

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5182618号  
(P5182618)

(45) 発行日 平成25年4月17日(2013.4.17)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

|                |              |                  |                    |
|----------------|--------------|------------------|--------------------|
| (51) Int. Cl.  |              | F 1              |                    |
| <b>F 2 3 D</b> | <b>14/12</b> | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 D 14/12 A    |
| <b>F 2 3 D</b> | <b>14/74</b> | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 D 14/74 E    |
| <b>F 2 3 C</b> | <b>3/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | F 2 3 C 3/00 3 0 1 |

請求項の数 12 (全 13 頁)

|           |                               |           |  |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2008-22975 (P2008-22975)    | (73) 特許権者 | 000000099<br>株式会社 I H I                    |
| (22) 出願日  | 平成20年2月1日(2008.2.1)           |           | 東京都江東区豊洲三丁目1番1号                            |
| (65) 公開番号 | 特開2009-186022 (P2009-186022A) | (74) 代理人  | 100064908<br>弁理士 志賀 正武                     |
| (43) 公開日  | 平成21年8月20日(2009.8.20)         | (74) 代理人  | 100089037<br>弁理士 渡邊 隆                      |
| 審査請求日     | 平成22年12月24日(2010.12.24)       | (72) 発明者  | 加藤 壮一郎<br>東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会<br>社 I H I 内 |
|           |                               | (72) 発明者  | 高橋 克昌<br>東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会<br>社 I H I 内  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼加熱器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に燃焼用ガスの供給路を有する内管と、該内管の外周に燃焼空間を隔てて配置された外管とを有し、前記燃焼用ガスを噴出する孔部が前記内管の管壁に形成された燃焼加熱器であって、

前記燃焼空間に軸方向に沿って前記孔部と対向して設けられ、前記孔部から噴出された前記燃焼用ガスのよどみ点および循環流を形成するよどみ点および循環流形成部材を有し

、  
前記よどみ点および循環流形成部材は、前記外管の中心軸上に配置され、  
前記内管は、前記孔部を前記中心軸に向けて、該中心軸周りに複数配置されることを特徴とする燃焼加熱器。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃焼加熱器において、

前記よどみ点および循環流形成部材は、前記内管の軸周りに形成された凹曲面を前記複数の内管毎に有することを特徴とする燃焼加熱器。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の燃焼加熱器において、

前記よどみ点および循環流形成部材は、内部に前記燃焼用ガスの供給路を有するとともに、前記中心軸周りに複数配置された前記内管の各外周面に向けて前記燃焼用ガスを噴出してよどみ点を形成する前記孔部をそれぞれ有することを特徴とする燃焼加熱器。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の燃焼加熱器において、

前記よどみ点および循環流形成部材は、前記燃焼空間に互いに間隔をあけて複数設けられ、それぞれが隣り合う前記内管の外周面に対向して前記孔部が形成された前記内管であることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 5】

請求項 4 記載の燃焼加熱器において、

前記内管は、前記外管の中心軸周りに互いに間隔をあけて複数配置されることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の燃焼加熱器において、

前記内管には、前記よどみ点と離間した位置に前記燃焼用ガスを噴出する第 2 孔部が設けられることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の燃焼加熱器において、

前記第 2 孔部は、前記よどみ点および循環流形成部材と対向する領域を挟んだ両側に配置されるとともに、前記対向する領域に沿う方向に前記孔部と交互に配置されることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の燃焼加熱器において、

基端側で片持ち支持された前記内管及び前記よどみ点および循環流形成部材の先端側を前記外管との間で支持して、前記内管及び前記よどみ点および循環流形成部材の外周面と前記外管の内周面との間隔を保持する支持部材を有することを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 9】

請求項 8 記載の燃焼加熱器において、

前記支持部材は、最も先端側に位置する前記孔部よりも先端側に、少なくとも前記孔部と対向する前記燃焼空間を閉塞する大きさで設けられることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 10】

請求項 8 または 9 記載の燃焼加熱器において、

最も先端側に位置する前記孔部よりも先端側に配置された前記支持部材は、前記燃焼空間全体を閉塞する大きさで設けられることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 11】

請求項 8 から 10 のいずれか一項に記載の燃焼加熱器において、

前記支持板は、前記外管に対して軸方向に相対移動自在に設けられることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【請求項 12】

内部に燃焼用ガスの供給路を有する内管と、該内管の外周に燃焼空間を隔てて配置された外管とを有し、前記燃焼用ガスを噴出する孔部が前記内管の管壁に形成された燃焼加熱器であって、

