

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6871911号

(P6871911)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月20日(2021.4.20)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 64/35 (2017.01) B 2 9 C 64/35
B 2 2 F 3/105 (2006.01) B 2 2 F 3/105
B 2 2 F 3/16 (2006.01) B 2 2 F 3/16

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2018-504684 (P2018-504684)	(73) 特許権者	514326694
(86) (22) 出願日	平成28年7月29日 (2016.7.29)		コンパニー ゼネラル デ エタブリッ
(65) 公表番号	特表2018-527221 (P2018-527221A)		スマン ミシュラン
(43) 公表日	平成30年9月20日 (2018.9.20)		フランス共和国 63000 クレルモン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/068240		フェラン プラス デ カルム ドゥシ
(87) 国際公開番号	W02017/017274		ヨー 23
(87) 国際公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)	(74) 代理人	100094569
審査請求日	令和1年7月11日 (2019.7.11)		弁理士 田中 伸一郎
(31) 優先権主張番号	1557319	(74) 代理人	100088694
(32) 優先日	平成27年7月30日 (2015.7.30)		弁理士 弟子丸 健
(33) 優先権主張国・地域又は機関	フランス (FR)	(74) 代理人	100103610
			弁理士 ▲吉▼田 和彦
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 付加製造プレートのドライクリーニング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉体を用いた付加製造において使用されるプレート(10)のドライクリーニング方法であって、前記プレート(10)から前記未固化の粉体(16)を分離して回収する方法であり、

前記プレート(10)に振動を与えるステップと、

前記プレート(10)を衝撃に曝すステップを含み、

前記振動が前記プレート(10)の平面(P10)の実質的に平行な方向に与えられ、

前記プレート(10)を反転させることを伴う事前ステップをさらに含み、

前記方法は、少なくとも1つの閉じ込め容積(V68、V32)内で行われ、

前記プレート(10)の前記ドライクリーニングによって生成された未固化の粉体(16)の粒子を前記閉じ込め容積(V68、V32)から重力且つ吸引によって除去するものである事後ステップをさらに含む、

前記閉じ込め容積(V68、V32)は、更なる吸引を受け、該更なる吸引が、前記ドライクリーニングサイクルの間にクリーニングエンクロージャ(68)の内部に生成されるかもしれない雲状の未固化の粉体を除去する目的で行なわれる、

ことを特徴とするドライクリーニング方法。

【請求項 2】

前記衝撃は、前記プレート(10)の平面(P10)と直交する方向に与えられる、

請求項1に記載のドライクリーニング方法。

10

20

【請求項 3】

前記振動は、前記プレート（10）の前記平面（P10）と実質的に平行、且つ、互いに異なる方向で、前記プレート（10）に与えられる、

請求項 1 又は 2 に記載のドライクリーニング方法。

【請求項 4】

前記振動は、前記プレート（10）の前記平面（P10）に平行、且つ、互いに垂直な 2 つの方向で、前記プレート（10）に与えられる、

請求項 3 に記載のドライクリーニング方法。

【請求項 5】

振動ステップ及び衝撃ステップが複数回にわたって交互に行われる、

10

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のドライクリーニング方法。

【請求項 6】

振動ステップ及び衝撃ステップが同時に行われる、

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のドライクリーニング方法。

【請求項 7】

前記振動ステップ及び / 又は前記衝撃ステップ中に、前記プレート（10）の傾斜を変化させる、

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のドライクリーニング方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、例えばレーザービームなどの電磁放射、及び / 又は例えば電子ビームなどの粒子ビームを含むエネルギービームを用いて粉体の粒子を焼結又は溶融させることによる粉体ベースの付加製造の分野に属する。

【0002】

具体的には、本発明は、付加製造プレート及びこれらのプレート上で製造される部品のクリーニングに関する。

【背景技術】**【0003】**

付加製造機内で付加製造工程を実施する際には、周囲を取り囲むエンクロージャ内で摺動する能力を備えた付加製造プレート上に第 1 の粉体層を堆積させる。次に、上述したエネルギービームのうちの 1 つを用いて、この第 1 の粉体層を所定の設計に従って固化させる。その後、エンクロージャ内で製造プレートを降下させて、第 2 の粉体層の堆積及び固化を可能にする。最終的に、生産すべき部品の製造に必要な最後の粉体層が堆積して固化されるまで、プレートを降下させ、粉体層を堆積させて固化させるステップを継続する。

30

【0004】

この付加製造工程の最後に直面する 1 つの不利点は、製造された 1 又は複数の部品が、除去する必要がある有意量の未固化の粉体にいつの間にか埋もれてしまう点である。

【0005】

1 つの方法によれば、製造プレートを、場合によってはそのエンクロージャと共に機械から取り出し、作業者が、ブラシ及び圧縮空気ブロー又は抽出ファンなどの道具を用いて手動で粉体の粒子を取り払う。

40

【0006】

実のところ、この第 1 のクリーニング方法は、その手動を基本とする性質に起因して工業用途との相性がよくない。

【0007】

また、付加製造で使用する粉体は、一般に有毒な化合物を含み、作業者は、保護具を着用しているにも関わらずこれを吸い込む恐れがあるので、この手動クリーニングは作業者にとって危険な場合もある。

【0008】

50

最後に、別の不利点によれば、未固化の粉体は、クリーニング中に保護雰囲気下に置かれていない場合、再利用が可能になるまでに様々な処理作業を受ける必要がある。

【 0 0 0 9 】

このため、一部の付加製造機メーカーは、作業者の健康を守るとともに、製造済みの部品のクリーニングから得られる粉体を直ちに再利用できるように自社の機械を修正してきた。

【 0 0 1 0 】

例えば、欧州特許第 1 7 9 3 9 7 9 号に記載される付加製造機は、機械の製造エンクロージャ内の製造部品を作業者が操作してクリーニングできるようにする手段を備える。

【 0 0 1 1 】

具体的に言えば、これらの手段は、製造エンクロージャの壁部に形成された開口部と、製造エンクロージャ内に取り付けられたロボットアームと、この製造エンクロージャ内で操作できる吸引パイプとを含む。また、開口部には、作業者が吸引パイプを用いて製造済みの部品をクリーニングするために自分の手を製造エンクロージャ内に挿入できるようにする保護手袋が取り付けられ、作業者は、重い部品を動かし易くするために機械の外部からロボットアームを制御することができる。

【 0 0 1 2 】

欧州特許第 1 7 9 3 9 7 9 号に記載される手段の結果、作業者は保護され、未固化の粉体は保護雰囲気下に置かれるようになる。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、このクリーニングは、依然として作業者の労力を必要とする手動作業であり、この手動クリーニングは、機械の製造エンクロージャ内で行われるので、クリーニング時間全体を通じてこの機械をさらなる部品の製造に使用することができない。

【 0 0 1 4 】

そこで、欧州特許第 1 1 9 2 0 4 0 号では、付加製造機の製造エンクロージャから取り外してこの機械から独立したクリーニング装置に搬送できる取り外し可能なコンテナ内で部品を製造するように企図している。

【 0 0 1 5 】

このクリーニング装置の第 1 の実施形態では、互いに向き合った 2 つの開口部を備えた蓋がコンテナの頂部に配置され、第 1 の開口部には圧縮空気源が連結され、第 2 の開口部にはリザーバが連結される。この結果、製造プレート及び製造済みの部品をコンテナの頂部に向けて徐々に上昇させることにより、圧縮空気の流れが未固化の粉体を第 2 の開口部に、従ってリザーバ内に向かわせる。

