

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4083220号
(P4083220)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 7 B 15/02 (2006.01)	F 2 7 B 15/02
B 0 1 J 8/12 (2006.01)	B 0 1 J 8/12 3 1 1
C 0 4 B 7/48 (2006.01)	C 0 4 B 7/48

請求項の数 13 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-527259	(73) 特許権者	エフ エル スミス アンド コムパニー アクティーゼルスカブ デンマーク コペンハーゲン デーコー 2 500 ヴァルビー ヴィガースレヴ アレ 77
(86) (22) 出願日	平成8年12月17日(1996.12.17)	(74) 代理人	弁理士 中村 稔
(65) 公表番号	特表2000-504102(P2000-504102A)	(74) 代理人	弁理士 大塚 文昭
(43) 公表日	平成12年4月4日(2000.4.4)	(74) 代理人	弁理士 宍戸 嘉一
(86) 国際出願番号	PCT/EP1996/005666	(74) 代理人	弁理士 竹内 英人
(87) 国際公開番号	W01997/028408		
(87) 国際公開日	平成9年8月7日(1997.8.7)		
審査請求日	平成15年9月2日(2003.9.2)		
(31) 優先権主張番号	0109/96		
(32) 優先日	平成8年2月2日(1996.2.2)		
(33) 優先権主張国	デンマーク(DK)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微粒状材料の連続処理方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

噴流床として構成された少なくとも1つの固定式反応器(6)を備えた装置においてセメント原料粗粉のような微粒状材料を連続処理するにあたり、微粒状材料を供給し、中央に配置されたガス入口(21)を経て固定式反応器(6)の底部で噴射され、固定式反応器(6)を通過して上方に流れるガスによって微粒状材料を浮遊床で処理し、微粒状材料をそこから固定式反応器の底部におけるガスの流れに逆らって重力下でガス入口(21)を経て排出する微粒状材料を連続処理する方法において、固定式反応器(6、21)の寸法および作動パラメータおよび連結された装置(8)の容積(8a)は、微粒状材料床を最も低い位置に位置決めした場合に、ガスの流速が微粒状材料床の粒子を浮遊させるのに必要とされる最小の速度より低い帯域へ、新たな供給材料の量に対応する量の床材料が運ばれ、それによりその量の床材料がガスの流れを通過して落下して固定式反応器(6)から出ていくような振幅で、作動中に微粒状材料床全体が固定式反応器(6)内で制御された仕方で上下に脈動されるように、選択され且つ制御されることを特徴する微粒状材料を連続処理する方法。

【請求項 2】

固定式反応器(6)のガス入口(21)の長さ方向寸法および直径方向寸法のうちの少なくとも1つが作動中に調整されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

ガス入口(21)の長さおよび直径との比が0.5~6の範囲内に調整されることを特徴とす

る請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

平均ガス速度、平均ガス質量流量、微粒状材料の流れ、固定式反応器の温度およびガス入口ダクトの温度を含む作動パラメータのうち少なくとも 1 つが作動中に調整されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

ガス入口 (2 1) の最も幅狭い部分におけるガス速度が、微粒状材料床から抜き取られる微粒状材料における平均サイズの粒子の終速の 1 倍と 1 0 倍との間の範囲内に調整されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

固定式反応器に連結された少なくとも 1 つの装置の容積 (8 a) が作動中に調整されることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

固定式反応器 (6) から排出される微粒状材料を分級し、分級された微粒状材料の最も細かい画分を固定式反応器へ再循環することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のうちのいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

微粒状材料の分級は、ダクトにおけるガス速度が、微粒状材料床に収容された微粒状材料における平均サイズの粒子の終速の 0 . 1 ~ 1 倍である範囲内に維持されて、微粒状材料が浮遊ガスに対して向流で直立したダクト (2 2) を通して導かれることを伴う空気分離の形で行われることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

少なくとも 1 つの前処理ユニット (1、2、3、4、5) と、浮遊ガスが後処理ユニットから固定式反応器へ、排出微粒状材料が固定式反応器から後処理ユニットへ同時に通るための共通の垂直な中央ダクト (1 6) を介して底部が後処理ユニット (8) の上部分と開放および直接連結している円錐台形壁部 (6 b) を下端部に備えた直立円筒形容器 (6 a) よりなる少なくとも 1 つの固定式反応器 (6) とを備えており、固定式反応器 (6) が前処理された材料用の 1 つまたは幾つかの入口 (1 5 a) を備えている、請求項 1 ないし 8 のうちのいずれか 1 項に記載の方法を実施するための装置において、制御された仕方で微粒状材料床の脈動振幅を調整する手段 (1 8、2 3、2 4、2 6) を備えたことを特徴とする装置。

