

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969738号
(P3969738)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.		F I	
C O 3 B	3/02	(2006.01)	C O 3 B 3/02
B O 9 B	3/00	(2006.01)	B O 9 B 3/00 3 O 3 A
C O 3 B	5/12	(2006.01)	C O 3 B 5/12

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-528903	(73) 特許権者	イソペール・サンーゴバン
(86) (22) 出願日	平成8年3月22日(1996.3.22)		フランス国、F-92400 コルプアー
(65) 公表番号	特表平11-502498		、アブニュ・ダルサス、18 レ・ミルワ
(43) 公表日	平成11年3月2日(1999.3.2)		ール
(86) 国際出願番号	PCT/EP1996/001267	(74) 代理人	弁理士 江崎 光史
(87) 国際公開番号	W01996/030312	(74) 代理人	弁理士 三原 恒男
(87) 国際公開日	平成8年10月3日(1996.10.3)	(74) 代理人	弁理士 奥村 義道
審査請求日	平成15年3月19日(2003.3.19)	(72) 発明者	フレッケンシュタイン・ヘルマン
(31) 優先権主張番号	19510874.4		ドイツ連邦共和国、D-67071 ルー
(32) 優先日	平成7年3月24日(1995.3.24)		トヴィッヒスハーフェン、プファルツガル
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		テンストラーセ、28
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 リサイクルケイ酸塩出発材料を溶融するための方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケイ酸塩廃棄材料(70)を溶融するための熱が燃料(18)と燃烧空気(22)の供給中に発生せられる、リサイクルのためにケイ酸塩廃棄材料(70)を溶融するための方法において、搬送空気(66)とケイ酸塩廃棄材料(70)のらせん流れパターンを含む回転搬送流(54)が、らせん軸線(72)の方向に燃烧室(8)に供給されることを特徴とする方法。

【請求項2】

搬送流(54)が前記燃烧室(8)の長手軸線(28)と同軸に、前記燃烧室(8)の上側領域(30)に供給されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】

搬送空気(66)が加速され、ケイ酸塩廃棄材料(70)が加速された搬送空気流に導入されて、搬送空気(66)とケイ酸塩廃棄材料(70)からなる直線インジェクタ流れ(50)を発生し、直線インジェクタ流れ(50)が、搬送流(54)を形成するために回転せられることを特徴とする請求項1または2記載の方法。

【請求項4】

供給された搬送流(54)が、前記燃烧室(8)の上側領域(30)において、らせん流れパターン、好ましくはバーナー(10)の火炎(76)に続く回転する外周流れ(74)によって包囲されることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の方法。

【請求項5】

10

20

ケイ酸塩廃棄材料（７０）と搬送空気（６６）からなる前記搬送流（５４）と、回転する前記外囲流れ（７４）が、前記燃焼室（８）の縦方向軸線（２８）の方向に燃焼室内で下降する間、互いに混合することを特徴とする請求項４記載の方法。

【請求項６】

前記搬送流（５４）と回転する前記外囲流れ（７４）が前記燃焼室（８）内で同じ方向に回転する、すなわちそれらの回転ベクトルが同じ方向に向いていることを特徴とする請求項５記載の方法。

【請求項７】

前記ケイ酸塩廃棄材料（７０）に付着または含まれる酸化可能な物質が燃焼し、燃焼生成物が気相に入り、そして火炎（７６）の排気（８０）と混合するように、前記ケイ酸塩廃棄材料（７０）の第１の滞留時間と、前記燃焼室（８）の上側領域（３０）内の上昇温度が選定され、前記ケイ酸塩廃棄材料（７０）が液相に入り、前記排気（８０）と共に純粋な溶融出発材料（８２）として前記燃焼室（８）から出るように、前記ケイ酸塩廃棄材料（７０）の滞留時間と、前記燃焼室（８）の中央領域（３２）内の低い温度が選定されていることを特徴とする請求項１～６のいずれか一つに記載の方法。

10

【請求項８】

新鮮な空気が溶融槽排気およびまたは前記排気（８０）から熱エネルギーによって加熱され、これによって加熱された新鮮な空気が、前記燃焼室内に直接供給される前記燃焼空気（２２）の部分流と、前記搬送空気（６６）の形態の部分流に分割されることを特徴とする請求項１～７のいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項９】

リサイクルのためにケイ酸塩廃棄材料（７０）を溶融するのに使用する装置であって、この装置が燃料（１８）と燃焼空気（２２）を燃焼室（８）に導入するための手段を備え、この燃料（１８）と燃焼空気（２２）が燃焼室（８）によってケイ酸塩廃棄材料（７０）の前で燃焼させられ、中心軸線（４０）に沿って円形横断面（４２）を有する前室（３８）が、混合器（５６）と前記燃焼室（８）の間に設けられ、この混合器がそれを前室（３８）と前室の入口に接続する充填管路（４８）内に、ケイ酸塩廃棄材料（７０）と搬送空気（６６）からなるインジェクタ流れ（５０）を発生し、このインジェクタ流れ（５０）が、搬送流（５４）を発生するために、充填管路（４８）を通して、前室の中心軸線（４０）に対して横方向に前記前室（３８）に偏心させて供給され、前記前室（３８）が前記充填管路（４８）から軸方向に離して中心軸線（４０）に対して横に配置された出口（３６）を備え、この出口が前記燃焼室（８）に開口していることを特徴とする装置。