【 0 0 1 6 】

この第 1 の実施形態の 1 つの不利点によれば、粉体をリザーバに向かわせるために使用する圧縮空気の流れによって粉体が汚染されるリスクがある。

【 0 0 1 7 】

第 2 の実施形態では、コンテナの頂部に末広りのネック部が取り付けられ、このネック部に、好適な手段によってコンテナを傾斜させて製造プレートを徐々に上昇させた時に未固化の粉体の除去を可能にする吐出口が備わる。

【 0 0 1 8 】

この第 2 の実施形態では、未固化の粉体が重力下でリザーバに除去されるという利点がある。次に、リザーバにふるいを備え付けて製造済みの部品を捕獲した状態で、振動を用いて製造済みの部品からの粉体粒子の分離を締めくくる。

【 0 0 1 9 】

このクリーニング装置の第 2 の実施形態では、未固化の粉体を汚染する傾向にある圧縮空気の流れは使用していないものの、製造済みの部品を完全にクリーニングすることもできない。

【 0 0 2 0 】

具体的には、粉体の最も微細な粒子が振動の影響下で雲の形で空気中に浮かび上がり、

10

20

30

40

50

振動が停止すると再び製造済みの部品上に沈殿する傾向にある。

【 0 0 2 1 】

また、製造済みの部品が、粉体の蓄積物が入り込みやすい空洞を伴う複雑な形状を有する場合、付加製造中にこれらの空洞内に生じる可能性のある粉体の塊を破壊するのに振動のみでは不十分である。

【 0 0 2 2 】

最終的に、単純な振動の利用では、製造済みの部品に固着した全ての粉体粒子を例えば手動ブラッシングで行うのと同様に除去することはできない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 2 3 】

【 特許文献 1 】 欧州特許第 1 7 9 3 9 7 9 号明細書

【 特許文献 2 】 欧州特許第 1 1 9 2 0 4 0 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 4 】

従って、本発明の目的は、先行技術の文献に記載されている装置の不利点のうちの少なくとも 1 つを防ぐと同時に、製造プレートを単独で、或いはこのプレート上で製造されて付加製造サイクルの終了時にプレート上に付着したままの部品と共にクリーニングできるようにすることである。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 2 5 】

この目的のために、本発明の主題は、粉体を用いた付加製造において使用されるプレートのドライクリーニング方法であって、プレートから未固化の粉体を分離して回収するものであり、プレートに振動を与えるステップと、プレートを衝撃に曝すステップとを含む方法である。

【 0 0 2 6 】

プレートへの衝撃の付与により、製造済みの部品の空洞内に生じやすい粉体の塊が崩壊し、振動の付与により、未固化の粉体の粒子の大半が製造済みの部品及び製造プレートから引き剥がされて、プレート又は製造済みの部品から重力下で落下する。

30

【 0 0 2 7 】

衝撃は、プレートの平面と直交する方向に加えられ、振動は、プレート平面と実質的に平行な方向に加えられることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

できるだけ完全にクリーニングを行うために、振動ステップ及び衝撃ステップは、複数回にわたって交互に行うことができる。

【 0 0 2 9 】

クリーニング時間を短縮するために、振動ステップと衝撃ステップとを同時に行うこともできる。

【 0 0 3 0 】

40

この方法は、クリーニング中に未固化の粉体の粒子に対する重力の影響を最大限に利用するために、プレートを反転させることを伴う事前ステップを含むことができる。

【 0 0 3 1 】

製造済みの部品の中空部分に入り込んだ未固化の粉体の粒子を落下させるために、振動ステップ及び / 又は衝撃ステップ中にプレートの傾斜を変化させることができる。

【 0 0 3 2 】

このクリーニング方法は、付加製造において使用される特定の生成物の毒性から作業者を保護するために、クリーニングが行われるクリーニングエンクロージャ自体が閉じ込めエンクロージャ内に配置された二重に閉じ込められた容積内で行われることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

50

この方法は、クリーニングから得られた粉体を再利用又は貯蔵するために、重力下で、好ましくは吸引を用いてこれらの閉じ込め容積から粉体を除去する事後ステップをさらに含む。

【 0 0 3 4 】

上述した閉じ込め容積は、クリーニング中に作業者を保護して雲状の粉体を防ぐために、クリーニング中にさらなる吸引を受ける。

【 0 0 3 5 】

以下の説明からは、本発明のさらなる特徴及び利点が明らかになるであろう。この説明は、以下の添付図面を参照しながら非限定的な例として行うものである。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 3 6 】

【図 1】支持体とスリーブとを備えたクリーニングすべき付加製造プレートの概略図である。

【図 2】プレートクリーニングサイクルを矢印で示す、本発明によるクリーニング設備の第 1 の実施形態の上方からの概略図である。

【図 3】本発明による設備を用いて付加製造場 (additive manufacturing shop) に清潔な及び / 又は新たなプレートを供給する様子を矢印で示す、本発明によるクリーニング設備の第 1 の実施形態の上方からの概略図である。

【図 4】プレートクリーニングサイクルと、本発明による設備を用いて清潔な及び / 又は新たなプレートを付加製造場に供給する様子とを矢印で示す、本発明によるクリーニング設備の第 2 の実施形態の上方からの概略図である。

20

【図 5】本発明によるドライクリーニング装置の上方からの概略図である。

【図 6】クリーニングすべき付加製造プレートがドライクリーニング装置によって受け取られる様子を示す、本発明によるドライクリーニング装置の概略的正面図である。

【図 7】クリーニングすべきプレートがドライクリーニング装置のクリーニングエンクロージャに到達する様子を示す図 6 の詳細図である。

【図 8】本発明が企図するクリーニングすべきプレートの反転を示す、本発明によるドライクリーニング装置のクリーニングエンクロージャの概略的側面図である。

【図 9】本発明によるドライクリーニング装置によってクリーニングすべきプレートのクリーニングを具体的に示す、本発明によるドライクリーニング装置のクリーニングエンクロージャの概略的側面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

本発明は、付加製造プレート 10 のクリーニングに関する。

【 0 0 3 8 】

付加製造プレート 10 は、高さが数センチであって平面 P 10 における長さ及び幅が数十センチである概ね金属製の平行六面体の支持体の形を取る。

【 0 0 3 9 】

周知のように、このようなプレート 10 は、付加製造機の製造チャンバ内で製造される部品を製造する際の支持体として使用される。具体的に言えば、このプレートは、この製造チャンバ内のプレートを取り囲む製造エンクロージャの内部に取り付けられ、未固化の粉体層の毎回のさらなる堆積前に降下できるように、この製造エンクロージャ内で垂直移動する能力を備える。

40

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、本発明の文脈では、プレート 10 が、付加製造機内で製造エンクロージャの役割を果たすスリーブ 12 によって取り囲まれることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

プレート 10 とスリーブ 12 は、組み合わせることによってコンテナ 15 を形成する。このコンテナ 15 は、製造済みの部品 14 及びそれを取り巻く未固化の粉体 16 と共に付加製造機の製造チャンバから取り出せるように、付加製造機の内部に取り外し可能に取り

50

付けられる。

【 0 0 4 2 】

このコンテナ 1 5 には、製造済みの部品 1 4 及び未固化の粉体 1 6 を付加製造機から付加製造場内に存在する別の装置に、又は本発明が提案するようなクリーニング設備に容易に移送できるようにするという利点がある。

【 0 0 4 3 】

プレート 1 0 には、案内及び自動移送を目的として支持体 1 3 が取り付けられる。この支持体 1 3 は、製造プレートが嵌合するフレームの形を取る。この支持体 1 3 は、スタッド又は他のタイプの引き込み式ピンによって適所に保持されるようにボア 1 7 を含む。最後に、この支持体 1 3 は、プレート 1 0 及びその支持体 1 3 がスリーブ 1 2 内に並進運動した時に粉体が漏れるのを防ぐ周辺密封ガスケット 1 9 を備える。

