

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6506310号
(P6506310)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int. Cl.	F I				
CO4B 20/06	(2006.01)	CO4B	20/06	A	
GO1N 9/00	(2006.01)	GO1N	9/00	Z	

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-568444 (P2016-568444)	(73) 特許権者	516343620
(86) (22) 出願日	平成27年6月5日(2015.6.5)		ビンダー プラス カンパニー アーゲー
(65) 公表番号	特表2017-519706 (P2017-519706A)		オーストリア共和国、グライズドルフ エ
(43) 公表日	平成29年7月20日(2017.7.20)		ー8200 グレイザー ストラッセ
(86) 国際出願番号	PCT/AT2015/050142		19-25
(87) 国際公開番号	W02015/184481	(74) 代理人	110000877
(87) 国際公開日	平成27年12月10日(2015.12.10)		龍華国際特許業務法人
審査請求日	平成30年2月13日(2018.2.13)	(72) 発明者	ツヘルンコ、ハラルド
(31) 優先権主張番号	GM50088/2014		オーストリア共和国、グライズドルフ エ
(32) 優先日	平成26年6月5日(2014.6.5)		ー8200 グレイザー ストラッセ
(33) 優先権主張国	オーストリア(AT)		19-25 ビンダー プラス カンパニ
			ー アーゲー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砂粒形状原材料の膨張のための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

砂粒形状の原材料の膨張のための方法であって、
 前記原材料が、温度プロファイルを形成するための手段を備えた垂直な加熱されるシャフトを通じて下方へ落下し、
 前記シャフト内ではシャフトフローが優勢であり、
 前記シャフト内の伝熱の結果として、前記原材料が膨張した粒状物に膨張し、
 生成された前記粒状物が、更なる輸送のための運搬フローを有する空気式の運搬ライン内に入り、
 膨張した前記粒状物の嵩密度が継続的に測定され、
 少なくとも1つの定義された嵩密度からの逸脱を検出すると、前記シャフト内の前記温度プロファイルが自動もしくは手動で適合され、かつ/または前記シャフト内への前記原材料のフィードが自動もしくは手動で低減され、
 膨張した前記粒状物が、分離装置、好ましくはガスサイクロンによって前記運搬ライン内の前記運搬フローから分離され、
 前記分離装置、特に前記ガスサイクロンによって分離された前記粒状物の前記嵩密度が測定され、
 分離された膨張した前記粒状物が、集約化されて粒状物フローを形成し、前記粒状物フローが、測定容器内に案内され、
 前記測定容器が、前記嵩密度を決定するための計量装置として構成された測定装置に接

続され、

前記測定容器が、それを通じて前記粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出される開口部を基部表面に有する、

砂粒形状の原材料の膨張のための方法。

【請求項 2】

前記運搬フローが、抽気装置によって生成される、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

分注要素が、前記シャフトと前記運搬ラインとの間に配されている、

請求項 1 または 2 に記載の方法。

10

【請求項 4】

前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域からプロセス空気が抽気される、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域内にプロセス空気が吹き込まれる、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

嵩密度を測定するための装置であって、

20

空気式の運搬ラインに接続され得るガスサイクロンとして構成された分離装置を備え、基部表面を有する少なくとも 1 つの測定容器が、ガスサイクロンとして構成された前記分離装置から粒状物フローの少なくとも一部を受け入れるための動作状態で前記ガスサイクロンの下に配され、

前記測定容器が、前記嵩密度を決定するための測定装置に接続され、

前記測定装置が、計量装置、好ましくは秤として構成され、

前記測定容器が、前記粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出されることを可能にするための、開口部を前記基部表面に有する、

