

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 船用ボイラ及び船用ボイラの改造方法

技術分野

[0001] 本開示は船用ボイラ及び船用ボイラの改造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、タンカー等の船舶、浮体式生産貯蔵積出設備（floating production, storage and offloading: FPSO）、又は浮体式貯蔵積出設備（floating storage and offloading unit: FSO）に搭載される原油タンクにおいては、揮発性有機化合物（volatile organic compounds）を含むガス（以下、VOCガス又は揮発性ガスという。）が発生することが知られている。そして、近年では、原油タンク内で生じるVOCガスを大気に放出せずに無害化することが望まれている。例えば、特許文献1には、上記のようなVOCガスを火炉内に供給するように構成された船用ボイラが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5916777号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、原油タンク内の空間には不活性ガス（イナートガス）が封入されるため、上記VOCガスは不活性ガスを含むことがある。不活性ガスを含むVOCガスは主燃料である燃焼用燃料に比べて低カロリーであり燃焼性が低い。このため、不活性ガスを含むVOCガスを火炉内におけるバーナ装置の噴出口近傍に供給すると、バーナ装置における主燃料の燃焼性の低下を招いて失火する恐れがある。この点、特許文献1には、燃料の燃焼性を低下させることなく不活性ガスを含むVOCガスを火炉内で処理することに関する

知見は開示されていない。

[0005] 上述の事情に鑑みて、本発明の少なくとも一実施形態は、燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ不活性ガスを含む揮発性ガスを火炉内で処理することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本発明の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラは、
火炉と、

前記火炉の炉壁部に設けられ、燃焼用燃料及び燃焼用空気を前記火炉内に噴射するバーナ装置と、

前記火炉の前記炉壁部に前記バーナ装置から離間して設けられ、揮発性有機化合物と不活性ガスを含む揮発性ガスを前記火炉内に供給する少なくとも一つの揮発性ガス供給部と、
を備える。

[0007] 上記(1)の構成によれば、火炉の炉壁部のうち、バーナ装置から離間した位置にバーナ装置とは別体として揮発性ガス供給部が配置されるから、不活性ガスを含む揮発性ガスを、バーナ装置から離れた位置において火炉内に供給することができる。よって、バーナ装置における燃焼用燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ不活性ガスを含む揮発性ガスを火炉内で処理することができる。また、バーナ装置と離間した位置に揮発性ガス供給部を設けるから、例えば揮発性ガス供給部をバーナ装置と一体的に設けていた従来の船用ボイラに比べてバーナ装置及び揮発性ガス供給部の配置の自由度が高い。よって、VOC量の制約を受けることなく装置のレイアウトを決定することができる。

[0008] (2) 幾つかの実施形態では、上記(1)の構成において、
前記バーナ装置は、

前記火炉内に前記燃焼用燃料を噴射するための燃料噴射部と、

前記火炉内に前記燃焼用空気を噴射するための空気噴射部と、

前記燃料噴射部及び前記空気噴射部を収納する筒状体と、を含み、

前記揮発性ガス供給部は、

前記筒状体の外周面から離間して設けられていてもよい。

[0009] 上記（２）の構成によれば、バーナ装置の燃料噴射部及び空気噴射部を収納する筒状体の外周面から離間して揮発性ガス供給部が配置されるから、燃焼用燃料及び燃焼用空気を噴射するためのバーナ装置と、不活性ガスを含む揮発性ガスを供給するための揮発性ガス供給部とをそれぞれ別体として構成し、互いを物理的に離隔して配置することができる。よって、不活性ガスを含む揮発性ガスがバーナ装置における燃料噴射部の直近で火炎に混入することを効果的に抑制することができる。

[0010] （３）幾つかの実施形態では、上記（２）の構成において、

前記揮発性ガス供給部は、前記燃料噴射部から噴射される前記燃焼用燃料の噴射方向に対して交差する方向に沿って、前記揮発性ガスを供給するように構成されてもよい。

[0011] 上記（３）の構成によれば、燃料噴射部から噴射される燃焼用燃料の噴射方向に対して交差する方向に沿って揮発性ガスが供給されるから、バーナ装置における燃焼用燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ、バーナ装置により形成される火炎に対して揮発性ガスを効率的に混入することができる。したがって、火炉内に供給されたにも関わらず火炎に混入されずに未処理のまま排出される揮発性ガスを大幅に抑制することができる。

[0012] （４）幾つかの実施形態では、上記（１）～（３）のいずれか一つの構成において、

前記揮発性ガス供給部は、前記炉壁部のうち前記バーナ装置が配置される一面と同一面に配置されていてもよい。

[0013] 上記（４）の構成によれば、炉壁部のうちバーナ装置が配置された一面と同一面に揮発性ガス供給部を配置することにより、火炉内に供給された上記不活性ガスを含む揮発性ガスがバーナ装置の直近で火炎に混入することを効果的に抑制しつつ、揮発性ガスの供給方向を燃焼用燃焼の噴射方向に沿わせることができるから、バーナ装置の下流側で上記不活性ガスを含む揮発性ガ

スを火炎に効率よく混入することができる。

[0014] (5) 幾つかの実施形態では、上記(1)～(4)の何れか一つの構成において、

前記バーナ装置は、前記火炉内に噴射される前記燃焼用空気に対して旋回力を付与するためのスワラを含み、

前記揮発性ガス供給部は、前記バーナ装置による旋回火炎の旋回方向に沿って前記揮発性ガスを供給するように構成されてもよい。

[0015] 上記(5)の構成によれば、スワラにより燃焼用空気が旋回流として火炉内に供給され、これによって形成される旋回火炎の旋回方向に沿って不活性ガスを含む揮発性ガスが供給されるから、揮発性ガスを旋回火炎に効率よく混入することができる。したがって、火炉内に供給されたにも関わらず火炎に混入されずに未処理のまま排出される揮発性ガスを大幅に抑制することができる。

[0016] (6) 幾つかの実施形態では、上記(1)～(5)の何れか一つの構成において、

前記少なくとも一つの揮発性ガス供給部は、複数の揮発性ガス供給部を含み、

前記複数の揮発性ガス供給部の各々は、前記火炉内に供給する前記揮発性ガスの流量を調節するためのバルブを含んでいてもよい。

[0017] 上記(6)の構成によれば、複数の揮発性ガス供給部を介して火炉内に揮発性ガスを供給することができるから、例えば火炉内の火炎に対して複数の方向から揮発性ガスを混入することができる。その際、各々の揮発性ガス供給部から火炉内に供給する揮発性ガスの流量をバルブによって任意に調節することができる。よって、バーナ装置によって火炉内に形成される火炎の大きさや燃焼状況に応じて、当該火炎によって処理できる適量の揮発性ガスを火炉内に供給することができる。これにより、未反応の揮発性ガスが火炉から排出されることを抑制しつつ、該火炉内で揮発性ガスを効率よく処理可能な船用ボイラを提供することができる。

- [0018] (7) 幾つかの実施形態では、上記(6)の構成において、
船用ボイラは、
前記火炉から排出される排ガス中に含まれる前記揮発性ガスの濃度を検出するための排ガスセンサと、
前記排ガスセンサの検出信号に基づき前記バルブの開度を調節するためのコントローラと、
を備えていてもよい。
- [0019] 上記(7)の構成によれば、コントローラにより、排ガスセンサの検出信号に基づいてバルブの開度を自動的に調節することができるから、バーナ装置による火炉内の火炎の大きさや燃焼状況に応じて、当該火炎によって処理できる適量の揮発性ガスをリアルタイムで火炉内に供給することができる。
- [0020] (8) 本発明の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラの改造方法は、
火炉の炉壁部にバーナ装置が配置された船用ボイラの改造方法であって、
前記炉壁部において前記バーナ装置から離間した位置に揮発性ガス供給部の設置位置を特定するステップと、
特定された前記設置位置に揮発性ガス供給部を設けるステップと、を備える。
- [0021] 上記(8)の方法によれば、バーナ装置と離間した位置に揮発性ガス供給部を設けるから、例えば揮発性ガス供給部をバーナ装置と一体的に設けていた従来の船用ボイラに比べてバーナ装置及び揮発性ガス供給部の配置の自由度が高く、VOC量の制約を受けることがない。また、バーナ装置と別体の揮発性ガス供給部を追加的に設けることで船用ボイラを改造することができるから、従来使用していたバーナ装置を流用することができる。よって、失火の虞を抑制しつつ、火炉内で揮発性ガスを処理可能な船用ボイラを低コストで提供することができる。

