエンジン12（以下、発電用エンジンという）と、発電用エンジン12の駆動にて発電する発電機13とを組み合わせたディーゼル発電機11を複数台（実施形態では3台）備えたものである。これらディーゼル発電機11は、船体2内の必要電力量に対応して効率的に稼働するように構成されている。例えば大量の電力を消費する航行時には、全てのディーゼル発電機11を稼働させ、比較的電力消費の少ない停泊時には、任意の台数のディーゼル発電機11を稼働させる。

20

【0019】

各発電機13の駆動にて生じた発電電力は船体2内の電気系統に供給される。各発電機13は、発電機制御盤14内の電力トランスデューサ15に電氣的に接続されている。電力トランスデューサ15は各発電機13による発電電力を検出するためのものである。電力トランスデューサ15の検出情報に基づき発電電力が発電機制御盤14にて予め設定された目標電力と一致するように、各発電用エンジン12の駆動は制御される。電力トランスデューサ15は、後述する還元剤供給装置43のコントローラ55にも電氣的に接続されている。

30

【0020】**（3）．発電装置の燃料系統**

次に、図2及び図3を参照しながら、発電装置10の燃料系統について説明する。

【0021】

船体2内には、各発電用エンジン12の燃料（重油）を貯留する燃料タンク16が設置されている。燃料タンク16には1本の供給管路17が接続されている。供給管路17の上流側には、燃料入口バルブ18と燃料フィルタ19と燃料流量計20とが設けられている。燃料流量計20は、後述する還元剤供給装置43のコントローラ55に電氣的に接続されている。

40

【0022】

供給管路17のうち燃料流量計20より下流側からは、複数の送り管路21（実施形態では3本）が伸びており、それぞれが対応する発電用エンジン12の燃料ポンプに接続されている。燃料ポンプに送られた燃料は、発電用エンジン12に設けられた燃料噴射装置（図示省略）にて、発電用エンジン12における気筒毎の燃焼室（図示省略）内に噴射されることになる。

【0023】

各送り管路21の中途部にはリターンチャンバー22が設けられている。燃料噴射装置から発電用エンジン12外に伸びる戻し管路23は、リターンチャンバー22を介して燃

50

料タンク 16 に接続されている。従って、発電用エンジン 12 において未使用の余剰燃料は、戻し管路 23 を通じて燃料タンク 16 に戻されることになる。戻し管路 23 のうちリターンチャンパー 22 より下流側には逆止弁 24 が設けられている。

【0024】

(4) . 発電装置の吸排気系統

次に、図 2 及び図 4 を参照しながら、発電装置 10 の吸排気系統について説明する。

【0025】

各発電用エンジン 12 には、空気取り込み用の吸気経路（図示省略）と排気ガス排出用の排気経路 25 とが接続されている。吸気経路を通じて取り込まれた空気は、発電用エンジン 12 の各気筒内（吸気行程の気筒内）に送られる。そして、各気筒の圧縮行程完了時に、燃料タンク 16 から吸い上げられた燃料を燃料噴射装置にて気筒毎の燃焼室（副室）内に圧送することにより、各燃焼室にて混合気の自己着火燃焼に伴う膨張行程が行われることになる。

10

【0026】

各発電用エンジン 12 の排気経路 25 は、いずれも 1 本の集合経路 26 に合流している。このように、発電用エンジン 12 を複数台有する場合の排気構造が簡素化されている。集合経路 26 はファンネル 5 まで延びており、集合経路 26 の中途部には、主として排気ガスの浄化処理をする後処理装置 27 が設けられている。膨張行程後の排気行程において、複数台の発電用エンジン 12 から各排気経路 25 に送られた排気ガスは、集合経路 26 にてまとめられ、後処理装置 27 を経由して船舶 1 外に放出されることになる。

20

【0027】

各排気経路 25 には、これを開閉する開閉部材として、空気作動式の開閉バルブ 28 が設けられている。各開閉バルブ 28 は、それぞれ対応する発電用エンジン 12 の状態に応じて開閉させる。すなわち、駆動中の発電用エンジン 12 に対する開閉バルブ 28 は開き、停止中の発電用エンジン 12 に対応する開閉バルブ 28 は閉じることになる。このため、集合経路 26 から停止中の発電用エンジン 12 に向けて排気ガスが逆流するのを簡単且つ確実に防止できる。

【0028】

集合経路 26 のうち最下流の排気経路 25 との合流部分と後処理装置 27 との間には、後処理装置 27 内の NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63（詳細は後述する）を迂回するためのバイパス経路 29 が接続されている。バイパス経路 29 の出口側は、後処理装置 27 の後部、具体的には、後述する NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63 より下流側の部位に接続されている。

