

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6737005号
(P6737005)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月20日(2020.7.20)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 3 D 1/00 (2006.01)	F 2 3 D 1/00 Z
F 2 3 D 14/74 (2006.01)	F 2 3 D 1/00 C
F 2 3 D 14/78 (2006.01)	F 2 3 D 14/74 D
	F 2 3 D 14/78 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-126699 (P2016-126699)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成28年6月27日 (2016.6.27)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2018-4095 (P2018-4095A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年1月11日 (2018.1.11)	(74) 代理人	100161207
審査請求日	平成31年4月25日 (2019.4.25)		弁理士 西澤 和純
		(74) 代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100169764
			弁理士 清水 雄一郎
		(74) 代理人	100167553
			弁理士 高橋 久典
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バーナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料と空気の混合流を噴出するバーナノズルと、
前記バーナノズルの周囲から二次空気を供給する二次空気供給手段と、
前記二次空気供給手段から供給された二次空気と衝突して、前記混合流の噴出先に淀み点を形成する保炎部材と、を有し、

前記保炎部材は、前記二次空気の流れに正対する衝突面が形成された保炎板を有し、
前記保炎部材は、前記バーナノズルの中心軸に沿って延在し、その先端に前記保炎板を支持する支持部材を備え、

前記支持部材には、冷却媒体が流通する冷却流路が形成されていることを特徴とするバーナ。

【請求項 2】

前記衝突面は、前記バーナノズルの中心軸に対し斜めに傾いている、ことを特徴とする請求項 1 に記載のバーナ。

【請求項 3】

前記保炎板は、前記支持部材に着脱自在に取り付けられている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバーナ。

【請求項 4】

前記保炎板は、セラミック製である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のバーナ。

10

20

【請求項 5】

前記保炎板は、前記混合流の噴出先である火炉内に配置されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のバーナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バーナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献 1 には、バーナの一形態として、石炭焚ボイラに取り付けられた微粉炭バーナが開示されている。この微粉炭バーナは、バーナノズルの先端から微粉炭（燃料）と空気（一次空気）の混合流を、バーナスロートを通して火炉内に噴出し、ウインドボックスから供給される二次空気と混合させながら微粉炭を燃焼させるようになっている。ウインドボックスは、バーナノズルの周りに旋回流を形成し、その旋回流による圧力勾配（旋回流の中心付近とその外側の圧力差）によって、混合流の噴出先に流速ゼロの領域（着火点）を生成している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 1 - 2 1 7 1 1 0 号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、石炭のような化石燃料を燃焼させると、大気汚染の規制対象物である一酸化窒素や二酸化窒素等の NO_x （窒素酸化物）が発生する。このため、燃焼域の一部に、窒素分を N_2 に変換するための酸素濃度が低い還元領域（所謂、蒸し焼き状態となる領域）を形成することが有効である。従来は、二次空気を旋回して供給していたため、二次空気を旋回させない場合に比べて、燃料が二次空気と早く混合されてしまい、十分な還元領域を形成できず、 NO_x の排出量が上昇してしまうことがあった。

【0005】

30

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、 NO_x の排出量を低減することができる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、燃料と空気の混合流を噴出するバーナノズルと、前記バーナノズルの周囲から二次空気を供給する二次空気供給手段と、前記二次空気供給手段から供給された二次空気と衝突して、前記混合流の噴出先に淀み点を形成する保炎部材と、を有する、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、前記二次空気の流れに正対する衝突面が形成された保炎板を有する、という構成を採用する。

40

【0008】

また、本発明においては、前記衝突面は、前記バーナノズルの中心軸に対し斜めに傾いている、という構成を採用する。

【0009】

また、本発明においては、前記保炎部材は、前記バーナノズルの中心軸に沿って延在し、その先端に前記保炎板を支持する支持部材を備える、という構成を採用する。

【0010】

また、本発明においては、前記支持部材には、冷却媒体が流通する冷却流路が形成されている、という構成を採用する。

50

【 0 0 1 1 】

また、本発明においては、前記保炎板は、前記支持部材に着脱自在に取り付けられている、という構成を採用する。

【 0 0 1 2 】

また、本発明においては、前記保炎板は、セラミック製である、という構成を採用する。

【 0 0 1 3 】

また、本発明においては、前記保炎板は、前記混合流の噴出先である火炉内に配置されている、という構成を採用する。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 4 】

