

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5658126号
(P5658126)

(45) 発行日 平成27年1月21日(2015. 1. 21)

(24) 登録日 平成26年12月5日(2014. 12. 5)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 3 D 11/24 (2006. 01)

F 2 3 D 11/24

B

F 2 3 C 1/10 (2006. 01)

F 2 3 C 1/10

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-250964 (P2011-250964)
 (22) 出願日 平成23年11月16日(2011. 11. 16)
 (65) 公開番号 特開2013-104642 (P2013-104642A)
 (43) 公開日 平成25年5月30日(2013. 5. 30)
 審査請求日 平成25年12月16日(2013. 12. 16)

(73) 特許権者 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100112737
 弁理士 藤田 考晴
 (74) 代理人 100118913
 弁理士 上田 邦生
 (72) 発明者 松本 啓吾
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
 工業株式会社内
 (72) 発明者 堂本 和宏
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油焚きバーナ、固体燃料焚きバーナユニット及び固体燃料焚きボイラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉体燃料及び空気を炉内へ投入する固体燃料焚きバーナの外周に隣接して配置されるウォーミング用の油焚きバーナであって、

前記油焚きバーナが、略矩形断面としたノズル本体の出口開口中心に配置した油燃料投入用のオイルガンと、該オイルガンの外周を取り囲むように設けた2次空気投入ポートとを備え、

前記2次空気投入ポートが、前記オイルガンの先端部側に取り付けられた円形のディフューザと略相似形の中央円弧部と、該中央円弧部の両側に連続して設けられ、前記固体燃料バーナとの離間距離を増すように隣接方向の面間を狭めた矩形部とにより構成されていることを特徴とする油焚きバーナ。

【請求項 2】

風箱と、前記風箱内の上下方向中心位置に少なくとも1台を配置した請求項1に記載の油焚きバーナと、粉体燃料及び空気を炉内へ投入する固体燃料焚きバーナと、前記固体燃料焚きバーナの上下に位置するよう前記風箱内の上下両端部に設置され、前記固体燃料焚きバーナに2次空気を供給する2次空気投入ポートとを備え、

前記油焚きバーナ及び前記固体燃料焚きバーナは、前記油焚きバーナの上下に前記固体燃料焚きバーナが位置するよう上下方向へ交互に配置されていることを特徴とする固体燃料焚きバーナユニット。

【請求項 3】

10

20

粉体燃料及び空気を炉内へ投入する請求項 2 に記載の固体燃料焚きバーナユニットが、前記炉内のコーナ部あるいは壁面部に配置されていることを特徴とする固体燃料焚きボイラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば微粉炭等の固体燃料（粉体燃料）を焚く固体燃料焚きバーナを備えたボイラに適用されるウォーミング用の油焚きバーナ、この油焚きバーナを備えた固体燃料焚きバーナユニット及び固体燃料焚きボイラに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、固体燃料焚きのボイラには、たとえば固体燃料として微粉炭（石炭）を焚く微粉炭焚きボイラがある。このような微粉炭焚きボイラにおいては、旋回燃焼ボイラ及び対向燃焼ボイラという二種類の燃焼方式が知られており、いずれの方式においても、固体燃料を燃焼させる前にウォーミングアップ運転が必要となる。

このうち、旋回燃焼ボイラにおいては、微粉炭バーナの上下にボイラウォーミング用の油焚きバーナが設置されている。（たとえば、特許文献 1 を参照）

【0003】

上述した油焚きバーナは、たとえば図 5 に示す構成例のように、火炉内から見た風箱 50 の正面図において、上段から二次空気投入ポート 51、油焚きバーナ 30、微粉炭バーナ 52、油焚きバーナ 30・・・微粉炭バーナ 52、補助空気投入ポート 53 の順に配置されており、油焚きバーナ 30 及び微粉炭バーナ 52 を複数組上下方向に組み合わせることにより、火炉高さ方向に連続した一体型として使用されている。

