

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4580916号
(P4580916)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.

F I

B08B 5/02 (2006.01)
B08B 5/00 (2006.01)
B08B 1/02 (2006.01)
B08B 7/00 (2006.01)
B08B 9/38 (2006.01)

B08B 5/02 A
 B08B 5/00 A
 B08B 1/02
 B08B 7/00
 B08B 9/38

請求項の数 6 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-258191 (P2006-258191)
 (22) 出願日 平成18年9月25日(2006.9.25)
 (65) 公開番号 特開2007-144395 (P2007-144395A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日(2007.6.14)
 審査請求日 平成21年6月12日(2009.6.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-319204 (P2005-319204)
 (32) 優先日 平成17年11月2日(2005.11.2)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 洲上 明弘
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 岡本 洋一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 佐藤 達哉
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄装置と洗浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被洗浄体に付着した粉塵を気流により流動する洗浄媒体の衝突で除去する洗浄装置であって、

底部に開口部を有する洗浄槽と、

前記開口部に設置され、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した付着物を前記洗浄媒体から除去する分離手段と、

前記分離手段を介して前記洗浄槽に気体を導入させて前記洗浄媒体を飛翔させる送気手段と、

前記分離手段を介して前記洗浄槽内の気体を吸引する吸引手段と、

前記分離手段と前記送気手段及び前記吸引手段を相対的に移動させる移動手段とを有し、前記分離手段における前記送気手段が気体を導入する領域と前記分離手段における前記吸引手段が気体を吸引する領域とが可変であることを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】

前記分離手段は、前記洗浄槽の開口部に設置され、粉塵が通過可能であり、かつ前記洗浄媒体が通過できない多孔性部材であることを特徴とする請求項1記載の洗浄装置。

【請求項3】

さらに、前記洗浄槽の移動を案内する洗浄槽案内手段を有し、

前記送気手段及び前記吸引手段が前記洗浄槽の移動方向に沿って複数配置されていることを特徴とする請求項1又は2記載の洗浄装置。

10

20

【請求項 4】

前記送気手段によって前記洗浄槽に導入される気体の流入方向、又は前記洗浄槽に形成される気流の形状を変えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の洗浄装置。

【請求項 5】

さらに、前記洗浄槽に洗浄媒体を投入する洗浄媒体投入手段と、

前記被洗浄体を洗浄した後に前記洗浄槽内の洗浄媒体の量を計測する洗浄媒体計測手段を有し、

前記洗浄媒体計測手段で計測された洗浄媒体の量に応じて、前記洗浄媒体投入手段で前記洗浄槽に投入する洗浄媒体の量を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の洗浄装置。

10

【請求項 6】

被洗浄体に付着した粉塵を気流により流動する洗浄媒体の衝突で除去し、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した付着物を前記洗浄媒体から吸引して分離する洗浄方法であって、

前記洗浄媒体が流動する洗浄槽の底部に設置され、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した前記付着物を前記洗浄媒体から分離する分離手段を介して、前記洗浄槽に送気手段が気体を導入して前記洗浄媒体を飛翔させ、

前記分離手段を介して吸引手段が前記付着物を吸引し、

前記分離手段と前記送気手段及び前記吸引手段とを相対的に移動させて、前記分離手段における、前記送気手段が気体を導入する領域と、前記分離手段における、前記吸引手段が前記付着物を吸引する領域とを前記分離手段において可変させることを特徴とする洗浄方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、例えば複写機やレーザプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置で用いられる平均粒径 $5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 程度のトナーが付着した比較的複雑な形状の部品等の各種被洗浄体に付着した塵埃や粉体を、水や溶剤を使わずに固体洗浄媒体を用いて除去する洗浄装置と洗浄方法、特に、被洗浄体を連続投入して処理して作業性の向上を図ることに関

30

【背景技術】

【0002】

複写機、ファクシミリ、プリンタ等の事務機器メーカーでは、資源循環型社会実現のために使用済みの製品や各種ユニットをユーザから回収後に分解・清掃・再組立し、部品として再使用したり、樹脂材料として利用したりするリサイクル活動を積極的に行っている。これらの製品や各種ユニットに使用されている部品を再利用するためには、分解した部品やユニットに付着している微粒子粉体であるトナーを除去して清浄化する工程が必要であり、清浄化に必要なコストや環境負荷を減らすことが大きな課題となっている。

【0003】

40

この部品やユニットに付着しているトナー等の汚れを除去するために水や溶剤を使用した湿式の洗浄装置が例えば特許文献 1 や特許文献 2 に開示されている。特許文献 1 に示された洗浄装置は、開口部が大きい網の洗浄籠の内部に被洗浄体を固定し、洗浄籠を洗浄噴射水等の洗浄剤が噴射される移動経路に沿ってベルトコンベア等の搬送手段で搬送し、移動経路において洗浄籠の上や横から噴射される洗浄剤の流れを洗浄籠の開口部や網目を通り抜けさせて被洗浄体に衝突させ被洗浄体を洗浄している。そして被洗浄体を固定した洗浄籠を連続して搬送手段に投入することにより被洗浄体を連続して洗浄するようにしている。

【0004】

特許文献 2 に示された洗浄装置は、ゲル、ゲル発泡体、ガラス、セラミック、合成樹脂

50

等の多数の粒体を洗浄槽内において気体流により流動化状態とした後、洗浄槽内に粒体と同等の比重を有する水やシリコン液等の液体を供給し、供給した液体が粒体流動層内に分散して適当な大きさの固液凝集体を形成することによって気体の実質流路面積を減少させて粒体層内を通過する気体流速を増加させ、これにより粒体層の流動化状態が活性化した特異三相流を発生させ、この特異三相流を被洗浄体に衝突させて洗浄効果を高めるようにしている。

【0005】

このような湿式の洗浄装置を、トナー等の汚れが付着した部品やユニットの洗浄に使用すると、トナー等の汚物を含んだ廃液の処理及び洗浄後の乾燥処理におけるエネルギー消費や環境負荷が大きく、高コストであるという問題がある。

10

【0006】

また、エアブローによる乾式洗浄方法を使用した場合、付着力の強いトナー等に対しては洗浄能力が十分ではなく、人手によるウェス拭きなどの後工程が必要なため、清浄化は製品リユース・リサイクルにおけるボトルネック工程の1つとなっている。

【0007】

これらの問題を解決するため、特許文献3に示された乾式洗浄装置は、塵埃が静電的に付着した複数の被洗浄体と軟質ウレタン発泡材等の弾性材からなる球状又はサイコロ状の接触部材を収容した回転収容体を回転させながら、放電電極により回転収容体の内部に被洗浄体の帯電を中和するのに必要な正負の空気イオンを放出して被洗浄体に吹きつけて被洗浄体に付着した塵埃を除去するようにしている。この回転収容体を円筒体で形成し、回転する円筒体の一方の端部に設けた投入部から被洗浄体と接触部材を投入して上流側から下流側に移動させた後、被洗浄体と接触部材を分別して取り出すことにより、被洗浄体を連続して洗浄するようにしている。

20

【0008】

また、特許文献4に示された乾式洗浄装置は、洗浄槽の被洗浄体を載置する金網から構成された中底板と洗浄槽の底部との間に、粒体は通過しないが気体が通過できる開口部を有する気体吹き出し部に、鉄やアルミナ、セラミック、プラスチック等の直径5～10mmの球体からなる粒体を載置し、洗浄槽内の空気を上蓋に設けた吸気口から吸引して洗浄槽の底部に設けた吸気口から外気を取り入れて洗浄槽内に気体の流れを形成して粒体を噴流化して被洗浄体に衝突させて被洗浄体を洗浄している。

30

【特許文献1】特許第2791862号公報

【特許文献2】特開2002-28581号公報

【特許文献3】特許第3288462号公報

【特許文献4】特開2003-190247号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献3に示された乾式洗浄装置は、被洗浄体を連続して洗浄するために、回転する円筒体の上流側から下流側に被洗浄体と接触部材を移動させるとき、被洗浄体が互いに接触して傷つけ合うという問題があり、傷つき易い樹脂製品に適用することは困難であった。

40

【0010】

また、特許文献4に示された乾式洗浄装置は、洗浄槽内に少なくとも一つの被洗浄体を投入し、一定時間後に取り出す方式のみを対象にしており、連続して被洗浄体を洗浄することはできなかった。

【0011】

この発明は、このような短所を改善し、各種材料で形成された被洗浄体を効率よく洗浄するとともに、連続して投入して処理することができる洗浄装置と洗浄方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 2 】

この発明の洗浄装置は、被洗浄体に付着した粉塵を気流により流動する洗浄媒体の衝突で除去する洗浄装置であって、底部に開口部を有する洗浄槽と、前記開口部に設置され、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した付着物を前記洗浄媒体から除去する分離手段と、前記分離手段を介して前記洗浄槽に気体を導入させて前記洗浄媒体を飛翔させる送気手段と、前記分離手段を介して前記洗浄槽内の気体を吸引する吸引手段と、前記分離手段と前記送気手段及び前記吸引手段を相対的に移動させる移動手段とを有し、前記分離手段における前記送気手段が気体を導入する領域と前記分離手段における前記吸引手段が気体を吸引する領域とが可変であることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

