

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-536070

(P2013-536070A)

(43) 公表日 平成25年9月19日 (2013.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 0 5 B</b> 7/14 (2006.01)	B 0 5 B 7/14	4 F 0 3 3
<b>C 2 3 C</b> 24/04 (2006.01)	C 2 3 C 24/04	4 K 0 4 4

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-524947 (P2013-524947)	(71) 出願人	591033250 イリノイ ツール ワークス インコーポ レイテッド アメリカ合衆国 イリノイ州 グレンビュ ウ ウェスト レーク アベニュー 36 00
(86) (22) 出願日	平成23年8月17日 (2011.8.17)	(74) 代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(85) 翻訳文提出日	平成25年4月15日 (2013.4.15)	(74) 代理人	100148596 弁理士 山口 和弘
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/048022	(74) 代理人	100123995 弁理士 野田 雅一
(87) 国際公開番号	W02012/024358	(72) 発明者	マウシュル, フェリックス スイス, シーエイチ-9030 アプト ヴィル, アレーシュトラーセ 1
(87) 国際公開日	平成24年2月23日 (2012.2.23)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	102010039473.4		
(32) 優先日	平成22年8月18日 (2010.8.18)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

(54) 【発明の名称】 粉体塗装設備用の粉体供給装置

## (57) 【要約】

本発明は、塗装用粉体用の粉体室 (22) を有する、少なくとも1つの粉体容器 (24) と、粉体噴射装置 (4) により給送された搬送圧縮空気の助けにより粉体塗装設備の粉体塗装運転において粉体室 (22) から塗装用粉体を吸引するために、粉体室 (22) 内の粉体吐出開口部 (36) を介して開放する粉体吐出流路に接続されたまたは接続可能な、少なくとも1つの粉体噴射装置 (4) とを備えた、粉体塗装設備 (1) 用の粉体供給装置に関する。本発明によれば、簡単な方式で即座に粉体を変更できるように、粉体吐出流路の縮小された長さが、最大でも300mm、好ましくは160mm~240mm、更に好ましくは200mmである。

【選択図】 図2a

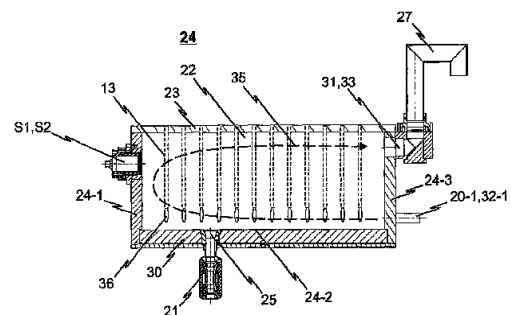


Fig. 2a

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

塗装用粉体用の好ましくは直方体の粉体室（２２）を有する、少なくとも１つの粉体容器（２４）と、粉体噴射装置（４）により給送された搬送圧縮空気の助けにより粉体塗装設備の粉体塗装運転において前記粉体室（２２）から塗装用粉体を吸引するために、前記粉体室（２２）内の粉体吐出開口部（３６）を介して開放する粉体吐出流路（１３）に接続されたまたは接続可能な、少なくとも１つの前記粉体噴射装置（４）とを備え、前記粉体吐出流路（１３）の縮小された長さが、最大でも３００mm、好ましくは１６０mm～２４０mm、更に好ましくは２００mmである、粉体塗装設備用の粉体供給装置。

**【請求項 2】**

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）が、前記粉体吐出流路（１３）に接続されたまたは接続可能な、吸気管継手（１９）を有し、前記粉体吐出流路（１３）が前記粉体室（２２）内に突出するディップ管内に形成される、請求項 1 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 3】**

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）が、前記粉体吐出流路（１３）に接続されたまたは接続可能な、吸気管継手（１９）を有し、前記粉体吐出流路（１３）が前記粉体容器（２４）の側壁（２４－４，２４－５）内に形成される、請求項 1 に記載の粉体供給装置。

**【請求項 4】**

前記粉体吐出開口部（３６）が楕円形状を有し、前記粉体吐出開口部を介して、前記粉体吐出流路（１３）が前記粉体室（２２）に接続される、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 5】**

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）が、前記粉体室（２２）に対して前記粉体室（２２）内で設定可能な最も高い粉面レベルよりも高い位置に配設される、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 6】**

前記粉体室（２２）の高さが、１８０mm～２６０mm、好ましくは２００mm～２４０mm、更に好ましくは２２０mmである、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 7】**

前記粉体吐出流路（１３）の直径が、最大１０mm～少なくとも３mm、好ましくは８mm～５mmである、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 8】**

複数の粉体噴射装置（４）が設けられ、前記複数の粉体噴射装置（４）の前記粉体吐出流路（１３）が前記粉体室（２２）の対向する２つの側壁（２４－４，２４－５）内に形成される、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 9】**

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）が、以下のもの：

搬送圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源（６）に接続されたまたは接続可能な、搬送圧縮空気接続部（５）と、

調量圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源（６）に接続されたまたは接続可能な、調量圧縮空気接続部（７）と、を有し、

前記粉体噴射装置（４）に給送された前記搬送圧縮空気が、前記粉体噴射装置（４）に割り当てられた前記粉体吐出流路（１３）を介して塗装用粉体を前記粉体室（２２）から吸引できるように前記粉体噴射装置（４）の負圧領域内に負圧を発生させ、前記調量圧縮空気接続部（７）が前記粉体噴射装置（４）の負圧領域の下流側に設けられる、請求項 1～8 のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

**【請求項 10】**

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）はまた、ベンチュリノズルを有し、当該ベン

10

20

30

40

50

チュリノズルは、前記粉体噴射装置（４）の前記搬送圧縮空気接続部（５）を介して給送された前記搬送圧縮空気が当該ベンチュリノズルを通じて流れ、その結果、当該ベンチュリノズルの最も狭い横断面領域で動圧が低下して負圧領域を形成するように配設および形成されている、請求項９に記載の粉体供給装置。

【請求項１１】

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）はまた、粉体出口を形成するために前記粉体噴射装置（４）の負圧領域の下流側に配設および形成された、好ましくは交換可能な受けノズル（９）を有し、前記粉体噴射装置（４）の助けにより前記粉体室（２２）から吸引された塗装用粉体を噴霧装置（４０）に搬送するために、粉体経路（３８）、特に粉体ホースに接続されるまたは接続可能である、請求項９または１０に記載の粉体供給装置。

10

【請求項１２】

前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）はまた、以下のもの：

前記粉体塗装設備の前記洗浄運転における洗浄圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、洗浄圧縮空気接続部（１７）を有し、前記洗浄圧縮空気接続部（１７）が前記粉体噴射装置（４）の前記負圧領域の下流側に設けられる、請求項９～１１のいずれか一項に記載の粉体供給装置。

【請求項１３】

前記洗浄圧縮空気接続部（１７）が、分岐管、特にＴ字形部材を介して前記調量圧縮空気接続部（７）に接続される、請求項１２に記載の粉体供給装置。

【請求項１４】

手動操作可能なまたは自動作動式の圧力調整装置はまた、前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記搬送圧縮空気接続部（５）に単位時間当たりに給送される搬送圧縮空気の量を調整するために設けられる、請求項１２または１３に記載の粉体供給装置。

20

【請求項１５】

前記圧力調整装置はまた、前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記洗浄圧縮空気接続部（１７）に単位時間当たりに給送される洗浄圧縮空気の量を調整するように設計される、請求項１４に記載の粉体供給装置。

【請求項１６】

前記圧力調整装置はまた、前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記調量圧縮空気接続部（７）に単位時間当たりに給送される調量圧縮空気の量を調整するように設計される、請求項１４または１５に記載の粉体供給装置。

30

【請求項１７】

前記圧力調整装置が、特に色または粉体に変更がある場合、前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）に単位時間当たりに給送される圧縮空気総量の少なくとも２０％、好ましくは２５％～５０％が、前記粉体吐出流路（１３）を通じて前記粉体室（２２）内にパージ空気として流れ、前記少なくとも１つの粉体噴射装置（４）に単位時間当たりに給送される圧縮空気総量の残りの量が、前記粉体経路（３８）を通じて前記噴霧装置（４０）内にパージ空気として流れるように、搬送圧縮空気接続部（５）に単位時間当たりに給送される搬送圧縮空気の量、および／または前記洗浄圧縮空気接続部（１７）に単位時間当たりに給送される洗浄圧縮空気の量、および／または前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記調量圧縮空気接続部（７）に単位時間当たりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計される、請求項１６に記載の粉体給送装置。

40

【請求項１８】

前記圧力調整装置が、特に色または粉体に変更がある場合、前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記粉体噴射装置（４）に給送される圧縮空気の総量が、前記粉体噴射装置（４）に少なくとも $10\text{ m}^3/\text{h}$ ～ $17\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で給送されるように設計され、前記圧力調整装置はまた、圧縮空気が前記粉体吐出流路（１３）を通じて少なくとも $3\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で流れ、圧縮空気が前記粉体経路（３８）を通じて少なくとも $9\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で流れるように、前記搬送圧縮空気接続部（５）に単位時間当たりに給送される搬送圧縮空気の量、および／または前記洗浄圧縮空気接続部（１７）に単位時間

