

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-245079

(P2007-245079A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
B 0 8 B	7/00	(2006.01)	B 0 8 B	7/00	2 H 0 7 7
G 0 3 G	15/08	(2006.01)	G 0 3 G	15/08	5 O 7 Z
					3 B 1 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-74843 (P2006-74843)
 (22) 出願日 平成18年3月17日 (2006.3.17)

(71) 出願人 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 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (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
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乾式洗浄方法及び乾式洗浄装置

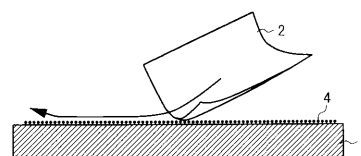
(57) 【要約】

【課題】乾式洗浄媒体の運動速度及び清浄度を高めることにより洗浄品質及び洗浄効率を向上することが可能であると共に、複雑な形状の部品であっても傷付きや洗浄残しを発生することなく乾式洗浄を行うことが可能な乾式洗浄方法及び乾式洗浄装置を提供する。

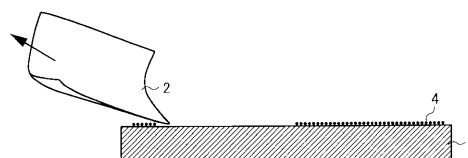
【解決手段】付着物4が付着した被洗浄体1に洗浄媒体2を衝突させることにより被洗浄体1から付着物4を除去する乾式洗浄方法において、洗浄媒体2として可撓性を有し気流により飛翔する薄片状のものをを用いる。

【選択図】図2

(a)



(b)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

付着物が付着した被洗浄体に洗浄媒体を衝突させることにより前記被洗浄体から前記付着物を除去する乾式洗浄方法において、

前記洗浄媒体として可撓性を有し気流により飛翔する薄片状のものをを用いることを特徴とする乾式洗浄方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の乾式洗浄方法において、

前記洗浄媒体として複数の異なる形状のものをを用いることを特徴とする乾式洗浄方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の乾式洗浄方法において、

前記洗浄媒体として複数のサイズのものをを用いることを特徴とする乾式洗浄方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 の何れか 1 つに記載の乾式洗浄方法において、

前記洗浄媒体として複数の異なる材質のものが用いられることを特徴とする乾式洗浄方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の乾式洗浄方法により前記被洗浄体に付着した付着物を除去することを特徴とする乾式洗浄装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被洗浄体に付着した塵埃や粉体等の付着物を水や溶剤を使用せず固体洗浄媒体を使用して除去する乾式洗浄方法及び乾式洗浄装置に関し、特に画像形成装置で用いられるトナーが付着した比較的複雑な形状の被洗浄体を洗浄する乾式洗浄方法及び乾式洗浄装置に関する。

【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使用済みの製品やユニットをユーザから回収した後に分解、清掃、再組立し、部品として再使用したり材料として再利用したりするリサイクル活動を積極的に行っている。これらの製品あるいはユニットに使用されている部品を再利用するためには、それらユニットや部品に付着している微粒子粉体であるトナーを除去し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】

水や溶剤を使用した湿式の洗浄方法の場合には、トナーを含んだ廃液の処理及び洗浄後の乾燥処理の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点がある。一方エアブローによる乾式洗浄方法の場合には、付着力の強いトナー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等の後工程が必要であるため、清浄化は製品のリユース及び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。

【0004】

この課題を解決するため、乾式洗浄媒体として電子写真プロセスに使用される現像剤（キャリア）を用い、洗浄対象物である被洗浄体に付着しているトナー粉体を洗浄媒体に吸着させて取り出すことによる乾式洗浄方法が、例えば本願出願人による「特許文献 1」に開示されている。また、ガラス、ナイロン、アクリル等からなる球状あるいは円柱状の洗浄媒体を用い、被洗浄体に付着したトナーを除去するトナー容器洗浄装置が、例えば本願出願人による「特許文献 2」に開示されている。さらに、被洗浄体の変形及び傷付きを防止するため、柔軟なスポンジまたはゴム等からなる中実または中空の球体からなる洗浄媒体を用いて被洗浄体である被清掃壁面に付着した汚れを清掃し、洗浄媒体に付着した汚れを洗浄手段により洗浄した後に再度被清掃壁面の清掃に供給する清掃装置が、例えば「特