30

【請求項１０】

前記混合器（５６）がインジェクタノズル（６０）を有するインジェクタ（５８）と、ケイ酸塩廃棄材料供給管路（６２）、好ましくはケイ酸塩廃棄材料シュート（６２）と、充填管路（４８）への入口（６４）とを備え、前記ケイ酸塩廃棄材料シュート（６２）が前記インジェクタノズル（６０）と前記入口（６４）との間に接続されていることを特徴とする請求項９記載の装置。

【請求項１１】

燃料（１８）と前記燃焼空気（２２）を燃焼させるためのバーナー（１０）が、垂直な縦方向軸線（２８）を有する前記燃焼室の外側に設けられ、バーナーのオリフィス（８４）が前記燃焼室（８）上側領域（３０）内で偏心させて燃焼室の縦方向軸線（２８）と平行な平面内に配置され、外囲流れ（７４）の形態の発生した火炎（７６）が前記燃焼室（８）に偏心して向けられることを特徴とする請求項９または１０記載の装置。

40

【請求項１２】

前記前室（３８）の前記出口（３６）の上流側に配置された前記前室の部分（４６）が、流れ方向に円錐状に先細になっている形を有し、好ましくは前記燃焼室（８）に直接開口していることを特徴とする請求項９～１１のいずれか一つに記載の装置。

【請求項１３】

前記前室（３８）が前室壁（５２）を冷却するための冷却手段（９４）を備えていること

50

を特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれか一つに記載の装置。

【請求項 14】

前記燃焼室(8)が熔融出発材料(82)と排気(80)のための出口(24)を備え、この出口が前記燃焼室(8)の底領域において縦方向軸線(28)に対して横に配置されていることを特徴とする請求項 9 ~ 13 のいずれか一つに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は、ケイ酸塩出発材料を熔融するための熱が燃料と燃焼空気の供給中に発生させられる、リサイクルされたケイ酸塩出発材料を熔融するための方法と、この方法を実施するための装置に関する。

鉱物ウール製品を製造するために、熔融ケイ酸塩出発材料は必須のものである。この場合、リサイクルされた出発材料として汚れた鉱物ウールを使用することが要求されている。リサイクルされた出発材料またはケイ酸塩廃棄材料を燃焼室に供給すると、特に大気圧よりも高い圧力が燃焼室内に生じるという問題が生じる。これは例えば、ドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 3 2 5 7 2 6 号公報によって知られているサイクロン型の燃焼室の場合に発生する。導入される出発材料が例えば微細な粒子の形であるかあるいは高い表面積/質量の比を有すると、出発材料粒子の重力が正圧によって生じる持ち上げ力に打ち勝つために充分でなく、正圧が存在しない場合には出発材料粒子は燃焼室に流れ込むことによってばら物のように充填される。出発材料が加速された搬送流れによって燃焼室に直線的に噴射されると、燃焼室への出発材料の挿入が改善されるが、高速のために燃焼室内での出発材料の滞留時間がかなり短縮され、その結果出発材料を十分に熔融することができなくなる。

リサイクルされたケイ酸塩出発材料またはケイ酸塩廃棄材料を熔融する場合、例えば結合剤またはラミネーションの残りによって生じる、リサイクルされた出発材料の有機不純物と、出発材料に付着した汚れた製品は、出発材料の熔融に加えて、同時に酸化しなければならない。これは、燃焼室内でのリサイクルされた出発材料の長い滞留時間を必要とする。これらの形成に続いて更に、燃焼生成物が得られた純粋なケイ酸塩熔融材料と再び混合しないようにしなければならない。適切な燃焼室で行われるこのような燃焼プロセスの間、上記の大気圧よりも高い固有の圧力に加えて更に圧力が生じる。なぜなら、元々固体の不純物がそれらの燃焼に続いてガス状燃焼生成物の形態で存在し、それらの容積を増大するからである。これは燃焼室への出発材料の導入を益々困難にする。すなわち、特に表面積/質量の比が比較的に大きいときに、出発材料の導入が困難になる。

従って、本発明の目的は、新しい鉱物ウール製品を製造するための十分に純粋である熔融ケイ酸塩材料を製造するために、リサイクルされた出発材料を完全に熔融できるように、かつリサイクルされた出発材料に付着する不純物と汚れた製品を完全に燃焼できるように、リサイクルされた出発材料またはケイ酸塩廃棄材料を燃焼室に十分に貫通供給することである。