前記燃焼空間に軸方向に沿って前記孔部と対向して設けられ、前記孔部から噴出された前記燃焼用ガスのよどみ点および循環流を形成するよどみ点および循環流形成部材を有し、

前記内管には、前記よどみ点と離間した位置に前記燃焼用ガスを噴出する第 2 孔部が設けられ、

前記第 2 孔部は、前記よどみ点および循環流形成部材と対向する領域を挟んだ両側に配置されるとともに、前記対向する領域に沿う方向に前記孔部と交互に配置されることを特徴とする燃焼加熱器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、燃料ガスと燃焼用空気との予混合ガス等を燃焼させる燃焼加熱器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、耐熱材製の円管（放熱管）内で、燃料ガスと燃焼用空気との全予混合気を燃焼させ、この炎で該放熱管を赤熱させるラジアントチューブバーナが製造されており、炎が露出しない細長い発熱源として加熱炉、暖房などに使用されている。また、燃焼用ガスを内管中で燃焼させ、燃焼ガスの噴流を直交的に設置した遮蔽面に衝突させて流れの向きを変え、放熱管から熱を取り出す燃焼バーナが公知である。

【0003】

この種の燃焼加熱器は、燃焼が放熱管の途中部分で終了してしまい、全長に沿って均一な温度分布が得られ難いとともに、窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）の発生が多いという欠点がある。そこで、特許文献1には、内部が予混合気の供給路となっている多孔質管と、多孔質管の外周に同軸的に配設した放熱管とからなり、多孔質管から放射状に噴出させ層流となっている予混合ガスを、放熱管と多孔質管との中間において、火炎伝播速度と予混合気の流速とが釣り合う円筒面において燃焼させることにより、放熱管の全体を均一に高温化でき、大発熱量が容易であり、低 $\text{NO}_x$ を実現可能な燃焼加熱器が開示されている。

【特許文献1】特開平6-241419号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述したような従来技術には、以下のような問題が存在する。

別途保炎機構を設けることなく、予混合ガスの流速と燃焼速度を釣り合わせ続けることは困難であり、また多孔質体から流出する予混合ガスは、位置により流速・流量にばらつきがあり、安定した管状火炎の形成が困難であるという問題が生じる。

さらに、上記の技術は、内管の一部に多孔質管を設ける必要があるため、製造に手間がかかりコストアップを招くという問題もある。

【0005】

本発明は、以上のような点を考慮してなされたもので、コストアップを招くことなく安定して火炎を形成することが可能な燃焼加熱器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】

【0006】

上記の目的を達成するために本発明は、以下の構成を採用している。

本発明の燃焼加熱器は、内部に燃焼用ガスの供給路を有する内管と、該内管の外周に燃焼空間を隔てて配置された外管とを有し、前記燃焼用ガスを噴出する孔部が前記内管の管壁に形成された燃焼加熱器であって、前記燃焼空間に軸方向に沿って前記孔部と対向して設けられ、前記孔部から噴出された前記燃焼用ガスのよどみ点および循環流を形成するよどみ点および循環流形成部材を有することを特徴とするものである。

従って、本発明の燃焼加熱器では、よどみ点および循環流形成部材の表面に形成され流速がゼロに近いよどみ点周辺の燃焼用ガスに点火（着火）することにより、容易に（すなわち、コストアップを招くことなく）安定した火炎を形成して保持することができる。また、よどみ点周りに循環流が形成されるため、安定な燃焼を実現することができる。従来では、ガスの流量が大きくなると、燃焼ガスの排気経路を十分に確保できないとともに、火炎の安定性が損なわれる可能性があるが、本発明では孔部と対向するよどみ点および循環流形成部材の表面に火炎を安定して形成・保持することができるとともに、内管とよどみ点および循環流形成部材とが対向しない領域に燃焼ガスの排気経路を確保することが可能になる。

【0007】

また、本発明では、前記よどみ点および循環流形成部材が前記外管の中心軸上に配置され、前記内管が、前記孔部を前記中心軸に向けて、該中心軸周りに複数配置される構成も

10

20

30

40

50

好適に採用できる。

これにより、本発明では、外管の中心軸周りに燃焼用ガスのよどみ点及び火炎を安定して形成・保持することが可能になり、温度分布を抑制しつつ外管を加熱することができる。

【0008】

また、前記よどみ点および循環流形成部材としては、内部に前記燃焼用ガスの供給路を有するとともに、前記中心軸周りに複数配置された前記内管の各外周面に向けて前記燃焼用ガスを噴出してよどみ点を形成する前記孔部をそれぞれ有する構成も好適に採用できる。

これにより、外管の中心に配されたよどみ点および循環流形成部材の表面に加えて、中心軸周りに複数配置された内管の表面にも燃焼用ガスのよどみ点及び火炎を安定して形成・保持することが可能になる。

【0009】

前記よどみ点および循環流形成部材としては、前記燃焼空間に互いに間隔をあけて複数設けられ、それぞれが隣り合う前記内管の外周面に対向して前記孔部が形成された前記内管である構成も好適に採用できる。

