

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4540263号  
(P4540263)

(45) 発行日 平成22年9月8日(2010.9.8)

(24) 登録日 平成22年7月2日(2010.7.2)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>F 2 3 D</b> 17/00	<b>(2006.01)</b>	F 2 3 D	17/00 1 0 1
<b>F 2 3 C</b> 6/04	<b>(2006.01)</b>	F 2 3 C	99/00 3 2 2
<b>F 2 3 C</b> 99/00	<b>(2006.01)</b>	F 2 3 C	99/00 3 2 9
		F 2 3 C	99/00 Z A B

請求項の数 26 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-210141 (P2001-210141)  
 (22) 出願日 平成13年7月11日(2001.7.11)  
 (65) 公開番号 特開2002-89807 (P2002-89807A)  
 (43) 公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)  
 審査請求日 平成19年4月10日(2007.4.10)  
 (31) 優先権主張番号 659399  
 (32) 優先日 平成12年9月11日(2000.9.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500126925  
 ジョン・ジント・カンパニー、エル・エル・シー  
 アメリカ合衆国、オクラホマ・74116  
 、タルサ、イースト・アパッチ・119  
 20  
 (74) 代理人 100062007  
 弁理士 川口 義雄  
 (74) 代理人 100114188  
 弁理士 小野 誠  
 (72) 発明者 イーピン・チュン  
 アメリカ合衆国、オクラホマ・74133  
 、タルサ、サウス・エイティセカンド・イ  
 ースト・アベニュー・6434、アパ  
 ートメント・ナンバー・814

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液状及びガス状燃料を燃焼する低窒素酸化物装置及び方法。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液状及びガス状燃料を燃焼し、炉室に連結される低窒素酸化物形成バーナー装置であって、

前記炉室に取付けられた開口吐出端及び反対側の閉塞端を有するハウジングと、

調整された量の空気を前記ハウジング内と、前記ハウジングに取付けられた前記炉室内とに導入する手段と、

前記ハウジング内に配置され、前記ハウジング内に一次空気として導入された空気の一部を受入れる開口吸気端と前記ハウジングの開口吐出端に隣接する開口吐出端とを有する一次燃焼ゾーンを形成する燃焼区画室であって、前記ハウジングよりも小さいことにより前記ハウジング内に導入された空気の一部が前記区画室の外部と前記ハウジングの内部との間の環状空間を通り、かつ前記環状空間から前記ハウジング及び前記区画室の吐出端に二次空気として吐出される燃焼区画室と、

前記ハウジングに取付けられ、液状燃料源への接続のための、及び前記液状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、排気ガスが生成されて前記炉室内に吐出されるように液状燃料を前記区画室の一次燃焼ゾーン内に吐出する液状燃料ノズルと、

前記ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及び前記ガス状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、排気ガスが生成されて前記炉室内に吐出されるように一次ガス状燃料を前記区画室内の一次燃焼ゾーン内に吐出する少なくとも一つの一次ガス状燃料ノズルと、

前記ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及び排気ガス及び前記二次空気と混合し、その中で燃焼される二次ガス状燃料を前記炉室内に吐出するものであり、前記ハウジング及び前記燃焼区画室の開口吐出端で、前記環状空間内に及び前記環状空間の周囲に等間隔で配置されている複数の二次ガス状燃料ノズルと、

前記燃料ノズルを保護するため、及びエア・パッフル部材間の開口によって前記二次空気を前記環状空間から吐出させるために、前記二次ガス状燃料ノズルに隣接した前記環状空間内に配置された複数の離間したエア・パッフル部材とを具備する装置。

【請求項 2】

前記燃焼区画室が、前記一次燃焼ゾーンの開口吸気端にベンチュリ・スロートを有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 3】

前記液状燃料ノズルが前記ハウジング内に配置されていることにより、前記液状燃料が前記ベンチュリ・スロートの中心で前記燃焼区画室及びその中の前記一次燃焼ゾーン内に吐出されることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

2つの一次ガス状燃料ノズルが、一次ガス状燃料を前記燃焼区画室内の前記一次燃焼ゾーン内に吐出するために前記ハウジング内に取付けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記一次ガス状燃料ノズルが前記液状燃料ノズルの両側に配置され、一次ガス状燃料を前記ベンチュリ・スロート内に吐出することを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