20

【0004】

上述した油焚きバーナ 30 は、たとえば図 6 に示すように、火炉内から見たノズル本体 31 の先端形状（本体の断面形状）が矩形とされ、出口開口中央部に燃料油を噴射投入するオイルガン 32 のノズルチップ 32a が配置されている。そして、ノズル本体 31 の内部には、略円形断面となるノズルチップ 32a の外周を取り囲むようにして、二次空気投入ポート（ノズル）33 が設けられている。この二次空気投入ポート 33 は、ノズル本体 31 の先端形状より若干小さな開口面積となるように上下方向を若干絞った略同形状の矩形とされる。

30

なお、図中の符号 34 は、ノズルチップ 32a の周囲に形成された略円錐形状のディフューザであり、ディフューザ 34 の外周を取り囲むようにして円筒形状の着火用空気流路 35 が設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2010 - 91244 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来の微粉炭バーナ構造では、微粉炭バーナの上下直近に油焚きバーナが設置されているため、ボイラのウォーミング終了後に微粉炭バーナで微粉炭を燃焼させる際、油焚きバーナからは 2 次空気のみが投入される。すなわち、ウォーミング終了後の油焚きバーナは、燃料油の噴射のみが停止されることになるので、2 次空気は微粉炭燃焼時にそのまま投入される。

従って、この 2 次空気は、微粉炭バーナから投入された微粉炭が燃焼する火炎の外周部に向けて拡散し、迅速に供給される状況となる。

【0007】

50

この結果、微粉炭燃焼時の火炎は、油焚きバーナ近傍の火炎外周部が高温酸素残存領域（高温高酸素領域）となり、特に２次空気が集中する領域では、高温酸素残存領域が強くなって NO_x 発生量を増加させる要因となる。

一方、油焚きバーナの二次空気投入ポート３３を細く設計すると、開口部中央に設置されるディフューザの周囲に十分な空気が供給されなくなるので、ボイラ起動時のウォーミング等においては、空気不足により発煙を生じることが懸念される。

【０００８】

特に、ディフューザ形式の油焚きバーナを採用した場合、油焚きバーナから投入された２次空気は、ディフューザにより外側の微粉炭流方向に蹴られて拡散するので、隣接する微粉炭バーナから投入された微粉炭流に直接作用するようになり、従って、火炎外周に高温酸素残存領域を形成する原因となっていた。すなわち、微粉炭バーナでは火炎の外周で着火が起こり、火炎の外周において大量の空気が混合されることになるので、火炎外周の燃焼は、火炎外周の高温酸素残存領域において酸素濃度が高い高温状態で進行することになり、従って、 NO_x は火炎外周で発生する。

こうして火炎外周の高温酸素残存領域で発生した NO_x は、火炎外周を通過するため火炎内部と比較して還元が遅れることとなり、これが石炭焚きボイラから NO_x を発生させる要因となっていた。

【０００９】

このような背景から、油焚きバーナを備えた固体燃料焚きバーナにおいては、油焚きバーナから投入される２次空気が、微粉炭の燃焼により形成される火炎の外周部に向けて拡散し、火炎外周部に対して迅速かつ直接に供給されることを防止または抑制することが望まれる。また、油焚きバーナで燃料油を燃焼させるウォーミング時には、空気不足による発煙等を生じないようにするため、油燃焼の燃焼性を確保することが求められる。

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、油燃焼時の燃焼性を確保でき、しかも、微粉炭等の固体燃料燃焼時に油焚きバーナから投入される２次空気が、火炎外周に向けて早期に拡散することを防止または抑制した油焚きバーナ、この油焚きバーナを備えた固体燃料焚きバーナユニット及び固体燃料焚きボイラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本発明は、上記の課題を解決するため、下記的手段を採用した。

