

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4720935号
(P4720935)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

F01N 3/02 (2006.01)
F23Q 7/22 (2006.01)

F 1

F01N 3/02 331S
F23Q 7/22 615B

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-226713 (P2009-226713)
 (22) 出願日 平成21年9月30日 (2009.9.30)
 (65) 公開番号 特開2011-38504 (P2011-38504A)
 (43) 公開日 平成23年2月24日 (2011.2.24)
 審査請求日 平成23年1月14日 (2011.1.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2009-165869 (P2009-165869)
 (32) 優先日 平成21年7月14日 (2009.7.14)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000099
 株式会社 IHI
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 丸谷 洋一
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
 社 IHI 内
 (72) 発明者 足利 泰宜
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
 社 IHI 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】バーナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

酸化剤と燃料との混合気の燃焼を行うバーナ装置であって、
 前記混合気に着火する着火領域と前記混合気の燃焼を維持する保炎領域とを前記混合気
 が通気可能に区分けすると共に前記着火領域から前記保炎領域に供給される前記混合気の
 流速を調節する仕切り部材を備えることを特徴とするバーナ装置。

【請求項 2】

前記仕切り部材は、外部から前記保炎領域に供給される酸化剤流れに衝突するよう、
 前記着火領域から前記保炎領域に前記混合気を通気することを特徴とする請求項 1 記載の
 バーナ装置。

10

【請求項 3】

前記仕切り部材は、前記着火領域から前記保炎領域に抜ける複数の貫通孔を介して前記
 着火領域から前記保炎領域に前記混合気を通気することを特徴とする請求項 1 または 2 記
 載のバーナ装置。

【請求項 4】

前記保炎領域に配置される燃焼補助材を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか
 に記載のバーナ装置。

【請求項 5】

少なくとも前記保炎領域を、外気と接触する外壁と隔てる隔壁部材を備えることを特徴
 とする請求項 1 ~ 4 いずれかに記載のバーナ装置。

20

【請求項 6】

前記燃焼補助材は、前記保炎領域に形成される火炎の失火を抑制する触媒であることを特徴とする請求項 4 記載のバーナ装置。

【請求項 7】

前記酸化剤として用いられる排気ガスの流路である供給流路と、当該供給流路に対して直交する方向から接続されると共に内部が中空の管体部とを備え、

前記仕切り部材は、前記管体部の内部を、前記供給流路から取り込まれた前記酸化剤が流れる排気ガス流路領域と前記着火領域と前記保炎領域とに区分けすることを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれかに記載のバーナ装置。

【請求項 8】

前記供給流路を流れる前記排気ガスの一部と前記燃料との混合気の燃焼を行うことを特徴とする請求項 7 記載のバーナ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、酸化剤と燃料との混合気の燃焼を行うバーナ装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ディーゼルエンジン等の排気ガス中には、微粒子（パティキュレートマター）が含まれている。当該微粒子を大気中に放出することによる環境への影響が懸念されることから、近年は、ディーゼルエンジン等を搭載する車両には、排気ガス中の微粒子を除去するためのフィルタ（D P F）が設置されている。

このフィルタは、上記微粒子よりも小さな孔を複数備える多孔質体であるセラミック等によって形成されており、上記微粒子の通過を阻止することによって微粒子の捕集を行っている。

【0003】

ところが、このようなフィルタを長時間使用していると、捕集した微粒子が蓄積されてフィルタが目詰まり状態となる。

このようなフィルタの目詰まりを防止するために、例えば特許文献 1 に示されるように、フィルタに対して高温ガスを供給することによって、フィルタに捕集された微粒子を燃焼させて除去する方法が用いられている。

【0004】

具体的には、特許文献 1 ではディーゼルエンジンとフィルタとの間にバーナ装置を設置し、排気ガスと燃料とが混合された混合気を燃焼させて高温ガスを発生させ、当該高温ガスをフィルタに供給することによって微粒子を燃焼させている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】****【特許文献 1】特開 2007 - 154772 号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、上記バーナ装置では、燃料噴射装置から噴射された燃料が酸化剤として供給される排気ガスや外気と混合されて混合気が生成され、当該混合気を着火装置によって着火温度以上に加熱することによって燃焼させる。そして、当該燃焼によって生成された火炎を保持することによって燃焼を継続させる。

