

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4020575号  
(P4020575)

(45) 発行日 平成19年12月12日(2007.12.12)

(24) 登録日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(51) Int.C1.

F 1

F 27B	14/14	(2006.01)	F 27B	14/14
F 23D	14/66	(2006.01)	F 23D	14/66
F 23L	15/02	(2006.01)	F 23L	15/02
F 27B	3/20	(2006.01)	F 27B	3/20
F 27D	7/02	(2006.01)	F 27D	7/02

C

請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-270274 (P2000-270274)
(22) 出願日	平成12年9月6日 (2000.9.6)
(65) 公開番号	特開2002-81868 (P2002-81868A)
(43) 公開日	平成14年3月22日 (2002.3.22)
審査請求日	平成18年8月31日 (2006.8.31)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	000000284 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
(74) 代理人	100107308 弁理士 北村 修一郎
(72) 発明者	清水 行男 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
(72) 発明者	山上 俊 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内
(72) 発明者	田和 敏雄 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱炉

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

容器を加熱する燃焼室が、平面視で環状に構成された加熱炉であつて、前記環状燃焼室の外周側における周方向の特定箇所に、バーナが設けられ、そのバーナは、前記環状燃焼室からの燃焼排ガスの通過により加熱された蓄熱体を通過して予熱された燃焼用空気を用いて、燃料を燃焼させるように構成されると共に、燃料を前記周方向の一方側に向けて噴出することにより、前記環状燃焼室の周方向の一方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態と、燃料を前記周方向の他方側に向けて噴出することにより、前記周方向の他方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態とに繰り返し切り換えられるように構成され、

前記バーナに、前記周方向の一方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するように燃料を噴出するものと、前記周方向の他方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するように燃料を噴出するものとの一対の燃料噴出部が、横方向に並ぶ一対の通気路の間に設けられ、

前記一対の通気路が、前記一対の燃料噴出部により燃料が噴出される側に位置する通気路から前記蓄熱体を通過して予熱された燃焼用空気を前記環状燃焼室に向けて吐出するように、燃焼用空気を交互に吐出し、かつ、燃焼用空気を吐出しない通気路を通して前記環状燃焼室からの燃焼排ガスを通過させるように、燃焼排ガスを交互に通過させるように設けられている加熱炉。

## 【請求項 2】

前記バーナは、平面視において、前記周方向の一方側に向けての燃料噴出方向と、前記周方向の他方側に向けての燃料噴出方向とにより、前記容器側に形成される角度が50～115°の間の角度に設定されている請求項1記載の加熱炉。

【請求項3】

前記環状燃焼室における前記バーナの前方部分において、前記一対の燃料噴出部の間に相当する箇所を狭い幅にする又は遮断する区画体が設けられている請求項1又は2記載の加熱炉。

【請求項4】

前記区画体が、前記環状燃焼室における前記バーナの前方部分の幅を、の間に相当する箇所から周方向に離れるほど広くするように構成されて前記一対の燃料噴出部いる請求項3記載の加熱炉。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、容器を加熱する燃焼室が、平面視で環状に構成された加熱炉に関する。

【0002】

【従来の技術】

かかる加熱炉の具体例としては、例えば、容器にてアルミ等の金属を溶解状態で保持する溶解保持炉、熱処理対象物を容器内に収納して、焼き鈍しや焼き入れ等の熱処理を施す熱処理炉等がある。

20

従来は、図9及び図10に示すように、環状燃焼室2の外周側における周方向の一箇所に、バーナBを設け、そのバーナBは、燃料と燃焼用空気とを環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて噴出して、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて火炎Fを形成するように構成していた。

尚、図9及び図10において、3は、横断面形状が円形で且つ上部が開口した内部空間を備える炉体であり、4は、炉体3の内部空間の底部に設けて、横断面形状が円形で概ね椀状の容器1を載置する載置台であり、炉体3の内周面と、容器1及び載置台4の側周面により、平面視で環状の環状燃焼室2を形成してある。又、30は、環状燃焼室2内の燃焼排ガスを排出する煙道である。

【0003】

30

【発明が解決しようとする課題】

従来の加熱炉では、環状燃焼室2の外周側における周方向の一箇所から、環状燃焼室の周方向の一方側に向けて火炎を形成して、容器を加熱する構成であるので、容器において、その周方向における火炎が存在する側の部分が強く加熱されるので、つまり、容器が局所的に加熱されるので、容器を均等に加熱するという面で改善の余地があった。又、燃焼排ガスは、環状燃焼室から煙道を通じて、直接外部に排出されるので、燃焼排ガスにて排出される排熱損失が大きく、加熱効率を向上する面においても改善の余地があった。

【0004】

ちなみに、容器が局所的に加熱されるという問題を解消するために、図11に示すように、環状燃焼室2の外周側において、周方向に円周角で180°ずらした2箇所に、1個ずつバーナBを設け、各バーナBを、燃料と燃焼用空気とを環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて噴出して、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて火炎Fを形成するように構成し、もって、燃焼排ガスを環状燃焼室2内を旋回させることにより、容器1をその周方向の略全周にわたって万遍なく加熱するように構成するもの（以下、比較例と称する）が想定される。尚、図11に示す比較例の加熱炉は、図示は省略するが、バーナBを2個設けた以外は、図10及び図11に示す従来の加熱炉と同様の構成である。