20

【請求項 6】

前記複数の二次ガス状燃料ノズルが、前記ハウジング及び前記燃焼区画室の開口吐出端で、前記環状空間内に及び前記環状空間の周囲に等間隔で配置された4つの二次ガス状燃料ノズルであり、また、前記複数の離間したエア・パッフル部材が、前記燃料ノズルを保護するため、及びエア・パッフル部材間の開口によって前記二次空気を前記環状空間から吐出させるために、前記二次ガス状燃料ノズルに隣接した前記環状空間内に配置された4つの離間したエア・パッフル部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記開口吸気端から前記ハウジングの閉塞端の方へ延伸し、前記ハウジング内に空気を導入する手段に対向して配置され、前記燃焼区画室内に均等に空気を分配すべく該燃焼区画室に取付けられた空気そらせ板をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

30

【請求項 8】

前記一次燃焼ゾーン及び前記燃焼室内の前記ベンチュリ・スロートがバーナタイルで形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の装置。

【請求項 9】

前記ハウジングに取付けられ、その中に配置されたパイロット炎バーナーをさらに具備し、それにより生成されたパイロット炎が前記バーナタイル内の前記ベンチュリ・スロートに隣接した前記燃焼区画室内に位置することを特徴とする請求項 8 に記載の装置。

40

【請求項 10】

実質上化学量論的量の空気と共に液状及びガス状の燃料をバーナー内及びバーナーが取付けられた炉室内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成される方法であって、

(a) 液状燃料を、液状燃料ノズルから、一次燃焼ゾーン内に形成され、一次空気を前記一次燃焼ゾーン内に引き込んで前記液状燃料と混合するベンチュリ・スロート内に、吐出することにより、一次空気を液状燃料と混合するステップと、

(b) ステップ (a) の混合物を前記一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成され、前記排気ガス及び燃焼しなかった液状燃料が前記炉室内に吐出されるステップと、

50

(c) ガス状燃料の第一の部分を、少なくとも1つの一次ガス状燃料ノズルから、前記一次空気を前記一次燃焼ゾーン内に引き込んで前記液状燃料と混合する前記ベンチュリ・スロート内に、吐出することにより、一次空気をガス状燃料の第一の部分と混合するステップと、

(d) ステップ(c)の一次空気及び一次ガス状燃料混合物を前記バーナー内の一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成されて前記炉室内に吐出されるステップと、

(e) 前記ガス状燃料の第二の部分を前記炉室内に吐出するステップと、

(f) 二次空気が前記炉室内の排気ガス、ステップ(e)にしたがってそこに吐出された二次ガス状燃料及びステップ(b)にしたがってその中に吐出された燃焼していない液状燃料と混合するように、前記二次空気が前記炉室内に吐出され、その結果として生ずる混合物が前記炉室内の二次燃焼ゾーン内で燃焼され、それにより追加の低窒素酸化物量の排気ガスが生成されるステップとを具備する方法。

10

【請求項11】

ステップ(a)の前記混合物は燃料が濃厚であることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

ステップ(c)の前記混合物は燃料の割合が少ないことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】

ステップ(c)の前記混合物は燃料が濃厚であることを特徴とする請求項10に記載の方法。

20

【請求項14】

ステップ(e)にしたがって前記炉室内に吐出された二次ガス状燃料が4つの二次ガス状燃料吐出ノズルによって吐出されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項15】

ステップ(a)及び(c)にしたがって前記液状燃料と混合された前記一次空気及び前記ガス状燃料と混合された一次空気が、前記バーナー及び炉室内に導入された全空気量の約15%～約30%の範囲で混合した量の空気を含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

30

【請求項16】

ステップ(c)にしたがって空気と混合した前記ガス状燃料の第一の部分が、前記バーナー及び前記炉室内で燃焼したガス状燃料の総量の約14%～約35%の範囲の量であることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項17】

液状及びガス状燃料を燃焼し、炉室に連結される低窒素酸化物形成バーナー装置であって、

前記炉室に取付けられた開口吐出端及び反対側の閉塞端を有するハウジングと、調整された量の空気を前記ハウジング内と、前記ハウジングに取付けられた前記炉室内とに導入する手段と、

40

前記ハウジング内に配置され、前記ハウジング内に一次空気として導入された空気の一部を受入れる開口吸気端と前記ハウジングの開口吐出端に隣接する開口吐出端とを有する一次燃焼ゾーンを形成する燃焼区画室であって、前記ハウジングよりも小さいことにより前記ハウジング内に導入された空気の一部が前記区画室の外部と前記ハウジングの内部との間の環状空間を通り、かつ前記環状空間から前記ハウジング及び前記区画室の吐出端に二次空気として吐出される燃焼区画室と、

前記ハウジングに取付けられ、液状燃料源への接続のための、及び前記液状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、排気ガスが生成されて前記炉室内に吐出されるように液状燃料を前記区画室の一次燃焼ゾーン内に吐出する液状燃料ノズルと、