これにより、複数の内管について、隣り合う内管の孔部と対向する外周面に燃焼用ガスのよどみ点及び火炎を安定して形成・保持することが可能になる。

【0010】

この構成では、前記内管を前記外管の中心軸周りに互いに間隔をあけて複数配置する構成も好適に採用できる。

これにより、本発明では、外管の中心軸周りに燃焼用ガスのよどみ点及び火炎を安定して形成・保持することが可能になり、温度分布を抑制しつつ外管を加熱することができる。

【0011】

また、本発明では、前記内管に前記よどみ点と離間した位置に前記燃焼用ガスを噴出する第2孔部が設けられる構成も好適に採用できる。

これにより、本発明では、よどみ点に形成・保持された火炎を第2孔部から噴出した燃焼用ガスに火移りさせることが可能になる。そのため、本発明では、多孔質体を用いる場合のように圧力損失を生じさせず、また内管及び外管を長くすることなく、投入熱量を増加させることが可能になり、内管及び外管を長くした場合のように、機器の大型化を防ぐことが可能になる。そして、本発明では、圧力損失を抑えることができるため、低圧の都市ガスラインでも使用可能となる。

【0012】

前記第2孔部としては、前記よどみ点および循環流形成部材と対向する領域を挟んだ両側に配置されるとともに、前記対向する領域に沿う方向に前記孔部と交互に配置される構成を好適に採用できる。

これにより、本発明では、火炎の形成・保持及び火炎の火移りを等分布で生じさせることが可能になる。

【0013】

また、本発明では、基端側で片持ち支持された前記内管及び前記よどみ点および循環流形成部材の先端側を前記外管との間で支持して、前記内管及び前記よどみ点および循環流形成部材の外周面と前記外管の内周面との間隔を保持する支持部材を有する構成を好適に採用できる。この支持部材としては、板状のものとする 것도でき、また外管と内管との間に懸架されたロッド状のものとする 것도できる。

これにより、本発明では、内管及びよどみ点および循環流形成部材の先端部に振れが生じ、基端側と先端側とで内管及びよどみ点および循環流形成部材の外周面と外管の内周面との間隔が一定にならなくなることを防止して、孔部及びよどみ点および循環流形成部材と外管の内周面との間隔を一定に保持することが可能になり、よどみ点を安定して継続的に形成することができ、結果として安定、且つ継続的に火炎を形成・保持することが可能

10

20

30

40

50

になる。

【0014】

前記支持部材としては、最も先端側に位置する前記孔部よりも先端側に、少なくとも前記孔部と対向する前記燃焼空間を閉塞する大きさに設けられる構成を好適に採用できる。

これにより、本発明では、最も先端側に位置する孔部から噴出され先端側へ向かう燃焼用ガスが支持部材に衝突して、幅広の燃焼空間に導かれるため、よどみ点の火炎も当該燃焼空間に導かれ当該燃焼空間の燃焼用ガスを着火させやすくすることができる。

【0015】

また、本発明では、最も先端側に位置する前記孔部よりも先端側に配置された前記支持部材は、前記燃焼空間全体を閉塞する大きさに設けられる構成も好適に採用できる。

10

これにより、本発明では、低温の外管先端部に燃焼用ガスが滞留し未燃状態となってCOが生じたりする事態を回避することが可能になる。

【0016】

さらに、本発明では、前記支持板が前記外管に対して軸方向に相対移動自在に設けられる構成も好適に採用できる。

これにより、本発明では、外管と内管の温度差により、特に軸方向に熱膨張量に大きな差が生じた場合でも、支持板が外管に相対移動するため、支持板に変形等が生じることなく、内管の外周面と外管の内周面との間隔を保持することが可能になる。

【0017】

また、本発明では、前記内管の前記供給路が前記先端側で閉塞されている構成も好適に採用できる。

20

これにより、本発明では、基端側から燃焼用ガスを供給するとともに、排気ガスを排気できる小型で低価格の燃焼加熱器を実現することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明では、コストアップを招くことなく安定して火炎を形成することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の燃焼加熱器の実施の形態を、図1ないし図5を参照して説明する。

なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするため、各部材の縮尺を適宜変更している。

30

【0020】

(第1実施形態)

図1(a)は、第1実施形態に係る燃焼加熱器1の正面断面図であり、図1(b)は側面断面図である。

燃焼加熱器1は、先端が閉塞された耐熱金属製の放熱管としての外管10と、基端側(図1(a)の左側)で図示しない支持手段により片持ちで支持されて外管10の内部の燃焼空間30に配設され、内部に燃焼用ガスGの供給路21を有する耐熱金属製の複数の内管20及びブラフボディ(よどみ点および循環流形成部材)50とから概略構成されている。

40

【0021】

燃焼用ガスGとしては、燃料と空気とを予混合したガスや、燃料と酸素含有ガスを予混合したガスを用いることができ、燃料としては、メタンやプロパンなどが用いられる。また、液体燃料も予蒸発させる箇所を設けることで使用可能である。

