

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5009474号
(P5009474)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 G 53/30 (2006.01)

B 6 5 G 53/30

A

B 6 5 G 53/66 (2006.01)

B 6 5 G 53/66

B

請求項の数 17 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-505291 (P2002-505291)
 (86) (22) 出願日 平成13年6月26日 (2001.6.26)
 (65) 公表番号 特表2004-501846 (P2004-501846A)
 (43) 公表日 平成16年1月22日 (2004.1.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2001/002348
 (87) 国際公開番号 W02002/000535
 (87) 国際公開日 平成14年1月3日 (2002.1.3)
 審査請求日 平成20年2月29日 (2008.2.29)
 (31) 優先権主張番号 100 30 624.1
 (32) 優先日 平成12年6月28日 (2000.6.28)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 303037770
 ツェッペリン ジローウント アパラテテ
 ヒニク ゲーエム ベーハー
 ドイツ連邦共和国 88045 フリード
 リヒシャッフエン ロイトルトシュトラ
 セ 108
 (74) 代理人 100082500
 弁理士 足立 勉
 (72) 発明者 クラムブロック ウォルフガング
 ドイツ連邦共和国 88267 フォグト
 アイヒェンヴィーゼン 18

審査官 石川 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体搬送方法及び固体搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送媒体 (15) の中で固体 (2) を搬送する方法であって、前記固体 (2) は、出口 (7) を備えた容器 (5) に供給され、前記容器 (5) に流入する搬送媒体 (15) が下方に回転する流れ (17) を発生させ、その流れ (17) によって前記固体 (2) が前記搬送媒体 (15) によって前記出口 (7) に供給され、

前記容器 (5) の中の前記搬送媒体 (15) のレベル (25) が一定となるよう調整するために、前記容器 (5) における搬送媒体 (15) の流れ (17) がない自由領域 (20) の圧力が設定されることを特徴とする固体搬送方法。

【請求項 2】

下方に向いた前記回転する流れ (17) が、接線方向に流れる前記搬送媒体 (15) によって生成されることを特徴とする、請求項 1 記載の固体搬送方法。

【請求項 3】

前記固体 (2) が、前記容器 (5) に上方から計量装置 (14) を介して供給されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の固体搬送方法。

【請求項 4】

前記固体 (2) の密度が、前記搬送媒体 (15) の密度より小さいか又は大きいか又はほぼ同じであることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の固体搬送方法。

【請求項 5】

前記固体 (2) 及び前記搬送媒体 (15) 又は固液混合物 (21) を搬送するために用

いられるポンプ（１０）を、前記搬送媒体（１５）のみが通過することを特徴とする、請求項１～４のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項６】

前記容器（５）の中にある前記搬送媒体（１５）が、前記容器（５）に流入する前記搬送媒体（１５）によって回転運動させられることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項７】

前記搬送媒体（１５）の前記流れ（１７）が、回転方向に対称的及び先細りの前記容器（５）の螺旋軌道に沿って供給されることを特徴とする、請求項１～６のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

10

【請求項８】

前記搬送媒体（１５）が、ノズル（１６）を経て、容器の壁（３０）に平行に及び容器の軸（１８）に直角に前記容器（５）に流入することを特徴とする、請求項１～７のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項９】

前記固体（２）がロータリーフィードによって前記容器（５）の中に導かれることを特徴とする、請求項１～８のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項１０】

前記固体（２）が前記容器（５）の中へ前記搬送媒体（１５）が流れない前記自由領域（２０）を通して供給されることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

20

【請求項１１】

前記固体（２）が前記搬送媒体（１５）によって形成された中空の円錐（３８）に供給されることを特徴とする、請求項１～１０のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項１２】

前記固体（２）が固液混合物（２１）として前記搬送媒体（１５）に供給されることを特徴とする、請求項１～１１のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項１３】

前記容器（５）の中の前記流れ（１７）の形状が可変断面入力（Ａ）のあるノズル（１６）の断面変化によって決められることを特徴とする、請求項１～１２のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