40

従って、比較例の加熱炉においても、環状燃焼室の燃焼排ガスは、環状燃焼室から煙道を通じて、直接外部に排出されるので、排熱損失が大きく、加熱効率を向上する面において改善の余地があった。

又、比較例の加熱炉においては、環状燃焼室の外周側における周方向の2箇所夫々にバ

50

ーナを設けてあるので、燃料を供給するための構成、燃焼用空気を供給するための構成、及び、点火したり消火したりして燃焼を制御するための構成（以下、これらの構成を合わせて付帯構成と略記する場合がある）を、各バーナ夫々に対して装備する必要がある。

更に、環状燃焼室が大径化した場合、比較例の加熱炉においては、容器を周方向の略全周にわたって万遍なく加熱できるようにするには、3箇所以上の周方向の位置夫々に、バーナを設ける必要があり、そして、付帯構成を各バーナ夫々に対して装備する必要がある。

つまり、比較例の加熱炉では、容器を均一に加熱できるものの、バーナの設置個数が多くなるため、加熱炉の全体構成が複雑になると共に、加熱炉が大型化し、更には、多数のバーナ及び付帯構成をメンテナンスする必要があるため、メンテナンスが複雑になるという問題があった。

#### 【0005】

本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、加熱効率の向上を図ること、並びに、容器を均等に加熱できるようにしながら、バーナの設置個数を少なくして、コンパクト化、構成の簡略化及びメンテナンスの簡素化を一挙に図ることにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

###### 〔請求項1記載の発明〕

請求項1に記載の特徴構成は、前記環状燃焼室の外周側における周方向の特定箇所に、バーナが設けられ、

そのバーナは、前記環状燃焼室からの燃焼排ガスの通過により加熱された蓄熱体を通過して予熱された燃焼用空気を用いて、燃料を燃焼させるように構成されると共に、燃料を前記周方向の一方側に向けて噴出することにより、前記環状燃焼室の周方向の一方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態と、燃料を前記周方向の他方側に向けて噴出することにより、前記周方向の他方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態とに繰り返し切り換えるように構成され、

前記バーナに、前記周方向の一方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するように燃料を噴出するものと、前記周方向の他方側に向けて前記環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するように燃料を噴出するものとの一対の燃料噴出部が、横方に並ぶ一対の通気路の間に設けられ、

前記一対の通気路が、前記一対の燃料噴出部により燃料が噴出される側に位置する通気路から前記蓄熱体を通過して予熱された燃焼用空気を前記環状燃焼室に向けて吐出するよう、燃焼用空気を交互に吐出し、かつ、燃焼用空気を吐出しない通気路を通して前記環状燃焼室からの燃焼排ガスを通過させるように、燃焼排ガスを交互に通過させるように設けられていることにある。

請求項1に記載の特徴構成によれば、環状燃焼室の外周側における周方向の特定箇所に、バーナを設け、そのバーナにより、環状燃焼室からの燃焼排ガスの通過により加熱された蓄熱体を通過して予熱された燃焼用空気を用いて、燃料を燃焼させると共に、環状燃焼室の周方向の一方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態と、周方向の他方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態とに繰り返し切り換える。

つまり、1個のバーナでありながらも、環状燃焼室の周方向の一方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態と、周方向の他方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成する状態とに繰り返し切り換えることにより、容器をその周方向の広範囲にわたって加熱することができるので、周方向におけるバーナの設置個数を少なくしながらも、容器をその周方向の略全周にわたって万遍なく加熱することができるものとなり、容器を均等に加熱することができる。

例えば、周方向における1箇所にのみバーナを設けるだけでも、容器をその周方向の略全周にわたって万遍なく加熱することができるものとなり、容器を均等に加熱することができる。

10

20

30

40

50

又、容器を均等に加熱できるようにしながら、バーナの設置個数を少なくすることができるので、並びに、それに伴って付帯構成の設置個数も少なくすることができるので、加熱炉の全体構成を簡略化することができると共に、加熱炉を小型化することができ、更には、メンテナンスを簡素化することができる。

更に、燃焼用空気を、環状燃焼室からの燃焼排ガスの通過により加熱された蓄熱体を通過させて予熱するので、換言すれば、燃焼排ガスから排熱を燃焼用空気に回収するので、上述の従来例や比較例の加熱炉のように燃焼排ガスをそのまま外部に排出するものに比べて、排熱損失を低減して、加熱効率を向上することができる。

しかも、蓄熱体を用いて燃焼排ガスからの排熱回収を行うので、即ち、燃焼排ガスを蓄熱体に通過させてその蓄熱体に一旦熱を蓄熱させ、そのように蓄熱した蓄熱体に燃焼用空気を通過させて燃焼用空気に対して放熱させるから、燃焼用空気と燃焼排ガスとを伝熱体により熱交換可能なように通流させる熱交換器を用いて、燃焼排ガスから排熱回収を行うものに比べて、効率よく排熱を回収しながらも、排熱回収構成を小型化してバーナを小型化することができる。

つまり、燃焼排ガスからの排熱回収を蓄熱体を用いて行うようにすることにより、加熱効率の向上を一層図れるばかりか、加熱炉のコンパクト化を一層図ることができるのである。

従って、加熱効率の向上を図ることができるようにになり、並びに、容器を均等に加熱できるようにしながら、バーナの設置個数を少なくして、コンパクト化、構成の簡略化及びメンテナンスの簡素化を一挙に図ることができるようになった。