しかしながら、着火装置に供給される酸化剤等の流速が速い場合には、燃焼領域に供給される混合気の流速が速くなり、燃焼領域における燃焼状態が不安定となる虞がある。

【0007】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、混合気の燃焼状態を安定化させ、

10

20

30

40

50

さらには安定して高温ガスの生成を行えるバーナ装置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】

【0008】

本発明は、上記課題を解決するための手段として、以下の構成を採用する。

【0009】

第1の発明は、酸化剤と燃料との混合気の燃焼を行うバーナ装置であって、上記混合気着火する着火領域と上記混合気の燃焼を維持する保炎領域とを上記混合気が通気可能に区分けすると共に上記着火領域から上記保炎領域に供給される上記混合気の流速を調節する仕切り部材を備えるという構成を採用する。

【0010】

第2の発明は、上記第1の発明において、上記仕切り部材が、外部から上記保炎領域に供給される酸化剤流れに衝突するように、上記着火領域から上記保炎領域に上記混合気を通気するという構成を採用する。

【0011】

第3の発明は、上記第1または第2の発明において、上記仕切り部材が、上記着火領域から上記保炎領域に抜ける複数の貫通孔を介して上記着火領域から上記保炎領域に上記混合気を通気するという構成を採用する。

【0012】

第4の発明は、上記第1～第3いずれかの発明において、上記保炎領域に配置される燃焼補助材を備えるという構成を採用する。

【0013】

第5の発明は、上記第1～第4いずれかの発明において、少なくとも上記保炎領域を、外気と接触する外壁と隔てる隔壁部材を備えるという構成を採用する。

【発明の効果】

【0014】

従来のバーナ装置では、着火領域と保炎領域とが区分けされていなかったため、保炎領域に供給される混合気の流速を調節することができなかった。

これに対して、本発明によれば、仕切り部材によって、着火領域と保炎領域とが混合気が通気可能に区分けされる。このため、着火領域から保炎領域に供給される混合気の流速を調節することが可能となる。したがって、保炎領域に供給される混合気の流速を、保炎領域において燃焼が安定化される流速に調節することが可能となる。

よって、本発明によれば、混合気の燃焼状態を安定化させ、さらには安定して高温ガスの生成を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態におけるバーナ装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態におけるバーナ装置が備える管体部を上方から見た図である。

【図3】本発明の第2実施形態におけるバーナ装置の概略構成を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態におけるバーナ装置の概略構成を示す断面図である。

【図5】本発明の第3実施形態におけるバーナ装置が備える管体部を上方から見た図である。

【図6】本発明の第4実施形態におけるバーナ装置が備える管体部を上方から見た図である。

【図7】本発明の第4実施形態におけるバーナ装置の変形例を示す図である。

【図8】本発明の第1実施形態におけるバーナ装置が備える側板の変形例を示す図である。

【図9】図8に示す側板の変形例を示す平面図である。

【図10】本発明の第1実施形態におけるバーナ装置が備える側板の変形例を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明に係るバーナ装置の一実施形態について説明する。なお、以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している。

【0017】

(第1実施形態)

図1は、本実施形態のバーナ装置S1の概略構成を示す断面図である。

このバーナ装置S1は、上流側に配置されるディーゼルエンジン等の排気ガスを排出する装置の排気口と接続され、供給される排気ガスX(酸化剤)と燃料を混合して燃焼させることによって高温ガスZを発生させると共に当該高温ガスZを後流側のフィルタに供給するためのものであり、例えばディーゼルエンジンとパティキュレートフィルタとの間に配置される。

そして、このバーナ装置S1は、供給流路1と、燃焼部2とを備えている。

【0018】

供給流路1は、ディーゼルエンジン等の装置から供給される排気ガスXを直接フィルタに対して供給するための流路であり、一方の端部がディーゼルエンジン等の装置の排気口と接続され、他方の端部がフィルタに接続された円筒形状の配管によって構成されている。