30

【請求項１４】

前記容器（５）の中の前記搬送媒体（１５）のレベルが予め定める第１レベルを超えた場合は、前記自由領域（２０）の圧力が加圧され、前記容器（５）の中の前記搬送媒体（１５）のレベルが予め定める第２レベル以下の場合は、前記自由領域（２０）の圧力が減圧される、請求項１～１３のいずれか１項に記載の固体搬送方法。

【請求項１５】

搬送媒体（１５）の中で固体（２）を搬送する装置であって、前記固体（２）を供給するための開口部と出口（７）とを備えた容器（５）と、下方に回転する前記搬送媒体の流れ（１７）を生じさせるために前記容器（５）に前記搬送媒体（１５）を供給するポンプ（１０）と、前記固体（２）を前記容器（５）の中で前記搬送媒体に供給する供給器と、前記容器（５）の中の前記搬送媒体（１５）のレベル（２５）が一定となるよう調整するために、前記容器（５）における搬送媒体（１５）がない自由領域（２０）の圧力を設定するためのガス圧力調整器（２６）とを備える固体搬送装置。

40

【請求項１６】

前記固体（２）が前記容器（５）の中へ、前記搬送媒体（１５）の流れ（１７）のない自由領域（２０）を通して供給されることを特徴とする、請求項１５に記載の固体搬送装置。

【請求項１７】

前記圧力調整器（２６）は、前記容器（５）の中の前記搬送媒体（１５）のレベルが予め

50

定める第1レベルを超えた場合は、前記自由領域(20)の圧力を加圧し、前記容器(5)中の前記搬送媒体(15)のレベルが予め定める第2レベル以下の場合は、前記自由領域(20)の圧力を減圧することを特徴とする、請求項15に記載の固体搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、搬送媒体の中における固体の搬送方法に関する。

例えば、ドイツ特許DE 19755732 C2号から、顆粒と水の混合物を導管を通して搬送することが知られている。固体と液体の混合物を作るためには、最初に固体を液体で満たされた容器に導き、機械的な攪拌器を用いて固体を液体と混ぜることが知られている。固体と液体の混合物はその後容器の底部から流し出される。このことは遠心ポンプを用いて行われ、ポンプが固液混合物を軸方向の入口開口部から接線方向の出口開口部に汲み上げ導管に送り込む。

10

【0002】

この方法の不利な点は、容器の中に配置された攪拌器とポンプの双方によって固体が機械的な応力を受けることであり、これらの応力は固体の望まない磨滅及び/あるいは敏感な固体粒子の破損に繋がる。この方法は、固体の比重が固体を搬送するために用いられる液体の比重よりも小さい場合に特に不利な効果をもたらす。何故ならば、低比重の固体は遠心分離の際遠心ポンプの羽根の中心に集まる傾向にあるためである。その結果、固体が羽根の中心から強制的に排除されねばならない故にポンプ効率が悪化する。その上、ポンプの中心に集まる固体の個々の粒子が互いにこすれ合うため、固体は特に高い機械的な応力を受ける。容器の中でも又、低比重の固体は増加した応力を受ける。何故ならば、機械的な攪拌器が容器の底部において固体を排出開口部の方へ浮力に逆らって押し付けるためである。

20

【0003】

本発明の目的は、固体が搬送液体の中に分散され、機械的な駆動部品の助けを借りずに導管に導かれる方法であり、最小の維持で特に低比重の固体が高い機械的な応力を受けずに流体で搬送される方法を提供することである。

請求項1の前文の記載に始まり、この目的は、本願によれば、請求項1の特徴によって達成されている。本発明の効果的な展開は従属請求項に記載されている。

【0004】

30

この方法では、送容器として設計された容器に流入する例えば水のような搬送媒体が下方に回転する流れを生じさせ、固体が搬送媒体によって出口に搬送される。搬送媒体が明確に下方の出口へ向いた螺旋軌道で搬送されると、搬送媒体に突き当たる固体は前記搬送媒体に束縛されて搬送媒体と共に送容器を出て導管に流入する。この種の流れを生成するために送容器の中に如何なる運動機構も必要とせず、従って、固体の個々の粒子と例えばポンプの攪拌器又は羽根のような動く機械的な構成要素との間に磨滅と応力を引き起こすような接触が生じない。