30

【0029】

集合経路 26 のうちバイパス経路 29 への分岐部分より下流側（分岐部分と後処理装置 27 との間）には、当該部分を開閉する経路切換部材として、気体作動式の集合側切換バルブ 30 が設けられている。また、バイパス経路 29 の入口側には、経路切換部材としての気体作動式のバイパス側切換バルブ 31 が設けられている。

【0030】

これら切換バルブ 30, 31 は排気ガスの通過する経路を選択するためのものであり、一方を開けば他方を閉じるという関係になっている。集合側切換バルブ 30 を開いてバイパス側切換バルブ 31 を閉じた状態では、集合経路 26 にてまとめられた排気ガスは、後処理装置 27 内の NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63 を通過して浄化処理をされてから、船舶 1 外に放出される。バイパス側切換バルブ 31 を開いて集合側切換バルブ 30 を閉じた状態では、集合経路 26 にてまとめられた排気ガスは、後処理装置 27 内の NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63 を迂回して浄化処理をすることなく、船舶 1 外に放出される。

40

【0031】

前述の通り、各バルブ 28, 30, 31 は気体作動式のものであり、それぞれの駆動部が気体枝管路 34 を介して気体供給源 32 から延びる気体幹管路 33 に接続されている。

50

実施形態の気体供給源 3 2 は、バルブ 2 8 , 3 0 , 3 1 作動用の圧縮気体としての空気（窒素ガスでもよい）を供給するためのものである。各気体枝管路 3 4 の中途部には、上流側から順に、ゲートバルブ 3 5 と減圧バルブ 3 6 とが設けられている。

【 0 0 3 2 】

気体幹管路 3 3 の出口側は、後処理装置 2 7 の前部、具体的には、後述する NO_x 触媒 6 2 及びスリップ処理触媒 6 3 より上流側の部位に設けられた噴気部としての噴気ノズル 3 7 に接続されている。噴気ノズル 3 7 は、気体供給源 3 2 からの圧縮気体を NO_x 触媒 6 2 及びスリップ処理触媒 6 3 に向けて吹き付けるものであり、当該噴気ノズル 3 7 の作用により、長期間の使用で後処理装置 2 7 内に溜まった煤塵を強制的に除去することが可能になる。

10

【 0 0 3 3 】

気体幹管路 3 3 のうち最下流の空気枝管路 3 4 と噴気ノズル 3 7 との間には、上流側から順に、ゲートバルブ 3 8、減圧バルブ 3 9、エアフィルタ 4 0、レギュレーサ 4 1 及び噴気用電磁弁 4 2 が設けられている。噴気用電磁弁 4 2 は、後述する還元剤供給装置 4 3 のコントローラ 5 5 に電氣的に接続されていて、コントローラ 5 5 からの制御情報に基づいて開閉作動するように構成されている。

【 0 0 3 4 】

(5) . 還元剤供給装置の構造

次に、図 2 及び図 4 を参照しながら、還元剤供給装置 4 3 の構造について説明する。

【 0 0 3 5 】

20

還元剤供給装置 4 3 は、集合経路 2 6 内の排気ガスに NO_x 還元用の還元剤を供給するためのものであり、還元剤供給通路 4 4 と還元剤制御盤 4 5 とを備えている。還元剤供給通路 4 4 の一端側は、還元剤としての尿素水溶液（以下、尿素水という）を貯留する尿素水タンク 4 6 に接続されている一方、他端側は、集合経路 2 6 のうちバイパス側切換バルブ 3 1 と後処理装置 2 7 との間に設けられた還元剤供給部としての尿素水噴射ノズル 4 7 に接続されている。

【 0 0 3 6 】

還元剤供給通路 4 4 には、上流側から順に、尿素水入口バルブ 4 8、レギュレーサ 4 9、フィードポンプ 5 0、尿素水フィルタ 5 1、尿素水流量計 5 2 及び噴射用電磁弁 5 3 等が設けられている。フィードポンプ 5 0 は、尿素水タンク 4 6 内の尿素水を吸い上げて尿素水噴射ノズル 4 7 に向けて吐出するためのものである。フィードポンプ 5 0 には電動モータ 5 4 が連結されている。後述するコントローラ 5 5 からインバータ 5 6 を経由した制御情報に基づき電動モータ 5 4 の回転駆動量を調節することにより、フィードポンプ 5 0 からの尿素水供給量を調節する構成になっている。噴射用電磁弁 5 3 は後述するコントローラ 5 5 に電氣的に接続されていて、コントローラ 5 5 からの制御情報に基づいて開閉作動するように構成されている。

