

(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2017-227351

(P2017-227351A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 D 14/74 (2006.01)	F 2 3 D 14/74	D 3 K 0 1 7
F 2 3 D 14/48 (2006.01)	F 2 3 D 14/48	B 3 K 0 6 5
F 2 3 D 23/00 (2006.01)	F 2 3 D 23/00	A 3 K 0 9 1
F 2 3 C 1/12 (2006.01)	F 2 3 C 1/12	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-121980 (P2016-121980)	(71) 出願人	000000099
(22) 出願日	平成28年6月20日 (2016. 6. 20)		株式会社 I H I
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号
		(74) 代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100167553
			弁理士 高橋 久典
		(72) 発明者	須古 敏行
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内
		(72) 発明者	李 賀
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会
			社 I H I 内

最終頁に続く

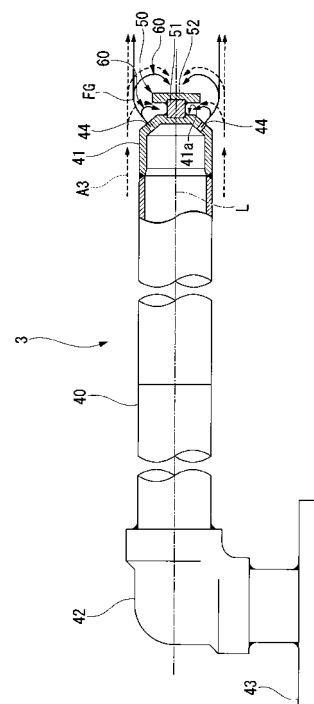
(54) 【発明の名称】 助燃用ガスバーナ及び副生ガスバーナ

(57) 【要約】

【課題】 ガスバーナ内部での継続燃焼が可能な小容量の助燃用ガスバーナ及び、それを備える副生ガスバーナの提供。

【解決手段】 燃料ガス F G を噴出する噴出孔 4 4 を備えるバーナノズル 4 1 と、バーナノズル 4 1 の先端 4 1 a に取り付けられ、噴出孔 4 4 から噴出された燃料ガス F G の一部を巻き込む渦 6 0 を形成する保炎部材 5 0 と、を有する、助燃用ガスバーナ 3 を採用する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ガスを噴出する噴出孔を備えるバーナノズルと、

前記バーナノズルの先端に取り付けられ、前記噴出孔から噴出された前記燃料ガスの一部を巻き込む渦を形成する保炎部材と、を有する、ことを特徴とする助燃用ガスバーナ。

【請求項 2】

前記保炎部材は、前記バーナノズルの先端に対し隙間をあけて対向する板部を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の助燃用ガスバーナ。

【請求項 3】

前記バーナノズルは、前記噴出孔を複数備え、

前記複数の噴出孔は、前記バーナノズルの中心軸を中心とした同心円上に配置されており、

前記板部は、前記中心軸の軸方向から見て、前記複数の噴出孔で囲まれた領域の中に配置されている、ことを特徴とする請求項 2 に記載の助燃用ガスバーナ。

【請求項 4】

前記噴出孔は、前記バーナノズルの中心軸に対し離間する斜め方向に開口している、ことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項に記載の助燃用ガスバーナ。

【請求項 5】

副生ガスを噴出する主ガスバーナと、

前記主ガスバーナから噴出された前記副生ガスを燃焼させる請求項 1～4 のいずれか一項に記載の助燃用ガスバーナと、を有する、ことを特徴とする副生ガスバーナ。

【請求項 6】

前記主ガスバーナは、前記助燃用ガスバーナを中心とした同心円上に配置されて第 1 の副生ガスを噴出する複数の第 1 の噴出孔を備える第 1 の主ガスバーナ、及び、前記助燃用ガスバーナを中心とした筒状に形成されて第 2 の副生ガスを噴出する第 2 の噴出孔を備える第 2 の主ガスバーナの少なくともいずれか一方を有する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の副生ガスバーナ。