10

【 0 0 4 4 】

本発明の主要目的は、コンテナ 1 5 内で部品 1 4 を取り巻く有意量の未固化の粉体 1 6 に悪影響を与えずにこれを回収し、製造済みの部品 1 4 及び付加製造プレート 1 0 から未固化の粉体の粒子をできるだけ多く取り除くことである。

【 0 0 4 5 】

この目的のために、本発明は、図 2 に示すような付加製造プレートクリーニング設備 2 0 を提供する。

【 0 0 4 6 】

この設備 2 0 は、付加製造機からクリーニングすべきプレート 1 0 を受け取ることができ、入口ロック (i n l e t l o c k) 2 2 を含み、コンテナ 1 5 と、製造済みの部品 1 4 と、未固化の粉体 1 6 とを付加製造機から設備の入口ロック 2 2 に考えられる最良の状態に移送する好適な移送手段 2 4 が設けられる。

20

【 0 0 4 7 】

設備 2 0 は、クリーニングされたプレート 1 0 をクリーニング設備から取り出すために出口ロック (o u t l e t l o c k) 2 6 も含む。設備 2 0 は、その全体が図 2 ~ 図 4 に部分的に示す保護エンクロージャ 2 8 内に閉じ込められることが好ましいので、出口ロック 2 6 はこのエンクロージャ 2 8 の壁部 3 0 を貫いて形成される。

【 0 0 4 8 】

図 3 の様々な矢印によって示すように、出口ロック 2 6 は、クリーニング設備の外部 E から新たな及び / 又は清潔なプレート 1 0 を設備 2 0 に供給するために使用することもでき、入口ロック 2 2 は、クリーニング設備 2 0 から清潔なプレート 1 0 を取り出して移送手段 2 4 によって付加製造機に送るために使用することもできる。

30

【 0 0 4 9 】

設備 2 0 は、プレート 1 0 の最適なクリーニングを確実にするために、第 1 の閉じ込めエンクロージャ E 3 2 内における振動及び衝撃を用いたプレート 1 0 のクリーニングを可能にするドライクリーニング装置 3 2 と、第 2 の閉じ込めエンクロージャ E 3 4 内における少なくとも 1 種類の液体を用いたプレート 1 0 のクリーニングを可能にするウェットクリーニング装置 3 4 と、ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2、ウェットクリーニングエンクロージャ E 3 4、及びクリーニング設備の出口ロック 2 6 間におけるプレート 1 0 の移送を可能にする少なくとも 1 つの搬送装置と、を備えている。

40

【 0 0 5 0 】

具体的に言えば、ドライクリーニング装置 3 2 は、最大量の未固化の粉体をできるだけ早く再利用できるように、事前の乾燥処理を使用せずに、このようにリサイクルされる粉体の粒子サイズ分布の制御の維持を目的としたスクリーニングのみを用いて、この粉体に悪影響を与えずにこれを回収しようと努める。その後、ウェットクリーニング装置 3 4 が、ドライクリーニング後に製造済みの部品 1 4 及び製造プレート 1 0 に固着したままの全ての未固化の粉体の粒子を除去することによって部品及びプレートを完全にクリーニングしようと努める。

【 0 0 5 1 】

50

ウェットクリーニング装置 34 は、製造済みの部品 14 及び製造プレート 10 を完全にクリーニングするために、そのエンクロージャ E 34 内に、プレート 10 をクリーニング液でクリーニングする少なくとも 1 つのクリーニングステーション 38 と、プレート 10 をリンス液ですすぐ少なくとも 1 つのリンスステーション 40 とを含む。

【0052】

クリーニングステーション 38 は、クリーニング液で満たされた、このクリーニング液内に好ましくは 20 kHz の、場合によっては 45 kHz の超高周波の超音波を放出できるようにするトランスデューサなどの手段を備えたタンクの形を取ることが好ましい。従って、クリーニングすべきプレート 10 及び部品 14 がクリーニング液に漬けられると、超音波によって、これらの同じ波の影響下で内破する微細気泡が空洞化現象を通じて発生し、これらの内破によってクリーニング液内に乱流が生じて、製造済みの部品 14 及び製造プレート 10 に依然として固着している粉体の最後の粒子まで引き剥がすことができる。これらの気泡は、その微小サイズに起因して、製造済みの部品 14 の最も小さな空洞内に有利に入り込むことができる。

10

【0053】

クリーニング液は水溶液であり、リンス液も水溶液であることが理想的である。

【0054】

ウェットクリーニング装置 34 は、クリーニングステップを容易に行われるクリーニングの質を向上させるために、そのエンクロージャ E 34 内に、明らかにクリーニングステーション 38 の上流に存在する予備クリーニングステーション 42 を含むことができる。

20

【0055】

この予備クリーニングステーション 42 は、予備クリーニング液で満たされたタンクの形を取ることができ、予備クリーニング液は、水溶液であることが好ましい。

【0056】

リンスステーション 40 は、乾燥ステーションとしての役割も果たして、クリーニング済みのプレート及び製造済みの部品を乾燥させる手段を含むことができ、これらの乾燥手段は、例えば熱風ブロワが取り付けられたタンクの形を取る。

【0057】

設備を完全に自動化するために、ウェットクリーニング装置 34 は、そのエンクロージャ E 34 内に、クリーニングすべきプレート 10 とこれらのプレート 10 に付着した製造済みの部品 14 とを予備クリーニングステーション 42 とクリーニングステーション 38 とリンスステーション 40 との間で自動的に搬送できるようにする搬送手段（図示せず）を備えている。

30

【0058】

図示していない別の形の実施形態では、ウェットクリーニング装置 34 が、プレート 10 の予備クリーニングと、クリーニングと、場合によっては乾燥とを行うことができる単一の作動チャンバと、これらの様々なステップの前、最中及び / 又は後にプレート 10 を保管するための様々な保管チャンバとを有することができる。

【0059】

図 3 に示すように、ウェットクリーニング装置 34 の搬送手段は、新たな及び / 又は清潔なプレート 10 を、ウェットクリーニング装置 34 のエンクロージャ E 34 を通じて様々なクリーニング及びリンスステーションを通過せずに搬送することもできる。

40

【0060】

図 2 及び図 3 に示すクリーニング設備の第 1 の実施形態では、クリーニング設備が、クリーニング中のプレート 10 をドライクリーニング装置 32 のエンクロージャ E 32 からウェットクリーニング装置 34 のエンクロージャ E 34 に向けて移送できるようにする第 1 のコンベヤ 44 と、クリーニング済みのプレート 10 をウェットクリーニング装置 34 のエンクロージャ E 34 から設備 20 の出口ロックに向けて移送できるようにする第 2 のコンベヤ 46 と、を備えている。

50

【 0 0 6 1 】

クリーニング設備の出口ロック 2 6 を使用してクリーニング設備 2 0 を介して新たな及び / 又は清潔なプレート 1 0 を付加製造場に導入するために、第 2 のコンベヤ 4 6 は、設備 2 0 の出口ロック 2 6 からウェットクリーニング装置 3 4 のエンクロージャ E 3 4 に向けたプレート 1 0 の移送も可能にし、第 1 のコンベヤ 4 4 は、ウェットクリーニング装置 3 4 のエンクロージャ E 3 4 からドライクリーニング装置 3 2 のエンクロージャ E 3 2 に向けたプレート 1 0 の移送も可能にする。