この目的は請求項 1 の特徴によって達成される。

搬送空気とリサイクルされた出発材料またはケイ酸塩廃棄材料の糸(フィラメント)状らせん流れからなる回転搬送流れが、らせん軸線方向から燃焼室に導入されると、出発材料が多量の運動エネルギーを有し、従って燃焼室を良好に貫通することができ、らせん軸線方向の速度成分が比較的に小さいという利点がある。出発材料は、らせん軌道に沿ったその運動により、燃焼室内でかなり長い滞留時間を有する。それによって、十分に長い滞留時間は、充填時のかなり大きな運動エネルギーにかかわらず確保される。従って、搬送流で運ばれて来た出発材料は、かなり長く続く熱の作用を受け、出発材料を完全に熔融することができる。長く続く熱の作用は更に、例えば有機物質または結合剤のような、リサイクルされた出発材料に付着する不純物または出発材料に混合している汚れた物質を完全に酸化または燃焼させることができる。更に、搬送流のらせん運動によってもたらされる遠心力の結果、熔融した出発材料と燃焼生成物の適切な分離が行われる。なぜなら、それらの比重およびまたは凝集状態が異なるからである。更に、熱の作用が十分に大きいと、燃焼室内のすべての燃焼生成物が気相内にあり、熱源がバーバー火炎であるときには火炎

の排気と混合する。それによって、燃焼生成物と溶融出発材料の再混合が防止される。元々鉬物ウールであるリサイクルされた溶融出発材料またはケイ酸塩廃棄材料では、好ましくは断片の形をした鉬物ウール製品が鉬物ウールとして使用される。この鉬物ウール製品は燃焼室に導入される前に機械的な破碎装置によって得られ、平均寸法が10mm以下のリサイクルされた出発材料粒子となる。しかし、前もって破碎しない、10mmを超える直径を有する不規則な形の鉬物ウール断片も、搬送流によって良好に運ばれることが判った。

本発明による方法は一般的に、処理量の問題を解決する、平行に配置された幾つかの処理ユニットを用いて、ガラスの成分の混合物を溶融するために適している。この場合にも、リサイクルされた出発材料が付加的に使用される。

10

請求項2に従って、搬送流が燃焼室の縦方向軸線と同軸に、燃焼室の上側領域に供給されると、このような同軸導入は、燃焼室内の流れおよびまたは燃焼状態のほぼ動員的な対称の形態を可能にする。従って、プロセス管理が簡単になる。

回転する搬送流は例えば、翼車またはタービン型コンプレッサを用いて管路に供給された搬送空気を加速することによって発生する。翼車またはコンプレッサホイールは同時に、加速された搬送空気を回転させる。そして、出発材料が加速され回転する搬送空気に供給される。

搬送流れを生じるために、請求項3に従って、搬送空気は例えばインジェクタによって加速され、出発材料は加速された搬送空気に導入される。この場合、余剰燃焼空気が汚れた製品の燃焼の改善の観点から有利であるときには、燃焼空気を搬送空気として使用可能である。例えば粉碎または破碎されたりリサイクル出発材料またはケイ酸塩廃棄材料は出発材料粒子の形態で、加速されたこの搬送空気または付加的な燃焼空気に混合可能である。搬送空気への出発材料の導入は付加的な利点がある。すなわち、混合中できるだけ早く燃焼させる目的で、搬送空気と出発材料の混合比を最適にセットすることができる。供給された出発材料を含む加速された搬送空気の流れが直線インジェクタ流れとして最初に案内されると、例えば光学センサによる混合比の本来の監視が非常に容易になる。

20

最初に直線インジェクタ流れとして案内される、出発材料を混合した加速される搬送空気が続いて回転させられると、搬送空気と出発材料の糸状らせん流れを含む所望の回転搬送流が得られる。この回転搬送流は、大部分が一定のらせん軌道上を糸状らせん流れに続く回転搬送流内に含まれる出発材料粒子の重要な利点を生じる。これにより、搬送空気と出発材料の混合比は、一度セットされると、実質的に変更されない。なぜなら、流れ空間内停滞の不希望な箇所から生じる分離と、制御できない乱流から生じる再混合が避けられるからである。

30

しかし今日まで、どんな流れの規則が、前室内の搬送空気と出発材料の糸状らせん流れを含む回転搬送流への直線インジェクタ流れの観察された移行の基礎となっているのかは明確ではない。どんな場合でも、前室内で発生した搬送流は、冒頭で述べた拡散なしに、らせん状階段に続いてコルク栓抜きのような形の管内で流れる。

