

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5595008号
(P5595008)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月15日(2014.8.15)

(51) Int.Cl. F I
F 2 3 L 15/00 (2006.01) F 2 3 L 15/00 A
F 2 3 D 14/12 (2006.01) F 2 3 D 14/12 A

請求項の数 13 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2009-249664 (P2009-249664)
 (22) 出願日 平成21年10月30日(2009.10.30)
 (65) 公開番号 特開2010-112702 (P2010-112702A)
 (43) 公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)
 審査請求日 平成24年8月28日(2012.8.28)
 (31) 優先権主張番号 08168653.7
 (32) 優先日 平成20年11月7日(2008.11.7)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 596022477
 ヴェーエス-ヴェルメプロツェステヒニク
 ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
 テル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 レニンゲン ドルニー
 ルシュトラーセ 14
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大
 (74) 代理人 100128679
 弁理士 星 公弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電機バーナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ジェットパイプ(1)の閉鎖された炉空間又は内部空間を加熱するためのバーナにおいて、

排気ガスの熱を利用しながら燃焼空気を加熱するための、再生式排気ガス熱回収のための再生器(11~16)を有する再生器配列(10)が設けられており、前記再生器のそれぞれが、1つの排気ガス流と1つの燃焼空気流とが少なくとも交互に流れることができる再生器チャンネル(17)を有しており、

加熱された燃焼空気を空間(3)内に案内するために再生器配列(10)と連通した少なくとも1つの空気ノズル(7,8)が設けられており、

少なくとも1つのバイパスチャンネル(27)が設けられており、該バイパスチャンネルによって、再生器チャンネル(17)を通らない部分的な排気ガス流が、空間(3)から排気ガス排出装置(6)へ案内されており、再生器(11~16)がバイパスチャンネル(27)に配置されており、部分的な排気ガス流が再生器チャンネル(17)を通らずに再生器(11~16)の外面と接触することを特徴とする、バーナ。

【請求項2】

再生器(11~16)が、円筒形の再生器カートリッジであることを特徴とする、請求項1記載のバーナ。

【請求項3】

再生器配列(10)が、変更制御装置(21~24)を有しており、該変更制御装置に

よって再生器（11～16）が、個々に又はグループごとに、熱を取り上げるために排気ガス流へ又は熱を放散するために燃焼空気流へ切り替えられることができることを特徴とする、請求項1記載のバーナ。

【請求項4】

全ての再生器（11～16）が、共通のバイパスチャネル（27）に配置されており、排気ガスが、熱を取り上げる間及び熱を放散する間、再生器の周囲を流れることを特徴とする、請求項3記載のバーナ。

【請求項5】

バイパスチャネル（27）に、スロットル装置（32）が設けられていることを特徴とする、請求項1記載のバーナ。

10

【請求項6】

スロットル装置（32）が、交換可能なオリフィスプレートであることを特徴とする、請求項5記載のバーナ。

【請求項7】

空気ノズル（7, 8）が、使用されている燃料を考慮して火炎の形成を抑制するのに十分である排出速度で燃焼空気の流れを発生することを特徴とする、請求項1記載のバーナ。