嵩密度を測定するための装置。

【請求項 7】

30

前記粒状物フローを集約化させるための手段、好ましくは漏斗が、ガスサイクロンとして構成された前記分離装置と前記測定容器との間に配されている、

請求項 6 に記載の嵩密度を測定するための装置。

【請求項 8】

前記測定容器が、サイドアームを介して前記測定装置に接続されている、

請求項 6 または 7 に記載の嵩密度を測定するための装置。

【請求項 9】

前記粒状物フローの少なくとも一部のための排水口が、前記測定容器上に設けられている、

請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載の嵩密度を測定するための装置。

40

【請求項 10】

前記嵩密度を測定するための装置は、膨張した粒状物の嵩密度を測定するために使用される、

請求項 6 から 9 のいずれか一項に記載の嵩密度を測定するための装置。

【請求項 11】

砂粒形状の原材料の膨張のためのシステムであって、

シャフトと、

空気式の運搬ラインと、

請求項 6 から 10 のいずれか 1 項に記載の嵩密度を測定するための装置と

を備え

50

原材料が、温度プロファイルを形成するための手段を備えた垂直な加熱される前記シャフトを通じて下方へ落下し、

前記シャフト内ではシャフトフローが優勢であり、

前記シャフト内の伝熱の結果として、前記原材料が膨張した粒状物に膨張し、

生成された前記粒状物が、更なる輸送のための運搬フローを有する空気式の前記運搬ライン内に入り、

前記嵩密度を測定するための装置によって、膨張した前記粒状物の嵩密度が、継続的に測定され、少なくとも1つの定義された嵩密度からの逸脱を検出すると、前記シャフト内の前記温度プロファイルが自動もしくは手動で適合され、かつ/または前記シャフト内への前記原材料のフィードが自動もしくは手動で低減され、

膨張した前記粒状物が、ガスサイクロンとして構成された前記分離装置によって、前記運搬ライン内の前記運搬フローから分離され、

分離された膨張した前記粒状物の前記嵩密度が測定され、

分離された膨張した前記粒状物が、集約化されて粒状物フローを形成し、前記粒状物フローが、前記測定容器内に案内され、

前記測定容器が、前記嵩密度を決定するための計量装置として構成された前記測定装置に接続され、

前記測定容器が、それを通じて前記粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出される開口部を基部表面に有し、

前記シャフトが、前記空気式の運搬ラインを介してガスサイクロンとして構成された前記分離装置に接続されている、

砂粒形状の原材料の膨張のためのシステム。

【請求項12】

抽気装置をさらに備え、

前記運搬フローが、前記抽気装置によって生成される、

請求項11に記載の砂粒形状の原材料の膨張のためのシステム。

【請求項13】

分注要素をさらに備え、

前記分注要素が、前記シャフトと前記運搬ラインとの間に配されている、

請求項11または12に記載の砂粒形状の原材料の膨張のためのシステム。

【請求項14】

プロセス空気を抽気する手段をさらに備え、

前記プロセス空気を抽気する手段によって、前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域からプロセス空気が抽気される、

請求項11から13のいずれか一項に記載の砂粒形状の原材料の膨張のためのシステム

。

【請求項15】

プロセス空気を吹き込む手段をさらに備え、

前記プロセス空気を吹き込む手段によって、前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域内にプロセス空気が吹き込まれる、

請求項11から13のいずれか一項に記載の砂粒形状の原材料の膨張のためのシステム

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砂粒形状原材料の膨張のための方法であって、原材料が、温度プロファイルを形成するための手段を備えた略垂直な加熱されるシャフトを通じて下方へ落下し、シャフトフローであって、シャフト内の伝熱の結果として、原材料が膨張し、膨張した粒状物

10

20

30

40

50

を形成し、形成された粒状物が、更なる輸送のための運搬フローを有する空気式運搬ライン内に、及び分離装置、好ましくは空気式運搬ラインに接続され得るガスサイクロンを備える装置に通される、シャフトフロー、が優勢である、方法、に関する。

【背景技術】

【0002】

砂粒形状原材料から膨張した粒状物を生成する方法は、以下の特許文献1に開示されており、その目的は、膨張した粒状物が吸湿性を全く呈しない、またはほとんど呈しないように、膨張した粒状物の閉じた表面を制御可能な方式で調整することにある。加えて、膨張した粒状物の表面構造及びしたがって粗さに具体的に影響を与える可能性が提供される。この目的のため、この文書は、砂粒形状原材料の落下部に沿って配置された複数の独立して制御可能な加熱要素を提供すること、及び落下部に沿って温度検出を行うことを提案しており、加熱要素は、膨張プロセスが起きる領域の下で検出された温度に応じて制御される。落下部の下端からの膨張した粒状物の除去は、落下部が開口する空気式運搬ラインによって保証される。

10

【0003】

シャフトの垂直配向の結果として、かつ、膨張プロセスに伴うプロセスガスの更なる導入または抽気の結果として、砂粒形状原材料に作用するフローがシャフト内部で発生する。特に、壁部付近の上向きの境界層流の形成は、この境界層流がシャフトの壁部上での砂粒形状原材料の焼成を防止するため、膨張プロセスの品質に対してプラスの効果をもたらす。膨張シャフトが頂部に向かって閉じていると、上向きの境界層流に加えて、中央の下向きのコアフローが確立される。このコアフローは、上述の境界層流の一部を妨げ、したがって焼成堆積物が生じる。コアフローの影響は、従来知られている、プロセスガスのシャフトのヘッド領域からの抽気及びシャフトのヘッド領域への吹き込みによって低減される。