【 0 0 6 2 】

このように設備 2 0 を使用して付加製造場に新たな及び / 又は清潔なプレート 1 0 を供給している時には、これらのプレート 1 0 がウェットクリーニング装置 3 4 内でウェットクリーニングを受けるように企図することができる。これらのプレート 1 0 は、設備 2 0 のエンクロージャ 2 8 の外部 E における無防備な保管中又は手動操作中に汚染される可能性があるので、これによってこれらのプレート 1 0 が付加製造機で使用される前に完全にクリーニングされ除染されることが確実にする。

10

【 0 0 6 3 】

この設備 2 0 の第 1 の実施形態では、2 つのコンベヤ 4 4 、 4 6 をベルトコンベヤとすることができる。

【 0 0 6 4 】

図 4 に示す設備 2 0 の第 2 の実施形態では、設備が、ドライクリーニング装置 3 2 のエンクロージャ E 3 2 から出口ロック 2 6 に向けた、及びこれとは逆の出口ロック 2 6 からドライクリーニング装置 3 2 のエンクロージャ E 3 2 に向けたプレート 1 0 の移送を可能にするコンベヤ 3 6 と、プレート 1 0 の一時的保管のための少なくとも 1 つの保管区域 4 8 、 5 0 と、ドライクリーニング装置 3 2 、ウェットクリーニング装置 3 4 、コンベヤ 3 6 及び各一時的保管区域 4 8 、 5 0 間におけるプレート 1 0 の移動を可能にするマニピュレータアーム 5 2 と、を備えている。

20

【 0 0 6 5 】

具体的に言えば、コンベヤ 3 6 は、ベルトコンベヤとすることができ、各保管区域 4 8 、 5 0 は、ラックなどの開放的保管装置の形を取ることができ、マニピュレータアーム 5 2 は、例えばグリッパなどのプレート 1 0 を把持するための装置 5 4 が端部に取り付けられた多関節アームである。

30

【 0 0 6 6 】

マニピュレータアーム 5 2 は、少なくとも 1 つの保管区域 4 8 、 5 0 の存在により、例えばコンベヤ 3 6 を用いて清潔なプレート 1 0 を出口ロック 2 6 からドライクリーニング装置 3 2 に移動させている間に様々なプレート 1 0 のドライクリーニングステップ及びウェットクリーニングステップを管理することができる。

【 0 0 6 7 】

清潔なプレート 1 0 とクリーニング処理中のプレート 1 0 とを同じ 1 つの区域に保管しなくて済むように、2 つの一時的保管区域 4 8 及び 5 0 が存在することが好ましい。

【 0 0 6 8 】

また、マニピュレータアーム 5 2 は、各プレート 1 0 を 1 つの地点から別の地点にできるだけ素早く移動させるように、様々な水平軸及び / 又は垂直軸の周囲で回転運動することができる。

40

【 0 0 6 9 】

この第 2 の実施形態の図示していない経済的な代替形態によれば、マニピュレータアーム 5 2 を省略して、コンベヤ 3 6 を、ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2 、ウェットクリーニングエンクロージャ E 3 4 及び設備の出口ロック 2 6 間におけるプレート 1 0 の移送を単独で実行するように構成することができる。

【 0 0 7 0 】

本発明は、衝撃及び振動を用いてプレート 1 0 のドライクリーニングを実行するために、プレート 1 0 をドライクリーニングする装置 3 2 を提案する。

50

【 0 0 7 1 】

上述したように、このドライクリーニング装置 3 2 は、閉じ込めエンクロージャ E 3 2 を含む。この閉じ込めエンクロージャ E 3 2 は、クリーニングすべきプレートを受け取るために少なくとも 1 つの入口ロック 5 6 を含むとともに、クリーニング済みのプレート 1 0 を排出するために出口ロック 5 8 も含む。ドライクリーニング装置 3 2 のエンクロージャ E 3 2 の入口ロック 5 6 は、設備 2 0 の入口ロック 2 2 も兼ねることが有利である。

【 0 0 7 2 】

ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2 は、前壁 6 0 F、後壁 6 0 R、左側壁 6 2 G、右側壁 6 2 D 及び天井 P によって地面 S 上に形成されるので、入口ロック 5 6 は、ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2 の後壁 6 0 R を貫いて形成され、出口ロック 5 8 は、ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2 の右側壁 6 2 D を貫いて形成される。

10

【 0 0 7 3 】

図 5 に示すように、ドライクリーニング装置 3 2 は、この閉じ込めエンクロージャ E 3 2 の内部に、クリーニングすべきプレート 1 0 を受け取るための受け取り手段 6 4 と、このプレートをドライクリーニングするためのドライクリーニングステーション 6 6 と、を備えている。

【 0 0 7 4 】

具体的に言えば、受け取り手段 6 4 は、クリーニングすべきプレート 1 0 と、その支持体 1 3 と、そのスリーブ 1 2 とで形成されるコンテナ 1 5 を受け取って移送することができる。

20

【 0 0 7 5 】

これらの受け取り手段 6 4 は、例えばチェーンコンベヤ 7 2 の形を取る。このチェーンコンベヤ 7 2 は、ドライクリーニングエンクロージャ E 3 2 内で、エンクロージャ E 3 2 の側壁 6 2 G、6 2 D の平面に平行であってこのエンクロージャの前壁 6 0 F 及び後壁 6 0 R に垂直な長手方向 D L に水平に延びる。従って、このチェーンコンベヤ 7 2 は、コンテナ 1 5、従ってクリーニングすべきプレート 1 0 をエンクロージャ E 3 2 の入口ロック 5 6 からドライクリーニングステーション 6 6 に移送することができる。

【 0 0 7 6 】

ドライクリーニング装置 3 2 は、コンテナ 1 5 に含まれる未固化の粉体 1 6 の回収を容易にするために、第 1 の閉じ込めエンクロージャ E 3 2 の内部に第 2 のクリーニングエンクロージャ 6 8 を備えている。

30

【 0 0 7 7 】

この第 2 のクリーニングエンクロージャ 6 8 は、ベース 7 4 に取り付けられた釣鐘部 7 0 の形を取り、このベース 7 4 は、クリーニングすべきプレート 1 0 を受け取るための開口部 7 6 を備えている。

【 0 0 7 8 】

具体的に言えば、ベース 7 4 は、実質的に平面的な矩形であり、釣鐘部 7 0 は、ベース 7 4 の平面 P 7 4 に垂直な中心軸 A 7 0 を中心に広がるピラミッド S 7 0 の形状を有する。同時に、開口部 7 6 は、クリーニングすべきプレート 1 0 の形状及びサイズに合うように適合された又は適合できる形状及びサイズを有する。

40

【 0 0 7 9 】

中心軸 A 7 0 を中心とする釣鐘部 7 0 のピラミッド形状は、クリーニングすべきプレート 1 0 と共にこの釣鐘部 7 0 が反転した時に未固化の粉体 1 6 が流れて回収されるのを容易にすることができる。

【 0 0 8 0 】

図 6 ~ 図 9 に示す実施形態の好ましい代替形態では、釣鐘部 7 0 が、中心軸を中心とする平行六面体である底部 7 0 B と、中心軸を中心とするピラミッド形状である頂部 7 0 H とを含み、平行六面体の底部 7 0 B はベース 7 4 から延び、ピラミッド形状の頂部 7 0 H は、この底部 7 0 B と釣鐘部 7 0 の頂点 7 8 との間に延びる。