発明の効果

- [0022] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、火炎の燃焼性の低下を抑制しつつ不活性ガスを含む揮発性ガスを火炉内で処理することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラを備えたVOCガス処理システムを示す概略構成図である。

[図2]一実施形態に係る船用ボイラを示す縦断面図である。

[図3]一実施形態に係る船用ボイラを概略的に示す斜視図である。

[図4A]一実施形態におけるバーナ装置を示す図であり、バーナ装置の全体構成を示す断面図である。

[図4B]一実施形態におけるバーナ装置を示す図であり、一実施形態におけるスワラの斜視図である。

[図5]一実施形態における揮発性ガス供給部を示す断面図である。

[図6]一実施形態における制御系の構成を示すブロック図である。

[図7]一実施形態に係る船用ボイラの改造方法を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、添付図面を参照して本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、実施形態として記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

また例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一の構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は、「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0025] 図1は本発明の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラ1を備えたVOCガス処理システム100を示す概略構成図である。図1に例示するように、VOCガス処理システム100は、タンカー等の船舶やFPSO/FSO（浮体式石油・ガス生産／貯蔵設備）に設置される原油タンク22と、原油タンク22内から抜き出された気体からVOC（volatile organic compounds：揮発性有機化合物）を分離するVOC分離部27と、分離されたVOCを液化するVOC液化部29と、液化された液化VOCを貯留する液化VOCタンク32と、VOC分離部27で分離されず気体中に残ったVOCを主燃料と混焼する船用ボイラ1と、を備えている。

[0026] 原油タンク22は、原油が貯蔵されるタンクであり、この原油タンク22には、図示しない原油掘削設備や石油の生産設備又はこれらの貯蔵設備から輸送ライン25を介して原油が流入する。原油タンク22の内部には、原油から揮発したVOCの発火を防止するためのイナートガスが封入されている。イナートガスは、例えば、CO₂やN₂等の不活性ガスである。原油タンク22内の上方の空間（タンク内上部空間24）は、VOCとイナートガスとが混合したVOCガスによって満たされている。原油タンク22内のVOCガスは、VOCガスライン26を経由してVOC分離部27に導かれる。

[0027] VOC分離部27によって分離されて回収されたVOCは、VOC液化部29で液化され、液化VOCタンク32に貯留された後、原油タンク22に戻されるか、或いは船用ボイラ1用の液体燃料として利用される。一方、VOC分離部27で大部分のVOCが取り除かれ、微量のVOCとイナートガスとを含む残りの気体（VOCガス）は、VOCガスライン34を経由して船用ボイラ1に導かれる。

[0028] 次に、本開示の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラ1の構成について説明する。

図2は一実施形態に係る船用ボイラの構成を概略的に示す縦断面図である。図3は一実施形態に係る船用ボイラを概略的に示す斜視図である。

図2及び図3に例示するように、船用ボイラ1は、火炉2と、火炉2の炉

壁部 3 に設けられ、燃焼用燃料及び燃焼用空気を火炉 2 内に噴射するバーナ装置 10 と、火炉 2 の炉壁部 3 にバーナ装置 10 から離間して設けられ、揮発性有機化合物と不活性ガスとを含む揮発性ガス 65 (VOC ガス) を火炉 2 内に供給する少なくとも一つの揮発性ガス供給部 60 と、を備えている。また、船用ボイラ 1 は、火炉 2 内に配置された蒸発管群 4 と、蒸発管群 4 の下方に設けられた水ドラム 5 と、蒸発管群 4 の上方に設けられた蒸気ドラム 6 と、を備えている。

なお、本開示の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラ 1 は、船舶の荷役作業の動力として用いられるカーゴオイルポンプ 36 (図 1 参照) の駆動源となる蒸気を発生させる補助ボイラであるものとする。補助ボイラで発生した蒸気は、荷役用タービン 35 に供給され、荷役用タービン 35 の回転動力がカーゴオイルポンプ 36 の駆動源として蓄積される。

[0029] 火炉 2 は、燃焼用燃料と燃焼用空気とを反応させて燃焼させるための中空体であり、例えば、円筒形状や箱型等、種々の形態をとり得る。このような火炉 2 は、外部と内部とを区画する炉壁部 3 を含む。火炉 2 の内部は、該火炉 2 の一端から噴射された燃焼用燃料、燃焼用空気、及び／又は VOC ガスの燃焼火炎 (火炎 80) が形成される燃焼空間 200、並びに燃焼によって生じた燃焼ガスの流路となっている。燃焼ガスの流れ方向の下流側には上述した蒸発管群 4 が配置され、さらに下流側である火炉 2 の上部には煙突 37 に続く燃焼ガス出口 8 が設けられる。なお、蒸気ドラム 6 の上部には蒸気出口 9 が設けられている。

[0030] 火炉 2 の炉壁部 3 は、ボイラ水が通過可能な複数の炉壁管を含んで構成される。具体的に、炉壁部 3 は、例えば鉛直方向 (例えば図 2 における紙面上下方向) に沿う複数の炉壁管が面状に配列されてなる側面部 3C と、炉壁管の上部及び下部がそれぞれ曲成されることで互いに対向するように配置された天井部 3A 及び底部 3B とを含む。天井部 3A 及び底部 3B は、それぞれ水平方向に対して例えば側面部 3C と鈍角をなすように傾斜していてもよい。

[0031] バーナ装置 10 は、火炉 2 内に主燃料である燃焼用燃料（例えば気体燃料又は液体燃料を含む）と搬送用ガスとの混合気体、及び／又は燃焼用空気を噴射する。幾つかの実施形態では、例えば図 2 及び図 3 に示すように、バーナ装置 10 は、火炉 2 の天井部 3 A に配置され、燃焼用燃料と燃焼用空気とを下方に向けて噴射することで火炎 80 を形成するように構成されていてもよい。

[0032] 揮発性ガス供給部 60 は、VOC ガスライン 34 を通って搬送された VOC と不活性ガスとを含む揮発性ガス 65 を火炉 2 内に供給する。この揮発性ガス供給部 60 は、炉壁部 3 のうち、例えば天井部 3 A に配置されていてもよいし、側面部 3 C（の上側部分）に配置されていてもよい。いずれの場合も、揮発性ガス供給部 60 は、例えば、図 2 に例示するように、当該揮発性ガス供給部 60 から火炉 2 内に供給する揮発性ガス 65 を、火炎 80 の下流側部分に混入し得る位置及び向きで設けられる。

なお、揮発性ガス供給部 60 は、火炉 2 内に向けて開口されたポートであってもよいし、火炉 2 内に揮発性ガス 65 を噴射可能なノズルであってもよい。また、揮発性ガス供給部 60 は、後述する火炎保持領域 90 には揮発性ガス 65 を供給することなく該火炎保持領域 90 よりも下流側の燃焼領域において、火炎 80 に揮発性ガス 65 を混入するように構成されていてもよい。