20

【0004】

このような上述のシャフト壁部上の焼成堆積物は、シャフト壁部から原材料への伝熱が悪化するという結果をもたらす。加えて、この結果は、境界層流の脱離であり、シャフトの他の領域に更なる焼成堆積物をもたらす。結果として、膨張プロセスの品質は、感知できるほど悪化し、シャフトを出て行く望ましくない未膨張粒状物の割合が増加する。

【0005】

砂粒形状原材料は天然起源の原材料であるため、これは、その組成において、例えば推進剤の割合の変動を有する。これは、プロセスパラメータが一定であるとき（ことによると、様々な制御可能な加熱要素によるシャフト内の特定の温度プロファイルの形成の間）、原材料の条件に応じて、膨張プロセスの品質が一定ではないという結果をもたらす。

30

【0006】

公知のプロセスでは、膨張プロセスの品質は、無作為サンプルに基づいて測定されるだけであり、次いで、プロセスが再調整または停止が行われる。

【0007】

そのため、砂粒形状原材料の変動する組成も焼成堆積物の形成も（これらは、いずれの場合にも、未膨張粒状物の割合が増加するか、または膨張した粒状物の所望の特性が達成されないために、最終製品の品質の悪化を生じさせる）速やかに検出することができないことが先行技術の欠点であることが見られ得る。

40

【0008】

特許文献2は、計量装置に接続された容器が、二重の振動ふるいを介して継続的に充填され、燃焼材料が、吐出装置によって容器から継続的に吐出され得る、燃焼材料のリトル重量を決定するための装置に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】国際公開第2013/053635号公報

50

【特許文献2】ドイツ特許第6608156号

【発明の概要】

【0010】

本発明の基礎を形成する目的を定式化すると、砂粒形状原材料から膨張した粒状物を生成するための方法と、上述の欠点を有さず、膨張プロセスの品質が継続的に監視されることを保証する嵩密度を測定するための装置とを提供することである。本方法は、低い保守コストでトラブルのない動作を保証するべきである。本装置は、単純かつ信頼性ある設計によって特徴付けられるべきである。更に、多額の支出なしに本発明を既存のシステムに追加導入することが可能であるべきである。

【0011】

この目的は、膨張した粒状物の嵩密度が継続的に測定され、少なくとも1つの定義された嵩密度からの逸脱を検出すると、シャフト内の温度プロファイルが自動もしくは手動で適合され、かつ/またはシャフト内への原材料のフィードが自動もしくは手動で低減される、当初述べた方法によって達成される。

【0012】

本発明は、嵩密度の継続的な測定の結果として、膨張プロセスの品質が継続的に監視されることに基づいている。嵩密度が変化すると、膨張プロセスは、それに応じて適合され得る。これは、一方では信号、例えばプロセスの調整が必要であることを警告音がユーザに通知されることによって、または他方では予め定義されたパラメータに従ってシステムが自動でプロセスを適合させる自動化されたプロセスによって、成し遂げられ得る。

【0013】

嵩密度の変量に基づいて原材料の変動条件が決定されると、これは、シャフト内の温度プロファイルを適合させることによって補償され得る。しかしながら、測定の結果としてシャフト内の焼成堆積量が決定されると、シャフト内の更なる焼成堆積物を抑止し、そのようにして修理支出を最小限に抑えるために、原材料のフィードは低減され、好ましくは停止され得る。

【0014】

砂粒形状原材料に関しては、(例えばパーライトまたは黒曜石の砂等の)水を推進剤として結合した鉱物砂だけが使用され得るわけではない。これはまた、含水鉱物結合剤と混合された鉱物塵を含んでもよく、この場合、含水鉱物結合剤は、推進剤として作用する。この場合、膨張プロセスは、以下のように進行し得る。すなわち、例えば20µmの直径を有する比較的小さい砂粒からなる鉱物塵が、結合剤と共に、例えば500µmのより大きな粒を形成する。臨界温度において、鉱物塵の砂粒の表面は、可塑性になり、より大きな粒の閉じた表面を形成するか、または融解してそのような粒を形成する。個々のより大きな粒の閉じた表面は、通常、概して、このより大きな粒の形成に関与した鉱物塵の個々の砂粒の全表面の合計よりも小さいため、このようにして、表面エネルギーが得られるか、または表面対体積の比率が減少する。このとき、各々が閉じた表面を有するより大きな粒が存在し、粒は、鉱物砂塵及び含水鉱物結合剤のマトリックスを含む。これらの鉱物粒の表面は、上述のように可塑性であるため、形成される水蒸気が、後により大きな粒を膨張させ得る。つまり、含水鉱物結合剤は、推進剤として使用される。代替的な鉱物塵も推進剤と混合され得、推進剤は、好ましくは水を含有する鉱物結合剤とブレンドされる。例えば、CaCO₃が推進剤として使用され得る。この場合、上述のプロセスと同様の膨張プロセスが起こり得る。すなわち、比較的小さい砂粒サイズ(例えば、直径20µm)を有する鉱物塵が、推進剤及び鉱物結合剤と共により大きな粒(例えば、直径500µm)を形成する。臨界温度に到達すると、鉱物塵の砂粒の表面は、可塑性になり、より大きな粒の閉じた表面を形成するか、または溶解してそのような粒を形成する。より大きな粒の閉じた表面は、上述のように可塑性であり、今や推進剤によって膨張され得る。鉱物結合剤が含水である場合、これは、更なる推進剤として機能し得る。そのため、本発明による方法の好ましい実施形態では、推進剤を含む鉱物材料は、水が結合のための推進剤として作用する鉱物材料、または推進剤として作用する含水鉱物結合剤と混合された鉱物塵、も