本発明では、バーナノズルの周囲から供給される二次空気と衝突する保炎部材を設けて、バーナノズルの噴出先に淀み点を形成する。この構成によれば、二次空気を旋回させることなく、バーナノズルの噴出先に流速ゼロの領域（着火点）を形成することができる。このため、二次空気を旋回させる機構が不要となり、二次空気を旋回させない結果、燃焼域において酸素濃度が低い還元領域を十分に形成することができる。

したがって、本発明では、 NO_x の排出量を低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態における微粉炭バーナの構成図である。

20

【 図 2 】 本発明の実施形態における保炎部材の（ a ）先端部における断面構成図、（ b ）当該先端部を軸方向から見た図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材の先端部における断面構成図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材の先端部における断面構成における図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材の先端部における構成図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施形態のバーナについて図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、バーナの一実施形態として微粉炭バーナを例示する。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の実施形態における微粉炭バーナ 1 の構成図である。

微粉炭バーナ 1 は、微粉炭（燃料）と空気を火炉 100 に噴出し、微粉炭を燃焼させるものである。火炉 100 は、開口部 102 が形成された炉壁部 101 を有する。開口部 102 には、微粉炭バーナ 1 が設置されている。

【 0 0 1 8 】

微粉炭バーナ 1 は、バーナノズル 2 と、バーナダクト 3（二次空気供給手段）と、保炎部材 4 と、を有する。

バーナノズル 2 は、筒状に形成されており、その先端に微粉炭と空気（一次空気）の混合流 F1 を噴出する噴出口 10 が形成されている。本実施形態では、バーナノズル 2 の噴出口 10 側がその中心軸 C に向かって絞られて混合流 F1 を噴出する構成となっている。

40

【 0 0 1 9 】

バーナノズル 2 は、同心で設けられた筒状のバーナ内筒 11 とバーナ外筒 12 とを有する二重筒構造となっている。バーナ内筒 11 は、長手方向の略中腹部位から先端側へ向かって直径が漸減し、且つ、先端部において直径が急減する絞り部を有する。バーナ外筒 12 は、バーナ内筒 11 の外周に同心状に配設され、バーナ内筒 11 と略相似形で、且つ、先端部において直径が急減する絞り部を有する。

【 0 0 2 0 】

バーナ外筒 12 には、微粉炭入口管 13 が接続されている。微粉炭入口管 13 は、バー

50

ナ外筒 12 の内周面の接線方向に混合流 F 1 を供給し、混合流 F 1 を旋回させる。旋回した混合流 F 1 は、バーナ内筒 11 とバーナ外筒 12 との間を流通し、リング状に開口する噴出口 10 から噴出される。

【 0 0 2 1 】

バーナ内筒 11 の先端には、三次空気 F 3 を噴出する噴出口 14 が形成されている。三次空気 F 3 は、三次空気入口管 15 を介してバーナ内筒 11 に供給される。三次空気入口管 15 は、バーナノズル 2 の中心軸 C に沿う軸方向に三次空気 F 3 を供給する。三次空気 F 3 は、バーナ内筒 11 の内側を軸方向に流通し、円形に開口する噴出口 14 から噴出される。

【 0 0 2 2 】

バーナダクト 3 は、バーナノズル 2 の周囲から二次空気 F 2 を供給するものである。バーナダクト 3 は、バーナノズル 2 の外側を囲うように設けられ、二次空気 F 2 をバーナノズル 2 の周囲に導く環状流路 20 を有する。環状流路 20 は、バーナ外筒 12 と開口部 102 との間に、リング状に形成されている。なお、バーナダクト 3 の内部は、セパレート板 21 によって区画されており、二次空気 F 2 は、図示しない他のバーナにも導かれるようになっている。

