

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4030589号  
(P4030589)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int.C1.

F 1

<b>B65G 53/28</b>	<b>(2006.01)</b>	B 65 G 53/28
<b>B05B 7/14</b>	<b>(2006.01)</b>	B 05 B 7/14
<b>B65G 53/40</b>	<b>(2006.01)</b>	B 65 G 53/40

請求項の数 33 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平10-518955
(86) (22) 出願日	平成9年10月21日(1997.10.21)
(65) 公表番号	特表2001-502650(P2001-502650A)
(43) 公表日	平成13年2月27日(2001.2.27)
(86) 国際出願番号	PCT/EP1997/005802
(87) 国際公開番号	W01998/017558
(87) 国際公開日	平成10年4月30日(1998.4.30)
審査請求日	平成16年10月21日(2004.10.21)
(31) 優先権主張番号	19643523.4
(32) 優先日	平成8年10月22日(1996.10.22)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)
(31) 優先権主張番号	19654649.4
(32) 優先日	平成8年12月28日(1996.12.28)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	ディートリッヒ・エンジニアリング・コンサルタンツ・エス・アー イスラエル、シーエイチ 1024 エクブルンス ローランヌ, シエメ ドウ デュヴァン, ジーイー ラージェ ピエセ アー
(74) 代理人	弁理士 杉本 修司
(74) 代理人	弁理士 野田 雅士
(74) 代理人	弁理士 堀 健郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】粉状物質を空気力で搬送する装置および方法、ならびにその使用方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被搬送材料用の供給管(14)および排出管(22)に連結され、真空管(27a)に連結されたドームカバー(30)によって形成される空間から少なくとも1つのプレート状のフィルタ(44)により隔てられたコンテナ(12)を有し、フィルタ(44)の幅がコンテナ(12)の内径(d)以下に相当する、粉状物質の空気式搬送装置(10)において、

前記被搬送材料として、比重が0.1~15.0 g/cm<sup>3</sup>で、粒径範囲が0.1~300 μmの物質を搬送するために、前記被搬送材料を一時的に受け入れるポンプ室(13)を形成するコンテナ(12)の長さ(a)と内径(d)との比が0.5~10.0とされ、プレート状フィルタ(44)が前記被搬送材料を吸い込むための真空ポンプ(27b)の真空管(27a)とポンプ室(13)との間に設けられ、搬送ガス源(29)の搬送ガス管(29a)が真空ポンプ(27b)に連結された前記ドームカバー(30)に連結され、コンテナ(12)が、前記被搬送材料用の供給管(14)および排出管(22)に、それぞれの自動栓部材(16, 16a)を有し、自動栓部材(27, 17)がそれぞれ真空管(27a)および搬送ガス管(29a)に配置され、自動栓部材(16, 16a, 27, 17)が共通の制御装置(35)に連結されており、前記制御装置(35)が、前記被搬送材料をポンプ室(13)に排出するための排出管(22)の自動栓部材(16a)を開く前に、搬送ガス管(29a)を開け、搬送ガス源(29)から圧縮空気または窒素をコンテナ(12)に供給することにより、コンテナ(12)に圧力をかけて、コンテナ(12)を

12)の下流に設けられた反応器(11)内のガスの該コンテナ(12)内への吸入を防止することを特徴とする空気式搬送装置(10)。

【請求項2】

請求項1において、前記フィルタ(44)がフィルタインサート(26)の枠(42)に交換可能に配置されたプレート状のフィルタ薄膜であることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項3】

請求項1または2において、前記フィルタ(44)の内径(d)がコンテナ(12)の内径にほぼ一致することを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項4】

請求項1から3のいずれかにおいて、コンテナ(12)の長さ(a)とコンテナ(12)の内径(d)との比(a/d)が2.0~8.0であることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

10

【請求項5】

請求項4において、コンテナ(12)の長さ(a)とコンテナ(12)の内径(d)との比(a/d)が2.0~3.0であることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれかにおいて、コンテナ(12)の内径(d)が10~500mmであり、コンテナ(12)の内径がコンテナ底部(18)においてフィルタ(44)から排出管(22)まで一定であることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

20

【請求項7】

請求項6において、コンテナ(12)の内径(d)が50~400mmであり、コンテナ(12)の内径がコンテナ底部(18)においてフィルタ(44)から排出管(22)まで一定であることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項8】

請求項1から7のいずれかにおいて、コンテナ(12)の長さ(a)が200~1000mmであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項9】

請求項8において、コンテナ(12)の長さ(a)が400~900mmであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