10

20

30

40

50

許文献 3」に開示されている。

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 122123 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 193958 号公報

【特許文献 3】特開平 4 - 59087 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

「特許文献 1」及び「特許文献 2」に開示された技術では静電的吸着を利用した洗浄媒体であるため、洗浄媒体の汚れ（トナーの付着）が進むとトナー吸着力が低下したり洗浄媒体から被洗浄体にトナーが再付着し易くなったりすることから、洗浄品質を高めるために洗浄媒体の清浄度を高める必要がある。しかし、旋回気流による遠心分離作用（サイクロン方式）では分離性能が不十分であり、また洗浄品質をより高めるにはトナーを吸着した洗浄媒体を何度も入れ替える必要があることから、洗浄効率が悪く大量の洗浄媒体が必要であるという問題点がある。

10

【0007】

「特許文献 3」に開示された技術では洗浄媒体としてスポンジやゴムを用いているので、洗浄媒体に付着した汚れを取ることが容易ではなく洗浄時間が長くなってしまふと共に、付着力が強い汚れに対しては十分な洗浄効果が得られないという問題点がある。

【0008】

20

本発明は上述の問題点を解決し、乾式洗浄媒体の運動速度及び清浄度を高めることにより洗浄品質及び洗浄効率を向上することが可能であると共に、複雑な形状の部品であっても傷付きや洗浄残しを発生することなく乾式洗浄を行うことが可能な乾式洗浄方法及び乾式洗浄装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項 1 記載の発明は、付着物が付着した被洗浄体に洗浄媒体を衝突させることにより前記被洗浄体から前記付着物を除去する乾式洗浄方法において、前記洗浄媒体として可撓性を有し気流により飛翔する薄片状のものをを用いることを特徴とする。

【0010】

30

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の乾式洗浄方法において、さらに前記洗浄媒体として複数の異なる形状のものをを用いることを特徴とする。

【0011】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の乾式洗浄方法において、さらに前記洗浄媒体として複数のサイズのものをを用いることを特徴とする。

【0012】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れか 1 つに記載の乾式洗浄方法において、さらに前記洗浄媒体として複数の異なる材質のものが用いられることを特徴とする。

【0013】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れか 1 つに記載の乾式洗浄方法により前記被洗浄体に付着した付着物を除去する乾式洗浄装置であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、洗浄媒体として可撓性を有し気流により飛翔する薄片状のものをを用いることにより、洗浄媒体が撓むことにより被洗浄体を傷付けてしまうことを防止できると共に非弾性衝突により洗浄効率を高めることができ、洗浄媒体が薄片状であることにより高速飛翔及び複雑な運動が可能となって比較的複雑な形状の被洗浄体を洗浄する際にも高い洗浄能力及び洗浄効率を得ることができると共に、滑り接触による掻き取り作用及び摺擦作用により付着力の強い付着物の除去を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を採用した乾式洗浄方法を示している。同図において、符号 1 は付着物が付着した被洗浄体としてのワークを、符号 2 はワーク 1 より付着物を除去する洗浄媒体を、符号 3 は洗浄媒体 2 をワーク 1 に向けて飛翔させる送風手段をそれぞれ示している。

【 0 0 1 6 】

ワーク 1 は洗浄すべき対象物のことであり、本実施形態ではトナーボトルや現像装置のケーシング等の、付着物としてトナーが付着したものをを用いている。ワーク 1 は図示しない固定手段によって固定されている。

洗浄媒体 2 は、可撓性を有し気流により飛翔する薄片状のものが用いられ、ワーク 1 の形状や材質等の特性、ワーク 1 に付着している付着物の粒径や付着強さ等の特性に応じ、その材質、重さ、大きさ、形状等が決定される。

洗浄媒体 2 が飛翔するための気流を生成する送風手段 3 は、ワーク 1 の固定位置より所定の距離だけ離れた位置に配置されている。この送風手段 3 としては、ブロー手段、圧縮空気源、エアチューブ、エアブローノズル、噴霧装置等を用いることができる。送風手段 3 による気流の生成方法としては洗浄媒体 2 が飛翔可能であればどのような方法でもよく、気体と混合した状態で洗浄媒体 2 を吐出する構成としてもよいし、気体の吹き出し口に予め洗浄媒体 2 を配置する構成としてもよい。