【 0 0 2 3 】

このバーナダクト 3 は、二次空気 F 2 を旋回させる旋回機構（レジスタベーン等）を備えていない。すなわち、環状流路 20 を介して供給される二次空気 F 2 は、旋回成分を含んでいない。環状流路 20 には、点火トーチ 22 が斜め方向に挿入されている。点火トーチ 22 は、点火トーチ挿入筒 23 によって進退自在に支持されている。また、環状流路 20 には、油バーナ 25 が斜め方向に挿入されている。油バーナ 25 は、図示しないエアシリンダ装置に接続され、進退自在に支持されている。

【 0 0 2 4 】

保炎部材 4 は、バーナ内筒 11 の内側に挿入されている。保炎部材 4 は、バーナダクト 3 から供給された二次空気 F 2 と衝突して、混合流 F 1 の噴出先に淀み点 S を形成するものである。保炎部材 4 は、支持台 26 によって進退自在に支持されている。支持台 26 は、バーナ内筒 11 の中心に挿入された筒部材であり、バーナノズル 2 の中心軸 C に沿って保炎部材 4 を支持する。保炎部材 4 は、エアシリンダ装置 27 と接続され、バーナノズル 2 の中心軸 C 上において位置を調整可能とされている。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、本発明の実施形態における保炎部材 4 の (a) 先端部における断面構成図、(b) 当該先端部を軸方向から見た図である。

図 2 (a) に示すように、保炎部材 4 は、保炎板 30 と、支持部材 40 と、を有する。保炎板 30 は、保炎部材 4 の先端を形成すると共に、支持部材 40 に着脱自在に取り付けられている。支持部材 40 は、図 1 に示すように、バーナノズル 2 の中心軸 C に沿って延在し、その先端に保炎板 30 を支持する。保炎板 30 は、混合流 F 1 の噴出先である火炉 100 内に配置されている。

【 0 0 2 6 】

保炎板 30 は、図 2 (a) に示すように、板部 31 と、取付部 32 と、を有する。板部 31 には、二次空気 F 2 の流れに正対する衝突面 33 が形成されている。衝突面 33 は、バーナノズル 2 の中心軸 C に対し斜めに傾いている。すなわち、衝突面 33 は、図 1 に示すように、バーナノズル 2 の周囲から中心軸 C に向かって斜めに噴出される二次空気 F 2 の流れに略直交する角度で設けられている。本実施形態の衝突面 33 は、中心軸 C に対して 45° の角度で設けられている。

【 0 0 2 7 】

板部 31 は、略円錐台形状を有する。衝突面 33 は、支持部材 40 から離間するに従ってその径が漸次増加する。衝突面 33 は、円筒状の支持部材 40 の外径と同じ径から、板部 31 の最大外径の外周面 34 と同じ径まで増加する。外周面 34 は、中心軸 C に沿って所定幅で形成されている。外周面 34 よりも先は、中心軸 C に対して垂直な垂直面 35 と

10

20

30

40

50

なっている。垂直面 35 は、図 2 (b) に示すように、軸方向から見て円形に形成されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 (a) に示すように、板部 31 の垂直面 35 と反対側の面には、取付部 32 が一体で形成されている。取付部 32 は、略円柱形状を有し、板部 31 の中心に突設されている。取付部 32 の径は、衝突面 33 の最小径よりも小さい。この取付部 32 の周面には、雄ネジ 36 が形成されている。上記構成の保炎板 30 は、セラミック製であり、高い耐熱性を有する。

【 0 0 2 9 】

支持部材 40 は、中空棒 41 と、被取付部 42 と、を有する。

10

中空棒 41 は、支持部材 40 のベースとなる部材であり、直管パイプ形状を有する。中空棒 41 の内部には、冷却流路 43 が形成されている。冷却流路 43 は、中空棒 41 の基端から先端まで、中空棒 41 の長手方向に亘って形成されている。冷却流路 43 には、図 1 に示す、バーナ内筒 11 の外側に突出した支持部材 40 (中空棒 41) の基端から供給される冷却空気 A (冷却媒体) が流通する。