本発明の油焚きバーナは、粉体燃料及び空気を炉内へ投入する固体燃料焚きバーナの外周に隣接して配置されるウォーミング用の油焚きバーナであって、前記油焚きバーナが、略矩形断面としたノズル本体の出口開口中心に配置した油燃料投入用のオイルガンと、該オイルガンの外周を取り囲むように設けた２次空気投入ポートとを備え、前記２次空気投入ポートが、前記オイルガンの先端部側に取り付けられた円形のディフューザと略相似形の中央円弧部と、該中央円弧部の両側に連続して設けられ、前記固体燃料バーナとの離間距離を増すように隣接方向の面間を狭めた矩形部とにより構成されていることを特徴とするものである。

【００１１】

このような油焚きバーナによれば、油焚きバーナが、略矩形断面としたノズル本体の出口開口中心に配置した油燃料投入用のオイルガンと、該オイルガンの外周を取り囲むように設けた２次空気投入ポートとを備え、２次空気投入ポートが、オイルガンの先端部側に取り付けられた円形のディフューザと略相似形の中央円弧部と、該中央円弧部の両側に連続して設けられ、固体燃料バーナとの離間距離を増すように隣接方向の面間を狭めた矩形部とにより構成されているので、２次空気投入ポートの中央円弧部は、比較的近い位置で円形のディフューザを包み込むように形成される。このため、油焚きバーナで燃料油を燃焼させるウォーミング時には、ディフューザに十分な２次空気が供給されるようになり、この結果、油燃焼の燃焼性が向上して空気不足による発煙等を生じにくくなる。

【００１２】

また、ディフューザを包むように２次空気投入ポートを形成することにより、この領域から投入された２次空気は、ディフューザにより外側に蹴られた２次空気が固定燃料焚きバーナの火災に向かわないようにカバーする。

さらに、２次空気投入ポートの矩形部は、隣接する固体燃料バーナとの距離が増したことにより、すなわち、ディフューザを取り囲む領域以外のポート幅を極力狭めたことにより、固体燃料の燃焼により形成される火災の外周に向けて２次空気が早期に拡散することを防止または抑制できる。

【００１３】

本発明の固体燃料焚きバーナユニットは、風箱と、前記風箱内の上下方向中心位置に少なくとも１台を配置した請求項１に記載の油焚きバーナと、粉体燃料及び空気を炉内へ投入する固体燃料焚きバーナと、前記固体燃料焚きバーナの上下に位置するよう前記風箱内の上下両端部に設置され、前記固体燃料焚きバーナに２次空気を供給する２次空気投入ポートとを備え、前記油焚きバーナ及び前記固体燃料焚きバーナは、前記油焚きバーナの上下に前記固体燃料焚きバーナが位置するよう上下方向へ交互に配置されていることを特徴とするものである。

10

【００１４】

このような固体燃料焚きバーナユニットによれば、１台の油焚きバーナ、２台の固体燃料焚きバーナ及び上下一対の２次空気投入ポートを風箱内に収納したバーナユニットや、複数台の油焚きバーナ、複数台の固体燃料焚きバーナ及び上下一対の２次空気投入ポートを風箱内に収納したバーナユニットが可能であり、特に、風箱内に設置する油焚きバーナ

20

【００１５】

この場合、２次空気投入ポートは、上下に離間する方向へ向けて設置することが望ましく、これにより、固体燃料の燃焼により形成される火災の外周に形成される高温高酸素領域の抑制または防止が可能になり、しかも、固体燃料焚きバーナユニットのコンパクト化にも有効である。

なお、固体燃料焚きバーナユニットの上下方向距離を増すため、２次空気投入ポートを多段構成としてもよい。

30

【００１６】

本発明の固体燃料焚きボイラは、粉体燃料及び空気を炉内へ投入する請求項２に記載の固体燃料焚きバーナユニットが、前記炉内のコーナ部あるいは壁面部に配置されていることを特徴とするものである。

【００１７】

このような固体燃料焚きボイラは、分割風箱方式を採用したことにより、上下方向に連続する風箱が１つの連続風箱方式と比較して、ボイラ本体の強度向上により耐久性や信頼性が向上する。