【 0 0 1 7 】

上述の構成により、送風手段 3 の作動により気流 A が生成される際に、気流 A の流路上に存在する多数の洗浄媒体 2 が気流 A に乗って飛翔し、飛翔した多数の洗浄媒体 2 の多くはワーク 1 に接触あるいは衝突してワーク 1 から付着物を掻き落とし、ワーク 1 の洗浄が行われる。この構成により、ブラシ、ワイヤ、スクレーパ等のように固定支持された洗浄手段とは異なり洗浄媒体 2 が流体として挙動するため、ワーク 1 の隅々まで洗浄媒体 2 が侵入することにより洗浄効果を向上することができる。

【 0 0 1 8 】

この構成において、送風手段 3 として圧縮空気源に接続されたエアブローノズルを用いることにより気流 A として高速の気流を生成することができ、ワーク 1 の洗浄能力を高めることができる。また、気流 A の速度を高めることにより洗浄媒体 2 がワーク 1 に接触する頻度が上昇するため、ワーク 1 の洗浄時間を短縮することができ洗浄効率を向上することができる。

【 0 0 1 9 】

上述の構成において、洗浄媒体 2 が可撓性を有する、すなわちワーク 1 に対して接触あるいは衝突した際に撓むことが可能であることにより、ワーク 1 に与える衝撃を低減できると共に洗浄効率を高めることができる。洗浄媒体 2 が可撓性を有することにより、ワーク 1 に対する接触力が大きくなると洗浄媒体 2 が撓んで力を逃がすため、一般的なブラストショット材やパレル研磨用のメディア材のように必要以上の力でワーク 1 に衝突してワーク 1 を傷付けてしまうといった不具合の発生を防止することができる。また、ワーク 1 に対する接触あるいは衝突時に洗浄媒体 2 が撓むことで非弾性衝突となり、衝突時における洗浄媒体 2 の跳ね返りが生じにくくなることで洗浄媒体 2 がワーク 1 の広い面積に接触することができ、洗浄媒体 2 がワーク 1 から多くの付着物 4 (図 2 参照) を除去することにより洗浄効率を高めることができる。

【 0 0 2 0 】

さらに上述の構成において、洗浄媒体 2 として薄片状のものをを用いることにより、他の形状の洗浄媒体を用いた場合に比して飛躍的に洗浄性能を向上することができる。この理由としては、気流への追従性(高速飛翔と複雑な運動)及び接触あるいは衝突時の挙動(エッジ作用、滑り接触、撓み作用)が他の形状の洗浄媒体よりも優れていたためであると考えられる。まず、気流への追従性について説明する。

【 0 0 2 1 】

薄片状の洗浄媒体 2 は、投影面積が大きい方向に気流 A 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 A によって容易に加速されて高速飛翔し、また投影面積が小さい方向に気流 A の力が作用した場合、空気抵抗が小さいことから高速運動が長距離維持される。洗浄媒体 2 が高速であるほどその保有エネルギーが大きくなり、ワーク 1 に接触したときに作用する力が大きくなるので洗浄品質を向上することができると共に、ワーク 1 に接触する頻度が増加することにより洗浄効率を向上することができる。また薄片状の洗浄媒体 2 は姿勢によって空気抵抗が大きく変化するため、気流 A に沿って動くだけでなく急に方向を変える等の複雑な運動が可能である。高速である気流 A の作用によってワーク 1 の周辺には乱気流が発生するが、質量に比して空気抵抗を受け易い薄片状の洗浄媒体 2 は乱気流への追従性が高く、乱気流の渦によって自転しながら回転しつつワーク 1 に対して繰り返しの接触が可能であるため、比較的複雑な形状のワーク 1 の洗浄においても高い洗浄能力及び洗浄効率を得ることができる。