50

当たりに給送される洗浄圧縮空気の量、および／または前記粉体塗装設備の前記洗浄運転において前記調量圧縮空気接続部（７）に単位時間当たりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計される、請求項１７に記載の粉体供給装置。

【請求項１９】

複数の粉体噴射装置（４）が設けられ、前記複数の粉体噴射装置（４）が、前記粉体塗装設備の少なくとも前記洗浄運転において、前記圧力調整装置の助けにより個々にまたはグループで作動可能である、請求項１７または１８に記載の粉体供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、独立請求項１のプリアンブルに記載の粉体塗装設備用の粉体供給装置に関する。

【背景技術及び発明の概要】

【０００２】

したがって、本発明は、特に、粉体塗装設備用の粉体供給装置であって、粉体供給装置が、塗装用粉体用の好ましくは直方体の粉体室を備えた少なくとも１つの粉体容器と、少なくとも１つの粉体噴射装置とを有し、少なくとも１つの粉体噴射装置が、粉体室内の粉体吐出開口部を介して開放する粉体吐出流路に接続されるまたは接続可能である、粉体供給装置に関する。ここでは、少なくとも１つの粉体噴射装置が、粉体噴射装置により給送された搬送圧縮空気の助けにより粉体塗装設備の粉体塗装運転において粉体室から塗装用粉体を吸引するように設計されている。

【０００３】

本発明による装置は、粉体を用いた対象物の静電スプレー塗装のために使用される粉体塗装設備であって、新しい塗装用粉体（以下、「新粉体」とも呼ぶ）および選択的に回収された塗装用粉体（以下、「回収粉体」とも呼ぶ）が、粉体容器内に配置されるとともに、例えば、粉体噴射装置の形式の粉体吐出装置により噴霧装置に給送される粉体塗装設備に粉体を供給するのに特に適している。例えば、噴霧装置は、ハンドガンまたは自動ガンであってもよい。

【０００４】

粉体吐出装置（以下、これを粉体噴射装置ともいう）は、搬送圧縮空気の助けにより粉体容器から塗装用粉体を搬送する。その過程において、搬送圧縮空気と粉体の混合物は、受けノズルの粉体流路を通じて粉体噴射装置の内部に流れ、調量空気が、規定の全気流を達成するために、受けノズルの助けにより粉体と搬送圧縮空気の混合物に追加的に加えられる。

【０００５】

新粉体は、粉体供給業者が新粉体を粉体利用者に供給する供給業者の容器から新粉体経路を介して必要なときに必要に応じて粉体容器に給送される。

【０００６】

粉体は、供給業者の容器内で凝集塊を形成している。これに対して、塗装用粉体は、例えば、粉体噴射装置の吸引効果により取り出し可能であり、圧縮空気流で噴霧装置に給送可能であるように、粉体容器内で流動化状態でなければならない。それゆえ、粉体供給装置は、特に、塗装用粉体を貯蔵するための粉体室の役割を果たす粉体容器を含み、別の粉体容器または粉体噴霧装置のいずれかに簡単に空気搬送できるように、通例、塗装用粉体を粉体容器内で流動化させる。既に示した通り、粉体噴霧装置は、噴霧ノズルまたは回転アトマイザを有することができる手動式または自動式粉体噴霧装置であってもよい。

【０００７】

本発明により取り組む課題は、粉体に変更がある（ある種の粉体を別の種類の粉体に変更する）場合、特に色に変更がある（第１の色の粉体を異なる第２の色を有する粉体に変更する）場合に、新たな種類の粉体を用いて塗装するときに、前の種類の粉体のごく僅かな粉体粒子により塗装エラーが生じる恐れがあるため、粉体塗装設備および関連する粉体

10

20

30

40

50

供給装置を念入りに洗浄しなければならないということである。

【0008】

粉体の迅速な変更が簡単にできる選択肢を提供するという目的を達成することが、本発明の意図するところである。

【0009】

本発明によれば、この目的は、独立請求項1の特徴によって達成される。本発明による粉体供給装置の有利な発展形態は、独立請求項に明記されている。

【0010】

したがって、特に、粉体塗装設備用の粉体供給装置であって、粉体供給装置が、塗装用粉体用の好ましくは直方体の粉体室を備えた少なくとも1つの粉体容器と、好ましくは粉体噴射装置の形式の少なくとも1つの粉体吐出装置とを有し、粉体吐出装置が、粉体塗装設備の粉体塗装運転において粉体室から塗装用粉体を吸引するために、粉体室内の粉体吐出開口部を介して開放する粉体吐出流路に接続されるまたは接続可能である、粉体供給装置を提案する。粉体噴射装置を粉体吐出装置として使用する場合、粉体噴射装置に搬送圧縮空気を調整給送することにより、粉体室から塗装用粉体を吸引する。本発明によれば、粉体吐出流路の縮小された長さが、最大でも300mm、好ましくは160mm～240mm、更に好ましくは200mmであり、この粉体吐出流路を介して、粉体吐出装置（粉体噴射装置）が粉体室に接続される。

10

【0011】

したがって、従来技術で知られる解決策と比較すると、比較的短い粉体吐出流路を介して、粉体噴射装置を粉体室に流体接続することを提案する。粉体吐出流路の短縮によって測地学的圧力差（これは全圧力損失の一部を占める）が低減されるので、粉体吐出流路の同一の有効径を保ちながら、意図的な選択による粉体吐出流路の短縮によって、粉体吐出流路に起因する圧力損失を著しく低減することができる。

20

【0012】

従来技術で知られる解決策と比較すると、粉体吐出流路の直径が維持されたまま、粉体吐出流路の流れ抵抗係数が低減されるので、粉体塗装設備の粉体塗装運転において、粉体室から十分な量の塗装用粉体を吸引するために、粉体噴射装置に単位時間当たりに給送される必要とされる搬送圧縮空気の量がより少なくなる。これは、粉体塗装設備の粉体塗装運転において全体として必要とされる全空気量（搬送空気および調量空気）の節約、ひいては粉体塗装設備の運転におけるコスト節減につながる。

30

【0013】

更に、粉体吐出流路の流れ抵抗係数の低減には、特に、粉体塗装設備の洗浄運転において、特に色または粉体に変更がある場合、少なくとも1つの粉体噴射装置の搬送圧縮空気接続部を介して給送される圧縮空気が、粉体吐出流路をパージするためと、少なくとも1つの粉体噴射装置に接続された粉体経路をパージするための両方で使用可能であるという利点がある。

【0014】

当然ながら、原則として、粉体吐出流路の流れ抵抗係数を低減するために、粉体吐出流路の有効流れ横断面を増加させることが考えられる。しかしながら、これは、粉体室から十分な量の塗装用粉体を吸引できるように、粉体塗装設備の粉体塗装運転において少なくとも1つの粉体噴射装置に単位時間当たりに給送される搬送空気の量を増加させなければならないという負の効果をもたらす。それゆえ、本発明の教示によれば、粉体吐出流路の有効流れ横断面を増加させることは、意図的に控えられている。逆に、従来技術で知られる解決策で通例であるように、粉体吐出流路の直径は約10mmであると好ましい。

40

【0015】

意外にも、粉体吐出流路の直径が3mm～10mmの範囲内にあるとしても、粉体塗装設備の洗浄運転において、少なくとも1つの粉体噴射装置の搬送圧縮空気接続部を介して給送される圧縮空気を用いた粉体吐出流路の効果的なパージが可能であることも判明しており、本発明の範囲内では直径8mm～5mmが好ましい。

50

## 【 0 0 1 6 】

既に示した通り、粉体塗装設備の粉体塗装運転において調整された方式で粉体室から塗装用粉体を吸引する少なくとも1つの粉体吐出装置が、粉体噴射装置の形式で設計されると好ましい。少なくとも1つの粉体噴射装置は、搬送圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、搬送圧縮空気接続部と、調量圧縮空気の調整給送のための、同様に圧縮空気源にまたは同一の圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、調量圧縮空気接続部とを有することが好ましい。この実施形態では、特に、粉体噴射装置に給送される搬送圧縮空気が、粉体噴射装置の負圧領域内に負圧を発生させる。前記負圧により、粉体噴射装置に割り当てられた粉体吐出流路を介して粉体室から塗装用粉体を吸引することができる。

10

## 【 0 0 1 7 】

原則として、この種の粉体噴射装置は、従来技術で知られる構造を有してもよく、特に、粉体噴射装置が、搬送圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、搬送圧縮空気接続部と、調量空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、調量空気接続部と、ベンチュリノズルと受けノズルとを有する。この場合、粉体噴射装置の助けにより粉体室から吸引された塗装用粉体を噴霧装置に搬送するために、粉体噴射装置の受けノズルが、粉体経路、特に粉体ホース等に接続されるまたは接続可能である。