【0019】

燃焼部2は、供給流路1と接続されると共に、内部において供給流路1を流れる排気ガスXの一部と燃料とを混合させて燃焼させることによって高温ガスを生成するものである。そして、この燃焼部2は、管体部4と、燃料供給部5と、着火装置7と、仕切り部材8と、助燃空気供給装置9とを備えている。

【0020】

管体部4は、燃焼部2の外形を形成する管状の部材であり、内部が中空とされている。そして、管体部4は、供給流路1の延在方向と直交する方向から供給流路1と接続されている。

【0021】

燃料供給部5は、着火装置7の先端に設置された燃料保持部5aと、該燃料保持部5aに燃料を供給するための供給部5bとを備えている。

なお、燃料保持部5aとしては、例えば、金網、焼結金属、金属纖維、ガラス布、セラミック多孔体、セラミックファイバ、軽石等によって形成することができる。

【0022】

着火装置7は、先端部が燃料保持部5aに囲まれており、燃料と排気ガスXとの混合気の着火温度以上に加熱されるヒータであるグローブラグから構成されている。

【0023】

仕切り部材8は、管体部4の内部を、供給流路1から取り込まれた排気ガスXが流れる排気ガス流路領域R1と、着火装置7が設置される着火領域R2と、混合気Yの燃焼が維持される保炎領域R3とに区分けするものである。そして、仕切り部材8は、管体部4の中央部に上下に延在すると共に管体部4の底面と離間して配置される中央板8aと、図2に示すように中央板8aから水平に延在すると共に管体部4の側面と離間して配置される側板8bとを有している。この側板8bの面積は、燃料保持部5aの上方から見た面積よりも広く設定されている。

この仕切り部材8は、図1に示すように、中央板8aと管体部4の底面との隙間によって排気ガス流路領域R1から着火領域R2に排気ガスXを通気可能とし、側板8bと管体部4の側面との隙間によって着火領域R2から保炎領域R3に混合気Yを通気可能とする。

そして、仕切り部材8は、管体部4との間に隙間を形成して配置されており、当該隙間を介して着火領域R2から保炎領域R3に混合気Yを通気することによって、当該混合気Yの流速を、保炎領域R3において燃焼が安定化される流速に調節する。

10

20

30

40

50

また、仕切り部材 8 は、管体部 4 寄りに開口された隙間を介して下方から上方に向けて混合気 Y を通気することによって、保炎領域 R 3 の上方（外部）から管体部 4 の壁面に沿って保炎領域 R 3 に供給される排気ガス X の流れ（酸化剤流れ）に衝突させる。

なお、排気ガス流路領域 R 1 から着火領域 R 2 への通気面積は、着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 への通気面積よりも広いことが好ましい。これによって、着火領域 R 2 が常に気体で満たされた状態となり、着火領域 R 2 における流体の流速を低減させ、着火性が向上される。

【 0 0 2 4 】

助燃空気供給装置 9 は、必要に応じて補助的に管体部 4 の内部（排気ガス流路領域 R 1 ）に空気を供給するものであり、空気を供給する空気供給装置や、該空気供給装置と管体部 4 の内部とを接続する配管等を備えている。

【 0 0 2 5 】

このように構成された本実施形態におけるバーナ装置 S 1 においては、供給流路 1 から排気ガス流路領域 R 1 に取り込まれた排気ガス X が、酸化剤として排気ガス流路領域 R 1 から着火領域 R 2 に供給される。

一方で、不図示の制御装置下において着火装置 7 が加熱され、供給部 5 b から燃料保持部 5 a に供給された燃料が着火領域 R 2 において揮発する。

そして、着火領域 R 2 に供給された排気ガス X と揮発する燃料とが混合されて混合気 Y が生成され、さらに着火装置 7 によって着火温度以上に加熱されることによって混合気 Y が着火される。

なお、排気ガス流路領域 R 1 から着火領域 R 2 への通気面積は、着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 への通気面積よりも広く設定されている。これによって、着火領域 R 2 が常に気体で満たされた状態となり、着火領域 R 2 における流体の流速を低減される。したがって、着火領域 R 2 において容易に混合気 Y に着火することができる。