【 0 0 8 1 】

50

他の代替形態では、釣鐘部が、完全なピラミッド形状、部分的な又は完全な円錐形状、部分的な又は完全な円錐台形状、或いは釣鐘部 70 が反転した時に漏斗を形成できる他のいずれかの形状をとることができる。

【0082】

図 8 及び図 9 に示すように、釣鐘部 70 の頂点 78 は、釣鐘部 70 を反転してそのベース 74 が頂点 78 の上方に位置するようになった時の未固化の粉体 16 の流れを制御するために、弁 82 又は他のいずれかの流量調整装置が取り付けられたパイプ 80 の形を取る。

【0083】

先ほど指摘したように、本発明は、釣鐘部 70 及びプレート 10 を反転させて、製造済みの 1 又は複数の部品 14 を取り囲む未固化の粉体 16 をコンテナ 15 内に回収できるようにすることを企図する。

10

【0084】

しかしながら、まずは、クリーニングすべきプレート 10 と回収すべき未固化の粉体 16 とを含むコンテナ 15 をクリーニングエンクロージャ 68 のベース 74 の開口部 76 の方に導くことが必要である。

【0085】

これを達成するために、釣鐘部 70 及びその頂点 78 がベース 74 の上方に存在する非反転位置に対応する初期位置にクリーニングエンクロージャ 68 を置くように企図する。図 6 及び図 7 に示すように、このクリーニングエンクロージャ 68 の初期位置では、ベース 74 の平面 P 74 が実質的に水平である。

20

【0086】

次に、クリーニングエンクロージャ 68 がその初期位置にある時に、受け取り手段 64 が、コンテナ 15、従ってプレート 10 を、閉じ込めエンクロージャ E 32 の入口ロック 56 からクリーニングエンクロージャ 68 のベース 74 の開口部 76 の対向側に移送できるようにする。

【0087】

ドライクリーニング装置 32 は、受け取り手段 64 を補完するために、クリーニングすべきプレート 10 を受け取り手段 64 から開口部 76 まで搬送できるリフト 84 を含む。

【0088】

30

この目的のために、図 6 及び図 7 に示すように、このリフト 84 は、クリーニングすべきプレート 10 及びその支持体 13 をコンテナ 15 のスリーブ 12 内で垂直方向に並進運動 T1 させることができる。具体的には、スリーブ 12 が中心軸 A 12 の周囲で高さ方向に垂直に延びた状態で、スリーブ 12 の中心軸 12 と平行にスリーブ 12 の上縁部 86 に向けてプレート 10 及びその支持体 13 の垂直並進運動 T1 が行われる。

【0089】

リフト 84 は、プレート 10 及びその支持体 13 に適用される垂直並進運動 T1 と同時に、スリーブ 12 をその中心軸 A 12 と平行な垂直並進運動 T2 の形でクリーニングエンクロージャ 68 のベース 74 に向けて動かすことができる。従って、スリーブ 12 の上縁部 86 がベース 74 の開口部 76 の下縁部 88 に対して強く押し付けられることにより、プレート 10 がスリーブ 12 内で上昇して未固化の粉体 16 がコンテナ 15 からクリーニングエンクロージャ 68 の内部容積 V 68 に向かって徐々に移送される際に、この粉体の漏れを防ぐことができる。

40

【0090】

リフト 84 は、プレート 10 及びその支持体 13 の垂直並進運動 T1 を達成するために、例えば本体 92 内を並進運動の形で案内され、モータ 94 及びエンドレススクリュー 96 によって並進運動するように駆動されるピストン 90 を備えている。

【0091】

リフト 84 は、スリーブ 12 の並進運動 T2 を達成するために、例えばピストン 90 のロッド 89 の周囲を並進運動の形で案内され、本体 92 に固定された別のプレート 102

50

に押し付けられた圧縮ばね 100 によって並進運動するように駆動されるプレート 98 を備えている。

【0092】

プレート 98、102 及びばね 100 は、モータ 94 がピストン 90 を並進運動させると、ばね 100 の作用によってプレート 98 の並進運動も引き起こされるように本体 92 及びピストン 90 に対して寸法及び位置を定められることが有利である。

【0093】

プレート 10 がベース 74 の平面 P 74 に到達すると、プレートの並進運動が停止し、スタッド 104 などの係止要素が、支持体 13 に設けられたボア 17 に入り込んで支持体 13 をベース 74 の開口部内で静止させる。

10

【0094】

このベース 74 に対するプレート 10 の位置では、支持体 13 の周辺密封ガスケット 19 が、支持体 13 とベース 74 との間、従ってプレート 10 とベース 74 との間の密封も行うことが有利である。

【0095】

プレート 10 がベース 74 に固定された時には、製造済みの 1 又は複数の部品 14 及び未固化の粉体 16 がクリーニングエンクロージャ 68 の内部容積 V 68 内に存在し、すなわちこのクリーニングエンクロージャ 68 を反転させると未固化の粉体 16 が重力下で回収されて、プレート 10 及び製造済みの 1 又は複数の部品 14 をドライクリーニングできるように想定することができる。

20

【0096】

この反転を可能にするために、クリーニングエンクロージャ 68 は、好ましくは水平方向の軸 A 68 の周囲で枢動する能力を備える。

【0097】

図 8 に示すように、クリーニングエンクロージャ 68 がその反転位置にある時には、ベース 74 の平面 P 74 は実質的に水平である。このため、クリーニングエンクロージャ 68 は、ドライクリーニング装置 32 の閉じ込めエンクロージャ E 32 内で少なくとも 180° にわたって枢動する能力を備える。

【0098】

クリーニング設備の完全自動化を可能にするために、エンクロージャ 68 は、電気モータ 106 などのアクチュエータによって軸 A 68 の周囲で回転駆動することができる。

30

【0099】

このアクチュエータ 106 は、クリーニングエンクロージャ 68 の軸 A 68 を中心とする回転角を制御して、例えばドライクリーニングサイクル中にベース 74 の、従ってプレート 10 の傾斜を修正できることが有利である。

【0100】

クリーニングエンクロージャ 68 が反転すると、未固化の粉体 16 が重力下で釣鐘部 70 の頂点 78 に向けて落下し、これによってパイプ 80 を介したこの粉体の回収が容易になる。

【0101】

40

図 5 に示すように、釣鐘部 70 の頂点のパイプ 80 には、吸引によって粉体を回収する粉体回収手段 108 が弁 82 を介して連結され、この吸引がパイプ 80 内の粉体の流れを促し、これによってパイプの目詰まりを防止できることが好ましい。

【0102】

クリーニングエンクロージャ 68 を反転させた時にエンクロージャの内部容積 V 68 に形成される雲状の未固化の粉体 16 から粉体の粒子を吸い上げるために、釣鐘部 70 は、そのベース 74 と頂点 78 との間に、吸引によって雲状の粉体を回収する手段 109 に連結された吸引オリフィス 110 を備えている。

【0103】

このオリフィス 110 は、釣鐘部 70 の高さの中程に設けられることが好ましい。図 6

50

～図 9 に示す好ましい代替形態では、このオリフィス 110 が、平行六面体の底部 70B の近くではなく、釣鐘部 70 のピラミッド形状の頂部 70H に設けられる。

【0104】

吸引によって雲状の粉体を回収する手段 109 は、コンテナ 15 が閉じ込めエンクロージャ E32 の入口ロック 56 とクリーニングエンクロージャ 68 との間で移送されている間にコンテナ 15 から漏れる可能性がある、或いはコンテナ 15 を反転させた時などにエンクロージャ 68 から漏れる可能性がある粉体の粒子を収集するために、ドライクリーニング装置 32 の閉じ込めエンクロージャ E32 の内部容積 V32 にも連結される。