前記分離手段は、前記洗浄槽の開口部に設置され、粉塵が通過可能であり、かつ前記洗浄媒体が通過できない多孔性部材であることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、前記洗浄槽の移動を案内する洗浄槽案内手段を有し、前記送気手段及び前記吸引手段が前記洗浄槽の移動方向に沿って複数配置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

さらに、前記送気手段によって前記洗浄槽に導入される気体の流入方向、又は前記洗浄槽に形成される気流の形状を変えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、前記洗浄槽に洗浄媒体を投入する洗浄媒体投入手段と、前記被洗浄体を洗浄した後前記洗浄槽内の洗浄媒体の量を計測する洗浄媒体計測手段を有し、前記洗浄媒体計測手段で計測された洗浄媒体の量に応じて、前記洗浄媒体投入手段で前記洗浄槽に投入する洗浄媒体の量を制御することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この発明の洗浄方法は、被洗浄体に付着した粉塵を気流により流動する洗浄媒体の衝突で除去し、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した付着物を前記洗浄媒体から吸引して分離する洗浄方法であって、前記洗浄媒体が流動する洗浄槽の底部に設置され、前記被洗浄体に衝突することで前記洗浄媒体に付着した前記付着物を前記洗浄媒体から分離する分離手段を介して、前記洗浄槽に送気手段が気体を導入して前記洗浄媒体を飛翔させ、前記分離手段を介して吸引手段が前記付着物を吸引し、前記分離手段と前記送気手段及び前記吸引手段とを相対的に移動させて、前記分離手段における、前記送気手段が気体を導入する領域と、前記分離手段における、前記吸引手段が前記付着物を吸引する領域とを前記分離手段において可変させることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

この発明は、被洗浄体に付着した粉塵を気流により流動する洗浄媒体により除去するため洗浄媒体を流動させる気体を導入する領域と、洗浄媒体に付着した付着物を洗浄媒体から吸引して分離する領域を可変することにより、付着物を分離して積み重なった洗浄媒体に対して気体の導入する領域から流入する気体により再度流動を与えて飛翔させるから、洗浄媒体を連続的に洗浄して洗浄効率を向上することができる。

【 0 0 3 2 】

また、洗浄槽の移動方向に沿って送気手段と吸引手段を複数配置し、洗浄槽を移動させながら洗浄槽内の洗浄媒体に流動を与えることにより、洗浄槽を連続的に投入することができ、洗浄槽に収納した被洗浄体を連続的に洗浄することができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、洗浄槽に除去した塵や粉体と洗浄媒体を分離する多孔性部材を設け、この洗浄槽を、送排気手段と連結する吸引口と送気口の組合が洗浄槽の移動方向に沿って複数配置された洗浄槽案内手段に沿って移動することにより、洗浄槽内に洗浄媒体を飛翔させるのに必要な気流を容易に発生できるとともに、複数の洗浄槽内の被洗浄体を同時に洗浄することができ、洗浄効率をより向上することができる。

【 0 0 4 2 】

また、送気手段によって洗浄槽に導入される気体の流入方向、又は洗浄槽に形成される気流の形状を変えることにより、洗浄槽内部の被洗浄体には異なる角度から流入する気流によって加速された洗浄媒体を衝突させることができ、立体的な被洗浄体であっても、ムラ無く洗浄することができる。

【 0 0 4 4 】

また、洗浄槽に洗浄媒体を投入する洗浄媒体投入手段を設けることにより、洗浄槽に洗浄媒体を容易に補充することができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、被洗浄体を洗浄した後に洗浄槽内の洗浄媒体の量を計測する洗浄媒体量計測手段を有することにより、洗浄媒体の消耗量を確実に検知することができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、洗浄媒体量計測手段で計測した洗浄媒体の量に応じて洗浄媒体投入手段で投入する洗浄媒体の量を制御することにより、洗浄槽に洗浄媒体を自動で補充することができるとともに洗浄槽内の洗浄媒体の量を適正に保持して被洗浄体を安定して洗浄することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 5 0 】

図 1 はこの発明の乾式洗浄装置の機構構成図である。乾式洗浄装置 1 は被洗浄体 2 に付着したトナー等の粉塵を高速気流により流動する洗浄媒体により除去するものであり、洗浄槽 3 と洗浄槽移動手段 4 及び洗浄媒体飛翔手段 5 を有する。

20

【 0 0 5 1 】

洗浄槽 3 は、図 2 の断面図に示すように、洗浄槽本体 6 と被洗浄体固定手段 7 及び蓋 8 を有する。洗浄槽本体 6 は上面に被洗浄体 2 を投入する被洗浄体投入口 9 を有し、底部全体が開口して形成され、上端外周部に洗浄槽移動手段 4 と連結するガイド部 10 を有する。被洗浄体固定手段 7 は、洗浄媒体 11 を通過するに十分な大きさの開口部 12 を複数有し、例えば金網やプラスチック網、ネット等で形成され、洗浄槽本体 6 の被洗浄体投入口 9 と底部との中間に設けられている。

【 0 0 5 2 】

洗浄槽移動手段 4 は、1 対のスライドレール 13 と 1 又は複数のスライドステージ 14 を有する。スライドステージ 14 は洗浄槽 3 を保持し、図 3 のブロック図に示すように、制御装置 15 により駆動制御される。例えばワイヤ駆動機構やリニアモータを有するステージ駆動手段 16 によりスライドレール 13 に沿って間欠移動する。

30

【 0 0 5 3 】

洗浄媒体飛翔手段 5 は、洗浄媒体 11 と粉塵を分離する分離手段 17 と揺動手段 18 及び昇降手段 19 を有し、1 対のスライドレール 13 の下部に 1 つ又は一定間隔をおいて複数設けられている。分離手段 17 は分離部材 20 と固定板 21 と吸引管 22 及び送気管 23 を有する。分離部材 20 は気体や粉塵を通過させるが洗浄媒体 11 が通り抜けられない小孔やスリットを多数有し、例えば金網、プラスチック網、メッシュ、ネット、不織布やスポンジのフィルム、パンチメタル板、ハニカム板、多孔質板又はスリット板等の多孔性部材 24 と、多孔性部材 24 を保持する保持枠 25 とを有し、固定板 21 の上面に 1 対のスライドレール 13 と直交する方向に揺動自在に設けられている。この分離部材 20 は揺動したときも洗浄槽 3 の底部開口を覆うように、洗浄槽 3 の底部開口より大きく形成されている。固定板 21 は吸引管 22 を連結する吸引口 26 と、吸引口 26 に対して分離部材 20 の揺動方向の両側に設けられ、送気管 23 を連結する送気口 27 を有する。吸引管 22 は一方の端部が固定板 21 の吸引口 26 に連結され、他方の端部はブロワー等の吸引装置に連結されている。送気管 23 は先端部にノズル 28 を有し、ノズル 28 が固定板 21 の送気口 27 に連結され、他方の端部は圧縮機等の圧縮空気供給装置に連結されている。この吸引管 22 と送気管 23 にはそれぞれ制御装置 15 からの制御信号により開閉する吸引バルブ 29 と送気バルブ 30 を有する。揺動手段 18 は分離手段 17 の分離部材 20 と

40

50

係合するカム 3 1 と、カム 3 1 を回転する揺動モータ 3 2 と、分離部材 2 0 のカム 3 1 との係合部と反対側に設けられ、分離部材 2 0 に対してカム 3 1 側に押圧力を与える圧縮バネや緩衝器等からなり、分離部材 2 0 の位置決めを行う位置規制手段 3 3 を有する。昇降手段 1 9 は例えばエアシリンダと上昇端検出センサ及び下降端検出センサを有し、分離手段 1 7 と揺動手段 1 8 を昇降させる。この洗浄媒体飛翔手段 5 が設けられた位置にはスライドステージ 1 4 の載置した洗浄槽 3 を検出して制御装置 1 5 に送る位置センサ 3 4 を有する。

【 0 0 5 4 】

この乾式洗浄装置 1 に使用する洗浄媒体 1 1 は、金属やセラミクス、合成樹脂、スポンジ、布等の粒状、棒状、筒状、繊維状又は薄片状の固体から形成され、被洗浄体 2 の形状や材質などの特性や被洗浄体 2 に付着している塵埃の粒径や付着強度に応じて選択すれば良い。例えば電子写真方式の画像形成装置に使用する平均粒径 $5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ のトナー粉体が付着した合成樹脂や金属製の構成部品からトナー粉体を除去するには樹脂フィルム片や布片、紙片、金属薄片等の薄片状の洗浄媒体 1 1 が望ましい。