前記ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及び前記ガス状燃料が

50

その中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、排気ガスが生成されて前記炉室内に吐出されるように一次ガス状燃料を前記区画室内の一次燃焼ゾーン内に吐出する少なくとも一つの一次ガス状燃料ノズルと、

前記ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及び排気ガス及び前記二次空気と混合し、その中で燃焼される二次ガス状燃料を前記炉室内に吐出する少なくとも一つの二次ガス状燃料ノズルと、

前記開口吸気端から前記ハウジングの閉塞端の方へ延伸し、前記ハウジング内に空気を導入する手段に対向して配置され、前記燃焼区画室内に均等に空気を分配すべく該燃焼区画室に取付けられた空気そらせ板とを具備する装置。

【請求項 18】

前記燃焼区画室が、前記一次燃焼ゾーンの開口吸気端にベンチュリ・スロートを有することを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】

前記液状燃料ノズルが前記ハウジング内に配置されていることにより、前記液状燃料が前記ベンチュリ・スロートの中心で前記燃焼区画室及びその中の前記一次燃焼ゾーン内に吐出されることを特徴とする請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

2つの一次ガス状燃料ノズルが、一次ガス状燃料を前記燃焼区画室内の前記一次燃焼ゾーン内に吐出するために前記ハウジング内に取付けられていることを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 21】

前記一次ガス状燃料ノズルが前記液状燃料ノズルの両側に配置され、一次ガス状燃料を前記ベンチュリ・スロート内に吐出することを特徴とする請求項 20 に記載の装置。

【請求項 22】

4つの二次ガス状燃料ノズルが二次燃料を前記炉室内に吐出するために前記ハウジングに取付けられていることを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 23】

前記4つの二次ガス状燃料ノズルが、前記ハウジング及び前記燃焼区画室の開口吐出端で、前記環状空間内に及び前記環状空間の周囲に等間隔で配置されていることを特徴とする請求項 22 に記載の装置。

【請求項 24】

前記燃料ノズルを保護するため、及びその部材間の開口によって前記二次空気を前記環状空間から吐出させるために、前記二次ガス状燃料ノズルに隣接した前記環状空間内に配置された4つの離間したエア・バッフル部材をさらに具備することを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】

前記一次燃焼ゾーン及び前記燃焼室内の前記ベンチュリ・スロートがバーナタイルで形成されていることを特徴とする請求項 18 に記載の装置。

【請求項 26】

前記ハウジングに取付けられ、その中に配置されたパイロット炎バーナーをさらに具備し、それにより生成されたパイロット炎が前記バーナタイル内の前記ベンチュリ・スロートに隣接した前記燃焼区画室内に位置することを特徴とする請求項 25 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、低窒素酸化物生成バーナー装置及び方法、特に、液状及びガス状燃料を別々に又は同時に燃焼するこのような装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

政府当局及び政府機関により採択された厳しい環境の排出物基準のために、燃料 - 空気混

10

20

30

40

50

合物の燃焼により生成された排気ガス内の窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）の形成を抑制するバーナー装置及び方法がこれまで開発されてきた。例えば、炎の温度を低下させるために、液状又はガス状の燃料を化学量論的濃度以下の空気で燃焼して熱窒素酸化物を低減するバーナー装置及び方法が開発されてきた。すなわち、液状又はガス状燃料が第一のゾーン内で空気が不足して燃焼され、それにより窒素酸化物の形成を抑制する還元環境が生成され、空気の残りが、該第一のゾーンの下流の、燃焼されていない残りの燃料が燃焼される第二のゾーン内に導入される多段式エアバーナーが開発されてきた。

【0003】

全ての空気及び燃料の一部を、残りの燃料を第二の下流のゾーン内で燃焼する状態で、第一のゾーン内で燃焼する多段式の液状又はガス状燃料バーナーもまた開発されてきた。このような多段式燃料バーナー装置及び方法においては、上記第一のゾーン内の過剰な空気は、燃焼ガスの温度を低下させる希釈剤として機能し、それにより窒素酸化物の形成を低減する。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

多段式エアバーナー装置及び方法は、液状燃料を燃焼するために最も一般的に使われてきた。と同時に、多段式燃料バーナー装置及び方法は、ガス状燃料を燃焼するために最も一般的に使われてきた。しかし、これまでに開発されてきた、液状燃料又はガス状燃料燃焼するために、あるいは液状燃料及びガス状燃料を同時に燃焼するために、選択的に利用できるバーナー装置及び方法は、窒素酸化物の排出物質を低減するのに大きな成果は得られなかった。