【0005】

最大可能な範囲で接線方向に流れる搬送媒体を用いた流れを作ることにより、容器の中にこの目的のために必要な構造上の空間なしに流れを生成することができる。

40

固体を計量装置を介して容器に供給すると搬送媒体と固体が互いにきっちり混ざり合い、この方法によって固液混合による流体搬送に最適な固液比を得ることができる。

【0006】

本発明による有利な実施形態では、密度が搬送媒体の密度より小さいか又は大きいか又はほぼ同じである固体を搬送することができる。このようにして、広範囲の種類の固体をたった一つの方法で搬送することができ、その方法は異なる密度の固体を搬送するために修正する必要がない。

【0007】

ポンプ作用で流れを発生させることにより、搬送媒体の循環を維持するための機械的なポンプを単なる搬送媒体のみを搬送すればよい場所に配置することができる。従って、搬送

50

される固体に無関係にポンプを特定の搬送媒体の搬送に対して最適化することができる。

【0008】

送容器の中にある搬送媒体が送容器に新たに流入する搬送媒体によって駆動されるので、送容器の中にある搬送媒体の回転方向は流入する搬送媒体の流れエネルギーによってのみ生成され維持されることができる。

本発明は又、特に回転方向に対称的及び特に先細りの送容器の螺旋軌道に沿って出口に供給される搬送媒体の流れを提供する。一種の渦巻きが容器中に発達し、この渦巻きは渦巻き分離器とは対照的に一つの出口のみを有する。換言すれば、容器中の搬送媒体の流れを生じた回転は結果的に一つの出口から流れ去る渦巻きを形成する。

【0009】

本発明による有利な実施形態では、送容器は出口に向かって先細に設計されている。送容器の円錐形の設計は、狭まる螺旋軌道に沿った液体の流れの形成に有利である。何故ならば、この液体の流れは容器の壁によって誘導されるからである。

【0010】

もしも搬送媒体が、容器の壁にほぼ平行で容器の軸にほぼ直角の搬送ノズルを介して容器に流入する液体であるならば有利である。このことは、液体の流れが全体として円周の層のように容器の壁に沿って前記壁によって導かれることを確実にする。螺旋軌道の傾斜角度は、搬送ノズルが容器の長さ方向の軸に直角に延びる面となす角度によって定められることができる。

【0011】

本発明による特別の実施形態によれば、例えば樹脂の顆粒である固体はロータリーフィードを介して送容器に供給される。このようにすると、容器の内部圧力が容器周辺の圧力よりも高い送容器を用いることが可能である。

本発明では、搬送されるべき固体が搬送媒体が流れていない領域で容器に供給される。この目的のために容器は固体が供給される単純な開口部を備えれば充分である。

【0012】

固体を螺旋軌道上で動く搬送媒体によって形成される具体的に中空の円錐に供給することは特に有利である。何故ならば、中空の円錐の全カバー表面は固体の供給表面として利用でき、固体は円錐のカバー表面から出口又は容器の軸に搬送されるからである。

【0013】

本発明による特別の実施形態によれば、固体は固液混合物として搬送媒体に供給される。このようにすると、既に存在する固体を固液混合物として搬送することも可能である。好ましい実施形態では、本発明による装置は出口の方向へ向かって狭まり液体搬送媒体に対する供給ノズルから構成され、そのノズルは容器の主軸に実質的に直角であり容器の壁に平行である。供給ノズルをこのように配置すると、容器の壁に沿って出口に向かう螺旋軌道上を流れる液体の流れを生成することが可能である。