## 【 0 0 1 8 】

詳細には、本発明による解決策で使用する粉体噴射装置の好ましい実施形態では、圧縮空気は、粉体噴射装置の搬送圧縮空気接続部を介して、調整された方式でベンチュリノズルを通じて受けノズル内に圧入される。ベンチュリノズルの小さな直径は高い空気速度を保証し、その結果、ベルヌーイの法則により、動圧が低下する。粉体室から粉体吐出流路を介して塗装用粉体を吸引するために、粉体噴射装置内で発生させた負圧を利用する。

20

## 【 0 0 1 9 】

この接続では、粉体噴射装置が、粉体吐出流路に接続されたまたは接続可能な、吸引管継手を有すると好ましい。ベンチュリ効果により吸引された塗装用粉体が、粉体噴射装置内で搬送圧縮空気と混合され、粉体噴射装置および最終的に噴霧装置（例えば、スプレーガンであってもよい）に接続された粉体経路（粉体ホース）に粉体噴射装置の受けノズルを通じて高速で流れる。

30

## 【 0 0 2 0 】

粉体塗装設備の粉体塗装運転において少なくとも1つの粉体噴射装置に単位時間当たりに給送される搬送圧縮空気の量は、噴霧装置により得られる粉体雲の大きさに影響する。これに対して、調量空気接続部を介して少なくとも1つの粉体噴射装置に単位時間当たりに給送される調量空気の量は、粉体室から吸引された塗装用粉体が粉体経路を介して噴霧装置に給送される速度に影響する。

## 【 0 0 2 1 】

通例、使用する粉体経路は、粉体噴射装置の受けノズルの下流端領域に解除可能に接続された粉体ホースである。前記粉体ホースの内径は通例 8 mm ~ 14 mm の間であるが、粉体ホースの長さは、一般に最大で 20 m である。本発明による装置が噴霧装置に塗装用粉体を供給するために使用される場合、前記噴霧装置はこの種の通例使用される粉体ホースを介して粉体噴射装置に接続されるが、独立請求項 1 に明記する粉体吐出流路の寸法が好ましい。

40

## 【 0 0 2 2 】

粉体噴射装置については、調量圧縮空気接続部を介して粉体噴射装置に給送された圧縮空気が、粉体噴射装置の負圧領域内で発生し得る負圧に寄与するのではなく、むしろ吸引された塗装用粉体の受け入れ点への移送を可能にするまたは補助する役割を果たすので、本発明によれば、調量圧縮空気接続部が、粉体噴射装置の負圧領域の下流側に設けられると好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

50

最後に参照する実施形態の好ましい実施態様では、少なくとも1つの粉体噴射装置は、粉体噴射装置の搬送圧縮空気接続部を介して給送された搬送圧縮空気がベンチュリノズルを通じて流れ、その結果、ベンチュリノズルの最も狭い横断面領域で動圧が低下して負圧領域を形成するようにして粉体噴射装置に対して配設および形成された、ベンチュリノズルを有する。

#### 【0024】

特に、少なくとも1つの粉体噴射装置が、粉体出口を形成するために粉体噴射装置の負圧領域の下流側に配設および形成された、好ましくは交換可能な受けノズルを有し、粉体噴射装置の助けにより粉体室から吸引された塗装用粉体を受け入れ点、特に噴霧装置に搬送するために、粉体経路、特に粉体ホースに接続されるまたは接続可能であることが考えられる。

10

#### 【0025】

本発明による解決策の好ましい実施態様では、更に、少なくとも1つの粉体噴射装置が、粉体塗装設備の洗浄運転における洗浄圧縮空気の調整給送のための、洗浄圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、洗浄圧縮空気接続部を有する。この実施態様では、洗浄圧縮空気接続部が、粉体噴射装置の負圧領域の下流側に設けられると更に好ましい。これは、特に粉体塗装設備の洗浄運転において、粉体噴射装置の負圧領域に接続された、粉体吐出流路を洗浄/パージするための洗浄圧縮空気として少なくとも部分的に粉体噴射装置に単位時間あたりに供給される圧縮空気の総量、粉体噴射装置内で実現可能な圧力比が、粉体噴射装置の負圧領域で正圧さえも発生させることができるように影響を受け得るためである。

20

#### 【0026】

特に、最後に参照する実施形態では、洗浄圧縮空気接続部が、分岐管、特にT字形部材を介して調量圧縮空気接続部に接続されることが考えられる。しかし、当然ながら、ここでは他の解決策も相応しい。

#### 【0027】

本発明の非常に特に好ましい実施態様では、粉体塗装設備の洗浄運転において搬送圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量を調整するために、手動操作可能なまたは自動作動式の圧力調整装置が設けられる。更に、前記圧力調整装置は、粉体塗装設備の洗浄運転において洗浄圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量を調整するおよび/または粉体塗装設備の洗浄運転において調量圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される調量圧縮空気の量を調整するように設計される。

30

#### 【0028】

この場合、圧力調整装置が、特に色または粉体に変更がある場合、少なくとも1つの粉体噴射装置に単位時間あたりに給送される圧縮空気総量の少なくとも20%、および好ましくは25~50%が、粉体吐出流路を通じて粉体室内にパージ空気として流れ、少なくとも1つの粉体噴射装置に単位時間あたりに給送される圧縮空気総量の残りの量が、粉体経路を通じて噴霧装置にパージ空気として流れるようにして、搬送圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量、および/または洗浄圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量、および/または粉体塗装設備の洗浄運転において調量圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計されることが好ましい。

40

#### 【0029】

最後に参照する実施形態の発展形態では、特に、圧力調整装置の助けにより、粉体塗装設備の洗浄運転において粉体噴射装置に給送される圧縮空気の総量が、粉体噴射装置に少なくとも $10\text{ m}^3/\text{h} \sim 17\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で給送され、圧力調整装置はまた、圧縮空気が粉体吐出流路を通じて少なくとも $3\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で流れるとともに、圧縮空気が粉体経路を通じて少なくとも $9\text{ m}^3/\text{h}$ の体積流量で流れるようにして、搬送圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量、および/または洗浄圧縮空気接続部に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量、および/または粉体塗装設備の

50

洗浄運転において調量圧縮空気接続部に単位時間当たりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計されることが考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】図1は、本発明による粉体供給装置を備えた粉体塗装設備を概略的に示す図である。

【図2a】図2aは、本発明による粉体供給装置の1つの例示的な実施形態による粉体容器の縦断側面図である。

【図2b】図2bは、粉体容器の粉体吐出流路に接続される粉体噴射装置を備えた図2aによる粉体容器の端側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、添付図面を参照しながら、本発明による解決策の例示的な実施形態について説明する。

【0032】

図1は、後に加熱炉（図1には図示せず）内の対象物2上に融着される塗装用粉体を用いた対象物2の噴霧塗装用の本発明による粉体塗装設備1の例示的な実施形態を概略的に示す図である。粉体塗装設備1の運転を制御するために1つまたは複数の電子制御装置3が設けられる。

【0033】

粉体ポンプ4は、塗装用粉体の空気搬送用に設けられる。これらの粉体ポンプは、搬送圧縮空気としての役割を果たす圧縮空気によって、塗装用粉体が粉体容器から吸引されて流れ込む粉体噴射装置であってもよく、その後、搬送圧縮空気と塗装用粉体の混合物が共に容器内にまたは噴霧装置に流れる。

【0034】

例えば、好適な粉体噴射装置が、欧州特許第0412289号明細書に開示されている。

【0035】

圧縮空気によって少量の粉体部分を順次搬送するこれらの種類のポンプを粉体ポンプ4として使用することも可能であり、いずれの場合も、少量の粉体部分（粉体量）が粉体室内に貯蔵され、それから、圧縮空気によって粉体室の外に押し出される。圧縮空気は、粉体部分の後側に留まり、粉体部分をその前方に押し出す。圧縮空気が、ポンプ出口経路を通じて、スラグなどの、貯蔵された粉体部分をその前方に押し出すので、これらの種類のポンプは、圧縮空気押し出しポンプまたはスラグ搬送ポンプと呼ばれることもある。例えば、凝集した塗装用粉体を搬送するためのこのような種々の粉体ポンプが、以下の文献で知られている。独国特許出願公開第10353968号明細書、米国特許第6,508,610号明細書、米国特許出願公開第2006/0193704号明細書、独国特許出願公開第10145448号明細書、または国際公開第2005/051549号パンフレット。

【0036】

本発明は、上記種類の粉体ポンプのうちの1つに限定されるものではない。

【0037】

塗装粉体を空気搬送して塗装用粉体を流動化させる圧縮空気を生成するために、対応する圧力設定要素8（例えば、圧力調整器および/または弁）を介して種々の装置に接続された圧縮空気源6が存在する。

【0038】

粉体供給業者からの新粉体は、新粉体経路16または18の粉体ポンプ4によって供給業者の容器から篩装置10に給送され、この容器は、粉体量が例えば10～50kg、例えば25kgの例えば寸法的に安定した容器状もしくは袋状の例えば小型容器12、または、粉体量が例えば100kg～1000kgの例えば同様に寸法的に安定した容器状も