20

【0005】

従って、低窒素酸化物量の排気ガスを生成する、液状及びガス状燃料を別々に又は同時に燃焼するための、改良されたバーナー装置及び方法に対する要求がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によって、上述の要求を満たし、従来技術の欠点を克服する、液状及びガス状燃料を別々に又は同時に燃焼する低窒素酸化物生成バーナー装置及び方法が提供される。すなわち、本発明によれば、液状及びガス状燃料を燃焼し、炉室に連結される低窒素酸化物形成バーナー装置が提供される。上記バーナー装置は炉室に取付けられた開口吐出端及び反対側の閉塞端を有するハウジングを含む。調整された量の空気をハウジング内及び炉室内に導入する手段がハウジングに取付けられている。燃焼区画室が、ハウジング内に一次空気として導入された空気の一部を受入れる開口吸気端とハウジングの開口端に隣接する開口吐出端とを有する一次燃焼ゾーンを形成するためにハウジング内に配置されている。燃焼区画室は、ハウジングよりも小さいことによりハウジング内に導入された空気の一部が区画室の外部とハウジングの内部との間の環状空間を通り、かつ該環状空間からハウジング及び区画室の吐出端に二次空気として吐出される。液状燃料ノズルは、液状燃料源への接続のために、及び液状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、炉室内に吐出された二次空気と混合し、その中で燃焼される炉室内に吐出されるように液状燃料を区画室の一次燃焼ゾーン内に吐出するために、ハウジングに取付けられている。少なくとも一つの一次ガス状燃料ノズルは、ガス状燃料源への接続のために、及びガス状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、炉室内に吐出されるように一次ガス状燃料を区画室内の一次燃焼ゾーン内に吐出するために、ハウジングに取付けられている。少なくとも一つの二次ガス状燃料ノズルもまた、ガス状燃料源への接続のために、及び二次空気と混合し、その中で燃焼される二次ガス状燃料を炉室内に吐出するために、ハウジングに取付けられている。

30

40

【0007】

本発明の方法は基本的に以下のステップを含む。一次空気の第一の部分と液状燃料とをバーナー内の一次燃焼ゾーン内で混合して燃料が濃厚な混合物を生成する。該燃料が濃厚な混合物を一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成され、

50

排気ガス及び燃焼しなかった液状燃料を炉室内に吐出する。一次空気の第二の部分とガス状燃料の第一の部分とをバーナー内の一次燃焼ゾーン内で混合し、その結果得られる空気-ガス状燃料混合物を一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成されて炉室内に吐出される。ガス状燃料の第二部分を炉室内に吐出し、二次空気が炉室内の排気ガス、炉室内に吐出されたガス状燃料及び炉室内に吐出された燃焼していない液状燃料と混合するように、二次空気が炉室内に吐出され、その結果として生ずる混合物が炉室内の二次燃焼ゾーン内で燃焼され、それにより追加の低窒素酸化物量の排気ガスが生成される。

【0008】

従って、本発明の包括的な目的は、液状及びガス状燃料を燃焼する、改良された低窒素酸化物装置及び方法を提供することである。

10

【0009】

本発明の他の目的、特徴及び効果は、当業者には、好適な実施の形態及び添付図面から明らかになるであろう。

【0010】

【発明の実施の形態】

図面を参照すると、本発明の低窒素酸化物バーナー装置が符号10で図示されている。上述したように、バーナー装置10は、低窒素酸化物の排気で、液状及びガス状燃料を別々に又は同時に燃焼することができる。バーナー10は、開口吐出端14及び反対側の閉塞端16を有するハウジング12を有する。図2に示すように、ハウジング12の開口端14は、(破線で示す)炉の壁20内の開口18に連結されている。炉壁18が一般に、断熱材22の内部層及び壁20を有し、断熱材22が、燃料及び空気を燃焼して高温の排気ガスを生成する炉室24を画成することは、当業者は理解するであろう。

20

【0011】

図1及び図3に示すように、エアーレジスタ26が、制御された量の空気をハウジング12及び炉室24内に導入するために、ハウジング12の側部の開口27を覆って密閉的に連結されている。エアーレジスタ26は、そこを通りハウジング12内に入る空気の流量を制御するために調整することができるルーバ28を有する。

【0012】

円筒型の燃焼区画室30は、その中に一次燃焼ゾーン31を形成するために、ハウジング12内に配置されている。該区画室30は、開口吸気端32と、ハウジング12の開口端14に隣接した開口吐出端34とを有する。セラミック36は区画室30内に結合され、ベンチュリ・スロート38として形成された下部開口端37、広がり側部40及び開口上部端42を有する。図2及び図3に最も良く示すように、バーナータイル36は区画室30内に一次燃焼ゾーン31を形成する。