【0014】

本装置の更に有利な実施形態では、複数の供給ノズルが容器の壁に配設され、容器の長さ方向の軸に直角な面にあることが好ましい。このようにすると、大量の液体を容器に流入させることが可能であり、その大量の液体は容器の壁によって導かれ通常の吸引螺旋流を形成するために合体する。

【0015】

送容器の中の流れの概略形状を入力の断面を変えることによって形成することも有利である。このようにすると、供給装置を異なる固体を搬送するために調整することができる。本発明の改良では、送容器中の搬送媒体のレベルはガス圧力調節器によって調節される。このようにすると、容器の充填レベルを定めることが可能であり、搬送媒体が容器の上方に配置された計量装置にまでは確実に上がらないようにすることができる。

【0016】

本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

図1は、固体2の流体による搬送装置1を概略的に示す図である。装置1は、導管4によ

10

20

30

40

50

って互いに接続されている２個の貯蔵器３から主に構成され、一つの貯蔵器３は容器５として設計され、もう一つの貯蔵器３は受容器６として設計されている。容器５は、出口７を経て導管４に開口している。この導管４は、入口８を経て受容器６に開口している。容器５は、モータ駆動ポンプ１０が中に配置されている搬送管９によって受容器６に接続されている。容器の蓋１１に開口している入力管１２は、又、容器５を固体２が保持待機している貯蔵容器１３に接続している。固体２は、計量装置１４を介して容器５に供給される。搬送管９の中にある搬送媒体１５がポンプ１０によって矢印の方向 X_1 に搬送され、丸形断面の容器５に接線方向に配置されているノズル１６を経て容器５の中にある搬送媒体１５に送られる。搬送媒体１５を容器５に導入すると、容器５に流れ１７が生じ、流れ１７は容器の軸１８廻りに回転して出口７に導かれる。出口７は、容器５の円錐状の先細の底部１９に配置されている。搬送媒体１５より低比重の固体２は、計量装置１４によって自由領域２０を通過して、容器５の中に配置されている搬送媒体１５に配送され、流れ１７によって遠心力が作用した状態で容器の軸１８の方向に、容器５の出口７に向かって矢印の方向 X_2 に導かれる。

10

【００１７】

固体２は、搬送媒体１５と一緒に出口７を通り抜け、流れ１７の中に生成された固液混合物２１として導管４の中を矢印の方向 X_3 に通過する。固液混合物２１は、入口８を通過して分離器２２として設計されている受容器６に入る。分離器２２の中で、固液混合物２１は固体２と搬送媒体１５とに分離される。固体２は、管２３を通過して分離器２２から出る。搬送媒体１５は、搬送管９に入りポンプ１０によって容器５に戻され、このようにして搬送媒体循環２４の中を動く。

20

【００１８】

図示していない別の実施形態では、受容器が受／送容器として設計されており、その場合は搬送媒体が容器の上部で少なくとも部分的に固体から取り除かれ、容器の下部で搬送媒体を流入させることにより液体の流れが形成され、送容器に類似して、固体又は固液混合物がこの液体の流れによって別の容器にポンプで送り込まれることができる。勿論、懸濁液の分離と更にその後の搬送を別々の容器で行うこともできる。このようにして送容器と受容器を連続的に配置することにより長い搬送距離を実現することができる。必要ならば中間貯蔵器を供給することもできる。

【００１９】

図２は、分散容器として作用する容器５の概略的な断面を示す。容器５に入っている搬送媒体１５のレベル２５は、ガス圧力調整器２６によって実質的に一定に保たれる。もしも搬送媒体１５のレベル２５が充填レベル H_1 を超えると、容器の自由領域２０における圧力がガス圧力調整器２６によって増加され、ノズル１６を通過して搬送管９から容器５に供給される搬送媒体１５の連続した流れが少なくとも部分的に止められる。自由領域２０は、ガス管２７とガス管２７に配設されガス圧力調整器２６によって調整される制御弁２８を通るガスによって作動される。もしも搬送媒体１５のレベル２５が充填レベル H_2 以下に下がると、容器５の自由領域２０における圧力がガス圧力調整器２６によって減少され、搬送管９から流入する搬送媒体１５の抵抗が減少される。