【 0 0 2 6 】

このように着火領域 R 2 において混合気 Y が着火されると、着火によって生成された火炎が未燃の混合気 Y と共に保炎領域 R 3 に伝播する。この結果、保炎領域 R 3 に火炎 F が形成され、当該火炎 F に未燃の混合気 Y と保炎領域 R 3 の上方から供給される排気ガス X とが供給されることによって火炎 F が維持されて保炎が図られる。そして、このような火炎 F が維持されることによって、高温ガス Z が安定して生成される。

【 0 0 2 7 】

ここで、本実施形態のバーナ装置 S 1 においては、仕切り部材 8 によって、着火領域 R 2 と保炎領域 R 3 とが混合気 Y が通気可能に区分けされ、さらに着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 に供給される混合気 Y の流速が保炎領域 R 3 において燃焼が安定化される流速に調節されている。

したがって、本実施形態のバーナ装置 S 1 によれば、混合気 Y の燃焼状態を安定化させ、さらには安定して高温ガス Z の生成を行うことが可能となる。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態のバーナ装置 S 1 においては、着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 に供給される混合気 Y が、上方から保炎領域 R 3 に供給される排気ガス X と衝突される。このため、保炎領域 R 3 において排気ガス X 及び混合気 Y の流速を低減させることができ、保炎領域 R 3 における燃焼をより安定化させることができとなる。

【 0 0 2 9 】

（第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明において、上記第 1 実施形態と同様の構成については、その説明を省略あるいは簡略化する。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本実施形態のバーナ装置 S 2 の概略構成を示す断面図である。この図に示すように、本実施形態のバーナ装置 S 2 は、保炎領域 R 3 に配置される燃焼補助材 10 を備えている。

10

20

30

40

50

燃焼補助材 10 は、保炎領域 R3 における燃焼を補助するものであり、火炎 F の失火を抑制するものである。

この燃焼補助材 10 としては、火炎 F によって加熱されることによって着火温度以上に加熱されることによって保炎領域の温度を高温に保つセラミックス多孔体や、加熱されることによって火炎 F の失火を抑制する触媒等を用いることができる。

【 0 0 3 1 】

このような構成を有する本実施形態のバーナ装置 S2 によれば、燃焼補助材 10 によって保炎領域 R3 における燃焼が補助されるため、保炎領域 R3 における燃焼をより安定化させることが可能となる。

10

【 0 0 3 2 】

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明においても、上記第 1 実施形態と同様の構成については、その説明を省略あるいは簡略化する。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、本実施形態のバーナ装置 S3 の概略構成を示す断面図である。この図に示すように、本実施形態のバーナ装置 S3 は、保炎領域 R3 を、外気と接触する外壁である管体部 4 の壁面と隔てる隔壁部材 20 (隔壁部材) を備えている。

【 0 0 3 4 】

この隔壁部材 20 は、管体部 4 を上方から見た図 5 に示すように、開いた多角形状を有しており、円形の管体部 4 に対して頂点部分が接触されて支持されることによって、頂点部分を除いた領域において、自らと管体部 4 の内壁面との間に空間 K を形成するものである。このような空間 K を形成することによって、保炎領域 R3 が管体部 4 の壁面と隔てられる。

20

【 0 0 3 5 】

このような構成を有する本実施形態のバーナ装置 S3 によれば、隔壁部材 20 によって外気に晒されることによって低温となる管体部 4 と保炎領域 R3 とが空間 K を介して隔てられるため、保炎領域 R3 が冷却されることを抑制し、保炎領域 R3 における燃焼をより安定化させることが可能となる。

【 0 0 3 6 】

30

(第 4 実施形態)

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。なお、本実施形態の説明においても、上記第 1 実施形態と同様の構成については、その説明を省略あるいは簡略化する。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本実施形態のバーナ装置 S4 の概略構成を示す断面図であり、側板 8b を上方から見た図である。

この図に示すように、本実施形態の側板 8b は、中央板 8a によって半分に仕切られた管体部 4 の内部領域のうち、保炎領域 R3 側の領域全体を閉塞するように側壁全体と接続して接触されており、混合気 Y を通気するための複数の丸孔 8A (貫通孔) が形成されている。

