

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4863693号  
(P4863693)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int. Cl. F I  
**B 0 5 B 7/04 (2006.01)** B O 5 B 7/04  
**F 2 3 D 11/14 (2006.01)** F 2 3 D 11/14  
**F 2 3 D 11/38 (2006.01)** F 2 3 D 11/38 E

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-319517 (P2005-319517)	(73) 特許権者	000133032 株式会社タクマ
(22) 出願日	平成17年11月2日(2005.11.2)		兵庫県尼崎市金楽寺町二丁目2番33号
(65) 公開番号	特開2007-83220 (P2007-83220A)	(74) 代理人	100097755 弁理士 井上 勉
(43) 公開日	平成19年4月5日(2007.4.5)		
審査請求日	平成20年10月20日(2008.10.20)	(72) 発明者	吉本 聡 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株式会社タクマ内
(31) 優先権主張番号	特願2005-242804 (P2005-242804)	(72) 発明者	片岡 静夫 兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株式会社タクマ内
(32) 優先日	平成17年8月24日(2005.8.24)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	和田 雄二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二流体噴射ノズルおよびオイルバーナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

二重管の端部に取付くノズルヘッドの内部に、前記二重管の内管と連通する第1流体の流通孔および外管と連通する第2流体の流通孔を設けたガイド体が配され、このガイド体の周面とノズルヘッドの内壁との間に形成された混合室で前記二流体が混合されてラバルノズル形状の吸込み部に流入するようにされ、前記ラバルノズル形状のディフューザ出口前位置に、軸線に沿って縦長状の空気吸込み孔が混合流体の噴出流路を取巻いて複数配設されていることを特徴とする二流体噴射ノズル。

【請求項2】

前記ガイド体は、軸線方向に後半をノズルヘッド内での嵌設部として、前半を前記嵌設部より小さい外径にして前端に鏝状突出部が形成され、中心部に前記内管内と連通する凹部が設けられ、この凹部から前半外周に向け小径の流通孔を複数等分して放射状に穿設され、前記嵌設部に外管内と連通する複数の流通孔を軸線に平行して設けた構造とされ、前記嵌設部でノズルヘッドによって前記二重管の先端に密接固定されて、そのノズルヘッド内壁面と前記前半外周面との間に前記両流通孔から噴出される二流体の混合室が形成され、前記鏝状突出部と前記ラバルノズル形状の吸込み部内面とによって混合流体の環状噴出流路が形成されるように構成される請求項1に記載の二流体噴射ノズル。

【請求項3】

前記ガイド体において、内管連通の流通孔と外管連通の流通孔とは、同一円周角で設けられている請求項1または2に記載の二流体噴射ノズル。

10

20

## 【請求項 4】

前記ガイド体に設けられる流通孔の孔径および/または配設数の変更とともに、ラバルノズルのスロート口径の変更により噴射流量が設定される構成である請求項 1 に記載の二流体噴射ノズル。

## 【請求項 5】

二重管の端部に取付くノズルヘッドの内部に、前記二重管の内管を通じ供給される燃料油の流通孔および外管を通じ供給される圧縮空気の流通孔を備えたガイド体が配置され、このガイド体の周面とノズルヘッド内壁との間に形成される混合室がラバルノズル形状の吸込み部に連通するようにされ、前記ラバルノズル形状のディフューザ出口前位置に軸線に沿って縦長状の空気吸込み孔を複数配設され、前記ディフューザから噴出される燃料油と空気との混合気の周囲に前記空気吸込み孔から空気を吸引するようにして、噴射する混合気で直進性の高い火炎が得られる構成であることを特徴とするオイルバーナ。

10

## 【請求項 6】

前記ガイド体は、設けられる流通孔の孔径および/または配設数の変更により二流体の流量設置が行えるようにする請求項 5 に記載のオイルバーナ。

## 【請求項 7】

前記ガイド体に設けられる流通孔の孔径および/または配設数の変更とともに、ラバルノズルのスロート口径の変更により燃焼量と火炎量が設定される請求項 5 に記載のオイルバーナ。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、流体を高速で噴射可能にして、かつ直進性を備えた二流体噴射ノズルと、その噴射ノズルを利用するオイルバーナに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、ジェットバーナは、燃焼筒内に燃料、燃焼用空気を送り込み、燃焼筒内で燃焼させた燃焼ガスを高速でラバルノズルから噴射させるものである。ラバルノズルは、燃焼ガスの噴射速度が音速を超えるように設計されたものであり、構造上は単なる中細ノズルで、そのノズル形状に特に工夫は見られない。この種、ジェットバーナは燃焼室の冷却構造や燃焼空気の供給手段について特徴を持たせることで、差別化を図っている。

30

## 【0003】

このジェットバーナについては、例えばバーナ本体の中心軸上に燃焼室の周囲から高压空気を供給して旋回燃焼流を起こさせる第 1 の燃焼室と、さらに予熱された高压空気を供給して旋回流を助長させて渦流高温燃焼部を形成する第 2 の燃焼室とが配置され、その第 2 の燃焼室から燃焼ガスを音速以上に上げる狭窄絞り状の衝撃波変換部（ラバルノズル）を通じて噴出させるように構成され、前記第 2 の燃焼室の周囲は三重管構造にされて、その内部に高压空気を流通させて予熱と燃焼室を保つための冷却手段とされたものが特許文献 1 によって開示されている。