請求項4に従って、燃焼室内に供給された搬送流が燃焼室の上側領域において、糸状らせん流れを含む回転する外圍流れによって包囲される場合、燃焼室の上側領域における搬送流と燃焼室壁の接触が初めて回避され、らせん軸線に対して横向きの遠心力により搬送流が徐々に拡散し、らせん軸線に沿って移動方向に外圍流れを次第に貫通するという利点がある。例えば、外圍流れが熱を加えるためのバーナー火炎の形をしていると、これにより、搬送流に最適に熱を加えることができる。その結果、出発材料粒子は完全に溶融し、汚れた製品は完全に酸化または燃焼する。搬送流と外圍流れまたはバーナー火炎がそれぞれ、請求項5に従って下降中に互いに混合すると、燃焼室の縦軸線方向で外圍流れが搬送流と連続的にかつ強く混合される。最後には、溶融物が燃焼室壁の外側で燃焼室の底領域に堆積し、燃焼室壁に沿って流れ、そして燃焼生成物と共に排気が燃焼室の縦軸線に沿って中央に流れる。

40

更に、例えば外圍流れが火炎の形態であるときには、燃焼室を横切って温度勾配を縦方向にセットすることができる。これは、縦方向において異なる平均温度を有する連続的な領

50

域を発生することを可能にする。負の温度勾配により、燃焼室内の温度は流れ方向に連続的に低下し、それによって、燃焼室を通過するときに各々の細分プロセスのために好ましい温度領域を横切ることができる。従って、例えば結合剤またはラミネーションの残りを酸化するために、出発材料を熔融するよりも高い温度が必要であり、出発材料が一旦熔融すると、液体に保持され、排気は低温で気体に保持される。これにより、供給された熱エネルギーが最適に利用される。

搬送流と外囲流れは請求項 6 に従って、同じ方向に回転する。すなわち、これらの流れの回転ベクトルが同じ方向に向いている。これにより、外囲流れと搬送流との非常に静かで乱流のない混合が達成される。外囲流れが火炎の形態であると、汚れた製品のスムーズな燃焼と出発材料の熔融が達成可能である。温度勾配は比較的に小さい。なぜなら、搬送流と外囲流れがゆっくり混合するからである。このプロセス管理は、ケイ酸塩出発材料の望ましいスムーズな熔融にとって重要である。

10

他の有利なプロセス管理の場合には、搬送流が燃焼室内で外囲流れの回転方向と反対方向に回転する。すなわち、それらの各回転ベクトルは反対向きである。従って、外囲流れと搬送流が最初に出会う領域で早く、両流れが強く混合される。特に外囲流れが火炎の形態である場合、搬送流と外囲流れの境界領域に強い乱流が発生し、それによって汚れた製品が迅速に燃焼し、従って汚れた製品の燃焼は燃焼室内の比較的狭い個所に制限される。この場合、燃焼室の縦方向における温度勾配は比較的に大きくなる。このプロセス管理は、酸化すべき汚染物質を多く含む、多量の不純物を有するリサイクルされた出発材料またはケイ酸塩廃棄材料にとって重要である。

20

再利用される出発材料に含まれる例えば結合剤やラミネーションの残りのような、酸化したまたは燃焼した汚染製品または汚染物質は、請求項 7 に従って、適当に選定された第 1 の滞留時間でおよび燃焼室の上側領域内の適当に選択された上昇燃焼温度で気相に入り、バーナー排気、すなわち火炎の燃焼生成物と混合され、複合排気を形成する。これにより、汚れた物質がその燃焼の後で、熔融した出発材料と再混合しない。第 2 の滞留時間と、燃焼室の中央領域での下側温度を適当に選択することにより、出発材料を熔融するための最適なコンディションを設定することができる。この場合、出発材料は、一旦熔融すると、液相にとどまる。更に、排気と熔融材料を、燃焼室から共通の出口を経て運ぶことができる。そして、排気は燃焼室の縦軸線に沿って中央から出口を通して燃焼室の外側に流れる。熔融材料は燃焼室の底領域で燃焼室壁に沿って出口の方へ流れ、燃焼室壁のエッジに沿って燃焼室から外に流れる。

30

排気と熔融材料を一緒に運ぶと、設備の構造が簡単になる。熔融材料と排気の別個の管路または搬送手段は、既に分離されかつ共通の出口を有するときには不要である。更に、リサイクルされた出発材料またはケイ酸塩廃棄材料の熔融中に生じる排気と、熔融槽内の新鮮な出発材料の熔融中に生じる熔融材料の排気とを混ぜ合わせ、これらの両排気を一緒に供給することができる。すなわち、リサイクルされた材料から出る排気と熔融した新鮮な出発材料から出る排気が、一緒に処理および浄化される。これに関連して、ドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 3 2 5 7 2 6 号公報が参照することによって編入される。