【 0 0 5 5 】

このように薄片状の洗浄媒体 1 1 を使用する理由として、薄片状の洗浄媒体 1 1 は投影面積が大きい方向に気流の力が作用した場合、空気抵抗に対する質量が非常に小さいため気流によって容易に加速されて高速飛翔する。また、投影面積が小さい方向には空気抵抗が小さく、その方向へ飛翔した場合、高速運動が長距離維持される。このため洗浄媒体 1 1 の持つエネルギーが大きく、被洗浄体 2 に接触したときに作用する力が大きくなって付着した塵埃を有効に除去することができるとともに洗浄媒体 1 1 が洗浄槽 3 の中で繰返し循環して被洗浄体 2 に接触する頻度が増すので洗浄効率を高めることができる。

【 0 0 5 6 】

また、薄片状の洗浄媒体 1 1 は、姿勢によって空気抵抗が大きく変化するため、気流に沿って動くだけでなく急に方向を変えるなど複雑な運動をする。さらに、高速気流の作用によって被洗浄体固定手段 7 の開口部 1 2 や被洗浄体 2 により乱流が発生する。質量に比して空気抵抗を受けやすい薄片状の洗浄媒体 1 1 は乱気流への追従性が高く複雑な運動をし、乱流の渦によって自転して回転する。このため薄片状の洗浄媒体 1 1 が被洗浄体 2 に繰返し接触するので比較的複雑な形状の被洗浄体 2 の洗浄効率を高めることができる。

【 0 0 5 7 】

また、図 4 に示すように、薄片状の洗浄媒体 1 1 が端部から被洗浄体 2 に衝突した場合、接触力が洗浄媒体 1 1 のエッジに集中するため、質量が小さいにもかかわらず粉塵等の除去に必要な力が得られる。また、被洗浄体 2 に対する接触力が大きくなると撓んで力を逃がすため、一般的なブラストショット材やバレル加工用の研磨材等とは異なり、必要以上の力を被洗浄体 2 に加えることがなく、被洗浄体 2 を傷つけないですむ。さらに、薄片状の洗浄媒体 1 1 が被洗浄体 2 に衝突したときに撓んで空気から受ける粘性抵抗が大きく作用して非弾性衝突となり、跳ね返りが起こりにくく、斜め衝突の場合は滑り接触して一度の衝突で被洗浄体 2 の広い面積に接触しながら移動し、この接触による掻き取り作用や摺擦作用により被洗浄体 2 に付着したトナー粒子に対して接触面に平行な力を作用させ、小さい力でトナー粒子を被洗浄体 2 から分離して洗浄効率を高めることができる。

【 0 0 5 8 】

さらに、薄片状の洗浄媒体 1 1 は分離部材 2 0 に衝突したときの变形や振動により付着した塵埃等の粒子を容易に分離することができ、塵埃等の粒子が被洗浄体 2 に再付着することを防ぐことができる。

【 0 0 5 9 】

このように薄片状の洗浄媒体 1 1 は被洗浄体 2 に付着したトナー粒子等の塵埃を効率良く除去できるから、使用量がごくわずかで済み、環境負荷やランニングコストを低くすることができる。

【 0 0 6 0 】

この薄片状の洗浄媒体 1 1 を洗浄槽 3 内で飛翔させて循環させ、被洗浄体 2 に付着した

10

20

30

40

50

トナー粒子等の塵埃を除去する動作を説明する。

【 0 0 6 1 】

洗浄媒体飛翔手段 5 の分離手段 1 7 には薄片状の洗浄媒体 1 1 をあらかじめ積み上げ、この分離手段 1 7 と揺動手段 1 8 を昇降手段 1 9 であらかじめ設定した下降端まで下降させておく。この状態でスライドレール 1 3 の洗浄槽投入側で洗浄槽 3 の被洗浄体固定手段 7 に被洗浄体 2 を固定し、洗浄槽 3 の被洗浄体投入口 9 を蓋 8 で密閉する。この被洗浄体 2 を保持した洗浄槽 3 をスライドステージ 1 4 に順次載置してステージ駆動手段 1 6 で順次移動する。洗浄槽 3 を載置したスライドステージ 1 4 が洗浄媒体飛翔手段 5 の位置に達して位置センサ 3 4 でスライドステージ 1 4 に載置した洗浄槽 3 を検出すると、制御装置 1 5 はステージ駆動手段 1 6 によるスライドステージ 1 4 の移動を停止させ、所定のタイミ
10
ミングにおいて昇降手段 1 9 により分離手段 1 7 と揺動手段 1 8 を上昇させる。分離手段 1 7 と揺動手段 1 8 が上昇端に達して分離手段 1 7 の分離部材 2 0 が洗浄槽本体 6 に所定の圧力で接触すると、制御装置 1 5 は吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を開にして、吸引管 2 2 で洗浄槽 3 内の空気を吸引し、送気管 2 3 のノズル 2 8 から圧縮空気を洗浄槽 3 内に噴出させて洗浄槽 3 内で高速の気流を発生させ、分離部材 2 0 に積み上げた洗浄媒体 1 1 を飛翔撹拌させ、同時に揺動手段 1 8 の揺動モータ 3 2 を駆動して分離手段 1 7 を揺動させる。この洗浄媒体 1 1 を飛翔させるときの高速気流は、少なくとも 10 m/s 以上、より好ましくは 50 m/s 以上の流速で、洗浄媒体 1 1 を 5 m/s 、より好ましくは 10 m/s の速度で飛翔させると良い。

【 0 0 6 2 】

飛翔した洗浄媒体 1 1 は、図 5 の洗浄媒体 1 1 の挙動図 (a) に示すように、被洗浄体固定手段 7 の開口部 1 2 を通り飛翔して被洗浄体 2 に衝突して被洗浄体 2 に付着しているトナー粒子等の粉体を分離する。洗浄媒体 1 1 と分離された粉体は吸引管 2 2 で吸引することにより生じる気流によって分離部材 2 0 に衝突し、分離された粉体は分離部材 2 0 を通って吸引され、洗浄媒体 1 1 に付着した粉体は洗浄媒体 1 1 から分離して分離部材 2 0 を通って吸引されて除去される。また、粉体を分離した洗浄媒体 1 1 は気流によりクリーニングされ、分離部材 2 0 の吸引管 2 2 を接続した吸引口 2 6 に対応する位置近傍に堆積する。このままの状態では堆積した洗浄媒体 1 1 により分離部材 2 0 に目詰りを起こして吸引力を低下させ、洗浄媒体 1 1 を飛翔させる気流の速度が低下してしまう。そこで揺動
20
手段 1 8 で分離部材 2 0 を水平方向に移動して、図 5 (b) に示すように、分離部材 2 0 の洗浄媒体 1 1 を堆積した位置を送気管 2 3 のノズル 2 8 が連結した送気口 2 7 に対応する位置近傍に移動し、堆積した洗浄媒体 1 1 をノズル 2 8 から噴出する圧縮空気で飛翔させる。この分離部材 2 0 の水平方向の移動を揺動手段 1 8 で吸引口 2 6 に対応する位置を中心にして両側で往復させて分離部材 2 0 に堆積した洗浄媒体 1 1 を確実に飛翔させ、分離部材 2 0 に目詰りが生じることを防ぐ。このようにして洗浄槽 3 内の気流を常に高速に維持することができ、飛翔する洗浄媒体 1 1 で被洗浄体 2 に付着したトナー粒子等の粉体を安定して除去することができる。

【 0 0 6 3 】

この処理を被洗浄体 2 が十分に洗浄されるまで一定時間継続した後、制御装置 1 5 は送気バルブ 3 0 を閉にして送気管 2 3 のノズル 2 8 による圧縮空気の噴出を停止し、揺動手段 1 8 による分離部材 2 0 の揺動を停止する。洗浄槽 3 に対する圧縮空気の噴出と分離部材 2 0 の揺動を停止すると、洗浄槽 3 内で飛翔している洗浄媒体 1 1 や被洗浄体 2 等に付着している洗浄媒体 1 1 は分離手段 1 7 の吸引口 2 6 に対応する分離部材 2 0 の位置に吸引されて堆積する。制御装置 1 5 は吸引管 2 2 による吸引を所定時間行った後、吸引バルブ 2 9 を閉にして昇降手段 1 9 により分離手段 1 7 と揺動手段 1 8 を下降させ、下降端に達したらステージ駆動手段 1 6 を駆動して洗浄槽 3 を載置したスライドステージ 1 4 を前進させ、次に処理する被洗浄物 2 を固定した洗浄槽 3 を載置したスライドステージ 1 4 が洗浄媒体飛翔手段 5 の位置に達したらスライドステージ 1 4 に移動を停止して、前記処理を繰り返す。

【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

このようにして被洗浄物 2 を連続して洗浄することができ、洗浄効率を向上することができる。また、洗浄槽 3 を載置したスライドステージ 1 4 が洗浄媒体飛翔手段 5 の位置にあるときだけ洗浄槽 3 に圧縮空気を噴出して洗浄槽 3 内の空気を吸引するから、余分な圧縮空気や余分な吸引力を使用しないで済み、省エネルギーを図ることができる。