[0033] かかる構成によれば、火炉 2 の炉壁部 3 のうち、バーナ装置 10 から離間した位置にバーナ装置 10 とは別体として揮発性ガス供給部 60 が配置されるから、不活性ガスを含む揮発性ガス 65 を、バーナ装置 10 から離れた位置で火炉 2 内に供給することができる。よって、バーナ装置 10 による燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ、不活性ガスを含む揮発性ガス 65 を火炉 2 内で処理することができる。また、バーナ装置 10 と離間した位置に揮発性ガス供給部 60 を設けるから、例えば揮発性ガス供給部 60 をバーナ装置 10 と一体的に設けていた従来の船用ボイラに比べてバーナ装置 10 及び揮発性ガス供給部 60 の配置の自由度が高く、また、VOC 量の制約を受けること

がない。

[0034] 図4Aは、一実施形態におけるバーナ装置を示す図であり、バーナ装置の全体構成を示す断面図である。図4Bは、一実施形態におけるバーナ装置を示す図であり、一実施形態におけるスワラの斜視図である。

幾つかの実施形態では、例えば図2及び図4Aに例示するように、バーナ装置10は、火炉2内に燃焼用燃料を噴射するための燃料噴射部11と、火炉2内に燃焼用空気を噴射するための空気噴射部12と、燃料噴射部11及び空気噴射部12を収納する筒状体13と、を含んでいてもよい。そして、揮発性ガス供給部60は、筒状体13の外周面13Aから離間して設けられていてもよい。

[0035] 燃料噴射部11は、例えば液体燃料や気体燃料を噴射するノズルを有するバーナを含んでいてもよい。この燃料噴射部11は、内筒11Aと、内筒11Aの一部を囲むように配置される外筒11Bとを備えている。なお、燃料噴射部11は、例えば筒状体13の軸線Oに沿って該筒状体13の径方向における中心部に配置されていてもよい。

[0036] 内筒11Aの内周側には燃料供給路11Cが形成されている。燃料供給路11Cに供給される燃料は、例えばC重油等の液体燃料である。内筒11Aの一方の端部は火炉2内の燃焼空間200に面している。

[0037] 外筒11Bは、一次空気供給路12Cの燃焼空間200側に配置され、一次空気供給路12Cを内周側流路と外周側流路とに仕切っている。一次空気供給路12Cを通る一次空気のうち外周側流路に流入した一次空気はそのまま燃焼空間200に吹き出す。一方、燃料噴射部11は、内周側流路に流入した一次空気を、後述するスワラ14によって旋回力を付与して燃焼空間200に吹き出すように構成されていてもよい。

[0038] 空気噴射部12は、例えば筒状体13の内周面13Bと該筒状体13内に配置された燃料噴射部11との間に形成されるエアスリーブを介して火炉2内に燃焼用空気を噴射するように構成されてもよい。例えば空気噴射部12は、上記燃料噴射部11の外筒11Bの外周側に設けられた一次空気ノズル

１２Ａと、一次空気ノズル１２Ａのさらに外周側に設けられた二次空気ノズル１２Ｂとを備えていてもよい。一次空気ノズル１２Ａの内周面と内筒１１Ａの外周面との間には、燃焼用の一次空気が供給される一次空気供給路１２Ｃが設けられ、二次空気ノズル１２Ｂの内周面と一次空気ノズル１２Ａの外周面との間には、燃焼用の二次空気が供給される二次空気供給路１２Ｄが設けられる。一次空気供給路１２Ｃ、二次空気供給路１２Ｄの空気供給側には、それぞれ、一次ベーン１７及び二次ベーン１８が設けられ得る。そして各空気供給路への空気供給量はこれらのベーン１７，１８によって調整される。

[0039] 筒状体１３は、バーナ装置１０の径方向の外縁を規定し得るものであり、例えば上記空気噴射部１２において径方向の最も外側に配置される二次空気ノズル１２Ｂを適用してもよい。なお、筒状体１３は、燃焼用燃料及び燃焼用空気の噴射方向の下流側に向けて拡張された拡張部１３Ｃ（大径部）を含んでもよい。この場合、筒状体１３の外周面１３Ａとして筒状体１３の大径部の外周を適用してもよい。

[0040] 幾つかの実施形態では、例えば図４Ａに示すように、筒状体１３の拡張部１３Ｃの内側の領域を、火炎８０の着火及び／又は保炎のための火炎保持領域９０として規定してもよい。なお、火炉２内における火炎保持領域９０の位置は、例えば、バーナ装置１０による単位時間あたりの燃料の噴射量や燃料の種類等に応じて相対的に変化し得る。したがって、例えば燃料の噴射方向における火炎８０の上流側部分（すなわち、下向きの火炎８０の場合は当該火炎８０の上側部分）を火炎保持領域９０として規定してもよい。

[0041] このように、バーナ装置１０の燃料噴射部１１及び空気噴射部１２を収納する筒状体１３の外周面１３Ａから離間して揮発性ガス供給部６０を配置した構成によれば、燃焼用燃料及び燃焼用空気を供給するためのバーナ装置１０と、不活性ガスを含む揮発性ガスを供給するための揮発性ガス供給部６０とをそれぞれ別体として構成し、互いを物理的に離隔して配置することができる。よって、不活性ガスを含む揮発性ガス６５がバーナ装置１０の火炎保

持領域 90 において火炎 80 に混入することを効果的に抑制することができる。

[0042] 幾つかの実施形態では、例えば図 3 及び図 4 A 及び図 4 B に例示するように、バーナ装置 10 は、火炉 2 内に噴射される燃焼用空気に対して旋回力を付与するためのスワラ 14 を含み、揮発性ガス供給部 60 は、バーナ装置 10 による旋回火炎（火炎 80）の旋回方向に沿って揮発性ガス 65 を供給するように構成されてもよい。

[0043] スワラ 14 は、一次空気供給路 12 C の内周側流路に設けられ、主に保炎を目的として一次空気を旋回させる。スワラ 14 は、一次空気供給路 12 C（内周側流路）の空気供給側から燃焼空間 200 側に向けて延在している。スワラ 14 は一次空気供給路 12 C の燃焼空間 200 側の端部近傍に設けられてもよい。図 4 B に示すように、スワラ 14 は、内筒 11 A と外筒 11 B との間に放射状に複数設けられた羽根 15 を有している。なお、図 4 B には羽根 15 が 7 枚設けられている場合を例示している。一実施形態では、複数の羽根 15 は、筒状体 13 の軸線 O に対して同一方向に傾斜するとともに、バーナの周方向に互いに離間して配置されている。

[0044] 揮発性ガス供給部 60 は、該揮発性ガス供給部 60 から供給される揮発性ガス 65 が、バーナ装置 10 による旋回火炎の流れを阻害することなく、該旋回火炎の流れ方向に沿って火炎 80 に混入されるように構成されてもよい。

[0045] この構成によれば、燃焼用空気が旋回流として火炉 2 内に供給され、これによって形成される旋回火炎の旋回方向に沿って揮発性ガス 65 が供給されるから、不活性ガスを含む揮発性ガス 65 を旋回火炎に効率よく混入することができる。したがって、火炉 2 内に供給されたにも関わらず火炎 80 に混入されずに未処理のまま排出される揮発性ガス 65 を大幅に抑制することができる。

[0046] 幾つかの実施形態において、揮発性ガス供給部 60 は、バーナ装置 10 の燃料噴射部 11 から噴射される燃焼用燃料の噴射方向に対して交差する方向

(又は傾斜した方向)に沿って揮発性ガス65を噴射するように構成されていてもよい。つまり、揮発性ガス供給部60は、燃料噴射部11から噴射された燃焼用燃料による火炎80に対して離れる方向ではなく近づく方向に向けて揮発性ガス65を供給するように構成される。この場合、揮発性ガス供給部60は、燃焼用燃料の噴射方向に対して順方向に交差する方向に向けて揮発性ガス65を供給するように構成されていてもよい。