## 【0004】

40

このほかに、燃焼室の周囲に燃焼用空気を予熱して供給するとともに、燃焼室を冷却保護するための二重管構造にされ、燃焼室からラバルノズルを通じて高速で燃焼ガスを噴出させる構成とされるジェットバーナについて、特許文献 2 あるいは特許文献 3 などによって知られている。

## 【0005】

一方、前記ジェットバーナのほかに、水を微粒化して噴霧するのに、空気噴出ノズルから噴出する周囲に水を供給して混合室で攪拌混合させ、混合室の先端部に設けた噴射口から水と空気の混合流体を噴出させて微粒噴霧させるように構成された二流体噴射ノズルが特許文献 4 によって知られている。

## 【0006】

50

【特許文献1】特許第3634325号公報  
【特許文献2】特開平11-82940号公報  
【特許文献3】特開平09-21508号公報  
【特許文献4】実開平5-63658号公報  
【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のジェットバーナは、前記特許文献1, 2あるいは3によって知られるように、燃焼筒内で発生させた燃焼ガスを高速で噴射させるものであり、燃焼熱よりも流体（燃焼ガス）の速度を上げて岩石の切断や破砕に利用するものである。前記特許文献1によって開示されるジェットバーナでは、燃焼室に供給される空気によって燃焼ガスに渦流を起こさせて噴出口から音速以上の速度で噴射させるようにしている。このような方式によれば噴射口から噴出される燃焼ガスは旋回流で急速に拡散されることになり、衝撃波を発生する機能は備えていても失速して直進性が期待しがたいものである。また、燃焼筒内で高温燃焼させるので、燃焼筒を保護する必要が生じ、供給空気の予熱路として利用されるが多重管構造となってコストアップが避けられないという問題点がある。

10

【0008】

一方、通常の一流体噴射ノズルは、特許文献4で知られるように、液体の微粒化を追求するものでは、噴霧後の二流体が噴射と同時に失速するために、直線的な高速噴射と微粒化を両立させることが困難である。したがって、噴射位置から遠位置まで流体を飛ばして噴霧させるような状態での使用ができない。

20

【0009】

本発明は、前述のような問題点を解決するために、ラバルノズル構造を使用して二流体噴射させるにあたり、噴出される流体の周囲に空気が誘引されるようにして、噴出流体が直進性を備えるように構成された二流体噴射ノズルと、その噴射ノズルを利用するオイルバーナを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するために、第1発明の二流体噴射ノズルは、

二重管の端部に取付くノズルヘッドの内部に、前記二重管の内管と連通する第1流体の流通孔および外管と連通する第2流体の流通孔を設けたガイド体が配され、このガイド体の周面とノズルヘッドの内壁との間に形成された混合室で前記二流体が混合されてラバルノズル形状の吸込み部に流入するようにされ、前記ラバルノズル形状のディフューザ出口前方位置に、軸線に沿って縦長状の空気吸込み孔が混合流体の噴出流路を取巻いて複数配設されていることを特徴とするものである。

30

【0014】

前記第1発明において、前記ガイド体は、軸線方向に後半をノズルヘッド内での嵌設部として、前半を前記嵌設部より小さい外径にして前端に鏝状突出部が形成され、中心部に前記内管内と連通する凹部が設けられ、この凹部から前半外周に向け小径の流通孔を複数等分して放射状に穿設され、前記嵌設部に外管内と連通する複数の流通孔を軸線に平行して設けた構造とされ、前記嵌設部でノズルヘッドによって前記二重管の先端に密接固定されて、そのノズルヘッド内壁面と前記前半外周面との間に前記両流通孔から噴出される二流体の混合室が形成され、前記鏝状突出部と前記ラバルノズル形状の吸込み部内面とによって混合流体の環状噴出流路が形成されるように構成されるのがよい（第2発明）。

40

【0015】

前記ガイド体において、内管連通の流通孔と外管連通の流通孔とは、同一円周角で設けられているのがよい（第3発明）。

【0016】

また、前記第1発明において、前記ガイド体に設けられる流通孔の孔径および/または配設数の変更とともに、ラバルノズルのスロート口径の変更により噴射流量が設定される

50

のがよい(第4発明)。

【0019】

さらに、第5発明のオイルバーナは、

二重管の端部に取付くノズルヘッドの内部に、前記二重管の内管を通じ供給される燃料油の流通孔および外管を通じ供給される圧縮空気の流通孔を備えたガイド体が配置され、このガイド体の周面とノズルヘッド内壁との間に形成される混合室がラバルノズル形状の吸込み部に連通するようにされ、前記ラバルノズル形状のディフューザ出口前方位位置に軸線に沿って縦長状の空気吸込み孔を複数配設され、前記ディフューザから噴出される燃料油と空気との混合気の周囲に前記空気吸込み孔から空気を吸引するようにして、噴射する混合気で直進性の高い火炎が得られる構成であることを特徴とするものである。

10

【0020】

前記第5発明において、前記ガイド体は、設けられる両流通孔の孔径および/または配設数の変更により二流体の流量設置が行えるようにするのがよい(第6発明)。また、前記第5発明において、前記ガイド体に設けられる流通孔の孔径および/または配設数の変更とともに、ラバルノズルのスロート口径の変更により燃焼量と火炎量が設定されるのがよい(第7発明)。

