

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3946575号

(P3946575)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 3 D 14/22 (2006.01)	F 2 3 D 14/22 J
F 2 3 D 14/48 (2006.01)	F 2 3 D 14/48 B
F 2 3 D 14/58 (2006.01)	F 2 3 D 14/58 D

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-151147 (P2002-151147)	(73) 特許権者	000221834
(22) 出願日	平成14年5月24日(2002.5.24)		東邦瓦斯株式会社
(65) 公開番号	特開2003-343816 (P2003-343816A)		愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号
(43) 公開日	平成15年12月3日(2003.12.3)	(73) 特許権者	591220067
審査請求日	平成17年4月5日(2005.4.5)		株式会社加藤鉄工バーナー製作所
			岐阜県羽島郡岐南町みやまち1丁目177番地
		(74) 代理人	100079142
			弁理士 高橋 祥泰
		(74) 代理人	100110700
			弁理士 岩倉 民芳
		(72) 発明者	清水 敏春
			愛知県名古屋市熱田区桜田町19番18号
			東邦瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エアヒートバーナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料供給ヘッダーの下流側に配設すると共に、該燃料供給ヘッダーの長手方向に複数の燃料噴出孔を有する燃料噴出部と、

上記燃料供給ヘッダーの周辺に形成した空気流入空間の下流側で、かつ上記燃料噴出部の長手方向に直交する両側にそれぞれ下流側に向けて拡大傾斜して配設し、複数の燃焼用空気噴出孔をそれぞれ有する一対の空気噴出プレートと、

該一対の空気噴出プレートにおける長手方向の端部同士をそれぞれ結合する一対のサイドプレートとを有するエアヒートバーナにおいて、

上記燃料噴出部には、上記複数の燃料噴出孔と上記空気噴出プレートとの間に上記燃焼用空気を噴出させる複数の第1噴出孔が形成してあり、該複数の第1噴出孔の大きさは上記複数の燃料噴出孔よりも小さくしてあり、

上記空気流入空間を流れる上記燃焼用空気を、上記複数の第1噴出孔及び上記複数の燃焼用空気噴出孔を介して、上記一対の空気噴出プレートの内側へ噴出させるよう構成してあり、

上記複数の燃料噴出孔から噴出させた燃料を、上記複数の第1噴出孔から噴出させた燃焼用空気と燃焼させることにより、上記燃料噴出部の近傍に燃料過剰領域が形成されることを抑制するよう構成してあることを特徴とするエアヒートバーナ。

【請求項2】

請求項1において、上記燃料供給ヘッダー及び上記一対の空気噴出プレートは、燃焼筒

10

20

の内部に配設してあり、

上記空気流入空間は、上記燃焼筒の先端部を上記一对の空気噴出プレートによって閉塞して形成してあることを特徴とするエアヒートバーナ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、上記燃料噴出部における上記複数の第 1 噴出孔よりもさらに上記空気噴出プレートに近い部分には、上記燃焼用空気を噴出させる複数の第 2 噴出孔を形成し、かつ該複数の第 2 噴出孔の大きさは上記複数の第 1 噴出孔よりも大きくしたことを特徴とするエアヒートバーナ。

【請求項 4】

請求項 3 において、上記空気噴出プレートにおける上記燃料噴出部の近傍に位置する部分には、上記燃焼用空気を噴出させる複数の第 3 噴出孔を形成し、かつ該複数の第 3 噴出孔の大きさは上記複数の第 2 噴出孔よりも小さくしたことを特徴とするエアヒートバーナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、燃焼用空気と燃料とを混合して燃焼させるエアヒートバーナに関する。

【0002】

【従来技術】

熱風発生用バーナには、複数の燃料噴出孔を有する燃料噴出部と、複数の燃焼用空気噴出孔をそれぞれ有する一对の空気噴出プレートと、一对のサイドプレートとにより筒形状を形成したエアヒートバーナがある。