30

【請求項10】

請求項1から9のいずれかにおいて、前記被搬送材料の吸込み取入れのための圧力が1~25ミリバール、かつ/または、前記被搬送材料の排出のための加圧が0.5~5.0バールであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項11】

請求項10において、前記被搬送材料の吸込み取入れのための圧力が5.0~20ミリバール、かつ/または、前記被搬送材料の排出のための加圧が1.0~3.0バールであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項12】

請求項1から11のいずれかにおいて、フィルタ(44)は、真空ポンプ(27b)から遠い側での差圧が100~300ミリバールとなるように構成されていることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

40

【請求項13】

請求項1から12のいずれかにおいて、平坦なグリッド(46)が真空側で支持手段としてフィルタ(44)に組み合わされ、このグリッドのメッシュサイズが5~50mmであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

【請求項14】

請求項13において、平坦なグリッド(46)が真空側で支持手段としてフィルタ(44)に組み合わされ、このグリッドのメッシュサイズが10~40mmであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

50

**【請求項 15】**

請求項 13において、前記グリッド(46)は振動駆動装置に連結されて、前記フィルタ(44)の振動源となっていることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

**【請求項 16】**

請求項 1から15のいずれかにおいて、エアジェットが、前記フィルタ(44)の両面に向くように配置され、このエアジェットは間欠的に動作するよう制御されることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

**【請求項 17】**

請求項 1から16のいずれかにおいて、前記フィルタ(44)の両面にグリッド(46, 48)が張り渡されたことを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。 10

**【請求項 18】**

請求項 12から17のいずれかにおいて、一方のグリッド(48)が前記枠(42)に固定されていることを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

**【請求項 19】**

請求項 1から18のいずれかにおいて、少なくともさらに1つの装置(10)が直列に連結されて、直列設備を構成することを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。

**【請求項 20】**

請求項 1から19のいずれかにおいて、前記装置(10)が反応容器または反応器(11)の上流に配置されたことを特徴とする粉状物質の空気式搬送装置。 20

**【請求項 21】**

請求項 1から20のいずれかに記載の空気式搬送装置を使用して、被搬送材料として、比重が0.1~15.0 g/cm<sup>3</sup>で、粒径範囲が0.1~300 μmの粉状物質を搬送する空気式搬送方法であって、

真空管(27a)の自動栓部材(27)を開き、1~25ミリバールに減圧した状態で、排出管(22)を閉じ、供給管(14)の自動栓部材(16)を開いて、前記被搬送材料の吸込み取入れを実行し、所定時間の間に該被搬送材料をポンプ室(13)内に所望の充填高さまで充填した後、供給管(14)を閉じ、次に、排出管(22)を開く前に、コンテナ(12)に圧力をかけて、下流に設けられた反応器(11)のガスの該コンテナ(12)内への吸入を防止し、排出管(22)の自動栓部材(16a)および搬送ガス管(29a)の自動栓部材(17)を開けて、前記被搬送材料を圧縮空気または窒素の流れにより放出させて空にするサイクルを実行すると同時に、前記圧縮空気または窒素流れによりフィルタ(44)を洗浄する空気式搬送方法。 30

**【請求項 22】**

請求項 21において、前記吸込み取入れを実行する際に、前記減圧が5.0~20ミリバールであることを特徴とする粉状物質の空気式搬送方法。

**【請求項 23】**

請求項 21または22において、前記吸込み取入れを10~12秒間行った後、排出管(22)を閉じた状態に維持する一方で、真空管(27a)を所定時間の間開けた状態にすることを特徴とする空気式搬送方法。 40

**【請求項 24】**

請求項 21において、前記被搬送材料の排出に、0.5~5.0バールの加压を生じさせることを特徴とする空気式搬送方法。

**【請求項 25】**

請求項 24において、前記被搬送材料の排出に、1.0~3.0バールの加压を生じさせることを特徴とする空気式搬送方法。

**【請求項 26】**

請求項 21から25のいずれかにおいて、真空ポンプから遠い前記フィルタの面に100~300ミリバールの差圧を生じさせることを特徴とする空気式搬送方法。

**【請求項 27】**

請求項 21から26のいずれかにおいて、前記粉状物質を空気力で搬出するために、清淨 50

化された圧縮空気、不活性ガスまたは反応ガスを供給することを特徴とする空気式搬送方法。

【請求項 2 8】

請求項 2 1 から 2 7 のいずれかにおいて、フィルタ (44) を振動させることを特徴とする空気式搬送方法。

【請求項 2 9】

請求項 2 1 から 2 8 のいずれかにおいて、間欠的にエアジェットをフィルタ (44) に吹き付けることを特徴とする空気式搬送方法。

【請求項 3 0】

請求項 2 9において、前記エアジェットはフィルタ (44) の両面に吹き付けることを特徴とする空気式搬送方法。 10

【請求項 3 1】

請求項 2 1 から 2 7 のいずれかにおいて、請求項 1 から 2 0 のいずれかに記載の複数の装置 (10) を隣合わせに並置した関係で、同一のリズムで運転することを特徴とする空気式搬送方法。