【請求項 1 0】

調整手段はダクトのガス入口部分 (2 1) の長さ方向寸法および直径方向寸法のうちの少なくとも 1 つを調整するための手段 (2 3) を備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 1】

調整手段は固定式反応器 (6) の作動パラメータを調整するための手段 (2 3) を備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 2】

調整手段は固定式反応器 (6) に連結された少なくとも 1 つの装置 (8) の容積 (8 a) を調整するための手段 (2 3) を備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 3】

ガス入口部分 (2 1) の下方のダクト (1 6) は 1 と 1 0 との間の長さ / 直径比を有する空気分離部分 (2 2) を備えていることを特徴とする請求項 9 ないし 1 2 のうちのいずれか 1 項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は噴流床として構成された少なくとも 1 つの固定式反応器を備えた装置においてセメント原料粗粉のような微粒状材料を連続処理するにあたり、微粒状材料を供給し、中央に配置されたガス入口を経て固定式反応器の底部で噴射され、固定式反応器を通過して上方に流れるガスによって微粒状材料を浮遊床で処理し、微粒状材料をそこから固定式反応器

10

20

30

40

50

の底部におけるガスの流れに逆らって重力下でガス入口を経て排出する微粒状材料を連続処理する方法に関する。また、本発明はこの方法を実施するための装置に関する。

この種類（以下、上記種類と称する）の方法はヨーロッパ特許第B-0380878号から知られている。この特許出願によれば、固定式反応器からの生成物の連続排出は、所定の限度を越える大きさを達成した仕上げ燃焼クリンカー粒子が重力の影響下で浮遊ガスと向流でガス入口を通るようにして起こる。

この公知の排出方法の欠点は、材料の供給速度の変化により、それ相当に材料の排出速度が自動的に変化するので、所望量の材料が絶えず固定式反応器に保持されるものではないと言う点である。従って、この排出方法を利用した装置では、反応およびエネルギー特性によって固定式反応器においてクリンカーの最適な保持時間を得ることが困難である。上記方法での実際の経験の結果、或る作動条件を仮定して、材料床のすべて或いは望ましくない大部分がたちまち押し下げられて固定式反応器の完全または部分排出をもたらしたり、或いは固定式反応器内を上方に膨張されたりする。この方法の更に別の欠点は、材料床における粒子の重量の連続増大が起こる反応方法にしか利用することができないと言う点である。

本発明の目的は所望量の微粒状材料が絶えず固定式反応器に保持されるようにした方法および装置を提供することである。

本発明によれば、この目的は、微粒状材料床を最も低い位置に位置決めした場合に、ガスの流速が微粒状材料床の粒子を浮遊させるのに必要とされる最小の速度より低い帯域へ、新たな供給材料の量に対応する量の床材料が運ばれ、それによりその量の床材料がガスの流れを通して落下して固定式反応器から出ていくような振幅で、作動中に微粒状材料床が固定式反応器内で制御された仕方で上下に脈動されるように、固定式反応器の寸法および作動パラメータおよび連結された装置の容積が選択され且つ制御されることを特徴する上記種類の方法によって達成される。

本質的に上記特許に記載の種類の試験プラントで出願人が行った試験では、クリンカー粒子が排他的に重力によって浮遊ガスの流れに打ち勝つのに十分な大きさを有するずっと前にセメントクリンカーの一部が固定式反応器から排出されると言うことが分かった。また、50%までのガスの速度の変化が固定式反応器から排出されるクリンカー粒子の大きさにほんの適度な作用をもたらすこと言うことも明らかになった。

より詳細に調べた結果、固定式反応器からのクリンカーの排出は断続的、およびガス入口の速度における全微粒状材料床または微粒状材料床の一部が固定式反応器において上方および下方に躍動すると同時に起こることを示した。しかも、固定式反応器から排出される微粒状材料の粒径分布は固定式反応器内に保持される微粒状材料の粒径分布と本質的に同等である。