【0105】

吸引によって雲状の粉体を回収する手段 109 は、吸引によって粉体を回収する手段 108 に比べて高い吸引流量を示す。

10

【0106】

このクリーニングエンクロージャ 68 は、クリーニングすべきプレート 10 と共に反転した後にクリーニングエンクロージャ 68 を密封するために、ベース 74 の開口部 76 の閉鎖を可能にするドア 112 を含む。このドア 112 は、ベース 74 に対して駆動する能力を備え、プレート 10 及びその支持体 13 のすぐ後ろでエンクロージャ 68 を閉鎖する。クリーニング設備を完全自動化するために、このドア 112 の動きも完全に自動化される。

【0107】

クリーニングエンクロージャ 68 及びクリーニングすべきプレート 10 の反転、並びにこのエンクロージャ 68 のピラミッド形状部分 70H により、釣鐘部 70 の頂点を介して未固化の粉体 16 の大部分を重力下で、好ましくは吸引を用いて容易に回収することができる。

20

【0108】

しかしながら、特に製造済みの 1 又は複数の部品 14 が空洞及び / 又は中空形状を有している時には、この反転及び吸引にも関わらず、未固化の粉体 16 の粒子の一部がプレート 10 及びこれらの部品 14 に依然として固着していることもある。

【0109】

このため、ドライクリーニング装置 32 のドライクリーニングステーション 66 は、プレート 10 に依然として固着している、或いは製造済みの部品 14 の隙間又は空洞内に含まれる粉体の粒子を落下させるために、クリーニングすべきプレート 10 に振動を与えることができる手段 114 と、このプレート 10 を衝撃に曝すことができる手段 116 とを含む。図 8 及び図 9 に示すように、これらの振動を与えることができる手段 114 及び衝撃を与えることができる手段 116 は、クリーニングエンクロージャ 68 のベース 74 によって支持され、クリーニングすべきプレート 10 を受け取る開口部 76 の隣に設けられる。

30

【0110】

具体的に言えば、振動を与えることができる手段 114 は、例えば電気モータバイブレータ 118 の形を取り、衝撃を加えることができる手段 116 は、例えば空気圧ストライカ 120 の形を取る。

40

【0111】

このバイブレータ 118 及びストライカ 120 は、ベース 74 及びクリーニングエンクロージャ 68 全体に振動及び衝撃が広がるのを防ぐために、ベース 74 に形成された開口部 124 に面するサスペンションゴムに取り付けられたプレート 122 に取り付けられる。ベース 74 とプレート 122 との間には、脚絆などの密封手段 126 を設けることが有利である。

【0112】

図 9 に示すように、バイブレータ 118 及びストライカ 120 はプレート 10 と直接接触して、クリーニングの有効性の改善と、振動及び衝撃の使用の最適化とを可能にする。

【0113】

50

ドライクリーニングステーション 66 は、クリーニングすべきプレート 10 を受け取る開口部 76 から少し離れて位置するので、クリーニングエンクロージャ 68 は、開口部 76 とドライクリーニングステーション 66 の手段 114、116 との間でプレート 10 を搬送する内部手段 128 を備えている。

【0114】

図 8 及び図 9 に示す好ましい代替形態では、これらのプレート 10 を搬送する内部手段 128 が、並進運動が可能な第 1 の案内支持体 130 と、ドライクリーニングステーション 66 の手段 114、116 を支持するプレート 122 に連結された第 2 の案内支持体 132 と、第 1 の支持体 130 から第 2 の支持体 132 にプレート 10 を移送する移送手段 136 とを少なくとも備えている。

10

【0115】

具体的に言えば、第 1 の支持体 130 は、クリーニングエンクロージャ 68 内でベース 74 の開口部 76 に向かって並進運動する能力を備え、この並進運動 T3 は、例えば作動シリンダ 134 の影響下でベースの平面 P74 に対して垂直な方向に行われる。

【0116】

第 1 の支持体 130 は、図 8 に示すその上昇位置において、クリーニングすべきプレート 10 を受け取ることができる。エンクロージャ 68 及びプレート 10 が反転すると、第 1 の支持体 130 は、反転したプレート 10 を受け取ることができ、すなわち製造済みの 1 又は複数の部品 14 がプレート 10 の下方に来る。この目的のために、第 1 の支持体 130 は、長さが数センチの互いに離間した複数のフィンガ 138 の形を取る。フィンガ 138 は、粉体粒子を保持しないように丸みを帯びていることが有利である。

20

【0117】

プレート 10 が第 1 の支持体 130 によって受け取られると、第 1 の支持体は、その上昇位置から図 9 に示す下降位置に並進運動の形で移動して、クリーニングすべきプレート 10 を第 2 の案内支持体 132 に移送することができる。

【0118】

第 2 の支持体 132 も、長さが数センチの互いに離間した、好ましくは丸みを帯びた形状の複数のフィンガ 140 の形を取る。プレート 10 を移送する手段 136 は、第 1 の支持体 130 と第 2 の支持体 132 の間を並進運動の形で案内されるフォーク 142 の形を取る。このフォーク 142 の並進運動 T4 は、例えば作動シリンダ 144 の影響下でベース 74 の平面 P74 と平行な方向に行われる。このフォーク 142 は、クリーニングすべきプレート 10 を把持して第 1 の支持体 130 のフィンガ 138 から第 2 の支持体 132 のフィンガ 140 に摺動させることができる。

30

【0119】

第 1 の支持体 130 と第 2 の支持体 132 の間には、やはり丸みを帯びた形状を有するフィンガ 148 で形成されることが好ましい中間案内支持体 146 を設けることもできる。

【0120】

プレート 10 が第 2 の支持体 132 上に来ると、本発明によって意図される衝撃及び振動によるドライクリーニングを行うことができる。しかしながら、振動及び衝撃を加える前に、ドライクリーニングステーション 66 のプレート 122 によって支持された作動シリンダ 152 のロッド 150 が、プレート 10 を第 2 の支持体 132 に固定する。

40

【0121】

本発明によれば、プレート 10 への振動の付与は、プレート 10 の振動の振幅が 5 ミリを超えない 40 ~ 150 Hz の振動数でプレート 10 を振動させることを伴う。

【0122】

図 8 及び図 9 に示す好ましい代替形態では、振動がバイブレータ 118 によって生成され、プレート 122 及び第 2 の支持体 132 を介してプレート 10 及び製造済みの 1 又は複数の部品 14 に伝えられる。

【0123】

50

また、本発明によれば、衝撃は、プレート10との接触時に20～25ジュールの運動エネルギーを有する運動体によってプレート10に、従って製造済みの1又は複数の部品14に効果的に付与される。また、プレート10は、ドライクリーニングサイクル中に15～25Hzの周波数で複数回の、すなわち概算値を挙げれば120～600回の衝撃を受ける。

【0124】

図8及び図9に示す好ましい代替形態では、衝撃がストライカ120のロッド154によってプレート10に効果的に与えられる。

【0125】

プレート10に衝撃を与えることにより、製造済みの部品14の隙間又は空洞形状内に形成されやすい未固化の粉体粒子16の塊が崩壊し、振動を与えることにより、これらの粉体粒子が製造済みの部品14の隙間又は空洞形状から抽出され、重力下で釣鐘部70の頂点78に向けて落下する。

【0126】

振動の誘発及び衝撃の付与のサイクルが終了すると、プレート10は、ドライクリーニング装置32の出口ロック58に向かって搬送され、ここで例えば把持装置54によって拾い上げて、図5に示すようにエンクロージャE32から取り出すことができる。