【請求項 3 2】

請求項 2 1 から 3 0 のいずれかにおいて、請求項 1 から 2 0 にいずれかに記載の複数の装置 (10) を交互のリズムで運転することを特徴とする空気式搬送方法。

【請求項 3 3】

請求項 2 1 から 3 0 のいずれかにおいて、請求項 1 から 2 0 にいずれかに記載の少なくとも二つの装置を隣合わせに並置した関係で、異なったリズムで運転することを特徴とする空気式搬送方法。 20

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、被搬送材料として、比重が  $0.1 \sim 1.5$  g/cm<sup>3</sup> で、粒径範囲が  $0.1 \sim 300 \mu\text{m}$  の粉状物質を空気力により搬送する、請求項 1 の特徴部分に記載の装置および方法に関するものである。

背景技術

EP 0 538 711 A は、例えば粒状のプラスチック材用のコンベヤ装置を開示している。この装置は、一端がランスにより貯蔵サイロ内に延出し、他端がフィルタキャリア (filter carrier) を介してパイプ接続部内に突出しているホース管を有している。パイプ接続部は、可塑化シリンダの接線方向にある吸引開口部の箱状の吸引口上の支持されている。フィルタキャリア上には、吸引チャンバを有する蓋部が設けられている。ホース管はその蓋部を通過している。吸引チャンバは、パイプ接続部に向けられた複数の吸引開口部を有しており、圧縮空気または圧縮ガスが作用媒体として供給されるノズルシステムに連通されている。吸引チャンバは減圧され、その減圧作用が吸引開口部およびフィルタを介してパイプの接続部内に広がり、さらにホース管を介して貯蔵サイロにまで広がる。高速の作用媒体により被搬送物に高い圧力がかかるため、固体物は吸引空気流れと混合されて箱状の吸引口に吸引される。フィルタでは、固体物は吸引空気流れと分離され、吸引空気流れは作用媒体と混合される。フィルタ洗浄は吸引工程の間は行われない。 30

EP-A-0 574 596 は、複数のコンテナセグメントを備え、最上位のコンテナセグメントには排気フィルタが配設され、最下位のコンテナセグメントは漏斗形状に先細りになっている。いわゆるロックコンテナによって、セメントを船からサイロに空気式積換えする設備について記載している。

化学、製薬、および食品産業では、粉状物質を搬送し、また制御された雰囲気でそれらを輸送することがある。この種の粉状物質を搬送する既知の設備は、一般に、連続的に搬送される製品に構造が合わされるので、これらの設備を個別に製作する必要があるため、設備費用が高くなる。既知の設備のさらに不利な点は、中でも、短時間の運転後に、必要とするフィルタが詰まってしまうことである。この問題の結果として、粉状物質の生産は妨害されやすく、生産に支障を来しコストに悪影響がある。現在のところ、これらの欠陥を 40

解消することができない。

爆発危険のある所で粉体を反応容器または反応器に導入する作業は、大抵の反応器が、十分な装てん設備 (loading installation) 用の必要な空間を有しないので、一般にロック構造または保護弁によって手動で行う。しかし、このような作業方式は、爆発の危険を未然に防ぐ適切な安全規則に合致しない。反応器が不活性ガスで不活性化されている場合、手動で粉体をマンホールから導入する工程によって、大気圧にされ、不活性ガスの保護効果がなくなる。固体材料を手動で導入すると、短時間のうちに不活性効果がなくなり ( $O_2$ 濃度 > 8 %) 、長時間作業の  $N_2$  フラッシングの後でも回復しない。

さらに、粉じんがあると環境が汚染され、発生するガス蒸気で作業員が窒息する危険がある。搬送中、特に下記の因子が同時に現われると。爆発の危険がある。

10

- 酸化可能な粉体、

- 粉体 / 酸素の比が、爆発限界 (含有するそれぞれの製品によって変化する) 内である、

- 発火源の発生 (静電放電、フレーム、過熱点、スパーク)。

上記に鑑み発明者は、これらの不利な点を解消し、粘着性物質を含む粉状物質を廉価に搬送できるようにすることを目的とした。特に、本発明は、安全性を向上して粉状固体を反応器などの装置に導入できるようにするものである。