【請求項 7】

前記第 2 の副生ガスは、粉体を含んでいる、ことを特徴とする請求項 6 に記載の副生ガスバーナ。

【請求項 8】

前記助燃用ガスバーナと平行に燃焼用空気を供給する燃焼用空気供給手段を有しており、

前記保炎部材は、前記燃焼用空気の主流方向において、前記主ガスバーナの噴出孔と対向しない上流側の位置に配置されている、ことを特徴とする請求項 5～7 のいずれか一項に記載の副生ガスバーナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、助燃用ガスバーナ及び副生ガスバーナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、石炭焚ボイラは、石炭を粉碎した微粉炭を微粉炭バーナで燃焼させるように構成されているが、この石炭焚ボイラの中には副生ガスを混焼するものがある。副生ガスは、製鐵所や化学プラント等から副次的に生じたものであって、通常の高スバーナで用いる天然ガスやプロパンガスよりも燃焼性の悪いガスである。従来の副生ガスバーナは、この燃焼性の悪い副生ガスを燃焼させるため、助燃用の重油バーナを使用しており、重油及び副生ガスを燃焼用空気と一緒に開口のスロート部へ供給し、点火トーチにより着火して火炉内で重油及び副生ガスを混焼させている。

下記特許文献 1 には、燃焼性の悪い燃料を燃焼させるバーナの一例として、補助燃焼用

10

20

30

40

50

バーナ（オイルガン）を備える低揮発分燃料バーナ装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-107789号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来では、助燃用の燃料が重油であったため、ランニングコストが高かった。このため、重油バーナの替わりにガスバーナを使用することが検討されている。しかしながら、ボイラに設けられるような通常のガスバーナは、燃料ガスを数千 Nm^3/h 程で供給するような大容量のものであり、バーナサイズも大きいため助燃用バーナとして使用不可能であった。なお、市場にある小容量のガスバーナは、パイロット用（主ガスバーナの火種用）であり、副生ガスバーナの助燃用バーナに求められる継続燃焼が困難であった。例えば、パイロット用ガスバーナは、長時間使用した場合、焼損してしまう虞がある。

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ガスバーナ内部での継続燃焼が可能な小容量の助燃用ガスバーナ及びそれを備える副生ガスバーナの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明は、燃料ガスを噴出する噴出孔を備えるバーナノズルと、前記バーナノズルの先端に取り付けられ、前記噴出孔から噴出された前記燃料ガスの一部を巻き込む渦を形成する保炎部材と、を有する、助燃用ガスバーナを採用する。

【0007】

また、本発明においては、前記保炎部材は、前記バーナノズルの先端に対し隙間をあけて対向する板部を有する、という構成を採用する。

【0008】

また、本発明においては、前記バーナノズルは、前記噴出孔を複数備え、前記複数の噴出孔は、前記バーナノズルの中心軸を中心とした同心円上に配置されており、前記板部は、前記中心軸の軸方向から見て、前記複数の噴出孔で囲まれた領域の中に配置されている、という構成を採用する。

【0009】

また、本発明においては、前記噴出孔は、前記バーナノズルの中心軸に対し離間する斜め方向に開口している、という構成を採用する。

【0010】

また、本発明においては、副生ガスを噴出する主ガスバーナと、前記主ガスバーナから噴出された前記副生ガスを燃焼させる先に記載の助燃用ガスバーナと、を有する、副生ガスバーナを採用する。

【0011】

また、本発明においては、前記主ガスバーナは、前記助燃用ガスバーナを中心とした同心円上に配置されて第1の副生ガスを噴出する複数の第1の噴出孔を備える第1の主ガスバーナ、及び、前記助燃用ガスバーナを中心とした筒状に形成されて第2の副生ガスを噴出する第2の噴出孔を備える第2の主ガスバーナの少なくともいずれか一方を有する、という構成を採用する。

【0012】

また、本発明においては、前記第2の副生ガスは、粉体を含んでいる、という構成を採用する。

【0013】

また、本発明においては、前記助燃用ガスバーナと平行に燃焼用空気を供給する燃焼用空気供給手段を有しており、前記保炎部材は、前記燃焼用空気の主流方向において、前記

10

20

30

40

50

主ガスバーナの噴出孔と対向しない上流側の位置に配置されている、という構成を採用する。

【発明の効果】

【0014】

本発明では、バーナノズルの先端に保炎部材を取り付け、バーナノズルの噴出孔から噴出された燃料ガスの一部を巻き込む渦を形成する。この渦によって、バーナノズルの先端に、燃料ガスの濃度が高くなる淀み点を形成することで、燃料ガスの供給が小容量であっても着火性及び保炎性を確保できる。また、バーナノズルの先端に取り付けた保炎部材によって、バーナノズルの外での着火及び保炎を可能とすることで、長時間の使用によっても焼損することなく、継続燃焼が可能となる。