【請求項8】

排出速度が、少なくとも80 m/sであることを特徴とする、請求項7記載のバーナ。

【請求項9】

バーナが、バーナを通して燃料ノズル（9）まで延びた少なくとも1つの燃料チャネル（33）を有することを特徴とする、請求項1記載のバーナ。

20

【請求項10】

燃料チャネル（33）が空気チャネルを通して延びていることを特徴とする、請求項9記載のバーナ。

【請求項11】

燃料チャネルが、バイパスチャネルと熱交換することを特徴とする、請求項9記載のバーナ。

【請求項12】

燃料チャネル及びバイパスチャネル（39）が、向流熱交換器を通して延びていることを特徴とする、請求項11記載のバーナ。

30

【請求項13】

ジェットパイプの閉鎖された炉空間又は内部空間等の閉鎖された空間を燃料の無炎酸化によって加熱する方法において、

前記空間において再循環流を生ぜしめるために、予熱された空気が、高速で、ジェットの形式で、空間内に送り込まれ、

燃料流が空間内に送り込まれ、

排気ガス流が、排気ガス排出装置によって空間から排気され、前記排気ガス流が、部分的に、再生器配列（10）の少なくとも1つの再生器（11）を通じて案内され、前記再生器が、空気を予熱するために配置されており、前記排気ガス流が、部分的にバイパスチャネルを通して案内されており、バイパスチャネルにおいて案内される部分的な排気ガス流の熱が、少なくとも1つの再生器（11）の外面及びノズル又は燃料流に伝導されることを特徴とする、空間を燃料の無炎酸化によって加熱する方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱炉、特に閉鎖された炉室のためのバーナ、又は無炎酸化（FLOW^(R)）によってジェットパイプの内部空間を加熱するためのバーナに関する。

【背景技術】

【0002】

50

伝熱式熱交換器又は再生器は、空気の予熱のためにバーナにおいて使用される。伝熱式熱交換器は、燃焼空気を予熱するために排気ガスの熱を利用する熱交換器であり、この場合、高温の流れが分割壁を流過する。これに対して、再生器は、排気ガスと燃焼空気とが交互に流れる熱貯蔵器であり、これにより、1つの相において、熱を貯蔵し、ひいては排気ガスを冷却し、別の相において、吸収された熱を燃焼空気に伝導する。再生器技術は、与えられた構造体積で、より大きな熱回収を提供するが、排気ガスモードから新鮮空気モードに周期的に切り替えるためにかなりの費用及び労力を必要とする。従来、再生器バーナは、比較的高い効率で使用されていた。中間の効率範囲のバーナもますます要求されている。

【0003】

独国特許出願公開第4420477号明細書は、再生式空気予熱を行う産業用バーナを開示している。このような産業用バーナは、50～300kWの中間出力範囲に適している。この産業用バーナは、炉壁に配置された再生式カートリッジを有しており、排気ガスの温度は炉壁において既に低減される。ノズルは、再生器カートリッジの高温側に配置されており、前記ノズルは、予熱された空気を高速で放出する。その結果、強い排気ガス再循環が炉内で生ぜしめられる。このように行われる無炎酸化(FLOX^(R)原理)は、特に、サーマルNO_xの形成を回避し且つ炉内の温度の均一性を改善するために空気が高温に予熱される場合に適している。個々の再生器カートリッジを熱吸収から熱放出へ切り替えるための切換弁がバーナヘッドに配置されている。

【0004】

長年、このようなバーナは、炉の直接加熱のためにうまく使用されてきた。例えば1100の炉温度によって、950の予熱された空気を得ることができる。燃料として天然ガスが使用される場合、これは、85%の燃焼効率に相当する。これを考慮して、排気ガスは常に再生器を介して全て放出されるわけではない。部分的な流れは、例えば、処理されるべき材料を予熱するために、流過炉の予熱ゾーン等のその他の領域に送られる。

【0005】

ジェットパイプを使用することによって炉空間を間接的に加熱することも知られている。このようなジェットパイプは、バーナによって加熱される内部空間を包囲している。これにより、ジェットパイプは、パイプの放射熱によって炉空間を加熱するのに十分に高い温度まで加熱される。これらのジェットパイプを考慮すると、ジェットパイプ内の温度が炉内よりも高くなるのでNO_xの問題が顕著になる。さらに、無炎酸化を維持するために必要とされる再循環は、制限された開放流過断面により損なわれる。しかしながら、所望の再循環及び無炎酸化を依然として達成するために、燃焼空気の流れをジェットパイプの内部へ方向付けるこれらの出口ノズルにおいて、空気のパルス繰返し数が増大されるべきである。

【0006】

概して、ジェットパイプは、外部圧力にほぼ相当する内部圧力において作動させられる。したがって、ジェットパイプから取り出される部分的な排気流は、排気ガス送風機を介して、再生器配列を通して排出される。再生器の流れ抵抗により、また大きな流量による空気ノズルの大きな流れ抵抗により、また、結果的な圧力勾配により、排気ガス送風機は大きな差圧を克服しなければならない。したがって、バーナにおける圧力損失は、空気ノズルにおける流量の二乗で増大する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】独国特許出願公開第4420477号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、閉鎖された又は包囲された空間を加熱するために無炎酸化を適用する