【発明の効果】

【００１８】

上述した本発明の油焚きバーナによれば、微粉炭等の固体燃料が燃焼する際、油焚きバーナから投入される２次空気が固体燃料の燃焼により形成される火災の外周部に向けて拡散し、火災外周部に対して迅速かつ直接に供給されることを防止または抑制できる。

40

また、油焚きバーナで燃料油を燃焼させるウォーミング時においては、十分な空気量を供給して油燃焼の燃焼性を確保し、空気不足による発煙等を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明に係る油焚きバーナの一実施形態を示す図であり、（ａ）は火炉内から見た油焚きバーナ及び固体燃料焚きバーナの正面図、（ｂ）は油焚きバーナの縦断面図である。

50

【図 2】本発明に係る固体燃料焚きボイラ（石炭焚きボイラ）の構成例を示す縦断面図である。

【図 3】図 2 の横（水平）断面図である。

【図 4】追加空気投入部を備えて空気を多段投入する固体燃料焚きボイラの概要を示す説明図である。

【図 5】従来の油焚きバーナを備えた固体燃料焚きバーナについて、連続風箱方式の構成例を火炉内から見た正面図である。

【図 6】油焚きバーナの従来例を示す図であり、（a）は火炉内から見た正面図、（b）は（a）の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0020】

以下、本発明に係る油焚きバーナ、固体燃料焚きバーナユニット及び固体燃料焚きボイラの一実施形態を図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、ウォーミング用の油焚きバーナを備えた固体燃料焚きバーナの一例として、旋回燃焼ボイラに適用された微粉炭（粉体の固体燃料である石炭）を燃料とする固体燃料焚きバーナ（微粉炭バーナ）について説明するが、これに限定されることはない。

図 2～図 4 に示す旋回燃焼ボイラ 10 は、火炉 11 内へ空気を多段で投入することにより、バーナ部 12 から追加空気投入部（以下、「A A 部」と呼ぶ）14 までの領域を還元雰囲気にして燃焼排ガスの低 NO_x 化を図っている。

【0021】

20

図中の符号 20 は微粉炭（粉体の固体燃料）及び空気を投入する固体燃料焚きバーナ、15 は追加空気を投入する追加空気投入ノズルである。固体燃料焚きバーナ 20 には、たとえば図 2 に示すように、微粉炭を 1 次空気で搬送する微粉炭混合気輸送管 16 及び 2 次空気を供給する送気ダクト 17 が接続され、追加空気投入ノズル 15 には、2 次空気を供給する送気ダクト 17 が接続されている。

このように、上述した旋回燃焼ボイラ 10 は、粉体燃料の微粉炭（石炭）及び空気を火炉 11 内へ投入する固体燃料焚きバーナ 20 が各段の各コーナ部に配置される旋回燃焼方式のバーナ部 12 とされ、各段にそれぞれ 1 または複数の旋回火炎が形成される旋回燃焼方式を採用している。

【0022】

30

図 1 に示す油焚きバーナ 30 A は、たとえば微粉炭及び空気を炉内へ投入する固体燃料焚きバーナである微粉炭バーナの外周に隣接して配置されるウォーミング用である。

図示の構成例では、油焚きバーナ 30 A の下方に隣接して微粉炭バーナ（不図示）が配置されている。すなわち、旋回燃焼ボイラ 10 を起動する際には、微粉炭バーナ等のボイラ内が所定の温度に到達するまで、油焚きバーナ 30 A にて燃料油を燃焼させるウォーミング運転が行われる。なお、このウォーミング運転では、微粉炭バーナによる微粉炭の燃焼は行われない。

【0023】

油焚きバーナ 30 A は、図 1（a）に示すように、火炉内から見たノズル本体 31 の先端形状が略矩形である。すなわち、油焚きバーナ 30 A のノズル本体は、縦断面形状が略矩形となり、その出口開口中心位置には、油燃料投入用のオイルガン 32 が軸方向に配置されている。オイルガン 32 の火炉側先端には、燃料油を噴射する略円形断面のノズルチップ 32 a が取り付けられている。