【0022】

外管10は、先端が閉塞された有底円筒形状を呈しており、基端側には燃焼したガスを排気する排気管11が接続されている。

【0023】

内管20は、外管10と同様に、先端が閉塞された有底円筒形状を呈しており、基端側には、上述した燃焼用ガスGを供給する予混合気供給機構(図示せず)が接続され、例え

50

ば空気過剰率 1.0 ~ 1.6 程度の全予混合気が供給される。

この内管 20 は、図 1 (b) に示すように、外管 10 の中心軸周りに複数 (ここでは 60° 間隔で 6 つ) 互いに間隔をあけて配置される。

【0024】

各内管 20 は、先端側でブラフボディ 50 と対向し外管 10 の中心軸に向く位置に、軸方向に沿って互いに間隔をあけて複数 (ここでは 5 つ) の孔部 24 が径方向に管壁を貫通して形成されている。外管 10 の孔部 24 と対向する位置の近傍には、図示しない着火装置が設けられている。

なお、孔部 24 が形成された領域よりも基端側 (図 1 (a) では左側) の外周面 20A は、燃焼したガス (火炎) により供給路 21 の燃焼用ガス G を予熱するための予熱領域 P とされている。

【0025】

ブラフボディ 50 は、軸線を外管 10 の中心軸上に合致させ、周囲を内管 20 に囲まれて配置されており、各内管 20 (孔部 24) と対向する位置には、当該内管 20 の軸周りに形成された凹曲面 50A が軸方向に沿って形成されている。

【0026】

次に、上記の燃焼加熱器 1 における燃焼動作について説明する。

予混合気供給機構から内管 20 の供給路 21 に供給された燃焼用ガス G は、図 1 (c) に示すように、それぞれ孔部 24 からブラフボディ 50 の凹曲面 50A に向けて噴出される。

孔部 24 から噴出された燃焼用ガス G は、対向するブラフボディ 50 の凹曲面 50A と衝突し、各孔部 24 毎に凹曲面 50A 上によどみ点 S を形成し、このよどみ点 S を境として凹曲面 50A に沿って分岐される。

【0027】

そして、着火装置により、よどみ点 S 近傍の燃焼用ガス G に着火することにより、よどみ点 S において火炎を形成・保持させる。このとき、よどみ点 S におけるガスの流速はゼロであるため、また、よどみ点 S に向かう噴流周囲に形成される循環流によって形成した火炎はよどみ点 S に安定して保持される。

そして、よどみ点 S で分岐した燃焼用ガス G は、ガス圧が高いブラフボディ 50 の近傍から、内管 20 に対してブラフボディ 50 と逆側である外管 10 の内周面 10A 側の燃焼空間 30 に流れる。

【0028】

そして、燃焼ガスは、燃焼空間 30 を流れて排気管 11 から排気されるが、燃焼空間 30 から排気管 11 に至る中途において、内管 20 の予熱領域 P で内管 20 の管壁を介して、燃焼用ガス (未燃ガス) G との熱交換が行われる。

これにより、供給路 21 における燃焼用ガス G は、高温に予熱された状態で孔部 24 から噴出することになり、火炎 F の安定性が増し、狭隘な燃焼空間 30 に噴出されても、未燃分を生じさせることなく、安定に燃焼することができる。

【0029】

以上のように本実施の形態では、内管 20 の管壁に形成された孔部 24 からブラフボディ 50 の凹曲面 50A に向けて燃焼用ガス G を噴出させ、よどみ点 S に火炎 F を保持させるため、多孔質管を設ける場合のようにコストアップを招くことなく、流量を変えた場合でも容易に安定した火炎 F を形成・保持することが可能になる。加えて、本実施形態では、燃焼量を増加させるためには、孔部 24 の数を増やすだけで済み、従って、構成部品も少なく、構造もシンプルであることから、製造コストも抑えることができるとともに、多孔質管を用いた場合のように、燃焼用ガス G の供給圧を大幅に上げる必要もなく、低圧の都市ガスラインであっても十分に適用可能になる。さらに、本実施形態では、外管 10 の中心軸周りに配置した複数の内管 20 をそれぞれ用いて火炎を形成・保持するため、放熱管である外管 10 を周方向に温度分布を生じさせることなく、均一な加熱処理を実現することが可能になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

また、多孔質管を用いてガスの供給圧を高めた場合には、火炎が外管に達して保持できなくなるとともに、燃烧したガスの排気経路を十分に確保できなくなる可能性があるが、本実施形態では外管 1 0 の内周面 1 0 A の近傍の燃烧空間 3 0、および、隣り合う孔部間の噴流の存在しない空間において十分な排気系路を確保することができる。