30

【0013】

燃焼区画室30の外形はハウジング12の内部より小さく、それにより環状吐出空間46が燃焼区画室30とハウジング12との間に形成される。その結果、エアーレジスタ26によってハウジング12の内部に導入された空気の一部は、開口吸気端32によって燃焼区画室30の内部に一次空気として入る。上記空気の残りは、燃焼区画室30の外部とハウジング12の内部との間の環状空間46に入り、そこから環状空間46を経由して二次空気として吐出される。上記空気を、燃焼区画室30内にタイル36によって形成された一次燃焼ゾーン31内に正確に分配するために、準円筒形空気そらせ板48が、エアーレジスタ26と反対側の燃焼区画室30の底部開口端32の側部に一体的に取付けられている。図2および図3に最も良く示すそらせ板48は、燃焼区画室30内及びタイル36内に均等に空気を分配するように機能する。

40

【0014】

液状燃料ノズル54を有する従来の液状燃料噴霧器50は、ハウジング12及び燃焼区画室30内に取付けられたブラケット52を通してタイル36のベンチュリ・スロート38の中心まで達する。液状燃料噴霧器50は、霧化した液状燃料をノズル54によってタイ

50

ル 3 6 内の燃焼ゾーン 3 1 内に吐出する。液状燃料噴霧器 5 0 は、導管 4 4 によって液状燃料源に接続されている。一次燃焼ゾーン 3 1 内に吐出された液状燃料は、該ゾーン内で一次空気の一部と混合し、燃焼される。

【 0 0 1 5 】

図 2 に最も良く示すように、一対の一次ガス状燃料ノズル 5 6 が液状燃料ノズル 5 4 と対向して、タイル 3 6 のベンチュリ・スロート 3 8 内に配置されている。ガス状燃料ノズル 5 6 は、導管 5 8 によって、バーナー・ハウジング 1 2 の外側の下部に位置するガス状燃料吸気ヘッド 6 0 に連結されている。ガス状燃料ノズル 5 6 は、ガス状燃料が噴霧器 5 0 のノズル 5 4 によって吐出された液状燃料と一緒に一次空気と結合し、燃焼され、炉室内 2 4 に吐出されるように、一次ガス状燃料を燃焼区画室 3 0 内の一次燃焼ゾーン 3 1 内に吐出する。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 に最も良く示すように、二次ガス状燃料を炉室 2 4 内に吐出する 4 つの二次ガス状燃料ノズル 6 2 が、燃焼区画室 3 0 の外部とハウジング 1 2 の内部との間の環状空間 4 6 内のハウジング 1 2 の吐出端の周囲に、離間して取付けられている。上記ノズル 6 2 は、それぞれガス状燃料ヘッド 6 0 に接続された導管 6 4 に接続されている。4 つの離間したエア・バッフル部材 6 6 は、燃料ノズル 6 2 を保護するため、及び該バッフル部材 6 6 間に形成された開口 6 7 によって、環状空間 4 6 を通る二次空気の流れを炉室 2 4 内に吐出させるために、二次ガス状燃料ノズル 6 2 に隣接した環状空間 4 6 内に配置されている。開口 6 7 の互い違いの配置及び二次空気の炉室 2 4 内への吐出は、二次空気を燃焼ゾーン内へ運ぶことを可能にし、それにより熱室素酸化物を低減する。ノズル 6 2 により吐出された二次ガス状燃料は、炉室 2 4 内の排気ガス、一次燃焼ゾーン 3 1 から炉室 2 4 内に吐出された燃焼していない液状燃料（液状燃料がガス状燃料と同時に燃焼される場合）及びバッファ 6 6 間のスペース 6 7 から吐出された二次空気とも混合する。その結果生じる混合物は一次燃焼ゾーン 3 1 の下流の、炉室 2 4 内の二次燃焼ゾーン内で燃焼される。

20

【 0 0 1 7 】

図 1 及び図 3 に示すように、パイロット炎バーナー 6 8 はハウジング 1 2 内に取付け配置され、それにより生成したパイロット炎は、タイル 3 6 内のベンチュリ・スロート 3 8 に隣接した燃焼区画室 3 0 内に位置することとなる。該パイロット炎バーナー 6 8 は、導管 7 0 によってガス状燃料吸気ヘッド 6 0 に接続されている。