30

【 0 0 3 7 】

還元剤制御盤 4 5 は、制御手段としてのコントローラ 5 5 と、インバータ 5 6 と、温度調節器 5 7 と、後処理装置 2 7 の詰り状態を検出する詰り検出手段としての圧力センサ 5 8 とを備えている。コントローラ 5 5 は主として、排気ガス中の NO_x 濃度に応じた適切な量の尿素水を集合経路 2 6 に供給するように、フィードポンプ 5 0 と噴射用電磁弁 5 3 とを作動させるという還元剤調節制御を実行するものである。

40

【 0 0 3 8 】

詳細は図示しないが、コントローラ 5 5 は、各種演算処理や制御を実行する CPU の他、制御プログラムやデータを記憶させるための ROM、制御プログラムやデータを一時的に記憶させるための RAM、及び入出力インターフェイス等を備えている。

【 0 0 3 9 】

コントローラ 5 5 には、インバータ 5 6 を介して電動モータ 5 4 に電氣的に接続されている一方、温度調節器 5 7 を介して、集合経路 2 6 内の排気ガス温度を検出する温度センサ 5 9 が電氣的に接続されている。また、コントローラ 5 5 には、発電機制御盤 1 4 の電

50

カトランスデューサ 15、燃料流量計 20、尿素水流量計 52、圧力センサ 58、尿素水貯留量を検出する尿素水量センサ 60、噴気用電磁弁 42 及び噴射用電磁弁 53 も電氣的に接続されている。

【0040】

詰り検出手段としての圧力センサ 58 は、前述した噴気ノズル 37 と同様に、後処理装置 27 の前部、具体的には、後述する NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63 より上流側の部位に設けられている。実施形態では、後処理装置 27 内に煤塵が堆積していない新品状態での NOx 触媒 62 上流側の圧力（基準圧力値）を、コントローラ 55 の ROM 等に予め記憶させておき、同じ測定箇所における現在の圧力を圧力センサ 58 にて検出し、基準圧力値と圧力センサ 58 の検出値との圧力差を求め、当該圧力差に基づいて後処理装置 27 の煤塵堆積量が換算される。

10

【0041】

そして、圧力差が設定値以上になると、コントローラ 55 からの指令にて噴気用電磁弁 42 が開き、気体供給源 32 から噴気ノズル 37 に圧縮気体を送られ、噴気ノズル 37 から NOx 触媒 62 及びスリップ処理触媒 63 に向けて圧縮気体が吹き付けられることになる。なお、集合経路 26 のうち後処理装置 27 を挟んで上下流側に、それぞれ圧力センサを配置し、両者の検出値の差から後処理装置 27 の煤塵堆積量を換算するようにしてもよい。

【0042】

集合経路 26 内の排気ガス温度を検出する温度センサ 59 は、集合経路 26 のうち尿素水噴射ノズル 47 と後処理装置 27 との間に設けられている。実施形態では、温度センサ 59 の検出温度が所定温度（例えば 305 ）以上になると、コントローラ 55 からの指令にて噴射用電磁弁 53 が開き、フィードポンプ 50 の駆動にて尿素水タンク 46 から尿素水噴射ノズル 47 に尿素水が送られ、尿素水噴射ノズル 47 から集合経路 26 内に尿素水が噴射される。

20

【0043】

尿素水貯留量を検出する尿素水量センサ 60 はフロート式のものであり、尿素水タンク 46 内に配置されている。この場合、尿素水量センサ 60 の上下高さ位置の変化に基づき、尿素水タンク 46 内の尿素水貯留量が検出される。

【0044】

コントローラ 55 は、電力トランスデューサ 15 にて検出された発電電力量に基づき、インバータ 56 を介して電動モータ 54 の回転駆動量を調節して、フィードポンプ 50 からの尿素水供給量を調節するように構成されている。これは、排気ガス中の NOx 濃度が、ディーゼル発電機 11 群の合計発電電力量（発電用エンジン 12 群の合計出力（又は合計負荷）でもよい）と比例関係にあるためである。従って、NOx の還元に必要な尿素水供給量（還元剤供給量）は、合計発電電力量、すなわち排気ガス中の NOx 濃度に比例することになる。ここで、図示は省略するが、NOx の還元に必要な尿素水供給量と発電電力量との関係は、例えばマップ形式又は関数表形式にて、コントローラ 55（例えば ROM 等）に予め記憶されている。