10

20

30

40

50



しくは袋状の例えば大型容器 14 であってもよい。篩装置 10 は、振動子 11 を備えてもよい。以下の説明において、用語「小型容器」および「大型容器」は、いずれか一方の種類の容器に関して明示的に言及される場合を除き、「寸法的に安定した容器」および「寸法的に安定していない可撓性の袋」の両方を意味する。

#### 【0039】

篩装置 10 により篩い分けされた塗装用粉体は、重力によって、または好ましくは、いずれの場合も粉体ポンプ 4 によって、粉体入口開口部 26, 26' に通じる 1 つまたは複数の粉体給送経路 20, 20' を介して寸法的に安定した粉体容器 24 の粉体室 22 内に搬送される。粉体室 22 の容積は、新粉体用の小型容器 12 の容積よりも実質的に小さいことが好ましい。

10

#### 【0040】

本発明による解決策の考えられる一実施態様によれば、粉体容器 24 への少なくとも 1 つの粉体給送経路 20, 20' の粉体ポンプ 4 は、圧力空気押し出しポンプである。この場合、粉体給送経路 20 の最初の区間は、篩装置 10 により篩い分けされた粉体が、弁（例えば、ピンチ弁）を通して落下するポンプ室としての役割を果たすことができる。粉体給送経路 20 は、前記ポンプ室が一定量の粉体部分を収容した時点で、弁の閉鎖により篩装置 10 から流れに関して切り離される。次に、粉体部分は、粉体給送経路 20, 20' を通じて粉体室 22 内に圧縮空気によって押し込まれる。

#### 【0041】

粉体経路 38 を通じて噴霧装置 40 に塗装用粉体を搬送する粉体ポンプ 4（例えば、粉体噴射装置）は、粉体容器 24 の 1 つまたは好ましくは 2 つ以上の粉体出口開口部 36 に接続される。噴霧装置 40 は、塗装の対象であり、好ましくは塗装用筐体（coating cubical）43 に配置された対象物 2 に塗装用粉体 42 を噴霧するための噴霧ノズルまたは回転アトマイザを有することができる。

20

#### 【0042】

粉体出口開口部 36 は、図 1 に図示する通り、粉体容器 24 の壁に配置可能であり、その壁は粉体入口開口部 26, 26' が配置された壁の反対側に位置する。しかしながら、図 2a および図 2b に図示する粉体容器 24 の実施形態では、粉体出口開口部 36 は、粉体入口開口部 26, 26' が位置する壁と隣接する壁に配設される。粉体出口開口部 36 は、粉体室 22 の底部近傍に配設されることが好ましい。

30

#### 【0043】

粉体室 22 の大きさは、塗装用粉体容積 1.0 kg ~ 12.0 kg、好ましくは 2.0 kg ~ 8.0 kg の範囲内にあると好ましい。他の態様によれば、粉体室 22 の大きさは、好ましくは 500 cm<sup>3</sup> ~ 30,000 cm<sup>3</sup>、好ましくは 2,000 cm<sup>3</sup> ~ 20,000 cm<sup>3</sup> である。粉体室 22 の大きさは、連続的な噴霧塗装運転が可能であるが、粉体の変更のために塗装を中断して、迅速にかつ好ましくは自動的に、粉体室 22 を洗浄することができるように、粉体出口開口部 36 およびその出口開口部に接続された粉体経路 38 の数に応じて選択される。

#### 【0044】

粉体室 22 は、粉体容器 24 内に収容された塗装用粉体を流動化させるための流動化装置 30 を備えることができる。流動化装置 30 は、開気孔を有するかまたは細孔を備え、圧縮空気は透過するが塗装用粉体は透過しない材料で作られた少なくとも 1 つの流動化壁を含む。図 1 に示していないが、粉体容器 24 については、流動化壁が、粉体容器 24 の底部を形成し、粉体室 22 と流動化圧縮空気室との間に配設されると有利である。流動化圧縮空気室は、圧力設定要素 8 を介して圧縮空気源 6 に接続可能でなくてはならない。

40

#### 【0045】

塗装の対象である対象物 2 に付着しない塗装用粉体 42 は、ファン 46 の吸引気流によって余剰粉体経路 44 を介してサイクロン分離器 48 内に余剰粉体として吸引される。余剰粉体は、サイクロン分離器 48 内の吸引気流から可能な限り分離される。次に、分離された粉体部分は、回収粉体としてサイクロン分離器 48 から粉体回収経路 50 を介して篩

50

装置 10 に導かれ、そこで、回収粉体単独でまたは新粉体と混合されて篩装置 10 を通過し、粉体給送経路 20, 20' を介して再び粉体室 22 内に入る。

【0046】

図 1 の点線 51 により概略的に図示する通り、粉体の種類および / または粉体汚損の程度に応じて、篩装置 10 から粉体回収経路 50 を切り離し、回収粉体を廃棄容器内に導くという選択肢も与えられる。粉体回収経路 50 は、篩装置 10 から粉体回収経路を切り離す必要がなくなるように、この粉体回収経路を篩装置 10 または廃棄容器に選択的に接続することができるダイバータ 52 を備えてもよい。

【0047】

制御装置 3 および粉体給送経路 20, 20' の粉体ポンプ 4 によって粉体室 22 内への塗装用粉体の給送を制御するために、粉体容器 24 は、1 つ以上のセンサ (例えば、2 つのセンサ S1 および / または S2) を有してもよい。例えば、下側のセンサ S1 は粉面レベルの下限を検出し、上側センサ S2 は粉面レベルの上限を検出する。

【0048】

サイクロン分離器 48 の下端部 48-2 は、回収粉体用の貯蔵容器として設計および使用可能であり、また、この目的で、1 つ以上のセンサ (例えば、2 つのセンサ S3 および / または S4) を備えることができ、これらのセンサは制御装置 3 に機能的に接続される。その結果、サイクロン分離器 48 内に回収粉体が十分にある場合、噴霧装置 40 によって噴霧塗装運転に十分な量の回収粉体を、篩装置 10 を通じて粉体室 22 に給送するために、新粉体経路 16 および 18 を通じた新粉体の給送を (例えば、自動的に) 停止することができる。このための回収粉体が、サイクロン分離器 48 内にもはや十分でない場合、新粉体給送経路 16 または 18 を通じた新粉体の給送に自動的に切り替えることができる。更に、新粉体および回収粉体が互いに混合されるように、これらの粉体を篩装置 10 に同時に給送するという選択肢もある。

【0049】

サイクロン分離器 48 からの排気が、排気経路 54 を介してアフターフィルタ装置 56 内に入り、アフターフィルタ装置内の 1 つまたは複数のフィルタ要素 58 を通じてファン 46 に至り、ファンの下流に、外部環境に流れ出る。フィルタ要素 58 は、フィルタバッグまたはフィルタカートリッジまたはフィルタ板または類似のフィルタ要素であってもよい。フィルタ要素 58 によって気流から分離された粉体は、通常は廃棄粉体であり、重力によって廃棄容器内に落下する、あるいは、図 1 に示す通り、(各々粉体ポンプ 4 を含む) 1 つまたは複数の廃棄経路 60 を介して、廃棄ステーション 63 にある廃棄容器 62 内に搬送可能である。

【0050】

粉体の種類および粉体塗装状態に応じて、廃棄粉体が、塗装回路に再進入するために篩装置 10 に再び回収されてもよい。これは、廃棄経路 60 のダイバータ 59 および分岐経路 61 によって図 1 に概略的に図示されている。

【0051】

(種々の色を各々短期間だけ噴霧する) 多色運転 (multi-color operation) 中は、通例、サイクロン分離器 48 およびアフターフィルタ装置 56 が使用され、アフターフィルタ装置 56 からの廃棄粉体が廃棄容器 62 内に入る。サイクロン分離器 48 の粉体分離効率は、一般に、アフターフィルタ装置 56 の分離効率よりも低い。前記サイクロン分離器の洗浄はアフターフィルタ装置 56 よりも更に迅速に行うことができる。(同じ粉体を長期間使用する) 単色運転中は、サイクロン分離器 48 を省略し、排気経路 54 の代わりに余剰粉体経路 44 をアフターフィルタ装置 56 に接続し、(この場合、回収の対象である粉体を収容する) 廃棄経路 60 を回収粉体経路として篩装置 10 に接続することができる。

【0052】

そして通例、単色運転中、問題のある塗装用粉体が含まれている場合に限り、サイクロン分離器 48 をアフターフィルタ装置 56 と組み合わせて使用する。この場合、サイクロ

10

20

30

40

50

ン分離器 48 からの回収粉体のみが、粉体回収経路 50 を介して篩装置 10 に給送され、その一方で、アフターフィルタ装置 56 からの廃棄粉体は、廃棄物として廃棄容器 62 内にまたはアフターフィルタ装置 56 の出口開口部の真下に廃棄経路 60 を介さずに載置可能な別の廃棄容器内に入る。