40

そして、オイルガン 32 の先端部側には、ノズルチップ 32 a の外周部を囲むようにしてディフューザ 34 が取り付けられている。このディフューザ 34 は、板材を略円錐形状に成形した部材であり、火炉内から見た形状がノズルチップ 32 a と同心の円形となる。

【0024】

また、ディフューザ 34 の外周には、オイルガン 32 及びディフューザ 34 を取り囲むようにして、円筒形状の着火用空気流路 35 が設けられている。

オイルガン 32 の先端部近傍には、オイルガン 32 の先端に設置されたノズルチップ 3

50

2 a、ディフューザ 3 4 及び着火用空気流路 3 5 の外周を取り囲む（包む）ようにして、2 次空気投入ポート 4 0 が設けられている。この 2 次空気投入ポート 4 0 は、中央円弧部 4 1 と、中央円弧部 4 1 の左右両端部側に連続して設けられた矩形部 4 2 L、4 2 R とにより構成されている。

【0025】

すなわち、2 次空気投入ポート 4 0 は、中央円弧部 4 1 が円形のディフューザ 3 4 と略相似形となり、この中央円弧部 4 1 の両側に連続して矩形部 4 2 L、4 2 R が設けられている。この矩形部 4 2 L、4 2 R は、隣接する微粉炭バーナとの離間距離を増すように、上下方向（隣接方向）の面間が狭められている。従って、図示の 2 次空気投入ポート 4 0 は、矩形部 4 2 L、4 2 R の上下面間寸法が図 6 の従来構造と比較して狭められている。換言すれば、図示の 2 次空気投入ポート 4 0 は、矩形部 4 2 L、4 2 R の上下面間寸法がノズル本体 3 1 の矩形断面より絞られ、かつ、ディフューザ 3 4 を包むように形成された中央円弧部 4 1 がディフューザ 3 4 と略同心円状に上下方向へ膨出した開口形状となっている。

10

【0026】

このように構成された油焚きバーナ 3 0 A は、2 次空気投入ポート 4 0 が、オイルガン 3 2 の先端部に取り付けられた円形のディフューザ 3 4 と略相似形の中央円弧部 4 1 と、中央円弧部 4 1 の両側に連続して設けられ、微粉炭バーナとの離間距離を増すように隣接方向の面間を狭めた矩形部 4 2 L、4 2 R とにより構成されているので、2 次空気投入ポート 4 0 の中央円弧部 4 1 は、比較的近い位置で円形のディフューザ 3 4 を包み込むように形成される。すなわち、従来の全体が矩形断面のものと比較すれば、ディフューザ 3 4 の端部と近い位置に 2 次空気投入ポート 4 0 が存在することとなる。

20

【0027】

このため、油焚きバーナ 3 0 A で燃料油を燃焼させるウォーミング時には、2 次空気投入ポート 4 0 から投入される 2 次空気が、ディフューザ 3 4 に対して十分に供給されるようになる。すなわち、ディフューザ 3 4 に供給される 2 次空気は、2 次空気投入ポート 4 0 のディフューザ 3 4 に近い領域から全周に投入されるため、十分な空気量を確保することが可能になる。

この結果、ウォーミング運転時においては、油燃焼の燃焼性が向上して空気不足による発煙等を生じにくくなる。

30

【0028】

一方、2 次空気投入ポート 4 0 の矩形部 4 2 L、4 2 R は、微粉炭バーナとの離間距離を増すように隣接方向の面間が狭められているので、この領域から投入された 2 次空気は、ディフューザ 3 4 により外側に蹴られた 2 次空気と干渉する。この結果、ウォーミング運転終了後の通常運転時においては、油焚きバーナ 3 0 A から投入される 2 次空気が微粉炭バーナの火炎に向かわないようにカバーする。すなわち、油焚きバーナ 3 0 A から投入されてディフューザ 3 4 により外側に導かれた 2 次空気は、ディフューザ 3 4 の周囲から投入された 2 次空気と衝突して流れ方向が変化するので、微粉炭バーナの火炎に向かう 2 次空気量を低減できる。