30

【 0 0 1 8 】

実質上化学量論的量の空気と共に液状及びガス状の燃料を燃焼するバーナー装置 1 0 の動作において、ハウジング 1 2 内に導入された一次空気が一次燃焼ゾーン 3 1 内で、液状燃料ノズル 5 4 から吐出された液状燃料と混合されて燃料が濃厚な混合物が生成される。上記燃料が濃厚な混合物は、一次燃焼ゾーン 3 1 内で燃焼され、それにより低室素酸化物量の排気ガスが生成され、該排気ガス及び燃焼しなかった液状燃料が炉室 2 4 内に吐出される。一次空気はまた、一次燃焼ゾーン 3 1 内で、一次ガス状燃料ノズル 5 6 によって吐出されたガス状燃料の第一の部分と混合する。該一次空気 - 一次ガス状燃料混合物は一次燃焼ゾーン 3 1 内で燃焼し、それにより低室素酸化物量の排気ガスが生成され、炉室 2 4 内に吐出される。ガス状燃料の第二の部分は二次ガス状燃料ノズル 6 2 によって炉室 2 4 内に吐出される。ハウジング 1 2 内に導入された二次空気は、環状空間 4 6 及びバッファ 6 6 間の開口 6 7 によって炉室内に吐出される。この吐出された二次空気は、炉室 2 4 内の排気ガス、ノズル 6 2 により炉室 2 4 内に吐出された二次ガス状燃料及び一次燃焼ゾーン 3 1 から炉室内に吐出された燃焼していない液状燃料と混合し、その結果生じる混合物は、炉室 2 4 内の二次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより追加的な低室素酸化物量の排気ガスが生成される。

40

【 0 0 1 9 】

液状燃料がバーナー装置 1 0 内で一旦燃焼すると、及び液状及びガス状燃料が同時に燃焼すると、該液状燃料は、窒素酸化物の形成を抑制する還元環境を生成する一次燃焼ゾーン 3 1 内で空気が不足して燃焼される。ガス状燃料が一旦燃焼すると、ガス状燃料の第一の

50

部分は、一次燃焼ゾーン31内で空気が不足して、あるいは過剰な空気で燃焼する。すなわち、熱室素酸化物は、化学量論的燃焼を避けることにより低減され、一次ゾーン内の燃焼は、二次ゾーンの燃焼を燃料の割合を少なくした状態で、燃料を濃厚又は薄くすることができる。一次ゾーン内での燃焼が濃厚燃料の場合、ガス状燃料の分配は、一次ゾーンでは約16体積%～約35体積%で、二次ゾーンでは約65体積%～約84体積%である。一次ゾーン内での燃焼が燃料の割合が薄い場合、上記ガス状燃料の分配は、一次ゾーンでは約14体積%～約25体積%で、二次ゾーンでは約75体積%～約86体積%である。炉室24内に導入された二次ガス状燃料は排気ガスで希釈され、低室素酸化物量の追加的な排気ガスを生成する二次空気と共に燃焼される。

【0020】

従って、炉室に連結される、液状及びガス状燃料を独立してあるいは同時に燃焼する、本発明の低室素酸化物生成バーナー装置は、基本的に以下の要素、すなわち、炉室に取付けられた開口吐出端及び反対側の閉塞端を有するハウジングと、調整された量の空気をハウジング内と、ハウジングに取付けられた炉室内とに導入する手段と、ハウジング内に配置され、ハウジング内に一次空気として導入された空気の一部を受入れる開口吸気端とハウジングの開口吐出端に隣接する開口吐出端とを有する一次燃焼ゾーンを形成する燃焼区画室であって、ハウジングよりも小さいことによりハウジング内に導入された空気の一部が区画室の外部とハウジングの内部との間の環状空間を通り、かつ環状空間からハウジング及び区画室の吐出端に二次空気として吐出される燃焼区画室と、ハウジングに取付けられ、液状燃料源への接続のための、及び液状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、炉室内に吐出されるように液状燃料を区画室の一次燃焼ゾーン内に吐出する液状燃料ノズルと、ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及びガス状燃料がその中の一次空気と混合し、その中で燃焼され、炉室内に吐出されるように一次ガス状燃料を区画室内の一次燃焼ゾーン内に吐出する少なくとも一つの一次ガス状燃料ノズルと、ハウジングに取付けられ、ガス状燃料源への接続のための、及び排気ガス及び二次空気と混合し、その中で燃焼される二次ガス状燃料を炉室内に吐出する少なくとも一つの二次ガス状燃料ノズルとから成る。