そして、燃料供給ヘッダーに供給した燃料を上記燃料噴出孔より噴出させると共に、空気流入空間に流入した燃焼用空気を上記燃焼用空気噴出孔より噴出させ、これらを混合して燃焼を行っている。

【0003】

【解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来エアヒートバーナにおいては、上記燃料噴出孔より噴出させた燃料と、上記燃焼用空気噴出孔より噴出させた燃焼用空気との混合ガスの混合状態は均一なものではない。

すなわち、上記燃料噴出孔の近傍は、燃料過剰（ガスリッチ）になる傾向があり、例えば、燃焼用空気の供給量の変化がほとんどない状態で、燃料の供給量を最大供給量から絞り込んだとき、必ずしも安定した燃焼が可能ではなかった。そのため、従来エアヒートバーナにおいては、燃料の供給量と共に燃焼用空気の供給量も絞る必要があった。

【0004】

本発明は、かかる従来問題点に鑑みてなされたもので、燃料噴出部の近傍に燃料過剰領域が形成されることを抑制して、燃焼用空気の供給量の変化がほとんどない状態で、ターndown 比（安定燃焼が可能な燃料の最大供給量と最小供給量との比）を大きくすることができるエアヒートバーナを提供しようとするものである。

【0005】

【課題の解決手段】

第 1 の発明は、燃料供給ヘッダーの下流側に配設すると共に、該燃料供給ヘッダーの長手方向に複数の燃料噴出孔を有する燃料噴出部と、

上記燃料供給ヘッダーの周辺に形成した空気流入空間の下流側で、かつ上記燃料噴出部の長手方向に直交する両側にそれぞれ下流側に向けて拡大傾斜して配設し、複数の燃焼用空気噴出孔をそれぞれ有する一对の空気噴出プレートと、

該一对の空気噴出プレートにおける長手方向の端部同士をそれぞれ結合する一对のサイドプレートとを有するエアヒートバーナにおいて、

上記燃料噴出部には、上記複数の燃料噴出孔と上記空気噴出プレートとの間に上記燃焼用空気を噴出させる複数の第 1 噴出孔を形成し、該複数の第 1 噴出孔の大きさは上記複数

10

20

30

40

50

の燃料噴出孔よりも小さくしてあり、

上記空気流入空間を流れる上記燃焼用空気を、上記複数の第1噴出孔及び上記複数の燃焼用空気噴出孔を介して、上記一对の空気噴出プレートの内側へ噴出させるよう構成してあり、

上記複数の燃料噴出孔から噴出させた燃料を、上記複数の第1噴出孔から噴出させた燃焼用空気と燃焼させることにより、上記燃料噴出部の近傍に燃料過剰領域が形成されることを抑制するよう構成してあることを特徴とするエアヒートバーナにある（請求項1）。

【0006】

本発明のエアヒートバーナは、上記燃料噴出部に、上記燃焼用空気を噴出させる複数の第1噴出孔を有している。そして、上記燃料噴出孔より噴出した燃料と上記燃焼用空気噴出孔より噴出した燃焼用空気とを混合して燃焼を行う際には、上記燃焼用空気は上記第1噴出孔からも噴出し、この第1噴出孔より噴出した燃焼用空気は、上記燃料噴出孔より噴出した燃料と迅速に混合することができる。

10

【0007】

そのため、この迅速な混合により、上記燃料噴出部の近傍に燃料過剰領域（燃料が過剰で安定した燃焼が妨げられる領域）が形成されることを抑制することができる。そのため、上記燃料と燃焼用空気とは、上記燃料噴出部の側近より燃焼を開始することができる。

【0008】

ところで、上記エアヒートバーナの燃焼制御性を考えると、上記燃焼用空気の供給量の変化がほとんどない状態で、上記燃料の供給量を大きく絞り込むことができることが好ましい。しかし、例えば、上記燃焼用空気の供給量の変化がほとんどない状態にして上記燃料の供給量を絞り込むと、空気比（実際に供給した空気量を理論上完全燃焼させるために要する空気量で割ったもの）が大きくなり、過剰の空気によりCO（一酸化炭素）等の未燃ガスの発生量が増大するおそれがある。