従って、浮遊床が固定式反応器内で上方および下方に脈動され、且つクリンカーがこのようにして固定式反応器から排出されてしまう疑いがある。

噴流床のような浮遊床における脈動は当業者には知られていないわけではないが、今日まで、脈動は好ましくは避けるべきである現象として考えられていた。専門家の文献が、だれも脈動の根元的な原因を確認するために脈動現象の詳細な研究を何ら行っていないことを示していると思われる。対照的に、脈動を回避するのに使用することができる適当な方法の多くの記載がある。

出願人が行った試験から、多くの相互作用要因により脈動が引き起こされるものと思われる。この内容では、特定の趣旨要因が浮遊床の重量と、固定式反応器ならびに連結された装置における材料床の上下に存在する空気量から得られる弾性力および慣性力との関係である。材料床の挙動についての他の決定的要因はファン特性、ガス入口ダクトの寸法、固定式反応器の円錐形断面の角度、および固定式反応器ならびにガス入口ダクトにおける平均ガス質量流量、平均ガス速度、材料速度および温度のような作動パラメータである。

上記要因の適切な選択および調整により、当業者は望ましい脈動特性で定常モードを達成することができる。

例えば、連結された装置における空気量を所望の床浮遊およびガスの流れに適合させるこ

10

20

30

40

50

とにより、浮遊床の脈動の周波数および振幅は、材料床を最も低い位置に置く場合、床材料の所望部分が、ガス流速が床粒子を浮遊させるのに必要な最小速度より低い帯域へ運ばれ、それによりガスの流れを通して固定式反応器から落下するのに必要とされる大きさを振幅が正確に有するよう変調されるのがよい。振幅は浮遊床の質量が増大するにつれて増大するので、このようにして固定式反応器から排出される材料の量は浮遊床の質量が増大するにつれて増大する。その結果、浮遊床の質量は非常に制限された範囲内で安定化され、しかも、選択された作動パラメータに調和する。

かくして、本発明による方法によって、材料の供給速度の変化により自動的に材料の排出速度の同様な変化になると言う点で材料の所望量が固定式反応器内に絶えず維持されることが達成される。これにより、以前に知られた方法と比較して固定式反応器内の材料の保持時間を制御することが容易になり、それにより材料のより一様な保持時間になり、かくして反応およびエネルギー特性の最適化を確保する。また、この方法を、微粒状材料床における粒子の重量の連続増大が起こらない処理に利用することができる。

実際、固定式反応器の寸法および作動パラメータならびに連結された装置の容積を個々に或いは組み合わせで可変の制御パラメータとして使用してもよい。

従って、固定式反応器のガス入口ダクトの長さ方向寸法および直径方向寸法のうちの少なくとも1つを調整するように選択すればよい。これは、所望の寸法を有しガス入口ダクトに嵌め込まれた1つまたは幾つかの挿入部分によって始動前に簡単に行われるが、長さおよび直径のうちの少なくとも1つが可変である挿入部分のような適当な手段の使用により作動中に行なってもよい。実際、ガス入口の長さとの比を0.5~6の範囲内に調整することができるなら、有利であると立証された。

また、平均ガス質量流量、平均ガス速度、微粒状材料の流れ、固定式反応器の温度および入口ダクトの温度のような作動パラメータのうちの少なくとも1つを作動中に調整するように選択してもよい。平均ガス速度を調整パラメータとして選択した場合には、この速度はガス入口のより狭い部分において、固定式反応器から排出される材料における平均サイズの粒子の終速の1~10倍の間である範囲内に調整すべきである。

代表的には、固定式反応器は、これが他の装置に直接連結されるより大きいプラントの一部として組み入れられ、作動中に連結された装置のうちの少なくとも1つの容積を調整することにより固定式反応器における微粒状材料床の脈動を調整する場合である。従って、所望の脈動特性を得るようにして、脈動の周波数および振幅に影響する特定装置の弾性力を調整することが可能である。

或る場合には、固定式反応器から排出される材料の画分、代表的には、固定式反応器から排出される微粒状材料の最も細かい画分を固定式反応器へ再循環することができるならば望ましい。これは、固定式反応器におけるこの材料画分の保持時間が不適切であると思われるなら望ましい。従って、本発明による方法により、固定式反応器から排出される微粒状材料を分級することが可能であり、また分級された微粒状材料の所望画分を固定式反応器へ再循環したりすることが可能である。