【0053】

サイクロン分離器 48 の下端は、出口弁 64 (例えば、ピンチ弁) を有することができる。更に、前記出口弁 64 より上側の、サイクロン分離器 48 の下端部 48-2 の下端内または下端に、塗装用粉体を流動化させる流動化装置 66 を設けることができ、この端部は貯蔵容器として設計される。流動化装置 66 は、開気孔を有するかまたは細孔を備え、圧縮空気は透過するが塗装用粉体は透過しない材料で作られた少なくとも 1 つの流動化壁 80 を含む。流動化壁 80 は、粉体路と流動化圧縮空気室 81 との間に配設される。流動化圧縮空気室 81 は、圧力設定要素 8 を介して圧縮空気源 6 に接続可能である。

【0054】

新しい塗装用粉体を取り出すために、新粉体経路 16 および / または 18 は、供給業者の容器 12 または 14 内に浸漬可能な粉体搬送チューブ 70 にその新粉体経路の上流端において流れに関して、直接または粉体ポンプ 4 により、接続可能である。粉体ポンプ 4 は、新粉体経路 16 または 18 の始端、終端もしくは途中に、または粉体搬送チューブ 70 の上端もしくは下端に配設することができる。

【0055】

図 1 は、新粉体用の小型容器として、袋受けホッパ 74 内の新粉体用の粉体袋 12 を示している。粉体袋 12 は、袋開口部が袋の上端にある状態で、袋受けホッパ 74 により画定された形状で保持される。袋受けホッパ 74 は、一対の秤または計量センサ 76 上に配設することができる。その種類に応じて、前記一対の秤または計量センサ 76 は、袋受けホッパ 74 の重量を差し引いた後、小型容器 12 内の塗装用粉体の重量ひいてはその量にも相当する画面表示および / または電気信号を生成することができる。少なくとも 1 つの振動する振動子 78 は、袋受けホッパ 74 に配設されることが好ましい。

【0056】

各袋受けホッパ 74 に、2 つ以上の小型容器 12 を設けることができる、および / または ( 代替的に使用可能である ) 2 つ以上の大型容器 14 を設けることができる。これにより、ある容器から別の小型容器 12 または大型容器 14 の迅速な切り替えが可能になる。

【0057】

図 1 に図示していないが、原則として、篩装置 10 が、粉体容器 24 に一体化されることが考えられる。更に、新粉体が十分に良好な品質である場合、篩装置 10 を除外してもよい。この場合、経路 44 および 55 の回収粉体を篩い分けするために、更に、例えば、サイクロン分離器 48 の上流側もしくは下流側またはサイクロン分離器 48 自体に分離篩を使用するという選択肢もある。回収粉体もまた、その粉体の品質が再利用するのに十分に良好である場合、篩を必要としない。

【0058】

粉体入口開口部 26 , 26' は、粉体容器 24 の側壁に、好ましくは粉体室 22 の底部近傍に配設される。図 2 a および図 2 b に図示する粉体容器 24 の例示的な実施形態では、少なくとも 1 つの残留粉体出口 33 が、粉体容器 24 の同一の側壁に更に設けられ、この残留粉体出口を通じて、洗浄運転中に粉体室 22 内に導入された洗浄圧縮空気の助けにより、残留粉体を粉体室 22 の外に追い出すことができる。

【0059】

洗浄運転中に、粉体室 22 内に洗浄圧縮空気を導入できるように、粉体容器 24 は、側壁に少なくとも 1 つの洗浄圧縮空気入口 32-1 , 32-2 を有する。粉体塗装設備 1 の洗浄運転中、洗浄圧縮空気を粉体室 22 に給送するために、洗浄圧縮空気入口 32-1 , 32-2 が、洗浄圧縮空気給送経路 101-1 , 101-2 , 101-3 を介して圧縮空気源 6 に流れに関して接続される。各洗浄圧縮空気入口 32-1 , 32-2 は、粉体容器 24 の側壁に入口開口部を有することが好ましく、その入口開口部は、塗装用粉体が、粉

体塗装設備 1 の粉体塗装運転中に、必要なときに必要に応じて、粉体室 2 2 に給送される粉体入口開口部 2 6 , 2 6 ' と同一である。

【 0 0 6 0 】

以下、図 2 a および図 2 b に図示する粉体容器 2 4 を参照しながら、粉体室 2 2 を洗浄する運転について更に詳細に説明する。

【 0 0 6 1 】

更に、洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 の入口開口部が設けられた、粉体容器 2 4 の側壁に、残留粉体出口 3 3 の少なくとも 1 つの出口開口部があり、この残留粉体出口を通じて、粉体塗装設備 1 の洗浄運転において粉体室 2 2 内に導入された洗浄圧縮空気の助けにより、残留粉体が粉体室 2 2 の外に追い出される。

10

【 0 0 6 2 】

既に述べた通り、粉体容器 2 4 は、少なくとも粉体塗装設備 1 の粉体塗装運転中に粉体室 2 2 内に流動化圧縮空気を導入するために、流動化装置 3 0 を具備している。更に、粉体容器 2 4 は、圧力を均一にする目的で、粉体室 2 2 内に導入された流動化圧縮空気を再び吐出できる出口開口部を備えた少なくとも 1 つの流動化圧縮空気出口 3 1 を有する。流動化圧縮空気出口 3 1 の出口開口部は、残留粉体出口 3 3 の出口開口部と同一であることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

以下、図 2 a および図 2 b の例を参照しながら、粉体塗装設備 1 用の粉体供給装置の粉体容器 2 4 の例示的な実施形態について詳細に説明する。

20

【 0 0 6 4 】

図 2 a および図 2 b に図示する粉体容器 2 4 は、特に、図 1 の例を参照しながら前述した粉体塗装設備 1 の一部として相応しい。

【 0 0 6 5 】

図 2 a に図示する通り、例示的な実施形態は、カバー 2 3 により閉鎖されたまたは閉鎖可能な粉体容器 2 4 を含み、カバー 2 3 が、好ましくは迅速に解除可能な接続を介して、粉体容器 2 4 に接続可能である。

【 0 0 6 6 】

図 2 a に図示する粉体容器 2 4 は、塗装用粉体を受け入れる実質的に直方体の粉体室 2 2 を有する。圧縮空気経路を介して粉体室 2 2 から残留粉体を除去するための粉体塗装設備 1 の洗浄運転において、圧縮空気源 6 が接続可能である少なくとも 1 つの洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 が、粉体室 2 2 内に洗浄圧縮空気を導入するために、粉体容器 2 4 の側壁 2 4 - 3 に設けられる。更に、出口開口部を有する残留粉体出口 3 3 が粉体容器 2 4 の上記側壁 2 4 - 3 に設けられ、この出口開口部を介して、粉体塗装設備 1 の洗浄運転中に粉体室 2 2 内に導入された洗浄圧縮空気の助けにより、残留粉体を粉体室 2 2 の外に追い出すことができる。

30

【 0 0 6 7 】

特に図 2 b の例から推測できるように、粉体容器 2 4 の例示的な実施形態では、合計 2 つの洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 が設けられ、2 つの洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 各々が入口開口部を有する。その一方で、出口開口部を 1 つだけ備える残留粉体出口 3 3 が 1 つだけ設けられ、洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 の 2 つの入口開口部が、残留粉体出口 3 4 の出口開口部から鉛直方向に間隔を置いて配置される。

40

【 0 0 6 8 】

詳細には、特に図 2 b の例から推測できるように、例示的な実施形態では、残留粉体出口 3 3 の出口開口部が、粉体容器 2 4 の側壁 2 4 - 3 の上部領域に設けられ、洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 の入口開口部が、粉体容器 2 4 の側壁 2 4 - 3 の下部領域に設けられる。一方では入口開口部、そして他方では出口開口部の前記の特別な構成で達成される効果により、粉体塗装設備 1 の洗浄運転中、まず第 1 に、粉体容器 2 4 の底壁 2 4 - 2 にまだ付着している可能性のある残留粉体が、粉体室 2 2 内に導入された洗浄圧縮空気により巻き上げられ、残留粉体出口 3 3 の出口開口部を介して洗浄圧縮空気と共に粉体室

50

22の外に運び出される。

【0069】

また、図2aに示す通り、空気の渦(air roll)35が粉体室22内に形成される。洗浄運転中に、粉体容器24の壁24-1, 24-2, 24-3, 24-4, 24-5および粉体容器24のカバー23にまだ付着している可能性のある残留粉体を、前記空気の渦35により効果的に離脱させ、粉体室22の外に運び出すことができる。残留粉体出口33の出口開口部が、2つの洗浄圧縮空気入口32-1, 32-2の入口開口部をも設けられる粉体容器24のその側壁24-3の上部領域に配設されることにより、粉体室22内に導入された洗浄圧縮空気は、(粉体容器24の側壁24-1, 24-3, 24-4, 24-5および底壁24-2ならびに粉体容器24のカバーの内壁の周囲に流れた後)方向に比較的大きな変化のない状態で、再び粉体室22の外に導かれ得る。この結果、洗浄圧縮空気と共に移送された残留粉体の少なくとも大部分を、粉体室22から洗浄圧縮空気と一緒に吐出することができる。