【0065】

前記説明では分離部材 2 0 の洗浄媒体 1 1 による目詰りを防止するために、分離手段 1 7 の分離部材 2 0 を往復移動した場合について説明したが、分離部材 2 0 を固定して吸引管 2 2 と送気管 2 3 を接続した固定板 2 1 を往復移動して分離部材 2 0 の洗浄槽 3 内の空気を吸引する領域と圧縮空気を噴出する領域とを切り換えるようにしても良い。

【0066】

また、前記説明では分離部材 2 0 の洗浄媒体 1 1 による目詰りを防止するために、分離部材 2 0 や吸引管 2 2 と送気管 2 3 を接続した固定板 2 1 を往復移動して分離部材 2 0 の空気を吸引する領域と圧縮空気を噴出する領域とを切り換える場合について説明したが、洗浄槽 3 を間欠的に移動して分離部材 2 0 の空気を吸引する領域と圧縮空気を噴出する領域とを切り換えるようにしても良い。

【0067】

この洗浄槽 3 を間欠的に移動して分離部材 2 0 の空気を吸引する領域と圧縮空気を噴出する領域とを切り換える第 2 の乾式洗浄装置 1 a は、図 6 の構成図に示すように、複数の洗浄槽 3 a を載置するリニアガイド 3 5 と、リニアガイド 3 5 に連結された複数の吸引管 2 2 と送気管 2 3 と、リニアガイド 3 5 に載置した洗浄槽 3 a を押し付けて移動させる洗浄槽移動手段 3 6 を有する。

【0068】

洗浄槽 3 a の洗浄槽本体 6 は、図 7 の構成図に示すように、上面に被洗浄体 2 を投入する被洗浄体投入口 9 と被洗浄体投入口 9 を密閉する蓋 8 を有し、底部には気体や粉塵を通過させるが洗浄媒体 1 1 が通り抜けられない小孔やスリットを多数有する多孔性部材 2 4 が設けられ、側壁の下端部全体は例えばニトリルゴムやフッ化ビニリデン系ゴム等のゴムや合成樹脂で形成されたシール部材 3 7 でシールされている。この洗浄槽本体 6 の被洗浄体投入口 9 と多孔性部材 2 4 との中間に洗浄媒体 1 1 を通過するに十分な大きさの開口部 1 2 を複数有する被洗浄体固定手段 7 が設けられている。

【0069】

リニアガイド 3 5 には、洗浄槽 3 a の移動を案内する平面からなるガイド面を上面に有し、図 8 に示すように、洗浄槽 3 a に移動方向に対して吸引管 2 2 と送気管 2 3 とを連結する吸引口 2 6 と、吸引口 2 6 に対して洗浄槽 3 a が移動する方向の近傍に設けられた送気口 2 7 との組合が洗浄槽 3 a の移動方向の幅より狭い間隔で複数組配置されている。この吸引口 2 6 と送気口 2 7 は、図 8 (a) に示すように、洗浄槽 3 a の移動方向に対して直角のスリット状に形成したり、あるいは図 8 (b) に示すように、吸引口 2 6 を円形に形成し、送気口 2 7 を円弧状に形成して、洗浄槽 3 a の進行方向に対して千鳥状に配置している。この吸引口 2 6 と送気口 2 7 の組合が設けられた位置にはそれぞれ洗浄槽 3 a を検出する位置センサ 3 4 が設けられている。吸引管 2 2 は一方の端部がリニアガイド 3 5 の吸引口 2 6 に連結され、他方の端部はブロワー等の吸引装置に連結されている。送気管 2 3 は先端部にノズル 2 8 を有し、ノズル 2 8 がリニアガイド 3 5 の送気口 2 7 に連結され、他方の端部は圧縮機等の圧縮空気供給装置に連結されている。この吸引管 2 2 と送気管 2 3 には、図 9 のブロック図に示すように、制御装置 1 5 a からの制御信号により開閉する吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を有する。

【0070】

洗浄槽移動手段 3 6 は、洗浄槽固定用つまみ 3 8 を備えた洗浄槽駆動ベルト 3 9 と、洗浄槽 3 a をリニアガイド 3 5 に押し付ける洗浄槽押付ローラ 4 0 とを有するベルトコンベア機構で構成され、図 9 に示すように、制御装置 1 5 a からのベルト駆動制御信号により動作するベルト駆動モータを有するベルト駆動手段 4 1 により駆動される。

【0071】

10

20

30

40

50

この乾式洗浄装置 1 a で薄片状の洗浄媒体 1 1 を洗浄槽 3 内で飛翔させて循環させ、被洗浄体 2 に付着したトナー粒子等の塵埃を除去する動作を説明する。

【0072】

まず、洗浄槽移動手段 3 6 の洗浄槽 3 a を移動する方向の上流側に設けた投入部で洗浄槽 3 a の蓋 8 を開けた状態で洗浄槽 3 a 内に薄片状の洗浄媒体 1 1 を投入する。この洗浄媒体 1 1 は、複数の開口部 1 2 を有する被洗浄体固定手段 7 を通過して多孔性部材 2 4 上に保持される。次に被洗浄体 2 を洗浄槽 3 a 内に入れて被洗浄体固定手段 7 に固定し、蓋 8 を閉じて洗浄槽 3 a の被洗浄体投入口 9 を密閉する。この洗浄槽 3 a をリニアガイド 3 5 に載置して乾式洗浄装置 1 a に連続的に投入する。乾式洗浄装置 1 a に投入された各洗浄槽 3 a は洗浄槽移動手段 3 6 の洗浄槽駆動ベルト 3 9 の摩擦と洗浄槽固定用つめ 3 8 によってリニアガイド 3 5 に案内されながら一定方向に一定間隔をおいて送られる。この送られている洗浄槽 3 a が吸引口 2 6 と送気口 2 7 の組合が設けられた位置に達したことを位置センサ 3 4 で検出すると、制御装置 1 5 a は吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を開にして、吸引管 2 2 で洗浄槽 3 a 内の空気を吸引し、送気管 2 3 のノズル 2 8 から圧縮空気を洗浄槽 3 a 内に噴出させて洗浄槽 3 a 内で高速の気流を発生させ、多孔性部材 2 4 上に保持した洗浄媒体 1 1 を飛翔させる。飛翔した洗浄媒体 1 1 は被洗浄体固定手段 7 の開口部 1 2 を通り飛翔して被洗浄体 2 に衝突して被洗浄体 2 に付着しているトナー粒子等の粉体を分離する。洗浄媒体 1 1 と分離された粉体は吸引管 2 2 で吸引することにより生じる気流によって多孔性部材 2 4 に衝突し、分離された粉体は多孔性部材 2 4 を通って吸引され、洗浄媒体 1 1 に付着した粉体は洗浄媒体 1 1 から分離して多孔性部材 2 4 を通って吸引されて除去される。また、粉体を分離した洗浄媒体 1 1 は気流によりクリーニングされ、多孔性部材 2 4 の吸引口 2 6 に対応する位置近傍に堆積する。この状態で洗浄槽 3 a が送られると多孔性部材 2 4 上に堆積した洗浄媒体 1 1 も多孔性部材 2 4 との摩擦により移動して送気口 2 7 から噴出している圧縮空気により再び飛翔して被洗浄体 2 に衝突して被洗浄体 2 を洗浄する。

【0073】

このように洗浄槽 3 a 内で洗浄媒体 1 1 を飛翔させる送気口 2 7 と吸引口 2 6 を、図 8 (a) に示すように、スリット状に形成して交互に配置にすることにより、洗浄媒体 1 1 を吸引口 2 6 の近傍にスリット状に集合させ、この集合した洗浄媒体 1 1 をスリット状の送気口 2 7 から噴出する圧縮空気によって洗浄槽 3 a 内に飛翔させることにより、洗浄媒体 1 1 を移動している被洗浄体 2 全体を走査するように被洗浄体 2 に衝突させることができ、被洗浄体 2 の広い領域を洗浄して洗浄効果を高めることができる。

【0074】

また、図 8 (b) に示すように、吸引口 2 6 を円形に形成し、送気口 2 7 を円弧状に形成して、洗浄槽 3 a の進行方向に対して千鳥状に配置することにより、洗浄媒体 1 1 を洗浄槽 3 a 内の被洗浄体 2 に対して斜め下方向から飛翔させることができ、洗浄媒体 1 1 を被洗浄体 2 の側面に対して衝突しやすくして、かつ被洗浄体 2 の左右両方から交互に衝突させることができ、立体的な厚みのある被洗浄体 2 全面の洗浄効果を高めることができる。また、吸引口 2 6 と送気口 2 7 は少なくとも 1 組が常に洗浄槽 3 a の内側に接するような間隔で配置されているから、洗浄槽 3 a がリニアガイド 3 5 のどの位置にあっても洗浄槽 3 a 内に気流を発生させることができ、洗浄媒体 1 1 を連続して飛翔させることができ、洗浄効果をより高めることができる。