特に、本実施形態では、よどみ点 S で分岐した燃烧用ガス G の流路が、内管 2 0 の外周面 2 0 A に沿ったものとなるため、円滑に外管 1 0 の内周面 1 0 A の近傍の燃烧空間 3 0 に排気することが可能になる。

なお、本実施形態では、よどみ点および循環流形成部材として軸状のプラフボディを用いる構成としたが、これに限定されるものではなく、管体（円管や例えば六角形の角管）を用いる構成としてもよい。

10

## 【 0 0 3 1 】

（第 2 実施形態）

続いて、燃烧加熱器 1 の第 2 実施形態について図 2 を参照して説明する。

なお、この図において、図 1 に示す第 1 実施形態の構成要素と同一の要素については同一符号を付し、その説明を省略する。

第 2 の実施の形態と上記の第 1 の実施の形態とが異なる点は、外管 1 0 の中心軸上に内管 2 0 と同様の円管を配置したことである。

## 【 0 0 3 2 】

すなわち、図 2（c）の部分拡大図に示すように、本実施形態では、外管 1 0 の中心軸に軸線を合致させ、且つ内管 2 0 と間隔をあけて内管（よどみ点および循環流形成部材）1 2 0 が配置されている。内管 1 2 0 は、先端が閉塞された有底円筒形状を呈しており、基端側には、上述した燃烧用ガス G を内部の供給路 1 2 1 に供給する予混合気供給機構（図示せず）が接続されれている。

20

## 【 0 0 3 3 】

また、内管 1 2 0 は、周囲に配された各配管 2 0 と対向する位置に燃烧用ガス G を噴出する孔部 1 2 4 がそれぞれ形成されている。この孔部 1 2 4 は、図 2（d）に示すように、軸方向については、各内管 2 0 に対して孔部 2 4 とは対向せずに外周面 2 0 A と対向する位置に形成されている。すなわち、内管 2 0 の孔部 2 4 も、内管 1 2 0 の孔部 1 2 4 とは対向せずに外周面 1 2 0 A と対向している。

30

他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

## 【 0 0 3 4 】

上記構成の燃烧加熱器 1 においては、予混合気供給機構から内管 2 0 の供給路 2 1 に供給された燃烧用ガス G は、それぞれ孔部 2 4 から内管 1 2 0 の外周面 1 2 0 A に向けて噴出される。この外周面 1 2 0 A には、燃烧用ガス G のよどみ点 S が形成され、燃烧用ガス G はよどみ点 S で分岐して外周面 1 2 0 A に沿って流れることになる。

## 【 0 0 3 5 】

一方、内管 1 2 0 の供給路 1 2 1 に供給された燃烧用ガス G は、それぞれ孔部 1 2 4 から内管 2 0 の外周面 2 0 A に向けて噴出される。この外周面 2 0 A には、燃烧用ガス G のよどみ点 S が形成され、燃烧用ガス G はよどみ点 S で分岐して外周面 2 0 A に沿って流れることになる。つまり、本実施形態では、内管 1 2 0 のみならず、内管 2 0 もよどみ点および循環流形成部材として作用することになる。

40

## 【 0 0 3 6 】

そして、着火装置により、よどみ点 S 近傍の燃烧用ガス G に着火することにより、よどみ点 S において火炎を形成・保持させる。このとき、よどみ点 S におけるガスの流速はゼロであるため、形成した火炎はよどみ点 S に安定して保持される。

そして、よどみ点 S で分岐した燃烧用ガス G は、ガス圧が相対的に低い外管 1 0 の内周面 1 0 A 側の燃烧空間 3 0 に流れる。燃烧したガスは、排気管 1 1 から排気される。

## 【 0 0 3 7 】

このように、本実施形態では、上記第 1 実施形態と同様の作用・効果が得られることに

50

加えて、内管 120 から燃焼用ガス G が噴出されるため、より効果的に加熱することが可能になるとともに、周囲に配置された内管 20 の外周面 20A にもよどみ点 S が形成されて火炎が形成・保持されるため、より広範囲に、且つ安定した火炎を形成・保持することができる。

なお、内管 20 の孔部 24 と、内管 120 の孔部 124 とは、互いに対向する位置に設けてもよいが、よどみ点 S をより安定して形成するためには、互いに外周面 120A、20A に対向する位置に設けることが好ましい。

【0038】

(第3実施形態)

続いて、燃焼加熱器 1 の第3実施形態について図3を参照して説明する。

なお、この図において、図1に示す第1実施形態の構成要素と同一の要素については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0039】

図3(b)に示すように、本実施形態では、外管1の中心軸上に内管を設けずに、中心軸周りに周方向に互いに間隔をあけて内管20が複数(ここでは60°間隔で6つ)設けられている。