10

20

30

40

50

ことによって前記技術的問題を解消することである。特に、送風機出力はできるだけ低くなるべきである。燃焼効率は少なくとも増大されるべきである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的は、請求項1に記載のバーナ、及び請求項14に記載の関連する方法によって達成される。

【0010】

本発明によれば、FLOXバーナは、再生器配列の閉鎖された又は包囲された空間を加熱するために使用され、前記配列は再生器を含んでおり、これらの再生器は、排気ガス流によって交互に加熱され、次いで、これらの再生器に燃焼空気が流れ、吸収された熱を燃焼空気へ放出し、冷却される。再生器配列は少なくとも1つのバイパスチャンネルを含んでおり、このバイパスチャンネルによって、再生器チャンネルを通らない部分的な排気ガス流が、無炎酸化によって加熱されるべきチャンバから、排気ガス排出配列へ導出されることが

10

【0011】

したがって、バイパスチャンネルは実質的にバーナにおける圧力損失の減少に寄与し、排気ガス排出送風機の送風機出力が、実質的に減じられることができる。その結果、バーナの運転コストが低下する。例えば、排気ガス排出送風機のエネルギー消費を約35%低下させることができる。

【0012】

最も単純な場合、バイパスチャンネルは、排気ガス流の一部を、熱が使用されずに、排気ガス送風機へ送ることができる。これ自体は、排気ガス送風機の出力を低下させる。しかしながら、好適には、バイパスチャンネルに案内される排気ガス流は、熱の利用のための出力である。第1の実施形態では、バイパスチャンネルにおいて案内される排気ガス流は、再生器カートリッジの外側の周囲を流れる。その結果、再生器カートリッジは、高温環境又は排気ガスによって加熱される環境にある。これは、再生器によって達成されることが

20

【0013】

付加的に又は択一的に、バイパスチャンネルにおいて案内される部分的な排気ガス流の熱を完全に又は部分的に利用するために、熱交換器、例えば向流熱交換器（伝熱式熱交換器とも呼ばれる）を使用することができる。このような伝熱式熱交換器を使用することにより、例えばガスの流れ又は燃焼空気の一部をも予熱すること可能である。ガスの予熱は、特に、いわゆる弱いガス、すなわち低い燃料値を示すが高い体積の流れを示すガスが、燃焼空間内へ噴射される場合に有意義である。例えば溶鉱炉ガス又はその他の残留ガス等の、低い燃料値を示すこのような燃焼ガスを考慮すると、排気ガスと空気との体積流量の比は、2の値まで増大する。この場合、バイパス流を比較的大きく、例えば排気ガスの全流れの20%よりも大きくし、特にガス予熱のために再生器を利用することが有効である。

30

【0014】

付加的に又は択一的に、既述のように、燃焼空気流の一部を再生器によって加熱し、燃焼空気流の別の部分を伝熱式熱交換器によって加熱することも可能であり、伝熱式熱交換器自体はバイパス流によって加熱される。これと並行して、排気ガスバイパス流は再生器の外側の周囲を流れる。

40

【0015】

高い燃料値を示す燃焼ガス、例えば、プロパン、天然ガス、コークス炉ガスが、好適には予熱されずにバーナに供給される。空気だけを予熱するために使用されるバイパス流は、約20%であるべきである。バイパス流は、最適な条件を調整するために適切なバイパスオリフィスプレートを装着することによって調整されてよい。これにより、排気ガスのための吸込通風が、実質的に付加的な費用及び労力なしに著しく減じられ、それと同時に再生器の外部ジャケットが伝熱式熱回収のために利用される。

【0016】

50

発明の有利な実施形態の付加的な詳細は、図面、詳細な説明又は請求の範囲から明らかになる。詳細な説明は、発明の本質的な対象及びその他の状況に限定されている。図面は、補足的な参照として使用されるべきである。詳細な説明及び図面は付加的な詳細を示している。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】前記炉空間に装着された再生器バーナを加熱するための、ジェットパイプを備えた炉空間の一部を断面図で示した概略図である。