【0075】

また、このように被洗浄体 2 と洗浄媒体 1 1 を投入した洗浄槽 3 a を洗浄槽移動手段 3 6 で連続的に移動させるから、被洗浄体 2 を連続的に洗浄させることができる。

【0076】

さらに、リニアガイド 3 5 に設けられた複数の送気口 2 7 の一部をリニアガイド 3 5 に所定角度傾けて形成して送気管 2 3 の先端部に設けたノズル 2 8 を連結すると良い。例えば図 10 の構成図に示すように、リニアガイド 3 5 に設けられた複数の送気口 2 7 を洗浄槽 3 a の移動方向に対してそれぞれ 45 度の角度をなす送気口 2 7 a と、90 度の角度をなす

10

20

30

40

50

送気口 2 7 b と 135 度の角度をなす送気口 2 7 c を適切に配置し、各送気口 2 7 a ~ 2 7 c に送気管 2 3 の先端部に設けたノズル 2 8 を連結して、リニアガイド 3 5 で移動する洗浄槽 3 a の位置毎に洗浄槽 3 a 内部に異なる方向の気流を噴出させる。このようにしてリニアガイド 3 5 で移動する洗浄槽 3 a の位置毎に洗浄槽 3 a 内部の被洗浄体 2 には、45 度、90 度、135 度の角度から流入する空気によって加速された洗浄媒体 1 1 が衝突し、これらの角度に相対する被洗浄体 2 の汚れを除去することができる。したがって立体的な被洗浄体 2 であっても、ムラ無く洗浄することができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 では送気口 2 7 a , 2 7 c を洗浄槽 3 a の移動方向に対して傾けた場合について示したが、送気口 7 の一部を任意の方向に傾けて形成しても良い。また、送気口 2 7 に気流の噴出方向の異なる各種のノズル 2 8 を連結して、洗浄槽 3 a 内に流入する空気流の噴出方向や噴出パターンを変えるようにしても良い。このように噴出方向や噴出パターンが異なる空気流により加速された洗浄媒体 1 1 が被洗浄体 2 に当たることによって、被洗浄体 2 の洗浄範囲を補間しあい、被洗浄体 2 の全体を確実に洗浄することができる。

【 0 0 7 8 】

また、図 1 0 に示すように、洗浄槽移動手段 3 6 の洗浄槽 3 a を移動する方向の下流側に設けた洗浄槽取出口の手前においては、リニアガイド 3 5 に吸引口 2 6 だけを設けて吸引管 2 2 を連結すると良い。このようにリニアガイド 3 5 の洗浄槽取出口の手前に吸引口 2 6 だけを設けることにより、洗浄槽 3 a がリニアガイド 3 5 から排出される手前において、洗浄槽 3 a 内を吸引して洗浄媒体 1 1 を飛散しないように多孔性部材 2 4 上に固定して洗浄媒体 1 1 が飛散することを防ぐから、被洗浄体 2 に付着した洗浄媒体 1 1 は吸引によって発生する気流で被洗浄体 2 から分離されて再付着しないようにすることができる。また、洗浄槽 3 a 内を吸引している状態で、作業者が洗浄槽 3 a の蓋 8 を開けて、上からエアガン等で被洗浄体 2 に空気流を吹き付けても良い。このようにエアガン等による空気流で被洗浄体 2 から吹き払われた洗浄媒体 1 1 は多孔性部材 2 4 上に吸引された固定されるため飛散しないで、より確実に洗浄媒体 1 1 を被洗浄体 2 から分離することができる。

【 0 0 7 9 】

前記乾式洗浄装置 1 a は複数の洗浄槽 3 a をリニアガイド 3 5 に沿って連続的に移動して被洗浄体 2 を洗浄する場合について説明したが、図 1 1 の分解斜視図と図 1 2 の斜視図に示すように、複数の洗浄槽 3 a を回転テーブル 4 2 の同一円周に沿って設け、回転テーブル 4 2 を回転するテーブル駆動手段 4 3 に吸引管 2 2 と送気管 2 3 を連結するスリット状の吸引口 2 6 と送気口 2 7 の組合を回転テーブル 4 2 に設けた洗浄槽 3 a と同一の円周に沿って被洗浄体 2 の投入部 4 4 を除いて複数組も設けても良い。

【 0 0 8 0 】

この回転台式の乾式洗浄装置 1 b は投入部 4 4 で十分な量の洗浄媒体 1 1 と被洗浄体 2 を洗浄槽 3 a に投入し、回転テーブル 4 2 を一定の送り角度で間欠的に回転させて各洗浄槽 3 a をテーブル駆動手段 4 3 の吸引口 2 6 と送気口 2 7 を設けた位置に移動して停止させ、吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を開にして、吸引管 2 2 で洗浄槽 3 a 内の空気を吸引し、送気管 2 3 のノズル 2 8 から圧縮空気を洗浄槽 3 a 内に噴出させて洗浄槽 3 a 内で高速の気流を発生させながらテーブル駆動手段 4 3 で回転テーブル 4 2 を少なくとも吸引口 2 6 と送気口 2 7 の間隔に応じた振幅で往復回動させる。このようにして洗浄槽 3 a 内に高速気流を発生させるとともに洗浄槽 3 a の多孔性部材 2 4 上に堆積した洗浄媒体 1 1 を連続的に飛散させることができる。この洗浄槽 3 a が 1 回転して投入部 4 4 に達したら、洗浄槽 3 a 内の被洗浄体 2 を取り出して洗浄動作を繰り返す。

【 0 0 8 1 】

このように洗浄槽 3 a を同一円周上で回転することにより、小さなスペースで比較的長い洗浄槽移動経路を確保して被洗浄体 2 を連続的に洗浄することができるとともに、1 個所の投入部 4 4 で洗浄媒体 1 1 や被洗浄体 2 の投入と取り出しを行うことができ、作業者の負担を軽減することができる。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

この乾式洗浄装置 1 b で洗浄媒体 1 1 を連続して使用して被洗浄体 2 を洗浄していると、洗浄媒体 1 1 は磨耗して吸引されて排出されたり、被洗浄体 2 に付着して洗浄槽 3 a 外に排出されることにより洗浄媒体の量が減少する。このため定期的に洗浄媒体 1 1 を補充することが必要である。そこで、図 1 3 の斜視図に示すように、回転テーブル 4 2 による洗浄槽 3 a の洗浄槽移動経路の投入部 4 4 より回転テーブル 4 2 の回転方向の上流側に洗浄媒体投入部 4 5 と計測部 4 6 と排出部 4 7 を設け、洗浄媒体投入部 4 5 に洗浄媒体自動投入装置 4 8 を連結し、図 1 4 の部分断面図に示すように、計測部 4 6 に洗浄媒体量計測手段 4 9 を設ける。

【 0 0 8 3 】

洗浄媒体自動投入装置 4 8 は洗浄媒体 1 1 を一時たくわえておくホッパー 5 0 と供給スクリュウ 5 1 と供給スクリュウ 5 1 を駆動する洗浄媒体供給用モータ 5 2 から構成されている。テーブル駆動手段 4 3 の計測部 4 6 に対応する位置には、図 1 4 に示すように、開口部 5 3 が形成され、この開口部 5 4 に洗浄媒体量計測手段 4 9 として例えば加重センサを有する。洗浄媒体量計測手段 4 9 は、図 1 5 のブロック図に示すように、テーブル駆動手段 4 3 のテーブル駆動モータ 5 4 と洗浄媒体供給用モータ 5 2 と吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 の動作を制御する制御装置 1 5 c に接続されている。

【 0 0 8 4 】

この洗浄媒体自動投入装置 4 8 と洗浄媒体量計測手段 4 9 を有する乾式洗浄装置 1 b で洗浄媒体投入部 4 5 において洗浄媒体自動投入装置 4 8 から所定の量の洗浄媒体 1 1 を洗浄槽 3 a に投入し、この洗浄槽 3 a が投入部 4 4 に移動したとき被洗浄体 2 を投入して回転テーブル 4 2 を一定の送り角度で間欠的に回転させて各洗浄槽 3 a に投入した被洗浄体 2 を洗浄して洗浄槽 3 a が 1 回転して排出部 4 6 に達したら被洗浄体 2 を洗浄槽 3 a から取り出す。この洗浄槽 3 a が計測部 4 7 に移動すると、洗浄媒体量計測手段 4 9 で洗浄槽 3 a の重量を計測して制御装置 1 5 b に送る。制御装置 1 5 b はあらかじめ登録された各洗浄槽 3 a の重量と洗浄媒体量計測手段 4 9 からの計測値とから洗浄槽 3 a 内に残留している洗浄媒体 1 1 の残留量を算出し、算出した洗浄媒体 1 1 の残留量とテーブル駆動手段 4 3 の回転回数を記憶装置に記憶する。そして制御装置 1 5 b は洗浄媒体 1 1 の残留量とあらかじめ設定された洗浄媒体 1 1 の量を示す閾値と比較し、洗浄媒体 1 1 の残留量が閾値以下になった洗浄槽 3 a を発見した場合、この洗浄槽 3 a が洗浄媒体投入部 4 5 の位置に移動したとき、洗浄媒体自動投入装置 4 8 を駆動して洗浄媒体 1 1 を洗浄槽 3 a 内に補充させる。このとき洗浄媒体 1 1 の残留量が所定の基準値になるように洗浄媒体自動投入装置 4 8 の駆動を制御する。このようにして洗浄媒体 1 1 の補充を自動化して、各洗浄槽 3 a 内の洗浄媒体量を安定化することにより、洗浄品質を安定化させることができるとともに作業者の負荷を低減することができる。