[0047] このように、燃料噴射部11から噴射される燃焼用燃料の噴射方向に対して交差する方向に沿って揮発性ガス65を供給する構成によれば、バーナ装置10から噴射された燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ、バーナ装置10により形成される火炎80に対して揮発性ガス65を効率的に混入することができる。したがって、火炉2内に供給されたにも関わらず火炎80に混入されずに未処理のまま排出される揮発性ガス65を大幅に抑制することができる。

[0048] 幾つかの実施形態では、図2及び図3に例示するように、揮発性ガス供給部60は、炉壁部3のうちバーナ装置10が配置される一面と同一面に配置されていてもよい。

例えば、バーナ装置10及び揮発性ガス供給部60はともに、炉壁部3の天井部3Aに配置されていてもよいし、側面部3Cに配置されていてもよいし、底部3Bに配置されていてもよい。

[0049] このように、炉壁部3のうちバーナ装置10が配置された一面と同一面に揮発性ガス供給部60を配置することにより、火炉2内に供給された上記不活性ガスを含む揮発性ガス65が火炎保持領域90に供給されることを抑制しつつ、揮発性ガス65の噴射方向を燃焼用燃料の噴射方向に沿わせることができるから、火炎保持領域90の下流側で上記不活性ガスを含む揮発性ガス65を火炎80の流れに沿って該火炎80に効率よく混入し、無害化することができる。

[0050] 図5は一実施形態における揮発性ガス供給部を示す断面図である。

幾つかの実施形態では、例えば図3及び図5に例示するように、船用ボイ

ラ 1 は、複数の揮発性ガス供給部 60 を備えてもよい。そして、複数の揮発性ガス供給部 60 の各々は、火炉 2 内に供給する揮発性ガス 65 の流量を調節するためのバルブ 62 を備えていてもよい。

複数の揮発性ガス供給部 60 は、例えばバーナ装置 10 が取り付けられた炉壁部 3 の一辺に沿って各々間隔を隔てて（例えば等間隔に）配置されていてもよい。或いは、複数の揮発性ガス供給部 60 は、バーナ装置 10 が取り付けられた炉壁部 3 の異なる辺に沿ってそれぞれ配置されていてもよい。

各々の揮発性ガス供給部 60 に設けられたバルブ 62 の開度はそれぞれ独立に管理してもよい。そして、各揮発性ガス供給部 60 から供給される揮発性ガス 65 の流量は各々異ならせてもよいし、同一としてもよい。

[0051] このように船用ボイラ 1 が複数の揮発性ガス供給部 60 を備えた構成によれば、複数の揮発性ガス供給部 60 を介して火炉 2 内に揮発性ガス 65 を供給することができるから、火炉 2 内の火炎 80 に対して複数の方向から揮発性ガス 65 を混入することができる。よって、揮発性ガス 65 を火炉 2 内で効率的に処理することができる。その際、各々の揮発性ガス供給部 60 から火炉 2 内に供給する揮発性ガス 65 の流量をバルブ 62 によって任意に調節することができる。よって、バーナ装置 10 によって火炉 2 内に形成される火炎 80 の大きさや燃焼状況に応じて、当該火炎 80 によって処理できる適量の揮発性ガス 65 を火炉 2 内に供給することができる。これにより、未反応の揮発性ガス 65 が火炉 2 から排出されることを抑制しつつ、該火炉 2 内で揮発性ガス 65 を効率よく処理可能な船用ボイラ 1 を提供することができる。

なお、上述したように、バーナ装置 10 によって旋回火炎が形成される場合、複数の揮発性ガス供給部 60 は、バーナ装置 10 を中心とする円弧状に配置されていてもよい。

[0052] 図 6 は一実施形態における制御系の構成を示すブロック図である。

幾つかの実施形態では、例えば図 6 に示すように、船用ボイラ 1 は、火炉 2 から排出される排ガス中における揮発性ガス 65 の濃度を検出するための

排ガスセンサ 70 と、バルブ 62 の開度を変更するためのバルブアクチュエータ 63 と、排ガスセンサ 70 の検出信号に基づきバルブアクチュエータ 63 を駆動してバルブ 62 の開度を調節する制御部としてのコントローラ 50 と、を備えていてもよい。

[0053] 排ガスセンサ 70 は、燃焼ガス（排ガス）の流路において燃焼ガス出口 8 の近傍（下流側又は上流側）に配置されてもよい。

バルブアクチュエータ 63 は、コントローラ 50 からの制御信号に基づき、バルブ 62 の開度を全開、全閉及びこれらの間の任意の開度に変更して維持するように構成される。

[0054] コントローラ 50 は、例えば、コンピュータであり、CPU 51、該 CPU 51 が実行する各種プログラム等を記憶するための記憶部としての ROM（Read Only Memory）53、各プログラム実行時のワーク領域として機能する RAM（Random Access Memory）52 等の他、図示しない大容量記憶装置としてのハードディスクドライブ（HDD）、通信ネットワークに接続するための通信インターフェース、外部記憶装置が装着されるアクセス部、及び参照用データ等が格納されたデータベース 57 などを備えている。これら各部は、バス 54 を介して接続されている。更に、コントローラ 50 は、例えば、キーボードやマウス等からなる入力部（図示省略）及びデータを表示する液晶表示装置等からなる表示部（図示省略）などと接続されていてもよい。

[0055] 幾つかの実施形態において、ROM 53 には、揮発性ガス 65 の流量を調整するための VOC ガス流量調整プログラム 55 が格納されていてもよい。CPU 51 が、この VOC ガス流量調整プログラム 55 を ROM 53 から読み出して RAM 52 に展開し、実行することにより、排ガスセンサ 70 の検出信号に基づいてバルブ 62 の開度を調節する制御が行われ、各揮発性ガス供給部 60 から火炉 2 内に供給される揮発性ガス 65 の流量が調整される。

[0056] このように、船用ボイラ 1 が排ガスセンサ 70 とコントローラ 50 とを備えた構成によれば、コントローラ 50 により、排ガスセンサ 70 の検出信号

に基づいてバルブアクチュエータ 63 を駆動することでバルブ 62 の開度を自動的に調節することができるから、バーナ装置 10 による火炉 2 内の火炎 80 の大きさや燃焼状況に応じて、当該火炎 80 によって燃焼できる適切な量の揮発性ガス 65 をリアルタイムに火炉 2 内に供給することができる。

[0057] 図 7 は一実施形態における船用ボイラの改造方法を示すフローチャートである。

図 7 に例示するように、本発明の少なくとも一実施形態に係る船用ボイラの改造方法は、火炉 2 の炉壁部 3 にバーナ装置 10 が配置された船用ボイラ 1 の改造方法であって、炉壁部 3 においてバーナ装置 10 から離間した位置に揮発性ガス供給部 60 の設置位置を特定するステップ（ステップ S10）と、特定された設置位置に揮発性ガス供給部 60 を設けるステップ（ステップ S20）と、を備えている。

[0058] ステップ S10 では、炉壁部 3 においてバーナ装置 10 から離間した位置を特定するに際して、上述した幾つかの実施形態における揮発性ガス供給部 60 の配置を考慮して、揮発性ガス供給部 60 の設置位置を特定してもよい。

そして、ステップ S20 では、このようにして特定された設置位置に、バーナ装置 10 とは別体の揮発性ガス供給部 60 を設置する。幾つかの実施形態では、ステップ S10 で特定された位置に該当する炉壁部 3 の炉壁管を曲成するなどすることにより、揮発性ガス供給部 60 用の取付開口部を形成してもよい。

[0059] 上記の方法によれば、バーナ装置 10 と離間した位置に揮発性ガス供給部 60 を設けるから、例えば揮発性ガス供給部 60 をバーナ装置 10 と一体的に設けていた従来の場合に比べてバーナ装置 10 及び揮発性ガス供給部 60 の配置の自由度が高く、VOC 量の制約を受けることがない。また、バーナ装置 10 と別体の揮発性ガス供給部 60 を追加的に設けることで船用ボイラ 1 を改造することができるから、従来使用していたバーナ装置 10 を流用することができる。よって、失火の虞を抑制しつつ、火炉 2 内で揮発性ガス 6