請求項 8 に従って、新鮮空気または燃焼空気が槽排気およびまたは燃焼室の排気から熱エネルギーと共に供給され、このようにして加熱された新鮮空気の一部が燃焼空気として燃焼室に直接供給され、そして一部が搬送空気として供給される。特に好ましいプロセス管理では、新鮮空気または燃焼空気がそれぞれ、約 20 の周囲温度であり、例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第 4 3 2 5 7 2 6 号公報に記載されているように、熱交換器または熱回収器に供給される。この熱交換器は排気から燃焼空気に熱エネルギーを移す。この排気は約 1000 で熱交換器に流れ、約 200 で熱交換器から出る。それによって、燃焼空気は約 650 に加熱される。その結果、方法の熱平衡が大幅に改良され、かつ加熱された搬送空気が、リサイクルされる出発材料に含まれる湿気を吸収する。従って、出発材料は加熱された搬送空気に入った後で乾燥され、前室内での不所望な凝縮液の発生が避けられる。

40

装置技術に関して、本発明の目的は請求項 9 の特徴によって達成される。

50

先ず最初に、インジェクタ流れを発生する混合器と、リサイクルされる出発材料またはケイ酸塩廃棄材料を溶融する燃焼室との間に、前室を設けることが提案される。インジェクタ流れは出発材料と搬送空気の搬送流を発生するために充填管路を経て、前室に供給可能である。この充填管路は中心軸線に対して横向きに前室内に偏心して開口している。更に、前室は充填管から軸方向に離して中心軸線に対して横に配置された出口を備え、この出口は燃焼室に開口している。その結果、搬送空気は混合器によって最初は加速され、好ましくは出発材料粒子の形態のリサイクルされる出発材料すなわちケイ酸塩廃棄材料が充填される。従って、加速され出発材料を充填した搬送空気は前室の中心軸線に対して横向きにかつ前室の中心軸線に対して偏心して供給される。それによってこの個所まで真っ直ぐに向いたインジェクタ流れは、糸状らせん流れからなる回転する搬送流となる。移動方向の前室の出口が前室の中心軸線に対してかつ理想的な場合にはこの中心軸線と一致するらせん軸線に対して横に向いていると、搬送空気と出発材料の糸状らせん流れからなる回転する搬送流れは、コルク栓抜きに似た形の出口を経て前室から出る。

米国特許第 4 5 4 4 3 9 3 号明細書には、渦流反応器内でのガラスの溶融方法と、トロイダル渦流反応器の幾つかの実施の形態が開示されている。特に、ガラスを製造するための粉末ガラス成形材料と空気またはガスが混合されて部分的に異なる 3 つの混合物を形成し、トロイダル渦流反応器の各々の実施形にこの混合物が導入される。渦流反応器内の化学量論的熱解放は、懸濁液予熱器と渦流反応器内で酸化剤 / 燃料の非を調節することによって制御される。加熱された懸濁粒子は機械的に導入される遠心力によって、混合されかつ渦流反応器の壁に分配される。その結果、ガラス形成反応が渦流反応器の壁に沿って生じる。リサイクルするためのケイ酸塩廃棄材料の再利用性と、特別な装置へのこのの材料の導入は、この文献には開示されていない。

米国特許第 3 5 5 5 1 6 5 号明細書とドイツ連邦共和国特許第 3 3 3 5 8 5 9 号公報により、最終の粒状鉱石濃縮物がインジェクタを用いて反応ガスと共にサイクロン型燃焼室の上側領域に高速で水平に噴射される装置が知られている。しかし、この装置はケイ酸塩廃棄材料を燃焼室に導入するために使用することはできない。ドイツ連邦共和国特許第 3 3 3 5 8 5 9 号公報の場合には、正方形の辺の延長線を形成する平面内に、数個、例えば 4 個のインジェクタまたはノズルが配置されている。噴射方向は燃焼室外周に対して割線状に向けられ、1 個のノズルの代わりの 4 個のノズルを使用する場合、正方形の周りを動く間順々に見たときに、小さな円内での各々の後続流れの交わりはかるうじて避けられる。インジェクタはそれぞれ、出発材料を、後続の噴射ノズルの領域の割線状に対向する燃焼室に直接吹き込む。これは、燃焼室壁が不必要な付加的な機械的力にさらされ、摩耗が増大するという欠点がある。燃焼室壁の短縮される寿命は、ケイ酸塩出発材料またはケイ酸塩廃棄材料の溶融の場合に受入れられない。

請求項 10 に従って、混合器がインジェクタノズルを有するインジェクタと、簡単な出発材料シュートからなる出発材料供給管路と、前室に通じる充填管路の入口を備えている。この混合器は丈夫であることによって非常に簡単な構造であり、流れ状態の管理が容易である。特に、インジェクタノズルを有するインジェクタを使用すると、流れ技術的な観点から最適である搬送空気の非常に効果的な加速が可能である。この場合、例えば搬送空気は最初に、市販のコンプレッサまたはブロワによって予備圧縮および予備加速され、そしてインジェクタノズルによって膨張し、加速される。