【 0 0 3 0 】

図 2 (a) に戻り、中空棒 41 の先端には、冷却流路 43 を流通する冷却空気 A を、中空棒 41 の外部に噴出させる空冷用横穴 44 が形成されている。空冷用横穴 44 は、中心軸 C に直交する方向に開口している。すなわち、空冷用横穴 44 から噴出される冷却空気 A の噴出先に、保炎板 30 は配置されていない。この空冷用横穴 44 は、図 2 (b) に示すように、中心軸 C を中心として所定間隔で複数 (本実施形態では、90° 間隔で 4 つ) 形成されている。

20

【 0 0 3 1 】

被取付部 42 は、図 2 (a) に示すように、中空棒 41 の先端に接合されている。被取付部 42 は、中空棒 41 よりも肉厚の筒形状を有する。詳しくは、被取付部 42 の外径は、中空棒 41 の外径と同じで、被取付部 42 の内径は、中空棒 41 の内径よりも小さい。被取付部 42 の内周面には、雄ネジ 36 が螺合可能な雌ネジ 45 が形成されている。また、被取付部 42 には、雌ネジ 45 に螺合した取付部 32 を固定するための止めねじ用横穴 46 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

30

止めねじ用横穴 46 は、中心軸 C と直交する方向において一箇所に形成されている。止めねじ用横穴 46 には、止めねじ 47 が螺合する。止めねじ 47 は、半径方向から取付部 32 を押圧することで、保炎板 30 の回転による螺合解除を規制する。上記構成の支持部材 40 は、耐熱性を有する金属材料、例えばステンレス鋼材から形成されている。なお、火炎に晒される中空棒 41 の先端部、被取付部 42 は、ステンレス鋼材の中でも耐熱性の高いもの、例えば SUS 310S 等から形成することが好ましい。

【 0 0 3 3 】

続いて、上記構成の微粉炭バーナ 1 の動作 (作用) について説明する。

【 0 0 3 4 】

微粉炭バーナ 1 の始動時には、図 1 に示す油バーナ 25 による補助燃焼が開始される。この補助燃焼の際には、混合流 F1 の供給は停止され、二次空気 F2 及び三次空気 F3 が供給される。二次空気 F2 及び三次空気 F3 は、環状流路 20 から伸長させた油バーナ 25 から噴出される油 (軽油や重油等) と混合され、点火トーチ 22 による点火により着火する。この補助燃焼により、火炉 100 内が所定温度に達したら、混合流 F1 を供給し、微粉炭による定常燃焼を開始する。この定常燃焼が安定したら、油バーナ 25 は環状流路 20 に退避させる。

40

【 0 0 3 5 】

定常燃焼時、バーナノズル 2 の周囲からは、二次空気 F2 が継続して供給される。二次空気 F2 を供給するバーナダクト 3 は、二次空気 F2 を旋回させる機構を備えておらず、二次空気 F2 には旋回成分が含まれない。そのため、供給される混合流 F1 は、二次空気

50

F 2 と合流する領域 X 1 において、従来のように二次空気 F 2 と早く混合されなくなる。一方、従来、二次空気 F 2 の旋回流が担っていた定常燃焼を安定させる流速ゼロの領域 X 2 の形成は、保炎部材 4 が担う。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、バーナノズル 2 の周囲から供給される二次空気 F 2 と衝突する保炎部材 4 を設けて、バーナノズル 2 の噴出先に淀み点 S を形成する。この構成によれば、二次空気 F 2 を旋回させることなく、バーナノズル 2 の噴出先に淀み点 S による流速ゼロの領域 X 1 を形成することができる。このため、二次空気 F 2 を旋回させる機構が不要となり、二次空気 F 2 を旋回させない結果、燃焼域において微粉炭と二次空気 F 2 が混合されない酸素濃度が低い還元領域を十分に形成することができる。したがって、本実施形態では、NO_x の排出量を低減することができる。