10

20

30

40

50

しくは鉱物結合剤とブレンドされた推進剤と混合された鉱物塵であって、鉱物結合剤が、好ましくは水を含有し、更なる推進剤として作用する、鉱物塵、を含むと規定されている。提示した方法をできるだけ効率的に実行できるためには、シャフト炉に加えて、（相互に独立して）制御可能な加熱要素及びインテリジェントな調節制御ユニットを有する複数の加熱ゾーンを設けることが好ましい。これは、加熱要素を、好ましくは炉シャフトに沿って測定された温度の関数として、制御する。

【0015】

本発明による方法は、例えば、特許文献1におけるように構成され得る。したがって、その開示の全体が本明細書に組み込まれる。

【0016】

好ましい実施形態によれば、運搬フローは、抽気装置によって生成される。抽気装置が運搬ラインの端部に、シャフトから離れる方向に向けて取り付けられる場合、運搬フローは、運搬ラインの全長にわたって得られ、例えばフィルタシステム等の他の要素が運搬ライン内に取り付けられ得る。

【0017】

別の実施形態では、膨張した粒状物は、好ましくはガスサイクロンである分離装置によって運搬ライン内の運搬フローから分離されると規定されている。分離装置を運搬ライン内に取り付けることによって、膨張した粒状物を分離することが可能である。膨張した粒状物は本方法の最終製品を含むため、運搬フローからの集中除去（特にガスサイクロンによる）が有利である（これは例えばサイロ等の容器に接続され得るため）。

【0018】

更なる好ましい実施形態では、分離装置、特にガスサイクロンによって分離された粒状物の嵩密度が測定される。プロセスのこの地点における測定は、ことによると光学式媒体または別個の測定ライン等の更なる複雑なユニットが運搬ライン内に必要とされないため、特に有利である。

【0019】

特に好ましい実施形態によれば、分離された膨張した粒状物は、集約化されて粒状物フローを形成し、これは、測定容器内へ案内され、測定容器は、嵩密度を決定するための測定装置に接続される。このようにして、測定容器の定義された容積にわたって嵩密度の測定が達成され、測定装置によって計量された質量が達成される。この場合、測定容器の幾何形状は、好ましくは非常に単純に、ことによると円筒または直角プリズムとして、構成されるべきである。粒状物フローの集約化の結果として、プロセスの利用度の低下においてさえ測定容器が十分に充填されるように測定容器の均一な充填が保証され、または膨張プロセスの品質の変化が十分に迅速に検出される。

【0020】

更なる好ましい実施形態は、分注要素がシャフトと運搬ラインとの間に設けられ、粒状物の定義された材料蓄積がシャフトフローを運搬フローから遮断するバッファとして分注要素内に形成されるように、シャフトから運搬ライン内に運ばれる粒状物の量が調節するための手段によって調節されると規定している。この配置は、それによってシャフトフローが運搬フローから遮断される場合、運搬ラインからの圧力変動（ことによるとフィルタの清掃サイクルのための）がもはやシャフトフローに影響を与えず、結果としてシャフト内の焼成堆積物の頻度が低減され得るため、シャフトフローに対して特にプラスの効果を有する。

【0021】

更なる特に好ましい実施形態は、ヘッド領域に方向付けられたシャフトフローの部分を安定化するために、プロセス空気がシャフトのヘッド領域から抽気されるか、またはプロセス空気がシャフトのヘッド領域内へ吹き込まれると規定している。この変形例は、プロセス空気の抽気または吹き込みの結果として、有害な焼成堆積物を促進するいかなる二次フローも促進されない点でフロー条件が安定化されるため、特に高品質の膨張プロセスを達成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