また、請求項 1 に記載の特徴構成によれば、燃料を前記周方向の一方側に向けて噴出することにより、前記周方向の一方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成し、燃料を前記周方向の他方側に向けて噴出することにより、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するので、設定した夫々の火炎形成方向に向けて、火炎を安定した形状にて且つふらつきを小さくした状態で形成することができる。

ちなみに、環状燃焼室の中心方向に向けて噴出した燃料を、向き変更体に当てて前記周方向の一方側に向かう方向に変向して火炎を形成し、環状燃焼室の中心方向に向けて噴出した燃料を、向き変更体に当てて前記周方向の他方側に向かう方向に変向して火炎を形成することが想定されるが、この構成では、火炎が拡散して形状が不安定になるともに、火炎のふらつきが大きくなりやすい。

さらに、請求項 1 に記載の特徴構成によれば、一方の燃料噴出部からは、燃料を前記周方向の一方側に向けて噴出することにより、前記周方向の一方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成し、他方の燃料噴出部からは、燃料を前記周方向の他方側に向けて噴出することにより、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って火炎を形成するので、設定した夫々の火炎形成方向に向けて、火炎を安定した形状にて且つふらつきを小さくした状態で形成することができる。

#### 【0007】

##### 〔請求項 2 記載の発明〕

請求項 2 に記載の特徴構成は、前記バーナは、平面視において、前記周方向の一方側に向けての燃料噴出方向と、前記周方向の他方側に向けての燃料噴出方向とにより、前記容器側に形成される角度が 50 ~ 115 ° の間の角度に設定されていることにある。

請求項 2 に記載の特徴構成によれば、設定した夫々の火炎形成方向に向けて、火炎を安定した形状にて且つふらつきを小さくした状態で形成することができるようにしながら、前記周方向の一方側に向けての燃料噴出方向と、前記周方向の他方側に向けての燃料噴出方向とにより、前記容器側に形成される角度が 50 ~ 115 ° の間の角度に設定して、前記周方向の一方側及び他方側夫々に向けての火炎形成方向を設定することにより、環状燃焼室の内周側及び外周側を区画する燃焼室形成体への火炎の接触をできるだけ抑制することができる。

従って、環状燃焼室の内周側及び外周側を区画する燃焼室形成体への火炎の接触をできるだけ抑制することができるので、燃焼室形成体の過熱をできる限り抑制することができ

10

20

30

40

50

て、耐久性を一層向上することができる。

【0008】

〔請求項3記載の発明〕

請求項3に記載の特徴構成は、前記環状燃焼室における前記バーナの前方部分において、前記一対の燃料噴出部の間に相当する箇所を狭い幅にする又は遮断する区画体が設けられていることにある。

請求項3に記載の特徴構成によれば、区画体によって、環状燃焼室におけるバーナの前方部分において、一対の燃料噴出部の間に相当する箇所が狭い幅にされるか又は遮断されているので、火炎が前記周方向に向けて環状燃焼室の環状方向に沿って形成されることにより、環状燃焼室を前記周方向に旋回してきた燃焼排ガスが、燃料を噴出している方の燃料噴出部から噴出された燃料の燃焼域に流入するのが抑制される、又は、遮断されることとなり、燃料噴出部から噴出された燃料を安定して燃焼させて完全燃焼させることができる。

従って、供給燃料を安定して燃焼させて、完全燃焼させることができるので、加熱効率を一層向上することができる。

【0009】

〔請求項4記載の発明〕

請求項4に記載の特徴構成は、前記区画体が、前記環状燃焼室における前記バーナの前方部分の幅を、前記一対の燃料噴出部の間に相当する箇所から周方向に離れるほど広くするように構成されていることにある。

請求項4に記載の特徴構成によれば、環状燃焼室におけるバーナの前方部分の幅が、一対の燃料噴出部の間に相当する箇所から周方向に離れるほど広くなっているので、環状燃焼室を前記周方向に旋回してきた燃焼排ガスが、燃料を噴出している方の燃料噴出部から噴出された燃料の燃焼域に流入するのが抑制される、又は、遮断されるようしながら、区画体の整流作用によって、火炎形状を一層安定化させると共に、火炎のふらつきを一層小さくすることができる。

従って、燃料を噴出している方の燃料噴出部の燃焼域へ燃焼排ガスが流入するのが抑制される、又は、遮断されるようにして、供給燃料を安定燃焼させて完全燃焼させることができ、並びに、火炎形状を一層安定化させると共に、火炎のふらつきを一層小さくして、燃焼室形成体への火炎の接触を一層抑制することができるので、加熱効率を一層向上すると共に、耐久性を一層向上することができるようになった。

【0010】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕

以下、図1ないし図6に基づいて、本発明の第1実施形態を説明する。尚、この第1実施形態においては、容器にてアルミ等の金属を溶解状態で保持する溶解保持炉に、本発明を適用した場合について説明する。

図1及び図2に示すように、加熱炉は、被加熱物を貯留する容器1を加熱する燃焼室2を、平面視で環状に構成してある。

本発明では、環状燃焼室2の外周側における周方向の特定の一箇所に、バーナBを設け、そのバーナBは、環状燃焼室2からの燃焼排ガスEの通過により加熱された蓄熱体9を通過して予熱された燃焼用空気Aを用いて、ガス燃料Gを燃焼させるように構成すると共に、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成する状態と、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成する状態とに繰り返し切り換えられるように構成してある。