10

したがって、本発明では、ガスバーナ内部での継続燃焼が可能な小容量の助燃用ガスバーナ及びそれを備える副生ガスバーナが得られる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態における助燃用ガスバーナを有する副生ガスバーナの構成図である。

【図2】図1に示す副生ガスバーナの矢視A-A図である。

【図3】本発明の実施形態における助燃用ガスバーナの構成図である。

【図4】本発明の実施形態における助燃用ガスバーナに設けられたバーナノズル及び保炎部材の断面図である。

20

【図5】本発明の実施形態におけるバーナノズル及び保炎部材をその中心軸の軸方向から見た図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態の一例について図面を参照して説明する。

【0017】

図1は、本発明の実施形態における助燃用ガスバーナ3を有する副生ガスバーナ1の構成図である。図2は、図1に示す副生ガスバーナ1の矢視A-A図である。

図1及び図2に示す符号100は、石炭焚ボイラの炉壁である。炉壁100には、水が流通する炉壁管101が設けられている。この炉壁100には、開口102が形成されている。開口102は、炉壁100に複数形成されており、その中の少なくとも一つに副生ガスバーナ1が設置されている。なお、図示しない他の開口102には、微粉炭バーナ等が設置されている。

30

【0018】

副生ガスバーナ1は、副生ガスを噴出する主ガスバーナ2と、燃料ガスを噴出する助燃用ガスバーナ3と、を有する。主ガスバーナ2は、第1の副生ガスBG1を噴出する第1の主ガスバーナ2aと、第2の副生ガスBG2を噴出する第2の主ガスバーナ2bと、を有する。第1の副生ガスBG1は、例えばオキシガス(OXO Gas)であり、第2の副生ガスBG2は、例えば粉体(黒粉)を含んだFBGガス(Furnace Black Gas)である。これらは、化学プラント等で副次的に発生するガスであり、燃焼性の悪い低カロリのガスである。

40

【0019】

第1の主ガスバーナ2aは、助燃用ガスバーナ3を中心とした同心円上に配置されて第1の副生ガスBG1を噴出する複数(本実施形態では4つ)の第1の噴出孔11を備える。複数の第1の噴出孔11は、助燃用ガスバーナ3と平行に延在する複数のガススパッド12の先端部に形成されている。複数のガススパッド12の基端部には、ガスリングヘッダ13が接続されている。ガスリングヘッダ13は、複数のガススパッド12に第1の副生ガスBG1を供給する。複数のガススパッド12に供給された第1の副生ガスBG1は、複数のガススパッド12の先端部から、助燃用ガスバーナ3に向かう斜め方向に開口した複数の第1の噴出孔11を介して噴出される。

50

【0020】

第2の主ガスバーナ2bは、助燃用ガスバーナ3を中心とした筒状に形成されて第2の副生ガスBG2を噴出する第2の噴出孔14を備える。第2の噴出孔14は、バーナ内筒15とバーナ外筒16の先端部に形成されている。バーナ内筒15とバーナ外筒16は、開口102にその先端部を向けるように同心状に設けられている。バーナ内筒15は、複数のガススパッド12の外側を囲う筒形状を有する。バーナ内筒15の内面には、複数のガススパッド12を支持する複数の支持台17が設けられている。

【0021】

バーナ外筒16は、バーナ内筒15の外側を覆う筒形状を有する。バーナ外筒16とバーナ内筒15との間には、第2の副生ガスBG2が流通する流路18が形成されている。バーナ外筒16の外周面には、バーナノズル19が接続されている。バーナノズル19は、バーナ外筒16とバーナ内筒15との間に形成される流路18に第2の副生ガスBG2を供給する。流路18に供給された第2の副生ガスBG2は、バーナ内筒15とバーナ外筒16の先端部から、略リング状の第2の噴出孔14を介して噴出される。