分級は、ダクトにおけるガス速度が微粒状材料床に収容された微粒状材料における平均サイズの粒子の終速の0.1~1倍である範囲内に維持されて、微粒状材料が浮遊ガスと向流で直立したダクトを通して導かれることを伴う空気分離の形で行われるのがよい。

また、本発明は本発明による方法を実施するための装置に関し、この装置は少なくとも1つの前処理ユニットと、浮遊ガスが後処理ユニットから固定式反応器へ、排出材料が固定式反応器から後処理ユニットへ同時に通るための共通の垂直な中央ダクトを介して底部が後処理ユニットの上部分と開放および直接連結している円錐台形壁部を下端部に備えた直立円筒形容器よりなる少なくとも1つの固定式反応器とを備えており、固定式反応器は前処理された材料用の1つまたは幾つかの入口を備えており、この装置は制御された仕方で微粒状材料床の脈動振幅を調整する手段を備えたことを特徴としている。

添付図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

第1図は本発明による装置の例を側面図で示しており、第2図は第1図に示す装置の一部を拡大して示す部分断面図である。

10

20

30

40

50

第1図はセメントクリンカーを製造するプラントを示しており、このプラントは3つのサイクロン段階1、2、3よりなる浮遊プレヒータと、分離サイクロン5を備えたか焼器4と、分離サイクロン7を備えた固定式反応器6と、第1クリンカー冷却器8と、第2クリンカー冷却器9とを備えている。セメント原料粉を入口10でプラントに供給し、プレヒータサイクロン1、2、3を通してダクト11を経てか焼器4に公知な方法で搬送する。か焼器4には、入口12で燃料を供給し、且つ燃焼ガスを固定式反応器6の分離サイクロン7および第2冷却器9からダクト13を経て供給する。

か焼器4において、予熱された原料粉を浮遊状態で公知な方法でか焼し、排ガスおよびか焼原料粉の浮遊物を出口5aを経て搬送し、そこから、排ガスをプレヒータ1、2、3まで導き、引続き、ガスをガス出口14を経てプラントから排出する。分離されたか焼原料粉を分離サイクロン5からダクト15および材料入口15aを経て固定式反応器6へ送る。プラントはまた、予熱された原料粉の一部をか焼器4を通り越して固定式反応器6の頂部へ直接差し向けるためのダクト11aを備えるのがよく、原料粉の上記一部を固定式反応器に導入し、固定式反応器6からの排ガスと混合して分離サイクロン7における粘着が回避されるようにこの帯域における温度を低下させる。

円錐形の噴流床として構成された固定式反応器6には、燃焼浮遊空気が第1冷却器8からダクト16を経て供給され、且つ燃料が入口を経て供給される。仕上げ燃焼されたクリンカーを固定式反応器6から排出し、且つファン18によって冷却器8へ送られた冷却空気に対して向流でダクト16を経て冷却器8へ導く。第1冷却器8からクリンカーをダクト19を経て第2冷却器9の中へ導き、第2冷却器9には、ファン20によって冷却空気が送られる。

ダクト16は固定式反応器6に最も近いガス入口部分21と、大きい横断面積を有する下側分離部分22とよりなる。原則的にダクト16は任意の横断形態のものでよいが、通常は実質的に円形である。

固定式反応器6の寸法および作動パラメータおよび下側冷却器8のフリーボード容積8aのような連結された装置の容積は、作動中、固定式反応器6における微粒状材料床の上方および下方の脈動を確保するように予備的な作動経験に基づいて意図した割当を行うためにプラントの始動に先立って選択される。始動時、およびおそらく、作動中の次の段階で、脈動の振幅は、各脈動サイクルごとに、床材料の所望部分が、ガス流速が床粒子を浮遊させるのに必要とされる最小速度より低いダクト16の分離部分22へ送られ、それによりガスの流れを通過して落下して固定式反応器6から出ていき、微粒状材料床の残りの部分が上昇して固定式反応器6の中へ戻るような程度に微粒状材料床が移動されるように変調される。