各内管20は、図3(c)の部分拡大図に示すように、隣り合う内管20と対向する位置にそれぞれ燃焼用ガスGを噴出する孔部24が設けられている。

また、孔部24の軸方向の位置については、第2実施形態と同様に、噴出した燃焼用ガスGが隣り合う内管20の外周面20Aに衝突するように、図2(d)の部分拡大図に示したように、隣り合う内管20同士で互い違いになるように配置することが好ましい。

【0040】

上記の構成の燃焼加熱器1においては、上記第2実施形態と同様の作用・効果が得られることに加えて、よどみ点S及び火炎がより放熱管としての外管10に近接した位置に形成されることになるため、外管10を介してより熱を取り出しやすくなり、加熱効率を向上させることが可能になる。

【0041】

(第4実施形態)

続いて、燃焼加熱器1の第4実施形態について図4を参照して説明する。

なお、この図において、図1に示す第1実施形態の構成要素と同一の要素については同一符号を付し、その説明を省略する。

第4の実施形態と上記の第1実施形態とが異なる点は、内管20及びブラフボディ50の先端側に支持板を設けたことである。

【0042】

図4(a)に示すように、内管20の孔部24よりも先端側には、軸方向と直交する方向に沿って耐熱金属等で形成された支持板(支持部材)40が設けられている。この支持板40は、図4(b)に示すように、内管20の外周面20A及びブラフボディ50の外周面50Aに嵌合固定され、外周面40Bで外管10の内周面10Aに軸方向に移動自在に支持される。

すなわち、支持板40は、燃焼空間30の全体を閉塞する大きさを有して内管20及びブラフボディ50と一体的に構成され、外管10に対して軸方向に移動自在に設けられている。

【0043】

上記の構成の燃焼加熱器1においては、基端側で片持ちで支持された内管20及びブラフボディ50の先端側が支持板40で支持されることにより、内管20の外周面20A及びブラフボディ50の外周面50Aと、外管10の内周面10Aとの間隔が一定に保持される。また、外管10と内管20との温度差に起因して、高温となる内管20が熱膨張した場合でも、内管20及びブラフボディ50と一体的に構成された支持板40が外管10の内周面10Aと軸方向に相対移動するため、変形や歪を生じることが防止される。

【0044】

10

20

30

40

50

また、図4(c)の部分拡大図に示すように、最も先端側に位置する孔部24から噴出された燃焼用ガスGは、対向するブラフボディ50の外周面50Aと衝突し、各孔部24毎に外周面50A上によどみ点Sを形成し、このよどみ点Sを境として外周面50Aに沿って分岐されるが、支持板40により孔部24と対向する燃焼空間30が閉塞されていることから、支持板40に向けて分岐された燃焼用ガスGは、支持板40に衝突した後にブラフボディ50と逆側の燃焼空間30に導かれる。そのため、よどみ点Sで保持される火炎により、周辺の燃焼用ガスGに着火させやすくなる。

【0045】

さらに、本実施形態では、支持板40によって燃焼空間30が区画されているため、比較的低温である外管10の先端部に燃焼用ガスGが滞留し未燃状態となってCOが生じたりする事態を回避することが可能になる。

10

【0046】

なお、上記実施形態では、支持部材として板状の支持板40を用いる構成としたが、これに限定されるものではなく、例えば外管10の内周面10Aに軸方向に移動自在に支持されたリング部材と、このリング部材と、内管20及びブラフボディ50とを連結するロッド部材とからなる支持部材を用いてもよい。

また、上記実施形態では、第1実施形態で示した内管20及びブラフボディ50に支持板40を設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、図2に示した第2実施形態における内管20、120に支持板を設ける構成や、図3に示した第3実施形態における内管20に支持板を設ける構成としてもよい。

20

これにより、第4実施形態と同様の作用・効果を奏することができる。

【0047】

(第5実施形態)

続いて、燃焼加熱器1の第5実施形態について図5を参照して説明する。

第5実施形態と上記の第1実施形態とが異なる点は、孔部24とは別に、ガスの圧力損失を低下させるための第2孔部を設けたことである。

【0048】

図5(a)は、内管20をブラフボディ50(外管10の中心軸;図1参照)側から見た平面図であり、図5(b)は、側面断面図である。

図5(a)に示すように、内管20の管壁(外周面20A)には、外管10の中心軸と対向する軸位置22に孔部24が設けられるとともに、軸位置22に沿う方向に孔部24と交互に、且つ軸位置22を挟んだ両側に位置して第2孔部25が設けられている。

30

これら第2孔部25からは、図5(b)に示すように、よどみ点Sから離間した位置に向けて燃焼ガスGが噴出される。

また、第2孔部25は、当該第2孔部25から噴出された燃焼用ガスGによどみ点Sで形成された火炎Sから安定して火移りする位置に設けられる。

他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0049】

上記の構成の燃焼加熱器1では、よどみ点Sに形成・保持された火炎を第2孔部25から噴出した燃焼用ガスGに火移りさせることが可能になり、容易に流量を大きくした状態でガスを燃焼させることができる。そのため、本実施形態では、多孔質体を用いる場合のように圧力損失を生じさせず、また流量を増やすために、内管20、ブラフボディ50及び外管10を長くすることなく、投入熱量を増加させることが可能になり、内管20、ブラフボディ50及び外管10を長くした場合のように、機器の大型化を防ぐことが可能になるとともに、圧力損失を抑えることができるため、低圧の都市ガスラインでも使用可能となる。