【 0 0 8 5 】

前記説明では洗浄媒体量計測手段 4 9 として加重センサを使用した場合について説明したが、光電センサ等を各洗浄槽 3 a に設けて洗浄媒体堆積量や洗浄媒体飛翔数を計測して洗浄媒体 1 1 の残留量を得るようにしても良い。

【 0 0 8 6 】

また、前記説明では洗浄媒体 1 1 の残留量に応じて洗浄媒体自動投入装置 4 8 から洗浄媒体 1 1 を補充する場合について説明したが、洗浄槽 3 a が一定回数周回すると、すなわち洗浄媒体 1 1 の使用回数に応じて洗浄媒体自動投入装置 4 8 から洗浄媒体 1 1 を一定量補充するようにしても良い。

【 0 0 8 7 】

前記乾式洗浄装置 1 , 1 a , 1 b に有する洗浄槽 3 , 3 a は被洗浄体固定手段 7 として洗浄媒体 1 1 を通過するに十分な大きさの開口部 1 2 を複数有する金網等で形成した場合について説明したが、図 1 6 の断面図に示すように、洗浄槽 3 , 3 a の洗浄槽本体 6 の対向する側面にそれぞれ回転自在に設けられ、被洗浄体 2 を挟み込んで保持する被洗浄体固定具 5 5 a , 5 5 b と、洗浄槽 3 と洗浄媒体飛翔手段 5 との相対移動や、洗浄槽 3 a とリニアガイド 3 5 又はテーブル駆動手段 4 3 との相対移動により回転する摩擦車等の回転手

10

20

30

40

50

段 5 6 と、回転手段 5 6 の回転を被洗浄体固定具 5 5 a の回転軸に伝達するカサ歯車群等の回転伝達手段 5 7 とで被洗浄体固定手段 7 を構成し、洗浄槽 3 内で洗浄媒体 1 1 を飛翔させているとき洗浄媒体飛翔手段 5 の分離手段 1 7 を揺動しているときや、洗浄槽 3 a 内で洗浄媒体 1 1 を飛翔させながら洗浄槽 3 a をリニアガイド 3 5 又はテーブル駆動手段 4 3 に沿って移動しているときに、分離手段 1 7 の揺動や洗浄槽 3 a の移動に伴って被洗浄体 2 を回転することにより、被洗浄体 2 の全面をより高速に洗浄することができる。

【 0 0 8 8 】

前記説明では被洗浄体固定具 5 5 a を洗浄槽 3 と洗浄媒体飛翔手段 5 との相対移動や、洗浄槽 3 a とリニアガイド 3 5 又はテーブル駆動手段 4 3 との相対移動により回転する回転手段 5 6 で回転させる場合について説明したが、被洗浄体固定具 5 5 a の回転軸を駆動モータ等の回転駆動装置で回転させるようにしても良い。

10

【 0 0 8 9 】

また、図 1 7 に示すように、洗浄槽 3 , 3 a に洗浄槽 3 , 3 a 内に飛翔する洗浄媒体 1 1 を加速させる洗浄媒体加速手段 5 8 を設けると良い。この洗浄媒体加速手段 5 8 としては、図 1 7 に示すように、例えばバッテリーにより駆動するモータ 5 9 に接続された洗浄媒体加速用プロペラ 6 0 や圧縮空気発生装置に連結された空気噴出ノズル等を使用する。そして洗浄媒体加速手段 5 8 を被洗浄体 2 に対して洗浄槽 3 a に気流を吹き込む送気口 2 7 と反対の位置に配置する。このように洗浄媒体加速手段 5 8 を被洗浄体 2 に対して洗浄槽 3 a に気流を吹き込む送気口 2 7 と反対の位置に設けることにより、送気口 2 7 から吹き込む気流により加速された洗浄媒体 1 1 と洗浄媒体加速手段 5 8 からの気流により加速された洗浄媒体 1 1 を被洗浄体 2 に衝突させて汚れを除去することができ、被洗浄体 2 の全面をムラなく洗浄できる。

20

【 0 0 9 0 】

前記説明では洗浄媒体加速手段 5 8 を被洗浄体 2 に対して洗浄槽 3 a に気流を吹き込む送気口 2 7 と反対の位置に設けた場合について説明したが、洗浄媒体加速手段 5 8 を送気口 2 7 から流入する気流を加速するように配置して洗浄媒体 1 1 をより加速することにより、被洗浄体 2 の強い汚れを早く除去することもできる。

【 0 0 9 1 】

また、洗浄媒体加速手段 5 8 として例えばバッテリーにより駆動するモータ 5 9 に接続された洗浄媒体加速用プロペラ 6 0 を使用することにより、洗浄槽 3 a の移動を電源の配線によって妨げずに円滑に行うことができる。

30

【 0 0 9 2 】

次に、他の乾式洗浄装置について説明する。この乾式洗浄装置 1 c は、図 1 8 (a) の斜視図に示すように、洗浄槽 3 b とスライドガイド 6 1 と、スライドガイド 6 1 に連結された吸引管 2 2 と送気管 2 3 及び洗浄槽駆動手段 6 2 とを有する。

【 0 0 9 3 】

洗浄槽 3 b は一定長さを有する円筒状に形成され、両端部 6 3 以外の外周面全体は気体や粉塵を通過させるが洗浄媒体 1 1 が通り抜けられない小孔やスリットを多数有する多孔性部材 2 4 で覆われ、内部に洗浄媒体 1 1 を通過するに十分な大きさの開口部を複数有する袋状の被洗浄体固定手段 7 が設けられている。この洗浄槽 3 b の両端部 6 3 には開閉できる蓋 6 4 を有し、蓋 6 4 には洗浄槽駆動手段 6 2 と係合する溝や突起等から形成された連結部 6 5 を有する。

40

【 0 0 9 4 】

スライドガイド 5 0 は、半円筒状のガイド溝 6 6 とガイド溝 6 6 の一部又は前部を覆う半円筒状のカバー 6 7 を有する。ガイド溝 6 6 は、図 1 3 (b) の斜視図に示すように、所定の位置に湾曲した溝状の吸引口 2 6 と送気口 2 7 が交互に設けられている。吸引口 2 6 と送気口 2 7 が設けられ位置のカバー 6 7 の内面には、洗浄槽 3 b の両端部 6 3 をシールするシール部材 6 8 が設けられている。吸引バルブ 2 9 を有する吸引管 2 2 は一方の端部がスライドガイド 5 0 の吸引口 2 6 に連結され、他方の端部はブロワー等の吸引装置に連結されている。送気バルブ 3 0 を有する送気管 2 3 は先端部にノズル 2 8 を有し、ノズ

50

ル 2 8 がスライドガイド 5 0 の送気口 2 7 に連結され、他方の端部は圧縮機等の圧縮空気供給装置に連結されている。

【 0 0 9 5 】

洗浄槽駆動手段 6 2 は例えばエアーシリンダや送りモータと送りねじ機構等で構成された洗浄槽送り手段 6 9 と、洗浄槽送り手段 6 9 の先端部に設けられた回転モータと、回転モータと洗浄槽 3 b の蓋 6 4 の連結部 6 5 と連結して洗浄槽 3 b に回転を伝達する回転伝達部とを有する洗浄槽回転手段 7 0 を有する。