【0011】

横断面形状が円形で且つ上部が開口した内部空間を備える炉体3の内部空間の底部に、円柱形状の載置台4を設け、横断面形状が円形で概ね椀状の容器1を、載置台4に載置した状態で炉体3に収納して、炉体3の内周面と、容器1及び載置台4の側周面とにより、平面視で環状の環状燃焼室2を形成する。尚、容器1の鍔部1fを、炉体3の開口縁に載置

10

20

30

40

50

して、燃焼室 2 を閉じてある。

【0012】

そして、この第1実施形態においては、バーナBは、1個しか設けていない。

【0013】

図3ないし図6に基づいて、バーナBについて説明を加える。

バーナBは、バーナ本体5と、そのバーナ本体5の後部に連接した風箱6を備えて構成してある。

バーナ本体5の前面部（環状燃焼室2に臨む面部）には、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けた環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成するようにガス燃料を噴出するものと、前記周方向の他方側に向けた環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成するようにガス燃料を噴出するものとの一対のガスノズル（燃料噴出部に相当する）10を横方向（左右方向）に並べて設けてある。

尚、バーナBにおいて、一対のガスノズル10の間の横方向の中心部から、真っ直ぐ前方に向かう方向（以下、直前方方向と称する場合がある）をPとする。

【0014】

バーナ本体5は、夫々の軸心が直前方方向Pと平行な一対の通気路7を横方向に並ぶ状態で備えると共に、軸心が直前方方向Pと平行な燃料路収納孔8を一対の通気路7の間に備える状態に、外径形状が概ね直方体状になるように耐熱材にて形成してある。各通気路7は、バーナ本体5の前面に開口する前面開口部7f、及び、バーナ本体5の後面（環状燃焼室2とは反対側）に開口する後面開口部7bを備え、各通気路7には、多孔状に形成されて通気自在なブロック状の蓄熱体9の複数を、積層状態に充填してある。

【0015】

尚、蓄熱体9を通気路7に充填するに当たっては、蓄熱体9が前後方向に複数個並ぶようにして、バーナ本体5の前面側（即ち、環状燃焼室2の側）の高温側に設けるものと、バーナ本体5の後面側（環状燃焼室2とは反対側）の低温側に設けるものとで、蓄熱体9の耐熱仕様を異ならせて、つまり、低温側に設けるものは、耐熱仕様の低い低価格のものを用いるようにして、コストダウンを図っている。

又、複数個の蓄熱体9を積層状態で通気路7に充填してあることから、メンテナンスにおいて蓄熱体9を交換するときには、部分的な交換で済むので、一体物の蓄熱体を通気路7に充填した場合に比べて、メンテナンス費用を低減することができる。

【0016】

燃料路収納孔8には、燃料路収納管27を、その先端を燃料路収納孔8の先端に一致させて、燃料路収納孔8及び風箱6を通過して、風箱6の後部に突出するように設けてある。そして、一対のガスノズル10は、燃料路収納管27におけるバーナ本体5の前面に開口する開口部に横方向に並べて配置し、一対のガスノズル10夫々に各別に連通接続した一対の燃料供給管11を、燃料路収納管27内に収納してある。

一対の燃料供給管11夫々に、都市ガス等のガス燃料を供給する燃料供給路12を連通接続し、各燃料供給路12にはガス燃料の供給を断続する燃料断続弁13を設けてある。

【0017】

図2にも示すように、一対のガスノズル10のうち、環状燃焼室2に向かって左側（図2及び図5において下側）のガスノズル10のガス燃料噴出方向は、平面視において、直前方方向Pに対して左側に40°傾斜する方向に設定し、環状燃焼室2に向かって右側（図2及び図5において上側）のガスノズル10のガス燃料噴出方向は、平面視において、直前方方向Pに対して右側に40°傾斜する方向に設定してある。尚、図2及び図5においては、ガスノズル10のガス燃料噴出方向が、直前方方向Pに対して左側又は右側に傾斜する傾斜噴出角を にて示してある。

つまり、平面視において、左側のガスノズル10のガス燃料噴出方向と、右側のガスノズル10のガス燃料噴出方向とにより、燃焼室2側（即ち、容器1側）に形成される角度2を80°に設定してある。尚、バーナBを設置した部分の環状燃焼室2における内周部の径（載置台1の直径に相当する）と外周部の径との比は、およそ1対2.4程度である

10

20

30

40

50

。

## 【0018】

そして、一対のガスノズル10を、それらのガス燃料噴出方向同士の間に形成される角度を80°に設定して、環状燃焼室2の外周部付近に位置させた状態で設けることにより、火炎Fが、環状燃焼室2の内周側を区画する載置台4や容器1の側壁、及び、環状燃焼室2の外周側を区画する炉体3の側壁へ接触するのをできるだけ抑制することができて、耐久性を向上することができる。

## 【0019】

風箱6には、一対の通気路7夫々の後面開口部7bに各別に連通する一対の給排気室14、及び、それら一対の給排気室14夫々と隔壁15にて仕切られると共に、各隔壁15に形成した連通口16にて各給排気室14と連通する給排気切り換え室17を形成している。

10

更に、風箱6の後壁には、給排気切り換え室17に連通する給気口18を形成し、風箱6の上壁には、給排気切り換え室17に連通する排気口19を形成し、給気口18には、ブロア20から燃焼用空気が供給される空気路21を連通接続し、並びに、排気口19には排気ダクト22を連通接続してある。