20

【0009】

本発明のエアヒートバーナにおいては、上記のごとく、上記燃料噴出部の側近より燃焼を開始することが可能であり、上記空気噴出プレートより噴出させる燃焼用空気の噴出量の変化がほとんどない状態で、上記燃料の供給量を大きく絞り込んだときでも、上記燃料噴出部の近傍における燃料過剰領域の形成を抑制して、上記燃料噴出部の側近より燃焼を開始することができる。そして、この燃焼は上記空気噴出プレートの上流側において完結する。そして、空気噴出プレートの下流側より噴出する燃焼用空気は、上記燃焼が完了した燃焼ガスを希釈する希釈空気として噴出されることになる。

30

【0010】

そのため、上記燃料の供給量を絞り込んだときでも、燃焼に直接作用する燃焼用空気の量は少なく、CO等の未燃ガスの発生が少ない状態で安定した燃焼を行うことができる。そのため、上記エアヒートバーナによれば、上記空気噴出プレートより噴出させる燃焼用空気の噴出量の変化がほとんどない状態で、例えば、上記燃料の供給量を最大供給量から1/10以下に絞り込んだときでも、安定した燃焼が可能である。

それ故、本発明によれば、燃焼用空気の供給量の変化がほとんどない状態で、ターンダウン比（安定燃焼が可能な燃料の最大供給量と最小供給量との比）を大きくすることができる。エアヒートバーナを提供することができる。

40

【0011】

【発明の実施の形態】

上述した本発明のエアヒートバーナにおける好ましい実施の形態につき説明する。

上記燃料には、都市ガス、LPGその他、各種の気体燃料を用いることができる。なお、本発明において、下流側とは、燃焼による火炎が形成される側をいい、上流側とは、上記下流側の反対側をいう（以下同様）。

【0012】

上記のごとく、上記燃料噴出部における複数の第1噴出孔の大きさは上記複数の燃料噴出孔よりも小さくしてある。これにより、上記第1噴出孔より噴出させた燃焼用空気と上

50

記燃料とを混合させることにより，上記燃料噴出部の近傍に上記燃料過剰領域が形成されることを一層抑制することができる。

また，上記燃料供給ヘッダー及び上記一对の空気噴出プレートは，燃烧筒の内部に配設し，上記空気流入空間は，上記燃烧筒の先端部を上記一对の空気噴出プレートによって閉塞して形成することができる（請求項２）。

【００１３】

また，上記燃料噴出部における上記複数の第１噴出孔よりもさらに上記空気噴出プレートに近い部分には，上記燃烧用空気を噴出させる複数の第２噴出孔を形成し，かつ該複数の第２噴出孔の大きさは上記複数の第１噴出孔よりも大きくすることが好ましい（請求項３）。

10

この場合には，上記第２噴出孔より噴出させた燃烧用空気により，上記燃料噴出部の側近より形成した火炎の安定性及び直進性を向上させることができる。また，上記第２噴出孔が上記第１噴出孔よりも大きいことにより，上記燃料と上記燃烧用空気とを下流側に向かって徐々に適正な割合で混合させることができ，上記火炎の安定性を一層向上させることができる。

【００１４】

また，上記空気噴出プレートにおける上記燃料噴出部の近傍に位置する部分には，上記燃烧用空気を噴出させる複数の第３噴出孔を形成し，かつ該複数の第３噴出孔の大きさは上記複数の第２噴出孔よりも小さくすることが好ましい（請求項４）。