30

【0045】

この場合、コントローラ 55 は、電力トランスデューサ 15 にて検出された合計発電電力量と、コントローラ 55 に予め記憶されたマップ又は関数表とから、NOx の還元に必要な尿素水供給量を求め、当該求められた供給量の尿素水を尿素水噴射ノズル 47 から適宜時間内に噴射するように電動モータ 54 を回転駆動させ、フィードポンプ 50 の作動量を調節している。

40

【0046】

実施形態の電力トランスデューサ 15 は NOx 検出手段に相当するものである。すなわち電力トランスデューサ 15 は発電機 13 群の合計発電電力量を検出し、当該電力トランスデューサ 15 の検出結果に基づき、排気ガス中の NOx 濃度が間接的に求められるのである。なお、NOx 検出手段は、電力トランスデューサ 15 に限らず、各発電用エンジン

50

12の出力を検出するものでもよいし、燃料噴射量から各発電用エンジン12の負荷を検出するものでもよい。また、排気ガス中のNOx濃度を直接検出するものでもよい。

【0047】

(6) . 後処理装置の構造

次に、図2及び図4～図6を参照しながら、後処理装置27の構造について説明する。

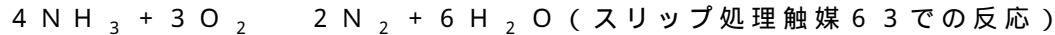
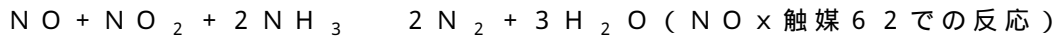
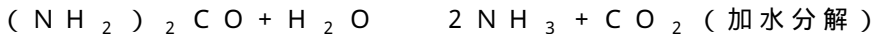
【0048】

後処理装置27は、略筒型に形成された耐熱金属材料製の後処理ケーシング61内に、上流側から順に、排気ガス中のNOxの還元を促進させるNOx触媒62と、余分に供給された還元剤(実施形態では加水分解後のアンモニア)の酸化処理を促進させるスリップ処理触媒63と、排気ガスの排気音を減衰させる消音器64とを直列に並べて収容したものである。各触媒62, 63は、多孔質な(ろ過可能な)隔壁にて区画された多数個のセルからなるハニカム構造になっており、例えばアルミナ、ジルコニア、バナジウム/チタニウム又はゼオライト等の触媒金属を有している。

10

【0049】

NOx触媒62は、尿素水噴射ノズル47からの尿素水の加水分解にて生じたアンモニアを還元剤として、排気ガス中のNOxを選択還元することにより、後処理装置27内に送られた排気ガスを浄化するものである。また、スリップ処理触媒63は、NOx触媒62から流出した未反応(余剰)のアンモニアを酸化して無害な窒素にするものである。この場合、後処理ケーシング61内では下記の反応式:



が生ずることになる。

20

【0050】

消音器64は後処理ケーシング61の後部側に形成されている。後処理ケーシング61の後部側は2枚の蓋板65, 66にて塞がれていて、これら両蓋板65, 66を略筒型の排出パイプ67が貫通している。排出パイプ67の出口側は後処理ケーシング61の出口に連通している。排出パイプ67における前後両蓋板65, 66の間は閉鎖板68にて閉鎖されており、排出パイプ67のうち閉鎖板68を挟んで両側の周壁部には、それぞれ複数の連通穴69, 70が形成されている。後処理ケーシング61における両蓋板65, 66の間は、排出パイプ67内に複数の連通穴69, 70を介して連通する共鳴室71になっている。

30

【0051】

従って、排出パイプ67の上流側に入り込んだ排気ガスは、上流側の連通穴69、共鳴室71、下流側の連通穴70を介して排出パイプ67の下流側を通過し、後処理ケーシング61外に放出されることになる。

【0052】

後処理ケーシング61のうちスリップ処理触媒63と前蓋板65との間には、バイパス経路29の出口側が接続されている。このため、図6(a)に示すように、集合側切換バルブ30を開いてバイパス側切換バルブ31を閉じると、集合経路26にてまとめられた排気ガスは、NOx触媒62及びスリップ処理触媒63を通過して浄化処理をされる。そして、浄化処理後の排出ガスは、排出パイプ67の上流側から、上流側の連通穴69、共鳴室71、下流側の連通穴70を経由して、排出パイプ67の下流側に入り、後処理ケーシング61外ひいては船舶1外に放出される。