【発明の効果】

【0022】

本発明(第1発明)によれば、ノズルヘッドの内部に配されるガイド体によって第1流体と第2流体を混合室に導いて混合させて微粒化し、ラバルノズル形状の吸込み部に混合室から均等に流入させてラバルノズル形状の加圧混合手段を用い、高速で噴出する混合流体の周りに二次空気を吸引させることにより、ディフューザから噴出される流体が圧力開放によって拡散されて失速するのを防止することで、高い直進性を有した状態で噴射することができる。したがって、二流体の混合を1個のガイド体によって行うようにして構造の簡素化を図ることができるという利点がある。また、混合流体の噴射制御手段としては、二流体の流通孔の孔径および/または配置数が異なるガイド体と変えることで混合流体の噴射状態を変更できる。さらに、加えてラバルノズル形状のスロートの口径を変更すれば、噴射流体の直進性を変更できる。

20

【0023】

また、第5発明によれば、前記二流体噴射ノズルをバーナとして使用した場合、噴射される混合気で非常に高い直進性を有し、火炎の全長の約半分まで青火として、残りの半分を輻射熱の強い赤色火炎とすることができる。したがって、例えば溶融炉内などで発生するダストやスラグによる閉塞部分を局部的に加熱して溶融処理するような用途に使用して有効である。また、ノズルから噴出してから燃焼を開始するので、バーナとして構造簡単でメンテナンスも容易であるという利点がある。

30

【0024】

また、ノズルヘッド内に配されるガイド体の流通孔の孔径および/または配置数の異なるものを取替える、あるいはそのガイド体の変更とともにラバルノズル形状のスロート口径を変更することで、バーナの燃焼条件を設定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0025】

次に、本発明による二流体噴射ノズルおよびオイルバーナの具体的な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0026】

図1には本発明の前提技術に係る二流体噴射ノズルを表わす全体外形図が示されている。図2には噴射ノズル主要部の縦断面図(a)とそのA-A断面図(b)およびB-B断面図(c)が、図3には噴射ノズルの流体を制御する機構部を表わす縦断面図が、それぞれ示されている。

【0027】

これらの図に示される二流体噴射ノズル1は、同軸芯で組み合わされた所要長さ寸法の

50

外管 2 および内管 3 と、内管先端部に設けられる第 1 流体の噴出口 1 2 と、その噴出口 1 2 における流量制御のためのニードル弁（流量制御弁 1 0）と、外管 2 の先端に付設されて内部にラバルノズル形成部を備えるノズルヘッド 2 0、およびそのノズルヘッド 2 0 の内部で内管 3 を進退させて第 2 流体の流量設定が行える流量設定機構 2 6 とで構成されている。

**【 0 0 2 8 】**

前記外管 2 に対する内管 3 は、外管 2 の後端ねじ部 2 a にねじ孔 4 a を螺合定着される接続支持金具 4 の内部で同軸心にて形成されるねじ孔 4 b と、外管 2 の先端部に付設される内周に等分されて突起を設けられた受け部片 5 とによって同心に保持され、外周面と外管 2 の内面との間に所要の空間 7 が形成されている。また、外管 2 の後部には側面に直交して第 2 流体の供給口 6 とその接続管 6 が取付けられている。

10

**【 0 0 2 9 】**

さらに、内管 3 は、外管 2 よりも長い寸法にされ、後端部の外周に雄ねじ部 3 a が形成され、その雄ねじ部 3 a を前記外管 2 の後端ねじ部 2 a に固着する接続支持金具 4 のねじ孔 4 b に螺合され、雄ねじ部 3 a に螺合するロックナット 8 を前記接続支持金具 4 の後面 4 c に当接させて固定される。また、内管 3 の前記雄ねじ部 3 a の後端部分には、内管 3 内に供給される第 1 流体の供給口 9 とその接続管 9 a とが横向きに設けられて、中心部に内管取付ねじ孔 1 1 a を穿設された第 1 流体導入金具 1 1 が螺合定着されている。なお、その第 1 流体導入金具 1 1 は、内管 3 の雄ねじ部 3 a に螺合するロックナット 8 を前面に当接させて内管 3 の端部から離脱しないように固定されている。

20

**【 0 0 3 0 】**

一方、前記内管 3 の先端部には、図 2 によって示されるように、流体噴出口 1 2 が中心軸線上に設けられ、その流体噴出口 1 2 の内周縁を弁座 1 3 とする流量調節弁 1 0（ニードル弁）が設けられている。この流量調節弁 1 0 は、先端にニードル弁体 1 4 a を備えた弁棒 1 4 が内管 3 の後端部から同軸芯で挿通されており、その弁棒 1 4 の後端部に形成された雄ねじ部 1 4 b を前記第 1 流体導入金具 1 1 の中心に貫通形成された弁棒操作用ねじ孔 1 1 c と螺合させて、弁棒 1 4 端に形成される角軸部 1 4 d にハンドル（図示省略）を係合させて弁棒 1 4 を回転することにより、ねじ番（つがい）によってニードル弁体 1 4 a を前記弁座 1 3 に対して進退させ、流量調節するように構成されている。図中符号 1 6 は、この二流体噴射ノズル 1 を使用する機器に取付けるための取付部材で、複数の取付孔（図示せず）を備え、外管 2 の中間部に固着されている。