【0022】

バーナ外筒16の外側には、燃焼用空気を供給するバーナダクト20（燃焼用空気供給手段）が設けられている。バーナダクト20は、炉壁100の開口102に取り付けられたウインドボックス21に燃焼用空気（二次空気A2）を供給すると共に、バーナ内筒15の内側に燃焼用空気（三次空気A3）を供給する。ウインドボックス21は、バーナダクト20から供給される燃焼用空気の流量を調整する二次空気ダンパ22と、二次空気ダンパ22を通過した燃焼用空気に旋回流を付与するエアレジスタ23と、エアレジスタ23を通過した燃焼用空気を第2の噴出孔14の周囲に導く環状流路24と、を有する。

【0023】

二次空気ダンパ22は、バーナダクト20と連通する入口部に配置され、図2に示す二次空気ダンパ駆動装置25によって、外側から開度を調整可能な構成となっている。エアレジスタ23は、バーナ外筒16の周囲に複数配置され、図1に示すエアレジスタ駆動装置26によって、外側から傾きを調整可能な構成となっている。環状流路24は、バーナ外筒16と開口102との間に、リング状に形成されている。この環状流路24には、図2に示すように、点火トーチ29が斜め方向に挿入されている。点火トーチ29は、点火トーチ挿入筒30によって進退自在に支持されている。

【0024】

バーナ内筒15の内側には、バーナダクト20から供給された燃焼用空気（三次空気A3）を助燃用ガスバーナ3と平行に流通させる流路31が形成されている。流路31とバーナダクト20は、連通孔32を介して連通している。連通孔32は、バーナ内筒15の内側とバーナ外筒16の外側とを連通させるものであり、バーナ内筒15とバーナ外筒16との間に形成される流路18を横断して形成されている。連通孔32を形成する壁部は、バーナ内筒15とバーナ外筒16とを接続する。

【0025】

連通孔32は、バーナ内筒15とバーナ外筒16の周方向において間隔をあけて複数（本実施形態では45°間隔で4つ）設けられている。バーナ外筒16の外周面には、バーナダクト20から供給される燃焼用空気の流量を調整する三次空気スライドダンパ33が設けられている。三次空気スライドダンパ33は、バーナ外筒16の外側をスライド可能な筒状部材であり、図1に示す三次空気スライドダンパ駆動装置34によって、外側から各連通孔32の開度を調整可能な構成となっている。

【0026】

助燃用ガスバーナ3は、バーナ内筒15の内側に挿入されている。この助燃用ガスバーナ3は、バーナ支持台35によって進退自在に支持されている。また、助燃用ガスバーナ3は、図1に示すエアシリンダ装置36と接続され、三次空気A3の主流方向（バーナ内筒15の長手方向）に移動可能とされている。バーナ支持台35は、筒形状を有し、バーナ内筒15の基端部を閉塞する蓋部37を貫通してバーナ内筒15の内側に挿入されてい

る。

【0027】

バーナ内筒15の内側には、図2に示すように、火炎検出器38が挿入されている。バーナ支持台35の先端部は、バーナ内筒15の内側において連結部材38aを介して火炎検出器38に支持されている。バーナ内筒15の先端部には、三次空気A3に旋回流を付与するバーナスワラ39が設けられている。バーナスワラ39は、バーナ内筒15の内周面に固定され、その中心部に助燃用ガスバーナ3の先端部を進退自在に支持している。

【0028】

図3は、本発明の実施形態における助燃用ガスバーナ3の構成図である。

図3に示すように、助燃用ガスバーナ3は、管本体40と、管本体40の先端部に取り付けられたバーナノズル41と、管本体40の基端部にエルボ42を介して取り付けられた取合フランジ43と、を有する。管本体40、バーナノズル41、エルボ42及び取合フランジ43は、耐熱性を有する金属材、例えばステンレス鋼材から形成されている。

【0029】

バーナノズル41は、一端部が閉塞された筒状に形成されており、その一端部に燃料ガスFGを噴出する噴出孔44を備える。取合フランジ43は、燃料ガスFGの供給配管と接続される。この助燃用ガスバーナ3は、例えば、燃料ガスFGを百数十Nm³/h程で供給する小容量のものである。燃料ガスFGは、例えばLNGガス（天然ガス）である。LNGガスは、極低温のLNGが気化したものであって気化潜熱及び顕熱による冷却作用（焼損防止作用）がある。