【0029】

また、2 次空気投入ポート 4 0 の矩形部 4 2 L、4 2 R は、隣接する微粉炭バーナとの離間距離が増したので、微粉炭の燃焼により形成される火炎の外周に向けて 2 次空気が早期に拡散することを防止または抑制できる。

40

このようにして、油焚きバーナ 3 0 A の 2 次空気投入ポート 4 0 から微粉炭バーナの微粉炭流や火炎に供給される 2 次空気量を低減できると、火炎外周に形成される高温酸素残存領域が抑制され、石炭焚きボイラから発生する NO_x 量の低減に有効となる。

【0030】

また、上述した油焚きバーナ 3 0 A は、たとえば固体燃料焚きバーナユニット（以下、「バーナユニット」と呼ぶ）に組み込んで使用される。

バーナユニットは、火炉内から見て縦長の矩形開口部とした風箱と、風箱内の上下方向

50

中心位置に配置した１台の油焚きバーナ３０Ａと、風箱内で油焚きバーナ３０Ａの上下に配置され、微粉炭流（微粉炭及び空気）を炉内へ投入する２台の微粉炭バーナと、両微粉炭バーナの上下に位置するよう風箱内の上下両端部に設置され、両微粉炭バーナにそれぞれ２次空気を供給する２次空気投入ポートとを備えている。なお、上下一対の２次空気投入ポートは、風箱内の上端部側において微粉炭バーナの上方に配置され、風箱内の下端部側において微粉炭バーナの下方に配置されている。

【００３１】

すなわち、バーナユニットは、比較的小さな風箱内に１台の油焚きバーナ３０Ａ、一対の微粉炭バーナ及び一対の２次空気投入ポートを組み込んでユニット化したものであり、このバーナユニットを火炉内の上下方向に必要な数を複数並べて設置する。このとき、上下方向に隣接するバーナユニット間には、適宜間隔を設けて設置する。この結果、バーナユニット間には、炉壁面が形成されている。

10

【００３２】

上述したように、本実施形態の旋回燃焼ボイラ１０は、微粉炭及び空気を炉内へ投入するバーナユニットが、分割風箱方式を採用して炉内のコーナ部あるいは壁面部に配置されている。このため、上下方向に連続する風箱が１つの連続風箱方式と比較して、ボイラ本体の強度向上により耐久性や信頼性が向上する。すなわち、本実施形態のバーナユニットは、ボイラ仕様等に応じて必要数のバーナユニットを上下に配設する分割風箱方式の構成が可能となり、このような分割風箱方式は、バーナユニット間に炉壁が存在する方式となるため、連続風箱方式の構成と比較すれば、ボイラ本体の強度が向上して破損しにくくなる。

20

【００３３】

ところで、上述したバーナユニットは、比較的小さな風箱内に１台の油焚きバーナ３０Ａを配設し、油焚きバーナ３０Ａの上下に一対の微粉炭バーナ及び一対の２次空気投入ポートを組み込んでユニット化したのが、風箱の長さを上下方向に延長し、この風箱内に２台以上の油焚きバーナ３０Ａ及び３台以上の微粉炭バーナを上下方向へ交互に配設してユニット化してもよい。

この場合、油焚きバーナ３０Ａは風箱内の上下方向中心位置に配置され、油焚きバーナ３０Ａの上下には必ず微粉炭バーナが存在するので、微粉炭バーナの台数は、油焚きバーナ３０Ａより必ず１台多くなる。なお、このようなバーナユニットにおいても、微粉炭バーナに２次空気を供給する２次空気投入ポートは、微粉炭バーナの上下に位置するよう風箱内の上下両端部に、すなわち、風箱内の上端部側において微粉炭バーナの上方に配置され、風箱内の下端部側において微粉炭バーナの下方に配置されている。