【0127】

クリーニング済みのプレート10は、ドライクリーニングステーション66から出口ロック58に、具体的には受け取り手段64に戻るには、来た時と同じ経路を逆方向に辿る。

【0128】

具体的には、ロッド154の締め付けが解除されると、フォーク142がプレート10を第2の支持体132から第1の支持体130に戻し、その後第1の支持体130が上昇位置に戻って、プレート10をベース74の開口部76に戻す。次に、クリーニングエンクロージャ68が、ドア112を開くように取り計らった後にその反転前の初期位置に戻ることにより、プレート10がリフト84及びそのピストン90によって回収されるようになり、これによって受け取り手段64のチェーンコンベヤ72へのクリーニング済みのプレート10の搬送が終了する。

【0129】

クリーニング設備20は、その完全自動化によって、複数の付加製造機を含む付加製造場における設置に特に適している。

【0130】

設備20、具体的にはドライクリーニング装置32は、プレート10を単独で、すなわちこのプレート10と共にコンテナ15を形成するスリーブ12がない状態でクリーニングするように設計できることが有利である。

【0131】

また、設備20及びプレート10は、プレート10のための支持体13を使用しないように設計することもできる。

【0132】

ドライクリーニング装置32の2つのエンクロージャである閉じ込めエンクロージャE32及びクリーニングエンクロージャ68は、二重閉じ込めを提供して特定の付加製造体の毒性から個人を最良に保護することが有利である。

【0133】

一般に、本発明は、例えばたった今説明したドライクリーニング装置を用いて実施できる付加製造プレート10のドライクリーニング方法にも関する。

【0134】

本発明によれば、この方法は、プレート10から未固化の粉体16を分離し、このプレートに振動を与えてプレートを衝撃に曝すことによって未固化の粉体16を回収するものである。

【 0 1 3 5 】

上述したように、プレートに付与される振動は、好ましくは40～150Hzの振動数を有し、プレート10の振動振幅は、振動の影響下で5ミリを超えない。

【 0 1 3 6 】

また、プレート10には、プレート10との接触時に20～25ジュールの運動エネルギーを有する運動体を用いて複数の衝撃が効果的に付与される。

【 0 1 3 7 】

衝撃は、プレート10の平面P10と直交する方向に、例えばストライカ120のロッド154を用いて付与されることが好ましい。具体的に言えば、プレート10は、その幅及び長さが特に厳密に設計されるので、これらの衝撃は、プレート10に対して垂直に、
10 従ってその高さ方向に付与することがさらに効果的である。

【 0 1 3 8 】

プレート10は、ドライクリーニングサイクル中に15～25Hzの周波数で120～600回の衝撃を受けることが好ましい。

【 0 1 3 9 】

振動は、製造済みの1又は複数の部品14の隙間又は空洞形状から未固化の粉体16が重力下で落下するのを促すために、プレート10の平面P10と実質的に平行な方向に、例えばパイプ118を用いてプレート10に与えられることが好ましい。

【 0 1 4 0 】

さらに、プレート10への振動は、プレート10及び製造済みの部品のクリーニングを
20 促すために、プレート10の平面P10と実質的に平行ではあるが互いに異なる方向に与えることができる。プレート10への振動は、プレート10の平面P10と実質的に平行ではあるが互いに垂直な方向に、例えばプレート10の長さに沿って延びる方向と幅に沿って延びる方向とに対応する2つの方向に与えられることが好ましい。この異なる方向における振動の組み合わせは、製造済みの部品及びその空洞がプレートの平面P10と平行に延びる方向に関わらずにこれらの部品及びその空洞から未固化の粉体の粒子を最良に取り除くことができるので有利である。

【 0 1 4 1 】

振動ステップ及び衝撃ステップは、最適なドライクリーニングを目的として交互に複数
30 回行われる。

【 0 1 4 2 】

振動ステップと衝撃ステップとを同時に実行してクリーニング時間を短縮することもできる。

【 0 1 4 3 】

例えば、クリーニングエンクロージャ68と、このクリーニングエンクロージャ68に備わる水平軸A68を中心に回転する能力とによって、本方法は、プレート10を反転させることを含む事前ステップを含み、この反転によって未固化の粉体16の大部分を重力下で回収することが可能になる。

【 0 1 4 4 】

さらに、本ドライクリーニング方法は、最適なドライクリーニング、及び製造済みの1
40 又は複数の部品14の隙間又は空洞形状から未固化の粉体16の粒子を重力下で落下させるように促すことを目的として、プレート10に振動を誘発するステップ及び/又はプレート10に衝撃を付与するステップ中にプレート10の傾斜を変化させることも企図する。

【 0 1 4 5 】

例えば、本ドライクリーニング方法は、クリーニングエンクロージャ68に起因して、閉じ込め容積V68内で、好ましくはドライクリーニング装置32の閉じ込めエンクロージャE32によって二重に閉じ込められた容積内で行われる。

【 0 1 4 6 】

本クリーニング方法は、振動の誘発及び衝撃の付与を行った後に、重力下で、又は吸引
50

による粉体回収手段 108 を用いて、プレート 10 のドライクリーニングによって生成された未固化の粉体 16 の粒子をこの閉じ込め容積 V 68 から除去し、例えばこれらを保存して再利用できるようにするステップを含む。

【0147】

釣鐘部 70 の頂点 78 に落下する未固化の粉体 16 を回収するための吸引は、ほんの数秒間だけ実施されることが有利である。

【0148】

例えば、本方法は、ドライクリーニングエンクロージャ 68 に雲状の粉体を回収する手段 108 が連結されていることにより、クリーニング中に閉じ込め容積 V 68 が、ドライクリーニングサイクル中にドライクリーニングエンクロージャ 68 内に形成される可能性がある雲状の粉体を排除するという意図的な目的を有するさらなる吸引に曝されるように企図する。

10

【0149】

このさらなる吸引は、少なくともプレート 10 の振動中及びプレート 10 への衝撃の付与中にドライクリーニングエンクロージャ 68 内で維持されることが好ましい。

【0150】

最後に、本方法は、例えば雲状の粉体を回収する手段 109 がドライクリーニング装置 32 の閉じ込めエンクロージャ E 32 に連結されていることにより、ドライクリーニング装置 32 の閉じ込め容積 V 32 もさらなる吸引に曝されるように企図する。

【0151】

20

なお、ドライクリーニング装置 32 は、プレート 10 と、このプレート 10 に付着した製造済みの部品とを反転させてこれらのみをクリーニングする。具体的に言えば、スリーブ 12 の内壁から未固化の粉体の粒子を除去するには、プレート 10 をその支持体 13 及び密封ガスケット 19 と共に並進運動させれば十分であるため、スリーブ 12 を反転させてクリーニングすることに利点はない。また、スリーブ 12 をプレート 10 と共に反転させることは、追加の、従って不必要な電力消費を意味する。

【0152】

1つの利点によれば、ドライクリーニング装置 32 は、プレート 10 と製造済みの部品とをスリーブ 12 から分離して、プレート 10 及び製造済みの部品のみをウェットクリーニング装置 34 に移送することができる。この理由は、スリーブ 12 のウェットクリーニングが不要なためである。