## 【0020】

給排気切り換え室17の内部には、給排気切り換え室17の内部を左右に区画するダンパ23を、直前方方向Pと平行な揺動軸心Rにて左右に揺動自在に支持して設け、そのダンパ23を揺動駆動するダンパ用モータ24を風箱6の後壁に支持して設けてある。

20

ダンパ23は、その左右の揺動により、一対の連通口16のうち、給排気切り換え室17を介して給気口18に連通させるものを交互に切り換えると共に、一対の連通口16のうち、給排気切り換え室17を介して排気口19に連通させるものを給気口18に連通するものとは異なるものになる状態で交互に切り換えるように設けてある。

## 【0021】

つまり、ダンパ23を右側に揺動させた状態では、右側の連通口16が給気口18に連通し、左側の連通口16が排気口19に連通するので、給気口8から供給された燃焼用空気Aは、右側の連通口16から右側の給排気室14に流入し、右側の通気路7を通過して右側の前面開口部7fから環状燃焼室2に供給され（このように、通気路7を燃焼用空気Aが通過する状態を空気予熱供給状態と略記する場合がある）、環状燃焼室2内の燃焼排ガスEは、左側の前面開口部7fに吸込まれて、左側の通気路7を通過して、左側の給排気室14に流入し、左側の連通口16を通過して排気口19から排出される（このように、通気路7を燃焼排ガスEが通過する状態を蓄熱排気状態と略記する場合がある）。

30

逆に、ダンパ23を左側に揺動させた状態では、左側の連通口16が給気口18に連通し、右側の連通口16が排気口19に連通するので、左側の通気路7が空気予熱供給状態となり、右側の連通路7が蓄熱排気状態となる。

## 【0022】

尚、図3ないし図6は、ダンパ23を右側に揺動させて、右側の通気路7が空気予熱供給状態となり、左側の通気路7が蓄熱排気状態となっている状態を示し、図4において、ダンパ23を左側に揺動させた状態を一点鎖線にて示している。

40

## 【0023】

蓄熱排気状態では、通流する燃焼排ガスEにより、蓄熱体9が加熱されて蓄熱され、空気予熱供給状態では、その前の蓄熱排気状態のときに蓄熱体9に蓄熱された熱が通流する燃焼用空気Aに放熱されて、燃焼用空気Aが予熱される。

## 【0024】

そして、一対の燃料断続弁13を交互に開弁することにより、一対のガスノズル10から交互にガス燃料Gを噴出し、それと並行して、ガス燃料Gが噴出しているガスノズル10と同じ側の前面開口部7fから予熱された燃焼用空気Aが吐出される状態で、一対の前面開口部7fから交互に燃焼用空気Aを吐出するように、ダンパ用モータ24によってダンパ23を揺動することにより、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環

50

状方向に沿って火炎Fを形成する状態と、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成する状態とに繰り返し切り換えられるように構成してある。

【0025】

図1、図2及び図5に示すように、上述のように構成したバーナBを、炉体3の周壁における載置台4に対向する部分に形成したバーナ挿入孔に挿入して、平面視にて、ガスノズル10が環状燃焼室2の略外周部に位置して、直前方方向Pが容器1の中心に交わる姿勢にて配置する。

【0026】

更に、横断面形状が二等辺三角形状の尖り部25tを備えた区画体25を、平面視で、載置台4の側から、二等辺三角形状の尖り部25tの先端をバーナBに向けてバーナBに近づけると共に、その二等辺三角形状の尖り部25tが、直前方方向Pに沿う仮想線にて線対称となる姿勢にて、後端を載置台4の側壁に当つけた状態で配置してある。

10

平面視において、区画体25の二等辺三角形状の尖り部25tの頂部の角度は、左側のガスノズル10のガス燃料噴出方向と右側のガスノズル10のガス燃料噴出方向とにより、燃焼室2側に形成される角度2（この実施形態では80°）と等しいかあるいはやや小さい角度に設定してある。

【0027】

つまり、区画体25により、環状燃焼室2におけるバーナBの前方部分において、一対のガスノズル10の間に相当する箇所を狭い幅にすると共に、環状燃焼室2におけるバーナBの前方部分の幅を、一対のガスノズル10の間に相当する箇所から周方向に離れるほど広くするように構成してある。

20

【0028】

そして、右側のガスノズル10からガス燃料Gを噴出すると共に、右側の前面開口部7fから予熱された燃焼用空気Aを吐出して、平面視で反時計回り側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成している状態では、反時計回りに旋回する燃焼排ガスEが、区画体25によって、右側のガスノズル10から噴出されたガス燃料Gの燃焼域に流入するのを抑制しながら、左側の前面開口部7fに吸い込まれ易いようにしてある。同様に、左側のガスノズル10からガス燃料Gを噴出すると共に、左側の前面開口部7fから予熱された燃焼用空気Aを吐出して、平面視で時計回り側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成している状態では、時計回りに旋回する燃焼排ガスEが、区画体25によって、左側のガスノズル10から噴出されたガス燃料Gの燃焼域に流入するのを抑制しながら、右側の前面開口部7fに吸い込まれ易いようにしてある。