【 0 0 9 6 】

この乾式洗浄装置 1 c で被洗浄体 2 を洗浄するとき、スライドガイド 6 1 の外部で洗浄槽 3 b の蓋 6 4 を開にして洗浄槽 3 b 内に被洗浄体 2 と洗浄媒体 1 1 を投入して被洗浄体 2 を袋状の被洗浄体固定手段 7 に固定する。この状態で洗浄槽 3 b の蓋 6 4 を閉じて、図 1 3 (a) に示すように、洗浄槽 3 b をスライドガイド 6 1 の投入口に投入する。次に洗浄槽駆動手段 6 2 を洗浄槽 3 b の蓋 6 4 の連結部 6 5 に連結して洗浄槽 3 b をスライドガイド 5 0 の吸引口 2 6 と送気口 2 7 が設けられた所定の位置まで前進させ、洗浄槽 3 b を所定の位置まで前進させたら洗浄槽 3 b の前進を停止して洗浄槽 3 b を回転させる。洗浄槽 3 b が回転したら、吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を開にして、吸引管 2 2 で洗浄槽 3 b 内の空気を吸引し、送気管 2 3 のノズル 2 8 から圧縮空気を洗浄槽 3 b 内に噴出させて洗浄槽 3 b 内で高速の気流を発生させ洗浄媒体 1 1 を飛翔させて被洗浄体 2 に衝突させて被洗浄体 2 を洗浄する。この被洗浄体 2 を洗浄しているとき、洗浄媒体 1 1 は洗浄槽 3 b の回転に同期して回転しながら飛翔するから、被洗浄体 2 の全面に確実に衝突させることができ、被洗浄体 2 の全面をムラなく洗浄することができる。洗浄処理を所定時間行ったら吸引バルブ 2 9 と送気バルブ 3 0 を閉にして洗浄槽 3 b の回転を停止し、洗浄槽 3 b をスライドガイド 6 1 の排出口に送り出して次の洗浄槽 3 b を投入して洗浄処理を行う。このように洗浄槽 3 b を回転しながら洗浄媒体 1 1 を流動させることにより、多孔性部材 2 4 の目詰りを防止しながら被洗浄体 2 の全面をムラなく洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 7 】

【図 1】この発明の乾式洗浄装置の構成図である。

【図 2】乾式洗浄装置の構成を示す断面図である。

【図 3】制御装置と各種入出力手段の構成を示すブロック図である。

【図 4】被洗浄体に付着した粒体を洗浄媒体で除去する状態を示す模式図である。

【図 5】洗浄媒体の飛翔状態を示す断面図である。

【図 6】第 2 の乾式洗浄装置の構成図である。

【図 7】第 2 の乾式洗浄装置の構成を示す部分断面図である。

【図 8】第 2 の乾式洗浄装置のリニアガイドに設けた吸引口と送気口の配置図である。

【図 9】第 2 の乾式洗浄装置の制御装置と各種入出力手段の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】第 2 の乾式洗浄装置の他の構成図である。

【図 1 1】第 3 の乾式洗浄装置の構成を示す分解斜視図である。

【図 1 2】第 3 の乾式洗浄装置の構成を示す斜視図である。

【図 1 3】第 3 の乾式洗浄装置の他の構成を示す斜視図である。

【図 1 4】洗浄媒体量計測手段を有する計測部の構成を示す部分断面図である。

【図 1 5】第 3 の乾式洗浄装置の制御装置と各種入出力手段の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】洗浄槽に設けた被洗浄体固定手段の構成を示す断面図である。

【図 1 7】洗浄媒体加速手段を有する洗浄槽の構成を示す断面図である。

【図 1 8】第 4 の乾式洗浄装置の構成を示す斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

1 ; 乾式洗浄装置、 2 ; 被洗浄体、 3 ; 洗浄槽、 4 ; 洗浄槽移動手段、

10

20

30

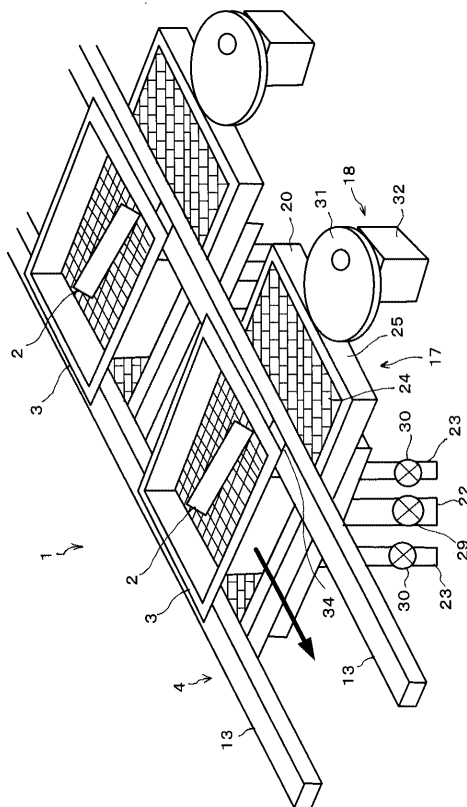
40

50

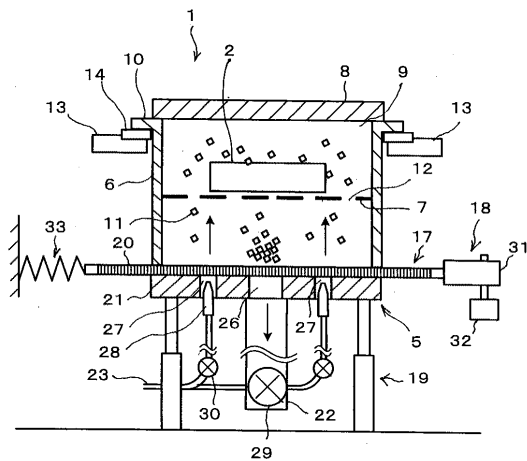
5 ; 洗淨媒体飛翔手段、 6 ; 洗淨槽本体、 7 ; 被洗淨体固定手段、 8 ; 蓋、
 9 ; 被洗淨体投入口、 10 ; ガイド部、 11 ; 洗淨媒体、 12 ; 開口部、
 13 ; スライドレール、 14 ; スライドステージ、 15 ; 制御装置、
 16 ; ステージ駆動手段、 17 ; 分離手段、 18 ; 揺動手段、 19 ; 昇降手段、
 20 ; 分離部材、 21 ; 固定板、 22 ; 吸引管、 23 ; 送気管、 24 ; 多孔性部材、
 25 ; 保持枠、 26 ; 吸引口、 27 ; 送気口、 28 ; ノズル、 29 ; 吸引バルブ、
 30 ; 送気バルブ、 31 ; カム、 32 ; 揺動モータ、 33 ; 位置規制手段、
 34 ; 位置センサ、 35 ; リニアガイド、 36 ; 洗淨槽移動手段、
 37 ; シール部材、 38 ; 洗淨槽固定用つめ、 39 ; 洗淨槽駆動ベルト、
 40 ; 洗淨槽押付ローラ、 41 ; ベルト駆動手段、 42 ; 回転テーブル、
 43 ; テーブル駆動手段、 44 ; 投入部、 45 ; 洗淨媒体投入部、 46 ; 計測部、
 47 ; 排出部、 48 ; 洗淨媒体自動投入装置、 49 ; 洗淨媒体量計測手段、
 50 ; ホッパー、 51 ; 供給スクリュウ、 52 ; 洗淨媒体供給用モータ、
 53 ; 開口部、 54 ; テーブル駆動モータ、 55 ; 被洗淨体固定具、
 56 ; 回転手段、 57 ; 回転伝達手段、 58 ; 洗淨媒体加速手段、 59 ; モータ、
 60 ; 洗淨媒体加速用プロペラ、 61 ; スライドガイド、 62 ; 洗淨槽駆動手段、
 63 ; 洗淨槽両端部、 64 ; 蓋、 65 ; 連結部、 66 ; ガイド溝、 67 ; カバー、
 68 ; シール部材、 69 ; 洗淨槽送り手段、 70 ; 洗淨槽回転手段。