30

**【 0 0 3 1 】**

前記ノズルヘッド 2 0 は、前記外管 2 の先端に同軸芯で装着されている。このノズルヘッド 2 0 は、図 2 に示されるように、円筒状の後半部 2 1 の外管 2 端への螺合取付部（雌ねじ部 2 1 a）と、その内部で前記内管 3 が外管 2 先端よりも長く突き出す部分を受入れて外管 2 の内周と内管 3 の外周との間に形成される環状の第 2 流体の流動空間 7 の延長部分 7 a とを有している。ノズルヘッド 2 0 の中間部には、中心軸上で前記流動空間の延長部分 7 a の形成部から軸心に向かって絞縮するラッパ形状の吸込み部分 2 2 から狭窄部分 2 3（スロート部 2 3）を経てディフューザ 2 4に通じるラバルノズル形成部 2 5 が設けられている。さらに、このような中間部から前部には前記ディフューザ 2 4 に接続して拡開口径の空気吸引部 2 7 が形成されている。

40

**【 0 0 3 2 】**

前記吸込み部分 2 2 には、前記内管 3 の先端部に形成された弁体部 1 0 a がラッパ状の絞縮壁面 2 2 a に対向して前記第 2 流体の流動空間 7 の延長部分 7 a の間隙を設定可能に設けられており、このラッパ状の絞縮壁面 2 2 a と前記弁体部 1 0 a（本発明における第 2 流体通路壁内面と内管先端部に相当）とによって第 2 流体の流量設定機構 2 6 が形成されている。この流量設定機構 2 6 における設定操作は、後述する手段で前記間隙を設定することにより、第 2 流体の流量を適正に設定できるようになっている。

**【 0 0 3 3 】**

また、前記空気吸引部 2 7 は、前記ラバルノズル形成部 2 5 のディフューザ 2 4 の先端

50

口径よりも大きい口径で所要長さの筒状にされ、その筒状部分には周面に等分して軸線に沿う長孔状の空気吸込み孔 28 が複数設けられている。

【0034】

このように構成された二流体噴射ノズル 1 において、使用に際して第 1 流体として水を、第 2 流体として圧縮空気を使用し、水噴霧ノズルとして用いられる場合について説明する。

【0035】

この水噴霧ノズルにあっては、第 1 流体の供給口 9 にその接続管 9 a を介して圧力水供給配管（図示せず）を接続し、また第 2 流体の供給口 6 にはその接続管 6 を介して圧縮空気または蒸気の供給配管（図示せず）を接続し、それぞれの流体を供給する。なお、使用に先立って前記第 2 流体（圧縮空気または蒸気）の供給流量を設定する。この第 2 流体（圧縮空気または蒸気）の供給流量設定については、接続支持金具 4 の後面 4 c に当接させて固定しているロックナット 8 の締付けを緩め、第 1 流体導入金具 11 を回動させることにより、この第 1 流体導入金具 11 と一体的に結合されている内管 3 が回動し、前記接続支持金具 4 のねじ孔 4 b（雌ねじ部）と内管 3 の雄ねじ部 3 a とのねじ番（つがい）によって内管 3 を接続支持金具 4 に対して直接進退させ、流量設定機構 26 を構成する内管 3 の先端部の弁体部 10 a とノズルヘッド 20 におけるラッパ状の絞縮壁面 22 a との間隙を適正に設定する。流量設定が終ればロックナット 8 を締め込んで内管 3 を接続支持金具 4 に固定して使用に供される。

【0036】

一方、内管 3 内に供給される圧力水は、内管 3 の内部に組込まれている流量調節弁 10 を操作して、噴射流量の調節を行うことができる。この流量調節弁 10 は、圧力水（第 1 流体）導入金具 11 の後部に突き出している弁棒 14 端の角軸部 14 d にハンドルや位置決め機能を有するサーボモータを取付けて（またはモンキーなどの工具）、弁棒 14 を回転させることにより、弁棒 14 先端部のニードル弁体 14 a が進退し、前記内管 3 の先端部に設けられた流体噴出口 12 の内周縁の弁座 13 との間隙を調整して流量の調整が行える。

【0037】

このようにされた水噴霧ノズル（二流体噴射ノズル 1）の作動について説明すると、供給口 9 から送入された圧力水は内管 3 を通じてその先端の噴出口 12 からラバルノズル形状部 25 の吸込み部 22 に噴出する。一方、圧縮空気（または蒸気）は供給口 6 から外管 2 内部の流動空間 7 に送り込まれ、ノズルヘッド 20 内の流動空間の延長部 7 a から流量設定機構 26 における設定間隙（ラッパ状の絞縮壁面 22 a と内管先端部の弁体部 10 a とによる隙間）を通じて吸込み部 22 に噴出される。

【0038】

ノズルヘッド 20 内の吸込み部 22 に噴出された圧力水と圧縮空気（または蒸気）は、ラバルノズル入口（吸込み部 22）で激しく混合され、最も狭い流路となるスロート部 23 にて圧縮されて音速以上の速度に加速され、ディフューザ 24 を通過して出口部 29 で超高速になって噴射される。この出口部 29 を通過する混合気の吐出力（噴射力）により、図 4 に模式的に示されるように、ノズル先端部に設けられた空気吸引部 27 の周囲で縦長状に形成される複数の空気吸込み孔 28 より周囲の空気を吸込み、噴出する混合気 g の周囲を吸引した空気流 f が取巻いた状態で噴射される。その結果、ノズル先端から噴射される混合気 g はノズルの先端出口 30 での拡散を抑えられて直進性の高い噴射を行うことができる。

【0039】

このようなことから、この水噴射ノズルとしては、噴射する水の噴霧状態が、一般の噴霧ノズルのように、単に微粒化した噴霧の拡散範囲を拡大させるというような目的とは異なり、直進性を有することから指向性が生じるので、噴射によってその周囲の気流を伴走させて流動性を与えることができる。したがって、例えば減温塔の噴霧ノズルに使用して塔内での整流効果を高められることが期待できる。そのほかに、上向きの噴霧を行わせる