#### 発明の開示

上記の目的は、独立請求項の教示により達成され、従属請求項は有利な改良を定める。

本発明によれば、被搬送材料として、比重量が  $0.1 \sim 15 g/cm^3$  で、粒径範囲が  $0.1 \sim 300 \mu m$  の粉状物質を空気力で搬送する上述の装置において、被搬送材料を一時的に受け入れる断面が円形状または多角形状のポンプ室を形成するコンテナの長さと内径との比は、 $0.5 \sim 1$  0.0である。フィルタは、被搬送材料を吸い込むための真空ポンプの真空管とポンプ室との間に設けられ、搬送ガス源の搬送ガス管が真空ポンプに連結された、ドームカバー内の空間に連結され、自動栓部材がそれぞれ真空管および搬送ガス管に配置されている。さらに、フィルタの取扱いのためには、プレート状のフィルタ薄膜、好ましくはフィルタインサートの枠に交換可能に配置されたフィルタ薄膜の形とするのが望ましいことが分かった。

20

有利な実施形態では、本発明のコンテナに、相互に制御できる 4 つの自動ブロックまたは栓 (closure) 要素が結合されている。より具体的には、供給管と排出管と真空用および搬送媒体用の管とにそれぞれ 1 つずつである。

30

吸い込み取入れ段階中に、供給管の栓要素は開いているが、排出管は閉じたままである。この状態で真空接続が開いているので、被搬送材料がポンプ室に吸い込まれる。所定の時間経過後、供給管が閉じられ、排出管が開かれる。被搬送材料は圧力、すなわち圧縮空気またはフィルタ洗浄のための窒素によって、放出される。コンテナの上部におけるフィルタは、極めて細かい粒子を保持し、空にするサイクル毎に洗浄される。

下流に配置された反応器、例えばミキサ、クラッシャなどの反応が行われる装置に粉体が導入される前に、空気と粉体とが相互に分離される。この分離は、被搬送材料の取入口を開けるのに対して、真空閉止弁が遅れて閉じられることによって行われる。排出管が開けられる時に反応器のガスが吸い込まれないように、コンテナにまず圧力がかけられ、その後に、空にする弁が開かれる。さらに、真空管は排出管が閉じた時だけしか開かれないと望ましいことが分かった。コンテナの幅またはコンテナの直径自体は  $10 \sim 500 mm$ 、特に  $50 \sim 400 mm$  で、コンテナの長さは  $200 \sim 1000 mm$ 、特に  $400 \sim 900 mm$  が有利である。したがって、これは、比較的細いコンテナを包含し、好ましくはコンテナの直径がフィルタのサイズを決める。

40

被搬送材料の吸込みには  $1 \sim 25$  ミリバール、特に  $5.0 \sim 20$  ミリバールの減圧で装置を運転することも本発明に含まれる。被搬送材料の排出のための加圧は、この目的のためには  $0.5 \sim 5.0$  バール、特に、 $1.0 \sim 3.0$  バールにするとよい。

本発明のさらなる構成によれば、フィルタを真空ポンプから遠い側で、着圧が  $100 \sim 300$  ミリバールとなるように構成される。

50

真空側で支持手段としてフィルタに組み合わされた平坦なグリッドまたはメッシュを設けることが有利であることも判明している。好適なメッシュサイズは5~50mmであり、好ましくは10~40mmである。他方のフィルタ表面にもグリッドまたはメッシュを設けてよい。

さらに、各グリッドまたはメッシュは振動駆動装置に連結され、フィルタの振動源の形にしてもよい。

本発明によれば、洗浄のために、空にする手順の間、間欠的に制御可能な逆流フラッシング操作を組み合わせる。そのようなエアジェットは、フィルタの両面に提供される。

従来の装置および設備と異なり、本発明の前提条件に従いながら寸法が小さいので、コストの見地から悪影響のあるスペースの問題を解消することができる。

10

特に重要な因子は、スループット速度を高めるために、複数のこれらの装置を合わせて、困難を伴わずに、例えば直列配置した設備の形で使用できることである。したがって、例えば複数の装置を並置した関係で、同じリズムまたは交互のリズムで運転する。

しかし、粉状物質の混合比を変えるために、少なくとも二つの装置を隣合わせに異なったリズムで運転することも本発明に合致している。

好ましくは、粉状物質を空気式搬送作用によって排出するために、清浄化された圧縮空気、反応ガスまたは不活性ガス、特に窒素が用いられる。

上述のシステムでは、ポンプ室の上部に配置された平坦なフィルタ膜によって、粉状製品の搬送が許容される。ポンプ室の直径は、フィルタ膜の直径にほぼ一致する。

ポンプ室に真空および圧力源を交互に適用して、粉状製品を搬送する。真空ポンプによって作られた真空が、粉状の被搬送材料をポンプ室に吸い込み、フィルタが真空ポンプによって吸い込まれた粒子を空気から分離する。搬送ガスの圧力でポンプ室を空にし、同時に逆流によってフィルタを洗浄することができる。