この場合には，上記第３噴出孔により，上記燃料噴出部の側近より形成した火炎の安定性を一層向上させることができる。また，上記第３噴出孔が上記第２噴出孔よりも小さいことにより，上記第１噴出孔及び上記第２噴出孔から噴出される燃烧用空気と，上記燃料噴出孔より噴出される燃料との混合に悪影響を与えることなく，上記火炎の安定性を一層向上させることができる。

20

【００１５】

【実施例】

以下に，図面を用いて本発明のエアヒートバーナにかかる実施例につき説明する。

本例のエアヒートバーナ１は，図１～図３に示すごとく，複数の燃料噴出孔２１を有する燃料噴出部２と，複数の燃烧用空気噴出孔３１をそれぞれ有する一对の空気噴出プレート３と，一对のサイドプレート４とにより筒形状を有して構成されている。そして，上記燃料噴出部２は，燃料供給ヘッダー５の下流側に配設してあり，この燃料供給ヘッダー５に供給した燃料Ｆ_uを，燃料供給ヘッダー５の長手方向に沿って複数配置した上記燃料噴出孔２１より噴出させるようになっている。

30

【００１６】

また，上記一对の空気噴出プレート３は，上記燃料供給ヘッダー５の周辺に形成した空気流入空間６０の下流側で，かつ上記燃料噴出部２の長手方向に直交する両側にそれぞれ下流側に向けて拡大傾斜して配設してある。そして，各空気噴出プレート３は，上記空気流入空間６０に流入した燃烧用空気Ａ_iを，上記複数の燃烧用空気噴出孔３１より噴出させるようになっている。

【００１７】

40

また，上記一对のサイドプレート４は，それぞれ上記一对の空気噴出プレート３における長手方向の端部３５同士を結合している。

そして，上記燃料噴出部２には，上記複数の燃料噴出孔２１と上記空気噴出プレート３との間に上記燃烧用空気Ａ_iを噴出させる複数の第１噴出孔２２が形成してある。

【００１８】

以下に，これを詳説する。

図１に示すごとく，本例では，上記燃料噴出部２における複数の第１噴出孔２２の大きさは，上記複数の燃料噴出孔２１よりも小さくなっている。本例では，上記燃料噴出孔２１の大きさはφ２．８ｍｍとし，上記第１噴出孔２２の大きさはφ２．０ｍｍとした。

【００１９】

50

また、上記複数の第1噴出孔22は、上記燃料供給ヘッダー5における下流側の側壁51に、下流側に向けて開口するよう(上記燃料噴出孔21と同じ方向に向けて開口するよう)貫通して形成してある。これにより、上記複数の第1噴出孔22は、上記燃料供給ヘッダー5の形状を特に変更することなく形成することができる。

【0020】

また、上記燃料噴出部2における上記複数の第1噴出孔22よりもさらに上記空気噴出プレート3に近い部分には、上記燃焼用空気A_iを噴出させる複数の第2噴出孔23が形成してある。そして、この複数の第2噴出孔23の大きさは上記複数の第1噴出孔22よりも大きくなっている。本例では、上記第2噴出孔23の大きさはφ3.5mmとした。

【0021】

上記複数の第2噴出孔23は、下流側に向けて開口するよう(上記燃料噴出孔21と同じ方向に向けて開口するよう)設けてある。また、上記複数の第2噴出孔23は、上記燃料供給ヘッダー5における下流側の側壁51の外側面511に配設したスペーサ20に形成してある。これにより、上記複数の第2噴出孔23は、この複数の第2噴出孔23を形成したスペーサ20を上記燃料供給ヘッダー5と上記空気噴出プレート3との間に配設するだけで、容易に形成することができる。

【0022】

なお、上記燃料供給ヘッダー5における下流側の側壁51の厚みを大きくし、上記第1噴出孔22及び上記第2噴出孔23は、上記下流側に向けて開口するよう上記側壁51に直接設けることもできる。