10

【0022】

次に、接触あるいは衝突時の挙動について説明する。図 2 は滑り接触による付着物除去の様子を説明する模式図であり、同図において符号 4 は付着物を示している。

薄片状の洗浄媒体 2 がその端部からワーク 1 に衝突した場合には、衝突力がそのエッジに集中するために質量が小さいにも拘らず付着物 4 の除去に必要な力を得ることができる。また薄片状の洗浄媒体 2 の場合には衝突力が大きくなると撓んで力を逃がすため、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ることによりワーク 1 との接触時間が長くなり、洗浄能力を向上することができる。さらに薄片状の洗浄媒体 2 では衝突時の跳ね返りが起こりにくく、斜め衝突の場合は図 2 に示すようにワーク 1 に対して滑り接触するため、洗浄媒体 2 がワーク 1 の広い面積に接触してワーク 1 から多くの付着物 4 を除去することにより洗浄効率を高めることができる。これに対し、一般的なショット材や弾性スポンジでは衝突時に跳ね返りが生じ易く、ワーク 1 への衝突時における接触効率が薄片状の洗浄媒体 2 に比して低い。

20

【0023】

さらに薄片状の洗浄媒体 2 では、接触あるいは衝突時の滑り接触による掻き取り作用及び摺擦作用により付着物 4 に対して接触面に平行な力を作用させ易い。一般に、付着物 4 に対しては付着面に垂直な方向に力を作用させるよりも付着面に平行な方向に力を作用させる方が小さな力で付着物 4 を分離できることが知られている。これに対し、従来知られている粒状のスポンジや粒状の発泡体では、可撓性を有するために変形可能であって衝突時にワーク 1 の広い面積に接触することはできるものの、跳ね返りや転がりが生じ易いことから滑り接触による掻き取り作用及び摺擦作用を得ることはできず、付着物 4 をワーク 1 から分離するための剪断力が得られないことから、付着力の強い付着物 4 に対する洗浄能力が薄片状の洗浄媒体 2 よりも劣ることとなる。

30

【0024】

以上が、薄片状の洗浄媒体 2 が他の洗浄媒体よりも比較的複雑な形状のワーク 1 に対しても洗浄能力及び洗浄効率が高い理由であると考えられ、これらは従来のプラスチックショット材やバレル研磨用のメディア材、粒状のスポンジや粒状の発泡体にはない画期的な特徴である。この可撓性を有する薄片状の洗浄媒体 2 の形状としては、面積 $1 \sim 1000 \text{ mm}^2$ 、厚み $1 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度、材質としては例えば樹脂フィルム片、熱可塑性エラストマフィルム片、ゴム片、布片、紙片、金属薄片等が適当であるがこの限りではなく、上述したようにワーク 1 の形状や材質等の特性、ワーク 1 に付着している付着物の粒径や付着強さ等の特性に応じて適宜決定される。

40

【0025】

上述より、本発明の乾式洗浄方法によれば、洗浄媒体 2 として可撓性を有し気流 A により飛翔する薄片状のものをを用いることにより、洗浄媒体 2 が撓むことによりワーク 1 を傷付けてしまうことを防止できると共に非弾性衝突により洗浄効率を高めることができ、洗浄媒体 2 が薄片状であることにより高速飛翔及び複雑な運動が可能となって比較的複雑な形状のワーク 1 を洗浄する際にも高い洗浄能力及び洗浄効率を得ることができると共に、滑り接触による掻き取り作用及び摺擦作用により付着力の強い付着物 4 の除去を行うこと

50

ができる。

【0026】

第1の実施形態では、送風手段3の作動により生成した気流Aによってワーク1に対し洗浄媒体2を飛翔させ、洗浄媒体2の衝突によってワーク1より付着物4を洗浄する構成としたが、図3に示すように送風手段3に向かう気流Bを生成する送風手段5を設け、送風手段5の作動による気流Bによって洗浄媒体2を上方へと飛翔させた後、送風手段3の作動による気流Aによって洗浄媒体2をワーク1に向けて飛翔させることによりワーク1の洗浄を行う構成としてもよい。

【0027】

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。この第2の実施形態は第1の実施形態と比較すると、洗浄媒体2として複数の異なる形状のものをを用いる点においてのみ相違しており、他の構成は同一である。 10