5 を処理可能な船用ボイラ 1 を低コストで提供することができる。

[0060] 上述したように、本開示の幾つかの実施形態では、燃料の燃焼性の低下を抑制しつつ不活性ガスを含む揮発性ガス 6 5 を火炉 2 内で処理することができる。

[0061] 本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、上述した実施形態に変形を加えた形態や、これらの形態を適宜組み合わせた形態も含む。

例えば、上述した幾つかの実施形態では、船用ボイラ 1 を補助ボイラとして説明したが、他の実施形態における船用ボイラ 1 は、例えば、不図示の過熱器を備え、船舶を推進させる動力として用いられる蒸気を発生させる主ボイラであっても良いし、発電用等の他の用途に用いられるボイラであってもよい。

符号の説明

- [0062] 1 船用ボイラ
2 火炉
3 炉壁部
3 A 天井部
3 B 底部
3 C 側面部
4 蒸発管群
5 水ドラム
6 蒸気ドラム
8 燃焼ガス出口
9 蒸気出口
10 バーナ装置
11 燃料噴射部
11 A 内筒
11 B 外筒
11 C 燃料供給路

- 1 2 空気噴射部
- 1 2 A 一次空気ノズル
- 1 2 B 二次空気ノズル
- 1 2 C 一次空気供給路
- 1 2 D 二次空気供給路
- 1 3 筒状体
- 1 3 A 外周面
- 1 3 B 内周面
- 1 3 C 拡径部
- 1 4 スワラ
- 1 5 羽根
- 1 7 一次ベーン
- 1 8 二次ベーン
- 2 2 原油タンク
- 2 4 タンク内上部空間
- 2 5 輸送ライン
- 2 6 V O C ガスライン
- 2 7 V O C 分離部
- 2 9 V O C 液化部
- 3 2 液化 V O C タンク
- 3 4 V O C ガスライン
- 3 5 荷役用タービン
- 3 6 カーゴオイルポンプ
- 3 7 煙突
- 5 0 コントローラ（制御部）
- 5 1 C P U （プロセッサ）
- 5 2 R A M
- 5 3 R O M

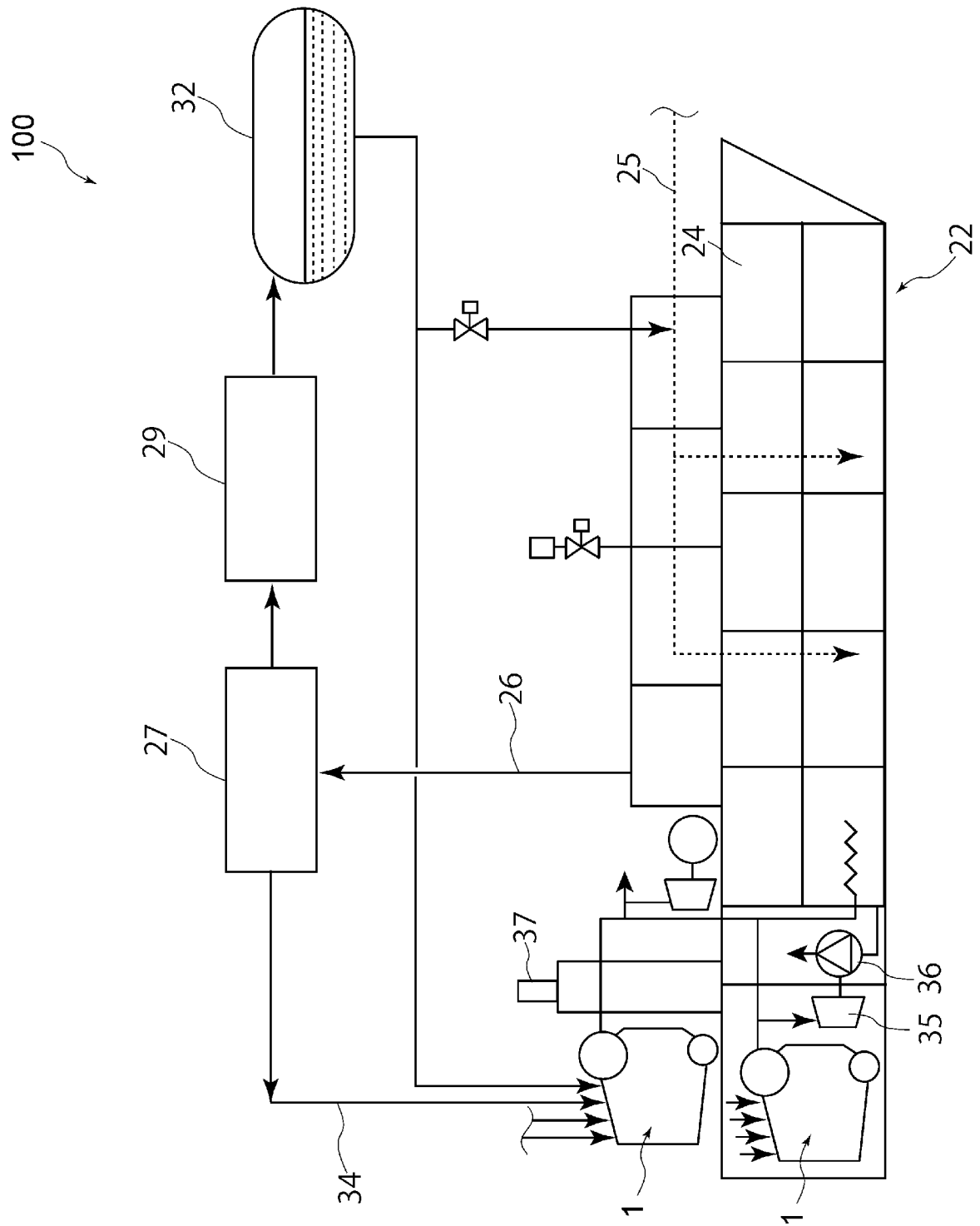
- 5 4 バス
- 5 5 V O C ガス流量調整プログラム
- 5 7 データベース
- 6 0 揮発性ガス供給部
- 6 2 バルブ
- 6 5 揮発性ガス
- 7 0 排ガスセンサ
- 8 0 火炎
- 9 0 火炎保持領域
- 1 0 0 V O C ガス処理システム
- 2 0 0 燃焼空間