30

【００２０】

図３は、別の容器５の概略的な断面を示す。矢印２９は搬送管９からノズル１６を経て容器５に接線方向に流入する搬送媒体１５によって生成される流れ１７の典型的な概略形状を示す。搬送媒体１５は、容器の壁３０から容器の軸１８の方向に流れ、同時に容器５の出口７に向かって矢印 X_2 の方向に動く。従って、搬送媒体１５は軸方向の速度成分 V_A と半径方向の速度成分 V_R を有する。流れ１７によって、搬送媒体１５は表面１５'上に円錐形の漏斗３８を形成し、表面１５'に突き当たる固体２が漏斗３８によって容器の軸１８又は出口７の方向に導かれる。

40

【００２１】

図４は、図３に示した容器５の概略的な断面を示し、この容器５に形成された流れ１７を矢印３１で表す。搬送管９を通過してノズル１６から供給された搬送媒体１５は、容器の壁

50

30 に沿って螺旋軌道 32 で出口 7 に向かって流れ接線方向の速度成分 V_T を有する。搬送媒体 15 及び固体 2 は、出口 7 に向かって増速する軸方向、半径方向及び接線方向の速度成分 V_A 、 V_R 、 V_T を有する。

【0022】

図 5 は、別の容器 5 の概略的な断面を示す。前記容器 5 において、容器壁 30 の同じ高さに配置された 3 個のノズル 16、16'、16'' がある。ノズル 16、16'、16'' は、螺旋軌道 32、32'、32'' を（矢印端部 34 で示される）容器の軸 18 又は螺旋の軸 18' の方向へ出口 7 に向かって流れるジェット 33、33'、33'' を発生させる。

【0023】

図 6 は、可変断面入力 A のあるノズル 16 を有する搬送管 9 を備えた容器 5 の断面を示す。入力 A の断面は、ヒンジ 36 を中心に矢印 37 の方向に回転できるフラップ 35 によって調節できる。固体 2 と搬送媒体 15 との間の密度差に従って、入力 A の断面形状により速度成分 V_A 、 V_R 、 V_T を変えることができる。

【0024】

以上の実施形態は、搬送媒体が水であり、搬送される物体が水より軽いか又はほぼ同じ重量の樹脂の顆粒という仮定で述べられてきた。

本発明は、上記実施形態に限定するものではない。むしろ、特許請求項の範囲内における本発明の発展形態を含んでいる。特に、本発明は搬送媒体よりも比重が重い物体の搬送方法を提供している。この場合、回転流は固体が容器の出口を通過する前に固体が回転しながら動くことを確実にしており、それによって閉塞が効果的に防止されている。

【0025】

図示されていない更に別の実施形態では、螺旋の流れは好ましくは案内板によって管の中に形成され、固体は例えば導管又はロータリーフィーダによる回転液体流に供給される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 流体による搬送装置を概略的に示す図である。

【図 2】 送容器の概略的な断面を示す図である。

【図 3】 別の送容器の概略的な断面を示す図である。

【図 4】 図 3 に示した送容器の線 I V - I V に沿った断面を示す図である。

【図 5】 別の送容器の断面を示す図である。

【図 6】 入力の調整可能断面を備えた送容器の断面を示す図である。

符号リスト

- 1 装置
- 2 固体
- 3 貯蔵器
- 4 導管
- 5 容器
- 6 受容器
- 7 出口
- 8 入口
- 9 搬送管
- 10 ポンプ
- 11 容器の蓋
- 12 供給管
- 13 貯蔵器
- 14 計量装置
- 15 搬送媒体
- 16 ノズル
- 17 流れ