【0023】

また、上記空気噴出プレート3における上記燃料噴出部2の近傍に位置する部分には、上記燃焼用空気A_iを噴出させる複数の第3噴出孔32が形成してある。そして、この複数の第3噴出孔32の大きさは上記複数の第2噴出孔23よりも小さくなっている。本例では、上記第3噴出孔の大きさはφ2.5mmとした。

【0024】

また、図2に示すごとく、上記各空気噴出プレート3における複数の燃焼用空気噴出孔31は、上記燃料供給ヘッダー5の長手方向に沿って複数個配列した横方向孔配列301と、この横方向孔配列301に対して直交する方向に配列した縦方向孔配列302とを有して、両者が格子状孔配列300を形成している。また、上記各空気噴出プレート3における複数の燃焼用空気噴出孔31の大きさは、下流側に向かって順次大きくなっている。本例では、上記各空気噴出プレート3における燃焼用空気噴出孔31の大きさは、下流側に向かって複数個毎に順次大きくなっている。

【0025】

また、図3に示すごとく、上記エアヒートバーナ1は、燃焼筒6の内部に配設して構成されている。すなわち、本例では、上記燃焼用空気A_iには、常温の空気を用いており、この空気を供給する燃焼筒6の先端部61を上記空気噴出プレート3で閉塞して、上記空気流入空間60を形成し、上記エアヒートバーナ1を構成している。また、この場合、上記一对のサイドプレート4は、上記燃焼筒6の一部により形成することができる。

【0026】

図1～図3に示すごとく、本例のエアヒートバーナ1は、上記燃料噴出部2に、上記燃焼用空気A_iを噴出させる複数の第1噴出孔22及び複数の第2噴出孔23を有している。そして、上記燃料噴出孔21より噴出した燃料F_uと上記燃焼用空気噴出孔31より噴出した燃焼用空気A_iとを混合して燃焼を行う際には、上記燃焼用空気A_iは上記第1噴出孔22及び第2噴出孔23からも噴出し、これらの噴出孔より噴出した燃焼用空気A_iは、上記燃料噴出孔21より噴出した燃料F_uと迅速かつ適正な割合で混合することができる。

【0027】

そのため、この迅速かつ適正な割合で混合をすることにより、上記燃料噴出部2の近傍に燃料過剰領域(燃料が過剰で安定した燃焼が妨げられる領域)が形成されることを抑制す

10

20

30

40

50

ることができる。そのため、上記燃料F_uと燃焼用空気A_iとは、上記燃料噴出部2の側近より燃焼を開始することができる。

【0028】

ところで、安定して燃焼を行うことができる範囲は、上記燃焼用空気A_iの供給量を一定にしたとき、上記燃料F_uの供給量の大小により大きく影響される。図4～図6に示すごとく、本例のエアヒートバーナ1によれば、燃料F_uの供給量が最大供給量に近いときには、燃料による火炎100を上記空気噴出プレート3の上流側から下流側までの全体において形成して、安定した燃焼が可能である。図4、図5には、燃料F_uの供給量を最大供給量とした場合、図6には、燃料F_uの供給量を最大供給量の1/3とした場合を示す。

【0029】

また、上記エアヒートバーナ1の燃焼制御性を考えると、上記燃焼用空気A_iの供給量を一定にした状態で、上記燃料F_uの供給量を大きく絞り込むことができることが好ましい。しかし、上記燃焼用空気A_iの供給量を一定にして上記燃料F_uの供給量を絞り込むと、空気比が大きくなり、過剰の空気によりCO（一酸化炭素）等の未燃ガスの発生量が増大するおそれがある。

【0030】

本例のエアヒートバーナ1においては、上記のごとく、上記燃料噴出部2の側近より燃焼を開始することが可能である。そのため、例えば、上記空気噴出プレート3より噴出させる燃焼用空気A_iの量を一定にした状態で、上記燃料F_uの供給量を最大供給量の1/5とした場合でも、図7に示すごとく、上記燃料噴出部2の近傍における燃料過剰領域の形成を抑制して、上記燃料噴出部2の側近より燃焼を開始することができる。そして、この燃焼は上記空気噴出プレート3の上流側において完結する。そして、空気噴出プレート3の下流側より噴出する燃焼用空気A_iは、上記燃焼が完了した燃焼ガスを希釈する希釈空気として噴出されることになる。