30

【００３４】

また、この場合の２次空気投入ポートは、上下に離間する方向へ向けて設置することが望ましい。すなわち、風箱の上端部に設置された２次空気投入ポートは、水平方向より上向きの角度がつけられ、反対に、風箱の下端部に設置された２次空気投入ポートは、水平方向よりした向きの角度がつけられている。

このようにすれば、２次空気投入ポートから投入される２次空気は、微粉炭の燃焼により形成される火炎から離間する方向へ投入されるため、微粉炭が燃焼する火炎の外周に高温高酸素領域が形成されることを抑制または防止でき、バーナユニットのコンパクト化にも有効である。

40

【００３５】

また、バーナユニットの上下方向距離を増すため、２次空気投入ポートを多段構成としてもよい。

また、上述した油焚きバーナ３０Ａから投入される２次空気量は、すなわち、油焚きバーナ３０Ａから微粉炭バーナに供給する２次空気量は、２次空気投入ポートから投入される空気量と同等に設定されていることが望ましい。すなわち、油焚きバーナ３０Ａ形投入される２次空気量は、その半分が上方に位置する微粉炭バーナに供給され、残る半分が下方に位置する微粉炭バーナに供給される。従って、上下一対の微粉炭バーナに対し、各微

50

粉炭バーナの上下から、略同量の２次空気が投入されることとなる。

【００３６】

上述したように、本実施形態の油焚きバーナ、固体燃料焚きバーナユニット及び固体燃料焚きボイラによれば、微粉炭等の固体燃料が燃焼する際、油焚きバーナ３０Ａから投入される２次空気が微粉炭等（固体燃料）の燃焼により形成される火炎の外周部に向けて拡散し、火炎外周部に対して迅速かつ直接に供給されることを防止または抑制できる。

また、油焚きバーナ３０Ａで燃料油を燃焼させるウォーミング時においては、十分な空気を供給して油燃焼の燃焼性を確保し、空気不足による発煙等を防止できる。

【００３７】

従って、上述した油焚きバーナ３０Ａの採用により、最終的に固体燃料焚きボイラから排出される NO_x 量を低減することができる。 10

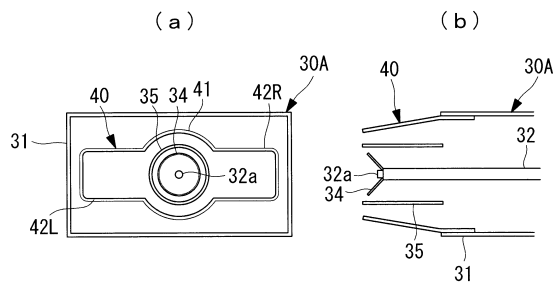
なお、本発明は上述した実施形態に限定されることはなく、その要旨を逸脱しない範囲内において適宜変更することができる。