膨張した粒状物の嵩密度の測定のための本発明による装置は、空気式運搬ラインに接続され得るガスサイクロンとして構成された分離装置を備え、ガスサイクロンとして構成された分離装置からの粒状物フローの少なくとも一部を受け入れるための基部表面を有する少なくとも1つの測定容器が、動作状態のガスサイクロンの下に配置され、測定容器が、嵩密度を決定するための測定装置に接続される。分離装置がガスサイクロンとして構成されると非常に有利であることが証明されたものの、他の分離装置も実行可能である。

【 0 0 2 3 】

この装置は、分離装置によって（ガスサイクロンによって）分離された粒状物が、測定容器を充填させ、充填された状態に保つために、測定容器内に運ばれることに基づいており、粒状物フロー全体が測定容器内に入る必要はなく、その一部で十分である。測定容器は動作状態のガスサイクロンの下に位置付けられるため、更なる運搬装置は不要であり、重力で十分である。今や嵩密度は、単純な方式で、定義された容積の測定容器を使用して、好適な測定装置によって測定することができる。

10

【 0 0 2 4 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の更なる好ましい実施形態では、粒状物フローを集約化させるための手段（好ましくは漏斗）がガスサイクロンとして構成された分離装置と測定容器との間に配され、これによって、特に単純な集約化が達成される。集約化された粒状物フローの形成の結果として、運搬フロー内に粒状物がほとんど位置しない場合でさえ、測定容器の充填が保証される。

20

【 0 0 2 5 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の更なる特に好ましい実施形態は、測定容器がサイドアームを介して測定装置に接続されており、これによって、粒状物フロー内における測定容器の特に単純な位置決めが達成され、これはすでに既存のシステムにも追加導入することができるものと規定している。

【 0 0 2 6 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の更なる好ましい実施形態では、測定装置は、計量装置、好ましくは秤として構成される。この単純な形態の重量決定は、技術的に複雑でなく、費用対効果の高い嵩密度の測定を可能にし、多額の更なる支出なしに据え付けることができる。

30

【 0 0 2 7 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の更なる特に好ましい実施形態によれば、粒状物フローの少なくとも一部のための排水口が測定容器上に設けられる。この変形例は、測定容器が完全に満ちている場合に粒状物フローの蓄積を防止することを可能にし、これによって、フローの余剰部分は、好ましくは測定容器の縁部を越えて、測定容器から漏出し得る。

【 0 0 2 8 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の更なる特に好ましい実施形態では、測定容器は、粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出されることを可能にするための開口部を基部表面に有する。この配置は、嵩密度の速やかな測定及びしたがって膨張品質の決定を可能にするために、膨張した粒状物の全生成量のうちの特定の部分、好ましくは60%が、測定容器を通して継続的に流れ得ることを保証する。

40

【 0 0 2 9 】

膨張した粒状物の嵩密度を測定するための本発明による装置の代替的な特に好ましい実施形態によれば、測定容器の基部表面は、測定容器の周期的な荷空け（好ましくは旋回することによる）のための装置が設けられるものの、開口部を有さない。測定容器のこのような設計は、閉塞の影響を受けにくく、速やかな測定が可能になるように設けられた荷空けプロセスによって粒状物の交換が達成される。旋回することによる荷空けは、非常に単純に行われ得るため、特に好ましい。

【 0 0 3 0 】

50

当初定式化した目的は、嵩密度を測定するための本発明による装置を使用した、本発明による方法を実行するための本発明によるシステムによって解決され、略垂直な加熱されるシャフトは、ガスサイクロンとして構成された分離装置に空気式運搬ラインを介して接続される。

【 0 0 3 1 】

本発明による方法及び本発明による装置の詳細な説明が、ここから続く。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 2 】

【 図 1 】 本発明によるシステムの概略イメージを示す。

【 図 2 】 本発明による装置を含む、図 1 に関する詳細図を示す。

10

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 3 】

図 1 は、砂粒形状原材料 1 の膨張のためのシステムを示している。この場合、原材料 1 は、温度プロファイル 3 を形成するための手段 2 によって加熱され得る垂直シャフト 4 を通じて落下し、本実施形態では、複数の電気抵抗加熱器 2 が使用される。原材料は、シャフト 4 のヘッド領域 1 5 内にフィードされる。抵抗加熱器 2 は個別に制御され得るため、シャフト 4 に沿って特定の温度プロファイル 3 が確立され得る。シャフト 4 からの原材料 1 に対して作用する熱放射の結果として、原材料 1 は膨張し、膨張した粒状物 6 を形成する。シャフト 4 の加熱された壁部及びそれに続くプロセス空気 1 6 のため、シャフト 4 内にシャフトフロー 5 が確立される。