【0031】

そのため、上記燃料F_uの供給量を絞り込んだときでも、燃焼に直接作用する燃焼用空気A_iの量は少なく、CO等の未燃ガスの発生が少ない状態で安定した燃焼を行うことができる。そのため、上記エアヒートバーナ1によれば、上記空気噴出プレート3より噴出させる燃焼用空気A_iの量を一定にした状態で、例えば、上記燃料F_uの供給量を最大供給量から1/10以下に絞り込んだときでも、安定した燃焼が可能である。

それ故、本例のエアヒートバーナ1によれば、燃焼用空気A_iの供給量を一定にした状態で、ターングダウン比（安定燃焼が可能な燃料の最大供給量と最小供給量との比）を大きくすることができる

【0032】

また、上記第1噴出孔22及び第2噴出孔23より噴出した燃焼用空気A_iにより、上記燃料噴出孔21より噴出した燃料F_uの周辺を囲んで、この燃料F_uが四方に分散してしまうことを抑制することができる。そのため、上記燃料噴出部2の側近より形成した火炎100の安定性及び直進性を向上させることができる。

そのため、図5に示すごとく、本例のエアヒートバーナ1の燃焼による火炎100は、上記エアヒートバーナ1の横方向（上記燃料噴出部2の長手方向）にほとんど分散していない（図5は、燃料F_uの供給量を最大供給量とした場合を示す。）。

【0033】

なお、比較のために従来のエアヒートバーナ9（燃料噴出部92に燃焼用空気を噴出させる噴出孔がない。）における火炎900の形成状態を図8、図9に示す。

図8に示すごとく、従来のエアヒートバーナ9においては、上記燃料噴出部92の近傍に燃料過剰領域90が形成されており、燃焼の火炎900が燃料噴出部92の側近から形成されていないことがわかる。また、図9に示すごとく、エアヒートバーナ9の横方向において火炎900が分散していることがわかる。

なお、図8、図9における火炎900の形成状態は、燃料F_uの供給量を最大供給量とした場合を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

また、本例のエアヒートバーナ 1 においては、上記第 2 噴出孔 2 3 が上記第 1 噴出孔 2 2 よりも大きいことにより、上記燃料 F u と上記燃焼用空気 A i とを下流側に向かって徐々に適正な割合で混合させることができ、上記火炎 1 0 0 の安定性を一層向上させることができる。また、上記第 3 噴出孔 3 2 が上記第 2 噴出孔 2 3 よりも小さいことにより、上記第 1 噴出孔 2 2 及び上記第 2 噴出孔 2 3 から噴出される燃焼用空気 A i と、上記燃料噴出孔 2 1 より噴出される燃料 F u との混合に悪影響を与えることなく、上記火炎 1 0 0 の安定性を一層向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、図 1 0 に示すごとく、上記燃焼筒 6 の内部に配設して構成したエアヒートバーナ 1 は、ガスタービンの排ガス G u を排出させる排出ダクト 7 内に配設して用いることもできる。そして、この場合には、上記燃焼筒 6 を流れて上記空気噴出プレート 3 より噴出した燃焼用空気 A i と上記燃料噴出部 2 より噴出した燃料 F u とにより燃焼を行った燃焼ガスを、上記排出ダクト 7 を流れる排気ガス G u と混合して熱風を発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例における、エアヒートバーナの主要部を示す斜視図。