10

【0070】

図2aおよび図2bに示す例示的な実施形態では、2つの洗浄圧縮空気入口32-1, 32-2の入口開口部は、粉体塗装設備1の粉体塗装運転において、必要なときに必要に応じて、粉体室22内に塗装用粉体を給送するために、粉体室22の外側に粉体給送経路20, 20'を接続可能な粉体入口開口部としての役割を果たす。したがって、図示の実施形態では、各洗浄圧縮空気入口32-1, 32-2は、粉体塗装設備1の粉体塗装運転において、必要なときに、粉体給送経路20, 20'に流れに関して接続された粉体入口20-1, 20-2の機能を得る。しかし、当然ながら、洗浄圧縮空気入口32-1, 32-2に加えて、別の粉体入口20-1, 20-2を設けることも考えられる。

20

【0071】

図2aおよび図2bに図示する実施形態では、粉体塗装設備1の粉体塗装運転において、2つの粉体入口20-2, 20-1の一方の入口開口部は、必要なときに必要に応じて、新粉体を給送する役割を果たし、2つの粉体入口20-2, 20-1の他方の入口開口部は、必要なときに必要に応じて、回収粉体を給送する役割を果たす。しかし、当然ながら、粉体塗装設備1の粉体塗装運転において、回収粉体および新粉体の両方が、必要なときに必要に応じて、同一の粉体入口20-2, 20-1から入口開口部を介して供給可能であることも考えられる。

30

【0072】

図2aおよび図2bに図示する実施形態では、粉体室22内に流動化圧縮空気を導入するために、流動化装置30を設けることが好ましい。流動化圧縮空気は、端壁、側縦壁、底壁または天壁を通じて粉体室22内に導入可能である。図示の実施形態によれば、粉体室22の底壁24-2は、流動化床として設計されている。流動化床は、粉体吐出装置の助けにより前記塗装用粉体を簡単に取り出すことができるように、粉体塗装設備1の粉体塗装運転中に、粉体室22内で塗装用粉体を浮遊状態にする(流動化させる)ために、底壁より下に配設された流動化圧縮空気室からの流動化圧縮空気が粉体室22内に上向きに流入できる複数の開気孔または小さな流通開口を有する。流動化圧縮空気は、流動化圧縮空気入口を通じて流動化圧縮空気室に給送される。

40

【0073】

流動化装置30の運転中に、粉体室22内の圧力が予め定められた最大圧力を超えないように、粉体室22は、粉体室22内に導入された流動化圧縮空気を吐出するためおよび圧力を均一にするための出口開口部を備えた少なくとも1つの流動化圧縮空気出口31を有する。特に、少なくとも1つの流動化圧縮空気出口31の出口開口部は、粉体室22内の流動化装置30の運転中に、正圧が大気圧よりも最大0.5bar優勢になるような寸法とされるべきである。

【0074】

図2aおよび図2bに図示する実施形態では、残留粉体出口33の出口開口部は、流動化圧縮空気出口31の出口開口部と同一である。しかし、当然ながら、流動化圧縮空気出

50

口 3 1 を、例えば、粉体容器 2 4 のカバー 2 3 に設けることも可能である。

【 0 0 7 5 】

特に図 2 a の例で推測できるように、図示の実施形態では、流動化圧縮空気出口 3 1 は、粉体塗装設備 1 の粉体塗装運転中に、粉体室 2 2 から粉体が放出されるのを防止するために、立上り管 2 7 に粉体室 2 2 の外側で接続されたまたは接続可能な通気経路を有する。

【 0 0 7 6 】

粉体室 2 2 内に導入された流動化圧縮空気を吐出するために、更に、好ましくは粉体室 2 2 の上部領域内に突出する通気経路を設けることも考えられる。通気経路の突出端は、排出設備 ( e x t r a c t i o n i n s t a l l a t i o n ) の排出漏斗内に突出可能である。前記排出設備を、例えば、ブースタ ( エアムーバ ) として形成することができる。( エアムーバとしても知られる ) ブースタは、コアンダ効果に基づき動作し、その運転のために、少量で給送しなければならない通例の圧縮空気を必要とする。前記空気量は、周囲圧力よりも高い圧力を有する。ブースタは、排出漏斗内で、大量および低圧で、高速の気流を発生させる。それゆえ、ブースタは、通気経路または流動化圧縮空気出口 3 1 との併用で特に良好に適している。

【 0 0 7 7 】

図 2 a に図示する例示的な実施形態では、粉体容器 2 4 は、粉体室 2 2 内の最大許容粉面レベルを検出するための非接触で動作するレベルセンサ S 1 , S 2 を有する。この接続では、少なくとも 1 つの粉体入口 2 0 - 1 , 2 0 - 2 の入口開口部を介して粉体室 2 2 に新粉体または回収粉体を、好ましくは自動的に、給送するために、最小粉面レベルを検出し、前記最小粉面レベルに達し次第またはこのレベルより下に下がり次第、制御装置 3 に対応するメッセージを出力するように粉体容器 2 4 に対して配設される更なるレベルセンサを設けることが考えられる。

【 0 0 7 8 】

粉体室 2 2 内の粉面レベルを検出するためのレベルセンサ S 1 , S 2 は、非接触で動作するレベルセンサであることが好ましく、粉体室 2 2 の外側に配設されるとともに粉体室から隔離される。これにより、レベルセンサ S 1 , S 2 の汚損が防止される。レベルセンサ S 1 , S 2 は、粉面レベルが一定の高さに達したときに信号を発生する。例えば、所定の最大高さレベルを検出するおよび所定の最低高さレベルを検出するために、このような複数の粉面レベルセンサ S 1 , S 2 を異なる高さに配設することも可能である。

【 0 0 7 9 】

粉体噴射装置 4 が粉体室 2 2 から塗装用粉体を取り出す期間中であっても、粉体室内に所定の高さレベルまたは所定の高さレベルの領域を維持し、噴霧装置 4 0 ( または他の容器内 ) に前記塗装用粉体を空気搬送するために、少なくとも 1 つのレベルセンサ S 1 , S 2 の信号を粉体入口 2 0 - 1 , 2 0 - 2 から粉体室 2 2 内への塗装用粉体の自動的な粉体給送の制御に使用することが好ましい。

【 0 0 8 0 】

このような粉体噴霧塗装運転中、洗浄圧縮空気は、導かれるとしても減圧下で粉体室 2 2 内にのみ導かれる。

【 0 0 8 1 】

塗装を中断して粉体室 2 2 を洗浄するために、例えば、ある種の粉体を別の種類の粉体に変更する間に、少なくとも 1 つの洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 を通じて粉体室 2 2 に洗浄圧縮空気が給送される。洗浄圧縮空気は、粉体容器 2 4 の内部に空気の渦 3 5 を発生させ、前記空気の渦は、粉体容器 2 4 の内壁にまだ付着している可能性のある残留粉体を離脱させ、残留粉体出口 3 4 を通じて前記残留粉体を粉体室 2 2 の外に追い出す。

【 0 0 8 2 】

更に、図面には明確に図示していないが、粉体室 2 2 内に広がる空気圧を測定するための装置を設けることも考えられる。これは、一般に粉体容器 2 4 が高压容器として設計されていないので、粉体塗装設備 1 の粉体塗装運転中の流動化圧縮空気の導入および粉体塗

装設備 1 の洗浄運転における洗浄圧縮空気の導入により、粉体容器 2 4 の内部に過剰な正圧を蓄積しないようにするために注意を必要とする限りにおいて重要である。この点では、粉体室 2 2 内の最大許容正圧が 0 . 5 b a r の値を超えないと好ましい。

【 0 0 8 3 】

最後に述べる実施形態では、特に、粉体室 2 2 内で測定された空気圧が、連続的にまたは所定の時間にもしくは所定の事象で制御装置 3 に入力され、粉体室 2 2 に単位時間当たりに給送される流動化圧縮空気の量、および / または少なくとも 1 つの流動化圧縮空気出口 3 1 を介して粉体室 2 2 から単位時間当たりに吐出される流動化圧縮空気の量が、粉体室 2 2 内に広がる空気圧に応じて、好ましくは自動的に、調節されることが考えられる。これに対して、粉体塗装設備 1 の洗浄運転中に、制御装置 3 の助けにより、粉体室 2 2 に単位時間当たりに給送される洗浄圧縮空気の量、および / または少なくとも 1 つの残留粉体出口 3 3 を介して単位時間当たりに吐出される洗浄圧縮空気の量が、粉体室 2 2 内に広がる空気圧に応じて、好ましくは自動的に、調節されると好ましい。

【 0 0 8 4 】

図 2 a の例から推測できるように、例示的な実施形態では、好ましくは重力によって、粉体室 2 2 から塗装用粉体を除去するために、必要なときに必要に応じて、ピンチ弁 2 1 の助けにより開放可能である、粉体出口 2 5 が、粉体容器 2 4 の底壁 2 4 - 2 に設けられる。特に、この粉体出口は、色または粉体に変更がある場合で、古い種類の塗装用粉体が粉体室 2 2 内にまだ存在するときには必ず必要となる。