10

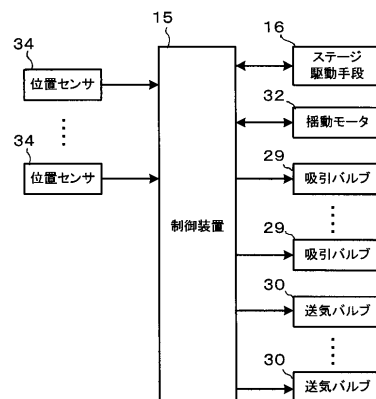
【圖 1】



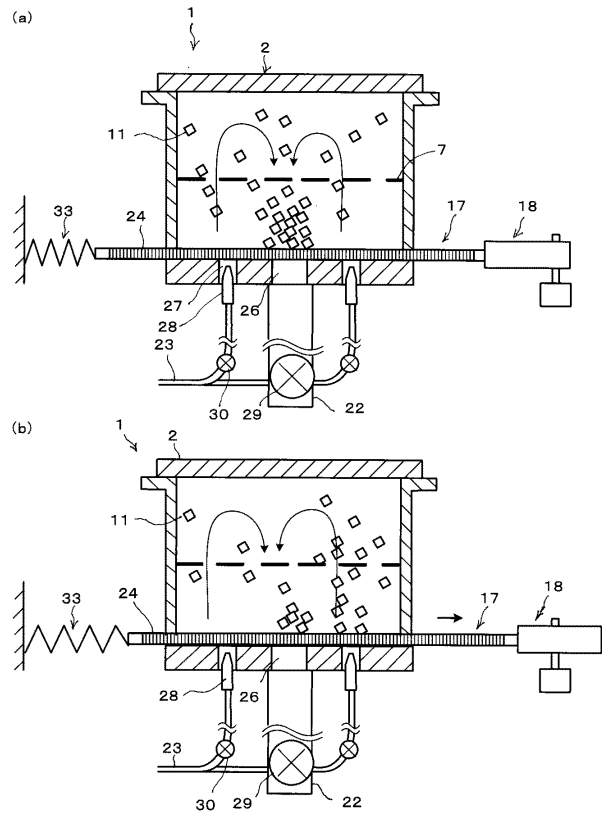
【圖 2】



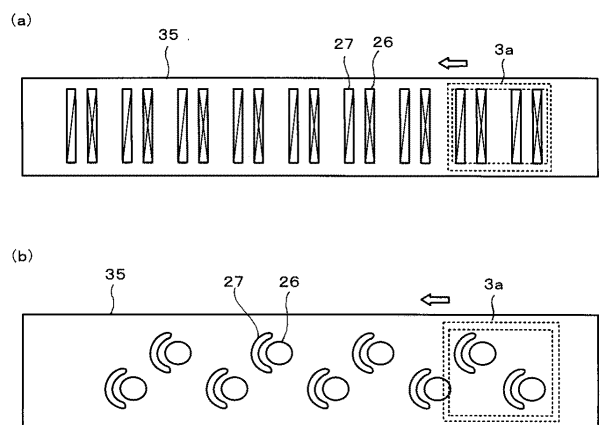
【図 3】



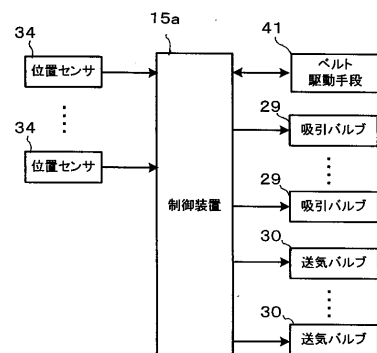
【 図 5 】



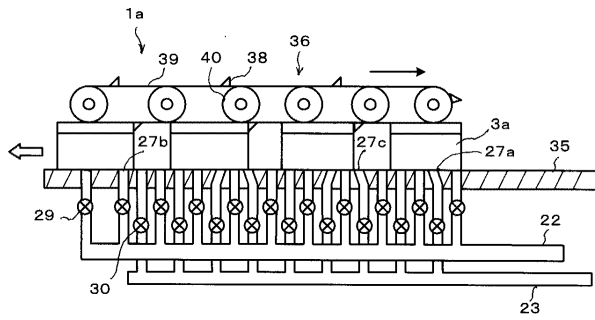
【 図 8 】



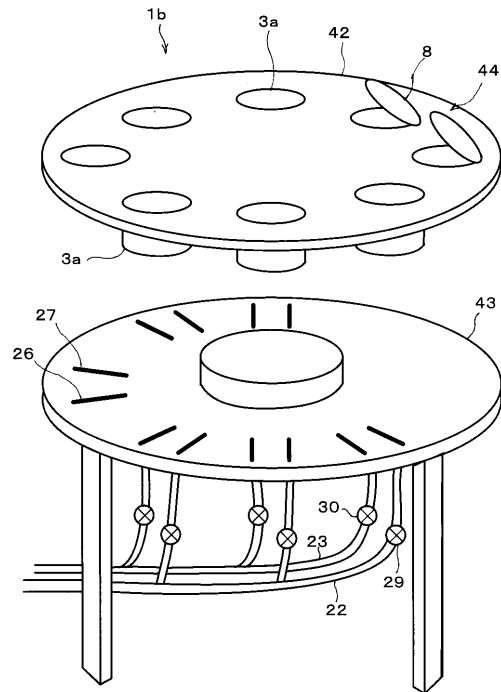
【 図 9 】



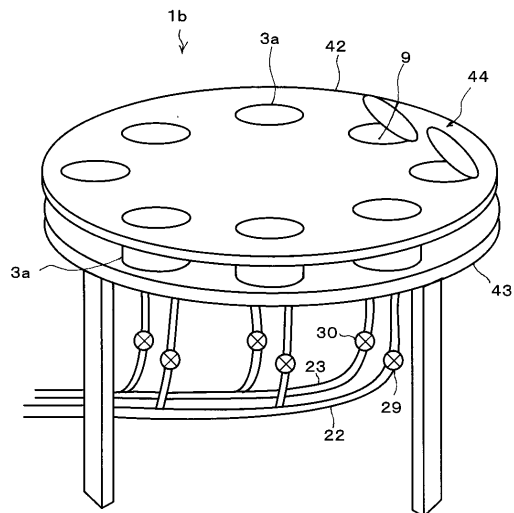
【図 10】



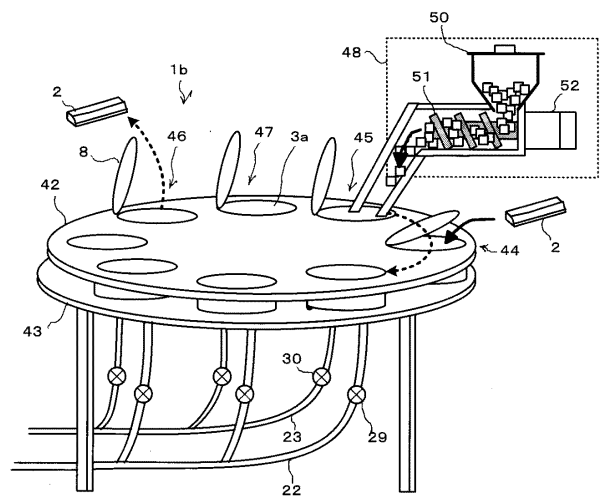
【図 11】



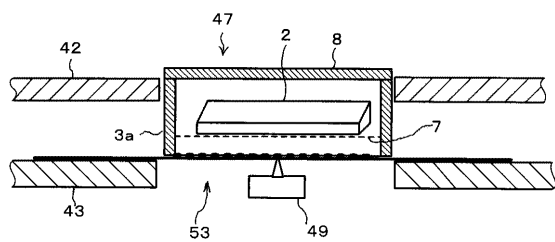
【図 12】



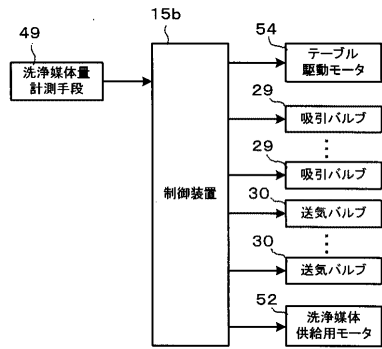
【図 13】



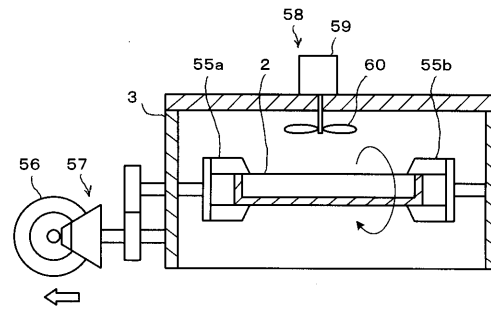
【図 14】



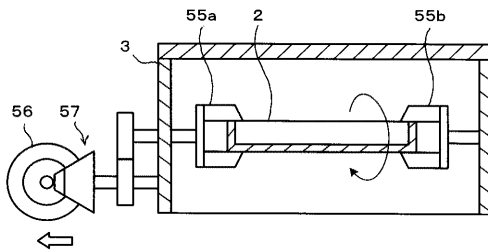
【図 15】



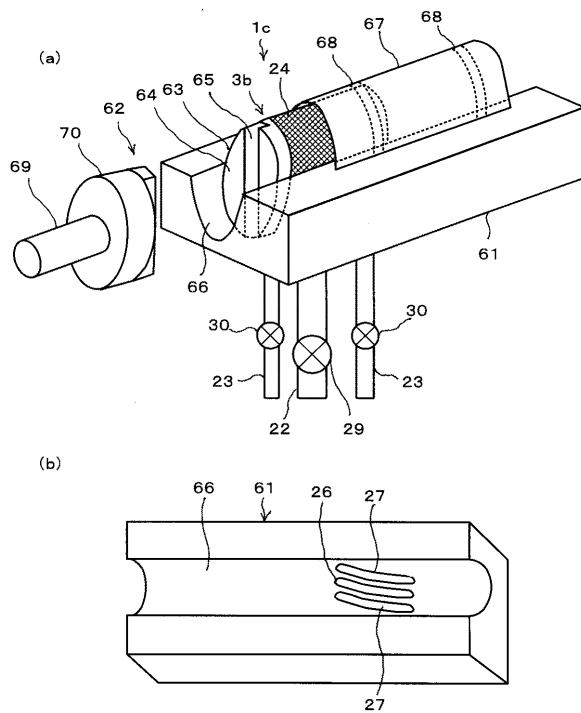
【図 17】



【図 16】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00

審査官 木戸 優華

(56)参考文献 特開平 0 4 - 0 8 3 5 6 7 (J P , A)
特開昭 5 6 - 0 7 4 6 0 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 0 8 B 5 / 0 2
B 0 8 B 5 / 0 0
B 0 8 B 7 / 0 0