10

20

30

40

50

ことも可能となる。

【0040】

前記二流体噴射ノズル1は、第1流体として灯油などの燃料油を、第2流体として圧縮空気（または蒸気）を用いることにより、オイルバーナとして使用することができる。次に、オイルバーナとした場合について説明する。

【0041】

このオイルバーナにあつては、第1流体の供給口9にその接続管9aを介して燃料油供給配管を接続し、また第2流体の供給口6にはその接続管6を介して圧縮空気（または蒸気）の供給配管を接続し、それぞれの流体を供給する。なお、使用に先立って前記第2流体（圧縮空気または蒸気）の供給流量を設定する。この第2流体（圧縮空気または蒸気）の供給流量設定については、前記水噴霧ノズルの場合と同様であるので、その説明を省略する。

10

【0042】

供給口9から送入された燃料油は、内管3の内部を通じてその先端の噴出口12からラバルノズル形状部25の吸込み部22に噴出する。一方、圧縮空気（または蒸気）は供給口6から外管2内部の流動空間7に送り込まれ、ノズルヘッド20内の流動空間延長部分7aから流量設定機構26における設定間隙（ラッパ状の絞縮壁面22aと内管先端部の弁体部10aとによる隙間）を通じて吸込み部22に噴出される。

【0043】

ノズルヘッド20内の吸込み部22に噴出された燃料油と圧縮空気（または蒸気）は、ラバルノズル形状部の入口（吸込み部22）で激しく混合され、最も狭い流路となるスロート部23にて圧縮されて音速以上の速度に加速され、ディフューザ24を通過して出口部で超高速になって噴射される。図4に示されるように、この出口部29を通過する混合気gの吐出力（噴射力）により、前記水噴射の場合と同様に、ノズル先端部に設けられた空気吸引部27で周囲に複数箇所縦長状に形成される空気吸込み孔28より周囲の空気を吸込み、噴出する混合気gの周囲を吸引した空気流fが取巻いた状態で噴射される。その結果、ノズル先端出口30から噴射される混合気gはノズルの先端出口30での拡散を抑えられて直進性の高い噴射が行なわれる。したがって、その混合気gの噴射部に対して別途着火手段（着火ノズル、図示せず）を配置しておき、混合気の噴射が開始されると着火ノズルにより混合気に点火すれば、高速で噴出する混合気を燃焼させることができる。

20

30

【0044】

こうしてノズルヘッド20の先端から噴出される混合気（燃焼ガス）を燃焼させると、前述のようにノズル先端部29に設けられた空気吸引部27で縦長状に形成される複数の空気吸込み孔28からの空気の吸込みによって、噴出する混合気の周囲を吸引した空気流fが取巻いた状態で噴射される。その結果、ノズル先端出口30から噴射される混合気は、そのノズル先端出口30での拡散が抑えられ、失速することなく直進性の高い噴射が行われる。なお、燃焼の状態は、燃料油の噴出量を流量調整弁10によって調整することにより使用状態に対応させることができる。もちろん、空気の供給量に関しても、圧縮空気の供給配管側で調整すればよい。

【0045】

40

このようにして噴射され燃焼する混合気の火炎は、その火炎全長の約半分までが高速燃焼による青火となり、残りの半分が輻射熱の強い赤火となる。前記オイルバーナによれば、このような直進性を有した火炎を放射させることができるので、例えばごみ処理設備における溶融炉内で発生するダストやスラグによる閉塞部分などを局部的に加熱して溶解処理するような用途に使用して偉功を奏する。そのほかに、いわゆる局部的な加熱を要する場合に用いて有効である。また、このオイルバーナは、混合気をノズルから噴射した後で燃焼させるので、ノズルが高温に曝されず、熱による損傷を回避できるという利点がある。

【0046】

次に、本発明の二流体噴射ノズルの実施形態について説明する。

50

図5には本発明の一実施形態に係る二流体噴射ノズルの要部断面図(a)とそのC-C視拡大断面図(b)が示されている。

【0047】

本実施形態による二流体噴射ノズル1Aは、その基本的構成において前述の二流体噴射ノズル1と同様であるが、二流体の混合手段としてガイド体を組込んだ構成において異なるものであり、その構成が異なる部分を中心に説明する。したがって、前述の二流体噴射ノズル1と同一もしくは同様の構成部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略することとする。

【0048】

この二流体噴射ノズル1Aは、二流体を個々に供給する内管3と外管2とからなる二重管の先端部に装着されるノズルヘッド20Aの内部で、前記内管3と外管2との軸心線を合致させるようにして内管端部3と外管端部2に嵌合装着される結合部片40と、二流体の混合を行わせるガイド体50とが組込まれている。

【0049】

また、ノズルヘッド20Aは、前記ノズルヘッド20と同様に、内部をラバルノズル形状25にされ、先端部に空気吸引部27を備えている。このノズルヘッド20Aは、基端部21の内周に形成された雌ねじ部21aを前記外管2の先端部外周に形成された雄ねじ部2aに螺合して、内外管3,2と同一軸心に揃えて着脱可能に装着されている。一方、このノズルヘッド20Aは、取外し可能な状態で後述するガイド体50を内部に嵌め合わせて固定する機能を維持するために、前記外管2に形成される雄ねじ部2aの後端位置の周面に適宜幅の溝部2cが設けられ、これに対して基端部21内周の雌ねじ部21a後端にストップリング46が着脱可能に取付けられている。前記ストップリング46を前記溝部2cに嵌合させて、外周面から複数箇所共通位置に設けられたねじ孔2dを通じて固定用のねじ片47によりストップリング46を基端部21側に結合させて固定するようにされている。なお、前記ストップリング46は、溝部2cに嵌め込むために周方向に分割して形成されている。