10

【 0 0 3 7 】

また、保炎部材 4 は、二次空気 F 2 の流れに正対する衝突面 3 3 が形成された保炎板 3 0 を有する。この構成によれば、二次空気 F 2 の流れに正対する衝突面 3 3 によって二次空気 F 2 の流れを止め易くなり、流速ゼロの淀み点 S を良好に形成することができる。本実施形態の衝突面 3 3 は、図 1 に示すように、バーナノズル 2 の中心軸 C に対し斜めに傾いているため、バーナノズル 2 の周囲から中心軸 C に向かって供給される二次空気 F 2 の主流に対し略直交する壁が形成され、淀み点 S を良好に形成することができる。

【 0 0 3 8 】

また、保炎部材 4 は、バーナノズル 2 の中心軸 C に沿って延在し、その先端に保炎板 3 0 を支持する支持部材 4 0 を備える。この構成によれば、バーナノズル 2 の中心軸 C 上において流速ゼロの領域 X 2 を形成できるため、中心軸 C からずれた位置に流速ゼロの領域 X 2 を形成する場合より、保炎性を向上させることができる。また、この構成によれば、保炎部材 4 が、微粉炭を含む混合流 F 1 と衝突しない配置となるため、保炎板 3 0 や支持部材 4 0 の摩耗が低減され、メンテナンス頻度を低減し、継続燃焼が可能となる。

20

【 0 0 3 9 】

また、保炎板 3 0 は、図 1 に示すように、混合流 F 1 の噴出先である火炉 1 0 0 内に配置されている。この構成によれば、流速ゼロの領域 X 2 を、従来、二次空気 F 2 の旋回流が形成していた場所と同じ火炉 1 0 0 内に形成することができる。この保炎板 3 0 は、セラミック製から形成されているため、長時間火炎に晒されても焼損し難い。また、支持部材 4 0 は、内部の冷却流路 4 3 を流通する冷却空気 A によって冷却され、周囲に流れる三次空気 F 3 によっても冷却されるため、その焼損が防止される。

30

【 0 0 4 0 】

冷却空気 A は、図 2 (a) に示す空冷用横穴 4 4 から噴出されるが、空冷用横穴 4 4 は中心軸 C に直交する方向に開口しており、また、その噴出量も周囲を流れる混合流 F 1、二次空気 F 2 や三次空気 F 3 等に比べて微量であるため、淀み点 S の形成を阻害することはない。また、保炎板 3 0 は、図 2 (a) に示すように、支持部材 4 0 に着脱自在に取り付けられているため、劣化した場合は簡単に取り換えることができる。すなわち、支持部材 4 0 をバーナノズル 2 から抜き取り、先端の保炎板 3 0 を取り替えて、再度、バーナノズル 2 に挿入するだけで、保炎部材 4 のメンテナンスが完了する。

40

【 0 0 4 1 】

このように、上述の本実施形態によれば、微粉炭と空気の混合流 F 1 を噴出するバーナノズル 2 と、バーナノズル 2 の周囲から二次空気 F 2 を供給するバーナダクト 3 と、バーナダクト 3 から供給された二次空気 F 2 と衝突して、混合流 F 1 の噴出先に淀み点 S を形成する保炎部材 4 と、を有する、という構成を採用することによって、NO_x の排出量を低減することができる微粉炭バーナ 1 が得られる。

【 0 0 4 2 】

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

50

に基づき種々変更可能である。

【0043】

例えば、本発明は、図3～図5に示すような変形例を採用することができる。なお、以下の説明において、上述の実施形態と同一又は同等の構成については同一の符号を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

【0044】

図3は、本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材4の先端部における断面構成図である。

図3に示す保炎部材4は、バーナノズル2の中心軸Cに直交する衝突面33Aを備える保炎板30Aを有する。この保炎板30Aは、側面視T字形状を有し、衝突面33Aは、円板状の板部31に形成されている。この構成によれば、二次空気F2のうち中心軸Cに沿う方向に流れを変えたものと衝突面33Aが正対し、その二次空気F2との衝突により淀み点Sを形成することができる。