20

これらの方法によって、細かく、粘性があり、汚染した粉体の輸送および計量に関連したほとんどの問題が解決される。

下記の特性は、特に有利と考えられる。

-可動で小型なシステム、

-多くの材料（SS、ハステロイ、プラスチック材料、ガラス）のための円筒形状の室を有する単純な構造、

-極めて簡易な洗浄操作、

30

-経済的な設備、

-搬送操作中における粉体の損傷がない、

-流動性が低い粘性のある粉体の密着または付着がない、

-完全に密閉したシステム、粉じんが発生しない、

-閉じたコンテナに酸素が入らない。

さらに、このシステムは、可燃性の気体／蒸気の入った反応器などの容器に、粉体を導入する間ににおける爆発の危険をかなり減じる。粉体搬送効果が吸引によって達成されるので、搬送管における爆発の危険がかなり減じられる。ほとんどの場合、粉体／酸素比が爆発限界外である。回転部分がないので、摩擦によるいかなる種類の発火または爆発の危険も問題にならない。

40

この手順によって、紙袋、大きな袋またはサイロから粉体を、圧力がかけられているコンテナに導入することができる。したがって、化学および製薬産業における安全予防策に関する期待に十分に沿う。ポンプ室を空にするために、種々のガス、たとえば窒素やアルゴンを用いることができる。空にする作業に中性ガスを用いると、例えば、反応器に酸素を導入せずに、不活性にした反応器に粉体を満たすことができる。その結果、不活性ガスはポンプ室を空にする段階のためだけに用いられ、粉体搬送作業のための吸込み取入れ段階中には用いられないで、不活性ガスの消費が少ない。ポンプ室において、酸素が粉体から分離され、不活性ガスと取り替えられる。

市販のシステムでは、フィルタが極端に早く詰まることを防止するために、大きな過スリーブが必要であるが、スリーブ型フィルタの洗浄は、困難であり、あまり効率的でない

50

。これに対して、平坦なフィルタの洗浄は単純な作業である。本発明による頻繁な時間間隔でのフィルタの周期的な洗浄によって、ろ過効率の一一定レベルが保証される。

従来のシステムは、フィルタ容積が大きいので、システムの室の容積が大きい。そのような設備を空にするのは、重量法によって行われる。設備が標準サイズのフランジに接続されるのを許容するために、径違い部分が通常必要である。この径違いのために作業上の問題が頻繁に引き起こされ、粉体をセパレータから排出するために、バイブレータのような付属装置が必要になる。

上述の装置および方法の本発明による使用は、好ましくは、化学産業もしくは食品産業、製薬産業、またはインクおよび塗料もしくはラッカーを製造する産業において行われる。本発明のその他の特徴、利点および詳細は、添付の図面を参照した下記の好ましい実施形態の記述によって明らかとなるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

図1は、粉状物質を空気式搬送する装置の側面図である。

図2は、図1の一部の拡大図である。

図3は、この装置の締付け栓の側面図である。

図4は、この装置の平面図である。

図5は、示された設備におけるこの装置を示す図である。

図6は、一対のアセンブリの側面図である。

図7は、図6の装置の平面図である。

図8は、フィルタインサートの一部の斜視図である。

#### 発明の実施形態

図5に示すサイロ9から比重量が $0.1 \sim 15.0\text{g/cm}^3$ で、粒径範囲が $0.1 \sim 300\mu\text{m}$ の粉状物質を反応容器または反応器11へ空気力で搬送する空気式搬送装置10は、それぞれ、長さaが600または850mm、内径dが200または300mmで、その内部空間がポンプ室13として作用する、電解研磨高品質鋼製の円筒形状のコンテナ12と、被搬送材料の吸込み取入れ用供給管14の連結用アダプタ接続部14aとを有する。供給管14は、接続フランジ15のプロックまたは栓部材として、いわゆるバタフライ弁16を有する。

図1において明確さを強調するために、コンテナ12から一定の間隔を置いて図示したコンテナの底部18の上方に、弁ハウジング20と排出管22のバタフライ弁16a用の駆動装置21とを示す。排出管22による作用を受け、圧力が加えられた反応器11の他に、図5には、排出管22も示される。コンテナ軸Aに対して平行な関係に方向づけられたコンテナの底部18のフック部材19は、連結棒23aにおける締め付けフック23を有するコンテナ12の固定装置24によって、着脱自在に固定するのに役立つ。