【0021】

上述の装置の燃焼区画室は、一次燃焼ゾーンの開口吸気端にベンチュリ・スロートを有し、液状燃料ノズルがハウジング内に配置されていることにより、液状燃料はベンチュリ・スロートの中心で一次燃焼ゾーン内に吐出される。2つの一次ガス状燃料ノズルが、一次ガス状燃料を一次燃焼ゾーン内に吐出するために好ましくは用いられ、ハウジング内に取付けられている。上記2つの一次ガス状燃料ノズルが好ましくは液状燃料ノズルの反対側に配置され、一次ガス状燃料を一次燃焼ゾーン内のベンチュリ・スロート内に吐出する。ハウジング及び燃焼区画室の吐出端で環状空間の内部及び周囲に等間隔に配置された4つの二次ガス状燃料ノズルが、二次燃料を炉室内に吐出するために好ましくは用いられる。また、4つの離間したエア・バッフルが、燃料ノズルを保護するため、及びその部材間の開口によって二次空気を環状空間から吐出させるために、二次ガス状燃料ノズルに隣接した環状空間内に好ましくは配置されている。上記装置はまた、開口吸気端からハウジングの閉塞端に達し、ハウジング内に空気を導入する手段の反対側に配置され、燃焼区画室に取付けられた空気そらせ板を好ましくは有する。さらに、ベンチュリ・スロートを上記吸気端に有する燃焼ゾーンは、好ましくは、燃焼区画室内に取付けられたセラミックタイルで形成されており、また、パイロット炎バーナーが好ましくはハウジングに取付けられてその中に配置され、それにより生成されたパイロット炎は上記セラミックタイル内のベンチュリ・スロートに隣接した燃焼区画室内に位置し、それによりパイロット炎は、該パイロット炎を安定させるタイル表面を加熱する。

【0022】

実質上化学量論的量の空気と共に液状及びガス状の燃料をバーナー内及びバーナーが取付けられた炉室内で燃焼し、それにより排気ガスが低室素酸化物量を有する本発明の方法は、基本的に以下のステップ、すなわち、(a)一次空気と液状燃料とをバーナー内の一次

10

20

30

40

50

燃焼ゾーン内で混合して燃料が濃厚な混合物を生成するステップと、(b)ステップ(a)の燃料が濃厚な混合物を一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成され、該排気ガス及び燃焼しなかった液状燃料が炉室内に吐出されるステップと、(c)一次空気とガス状燃料の第一の部分とをバーナー内の一次燃焼ゾーン内で混合するステップと、(d)ステップ(c)の一次空気 - 一次ガス状燃料混合物をバーナー内の一次燃焼ゾーン内で燃焼し、それにより低窒素酸化物量の排気ガスが生成されて炉室内に吐出されるステップと、(e)ガス状燃料の第二の部分を炉室内に吐出するステップと、(f)二次空気が炉室内の排気ガス、ステップ(e)にしたがってそこに吐出された二次ガス状燃料及びステップ(b)にしたがってその中に吐出された燃焼していない液状燃料と混合するように、二次空気が炉室内に吐出され、その結果として生ずる混合物が炉室内の二次燃焼ゾーン内で燃焼され、それにより追加の低窒素酸化物量の排気ガスが生成されるステップとから成る。

10

【0023】

ステップ(a)及び(c)にしたがって液状燃料と混合された一次空気及びガス状燃料と混合された一次空気は、好ましくは、バーナー及び炉室内に導入された全空気量の約15%～約30%の範囲で混合した量の空気を含む。また、ステップ(c)にしたがって一次空気と混合したガス状燃料の第一の部分は、好ましくは、バーナー及び炉室内で燃焼したガス状燃料の総量の約16%～約35%の範囲の量である。

【0024】

従って、本発明は、本願に固有の目的を実行するために、および目的及び効果を達成するために、適切に応用される。本発明の好適な実施の形態を本開示のために説明してきたが、構成、部材の配置及びステップにおける多数の変更が、当業者にとって、本発明の範囲内で可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバーナー装置の平面図である。