【図 2】実施例における、エアヒートバーナを示す模式的な斜視図。

【図 3】実施例における、エアヒートバーナの構成を示す断面説明図。

【図 4】実施例における、燃料の供給量を最大供給量とした場合の火炎の形成状態を示す説明図。

【図 5】実施例における、燃料の供給量を最大供給量とした場合の火炎の横方向における形成状態を示す説明図。

【図 6】実施例における、燃料の供給量を最大供給量の 1 / 3 とした場合の火炎の形成状態を示す説明図。

【図 7】実施例における、燃料の供給量を最大供給量の 1 / 5 とした場合の火炎の形成状態を示す説明図。

【図 8】実施例における、従来のエアヒートバーナの火炎の形成状態を示す図で、燃料の供給量を最大供給量とした場合を示す説明図。

【図 9】実施例における、従来のエアヒートバーナの火炎の横方向における形成状態を示す図で、燃料の供給量を最大供給量とした場合を示す説明図。

【図 1 0】実施例における、ガスタービンの排気ダクト内に配設した場合のエアヒートバーナの構成を示す断面説明図。

【符号の説明】

- 1 . . . エアヒートバーナ、
- 2 . . . 燃料噴出部、
- 2 0 . . . スペーサ、
- 2 1 . . . 燃料噴出孔、
- 2 2 . . . 第 1 噴出孔、
- 2 3 . . . 第 2 噴出孔、
- 3 . . . 空気噴出プレート、
- 3 1 . . . 燃焼用空気噴出孔、
- 3 2 . . . 第 3 噴出孔、
- 4 . . . サイドプレート、
- 5 . . . 燃料供給ヘッダー、
- 6 0 . . . 空気流入空間、
- F u . . . 燃料、
- A i . . . 燃焼用空気、
- 1 0 0 . . . 火炎、

10

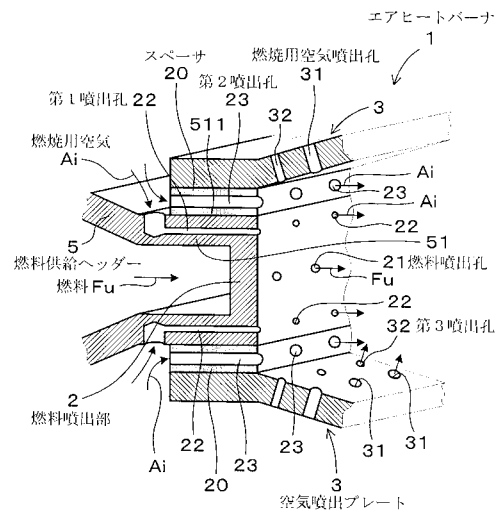
20

30

40

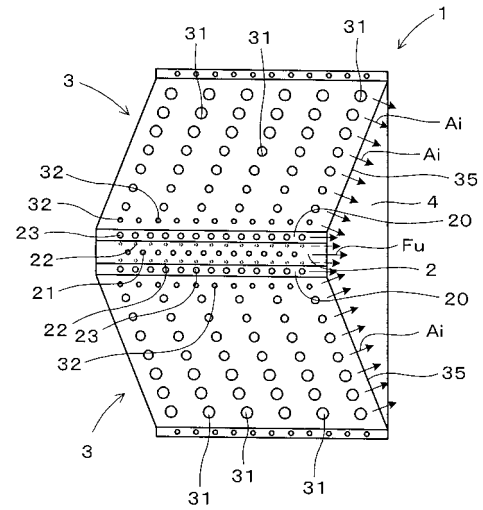
【 図 1 】

(X 1)



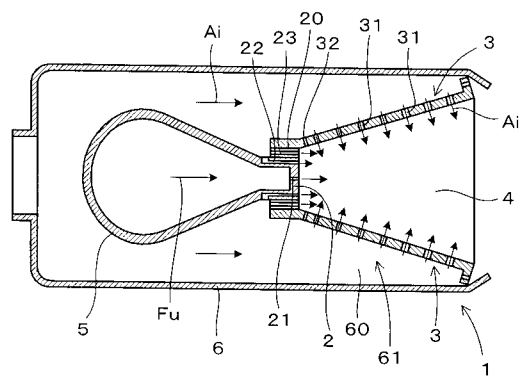
【 図 2 】

(圖 2)