【図2】図1に示された再生器の横断面図である。

【図3】図2に示された再生器バーナの詳細を示す長手方向断面図である。

【図4】再生器バーナの変更された実施形態を示す概略的な横断面図である。

【図5】図4に示された再生器バーナの詳細を示す長手方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図1は、ジェットパイプ1を加熱するために使用される再生器バーナ2を示している。ジェットパイプ1は、例えば鋼又はセラミックから成る。ジェットパイプは内部空間3を包囲しており、この内部空間は、中央のパイプ区分3aと、この中央のパイプ区分に対して平行な1つ、2つ又は3つ以上の細長いパイプ区分3b、3cとを有している。ジェットパイプ1は一方の端部において閉鎖されている。再生器バーナ2は、反対側の端部に配置されている。再生器バーナは、空気及び燃料を供給し、排気ガスを除去するために使用される。

【0019】

ジェットパイプ1は、2つの炉壁4、5の間に配置されており、炉壁4、5によって包囲された内部空間を、放射熱によって加熱するように配置されている。概して、内部空間3に生じる温度は、炉空間において生じる温度よりも明らかに高い。

【0020】

再生器バーナ2は、矢印によって示された強い循環流を維持し、前記再生器バーナは、中央において内部空間のパイプ区分3a内へ予熱された燃焼空気及び燃料を高い出力パルス繰返し数で噴出する。再循環排気ガスの一部は、再生器バーナ2を通過して排出される。これは、排気ガス排出送風機6によって行われる。

【0021】

再生器バーナ2は炉壁4に配置されている。再生器バーナ2は、空気ノズル7、8と、少なくとも1つの燃料ノズル9とを有する。予熱された燃焼空気は、高い出力速度で空気ノズル7、8から排出される。好適には、内部空間3の少なくとも空気ノズル7、8において、前記速度は100m/sを超え、好適には少なくとも150m/sが達成される。高い流量と、結果的な混合ガスの排気ガスの高い割合により、無炎酸化が発生し、この場合、内部空間3に噴射された燃料は局所的に酸化されないが、内部空間3の大きな領域にわたって分配され、これにより、最小限のNOxを発生しながら、燃料の熱は均一に放散される。

【0022】

再生器バーナ2は、図2及び図3により明瞭に示されている。再生器バーナ2は、複数の再生器11、12、13、14、15、16を含む再生器ユニット10を有する。再生器は、例えば円筒形の外部ジャケットを有するカートリッジとして構成されている。内部において、再生器は、再生器チャンネルとして働く複数の枝分かれしたチャンネル17を有しており、これらのチャンネル17を通過して、冷却されるべき排気ガスと、加熱されるべき燃焼空気とが交互に案内される。

【0023】

6個の再生器11~16は、典型的な実施形態において、交互に熱を取り上げかつ熱を放出する少なくとも2つのグループに分割されている（各グループはあらゆる数の再生器を含んでよい）。再生器の切換えは制御ユニット18によって行われる。制御ユニッ

10

20

30

40

50

トは、平坦な閉鎖されたハウジング 19 を有しており、再生器 11 ~ 16 は、バーナの中心線を中心とする円に沿って互いに対して平行に、前記ハウジングの底部から延びている。ハウジング 19 は、内部空間を 2 つの室に分割する分割壁 20 を有している。第 1 のグループの再生器 11, 12, 13 はこれらの室のうちの 1 つに接続されており、他方のグループの再生器 14, 15, 16 は他方の室に接続されている。各室には、入口弁 21, 22 と、出口弁 23, 24 とがそれぞれ設けられている。入口弁 21, 22 は燃焼空気チャネル 25 に接続されている。出口弁 23, 24 は排気ガスチャネル 26 に接続されている。弁 21 ~ 24 は、例えばモータ駆動装置、磁気駆動装置、液圧式駆動装置、空圧式駆動装置等の、図 1 に概略的に示された、具体的な特徴は示されていない弁駆動装置に関連している。弁駆動装置は、再生器グループが、燃焼空気チャネル 25 と排気ガスチャネル 26 とに交互に接続されるように、弁 21 ~ 24 を作動させるように配置されている。排気ガスチャネル 26 は、排気ガス排出送風機 6 に通じている。