上方においてコンテナ12は、T形接続管28に軸方向に沿って設けられたドームカバー30にわたるフィルタインサート26で終端する。カバー30は、さらなる固定装置24aによって、コンテナ12のタイフック32に固定されている。図1に示すように、コンテナ12の上部は、カバー装置26, 30とともに、フード構造物34によって囲まれている。

図2に示すように、接続管28からは、一方にその上流に配置された真空ポンプ27b用の真空弁27を有する真空管27aが延出し、他方に搬送ガス源29用の搬送ガス管29aが延出する。この管29aは、閉止用バルブ17を有する。

吸込み取入れ段階中は供給管14のバタフライ弁16が開かれ、排出管22は閉じたままになっている。ポンプ室13は、真空管27aによってできた真空のために、所望の充填レベルまで、できる限り全体にまで充填されている。

所定時間経過後に、供給管14は閉じられ、排出管22が開けられる。粉体は、搬送ガス管29aで閉止用バルブ17を開けた後、圧力、例えばフィルタ洗浄のための窒素によって放出される。吸込み取入れ段階の終りに、ポンプ室13から酸素を除去するために、排出管22のバタフライ弁16aを開く前に所定時間真空管27aを開けたままにしておく。

この手順において特に重要な点は、粉体を保持すると同時に、システムの吸込み能力を維

10

20

30

40

50

持するフィルタインサート 2 6 におけるフィルタである。このフィルタは、ポンプ室 1 3 と搬送ガス源 2 9 との間に位置するので、各サイクル毎に洗浄され、その十分な過能力が維持される。

4つの栓要素 1 6 , 1 6 a , 1 7 , 2 7 は、共に、制御手順によって制御ボックス 3 5 に接続されている。吸込み取り入れ段階中に、供給管 1 4 のバタフライ弁 1 6 を開くが、排出管 2 2 は閉じたままにする。この状態で真空弁 2 7 は開いているので、ポンプ室 1 3 は十分に吸い込まれる。所定時間経過後、供給管 1 4 が閉じられ、排出管 2 2 が開かれる。被搬送材料は圧力、すなわち圧縮空気またはフィルタ洗浄のための窒素によって放出される。コンテナ 1 2 の上部におけるフィルタは、極めて細かい粒子を保持し、空にするサイクル毎に洗浄される。

下流に配置された反応器 1 1 に粉体が導入される前に、空気と粉体とが相互に分離される。この分離は、被搬送材料取入口 1 4 を開けるのに対して、真空閉止弁 1 6 が遅れて閉じられることによって行われる。排出管 2 2 が開けられる時に反応器 1 1 のガスが吸い込まれないように、コンテナ 1 2 にまず圧力がかけられ、その後に、空にする弁 1 6 a が開けられる。さらに、真空管 2 7 a は、排出管 2 2 が閉じた時だけしか開かれない。

好適な吸い込み取り入れ段階は、10 ~ 12 秒で、空にする時間は、3 ~ 5 秒程度である。サイクルの切り替えにおける過圧を防止するために、空気式調整絞り手段が設けられている。その遅延には、通常 1 秒とすれば十分である。

同様に、制御手順における遅延効果のために、空気を抜くための真空の閉鎖と、粉体を空にするためのバタフライ弁 1 6 a の開放とを相互に適合させることができる。ここでも、最大 1 秒の遅延で十分である。

空にする圧力、すなわち圧縮空気または窒素が調整されるので、ポンプ室 1 3 を開放する時に、不必要的粉じんを生じることなく吸い込んだ粉体の全量が放出される（理想圧力 = 1.5 ~ 2 バール）。

極めて粘性の高い製品に対処する時は、完全に空にして、かつ完全にフィルタを洗浄するために、圧力を 2.5 ~ 3 バールに増す。

一例として、弁の開放のために、下記の操作状態が生じうる。

表 1

		供給	排出	圧力ガス	真空
弁		16	16a	17	27
吸込み取り入れ段階	1	--	--	--	1 ~ 2 秒*
	2	3 ~ 20 秒*	--	--	3 ~ 20 秒*
中間段階	3	--	--	--	1 ~ 2 秒*
	4	--	--	1 ~ 2 秒*	--
排出段階	5	--	5 ~ 10 秒*	5 ~ 10 秒*	--
	6	--	--	--	--

#### \* 開放時間 (秒)

図 6 では、本装置 1 0 の 2 つが、並置した関係で平行にキャリア 3 6 に取り付けられている。図示しない連続搬送管への接続フランジ 4 0 を有する共通のマニホールドまたはポートパイプ 3 8 に、装置 1 0 , 1 0 の供給管 1 4 , 1 4 が開口している。これら 2 つの装置 1 0 , 1 0 を上述の方法で交互に運転させると、順次（シーケンシャル）システムから連続システムに遷移することができる。