30

【0029】

図1に示すように、一対の燃料断続弁13及びダンパ用モータ24を制御する制御部26を設けてある。

以下、制御部26の制御動作を説明する。

制御部26は、設定時間間隔（例えば、30秒）毎に、一対の燃料断続弁13夫々を、一方が開弁状態となり他方が閉弁状態となる状態で、繰り返し開閉制御し、それと並行して、開弁している方の燃料断続弁13に対応するガスノズル10と同じ側の通気路7が空気予熱供給状態となるようにダンパ23を揺動すべく、ダンパ用モータ24を回動させるよう繰り返し制御する。

40

従って、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fが形成される状態と、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fが形成される状態とが、自動的に繰り返し切り換えられる。

【0030】

つまり、第1実施形態では、従来の加熱炉や比較例の加熱炉と同様の椀状の容器1を設けた場合において、バーナBを1個しか設けていないにもかかわらず、容器1をその周方向の略全周にわたって万遍なく加熱することができるものとなり、容器1を均等に加熱することができる所以である。

【0031】

50

## 〔第2実施形態〕

以下、図7及び図8に基づいて、本発明の第2実施形態を説明する。この第2実施形態においては、熱処理対象物を容器内に収納して熱処理を施す熱処理炉に、本発明を適用した場合について説明する。

尚、第2実施形態においては、第1実施形態と同じ構成要素や同じ作用を有する構成要素については、重複説明を避けるために、同じ符号を付すことにより説明を省略し、主として、第1実施形態と異なる構成を説明する。

## 【0032】

第2実施形態においては、有底円筒状の容器1を、載置台4に載置した状態で炉体3に収納して、炉体3の内周面と、容器1及び載置台4の側周面とにより、平面視で環状の環状燃焼室2を形成し、容器1の鍔部1fを、炉体3の開口縁に載置して、燃焼室2を閉じてある。

そして、上下方向の複数箇所（この実施形態では3箇所）夫々において、環状燃焼室2の外周側における周方向の特定の一箇所に、第1実施形態と同様のバーナBを、第1実施形態と同様の姿勢で設け、更に、各バーナBの前方には、第1実施形態と同様の区画体25を、第1実施形態と同様の姿勢にて、後端を容器1の側壁に接着した状態で設けてある。平面視にて、3個のバーナBは、周方向に中心角で120°ずつ間隔をあけた状態で配置してある。

## 【0033】

図示は省略するが、各バーナBの一対の燃料断続弁13及びダンパ用モータ24を同期させた状態で第1実施形態と同様に制御する制御部26を設けてあり、3個のバーナBを同期させた状態で、環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fが形成される状態と、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fが形成される状態とが、自動的に繰り返し切り換えられるように構成してある。

尚、3個のバーナBにおいて、同時に形成される火炎の向きは、すべて同じになるようにしても良いし、異ならしても良い。

## 【0034】

第2実施形態のように加熱炉を構成すると、容器1の高さが高くて、上下方向に複数のバーナBを設ける必要がある場合でも、上下方向の各位置には、バーナBを1個ずつしか設けないにもかかわらず、容器1をその周方向の略全周にわたって万遍なく加熱することができるものとなり、容器1を均等に加熱することができる。

ちなみに、このように、容器1の高さが高くて、上下方向に複数のバーナBを設ける必要がある場合に、比較例の加熱炉と同様の構成を採用すると、上下方向の各位置に、バーナBを2個ずつ設けることになるので、バーナBの設置個数が多くなる。

## 【0035】

## 〔別実施形態〕

次に別実施形態を説明する。

（イ） 環状燃焼室2の周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成する状態と、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成する状態とに繰り返し切り換えられるように構成する具体構成として、上記の実施形態においては、前記周方向の一方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成するようにガス燃料Gを噴出するものと、前記周方向の他方側に向けて環状燃焼室2の環状方向に沿って火炎Fを形成するようにガス燃料Gを噴出するものとの一対のガスノズル10を設ける場合について例示した。

これに代えて、1個のガスノズル10を、左右に揺動駆動操作自在に設けて、1個のガスノズル10を左右に揺動させながら、各揺動位置でガス燃料を噴出するように制御するよう構成しても良い。

## 【0036】

（ロ） ガスノズル10には、1個のガス噴出孔を設けても良いし、複数個のガス噴出

10

20

30

40

50

孔を上下方向に並べて設けても良い。

【0037】

(ハ) 平面視において、左側のガスノズル10のガス燃料噴出方向と、右側のガスノズル10のガス燃料噴出方向とにより、燃焼室2側に形成される角度2は、上記の実施形態で例示した80°に限定されるものではなく、図2及び図5に示すように、環状燃焼室2の内周側及び外周側を区画する燃焼室形成体への火炎の接触をできるだけ抑制するようしながら、50~115°の間で、適宜設定することができる。

尚、前記角度2の設定に当たっては、環状燃焼室2の内周側及び外周側を区画する燃焼室形成体への火炎の接触を一層抑制する上では、燃焼室2における内周部の径と外周部の径との比を考慮して、前記比が小さくなるほど、前記角度2を大きくするのが好ましく、上記の実施形態のように、前記比がおよそ1対2.4程度の場合は、前記角度2は、50~115°の間で、適宜設定することができるが、上記の実施形態で例示したように80°付近に設定するのが最適である。

【0038】

(二) 上記の第1実施形態において、環状燃焼室2が大径化した場合には、環状燃焼室2の外周側における周方向の二箇所以上の箇所夫々に、バーナBを設けても良い。又、上記の第2実施形態において、環状燃焼室2が大径化した場合には、上下方向の複数箇所夫々において、環状燃焼室2の外周側における周方向の二箇所以上の箇所夫々に、バーナBを設けても良い。