【図2】炉室の壁に取付けられたバーナー装置を示す、図1の2-2線の断面図である。

【図3】バーナー装置の図1の3-3線の断面図である。

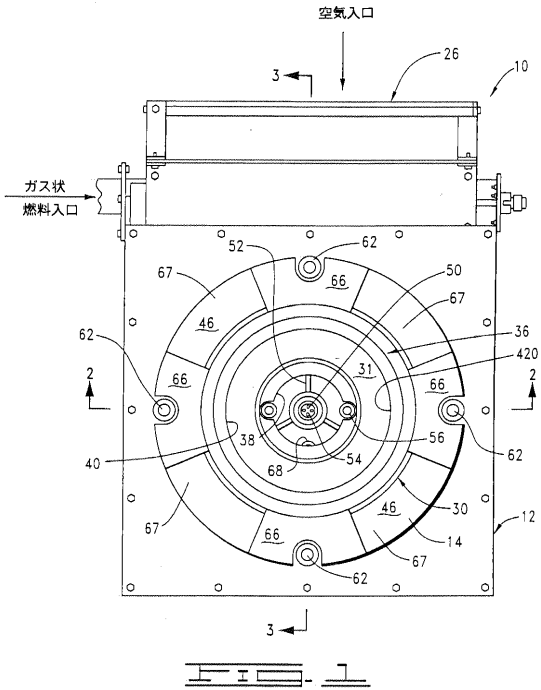
【符号の説明】

- 10 バーナー装置
- 12ハウジング
- 14、34 開口吐出端
- 24 炉室
- 26 エアーレジスタ
- 30 円筒形燃焼区画室
- 36 セラミックタイル
- 38 ベンチュリ・スロート
- 46 環状吐出空間
- 56 一次ガス状燃料ノズル
- 62 二次ガス状燃料ノズル
- 66 エアパッフル部材
- 68 パイロット炎バーナー

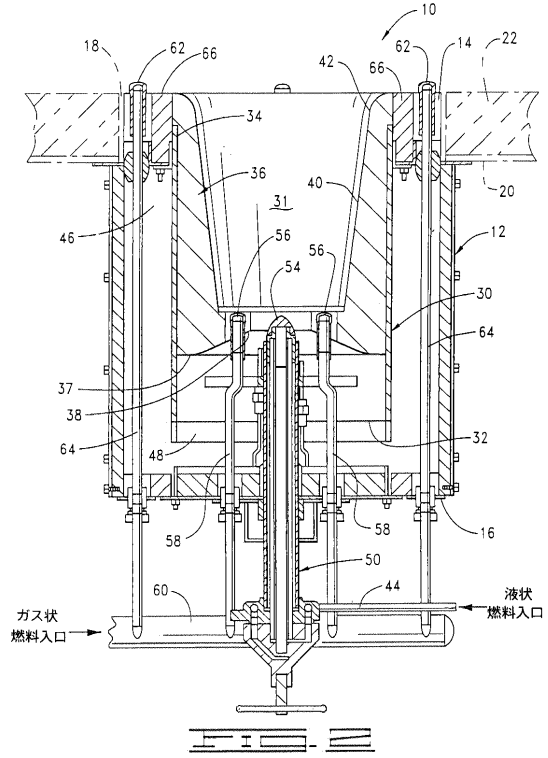
30

40

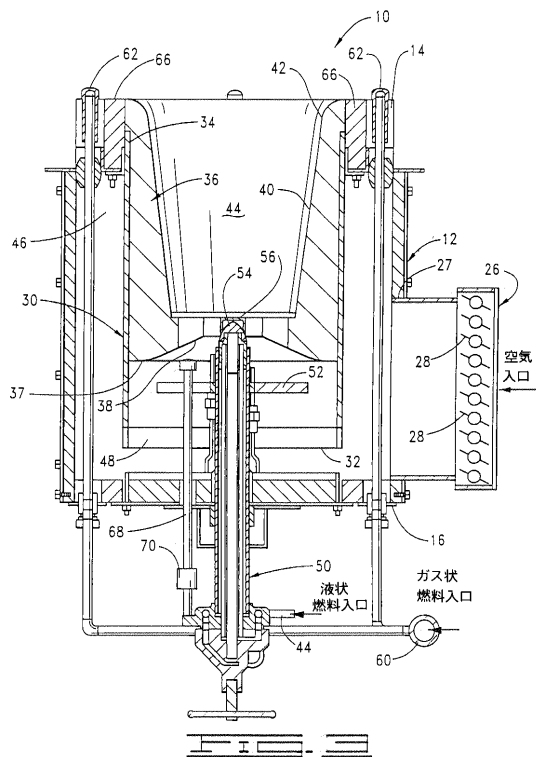
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョージフ・コランニーノ  
アメリカ合衆国、オクラホマ・74137、タルサ、サウス・ケベック・8430
- (72)発明者 クリストフ・ストラツプ  
ドイツ国、54298・イーゲル-リールスベルク、ミューレンシュトラッセ・44

審査官 佐藤 正浩

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第00774620(E P, A1)  
特開平09-287713(J P, A)  
特開平11-108312(J P, A)  
特開平09-189407(J P, A)  
特開昭52-018234(J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)  
F23D 17/00  
F23C 99/00