40

【0053】

また、図6(b)に示すように、バイパス側切換バルブ31を開いて集合側切換バルブ30を閉じると、集合経路26にてまとめられた排気ガスは、NOx触媒62及びスリップ処理触媒63を迂回して浄化処理をすることなく、排出パイプ67の上流側に入る。そして、排気ガスは、上流側の連通穴69、共鳴室71、下流側の連通穴70を経由して、排出パイプ67の下流側を通過し、後処理ケーシング61外ひいては船舶1外に放出され

50

る。

【 0 0 5 4 】

従って、両切換バルブ 3 0 , 3 1 の開閉状態の切換により、排気ガスの浄化処理が必要な場合（例えば規制海域内での航行中）と、浄化処理が不要な場合（例えば規制海域外での航行中）とにおいて、排気ガスの通過する経路を簡単に選択でき、排気ガスの効率よい処理が可能なのである。

【 0 0 5 5 】

（ 7 ）．作用及び効果

以上の構成によると、各発電用エンジン 1 2 の排気経路 2 5 は 1 つの集合経路 2 6 に合流しているので、発電用エンジン 1 2 を複数台有する場合の排気構造を簡素化できる。また、集合経路 2 6 には、上流側から順に、還元剤供給部としての尿素水噴射ノズル 4 7 と NOx 触媒 6 2 とが配置されており、電力トランスデューサ 1 5 にて検出された合計発電電力量から、排気ガス中の NOx 濃度、ひいては、NOx の還元に必要な尿素水供給量（還元剤供給量）を把握するので、排気ガス中の NOx 濃度に見合った量の尿素水を集合経路 2 6 に供給できる。従って、後処理装置 2 7 内の NOx 触媒 6 2 の作用にて、排気ガス中の NOx を効率よく窒素と水とに分解できる。また、排気ガス中の NOx 濃度に見合った量の尿素水を集合経路 2 6 に供給するので、未反応（過剰な量）のアンモニアを外部に放出するアンモニアスリップを抑制できる。

10

【 0 0 5 6 】

各排気経路 2 5 には、これを開閉する開閉部材として、空気作動式の開閉バルブ 2 8 が設けられているので、各発電用エンジン 1 2 の状態に応じてそれぞれ対応する開閉バルブ 2 8 を開閉することにより、集合経路 2 6 から停止中の発電用エンジン 1 2 に向けて排気ガスが逆流するのを簡単且つ確実に防止できる。

20

【 0 0 5 7 】

NOx 触媒 6 2 を収容する後処理ケーシング 6 1 のうち NOx 触媒 6 2 より上流側には、NOx 触媒 6 2 に向けて気体供給源 3 2 からの圧縮気体を噴出する噴気部としての噴気ノズル 3 7 が設けられているから、当該噴気ノズル 3 7 の作用により、長期間の使用で NOx 触媒 6 2 内に溜まった煤塵を強制的に除去できる。

【 0 0 5 8 】

NOx 触媒 6 2 を収容する後処理ケーシング 6 1 内には、NOx 触媒 6 2 より下流側に、余分に供給された還元剤（実施形態では加水分解後のアンモニア）の酸化処理を促すスリップ処理触媒 6 3 が配置されているから、NOx 触媒 6 2 を未反応のまま通過しようとする余剰の還元剤（アンモニア）を、窒素に酸化処理して無害化でき、排気ガス中にアンモニアが残存するおそれを確実に回避できる。また、NOx 触媒 6 2 とスリップ処理触媒 6 3 とをパッケージ化でき、排気構造の下流側をコンパクトに構成できる。

30

【 0 0 5 9 】

更に、NOx 検出手段としての電力トランスデューサ 1 5 は発電機 1 3 群の合計発電電力量を検出し、当該電力トランスデューサ 1 5 の検出結果に基づき、排気ガス中の NOx 濃度が間接的に求められる構成になっているから、NOx 濃度検出専用のセンサが要らず、構成を簡素化して製造コストの低減に寄与できる。

40

【 0 0 6 0 】

実施形態では、集合経路 2 6 のうち最下流の排気経路 2 5 との合流部分と後処理装置 2 7 との間には、NOx 触媒 6 2 を迂回するためのバイパス経路 2 9 が分岐接続されており、集合経路 2 6 のうちバイパス経路 2 9 への分岐部分より下流側と、バイパス経路 2 9 の入口側とには、これら各経路 2 6 , 2 9 を開閉する経路切換部材としての切換バルブ 3 0 , 3 1 が設けられているから、両切換バルブ 3 0 , 3 1 の開閉状態の切換により、排気ガスの浄化処理が必要な場合（例えば規制海域内での航行中）と、浄化処理が不要な場合（例えば規制海域外での航行中）とにおいて、排気ガスの通過する経路を簡単に選択でき、排気ガスの効率よい処理が可能である。