【0030】

バーナノズル41の先端41aには、保炎部材50が取り付けられている。バーナノズル41の先端41aは、バーナノズル41の中心軸Lに対し垂直な面に形成されている。保炎部材50は、バーナノズル41の噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの一部を巻き込む渦60を形成する。具体的には、バーナノズル41の噴出孔44から噴出された燃料ガスFGのスプレー幅の一部に、保炎部材50の少なくとも一部（板部52）が配置され、燃料ガスFGの一部が保炎部材50に衝突する配置とすることが好ましい。燃料ガスFGの保炎部材50は、耐熱性を有する金属材、例えばステンレス鋼材から形成されている。なお、管本体40の先端部、バーナノズル41、及び保炎部材50は、ステンレス鋼材の中でも耐熱性の高いもの、例えばSUS310Sから形成されている。

【0031】

図4は、本発明の実施形態における助燃用ガスバーナ3に設けられたバーナノズル41及び保炎部材50の断面図である。図5は、本発明の実施形態におけるバーナノズル41及び保炎部材50をその中心軸Lの軸方向から見た図である。

図4に示すように、保炎部材50は、柱部51と、板部52と、を有する。柱部51は、円柱状に形成されており、その一端に板部52が固定されている。

【0032】

板部52には、柱部51の一端が嵌合する嵌合溝53が形成されている。嵌合溝53に嵌合した柱部51は、板部52に溶接により接合されている。

一方、バーナノズル41の先端41aには、柱部51の他端が嵌合する嵌合溝45が形成されている。嵌合溝45に嵌合した柱部51は、バーナノズル41に溶接により接合されている。嵌合溝45は、バーナノズル41の中心軸Lを中心に形成されている。すなわち、保炎部材50は、バーナノズル41の中心軸Lに取り付けられている。

【0033】

板部52は、バーナノズル41の先端41aに対向する第1の板面52aと、第1の板面52aと平行な第2の板面52bと、第1の板面52aと第2の板面52bとの間を接続する外周面52cと、を有する円板状に形成されている。第1の板面52aは、バーナノズル41の先端41aに対し平行に隙間をあけて対向する。第1の板面52aとバーナノズル41の先端41aとの距離は、実験に基づいて決定されており、図3に示す渦60が形成されるような距離に設定されている。

【0034】

図5に示すように、バーナノズル41は、噴出孔44を複数備える。複数の噴出孔44は、バーナノズル41の中心軸Lを中心とした同心円上に配置されている。板部52は、中心軸Lの軸方向から見て、複数の噴出孔44で囲まれた領域の中に配置されている。すなわち、複数の噴出孔44が、板部52の外周面52cよりも径方向外側に配置され、板部52は、中心軸Lの軸方向から見て、複数の噴出孔44に重ならないようになっている。なお、板部52の外周面52cの径は、バーナノズル41の先端41aの径よりも大きく、バーナノズル41の外周面41bの径よりも小さい。

【0035】

図4に示すように、噴出孔44は、バーナノズル41の中心軸Lに対し離間する斜め方向に開口している。噴出孔44は、バーナノズル41の先端41aと外周面41bとの間を接続するテーパ面41cに形成されている。噴出孔44は、テーパ面41cを略垂直に貫通して形成されている。この噴出孔44は、中心軸Lに対し、角度 α で傾いている。角度 α は、図3に示す渦60が形成されるように、実験に基づいて決定されている。本実施形態の角度 α は、例えば40°である。

【0036】

上記構成の助燃用ガスバーナ3は、図1及び図2に示す位置に配置されている。具体的に助燃用ガスバーナ3は、保炎部材50が、燃焼用空気（三次空気A3）の主流方向において、第1の主ガスバーナ2aの第1の噴出孔11と対向しない上流側の位置に配置されている。すなわち、第1の噴出孔11の噴出先に、保炎部材50が配置されないようになっている。

【0037】

続いて、上記構成の副生ガスバーナ1の動作（作用）について説明する。

【0038】

副生ガスバーナ1は、図1及び図2に示すように、副生ガスを噴出する主ガスバーナ2と、主ガスバーナ2から噴出された副生ガスを燃焼させる助燃用ガスバーナ3と、を有する。主ガスバーナ2は、第1の主ガスバーナ2a及び第2の主ガスバーナ2bを有しており、それぞれから副生ガスを噴出する。助燃用ガスバーナ3は、当該副生ガスの燃焼を補助する燃料ガスを噴出する。副生ガス及び燃料ガスの点火は、燃焼開始時に図2に示す点火トーチ29が伸長して行い、点火トーチ29は定常燃焼時には元の位置に戻る。