20

【 0 0 3 4 】

更なる抽気装置 2 4 が、シャフト 4 のヘッド領域 1 5 内に設けられ、ヘッド領域 1 5 からプロセス空気 1 6 を抽気し、そのようにしてシャフトフロー 5 を安定化する。加えて、制御ループ 2 5 が、更なる抽気装置 2 4 に連結され、抽気されるプロセス空気 1 6 と吸引される周囲空気との割合を調節する。同様に、プロセス空気 1 6 は、この更なる抽気装置 2 4 またはここに図示されない別の装置のいずれかによって、シャフトフロー 5 を安定化させるためにヘッド領域 1 5 内に吹き込まれてもよい。

【 0 0 3 5 】

シャフト 4 の下端には、シャフト 4 から空気式運搬ライン 7 内に運搬される粒状物 6 の量を調節する分注要素 1 4 が位置付けられる。代替的な実施形態では、この分注要素 1 4 は設けられず、その結果、シャフト 4 は、運搬ライン 7 に対して直接開口する。

30

【 0 0 3 6 】

抽気装置 9 (これは、好ましくはファンとして設計される) は、空気式運搬ライン 7 の一方の端部に装着され、運搬ライン 7 の他方の端部から周囲空気を吸引し、雰囲気に対して開口するように設計され、そのため膨張した粒状物 6 を運搬する。ガスサイクロン 1 0 は、この運搬ライン 7 内部に位置付けられ、粒状物 6 は、これを介して運搬ラインから分離される。運搬ライン 7 内には、好ましくはガスサイクロン 1 0 と運搬ライン 7 から小さい粒子を分離させる抽気装置 9 との間に配されるフィルタシステム 2 2 が位置付けられる。更なる測定装置 2 3 によって差圧を測定することによって、フィルタシステム 2 2 が汚染された場合でさえ運搬ライン 7 内のフロー速度が一定にとどまるように、抽気装置 9 の運搬量が制御される。

40

【 0 0 3 7 】

図 2 は、空気式運搬ライン 7 に接続された分離装置 (ここでは、ガスサイクロン 1 0 として設計されている) によって、粒状物フロー 1 1 として運搬ライン 7 から分離される膨張した粒状物 6 の嵩密度を測定するための装置の詳細図を示す。この実施形態では、測定容器 1 2 が、動作状態のガスサイクロン 1 0 の下に装着され、ガスサイクロン 1 0 内の運搬ライン 7 から分離された粒状物フロー 1 1 の少なくとも一部を受け入れる。この粒状物フロー 1 1 を集約化させるため、漏斗 1 8 が、ガスサイクロン 1 0 と測定容器 1 2 との間に位置付けられる。好ましくは、ガスサイクロン 1 0、漏斗 1 8、及び測定容器 1 2 の長手方向軸が一致し、1 つの軸を形成する。測定容器 1 2 によって受け入れられ得ない粒状

50

物フロー 11 の部分は、測定容器 12 の縁部にわたる排水口 20 によって、これから漏出し得る。測定容器 12 は、サイドアーム 19 を介して、計量装置として設計される測定装置 13 に接続される。計量装置内の重量及び測定容器 12 の既知の容積を決定することによって、膨張した粒状物 6 の嵩密度は、したがって継続的に測定され得る。所望の嵩密度からの逸脱が判定されると、シャフト 4 の温度プロファイル 3 が経験的値を参照して修正されるか、もしくはシャフト 4 にフィードされる原材料の量が経験的値に基づいて低減されるか、または経験的値に基づいて温度プロファイルが修正され、かつ、シャフト 4 にフィードされる原材料の量が低減される。

【0038】

図 2 は、測定容器 12 が、その基部表面上に、それを通じて粒状物フロー 11 の一部が継続的に排出される開口部 21 を有することも示している。これらの開口部 21 は、任意の形状、例えば、長方形、スロット、または正方形を有し得、特に、円形状の開口部 21 が使用されることが好ましい。

【0039】

膨張した粒状物 6 の典型的な粒径は、0.5 ~ 5 mm の範囲内にある。測定容器 12 を通る継続的フローを確保するために、粒径と開口部 21 の直径との間の比率は、好ましくは 1 : 3 ~ 1 : 100、特に好ましくは 1 : 5 ~ 1 : 50、特に 1 : 5 ~ 1 : 25 である。例えば、2 mm の粒径及び 30 の係数、1 : 10 の比率の場合、開口部 21 の直径は、2 mm x 10 なので 20 mm として得られる。