洗浄媒体2としては様々な面形状のものが使用でき、第1の実施形態で示した正方形の他、長方形、三角形、星形、円形等のものを使用することが可能である。正方形や長方形の矩形状の場合、直線的なエッジを長く取ることができワーク1との接触面積を大きく取れることにより洗浄能力を向上することができると共に、製造が容易でありコストダウンを図ることができる。三角形や星形の場合、鋭角の先端部がワーク1の凹凸部に入り込むことができ、洗浄残しを少なくすることができる。円形の場合、常に同じ姿勢でワーク1に対して衝突するので、洗浄結果のばらつきが小さくなるという作用効果がある。このようにそれぞれの形状によってワーク1に対する洗浄能力が異なるため、いろいろな形状が 20 混在した洗浄媒体2を用いることにより総合的な洗浄能力を高めることができる。

【0028】

次に、本発明の第3の実施形態を説明する。この第3の実施形態は第1の実施形態と比較すると、洗浄媒体2として複数の異なるサイズのものを用いる点においてのみ相違しており、他の構成は同一である。

洗浄媒体2としては、様々なサイズのものを使用することができる。洗浄媒体2が大きい場合にはワーク1との接触面積を大きく取れることにより洗浄能力を向上することができるが、大きすぎるとワーク1の細かい部分には入り込めず洗浄残しが発生する。洗浄媒体2が小さい場合にはワーク1の細部にまで入り込めるが、小さすぎるとワーク1との接触面積が小さすぎて洗浄効率が悪化すると共にワーク1内に残留した際に発見しにくい。 30 このようにそれぞれのサイズによってワーク1に対する洗浄能力が異なるため、いろいろなサイズが混在した洗浄媒体2を用いることにより総合的な洗浄能力を高めることができる。

【0029】

次に、本発明の第4の実施形態を説明する。この第4の実施形態は第1の実施形態と比較すると、洗浄媒体2として複数の異なる材質のものを用いる点においてのみ相違しており、他の構成は同一である。

洗浄媒体2としては、可撓性を有するものであれば様々な材質のものを使用することができる。例えば、一般的な樹脂フィルムを用いた場合には柔軟性及び耐久性があるため、ワーク1を傷付けることなく長期間繰り返し使用することが可能となり、さらにポリエチレンであれば安価でありコストダウンを図ることができる。また、ワーク1に複数種類の付着物4が付着している場合には、複数の材質を用いることにより洗浄の役割分担を行うことができる。例えば樹脂フィルムでは油脂汚れを吸着除去することは苦手であるが、吸着物が少ないために乾式で再生を行い易い。これとは逆に布では油脂汚れを吸着除去することは得意であるが、乾式で再生しにくいために繰り返しの使用には耐えられない。特に洗浄媒体2を繰り返し使用する場合にはその機械的強度が要求されるため、紙や布は不利となり樹脂や金属は有利となる。また金属箔については、繰り返しの応力を受けると塑性変形してしまうという問題点があるため、樹脂フィルム、熱可塑性エラストマフィルム、ゴム等のミクロな高分子が絡まり合いあるいは結合した集合体のものが有利となる。特に樹脂フィルムは熱可塑性エラストマあるいはゴムに比してワーク1に非弾性衝突し易いた 40 50

め、洗浄効率的にも有利である。このようにそれぞれの材質によってワーク 1 に対する洗浄能力が異なるため、いろいろな材質が混在した洗浄媒体 2 を用いることにより、総合的な洗浄能力を高めることができる。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、上述の乾式洗浄方法を実施するための乾式洗浄装置の一例を示している。この乾式洗浄装置 6 は、ワーク 1 を固定する図示しない固定手段、洗浄媒体 2 をワーク 1 に向けて飛翔させるための気流 A を生成させるべく作動する送風手段 7、ワーク 1 に衝突して洗浄を行った後の洗浄媒体 2 を回収する吸引口 8、吸引口 8 から回収された洗浄媒体 2 を貯容する筒体 9、筒体 9 内に配設され洗浄媒体 2 を搬送するスクリュ 10、筒体 9 内から空気を吸引する吸引手段 11 等を有している。送風手段 7 としては、ブロー手段、圧縮空気源、エアチューブ、エアブローノズル、噴霧装置等を用いることができ、この送風手段 7 は筒体 9 の吐出口 9a に接続され、送風手段 7 の作動により気流 A が生成される。筒体 9 の内部にはメッシュ 9b が配設されており、このメッシュ 9b の目の粗さは、洗浄媒体 2 は通過できずに洗浄媒体 2 に付着した付着物のみが通過できる大きさに設定されている。