10

【 0024 】

再生器 11 ~ 16 は、部分的な排気ガス流が流れる体積 27 内に配置されている。図 1 において、この部分的な排気ガス流は小さな矢印 28, 29 によって示されている。ハウジング 19 の底部における開口 30 は、例えばパイプ 31 を介して、部分的な排気ガス流の調整のためのスロットルとして働くオリフィスプレート 32 に通じている。オリフィスプレート 32 は、交換可能に構成されていてよい。オリフィスプレートは、ハウジング 19 の、排気ガスチャネル 26 が接続された部分空間において終わっている。

【 0025 】

20

さらに、再生器バーナ 2 は、燃料ノズル 9 (図 1) において終わった中央ガス供給パイプ 33 を有する。ガス供給パイプ 33 は、空気供給パイプ 34 によって包囲されており、この空気供給パイプは、バーナが点火される時に空気を供給するように配置されており、次いで不活性化されるか又は燃焼空気の小さな流れのみを案内する。

【 0026 】

ここまで説明された再生器バーナ 2 は、特に高い燃料値を示すガスに適している。前記再生器バーナは以下のように作動する。

【 0027 】

作動中、排気ガス排出送風機 6 は吸込通風を発生し、この吸込通風によって排気ガスはジェットパイプ 3 から排出される。

30

【 0028 】

図 2 に示された弁の位置を参照すると、排気ガスは、再生器 11, 12, 13 と、この場合には体積 27 によって形成されたバイパスチャネルとを流過する。オリフィスプレート 32 によって境界を定められたバイパスチャネルの部分的な排気ガス流は、全排気ガス流の約 20% を占める。予め加熱された再生器 14, 15, 16 には、新鮮な空気が供給され、空気を加熱し、前記空気は次いで空気ジェットとして燃焼空気ノズルから排出される。空気ノズル 7, 8 からの高温の燃焼空気ジェットは、一緒に排出される排気ガス及び燃料ノズル 9 から排出される燃料と混合され、前記燃料は次いで区分 3a に沿って、及び選択的に区分 3b, 3c においても酸化する。

【 0029 】

40

バイパスチャネル 27 を流過する部分的な排気ガス流は、その熱を、再生器 11 ~ 16 の外面に放出する。その結果、排気ガスのための吸込通風が、付加的な費用及び労力なしに著しく減じられる一方で、再生器 11 ~ 16 の外部ジャケットは、同時に伝熱式熱回収のために利用される。

【 0030 】

個々に 3 個から成るグループで配置された全部で 6 個の再生器カートリッジ 11 ~ 16 を含むジェットパイプにおけるこのような再生器バーナ 2 の 1 つの典型的な実施形態は、例えば 140 kW 天然ガスの連結ワット数を有する。50 ppm 未満の NOx 値を達成するために、1000 の排気ガス進入温度及び約 900 の予熱値を考慮して、150 m/s の空気速度が、強い再循環のために空気ノズル 7, 8 に提供される。ジェットパイプ

50

内では大気圧が維持されている。したがって、再生器の流れ抵抗は、排気ガスモードにおいてノズルの場合、排気ガス排出送風機によって克服される。以下の測定結果が得られる。

【 0 0 3 1 】

	排気ガスバイパス		
	なし	20%	
ノズルへの排気ガス進入	1000 °C	1000 °C	10
バーナ出口における排気ガス	300 °C	260 °C	
空気予熱	840 °C	890 °C	
熱回収	50 kW	53 kW	
燃焼効率	86%	88%	
圧力損失、排気ガス側	120 mbar	80 mbar	
排気送風機、消費	1800 W	1200 W	
排気ガス内の NOx	30 ppm	30 ppm	