請求の範囲

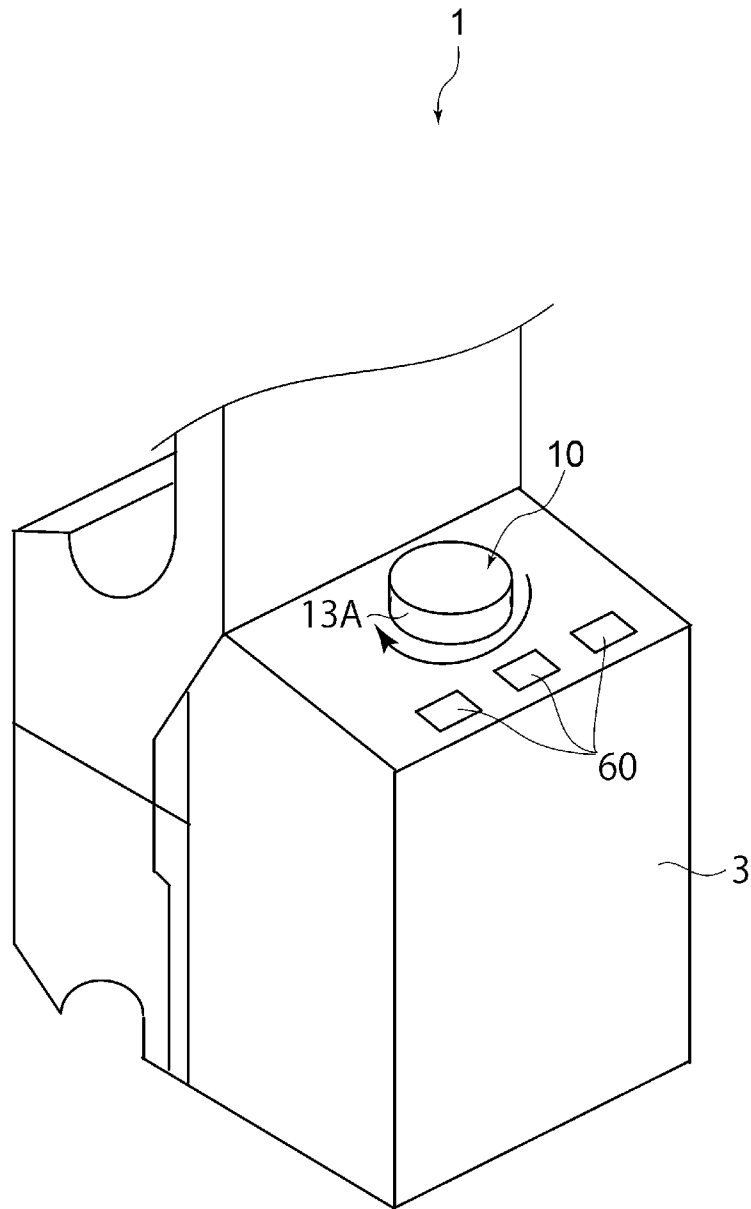
- [請求項1] 火炉と、
前記火炉の炉壁部に設けられ、燃焼用燃料及び燃焼用空気を前記火炉内に噴射するバーナ装置と、
前記火炉の前記炉壁部に前記バーナ装置から離間して設けられ、揮発性有機化合物と不活性ガスとを含む揮発性ガスを前記火炉内に供給する少なくとも一つの揮発性ガス供給部と、
を備える船用ボイラ。
- [請求項2] 前記バーナ装置は、
前記火炉内に前記燃焼用燃料を噴射するための燃料噴射部と、
前記火炉内に前記燃焼用空気を噴射するための空気噴射部と、
前記燃料噴射部及び前記空気噴射部を収納する筒状体と、を含み、
前記揮発性ガス供給部は、
前記筒状体の外周面から離間して設けられている
請求項1に記載の船用ボイラ。
- [請求項3] 前記揮発性ガス供給部は、前記燃料噴射部から噴射される前記燃焼用燃料の噴射方向に対して交差する方向に沿って、前記揮発性ガスを供給するように構成される
請求項2に記載の船用ボイラ。
- [請求項4] 前記揮発性ガス供給部は、前記炉壁部のうち前記バーナ装置が配置される一面と同一面に配置されている
請求項1～3の何れか一項に記載の船用ボイラ。
- [請求項5] 前記バーナ装置は、前記火炉内に噴射される前記燃焼用空気に対して旋回力を付与するためのスワラを含み、
前記揮発性ガス供給部は、前記バーナ装置による旋回火炎の旋回方向に沿って前記揮発性ガスを供給するように構成される
請求項1～4の何れか一項に記載の船用ボイラ。

- [請求項6] 前記少なくとも一つの揮発性ガス供給部は、複数の揮発性ガス供給部を含み、
- 前記複数の揮発性ガス供給部の各々は、前記火炉内に供給する前記揮発性ガスの流量を調節するためのバルブを含む
- 請求項1～5の何れか一項に記載の船用ボイラ。
- [請求項7] 前記火炉から排出される排ガス中に含まれる前記揮発性ガスの濃度を検出するための排ガスセンサと、
- 前記排ガスセンサの検出信号に基づき前記バルブの開度を調節するためのコントローラと、
- を備える請求項6に記載の船用ボイラ。
- [請求項8] 火炉の炉壁部にバーナ装置が配置された船用ボイラの改造方法であって、
- 前記炉壁部において前記バーナ装置から離間した位置に揮発性ガス供給部の設置位置を特定するステップと、
- 特定された前記設置位置に揮発性ガス供給部を設けるステップと、
- を備える船用ボイラの改造方法。

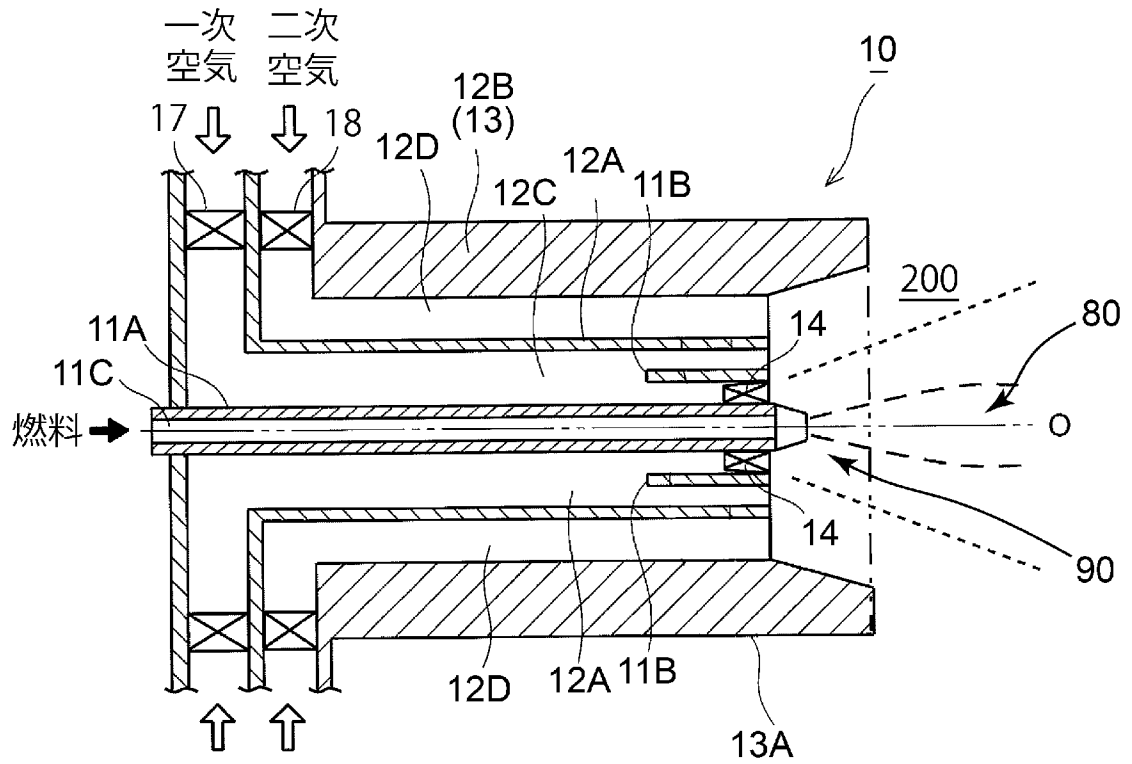
[図1]