30

【図 1】

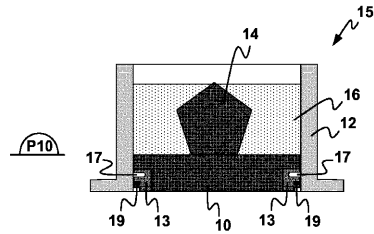


FIG. 1

【図 2】

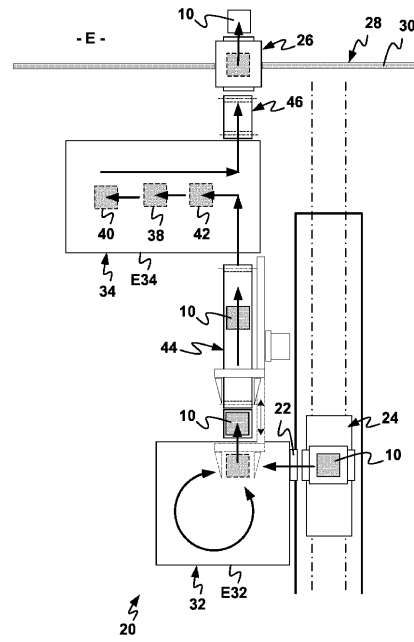


FIG. 2

【図 3】

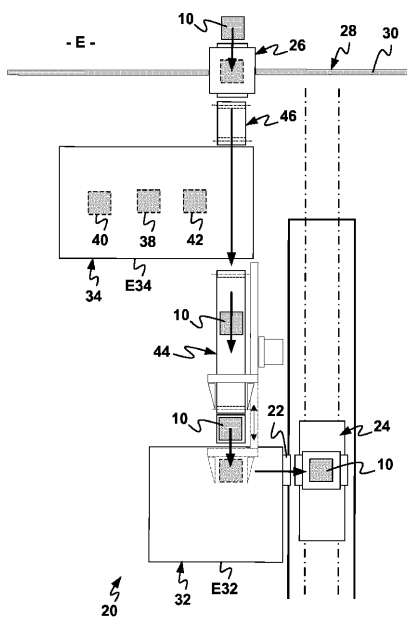


FIG. 3

【図 4】

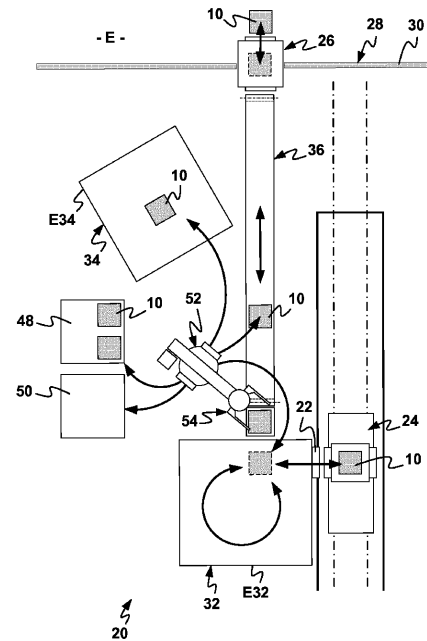


FIG. 4

【図 5】

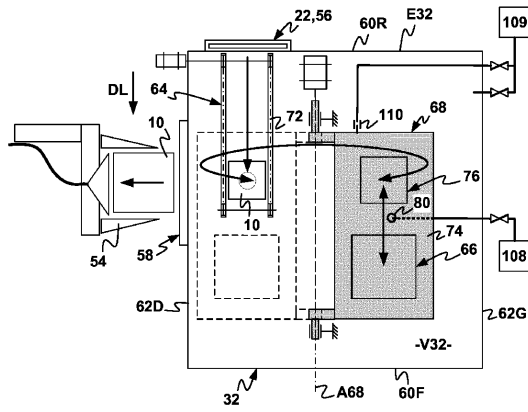


FIG. 5

【図 6】

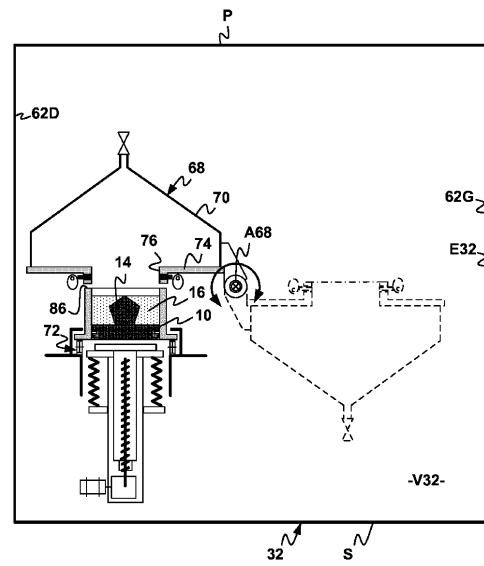


FIG. 6

【図 7】

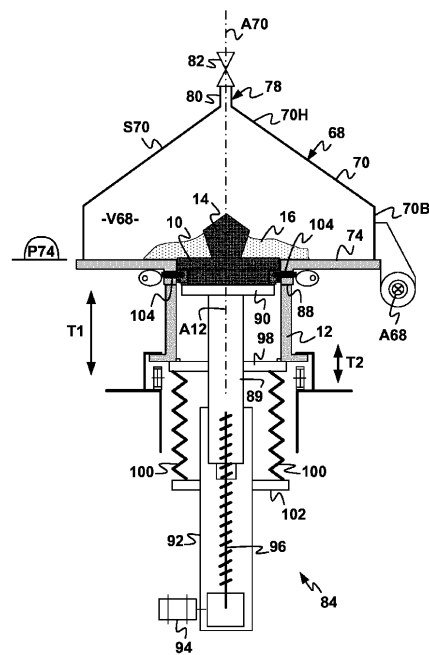


FIG. 7

【図 8】

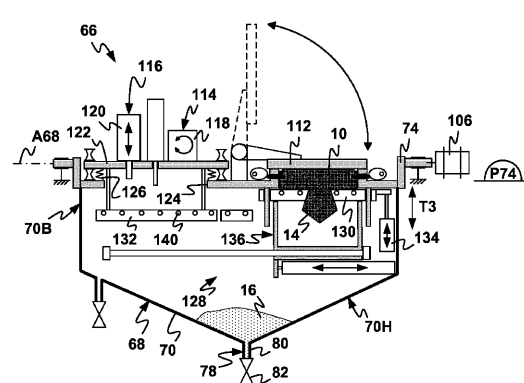


FIG. 8

【 図 9 】

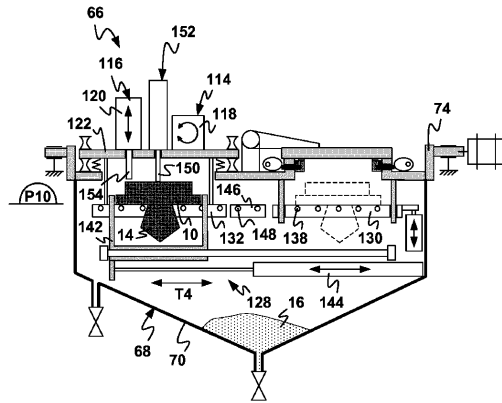


FIG. 9

フロントページの続き

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(72)発明者 ブルシェ ブノワ

フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

(72)発明者 ヴァルラント ギレス

フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

(72)発明者 ピアロ フレデリク

フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

(72)発明者 エッフェルネッリ アルビン

フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

(72)発明者 トルレス - カステジャノ ミゲル

フランス 63040 クレルモン - フェラン セデックス 9 プラス デ カルム - デショ
ー ラドゥー マニユファクチュール フランセーズ デ プヌマティーク ミシュラン ディー
ジーディー / ピーアイ - エフ 35

審査官 松田 成正

(56)参考文献 特開2013 - 075389 (JP, A)

特開2007 - 146216 (JP, A)

国際公開第2015 / 071184 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 64 / 00 - 64 / 40

B22F 3 / 105

B22F 3 / 16