10

【0045】

図4は、本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材4の先端部における断面構成図である。

図4に示す保炎部材4は、バーナノズル2の中心軸Cに対して傾いた第1の衝突面33B1と、バーナノズル2の中心軸Cに直交する第2の衝突面33B2と、を備える保炎板30Bを有する。すなわち、この保炎板30Bは、上述した図2(a)に示す衝突面33と、上述した図3に示す衝突面33Aとを併せ持った構成となっている。この構成によれば、中心軸Cに向かって供給される二次空気F2の主流と第1の衝突面33B1が正対し、また、二次空気F2のうち中心軸Cに沿う方向に流れを変えたものと第2の衝突面33B2が正対するため、両者の流れに対して淀み点Sを形成することが可能となる。

20

【0046】

図5は、本発明の実施形態の一変形例に係る保炎部材4の先端部における構成図である。

図5に示す保炎部材5は、支持部材40に対し着脱自在に係合する係合構造を備える保炎板30Cを有する。保炎板30Cは、係合ピン37を備える取付部32Cを有する。係合ピン37は、取付部32Cの周面に一对(もう一つの係合ピン37は不図示)で設けられている。支持部材40は、係合ピン37が係合する係合溝49を備える被取付部42Cを備える。係合溝49は、中心軸Cに沿って延びる第1経路49aと、第1経路49aの終端から被取付部42Cの周方向に延びる第2経路49bと、第2経路49bの終端から第1経路49aと反対方向に延び、係合ピン37が係止する第3経路49cと、を有する。この構成によれば、図2(a)に示すような雄ネジ36や雌ネジ45を形成することなく、保炎板30Cの着脱が可能になる。なお、この形態においても、止めねじ47を締めて保炎板30Cの脱落防止することが好ましい。

30

【0047】

また、例えば、上述の本実施形態では、保炎部材5を中心軸Cに沿って挿入する構成について説明したが、例えば、図1に示す油バーナ25と同じように、保炎部材5を環状通路20を通して斜めに挿入する構成を採用してもよい。

40

【0048】

また、例えば、上述の本実施形態では、支持部材40を冷却する冷却媒体として、冷却空気Aを例示したが、例えば、この冷却媒体として、不活性ガスを供給したり、水や水蒸気等のようなNO_xを低減するような冷却媒体を供給してもよい。

【0049】

また、例えば、上述の本実施形態では、本発明を微粉炭バーナ1に適用した構成について説明したが、石炭以外の他の化石燃料(石油、天然ガス等)を燃焼させてもNO_xは発生するため、そのような化石燃料を燃焼させる他のバーナにも本発明を適用することができる。