【 0 0 6 1 】

50

NO_x触媒62を収容する後処理ケーシング61には、排気ガスの排気音を減衰させるための消音器64を備えているから、NO_x触媒62、スリップ処理触媒63及び消音器64を単一の後処理ケーシング61にパッケージ化でき、排気構造の下流側をコンパクトに構成できる。

【0062】

また、バイパス経路29の出口側は、後処理ケーシング61の消音器64に連通接続されているから、NO_x触媒62及びスリップ処理触媒63を通過して浄化された排気ガスと、NO_x触媒62及びスリップ処理触媒63を迂回してバイパス経路29を経由した排気ガスを、同じ消音器64に送り込めることになる。従って、排気構造を単純化して製造コストの低減に寄与できるのである。

10

【0063】

上記の記載並びに図2及び図4から明らかなように、船舶(1)に搭載したエンジン(12)からの排気ガス中にあるNO_xを取り除くための後処理装置(27)を、前記エンジン(12)の排気経路(25)に備えている船舶搭載用の排気ガス浄化装置において、前記排気経路(25)のうち前記後処理装置(27)の上流側からバイパス経路(29)を分岐させ、前記分岐部分と前記後処理装置(27)との間並びに前記バイパス経路(29)の入口側に、切換バルブ(30)(31)を設けているから、前記切換バルブ(30)(31)によって、排気ガスの浄化処理が必要なNO_x排出の規制海域内での航行中と、浄化処理が不要なNO_x排出の規制海域外での航行中とにおいて、排気ガスの通過する経路(25)(29)を簡単に選択でき、浄化処理の要不要に応じて排気ガスを効率よく処理できる。また、前記バイパス経路(29)及び前記切換バルブ(30)(31)の存在によって、前記排気経路(25)の完全閉塞のおそれを格段に低減できる。

20

【0064】

また、前記後処理装置(27)の下流側に前記バイパス経路(29)の出口側を接続しているから、前記排気経路(25)と前記バイパス経路(29)との両方を前記船舶(1)のファンネル(煙突)まで延長させる必要がなく、前記後処理装置(27)よりも下流側の排気構造を簡素化でき、コスト低減に寄与する。

【0065】

更に、前記排気経路(25)において前記切換バルブ(30)と前記後処理装置(27)との間に、前記排気ガスにNO_x還元用の還元剤を供給する還元剤供給部(47)を設けているから、前記還元剤供給部(47)からの還元剤が前記バイパス経路(29)側に漏れ出すおそれがない。すなわち、未使用の還元剤が前記バイパス経路(29)経由で船外に漏れ出すおそれを確実に防止できる。

30

【0066】

なお、各部の構成は図示の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能である。

【符号の説明】

【0067】

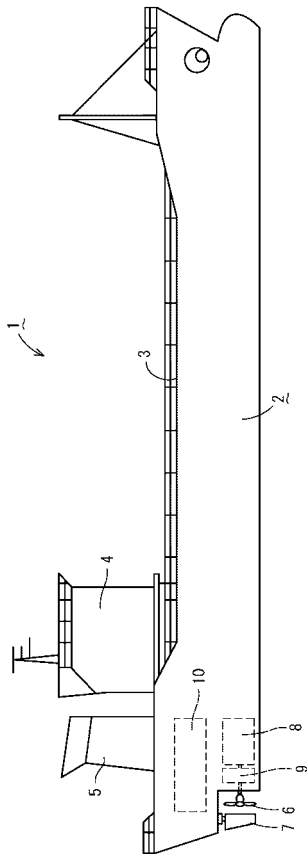
- 1 船舶
- 10 発電装置
- 11 ディーゼル発電機
- 12 発電用ディーゼルエンジン
- 13 発電機
- 14 発電機制御盤
- 15 電力トランスデューサ
- 25 排気経路
- 26 集合経路
- 27 後処理装置
- 28 開閉バルブ
- 29 バイパス経路