10

【 0 0 3 1 】

上述の構成により、送風手段の作動によって気流 A が生成され、筒体 9 内の洗浄媒体 2 が所定の飛翔速度（例えば 10 m/s ）でワーク 1 に向けて飛翔する。飛翔した洗浄媒体 2 の多数はワーク 1 に衝突し、この衝突によってワーク 1 より付着物を叩き落とす。ワーク 1 に衝突しなかった洗浄媒体 2 は、吸引手段 11 の作動により吸引口 8 から再び筒体 9 内に導かれる。ワーク 1 より叩き落とされた付着物は、そのまま気流中に飛散するものと洗浄媒体 2 に付着するものがあり、気流中に飛散したものは吸引口 8 から筒体 9 内に導かれ、メッシュ 9b を通過して吸引手段 11 により吸引される。ワーク 1 に衝突した洗浄媒体 2 は、吸引手段 11 の作動により吸引口 8 から筒体 9 内に導かれる。そして洗浄媒体 2 に付着した付着物は、メッシュ 9b を通過して吸引手段 11 により吸引される。筒体 9 内に導かれた洗浄媒体 2 はスクリュ 10 によって搬送され、再び洗浄に供されることとなる。

20

【 0 0 3 2 】

この乾式洗浄装置 6 によれば、洗浄媒体 2 によってワーク 1 に付着した付着物を洗浄し、洗浄媒体 2 自体に付着した付着物もメッシュ 9b によって洗浄されるので、洗浄された洗浄媒体 2 を繰り返しワーク 1 に衝突させることができ、従来の乾式洗浄装置に比して洗浄能力及び洗浄効率を大幅に向上することが可能となる。スクリュ 10 に代えて、1 軸偏心ねじポンプあるいはエア搬送手段等を用いてもよい。

30

【 0 0 3 3 】

図 5 は、乾式洗浄装置の他の例を示している。この乾式洗浄装置 12 は、図 4 に示した乾式洗浄装置 6 と比較すると、ワーク 1 を保持する閉空間である洗浄槽 13 を有する点、吸引口 8 が洗浄槽 13 に接続されている点においてのみ相違しており、他の構成は同一である。

【 0 0 3 4 】

この乾式洗浄装置 12 によれば、洗浄媒体 2 が洗浄槽 13 内でのみ飛翔するため、洗浄媒体 2 の飛散が抑制されることによりワーク 1 に衝突する洗浄媒体 2 が増加し、洗浄能力及び洗浄効率をさらに向上することができると共に、洗浄媒体 2 及び付着物の飛散による周囲の汚損を防止することができ、作業効率を向上することができる。

40

【 0 0 3 5 】

以下に、上述した実施形態の具体例を示す。

先ず、乾式洗浄方法によって除去対象となる付着物（トナー）の付着力による影響を観察するため、複写機のトナーカートリッジにトナーを付着させた後に所定温度で 1 時間加温し、付着力の異なるサンプル（付着力弱、付着力中、付着力強）を作成した。送風手段としては S i l v e n t 社製エアノズル S L - 9 2 0 A を複数配列し、圧縮空気圧は 0.1 MPa , 0.5 MPa , 1 MPa で一定となるように設定してそれぞれ 2 分間洗浄を行

50

った。

ここで、本実施形態と同様の可撓性を有する薄片状の洗浄媒体として、

- (1) 厚さ 3 0 μ m、5 mm 角のポリエチレン製フィルム
- (2) 厚さ 3 0 μ m、5 mm 角の P E T (ポリエチレンテレフタレート) 製フィルム
- (3) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角のポリエチレン製フィルム
- (4) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角の P E T 製フィルム

の 4 種を使用した。

また、比較例として、

- (5) 洗浄媒体を使用しないエアブローのみによる乾式洗浄

及び洗浄媒体として各種粒状の洗浄媒体を使用した乾式洗浄を行った。

10

ここで、各種粒状の洗浄媒体として

- (6) 2 mm 角立方体のナイロン
- (7) 直径 2 mm のナイロン球
- (8) 直径 5 mm のウレタンスポンジ球
- (9) 厚さ 2 mm、直径 5 mm の P E T 円板 (可撓性なし)