請求項 11 に従って、燃料と燃焼空気の燃焼のためのバーナーは、燃焼室の外側に、バーナーオリフィスを備えている。このバーナーオリフィスは燃焼室上側領域内で偏心させて燃焼室の縦方向軸線と平行な平面内に配置され、外囲流れの形態の発生した火炎は燃焼室に偏心して向けられる。これにより、いろいろな利点を得られる。外被流れまたはバーナー火炎はそれぞれ、燃焼室壁に直接接触し、燃焼室壁が熱負荷を受け、搬送流と燃焼室壁の接触が避けられる。それによって、燃焼室壁に対する出発材料粒子の不所望な付着が避けられる。更に、搬送流は燃焼室を通過する間、外囲流れ内に拡散することができ、それによって最適な熱伝達がいずれでも可能である。好ましい実施形では、バーナーと燃焼室がサイクロン型溶融炉を形成している。これにより、サイクロン型溶融のすべての利点を得

10

20

30

40

50

られる。これに関連して、ドイツ連邦共和国特許出願公開第4325726号公報が参照によって編入される。

請求項12に従って、前室の出口の上流側に配置された前室の部分は、円錐状に先細になっている。発生した搬送流は縮小および加速され、燃焼室から前室への熱の反射の大部分が防止される。出口部分の上流に位置する円錐状に先細になっているこの前室領域は、結合剤の取り除きが不完全であるために出発材料粒子が前室壁に接触したときに前室壁に付着しないようにする。この場合、出発材料粒子は、全部除去できない燃焼室からの熱のフィードバックによってやや加熱される。好ましい実施形では、前室の出口が燃焼室に直接開口し、それによって前室と燃焼室がコンパクトな構造になり、発生した搬送流が不必要なほど遅れないという利点がある。

10

請求項13では、前室が前室壁を冷却するための冷却手段を備えている。これにより、やや加熱された出発材料粒子と不完全に重合された結合剤は、通常はその成分が前室壁に接触するときに付着するが、前室に付着しない。すなわち、前室壁に接触するときに、出発材料粒子は冷却され、全部硬化しないで残っている結合剤は硬化可能である。それによって、出発材料粒子は前室壁から再び分離可能である。

有利な実施形では、燃焼室が燃焼室壁を冷却するための冷却手段を備えている。更に、燃焼室壁を耐火性材料のれんがによって被覆することにより、燃焼室内の温度を大幅に上昇させることができる。

請求項14に従って、燃焼室が熔融出発材料と排気のための出口を備え、この出口は縦軸線に対して横に配置されている。出口は熔融浴または熔融槽に至る供給管路または接続通路に接続されている。排気と熔融出発材料は一緒に排出可能である。これにより、熔融出発材料は熔融槽内で別々に熔融した新鮮出発材料の新鮮熔融材料に供給可能である。そして、設備の下流部分内で新しい鉱物繊維内で一緒に処理される。新鮮な出発材料の熔融の範囲に生じる排気は、熔融槽内で発生する熔融ガスに供給可能であり、熔融ガスと混ぜ合わせる。既に存在する排気浄化設備は、リサイクルされる材料から生じる排気の排気ガス浄化のための構造を変更しないで使用可能である。これに関連して、ドイツ連邦共和国特許出願公開第4325726号公報を再び参照されたし。

20

次に、図を参照して本発明を詳細に説明する。

図1は前室と燃焼室と熔融槽へのフィーダとからなる設備の一部の断面図であり、この切断面はインジェクタ流れの方向に対して平行である。

30

図2は図1に示した混合器と前室の拡大断面図である。

図3は図2の図示と一致する混合器と前室の断面図である。

図1には、本発明の装置の実施の形態が示してある。サイクロン型熔融炉1がフィーダ2上に設けられている。このフィーダは図示していない熔融槽に開口している。この構造体は断面がダブルT字形の鋼桁6によって支持されている。サイクロン型熔融炉1はバーナー10を備えた燃焼室8を含んでいる。このバーナーはバーナー接続部12によって、内筒14に固定されている。この内筒はサイクロン型熔融炉1の燃焼室8内に延びている。バーナー10は燃料接続管16を備え、この燃料接続管を経て燃料18が供給される。バーナー10は更に、燃焼空気接続管20を備えている。この燃焼空気接続管を経て、燃料18の燃焼のための燃焼空気22が供給される。

40

サイクロン型熔融炉1の燃焼室8は出口24とフィーダ2を介して図示していない熔融槽に接続され、燃焼室8の長手軸線28に沿って配置された半円形の横断面26を有する。燃焼室8は少なくとも3つの領域、すなわち上側領域30と中央領域32と底領域34に精神的に分割可能である。燃焼室8の底領域34には、既に述べたように、出口24が設けられている。そして上側領域30には、バーナー10との連結要素としての内室と前室38の出口36が設けられている。