【0050】

前記結合部片40は、図5で示されるように、軸線方向に前半部41を前記外管2の外周よりも小さい直径の鏢状に形成して、外管2の内径に嵌め合わせて端面に当接保持され、後半部42を外管2の内周と所要の間隙部35が形成できる外形にして、軸心に後端から内管3の端部を受入れる凹部43が形成されている。前記凹部43から前面中央までには第1流体の流通孔44が貫通形成され、その流通孔44の前部を拡大形成されている。また、前記中央の流通孔44の周りには、前記間隙部35と繋がる連通孔45が軸線に平行して、周方向に等回転角位置で複数箇所に穿設されている。

【0051】

また、前記ガイド体50は、図5で示されるように、軸線方向に、後半を肉厚鏢状に形成してノズルヘッド20A内に形成されたガイド体固定段部21cに挿入固定される外形の嵌設部51とされ、前半部52を前記嵌設部51より小さい外径にして前端に鏢状突出部53が形成されている。そして、中心部には後端面から所要長さで軸線に沿い有底孔にてなる凹部54が設けられている。この凹部54は、前記結合部片40に設けられた流通孔44の拡大径部分とほぼ同じかやや大きい口径に形成され、内端部において前記前半部52の外周に向けて小径の流通孔55を複数等分して放射状に穿設されている。また、前記嵌設部51には、前記結合部片40に設けられている複数の連通孔45と組立時合致する位置に流通孔56が軸線に平行して穿設され、その流通孔56の前端が前半部52の外周面より上側に開口するように配されている。なお、前記凹部54と連通する流通孔44(内管側に通じる)と嵌設部51に設けられる流通孔56(外管側に通じる)とは、同一回転角位置になるように設けるのが好ましい。ただし、これに限定されるものではない。

【0052】

このように構成される二流体噴射ノズル1Aは、内管3の先端部3を結合部片40の凹部43に嵌挿して、この結合部片40を外管3の端部に嵌合することにより内管3と外

10

20

30

40

50

管 2 とが同一軸心に揃って保持される。この状態で結合部片 4 0 の前面にガイド体 5 0 をあてがってノズルヘッド 2 0 A の基端部 2 1 を、その雌ねじ部 2 1 a を外管 3 の雄ねじ部 2 a に螺合して装着する。なお、連通孔 4 5 のガイド体側は、円周状に溝構造とすることで、このノズルヘッド 2 0 A を外管 3 に装着する際に、ガイド体 5 0 の流通孔 5 6 と結合部片 4 0 の連通孔 4 5 とを合わせておく必要はない。

【 0 0 5 3 】

前記ガイド体 5 0 は、ノズルヘッド 2 0 A を外管 2 にねじ番（つがい）によって結合するとともに、基端部 2 1 の後端でストップリング 4 6 と溝部 2 c との嵌め合わせでねじ片 4 7 による締結によって固定されると、ノズルヘッド 2 0 A 内のガイド体固定段部 2 1 c の段面と結合部片 4 0 の前面とによって挟み込まれて、ガイド体 5 0 の後面が結合部片 4 0 の前面に密接して固定され、第 1 流体あるいは第 2 流体が前記密接部分で漏れることがない。

10

【 0 0 5 4 】

二流体噴射ノズル 1 A は、こうしてノズルヘッド 2 0 A 内にガイド体 5 0 が組込まれると、図 5 に示されるように、そのノズルヘッド 2 0 A の内部で形成されているラバルノズル形状 2 5 の吸込み部 2 2 の手前位置において、ガイド体 5 0 の前半部 5 2 外周とノズルヘッド内壁面との間に環状の空間部が形成され、この空間部が混合室 5 8 を形成する。そして、前記混合室 5 8 から前記吸込み部 2 2 に通じる部分には、ガイド体 5 0 の前端に形成される鐳状の突出部 5 3 が前記吸込み部 2 2 周壁面との間で狭い環状通路 5 9 を形成し、この環状通路 5 9 を通じて混合された流体がラバルノズル形状 2 5 の吸込み部 2 2 に全周から噴出されるように構成されている。

20

【 0 0 5 5 】

このように構成される二流体噴射ノズル 1 A は、内外管 3 , 2 にそれぞれ流体の供給管を接続して内管 3 側に第 1 流体を供給し、外管 2 側に第 2 流体を供給すると、第 1 流体は結合部片 4 0 の流通孔 4 4 からガイド体 5 0 の凹部 5 4 に流入し、放射状に設けられた小径の流通孔 5 5 を通じて混合室 5 8 に噴出される。また、外管 2 側に供給される第 2 流体は、結合部片 4 0 の複数の連通孔 4 5 を経てこれらに対応するガイド体 5 0 の流通孔 5 6 から混合室 5 8 に噴出される。混合室 5 8 に噴出される第 1 流体と第 2 流体は、双方の流通孔 5 5 , 5 6 が同一回転角位置に設けられていると、噴出と同時に両方の流体が衝突する状態となり、急速に激しく混合されて第 1 流体が水で第 2 流体が気体（圧縮空気）であると、噴出する水が圧縮空気との衝突混合により微粒化してラバルノズル形状 2 5 の吸込み部 2 2 へ流出し、さらに激しく混合され、スロート部 2 3 で圧縮されて加速され、ディフューザ 2 4 から出口部 3 0 で超高速にて噴射される。なお、先端部の空気吸引部 2 7 では周囲に設けられた空気吸込み孔 2 8 から周囲の空気を吸引して前記の二流体噴射ノズル 1 と同様に直進性の高い噴射を行うことができる。