40

また、本実施形態では、孔部24と第2孔部25とが軸位置22に沿って交互に、また第2孔部25が軸位置22を挟んだ両側に配置されることから、火炎の形成・保持及び火炎の火移りをほぼ等分布で安定した状態で生じさせることが可能になる。

【0050】

50

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例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 5 1 】

例えば、上記第 5 実施形態では、第 1 実施形態で示した燃焼加熱器 1 における孔部 2 4 の他に第 2 孔部 2 5 を設ける構成について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば第 2 実施形態～第 4 実施形態で示した内管 2 0 (内管 1 2 0) についても、孔部 2 4 の他に第 2 孔部を設ける構成としてもよい。また、第 3 孔部以上設けて、よどみ点および循環流領域を形成する構成としてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

また、上記第 1 実施形態では、外管 1 0 と同心によどみ点および循環流形成部材であるブラフボディ 5 0 を配置し、外管 1 0 の中心軸周りに複数の内管 2 0 を配置する構成としたが、これに限られず、外管 1 0 と同心に内管 2 0 を配置し、外管 1 0 の中心軸周りに複数のブラフボディ 5 0 を配置する構成としてもよい。この構成でも、上記第 1 実施形態と同様の作用・効果を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態に係る燃焼加熱器 1 の ( a ) は正面断面図であり、( b ) は側面断面図、( c ) は要部拡大図である。

20

【 図 2 】 第 2 実施形態に係る燃焼加熱器 1 の ( a ) は正面断面図であり、( b ) は側面断面図、( c ) および ( d ) は要部拡大図である。

【 図 3 】 第 3 実施形態に係る燃焼加熱器 1 の ( a ) は正面断面図であり、( b ) は側面断面図、( c ) は要部拡大図である。

【 図 4 】 第 4 実施形態に係る燃焼加熱器 1 の ( a ) は正面断面図であり、( b ) は側面断面図、( c ) は要部拡大図である。

【 図 5 】 第 5 実施形態に係る燃焼加熱器 1 の ( a ) はブラフボディ側からの内管の平面図であり、( b ) は内管の側面断面図である。

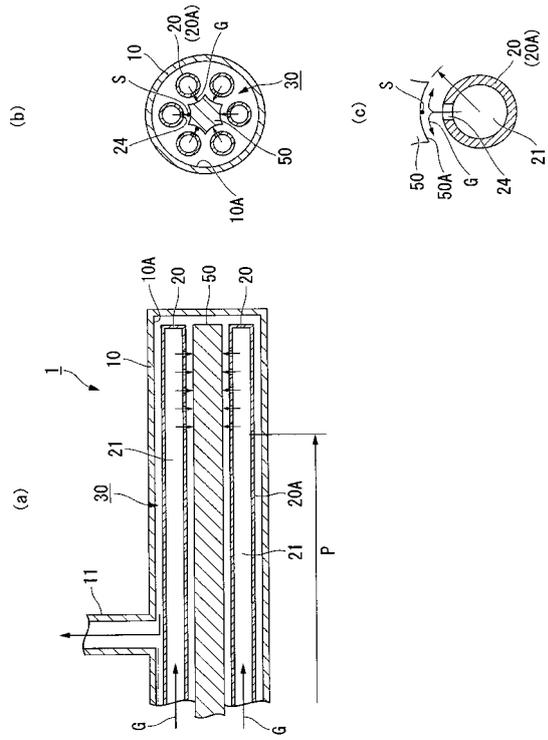
【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