【符号の説明】

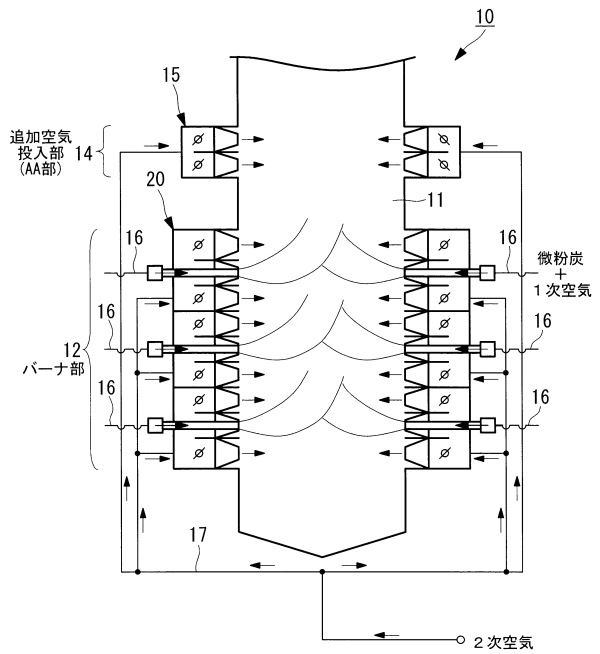
【００３８】

- １０ 旋回燃焼ボイラ
- １１ 火炉
- １２ バーナ部
- １４ 追加空気投入部（ＡＡ部）
- ２０ 固体燃料焚きバーナ
- ３０，３０Ａ 油焚きバーナ
- ３１ ノズル本体
- ３２ オイルガン
- ３２ａ ノズルチップ
- ３３，４０ ２次空気投入ポート
- ３４ ディフューザ
- ４１ 中央円弧部
- ４２Ｌ，４２Ｒ 矩形部

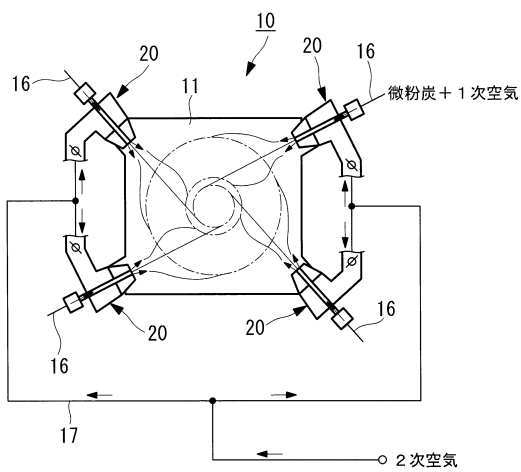
【図 1】



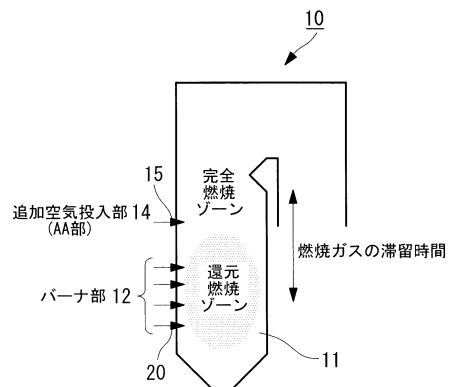
【図 2】



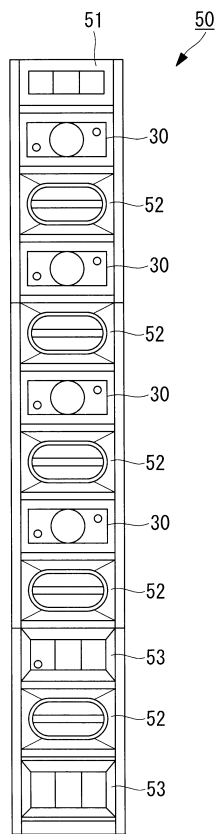
【図 3】



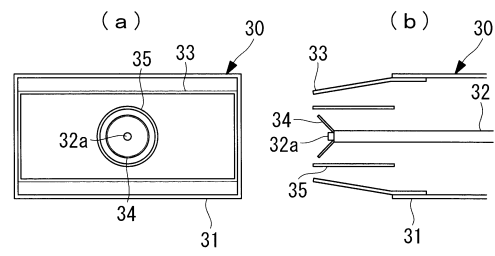
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 直文
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 葛西 潤
東京都港区港南二丁目１６番５号 三菱重工業株式会社内

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特開平９－３１０８０９（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２２６６１５（ＪＰ，Ａ）
特公昭３９－１１３０３（ＪＰ，Ｂ１）
特許第３０２１３０５（ＪＰ，Ｂ２）
国際公開第２０１１／０７７７６２（ＷＯ，Ａ１）
特開平８－２９６８２２（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２９６８１５（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 2 3 C | 1 / 0 0 |
| F 2 3 C | 1 / 1 0 |
| F 2 3 D | 1 / 0 0 |
| F 2 3 D | 1 1 / 2 4 |
| F 2 3 K | 3 / 0 2 |