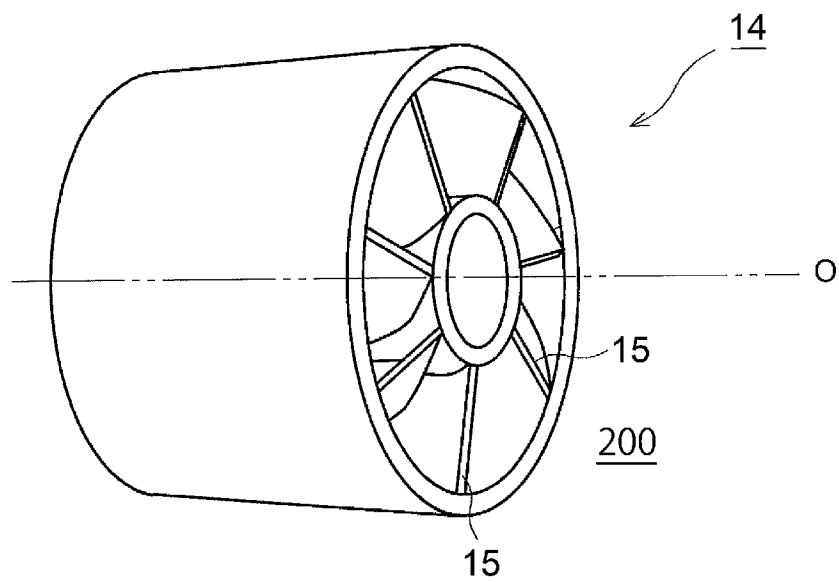
[図3]



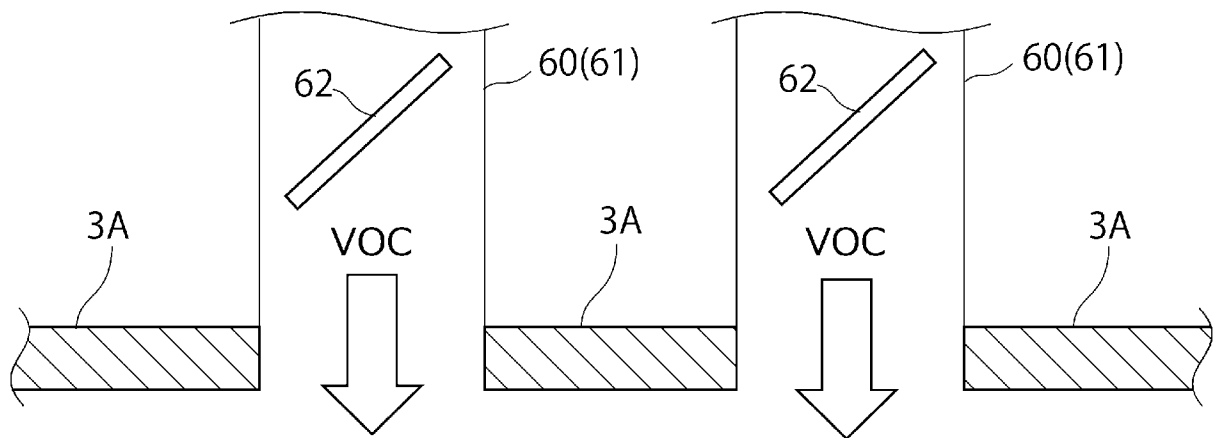
[図4A]



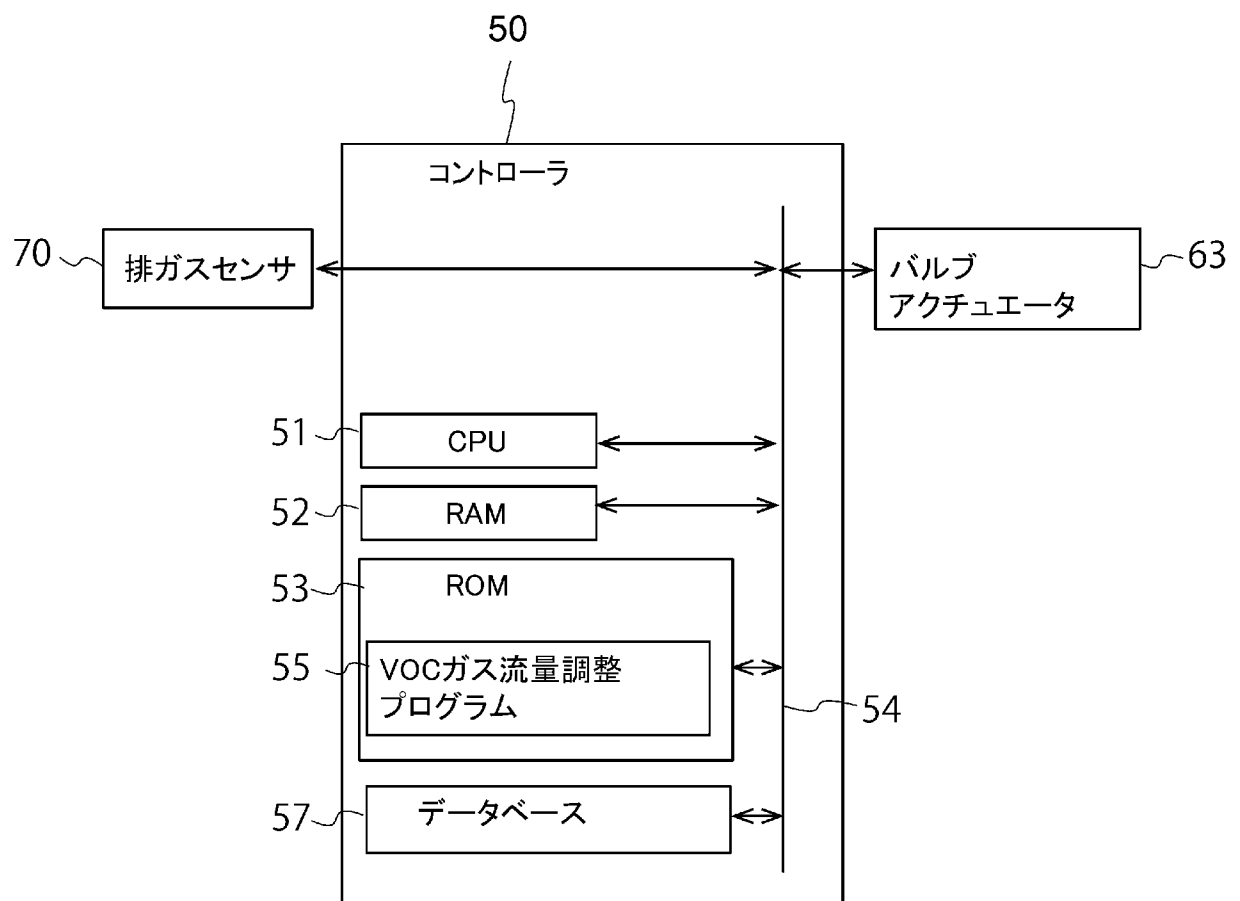
[図4B]



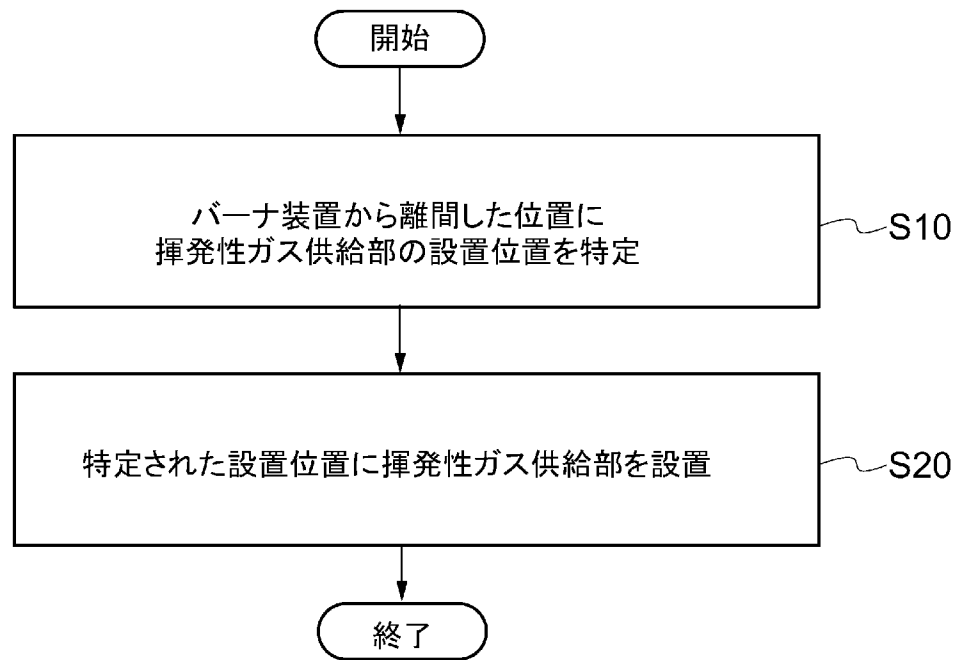
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B63B25/08 (2006.01) i, B63J2/08 (2006.01) i, F23G7/06 (2006.01) i
FI: F23G7/06101B, F23G7/06Z, B63B25/08Z, B63J2/08B