40

そして、丸孔 8A が中央板 8a 側 (上流側) に多く、管体部 4 の内壁側 (下流側) に少なく形成されることによって、側板 8b における丸孔 8A による開口面積は、混合気 Y の流れ方向の上流側で相対的に大きく、下流側で相対的に小さくされている。

【 0 0 3 8 】

このような構成を採用する本実施形態のバーナ装置 S4 によれば、混合気 Y が狭い丸孔 8A を介して保炎領域 R3 に供給するためにその流れが乱れ、この結果、保炎領域 R3 における混合気 Y の混合が促進され、混合気の良好な燃焼を実現することができる。

また、本実施形態のバーナ装置 S4 においては、側板 8b における開口面積は、混合気 Y の流れ方向の上流側で相対的に大きく、下流側で相対的に小さくされている。このため、側板 8b の上流側からより多くの混合気 Y が保炎領域 R3 に供給され、この結果、保炎

50

領域 R 3 におけるガス流れを阻害せずに保炎領域 R 3 に混合気 Y を供給することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

なお、側板 8 b における上流側の開口面積は、下流側の開口面積の 1.5 倍程度であることが好ましい。

また、全ての丸孔 8 A の面積の総和は、管体部 4 a の内部断面積の 5 ~ 20 % が望ましい。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態においては、貫通孔として丸孔 8 A を形成したが、例えば、図 7 に示すように、貫通孔として長孔 8 B を形成しても良い。

この場合であっても、側板 8 b における開口面積が混合気 Y の流れ方向の上流側で相対的に大きく、下流側で相対的に小さくなるように、上流側の長孔 8 B を相対的に長く、下流側の長孔 8 B を相対的に短くすることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【 0 0 4 2 】

例えば、上記実施形態においては、側板 8 b が管体部 4 の側面と離間されて形成された隙間を介して、着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 に混合気 Y が通気する構成について説明した。

しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、管体部 4 の水平断面形状を方形状とし、側板 8 b を管体部 4 の側面と接触させ、図 8 に示すように、側板 8 b に複数の貫通孔 8 c を形成し、当該貫通孔 8 c を介して着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 に混合気 Y を通気しても良い。

【 0 0 4 3 】

なお、図 8 に示す構成を採用する場合には、例えば、供給流路 1 の径を とした場合に、図 8 に示すように、側板 8 b の横幅（中央板 8 a の表面と直交する方向の幅）を 1.1 、側板 8 b の縦幅（中央板 8 a の表面に沿う方向の幅）が 1.0 、排気ガス流路領域 R 1 の横幅（中央板 8 a の表面と直交する方向の幅）を 0.15 以上、排気ガス流路領域 R 1 の縦幅（（中央板 8 a の表面に沿う方向の幅））を とする。さらに貫通孔 8 c の径を 0.19 （実験においては約 8 mm ）とし、これらの貫通孔 8 c を側板 8 b の 4 隅部と中央部との合計 5 つ配置する。また、側板 8 b の隅部に配置される貫通孔 8 c の中心を、側板 8 b の横幅方向の端から 0.1 、側板 8 b の縦幅方向の端から 0.15 の位置に配置する。また、側板 8 b の中央部に配置される貫通孔 8 c の中心を、中央板 8 a の表面から 0.3 ~ 0.5 、側板 8 b の横幅方向の中央の位置に配置する。

このような構成を採用することによって、保炎領域 R 3 における燃焼が安定化した。

【 0 0 4 4 】

また、図 9 に示すように、側板 8 b に対して、 0.14 （実験においては約 6 mm ）の貫通孔 8 c を 10 個形成した場合にも、保炎領域 R 3 における燃焼が安定化した。

また、例えば側板 8 b を目の細かいメッシュ状に形成することによって、着火領域 R 2 から保炎領域 R 3 に混合気 Y が通気する構成を採用することもできる。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態においては、助燃空気供給装置 9 を備える構成を採用している。しかしながら、排気ガス X に含まれる酸素濃度が充分に高い場合には、助燃空気供給装置 9 を省略することも可能である。