これらの場合、いずれも、比較例の加熱炉と同様の構成を採用する場合に比べて、バーナBの設置個数を少なくしながら、容器1を均等に加熱することができる。

【0039】

(ホ) 蓄熱体9を用いて燃焼排ガスから燃焼用空気に排熱回収を行うための構成は、上記の実施形態において例示した構成に限定されるものではない。

例えば、燃焼用空気を通流させる空気路及び燃焼排ガスを通流させる排ガス路を、回転軸心周りに並べて配置した状態で一体的に回転駆動自在に設け、それら空気路及び排ガス路の前方に、その回転軌跡のほぼ全周にわたって、蓄熱体9を配置した構成でも良い。あるいは、空気路及び排ガス路と、蓄熱体9との配置形態は、前記の構成と同様にした状態で、前記の構成とは逆に、空気路及び排ガス路を静止させて、蓄熱体9を回転駆動するようにも良い。

【0040】

(ヘ) 上記の実施形態においては、図示は省略しているが、一対のガスノズル10にて、1個のパイロットバーナを共用しているので、区画体25により、環状燃焼室2におけるバーナBの前方部分において、一対のガスノズル10の間に相当する箇所を狭い幅にしたが、一対の一対のガスノズル10夫々に専用のパイロットバーナを設ける場合は、区画体25により、環状燃焼室2におけるバーナBの前方部分において、一対のガスノズル10の間に相当する箇所を遮断すると、燃焼排ガスの回り込みを抑制する上で最適である。

【0041】

(ト) 横断面形状が二等辺三角形状の尖り部25tを備えた区画体25に代えて、板状の区画体25を、平面視において、その面方向を直前方方向Pに沿わした状態で、立設しても良い。この場合、区画体25の整流作用は、あまり期待できないが、燃焼排ガスの回り込み抑制作用は、所望どおりに発揮させることができる。

【0042】

(チ) 上記の各実施形態において、区画体25を省略しても良い。

【0043】

(リ) 本発明は、上記の実施形態において加熱炉の一例として例示した溶解保持炉や熱処理炉以外にも、容器1を加熱する燃焼室2が平面視で環状に構成された各種の加熱炉に適用することができる。