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)

Int.Cl. B63B25/08, B63J2/08, F23G7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	WO 2011/092450 A1 (HAMMORTHY COMBUSTION ENGINEERING LIMITED) 04 August 2011, page 8, line 4 to page 12, line 14, fig. 1-5	1-5, 8 6, 7
Y	KR 10-2016-0109455 A (KUMNAM B&E CO., LTD.) 21 September 2016, paragraphs [0027]-[0065], fig. 1-4	1-5, 8
Y	JP 2017-211100 A (EBARA CORPORATION) 30 November 2017, paragraph [0018], fig. 1, 2	5
Y	JP 2009-97801 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07 May 2009, paragraph [0002], fig. 6	8
A	WO 2013/162965 A1 (JOHN ZINK COMPANY, LLC) 31 October 2013, entire text, all drawings	1-8



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
10.01.2020

Date of mailing of the international search report
21.01.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047768

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98/33026 A1 (DEN NORSKE STATS OLJESELSKAP A.S) 30 July 1998, entire text, all drawings	1-8
A	WO 2016/136699 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 01 September 2016, entire text, all drawings	1-8
A	GB 2471909 A (HAMWORTHY COMBUSTION ENGINEERING LIMITED) 19 January 2011, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2006-200885 A (SNECMA) 03 August 2006, entire text, all drawings	1-8
A	WO 2018/154985 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 30 August 2018, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-152238 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 24 August 2015, entire text, all drawings	1-8
A	KR 10-2007-0044244 A (KIM, J. S.) 27 April 2007, entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/047768

WO 2011/092450 A1	04 August 2011	US 2012/0291879 A1 paragraphs [0056]-[0074], fig. 1-5 GB 2477372 A KR 10-2012-0108057 A
KR 10-2016-0109455 A	21 September 2016	(Family: none)
JP 2017-211100 A	30 November 2017	(Family: none)
JP 2009-97801 A	07 May 2009	US 2010/0192876 A1 paragraphs [0002], [0003], fig. 6 WO 2009/050918 A1 EP 2199672 A1 KR 10-2010-0056564 A
WO 2013/162965 A1	31 October 2013	(Family: none)
WO 98/33026 A1	30 July 1998	NO 305853 B
WO 2016/136699 A1	01 September 2016	JP 2016-161171 A EP 3249296 A1 CN 107250670 A KR 10-2017-0107022 A
GB 2471909 A	19 January 2011	CN 101956988 A KR 10-2011-0008140 A
JP 2006-200885 A	03 August 2006	US 2006/0166152 A1 EP 1684013 A2 KR 10-2006-0085202 A CN 1807980 A
WO 2018/154985 A1	30 August 2018	JP 2018-140671 A KR 10-2019-0090873 A CN 110267872 A
JP 2015-152238 A	24 August 2015	WO 2015/122356 A1 EP 2960577 A1 CN 105074334 A KR 10-2015-0119399 A
KR 10-2007-0044244 A	27 April 2007	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B63B 25/08(2006.01)i; B63J 2/08(2006.01)i; F23G 7/06(2006.01)i FI: F23G7/06 101B; F23G7/06 Z; B63B25/08 Z; B63J2/08 B										
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）） B63B25/08; B63J2/08; F23G7/06										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020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	WO 2011/092450 A1 (HAMMORTHY COMBUSTION ENGINEERING LIMITED) 04.08.2011 (2011-08-04) 第8頁第4行-第12頁第14行, 図1-5	1-5, 8								
A		6, 7								
Y	KR 10-2016-0109455 A (KUMNAM B&E CO. LTD) 21.09.2016 (2016-09-21) 段落 [0027] - [0065], 図1-4	1-5, 8								
Y	JP 2017-211100 A (株式会社荏原製作所) 30.11.2017 (2017-11-30) 段落 [0018], 図1-2	5								
Y	JP 2009-97801 A (三菱重工業株式会社) 07.05.2009 (2009-05-07) 段落 [0002], 図6	8								
A	WO 2013/162965 A1 (JOHN ZINK COMPANY, LLC) 31.10.2013 (2013-10-31) 全文, 全図	1-8								
A	WO 98/33026 A1 (DEN NORSKE STATS OLJESELSKAP A.S) 30.07.1998 (1998-07-30) 全文, 全図	1-8								
☒ 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	“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抵触するものではなく、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									
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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										
国際調査を完了した日 10.01.2020	国際調査報告の発送日 21.01.2020									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤原 弘 3L 3928 電話番号 03-3581-1101 内線 3337									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	WO 2016/136699 A1 (三菱重工業株式会社) 01.09.2016 (2016 - 09 - 01) 全文, 全図	1-8
A	GB 2471909 A (HAMWORTHY COMBUSTION ENGINEERING LIMITED) 19.01.2011 (2011 - 01 - 19) 全文, 全図	1-8
A	JP 2006-200885 A (スネクマ) 03.08.2006 (2006 - 08 - 03) 全文, 全図	1-8
A	WO 2018/154985 A1 (三菱重工業株式会社) 30.08.2018 (2018 - 08 - 30) 全文, 全図	1-8
A	JP 2015-152238 A (三菱重工業株式会社) 24.08.2015 (2015 - 08 - 24) 全文, 全図	1-8
A	KR 10-2007-0044244 A (KIM JIN SIK) 27.04.2007 (2007 - 04 - 27) 全文, 全図	1-8

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/047768

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2011/092450	A1	04.08.2011	US 2012/0291879 A1 段落[0056]-[0074], 第1-5 図 GB 2477372 A KR 10-2012-0108057 A	
KR	10-2016-0109455	A	21.09.2016	(ファミリーなし)	
JP	2017-211100	A	30.11.2017	(ファミリーなし)	
JP	2009-97801	A	07.05.2009	US 2010/0192876 A1 段落[0002]-[0003], 第6図 WO 2009/050918 A1 EP 2199672 A1 KR 10-2010-0056564 A	
WO	2013/162965	A1	31.10.2013	(ファミリーなし)	
WO	98/33026	A1	30.07.1998	NO 305853 B	
WO	2016/136699	A1	01.09.2016	JP 2016-161171 A EP 3249296 A1 CN 107250670 A KR 10-2017-0107022 A	
GB	2471909	A	19.01.2011	CN 101956988 A KR 10-2011-0008140 A	
JP	2006-200885	A	03.08.2006	US 2006/0166152 A1 EP 1684013 A2 KR 10-2006-0085202 A CN 1807980 A	
WO	2018/154985	A1	30.08.2018	JP 2018-140671 A KR 10-2019-0090873 A CN 110267872 A	
JP	2015-152238	A	24.08.2015	WO 2015/122356 A1 EP 2960577 A1 CN 105074334 A KR 10-2015-0119399 A	
KR	10-2007-0044244	A	27.04.2007	(ファミリーなし)	