【 0 0 4 6 】

また、上記実施形態においては、酸化剤として排気ガス X を用いる構成について説明した。

しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、酸化剤として空気を用いることも可能である。

このような場合には、例えば、供給流路 1 に接続する排気ガス流路領域 R 1 の端部を閉じ、助燃空気供給装置 9 から、補助的ではなく主として空気を酸化剤として送り込む構成を採用する。

【0047】

また、図 10 に示すように、管体部 4、その内部構造及び接続構造が、天地対称に配置された構成を採用することもできる。このような構成を採用する場合には、管体部 4、その内部構造（仕切り部材 8、燃料供給部 5 及び着火装置 7 等）及び接続構造（助燃空気供給装置 9）が、供給流路 1 の上部に取り付けられる。

10

なお、図 10 においては、上記第 1 実施形態のバーナ装置 S 1 に、管体部 4、その内部構造及び接続構造が、天地対称に配置された構成を採用したものを示している。しかしながら、第 2 ~ 第 4 実施形態のバーナ装置 S 2 ~ S 4 及びその変形例に対して、管体部 4、その内部構造及び接続構造が、天地対称に配置された構成を採用することも可能である。

【0048】

また、上記実施形態においては、燃料保持部 5 a に接続された供給部 5 b を用いる構成について説明した。

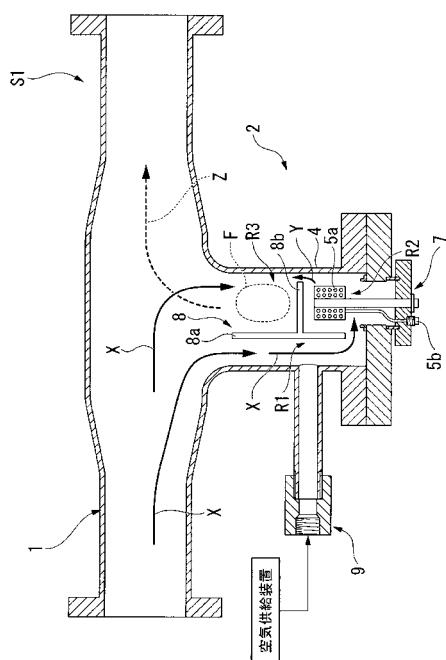
しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、燃料保持部 5 a に燃料を吹付ける供給部を用いても良い。

【符号の説明】

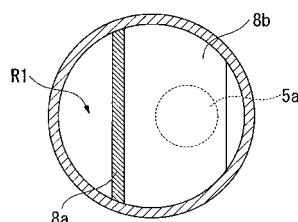
【0049】

S 1 ~ S 4 バーナ装置、8 仕切り部材、8 a 中央板、8 b 側板、8 c 貫通孔、8 A 丸孔（貫通孔）、8 B 長孔（貫通孔）、10 燃焼補助材、20 隔壁部材、R 2 着火領域、R 3 保炎領域、X 排気ガス（酸化剤）、Y 混合気、Z 高温ガス