【0039】

第1の主ガスバーナ2aは、助燃用ガスバーナ3を中心とした同心円上に配置された複数の第1の噴出孔11から第1の副生ガスBG1を噴出する。第2の主ガスバーナ2bは、助燃用ガスバーナ3を中心とした筒状に形成された第2の噴出孔14から第2の副生ガスBG2を噴出する。ここで、第2の副生ガスBG2は、粉体を含んだFBGガスである。このような粉体を含んだ第2の副生ガスBG2を、筒状に形成されて流路面積を大きく確保できる第2の主ガスバーナ2bから噴出させることにより、バーナの詰まりを予防し、メンテナンス頻度を低減させることができる。

【0040】

助燃用ガスバーナ3は、図3に示すように、バーナノズル41の先端41aに取り付けられた保炎部材50によって、バーナノズル41の噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの一部を巻き込む渦60を形成する。保炎部材50は、バーナノズル41の先端41aに対し隙間をあけて対向する板部52を有しており、負圧となる先端41aと板部52との隙間の空間、及び、板部52の背面（第2の板面52b）側の空間に、渦60を形成することができる。

【0041】

この渦60によって、バーナノズル41の先端41aに、燃料ガスFGの濃度が高くなる淀み点を形成することで、燃料ガスFGの供給が小容量であっても着火性及び保炎性を確保できる。また、バーナノズル41の先端41aに取り付けた保炎部材50によって、バーナノズル41の外での着火及び保炎を可能とすることで、長時間の使用によっても焼

10

20

30

40

50

損することなく、継続燃焼が可能となる。これにより、燃焼性の悪い副生ガスの燃焼を補助し、副生ガスの未燃分を低減させることができる。

【0042】

本実施形態では、図5に示すように、バーナノズル41は、噴出孔44を複数備え、複数の噴出孔44は、バーナノズル41の中心軸Lを中心とした同心円上に配置されており、板部52は、中心軸Lの軸方向から見て、複数の噴出孔44で囲まれた領域の中に配置されている。この構成によれば、噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの全てが、板部52に衝突することがなく、図3に示すように、噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの一部を板部52に衝突させて、良好な渦60を形成することができる。すなわち、噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの全てが、板部52に衝突して反射すると、良好な渦60が形成できないことが実験により確認されている。

10

【0043】

また、本実施形態では、図3に示すように、噴出孔44は、バーナノズル41の中心軸Lに対し離間する斜め方向に開口している。この構成によれば、バーナノズル41の中心軸Lに対し離間する斜め方向に噴出された燃料ガスFGが、助燃用ガスバーナ3と平行に流れる燃焼用空気（三次空気A3）と衝突し（同伴し）、燃焼用空気を渦60に巻き込み易くなる。これにより、バーナノズル41の先端41aに、燃料ガスFGと燃焼用空気が混合した淀み点を形成することができ、燃料ガスFGの供給が小容量の助燃用ガスバーナ3の着火性及び保炎性を向上させることができる。

【0044】

20

また、本実施形態では、図1及び図2に示すように、助燃用ガスバーナ3は、第1の主ガスバーナ2aの同心円上に配置された複数の第1の噴出孔11の中心、及び、第2の主ガスバーナ2bの筒状に形成された第2の噴出孔14の中心に配置されている。この構成によれば、一本の助燃用ガスバーナ3によって、第1の主ガスバーナ2aから噴出される第1の副生ガスBG1及び第2の主ガスバーナ2bから噴出される第2の副生ガスBG2の両方を効率的に助燃することができる。

【0045】

さらに、本実施形態では、図1及び図2に示すように、保炎部材50が、燃焼用空気（三次空気A3）の主流方向において、第1の主ガスバーナ2aの第1の噴出孔11と対向しない上流側の位置に配置されている。この構成によれば、第1の噴出孔11の噴出先に、保炎部材50が配置されないようにすることができ、保炎部材50によって形成された渦60やその炎が、燃焼性の悪い第1の副生ガスBG1によって吹き飛ばされてかき消されないようにすることができ、保炎性を向上させることができる。