前室38はその中心軸線40に沿って配置された円形横断面区間42を有し、少なくとも二つの区間、すなわち円筒状上側区間44と円錐形の底区間46に精神的に分割されている。この底区間は燃焼室8に直接開口している。

充填管路48が前室38に開口し、円筒区間44に対して偏心的にかつ垂直に延びている

50

。それによって、充填管路 48 を流通する直線的なインジェクタ流れ 50 は前室 38 に偏心的に供給可能である。このインジェクタ流れは前室の内壁 52 に沿って流れ、この内壁の湾曲した形によって偏向され、それによって回転搬送流 54 が発生する。この回転搬送流は前室 38 から出口 36 を通って流出し、燃焼室 8 の上側領域 30 に流れる。

混合器 56 が充填管路 48 の自由端部に連結されている。この混合器はインジェクタノズル 60 を備えたインジェクタ 58 と、例えば出発材料シュートからなる出発材料供給管路 62 と、充填管路 48 に開口する入口 64 からなっている。出発材料供給管路 62 の端部はインジェクタノズル 60 の出口と充填管路 48 の入口 64 との間に開口している。インジェクタ 58 によって、そこに供給された搬送空気 66 はインジェクタノズル 60 によって直線インジェクタ流れ 50 に加速される。この直線インジェクタ流れ 50 には、粉碎されたりサイクルケイ酸塩出発材料 70 が導入される。従って、加速された直線インジェクタ流れ 50 は搬送空気 66 とリサイクル出発材料 70 からなっている。前室 38 によって直線インジェクタ流れ 50 から発生した回転搬送流 54 は、そのらせん軸線 72 の方向に流れる。このらせん軸線は理想的には前室 38 の中心軸線 40 と一致している。回転搬送流は更に、前室 38 から出口 36 を通って燃焼室 8 に流れ、そして燃焼室を通して出口 24 の方に流れる。回転搬送流 54 はその通過の途中で、サイクロン型溶融炉 1 の燃焼室 8 の内側で徐々に拡散する。

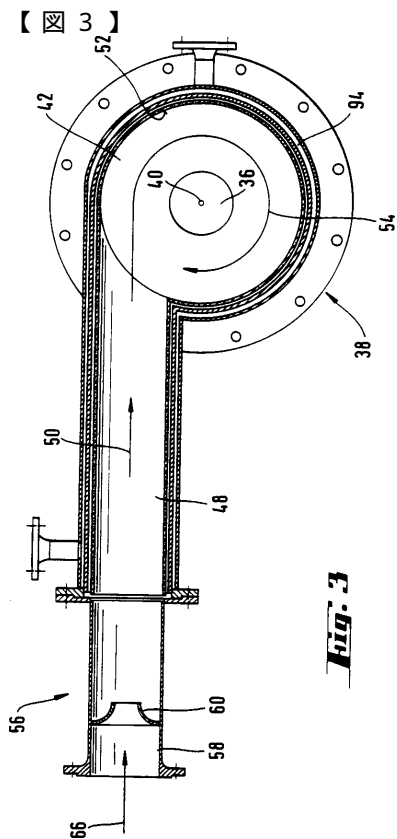
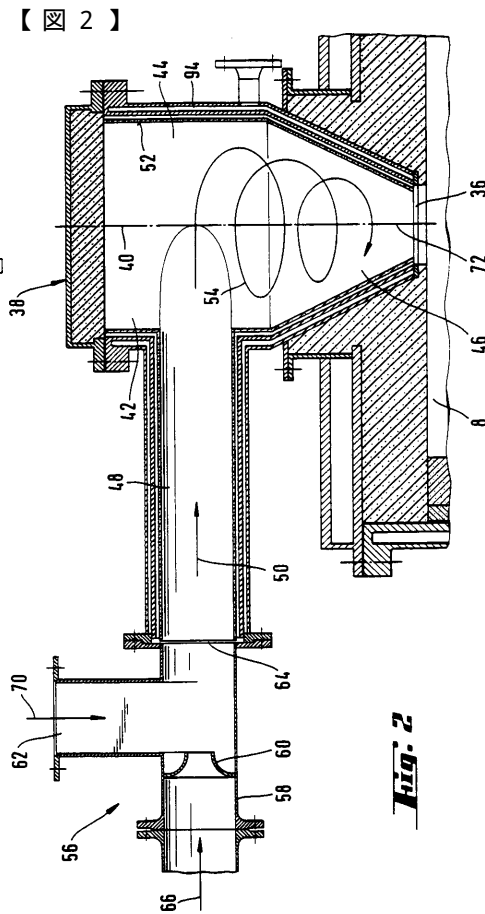
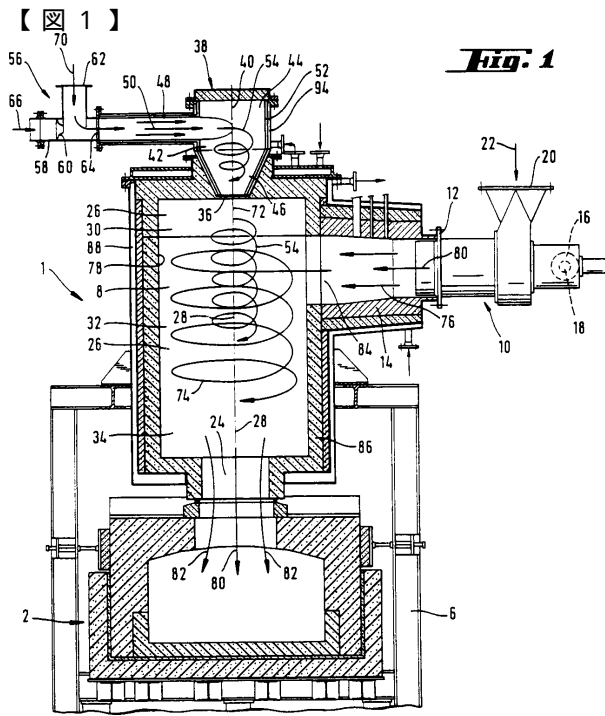
糸状らせん流れからなる回転する外圍流れは、バーナー 10 の火炎 76 によって燃焼室 8 の内側で燃焼室内壁 78 に沿って形成され、バーナー 10 からバーナー接続部 12 と内筒 14 を通って、燃焼室 8 の円形横断面 26 と平行な平面内で偏心的に燃焼室 8 の上側領域 30 に流れ、そこかららせん軌道で燃焼室 8 の出口 24 に降下する。ここで、外圍流れ 74 が搬送流 54 を取り囲む。この搬送流は出口 36 から出口 24 へのその途中で徐々に拡散し、搬送流 54 を外圍流れ 74 と連続的に混合する。