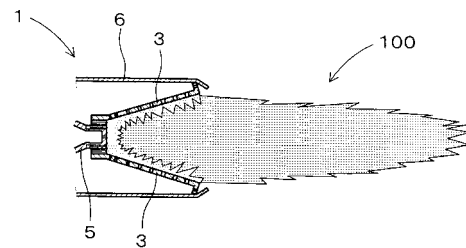
【 図 3 】

(图 3)



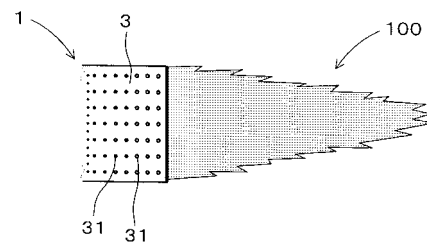
【 図 4 】

(图 4)



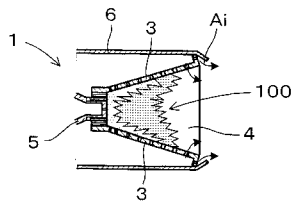
【 図 5 】

(圖 5)



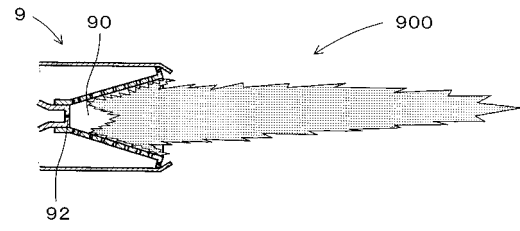
【図 6】

(図 6)



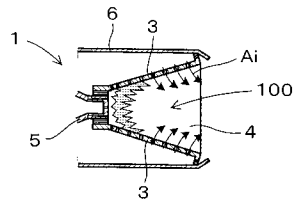
【図 8】

(図 8)



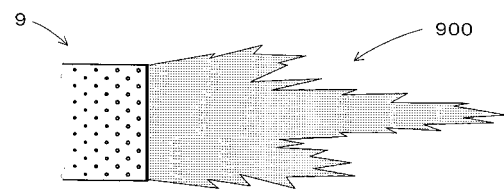
【図 7】

(図 7)



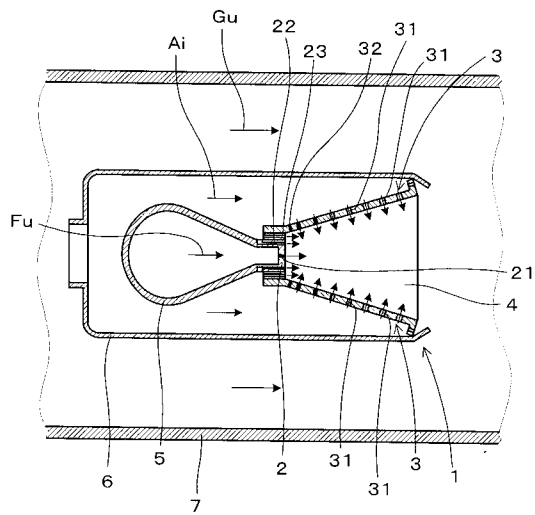
【図 9】

(図 9)



【図 10】

(図 10)



フロントページの続き

(72)発明者 中村 義弘
愛知県名古屋市熱田区桜田町 1 9 番 1 8 号 東邦瓦斯株式会社内

審査官 松下 聡

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 3 3 3 2 9 (J P , A)
特公昭 5 0 - 0 2 7 6 2 2 (J P , B 1)
実開平 0 4 - 1 2 2 9 2 2 (J P , U)
特開平 0 5 - 3 4 0 5 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F23D 14/22

F23D 14/48

F23D 14/58