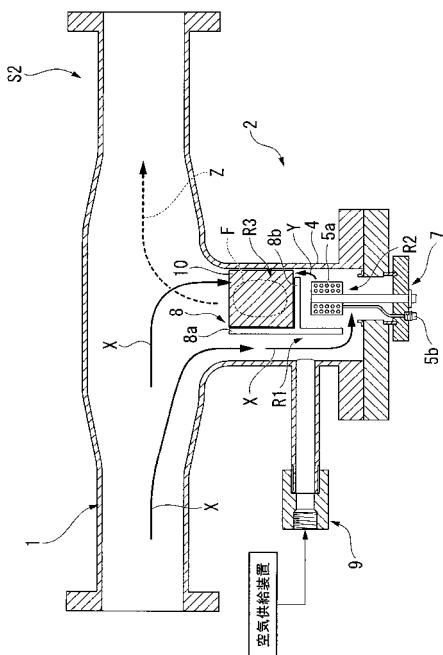
【図 1】



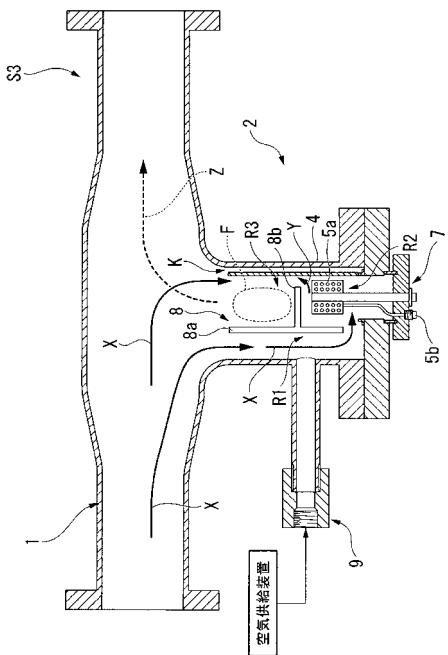
【図 2】



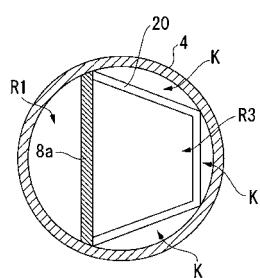
【図3】



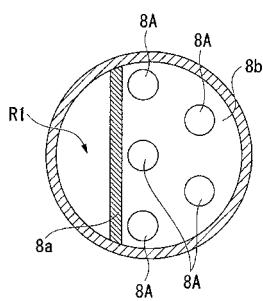
【 図 4 】



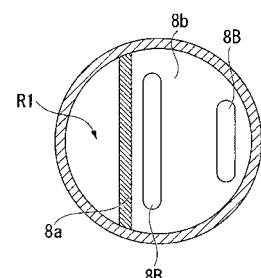
【 図 5 】



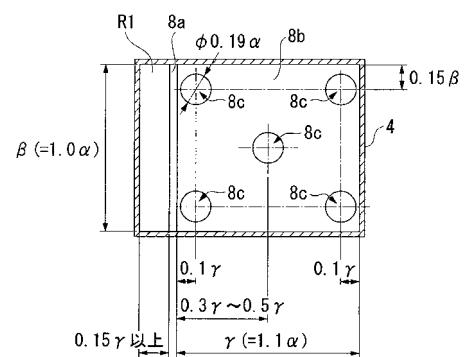
【 6 】



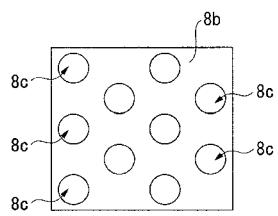
【図7】



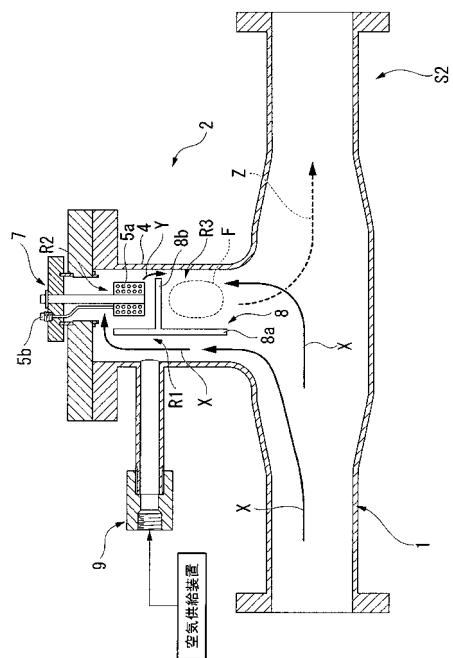
【 四 8 】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 正治
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

(72)発明者 小笠原 昭彦
長野県松本市石芝一丁目1番1号 株式会社IHIシバウラ内

(72)発明者 倉科 守
長野県松本市石芝一丁目1番1号 株式会社IHIシバウラ内

審査官 木村 麻乃

(56)参考文献 特開2005-265344 (JP, A)
特開平8-233226 (JP, A)
特開2000-110548 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 01 N 3 / 02

F 23 Q 7 / 22

F 23 D 14 / 48