30

【0046】

このように、上述の本実施形態によれば、燃料ガスFGを噴出する噴出孔44を備えるバーナノズル41と、バーナノズル41の先端41aに取り付けられ、噴出孔44から噴出された燃料ガスFGの一部を巻き込む渦60を形成する保炎部材50と、を有する、という構成を採用することによって、ガスバーナ内部での継続燃焼が可能な小容量の助燃用ガスバーナ3及びそれを備える副生ガスバーナ1が得られる。

【0047】

40

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。

【0048】

例えば、上記実施形態では、第1の主ガスバーナ2aと第2の主ガスバーナ2bから、異なる種類の副生ガスを噴出させる構成を例示したが、同じ種類の副生ガスを噴出させる構成であってもよい。

【0049】

また、例えば、上記実施形態では、主ガスバーナ2が、第1の主ガスバーナ2aと第2

50

の主ガスバーナ 2 b とを有する構成を採用したが、例えば、主ガスバーナ 2 が第 1 の主ガスバーナ 2 a のみであってもよいし、主ガスバーナ 2 が第 2 の主ガスバーナ 2 b のみであってもよい。

【0050】

また、例えば、上記実施形態では、助燃用ガスバーナ 3 が燃料ガスとして L N G ガスを噴出する構成を採用したが、例えば、助燃用ガスバーナ 3 が燃料ガスとしてプロパンガスを噴出する構成であってもよい。

【0051】

また、例えば、上記実施形態では、保炎部材 5 0 がバーナノズル 4 1 の先端 4 1 a に対し隙間をあけて対向する板部 5 2 を有する構成を採用したが、バーナノズル 4 1 の先端 4 1 a に渦 6 0 を形成できれば、保炎部材 5 0 として、例えば、バーナノズル 4 1 の先端 4 1 a に、漸次拡径するスカート部材を取り付ける構成であってもよい。

【0052】

また、例えば、上記実施形態では、副生ガスバーナ 1 に助燃用ガスバーナ 3 を適用した構成を例示したが、例えば、自分自身で火炎を生成できないオイルコークス、半無煙炭等を燃料とする他のバーナに、助燃用ガスバーナ 3 を適用する構成であってもよい。

【符号の説明】

【0053】

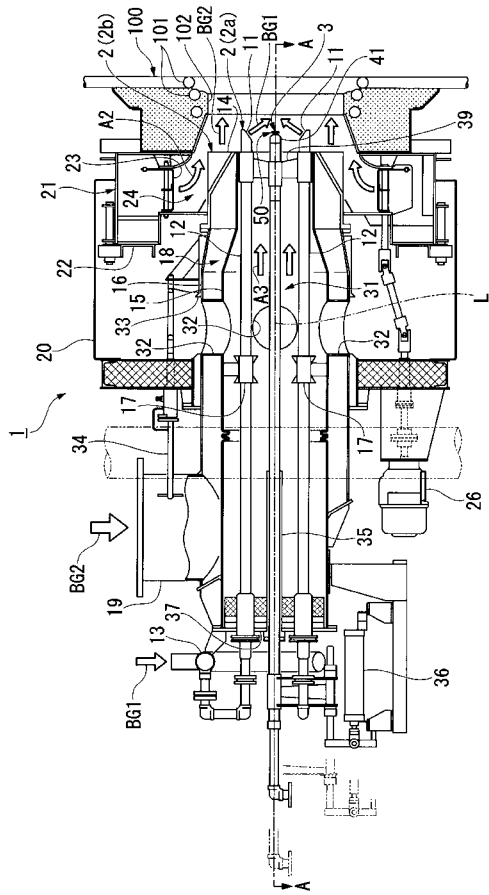
- 1 副生ガスバーナ
- 2 主ガスバーナ
- 2 a 第 1 の主ガスバーナ
- 2 b 第 2 の主ガスバーナ
- 3 助燃用ガスバーナ
- 1 1 第 1 の噴出孔
- 1 4 第 2 の噴出孔
- 4 1 バーナノズル
- 4 1 a 先端
- 4 4 噴出孔
- 5 0 保炎部材
- 5 1 柱部
- 5 2 板部
- A 3 三次空気（燃焼用空気）
- B G 1 第 1 の副生ガス
- B G 2 第 2 の副生ガス
- F G 燃料ガス
- L 中心軸