【 0 0 3 2 】

バイパスを用いる熱回収は、バイパスを使用しない場合と比べて約 5 % 大きいことが分かった。さらに、排気ガス排出送風機のエネルギー消費は約 35 % 減じられている。パーセント範囲における燃焼効率のこのような増大は、その他の手段の場合、かなりの費用及び労力を伴ってのみ達成されることができのに対し、排気ガスバイパスは、実質的に付加的な費用を発生しない。

【 0 0 3 3 】

図 1 から図 3 は典型的な実施形態を示しており、この場合、燃料の予熱は、全く生じないか、又は言及するに足りない程度しか生じない。しかしながら、例えば、燃料流をネガティブに回復することも可能である。これは、燃料、特に低い燃料値を示すガスにおいて実用的である。図 4 及び図 5 は、このために構成されたバーナを示している。前記バーナは、バイパスチャンネル 27 が完全に又は部分的に伝熱式燃料ガス予熱のために利用されることを特徴としている。ガス供給チャンネル 35 はガス供給のために使用され、前記ガス供給チャンネルは、始動のために使用され且つそれ以外は好適には不活性である中央の空気供給パイプ 36 の外部ジャケットと、伝熱式熱交換器パイプ 37 の内側との間に設けられている。伝熱式熱交換器パイプの内側と外側には、熱伝導を向上させるために突起、フィン又は同様のものが設けられていてよい。部分的なガス流は、伝熱式熱交換器パイプの外部ジャケットの周囲を流れる。そのために、伝熱式熱交換器パイプ 37 は、付加的なパイプ 38 内に配置されていてよい。伝熱式熱交換器パイプ 37 と外側のパイプ 38 との間に形成された排気ガスチャンネル 39 は、バイパスを形成しており、このバイパスにおいて、排気ガス流は再生器 11 ~ 16 を通らずに案内される。チャンネル 39 は、唯一の全部のバイパスを表していてよい。しかしながら、高温の排気ガスを再生器 11 ~ 16 の外部ジャケットの周囲に流れさせるために、付加的に、再生器 11 ~ 16 を通って案内される排気ガスの一部を、体積 27 を通るバイパスに案内することも可能である。このために、図 5 に示したように、パイプ 31 は、一方では、排気ガスをチャンネル 39 から排出するために、他方では排気ガスを体積 27 から排出するために、分岐させられていてよい。この場合も、部分排気ガス流の大きさを制御するためにオリフィスプレート 32 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 1 から図 3 までに示された再生器バーナ 2 の説明は、同じ参照符号を用いて図 4 及び図 5 に示された前記再生器バーナ 2 にも同様に当てはまる。

【 0 0 3 5 】

ジェットパイプ又は同様に包囲された密閉空間を加熱するための再生器バーナの効率を 50

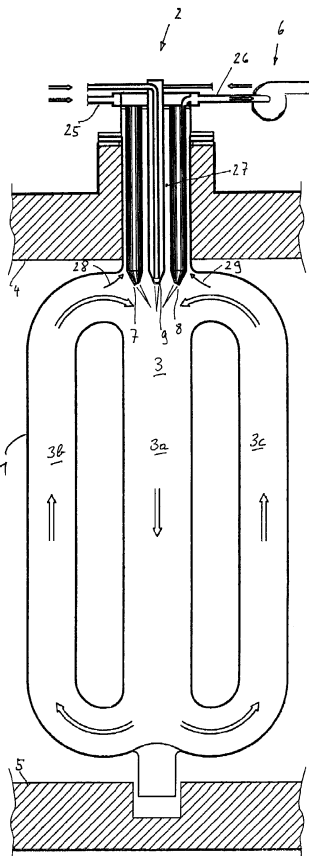
向上させるために、排気ガスの部分流は、再生器カートリッジ 11 の外部ジャケットを介して、及びバーナヘッドにおけるバイパスオリフィスプレート 32 を通って案内される。例えばプロパン、天然ガス、高い燃料値を有するコークス炉ガス等の燃料ガスを用いることにより、部分流は約 20% であるべきである。バイパスオリフィスプレートは、最適な条件を調整するために交換されることができる。その結果、実質的に付加的な費用及び労力を生じることなく、排気ガスのための所要の吸込通風が著しく減じられ、それと同時に、再生器 11 ~ 16 の外部ジャケットが、伝熱式熱回収のために利用される。