(ヌ) バーナBは、上記の実施形態において例示したようにガス燃料を燃焼させるもの以外に、液体燃料を燃焼させるものや、ガス燃料と液体燃料を混焼させるものを採用する

10

20

30

40

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態にかかる加熱炉の縦断面図

【図2】第1実施形態にかかる加熱炉の横断面図

【図3】実施形態にかかる加熱炉のバーナの縦断左側面図

【図4】実施形態にかかる加熱炉のバーナの縦断後面図

【図5】実施形態にかかる加熱炉のバーナの横断平面図

【図6】実施形態にかかる加熱炉のバーナの一部切り欠き斜視図

【図7】第2実施形態にかかる加熱炉の縦断面図

【図8】第2実施形態にかかる加熱炉の横断面図

【図9】従来の加熱炉の横断面図

【図10】従来の加熱炉の縦断面図

【図11】本発明の比較例の加熱炉を示す横断面図

【符号の説明】

1 容器

2 環状燃焼室

9 蓄熱体

10 燃料噴出部

25 区画体

A 燃焼用空気

B バーナ

E 燃焼排ガス

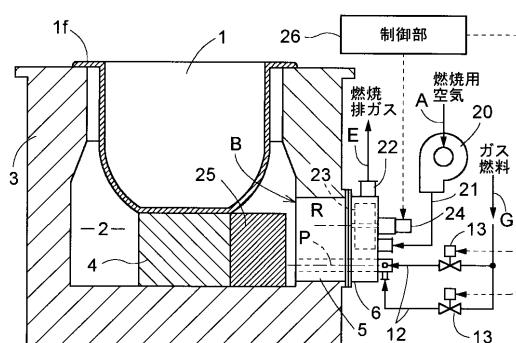
F 火炎

G 燃料

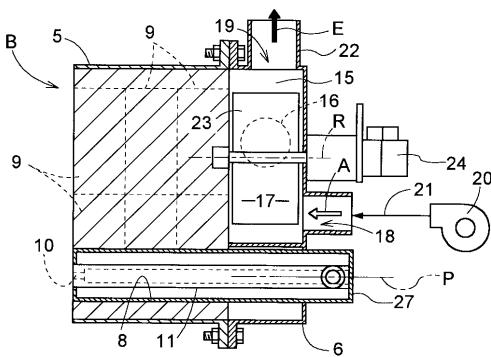
10

20

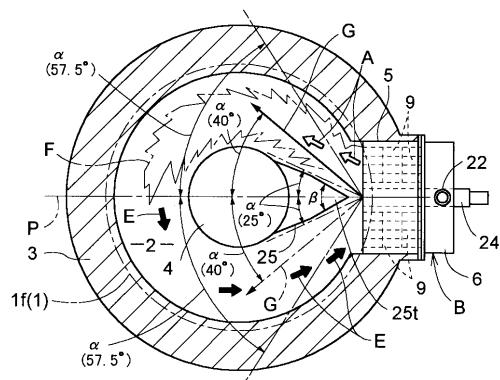
【図1】



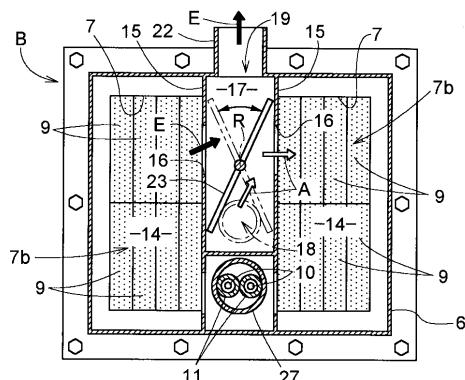
【図3】



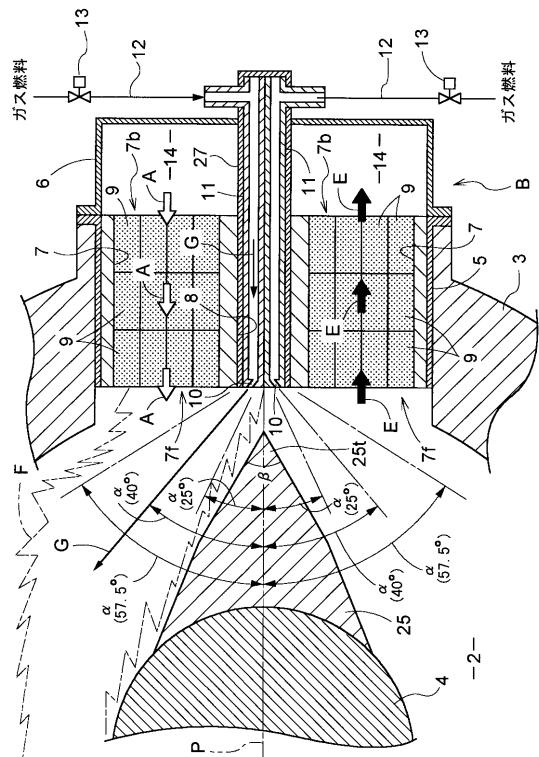
【図2】



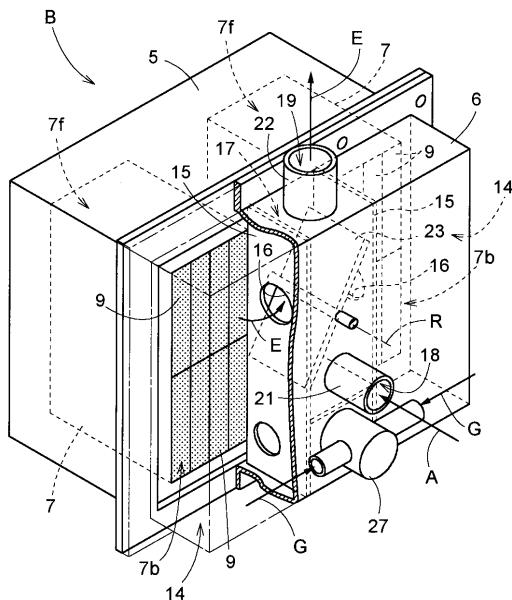
【図4】



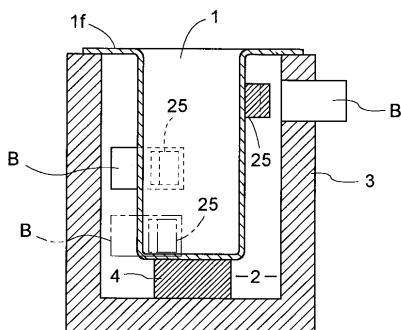
【 図 5 】



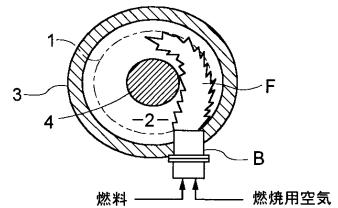
【 図 6 】



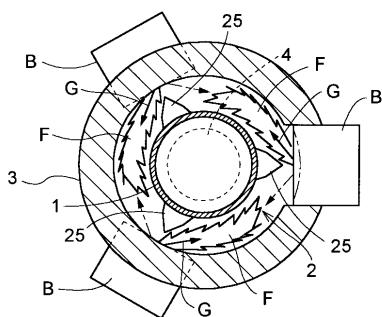
【図7】



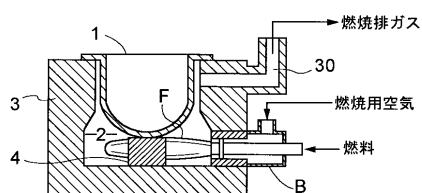
【図9】



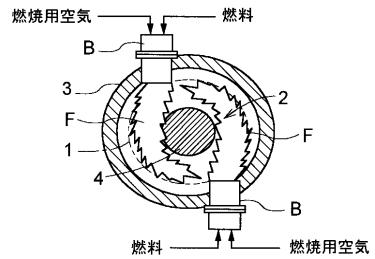
【図8】



【図 10】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.  
**F 27 D 17/00 (2006.01)**

F I  
F 27 D 17/00 101D

審査官 國島 明弘

(56)参考文献 特開平10-054667 (JP, A)  
特開平06-257951 (JP, A)  
特開平07-113582 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F27B 14/14  
F23D 14/66  
F23L 15/02  
F27B 3/20  
F27D 7/02  
F27D 17/00