第2図は微粒状材料床の脈動を調整するのに利用される手段の例を示している。ガス入口部分21の長さは、ガス入口部分21に入れ子式に設置されて二重矢印23aで示すように上方および下方に変位可能である管部分23によって調整される。作動温度が図示のプラントと比べて低いプラントでは、ガス入口部分21の直径は例えば、図示しない管状ベローズ手段によって調整される。冷却器8のフリーボード容積を調整するのに幾つかの方法を使用し得る。例えば、冷却器の格子底24を二重矢印25で示すように上昇させたり降下させたりしてもよいし、或いは充填要素26を二重矢印27で示すように冷却器8の内外に変位可能に嵌めてもよい。他の方法は排出速度を供給速度に対して調整することによる冷却器8におけるクリンカー量の調整を含む。ダクト16を上方に通るガスの流れおよびガスの速度の調整はブロー18によって行うことができ、固定式反応器6への材料の流れの調整はダクト10、11、11aにおける材料の流れを調整することにより行うことができる。固定式反応器の温度は、入口17からの燃料の供給を調整することにより調整することができ、ガス入口ダクト16における温度は、低温空気の追加により、或いは冷却器フリーボード8aまたはダクトにおける燃料の適切な燃焼により調整することができる。

本発明によるプラントは平行に配置される幾つかの固定式反応器6を組み入れてもよい。これらの固定式反応器6は別々の前処理ユニットに個々に連結されてもよいし、幾つかの

10

20

30

40

50

前処理ユニットにグループをなして連結されてもよいし、或いは1つの同じ前処理ユニットに連結されてもよい。また、これらの固定式反応器6は別々の後処理ユニットに個々に連結されてもよいし、幾つかの後処理ユニットにグループをなして連結されてもよいし、或いは1つの同じ後処理ユニットに連結されてもよい。好適な実施例では、固定式反応器6は1つの同じ前処理ユニットおよび別々の後処理ユニットに連結されている。

【図1】

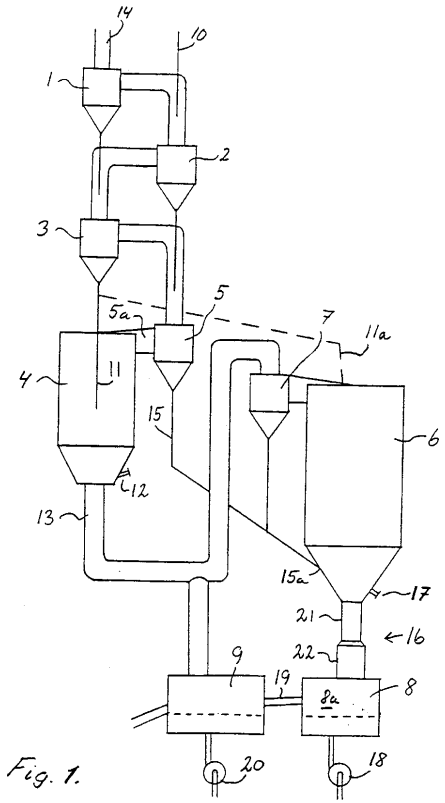


Fig. 1.

【図2】

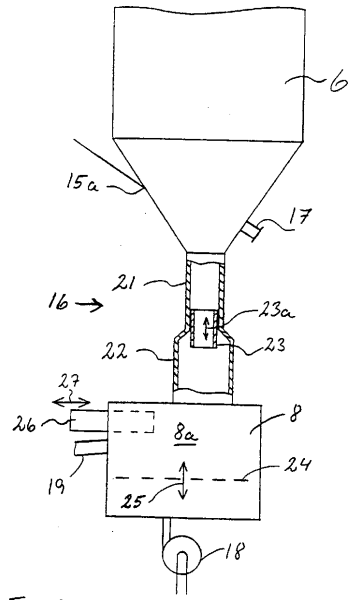


Fig. 2.

フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 今城 俊夫

(74)代理人

弁理士 小川 信夫

(74)代理人

弁理士 村社 厚夫

(72)発明者 トウボルグ ヨルン

デンマーク コペンハーゲン デーコ-2500 ヴァルビイ ヴィガースレヴ アレ 77

審査官 國島 明弘

(56)参考文献 特開平02-243545(JP,A)

実開平04-032498(JP,U)

特開平06-343927(JP,A)

特開平06-287043(JP,A)

特開昭62-228875(JP,A)

欧州特許出願公開第380878(EP,A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F27B 15/02

B01J 8/12

C04B 7/48