30

【 0 0 5 6 】

この実施形態の二流体噴射ノズル 1 A は、前記二流体噴射ノズル 1 と同様に、オイルバーナとして使用することができる。

【 0 0 5 7 】

オイルバーナとして使用する場合は、前記二流体噴射ノズル 1 と同様に第 1 流体として灯油などの燃料油を、第 2 流体として圧縮空気（または蒸気）をそれぞれ供給して用いられる。なお、各流体の供給流量の設定については、前記ガイド体 5 0 に設けられる第 1 流体側の流通孔 5 5 と第 2 流体の流通孔 5 6 との孔径を設定すること、孔の数を設定すること、あるいはその孔径の設定とともに、その流通孔の数を決めることで変更することができる。したがって、予め標準的な条件設定のガイド体 5 0 に対し、前記流通孔 5 5 , 5 6 の孔径の異なるものを複数用意して、最適なものを選定する。なお、孔数が変更される場合は、前記結合部片 4 0 における連通孔 4 5 も対応するものと交換する。

40

【 0 0 5 8 】

前記ガイド体 5 0 の変更による交換に際しては、ノズルヘッド 2 0 A の基端部 2 1 内端部に固着させたストッパリング 4 6 と締結するねじ片 4 7 による結合を解いてノズルへ

50

ッド20Aの螺合部が分解可能な状態にする。その後において外管2からノズルヘッド20Aを取外すとガイド体50（および結合部片40）が簡単に取外せるので、選択した流通量が得られるガイド体50と交換して、前述のように組立てることにより所要の噴射が行える。またさらに、必要に応じてノズルヘッド20Aは、装着部の構造を揃えておけば、そのラバルノズル形状部25におけるスロート23の口径が変更されたものと交換して使用することもできる。

【0059】

なお、前記ガイド体50と結合部片40との密接組合わせにおいて、流通孔55, 56の孔数が変更される場合、あるいは組立を容易にするために、例えばガイド体50側の接触面（後面）に各流通孔56が連通する環状溝（図示せず）を形成したものをを用いるようにしてもよい。こうすれば、結合部片40に設けられる連通孔45とガイド体50の流通孔56との位置を合致させずに第2流体の流動を連通対応させることができる。なお、前記連通する環状溝は、結合部片側に設けることもできる。

10

【0060】

このように構成される本実施形態の二流体噴射ノズル1A（オイルバーナ）によれば、可動機構を組込まずに目的の噴射機能を発揮できる構造簡単なものを提供することができる。

【0061】

以上の説明においては、二流体噴射ノズルの一実施形態について記載したが、これに限定されるものではなく、本発明の技術的範囲において形状構造について変更できることは

20

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の本発明の前提技術に係る二流体噴射ノズルの全体外形図

【図2】噴射ノズル主要部の縦断面図（a）とそのA-A断面図（b）およびB-B断面図（c）

【図3】噴射ノズルの流体を制御する機構部を表わす縦断面図

【図4】ノズルヘッドの先端部での噴射流体の作動態様を表わす模式図

【図5】本発明の一実施形態に係る二流体噴射ノズルの要部断面図（a）とそのC-C視拡大断面図（b）

30

【符号の説明】

【0063】

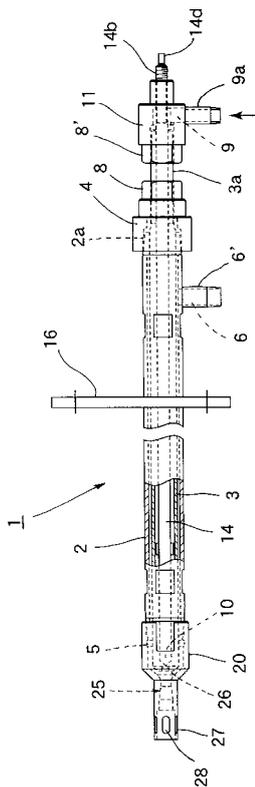
- 1, 1A 二流体噴射ノズル
- 2 外管
- 3 内管
- 4 接続金具
- 6 第2流体（圧縮空気または蒸気）の供給口
- 7 流動空間
- 7a 流動空間の延長部分
- 8 ロックナット
- 9 第1流体（圧力水または燃料油）の供給口
- 10 流量調整弁
- 11 第1流体導入金具
- 14 弁棒
- 20, 20A ノズルヘッド
- 21 ノズルヘッドの基端部
- 22 吸込み部
- 23 スロート部
- 24 ディフューザ
- 25 ラバルノズル形状部