10

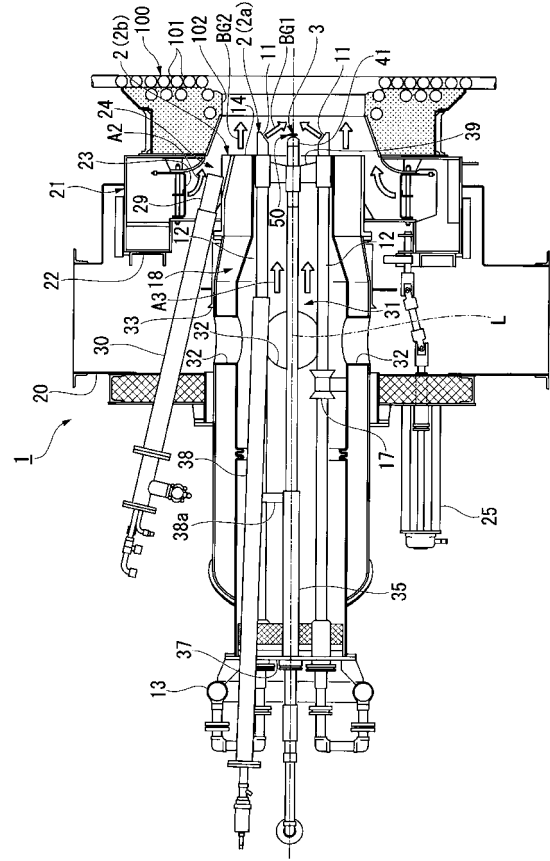
20

30

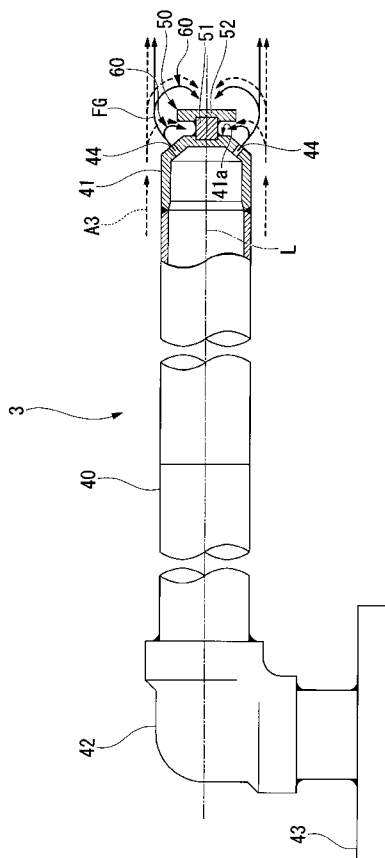
【図 1】



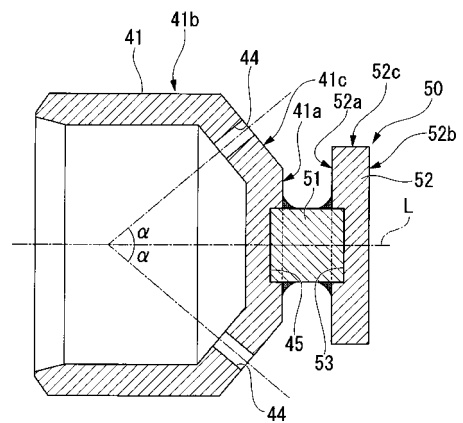
【 図 2 】



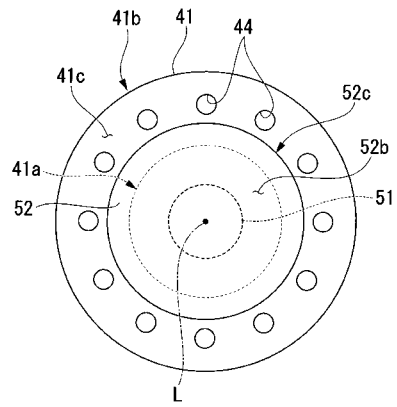
【 図 3 】



【圖 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K017 CA04 CB02 CD03
3K065 QB03 QB09 QB11 QC03
3K091 BB02 BB26 CC06 CC07