図 8 に示すように、フィルタインサート 2 6 の環形状の枠 4 2 において、フィルタまたはフィルタ薄膜 4 4 が、真空側で支持要素として組み合わされた平坦なグリッドメッシュ 4 6 と組み合わされており、グリッドメッシュ 4 6 はメッシュサイズが小さい。グリッドメッシュ 4 6 は、振動駆動装置（図示せず）に連結し、その振動をフィルタ薄膜 4 4 に伝達

10

20

30

40

50

することができる。フィルタ薄膜44は、間欠的に制御されたエアジェットによって洗浄される。また、フィルタ薄膜44の両面に向けた複数のそのようなエアジェットを包含することも可能である。このグリッドメッシュ46から遠い方の表面45で、広いメッシュの棒グリッドまたは格子48が、追加的にフィルタ薄膜を支持できる。

コンテナ12の長さaと直径dとの比a/dは、0.5~10、好ましくは2~8である。形状ファクタをこのように決め、吸込み取入れ側の圧力を1~25ミリバール、好ましくは5~20ミリバールとし、粉状物質の放出のための圧力を0.5~5バール、好ましくは1~3バールとすれば、毎時数トンまでの大量の物質を容易に搬送することができる。

放電スパークを防止するために、ホース、弁などすべてのシステム部品は導体とし、接地される。

調査で分かったように、上述のポンプシステムまたはコンベアで、また、10%以下という優れた精度を測定動作に提供できる。

所定の運転パラメータにおけるコンテナ12の好適な寸法を下の表に示す。

表2

直径d コンテナ (mm)	長さa コンテナ (mm)	スループット ポンプ (t/h)	2つの ポンプ (t/h)	真空 (Nm <sup>3</sup> /h)	吸込圧力 (mbar)
300	850	5	8	300	5-20
200	800	3	5	200	5-20
150	750	2	3	160	5-20
100	650	1	1.7	100	5-20
50	400	0.3	0.5	40	5-20

不活性ガス保護の下における反応器11に、粉体を装てんするために上述の原理を適用する際、フィルタ洗浄用の空気を不活性ガスに取り替えるだけで十分である。これにより、内部酸素含量は一定、または搬送中に減少されし、N<sub>2</sub>消費量は低く維持される。

厳密な関連する基準を満たしながら、粉体は極めて迅速に搬送されうる。吸込み取入れ体は、化学分野の極めて重要な制限に縛られるために、高品質鋼、プラスチック材料、ハステロイなどのような種々の材料を備え得る。