40

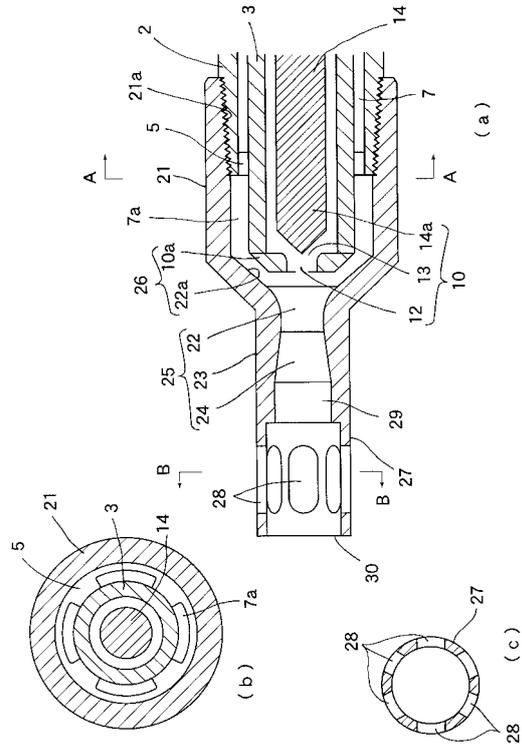
50

- 2 6 第 2 流体の流量設定機構
- 2 7 空気吸込み部
- 2 8 空気吸込み孔
- 3 0 ノズルの先端出口
- 4 0 結合部片
- 4 4 流通孔
- 4 5 連通孔
- 4 6 ストップリング
- 5 0 ガイド体
- 5 1 ガイド体の嵌設部
- 5 2 ガイド体の前半部
- 5 4 凹部
- 5 5 , 5 6 流通孔
- 5 8 混合室

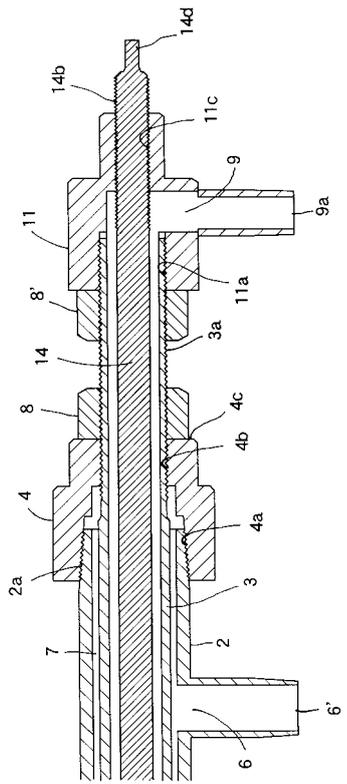
【 図 1 】



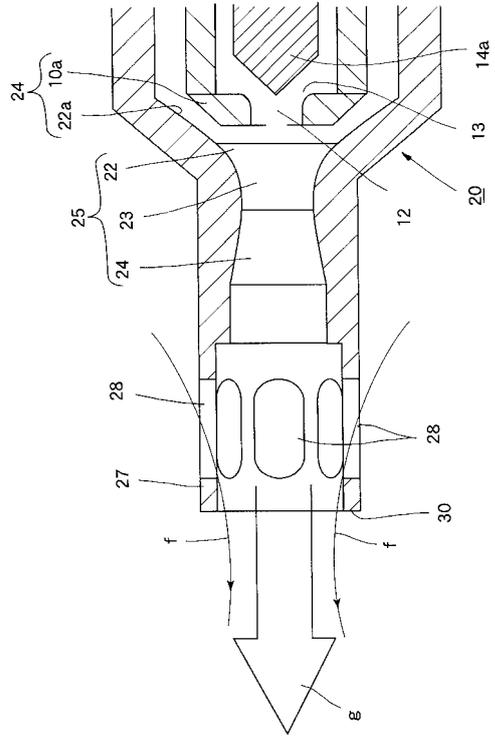
【 図 2 】



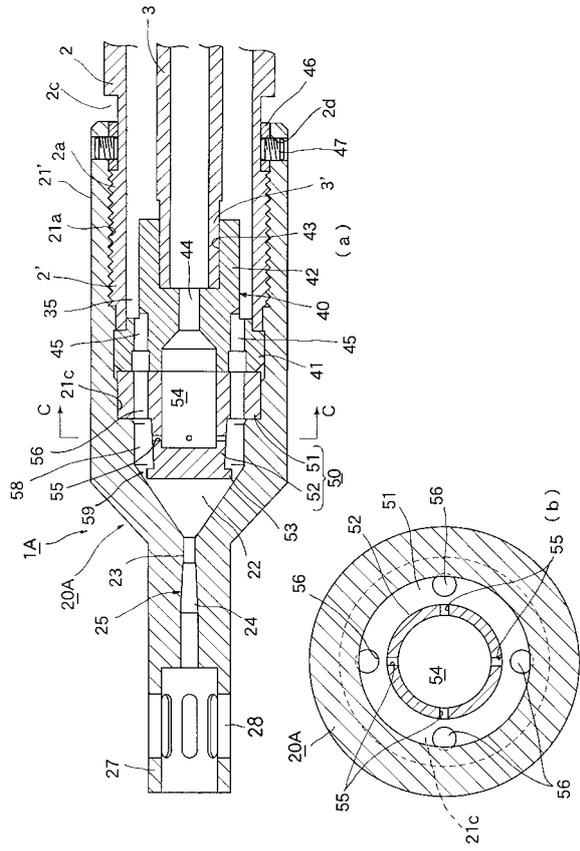
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実公昭07 - 011915 (JP, Y1)  
特開昭53 - 119431 (JP, A)  
特開2001 - 054748 (JP, A)  
特開2006 - 110428 (JP, A)  
特開2002 - 105528 (JP, A)  
特開平09 - 145534 (JP, A)  
特表2004 - 532721 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05B 7/04  
F23D 11/14  
F23D 11/38