【0040】

代替的な実施形態では、基部表面 17 に開口部 21 は設けられず、そのためこの変形例では、測定容器 12 の荷空けは異なる方法で成し遂げられなければならない。好ましくは、荷空けは、測定容器 12 の周期的な旋回によって、ことによると測定容器 12 をサイドアーム 19 上に回転可能に装着することによって、達成される。粒状物によって充填するための当初の位置に測定容器 12 を戻すためには、測定容器 12 の 360° 回転が必要とされる。しかしながら、ことによると測定容器 12 をサイドアーム 19 上に回転可能に配置することによって、相互に基部表面 17 と整列され、漏斗 18 から粒状物フローに対して法線方向に延びる軸の周りを回転可能である 2 つ以上の測定容器 12 も設けられ得る。測定容器 12 が 2 つある場合、回転角度または旋回角度は、したがって充填するための当初の位置に測定容器のうちの 1 つを戻す 180° に低減され、測定容器 12 が 3 つある場合、回転角度または旋回角度は、120° に、または測定容器 12 が 3 つある場合は 90° に、低減されるであろう。測定容器 12 がいくつかある場合、これらは、共通の基部表面 17 を有し得る。ここで、本実施形態に係る発明の例を項目として記載する。

[項目 1]

砂粒形状原材料の膨張のための方法であって、前記原材料が、温度プロファイルを形成するための手段を備えた略垂直な加熱されるシャフトを通じて下方へ落下し、前記シャフト内ではシャフトフローが優勢であり、前記シャフト内の伝熱の結果として前記原材料が膨張した粒状物に膨張し、生成された粒状物が、更なる輸送のための運搬フローを有する空気式運搬ライン内に入り、

前記膨張した粒状物の嵩密度が継続的に測定され、少なくとも 1 つの定義された嵩密度からの逸脱を検出すると、前記シャフト内の前記温度プロファイルが自動もしくは手動で適合され、かつ/または前記シャフト内への前記原材料のフィードが自動もしくは手動で低減され、

前記膨張した粒状物が、分離装置、好ましくはガスサイクロンによって前記運搬ライン内の前記運搬フローから分離され、

前記分離装置、特に前記ガスサイクロンによって分離された前記粒状物の前記嵩密度が測定され、

前記分離された膨張した粒状物が、集約化されて粒状物フローを形成し、前記粒状物フローが、測定容器内に案内され、

前記測定容器が、前記嵩密度を決定するための計量装置として構成された測定装置に接

10

20

30

40

50

続され、

前記測定容器が、それを通じて前記粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出される開口部を基部表面に有する、砂粒形状原材料の膨張のための方法。

[項目 2]

前記運搬フローが、抽気装置によって生成される、項目 1 に記載の方法。

[項目 3]

分注要素が、シャフトと運搬ラインとの間に配されている、項目 1 または項目 2 に記載の方法。

[項目 4]

前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域からプロセス空気が抽気される、項目 1 から項目 3 のいずれか一項に記載の方法。

10

[項目 5]

前記シャフトのヘッド領域に方向付けられた前記シャフトフローの部分を安定させるために、前記ヘッド領域内にプロセス空気が吹き込まれる、項目 1 から項目 3 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 6]

前記膨張した粒状物の前記嵩密度を測定するための装置であって、空気式運搬ラインに接続され得るガスサイクロンとして構成された分離装置を備え、基部表面を有する少なくとも 1 つの測定容器が、ガスサイクロンとして構成された前記分離装置から前記粒状物フローの少なくとも一部を受け入れるための動作状態で前記ガスサイクロンの下に配され、

20

前記測定容器が、前記嵩密度を決定するための測定装置に接続され、前記測定装置が、計量装置、好ましくは秤として構成され、前記測定容器が、前記粒状物フローの少なくとも一部が継続的に排出されることを可能にするための、開口部を前記基部表面に有する、項目 1 から項目 5 のいずれか一項に従って前記膨張した粒状物の前記嵩密度を測定するための装置。

[項目 7]

前記粒状物フローを集約化させるための手段、好ましくは漏斗が、ガスサイクロンとして構成された前記分離装置と前記測定容器との間に配されている、項目 6 に記載の装置。

[項目 8]

前記測定容器が、サイドアームを介して前記測定装置に接続されている、項目 6 または項目 7 に記載の装置。

30

[項目 9]

前記粒状物フローの少なくとも一部のための排水口が、前記測定容器上に設けられている、項目 6 から項目 8 のいずれか一項に記載の装置。

[項目 10]