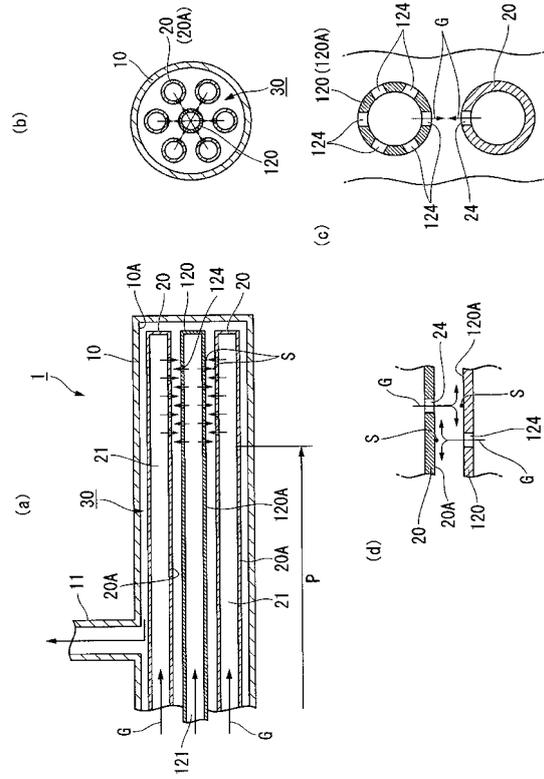
30

G ... 燃焼用ガス、 S ... よどみ点、 1 ... 燃焼加熱器、 1 0 ... 外管 ( 放熱管 )、 1 0 A ... 内周面、 2 0 ... 内管、 2 0 A ... 外周面、 2 1 ... 供給路、 2 4 ... 孔部、 2 5 ... 第 2 孔部、 3 0 ... 燃焼空間、 4 0 ... 支持板 ( 支持部材 )、 5 0 ... ブラフボディ ( よどみ点および循環流形成部材 )、 5 0 A ... 凹曲面、 1 2 0 ... 内管 ( よどみ点および循環流形成部材 )

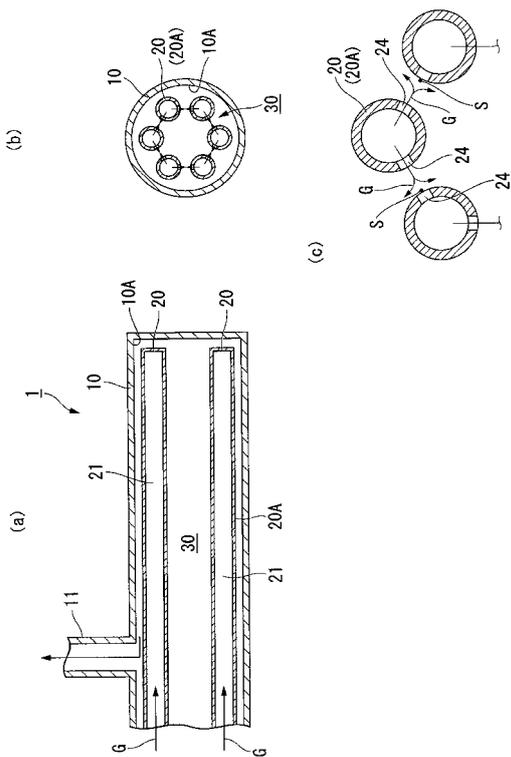
【 図 1 】



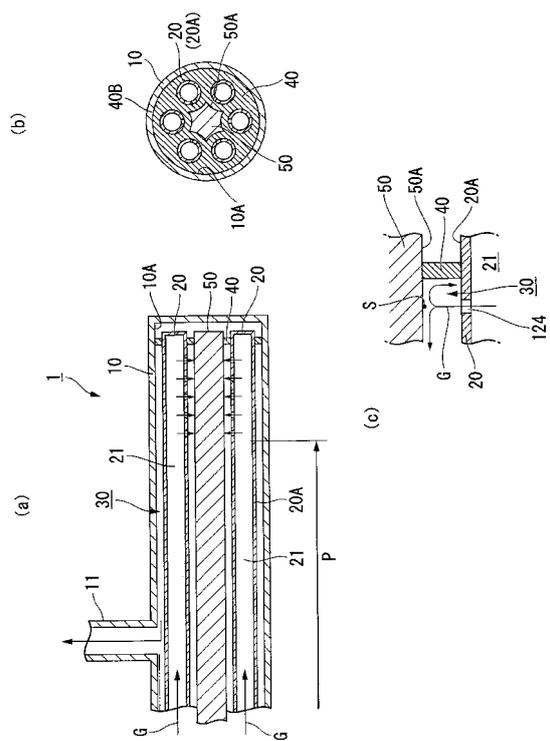
【 図 2 】



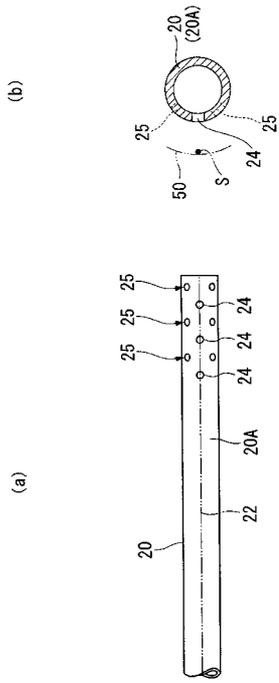
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

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

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 特開2002-349807(JP,A)  
特開昭61-272517(JP,A)  
特開平02-052913(JP,A)  
実開平04-138516(JP,U)  
特開平02-178507(JP,A)  
特開2001-280615(JP,A)  
特開昭61-147009(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F23D 14/12  
F23C 3/00