10

20

30

40

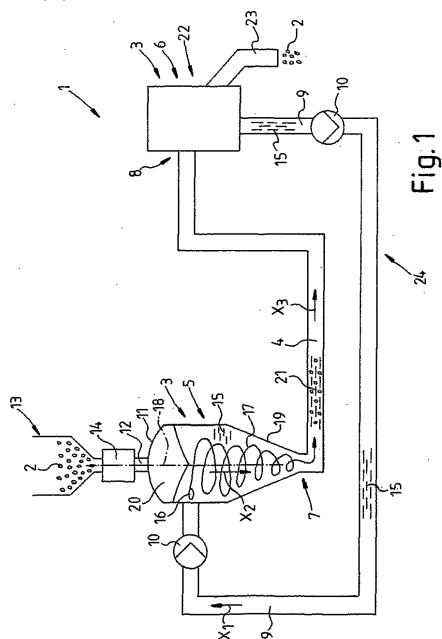
50

- | | |
|-----|---------|
| 1 8 | 容器の軸 |
| 1 9 | 底部 |
| 2 0 | 自由領域 |
| 2 1 | 固液混合物 |
| 2 2 | 分離器 |
| 2 3 | 管 |
| 2 4 | 搬送媒体の流れ |
| 2 5 | レベル |
| 2 6 | ガス圧力調整器 |
| 2 7 | ガス管 |
| 2 8 | 制御弁 |
| 2 9 | 矢印 |
| 3 0 | 容器の壁 |
| 3 1 | 矢印 |
| 3 2 | 螺旋軌道 |
| 3 3 | ジェット |
| 3 4 | 矢印端部 |
| 3 5 | フラップ |
| 3 6 | ヒンジ |
| 3 7 | 矢印方向 |
| 3 8 | 漏斗 |

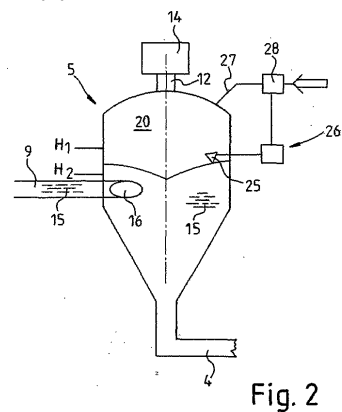
10

20

【 図 1 】



【圖 2】



【 図 4 】

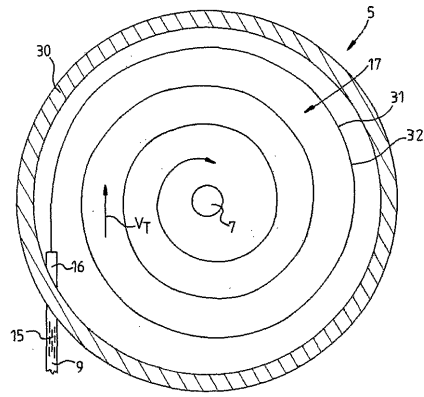


Fig. 3

【 図 5 】

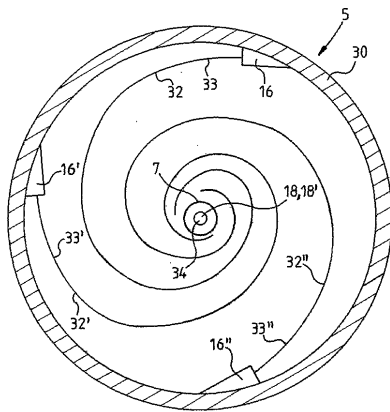


Fig. 5

【 図 6 】

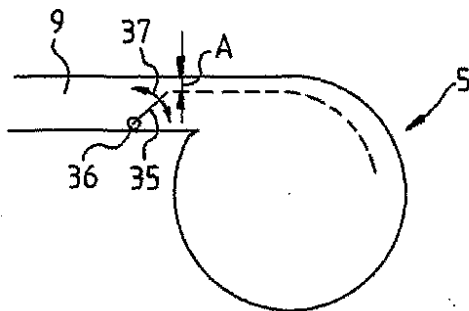


Fig. 6

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 2 9 8 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 0 7 1 5 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B65G 53/30

B65G 53/66