前記略垂直な加熱されるシャフトが、前記空気式運搬ラインを介してガスサイクロンとして構成された前記分離装置に接続されている、項目 6 から項目 9 のいずれか一項に従って前記嵩密度を測定するための装置を有する、項目 1 から項目 5 のいずれか一項に記載の方法を実行するためのシステム。

40

【符号の説明】

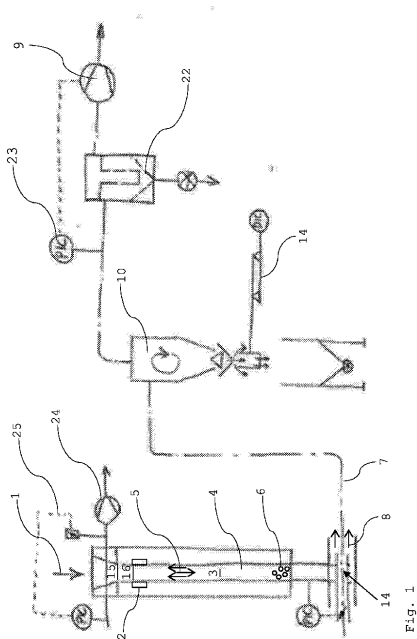
【0041】

- 1 砂粒形状原材料
- 2 手段
- 3 温度プロファイル
- 4 シャフト
- 5 シャフトフロー
- 6 膨張した粒状物
- 7 空気式運搬ライン
- 8 運搬フロー

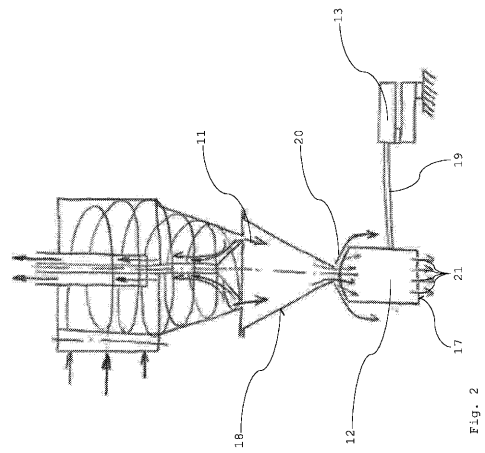
50

- 9 抽気装置
- 10 ガスサイクロン
- 11 粒状物フロー
- 12 測定容器
- 13 測定装置
- 14 分注要素
- 15 ヘッド領域
- 16 プロセス空気
- 17 基部表面
- 18 漏斗
- 19 サイドアーム
- 20 排水口
- 21 開口部
- 22 フィルタシステム
- 23 更なる測定装置
- 24 更なる抽気装置
- 25 制御ループ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 ブッシュ、マルクス アルフレッド
 オーストリア共和国、グライズドルフ エー - 8 2 0 0 グレイザー ストラッセ 1 9 - 2 5
 ビンダー プラス カンパニー アーゲー内
- (72)発明者 ノイカム、ベルンハルド
 オーストリア共和国、グライズドルフ エー - 8 2 0 0 グレイザー ストラッセ 1 9 - 2 5
 ビンダー プラス カンパニー アーゲー内
- (72)発明者 ブルンメイヤー、エルンスト エルウィン
 オーストリア共和国、グライズドルフ エー - 8 2 0 0 グレイザー ストラッセ 1 9 - 2 5
 ビンダー プラス カンパニー アーゲー内

審査官 田中 永一

- (56)参考文献 米国特許第 0 2 6 2 5 5 1 2 (U S , A)
 米国特許第 0 4 1 8 0 1 8 5 (U S , A)
 特開昭 5 3 - 0 7 3 1 6 8 (J P , A)
 国際公開第 2 0 1 3 / 0 5 3 6 3 5 (W O , A 1)
 特表 2 0 1 4 - 5 3 4 9 4 2 (J P , A)
 特開昭 4 9 - 0 1 5 7 1 0 (J P , A)
 特開昭 5 8 - 0 7 4 5 3 1 (J P , A)
 特開平 0 2 - 0 3 5 3 3 3 (J P , A)
 特開平 0 7 - 2 8 6 9 5 0 (J P , A)
 特表 2 0 1 7 - 5 2 6 5 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 0 4 B	2 0 / 0 6		
C 0 4 B	1 4 / 1 8		
C 0 4 B	1 4 / 2 4		
C 0 4 B	3 8 / 0 0		
C 0 3 B	3 8 / 0 0		
G 0 1 N	9 / 0 0	-	9 / 0 6