40

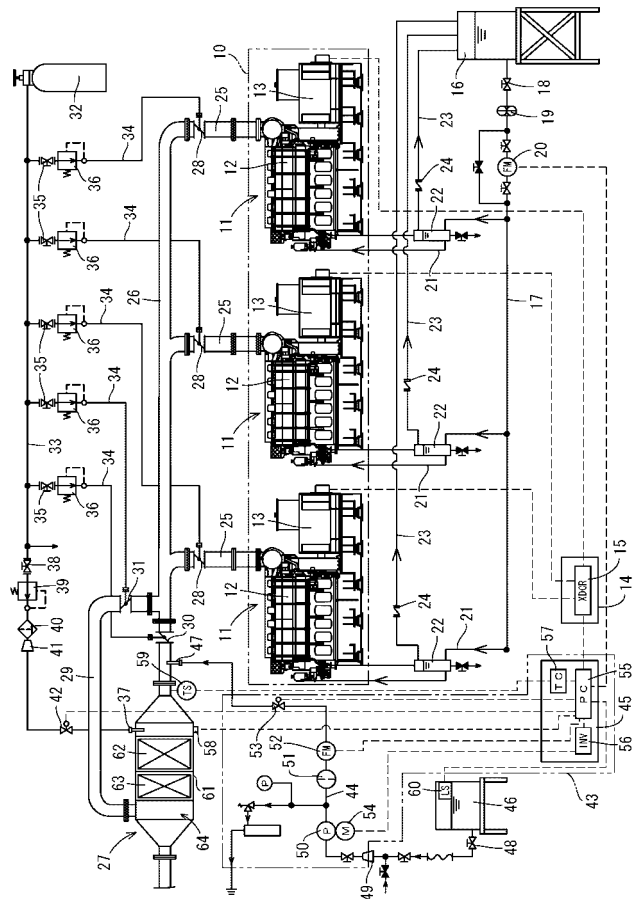
50

- 30 集合側切換バルブ
- 31 バイパス側切換バルブ
- 32 気体供給源
- 42 噴気用電磁弁
- 43 還元剤供給装置
- 44 還元剤供給通路
- 45 還元剤制御盤
- 46 尿素水タンク
- 47 尿素水噴射ノズル
- 50 フィードポンプ
- 53 噴射用電磁弁
- 54 電動モータ
- 55 制御手段としてのコントローラ
- 58 圧力センサ
- 59 温度センサ
- 61 後処理ケーシング
- 62 NOx触媒
- 63 スリップ処理触媒
- 64 消音器