本設備は計量システムに接続され得るので、粉体は、正確に計量されて反応器11に導入される。

【図1】

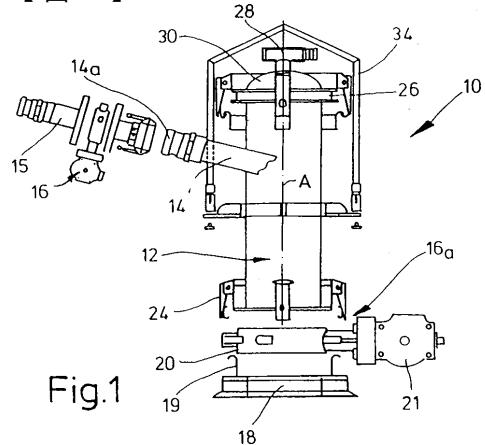


Fig.1

【図2】

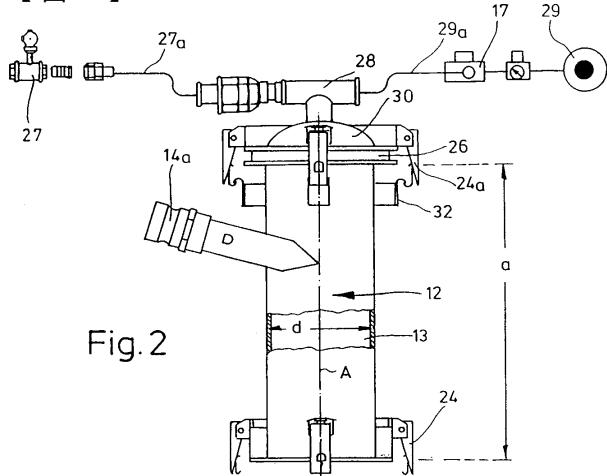


Fig.2

【図3】

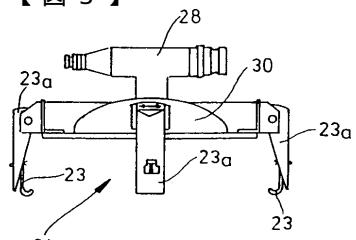


Fig.3

【図4】

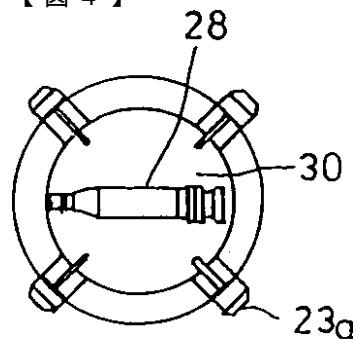


Fig.4

【図5】

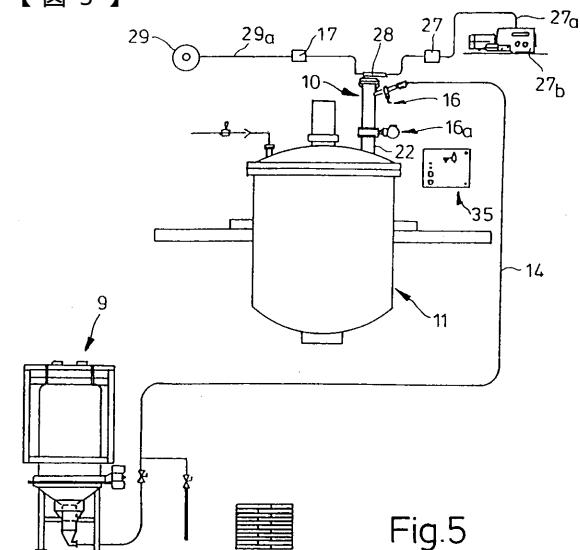


Fig.5

【図6】

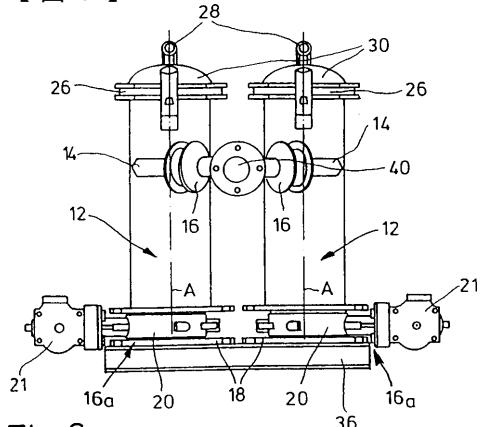


Fig.6

【図8】

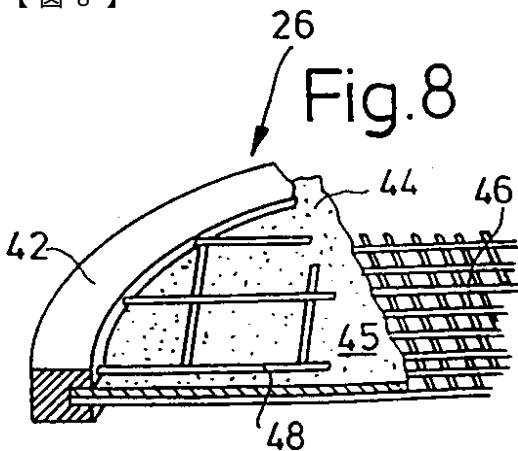


Fig.8

【図7】

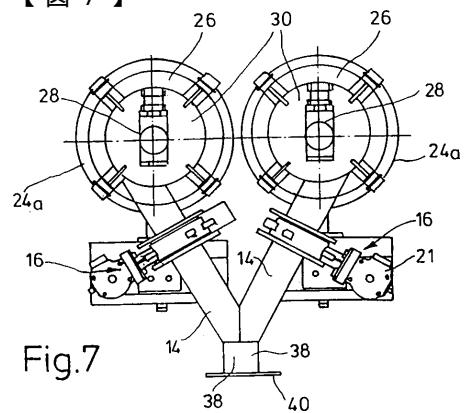


Fig.7

---

フロントページの続き

(72)発明者 ディートリッヒ・フレデリック  
スイス国, シーエイチ 1801 ル モンペレリン, シエメ ドゥ ラ メゾン ジヤン, 44

審査官 神谷 径

(56)参考文献 特開平06-329255(JP,A)  
特開平08-199215(JP,A)  
特開昭47-040773(JP,A)  
実開平02-124935(JP,U)  
実開昭50-126862(JP,U)  
米国特許第03069205(US,A)  
特開平07-247005(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 53/28

B05B 7/14

B65G 53/40