【 0 0 8 5 】

粉体室 2 2 は、粉体室 2 2 の底面と側面が、縁、特に直角の縁により互いに連結された角形の内面形状を有することが特に好ましい。粉体室 2 2 の前記角形の内面形状により、粉体塗装設備 1 の洗浄運転中に、粉体室 2 2 の内部に形成される空気の渦 3 5 が、層流境界層よりむしろ乱流境界層を確実に形成するようにし、これにより、粉体容器 2 4 の内壁に付着している残留粉体の除去を容易にする。

【 0 0 8 6 】

粉体塗装設備 1 の洗浄運転中に、粉体容器 2 4 の内部にできるだけ理想的な空気の渦 3 5 を形成できるように、粉体室 2 2 の高さが、1 8 0 m m ~ 2 6 0 m m、好ましくは 2 0 0 m m ~ 2 4 0 m m、および更に好ましくは 2 2 0 m m であり、粉体室 2 2 の幅が、1 4 0 m m ~ 2 2 0 m m、好ましくは 1 6 0 m m ~ 2 0 0 m m、および更に好ましくは 1 8 0 m m であり、粉体室 2 2 の長さが、5 1 0 m m ~ 5 9 0 m m、好ましくは 5 3 0 m m ~ 5 7 0 m m、および更に好ましくは 5 5 0 m m であると好ましいことが実証されている。粉体室 2 2 が前記規定の寸法であることを前提として、粉体容器 2 4 の共通の端壁 2 4 - 3 に、少なくとも 1 つの洗浄圧縮空気入口 3 2 - 1 , 3 2 - 2 および少なくとも 1 つの残留粉体出口 3 3 を更に設けるべきである。

【 0 0 8 7 】

更に、図 2 a および図 2 b に示す粉体供給装置は、1 つ、好ましくは 2 つ以上の粉体噴射装置 4 によって粉体ホース 3 8 を介して噴霧装置 4 0 に塗装用粉体を搬送することができ、また前記噴霧装置によって塗装対象物 2 に前記塗装用粉体を噴霧できるように、少なくとも 1 つの粉体吐出装置を有する。

【 0 0 8 8 】

図 2 a に図示する通り、対応する粉体吐出開口部 3 6 が、粉体容器 2 4 の室壁 2 4 - 3 および 2 4 - 4 に設けられる。図示の実施形態では、粉体塗装設備 1 の粉体塗装運転中に粉体室 2 2 から塗装用粉体を吸引することができ、また前記塗装用粉体を噴霧装置 4 0 に給送できるように、粉体吐出開口部 3 6 各々が、関連する粉体噴射装置 4 に流れに関して接続される。粉体吐出開口部 3 6 は、流動化させた塗装用粉体を吸引するための有効領域を増加させるために楕円形であることが好ましい。

【 0 0 8 9 】

粉体噴射装置 4 によって粉体室 2 2 から可能な限りすべての塗装用粉体を取り出すことができるように、粉体吐出開口部 3 6 は、粉体室 2 2 内のできるだけ低い位置に配設され

る。粉体噴射装置 4 は、最も高い粉面レベルよりも高い位置に配置されることが好ましく、各々（図 2 a および図 2 b の点線により図示する）粉体吐出流路 1 3 を介して、粉体吐出開口部 3 6 のうちの 1 つに接続される。粉体噴射装置 4 が、最大粉面レベルよりも高く配設されることにより、粉体噴射装置 4 のスイッチが入っていない場合に、粉体室 2 2 から塗装用粉体が上昇して粉体噴射装置 4 内に入り込むことを回避する。

【0090】

粉体吐出流路 1 3 は、例えば、粉体室 2 2 内に突出するディップ管内または（図 2 a および図 2 b による実施形態で規定する通り）粉体容器 2 4 の側壁 2 4 - 4 , 2 4 - 5 内に形成されてもよい。粉体吐出流路 1 3 が実際にどのように実現されるかに関わらず、粉体吐出流路 1 3 の直径が、最大 10 mm ~ 少なくとも 3 mm、および好ましくは 8 mm ~ 5 mm であると好ましい。それゆえ、粉体吐出流路 1 3 の直径は、従来技術で知られる解決策と比較して縮小されている。

【0091】

図 2 b に図示する通り、各粉体噴射装置 4 は、噴射装置 4 の負圧領域内で負圧を発生させる搬送圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続可能な、搬送圧縮空気接続部 5 を有し、これにより、粉体室 2 2 から粉体吐出流路 1 3 を介して塗装用粉体を吸引し、次に、粉体ホース 3 8 により粉体出力（受けノズル 9）を通じて受け取り点（上記噴霧装置 40 または更なる粉体容器 2 4 であってもよい）に前記塗装用粉体を搬送する。粉体の搬送を支援するために、粉体噴射装置 4 は、粉体出力 9 の搬送圧縮空気粉体流に追加の圧縮空気を給送するための追加の圧縮空気入口または調量空気入口 7 を備えることができる。

【0092】

分かり易くする理由から図示していないが、図 2 a および図 2 b に図示する実施形態では、複数の粉体噴射装置 4 が用いられ、複数の粉体噴射装置の粉体吐出流路 1 3 が粉体容器 2 4 の対向する 2 つの側壁 2 4 - 4 , 2 4 - 5 内に形成される。しかし、当然ながら、粉体吐出流路 1 3 が、粉体容器 2 4 の側壁内に形成されるのではなく、むしろ粉体吸引管として形成されることも考えられる。

【0093】

図 2 b の例から推測できるように、この例示的な実施形態では、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 が、搬送圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、搬送圧縮空気接続部 5 と、調量圧縮空気の調整給送のための、同様に圧縮空気源 6 に接続されたまたは接続可能な、調量圧縮空気接続部 7 とを有し、粉体噴射装置 4 に給送された搬送圧縮空気が、粉体噴射装置 4 に割り当てられた粉体吐出流路 1 3 を介して粉体室 2 2 から塗装用粉体を吸引できるようにして、粉体噴射装置 4 の負圧領域内に負圧を発生させ、調量圧縮空気接続部 7 が、粉体噴射装置 4 の負圧領域の下流側に設けられる。

【0094】

図 2 b の例からは推測できないが、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 はまた、粉体噴射装置 4 の搬送圧縮空気接続部 5 を介して給送された搬送圧縮空気がベンチュリノズルを流れ、その結果、ベンチュリノズルの最も狭い横断面領域で動圧が低下して負圧領域を形成するようにして配設および形成された、ベンチュリノズルを有することが好ましい。

【0095】

図 2 b に示す実施形態では、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 が、粉体出口を形成するために粉体噴射装置 4 の負圧領域の下流側に配設および形成された、交換可能な受けノズル 9 を有し、粉体噴射装置 4 の助けにより粉体室 2 2 から吸引された塗装用粉体を噴霧装置 40 に搬送するために、粉体経路 3 8（特に、粉体ホース）に接続されるまたは接続可能である。

【0096】

図 2 b に示す特別な実施形態では、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 はまた、粉体塗装設備の洗浄運転における洗浄圧縮空気の調整給送のための、圧縮空気源に接続されたまたは接続可能な、洗浄圧縮空気接続部 1 7 を有し、洗浄圧縮空気接続部 5 が、粉体噴射装置 4 の負圧領域の下流側に設けられる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 9 7 】

当然ながら、他の実施態様も考えられるが、図 2 b に図示する通り、洗浄圧縮空気接続部 1 7 が、分岐管、特に T 字形部材を介して調量圧縮空気接続部 7 に接続可能である。

## 【 0 0 9 8 】

特に、粉体塗装設備の洗浄運転において搬送圧縮空気接続部 5 に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量を調整するために、手動操作可能なまたは自動作動式の圧力調整装置が設けられると好ましい。圧力調整装置は、好ましくは、粉体塗装設備の洗浄運転において洗浄圧縮空気接続部 1 7 に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量を調整するように設計されるべきである。

## 【 0 0 9 9 】

代替案としてまたはこれに追加して、圧力調整装置が、粉体塗装設備の洗浄運転において調量圧縮空気接続部 7 に単位時間あたりに給送される調量圧縮空気の量を調整するように設計されると好ましい。特に、ここで圧力調整装置は、特に色または粉体に変更がある場合、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 に単位時間あたりに給送される圧縮空気総量の少なくとも 20 %、および好ましくは 25 % ~ 50 % が、粉体吐出流路 1 3 を通じて粉体室 2 2 内にパージ空気として流れ、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 に単位時間あたりに給送される圧縮空気総量の残りの量が、粉体経路 3 8 を通じて噴霧装置 4 0 にパージ空気として流れるようにして、搬送圧縮空気接続部 5 に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量、および / または洗浄圧縮空気接続部 1 7 に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量、および / または粉体塗装設備の洗浄運転において調量圧縮空気接続部 7 に単位時間あたりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計可能である。