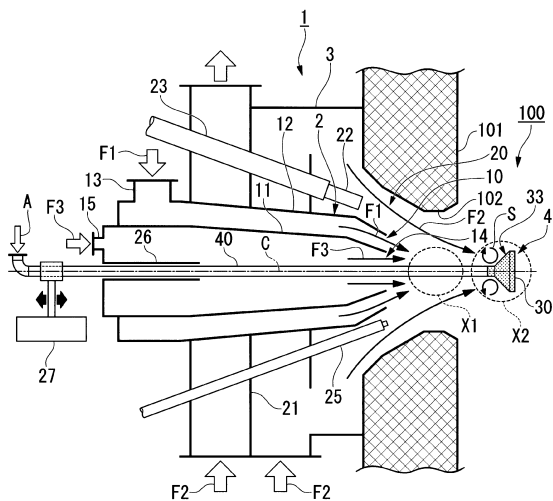
【符号の説明】

50

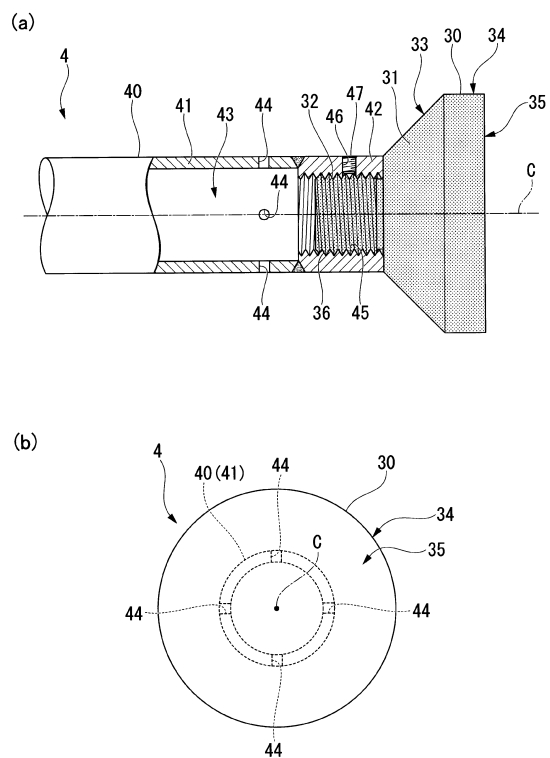
【 0 0 5 0 】

- 1 微粉炭バーナ (バーナ)
- 2 バーナノズル
- 3 バーナダクト (二次空気供給手段)
- 4 保炎部材
- 3 0 , 3 0 A , 3 0 B , 3 0 C 保炎板
- 3 1 板部
- 3 3 , 3 3 A , 3 3 B 1 , 3 3 B 2 衝突面
- 4 0 支持部材
- 4 3 冷却流路
- 1 0 0 火炉
- A 冷却空気 (冷却媒体)
- C 中心軸
- F 1 混合流
- F 2 二次空気
- F 3 三次空気
- S 淀み点
- X 1 領域
- X 2 領域

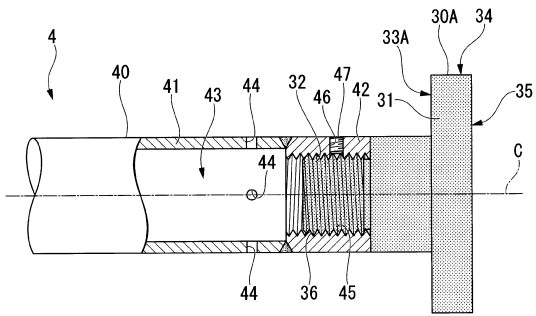
【 図 1 】



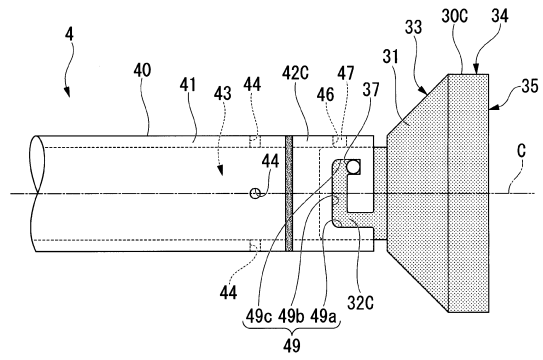
【 図 2 】



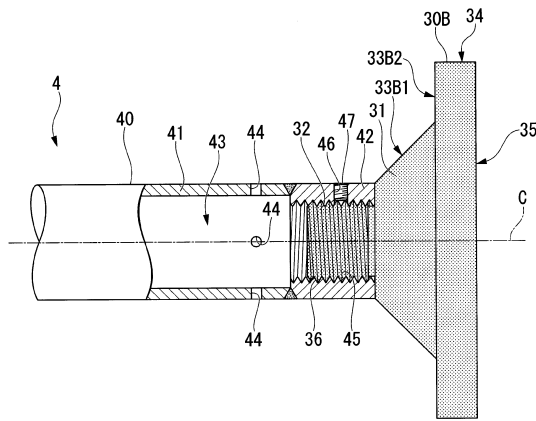
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石井 大樹
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 小崎 貴弘
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

審査官 伊藤 紀史

- (56)参考文献 特開昭59-210205(JP,A)
特開平11-044411(JP,A)
特開2000-257811(JP,A)
特開昭60-171307(JP,A)
特開平01-200107(JP,A)
特開昭63-070012(JP,A)
特開平05-272712(JP,A)
特開2006-057961(JP,A)
特開昭59-084008(JP,A)
米国特許第05568777(US,A)
特開平11-304116(JP,A)
特開2002-286205(JP,A)
特公昭05-003432(JP,B1)
中国実用新案第2624060(CN,Y)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F23D 1/00-14/84