【符号の説明】

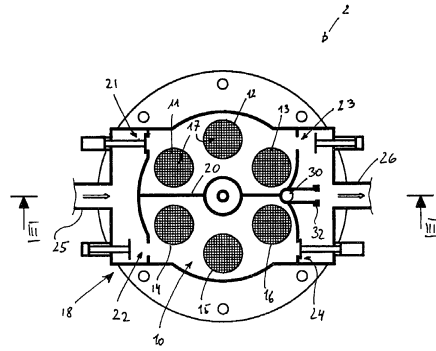
【0036】

1 ジェットパイプ、 2 再生器バーナ、 3 内部空間、 4, 5 炉壁、 6 排気ガス抜出送風機、 7, 8 空気ノズル、 9 燃料ノズル、 10 再生器ユニット、 11, 12, 13, 14, 15, 16 再生器、 17 チャンネル、 18 制御ユニット、 19 ハウジング、 20 分割壁、 21, 22 入口弁、 23, 24 出口弁、 25 燃焼空気チャンネル、 26 排気ガスチャンネル、 27 体積、 28, 29 矢印、 30 開口、 31 パイプ、 32 オリフィスプレート、 33 ガス供給パイプ、 34 空気供給パイプ、 35 ガス供給チャンネル、 36 空気供給パイプ、 37 伝熱式熱交換器パイプ、 38 パイプ、 39 排気ガスチャンネル

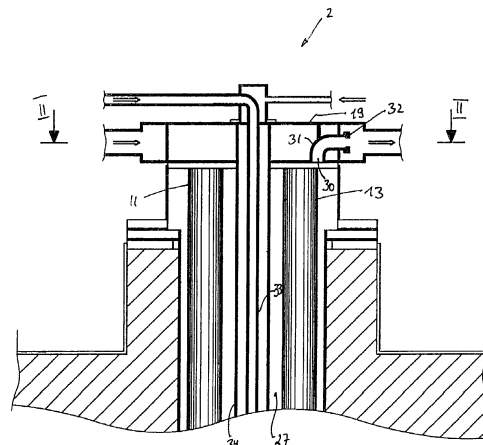
【図 1】



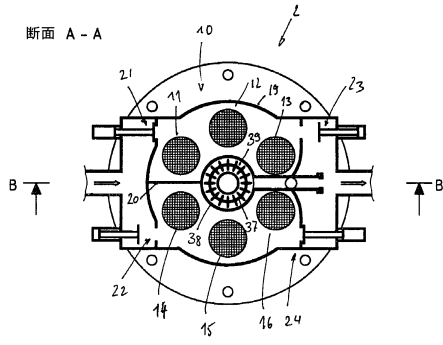
【図 2】



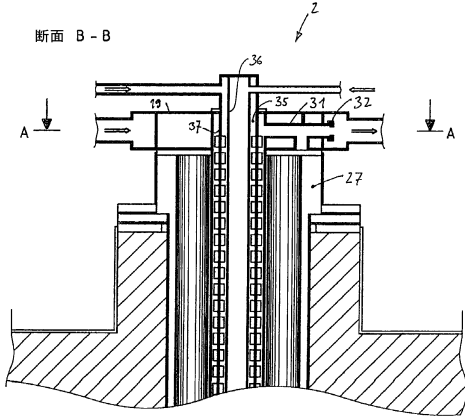
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ヨアヒム アー ヴュニング
ドイツ連邦共和国 レオンベルク ベルクハルデ 2 0
- (72)発明者 ヨアヒム ゲー ヴュニング
ドイツ連邦共和国 レオンベルク フィンケンヴェーク 2

審査官 鈴木 貴雄

- (56)参考文献 特開2005-121329(JP,A)
特開平10-169925(JP,A)
特開平09-229348(JP,A)
特開平05-126316(JP,A)
特開2001-165408(JP,A)
特開2001-173905(JP,A)
実公昭54-2435(JP,Y1)
特開平11-108315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23L 15/00 - 15/04
F23C 3/00
F23D 14/12 - 14/18