## 【 0 1 0 0 】

特に、ここで圧力調整装置は、粉体塗装設備の洗浄運転において粉体噴射装置 4 に給送される圧縮空気の総量が、粉体噴射装置 4 に少なくとも  $10 \text{ m}^3 / \text{h} \sim 17 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量で給送されるように設計可能であり、圧力調整装置はまた、圧縮空気が粉体吐出流路 1 3 を通じて少なくとも  $3 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量で流れ、圧縮空気が粉体経路 3 8 を通じて少なくとも  $9 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量で流れるようにして、搬送圧縮空気接続部 5 に単位時間あたりに給送される搬送圧縮空気の量、および / または洗浄圧縮空気接続部 1 7 に単位時間あたりに給送される洗浄圧縮空気の量、および / または粉体塗装設備の洗浄運転において調量圧縮空気接続部 7 に単位時間あたりに給送される調量圧縮空気の量を設定するように設計されることが好ましい。

## 【 0 1 0 1 】

少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 ならびに関連する粉体吐出流路 1 3 および関連する粉体吐出開口部 3 6 から残留粉体を除去するために、また、粉体噴射装置 4 の粉体出口 9 に流れに関して接続された、( 図 2 a および図 2 b には明確に図示していない ) 粉体経路 3 8 から残留粉体を除去するために、少なくとも 1 つの粉体噴射装置の搬送圧縮空気接続部 5 が、搬送圧縮空気接続部 5 を介して粉体噴射装置 4 に圧縮空気を給送するために、圧縮空気源に接続可能である。従来技術で知られる解決策と比較すると、例示的な実施形態では、粉体噴射装置 4 に割り当てられた粉体吐出流路 1 3 が短縮されるように設計され、粉体塗装設備の洗浄運転において少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 に単位時間あたりに給送される圧縮空気の量が、粉体噴射装置 4 において分割され、一方の部分流が粉体吐出流路 1 3 を通じて粉体室 2 2 内に流入し、他の部分流が粉体噴射装置 4 の受けノズル 9、受けノズルに接続された粉体経路 3 8、および例えば、粉体経路 3 8 に接続された噴霧装置 4 0 を流れる。粉体噴射装置 4 に給送された圧縮空気総量の 2 つの部分流は、パージ空気としての役割を果たし、粉体供給装置の対応する構成要素を洗浄する。

## 【 0 1 0 2 】

この場合、洗浄運転において搬送圧縮空気接続部 5 を介して少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 に単位時間あたりに給送される搬送空気の少なくとも 20 %、および好ましくは 25 % ~ 50 % が、粉体吐出流路 1 3 を通じてパージ空気として流れるように、粉体吐出流路 1 3 の長さおよび有効径が、粉体経路 3 8 の長さおよび有効径に対して一致することが

10

20

30

40

50

好ましい。特に、粉体吐出流路 13 の効果的な洗浄を可能にするために、 $3 \text{ m}^3 / \text{h} \sim 4 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量が好ましい。

【0103】

原則として、少なくとも 1 つの粉体噴射装置 4 の搬送圧縮空気接続部 5 が、粉体塗装設備の洗浄運転において、粉体噴射装置 4 に圧縮空気を少なくとも  $10 \text{ m}^3 / \text{h} \sim 15 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量で給送する洗浄圧縮空気源に接続可能であることが考えられる。

【0104】

(図 2 a および図 2 b に図示した実施形態で規定する通り) 複数の粉体噴射装置 4 が粉体容器 2 4 毎に設けられる場合、複数の粉体噴射装置 4 は、粉体塗装設備の少なくとも洗浄運転において、圧縮空気が粉体噴射装置 4 の個々の搬送圧縮空気接続部 5 に好ましくは  $10 \text{ m}^3 / \text{h} \sim 15 \text{ m}^3 / \text{h}$  の体積流量で選択的に給送されるようにして、制御装置 3 の助けにより個々にまたはグループで作動可能であると好ましい。

【0105】

最終的に、粉体室 2 2 が取り外し可能なカバー 2 3 を備えていると好ましく、粉体室 2 2 への迅速なアクセスを可能にするために、前記カバー 2 3 が迅速に解除可能な接続により粉体室 2 2 に接続可能であり、これは、例えば、圧縮空気ガンの助けによる手作業での再洗浄に必要となる。カバーと粉体室 2 2 との間の迅速に解除可能な接続が、例えば、機械的接続、磁氣的接続、空気接続または流体圧接続であってもよい。

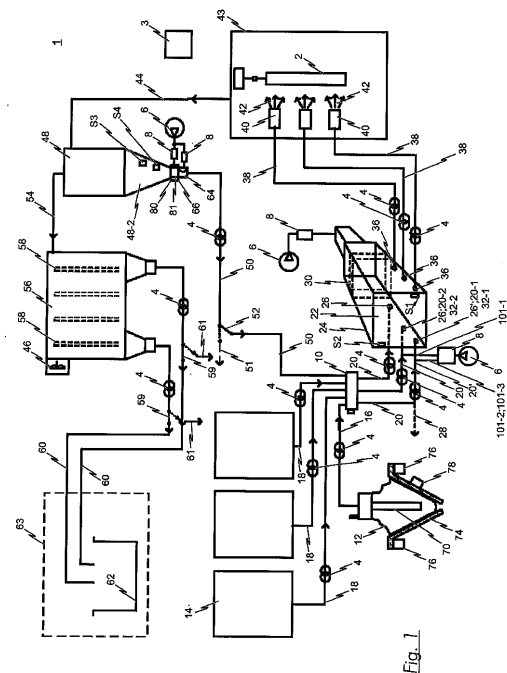
【0106】

本発明は、前述の例示的な実施形態に限定されるものではなく、むしろ本明細書に開示した特徴すべての全体像から得られる。

10

20

【図 1】



【図 2 a】

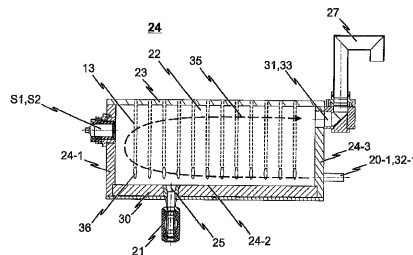
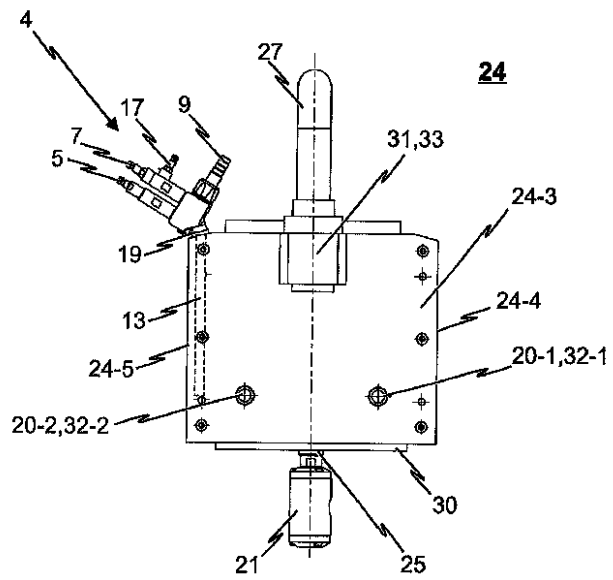


Fig. 2a

【図 2 b】

Fig. 2b

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US2011/048022

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. B65G53/22 B05B7/14 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B65G B05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2007 005306 A1 (ITW GEMA AG [CH]) 7 August 2008 (2008-08-07) cited in the application paragraph [0016] - paragraph [0030]; figure 1	1-7
Y	----- EP 1 331 183 A1 (NIHON PARKERIZING [JP]) 30 July 2003 (2003-07-30) paragraph [0014] - paragraph [0017]; figure 1	1-7
Y	----- DE 44 00 457 A1 (E S C H ENGINEERING SERVICE CE [DE]) 13 July 1995 (1995-07-13) column 3, line 7 - line 21 -----	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
26 June 2012		17/07/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer: Eberwein, Michael

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2011/048022

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007005306 A1	07-08-2008	DE 102007005306 A1	07-08-2008
		US 2010028090 A1	04-02-2010
		WO 2008093185 A1	07-08-2008
-----			
EP 1331183 A1	30-07-2003	EP 1331183 A1	30-07-2003
		JP 2002096930 A	02-04-2002
		US 2003190200 A1	09-10-2003
		WO 0224558 A1	28-03-2002
-----			
DE 4400457 A1	13-07-1995	NONE	
-----			

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM

(72)発明者 オネゲル, ノーバート

スイス, シーエイチ - 9 0 3 0 アプトヴィル, アウヴィーゼンシュトラッセ 4 7 ビー

(72)発明者 ステインマン, マーク

スイス, シーエイチ - 8 3 5 4 ホーフシュテッテン, イム ティーフエンシュタイン 4 2

(72)発明者 ハンスピーター, マイケル

スイス, シーエイチ - 9 2 0 0 ゴッサウ, ザンクト ガラー - シュトラッセ 2 9 1

Fターム(参考) 4F033 QA01 QB02Y QB05 QB12Y QB18 QD11 QE05 QF03X QF11X QF11Y

QF14X QH02 QH05 QH10

4K044 BB01 BB11 CA23 CA71