バーナー 10 の火炎 76 と共に、バーナーの排気 80 が燃焼室 8 内に流れる。燃焼室 8 の上側領域 30 において、出発材料 70 の付着する不純物と廃棄物が燃焼する。燃焼生成物は気相に入り、排気 80 と混合し、最後には出口 24 を通ってフィーダ 2 に流れる。燃焼室 8 の中央領域 32 と底領域 34 内では、リサイクルされたケイ酸塩出発材料が溶融し、溶融出発材料 82 となり、排気 80 と共に出口 24 を通ってフィーダ 2 に流れ、フィーダを通して溶融槽（図示していない）に流れる。排気 80 は溶融槽からの排気と共に処分される。

燃焼室壁 78 とバーナーオリフィス 84 は耐熱性で不活性のレンガ 86 によって内側を覆われている。燃焼室 8 は更に、燃焼室壁 78 とバーナーオリフィス 84 を冷却するための冷却手段 88 を備えている。前室 38 は冷却手段 94 を備えている。それによって、前室壁 52 を冷却媒体によって冷却することができる。

図 2 には、前室 38 と混合器 56 拡大して示してある。図 3 には前室と混合器の横断面が示してある。既に予備加速または予備圧縮された搬送空気 66 は、インジェクタ 58 に供給され、インジェクタノズル 60 によって膨張し、それによってかなり加速される。これにより、 250 m/s を超える流速が得られる。加速された搬送空気 66 はリサイクルされたケイ酸塩出発材料 70 と共に出発材料供給管路 62 を通って供給され、搬送空気 66 と出発材料 70 からなる直線インジェクタ流れ 50 を生じる。

直線インジェクタ流れ 50 は充填管路 48 を通って前室 38 に供給される。この前室では、インジェクタ流れ 50 が糸状らせん流れからなる回転搬送流 54 に変化する。この回転搬送流 54 は前室の円筒状上側部分 44 からそのらせん軸線 72 に沿って流れ、流れ方向に円錐状に先細りになっている底部分 46 を通過し、出口 36 を経て前室 38 から出て、燃焼室 8（図示していない）に入る。底部分 46 の円錐状先細り部は、回転する搬送流 54 を再度センタリングし、同時に回転搬送流を或る程度加速するという目的と、燃焼室 8（図示しない）から前室 38 への熱的なフィードバックを避けるという目的を有する。熱負荷を低減し、出発材料粒子が前室壁 52 に付着しないようにするために、前室 38 は冷却手段 94 を備えている。



フロントページの続き

(72)発明者 ジーグラー・マルクス

ドイツ連邦共和国、D - 6 7 3 7 6 ハルトハウゼン、バーンホーフストラーゼ、5

審査官 柿▲さき▼ 美陶

(56)参考文献 米国特許第4 5 4 4 3 9 4 (U S , A)

米国特許第4 5 5 3 9 9 7 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

C03B 1/00 - 5/44

B09B 3/00