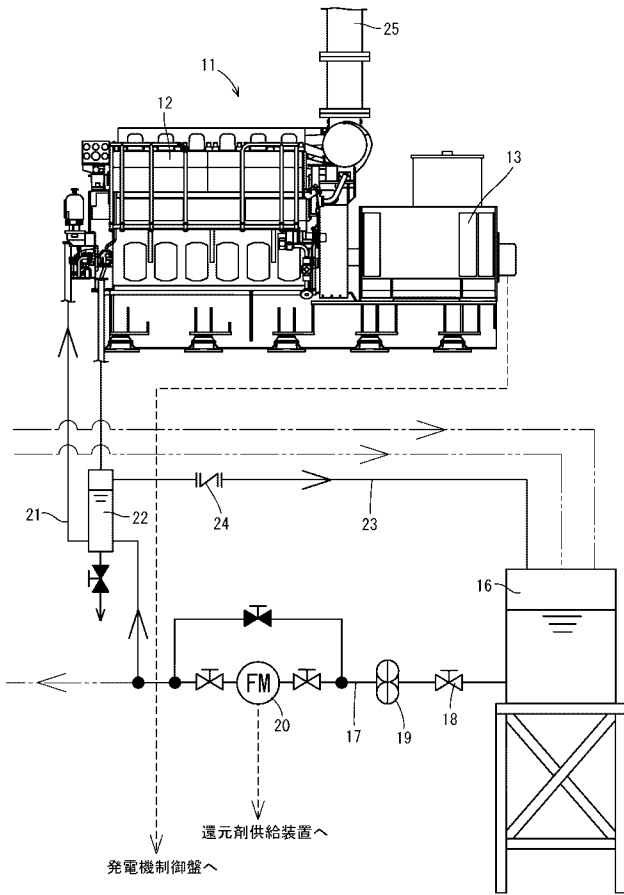
【図1】



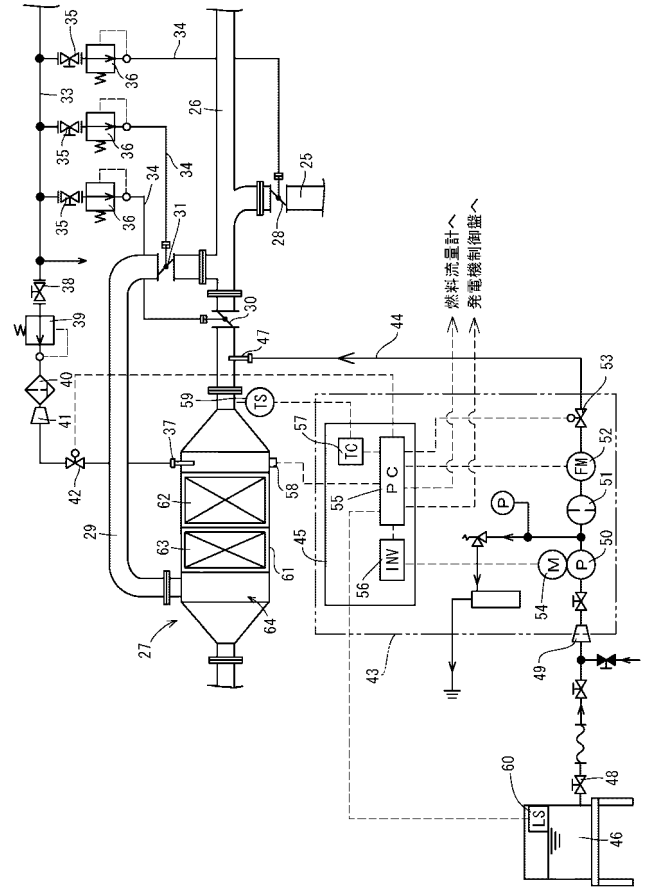
【図2】



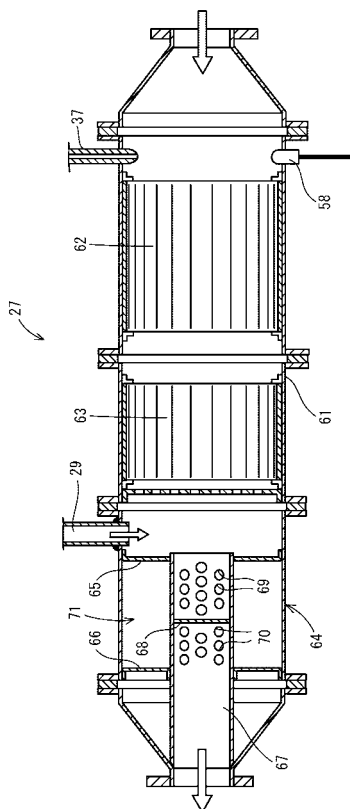
【図3】



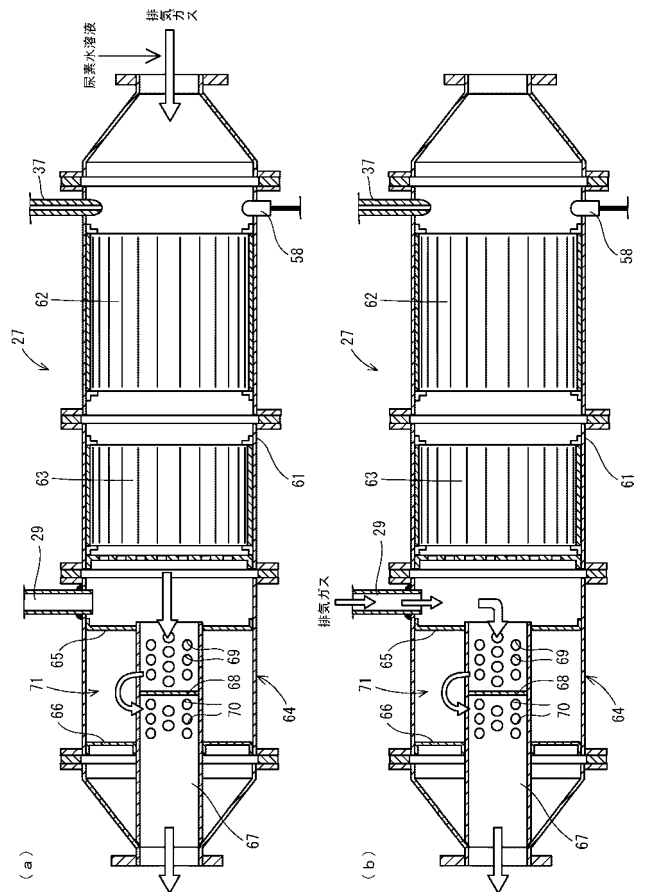
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 0 1 D 53/94 4 0 0

(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

(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

Fターム(参考) 3G091 AA04 AA18 AB02 AB05 BA07 BA14 BA38 CA12 CA13 CA17
CA22 DB10 EA32 FB16 HA36 HB03 HB07
4D148 AA06 AA08 AB01 AB02 AC03 AC04 BA03Y BA07Y BA08Y BA11Y
BA23Y BA41Y BA42Y BB02 CC38 CC61 DA01 DA02 DA06 DA10