を使用した。実験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 6 】

【表 1】

具体例	圧縮空気圧	トナー付着力		洗浄媒体の傷	洗浄ムラ (付着力中)
		弱	中 強		
(1) 厚さ30 μ m、5mm角 ポリエチレン製フィルム	0.1MPa	◎	○	なし	なし
	0.5MPa	◎	◎	なし	なし
	1.0MPa	◎	◎	なし	なし
(2) 厚さ30 μ m、5mm角 PET製フィルム	0.1MPa	◎	○	なし	なし
	0.5MPa	◎	○	なし	なし
	1.0MPa	◎	◎	なし	なし
(3) 厚さ100 μ m、5mm角 ポリエチレン製フィルム	0.1MPa	◎	○	なし	なし
	0.5MPa	◎	○	なし	なし
	1.0MPa	◎	◎	なし	なし
(4) 厚さ100 μ m、5mm角 PET製フィルム	0.1MPa	◎	○	なし	なし
	0.5MPa	◎	○	なし	なし
	1.0MPa	◎	◎	なし	なし
比較例					
(5) 洗浄媒体なし (エアブローのみ)	0.1MPa	×	×	—	ほとんど汚れが取れない
	0.5MPa	×	×	—	ほとんど汚れが取れない
	1.0MPa	△	×	—	ほとんど汚れが取れない
(6) 2mm角立方体 ナイロン	0.1MPa	○	△	わずかにあり	多い
	0.5MPa	○	△	あり	多い
	1.0MPa	○	△	多い	わずかにあり
(7) 直径2mm ナイロン球	0.1MPa	○	△	わずかにあり	多い
	0.5MPa	○	△	あり	多い
	1.0MPa	○	△	多い	わずかにあり
(8) 直径5mm ウレタンスポンジ球	0.1MPa	△	×	なし	ほとんど汚れが取れない
	0.5MPa	△	×	なし	多い
	1.0MPa	○	×	なし	多い
(9) 厚さ2mm、直径5mm PET円板 (可撓性なし)	0.1MPa	○	△	わずかにあり	多い
	0.5MPa	○	△	あり	多い
	1.0MPa	○	△	多い	わずかにあり

◎：非常にきれいになっている
 △：一部洗浄残りがある
 ○：ほぼきれいいになっている
 ×：ほとんど汚れが取れない

10

20

30

40

50

【0037】

表1の結果より、本発明における可撓性を有する薄片状の洗浄媒体を使用した乾式洗浄方法が、従来の粒状の洗浄媒体を使用した乾式洗浄方法よりも良好な洗浄結果を得られることが判明した。

【0038】

次に、洗浄媒体を繰り返し使用して乾式洗浄を行った際の具体例を示す。

複写機のトナーカートリッジにトナーを付着させた後に所定温度で1時間加温し、付着力が中のサンプルを作成した。送風手段としてはSilvent社製エアノズルSL-920Aを複数配列し、圧縮空気圧は0.5MPaで一定となるように設定して2分間洗浄を行った。このときサンプル毎に洗浄媒体を変えることはせず、同一の洗浄媒体を使用し続けた場合のサンプル処理数の増加に伴う洗浄結果の推移を比較した。

ここで、本実施形態と同様の可撓性を有する薄片状の洗浄媒体として、

- (1) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角のポリエチレン製フィルム
- (2) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角の P E T 製フィルム
- (3) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角のナイロン布片
- (4) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角の紙片
- (5) 厚さ 1 0 0 μ m、5 mm 角のアルミ箔片

を使用した。実験の結果を表 2 に示す。

【 0 0 3 9 】

【表 2】

	サンプル処理台数			
	1台目	10台目	50台目	100台目
(1) 厚さ100 μ m、5mm角 ポリエチレン製フィルム	○	○	○	○
(2) 厚さ100 μ m、5mm角 PET製フィルム	○	○	○	○
(3) 厚さ100 μ m、5mm角 ナイロン布片	○	○	△ (布片端部ほつれ)	× (布片全体ほつれ)
(4) 厚さ100 μ m、5mm角 紙片	○	○	△ (紙片端部ほつれ)	× (紙片端部ほつれ)
(5) 厚さ100 μ m、5mm角 アルミ箔片	○	× (アルミ箔片が丸まり洗浄不可)	—	—

○：ほぼきれいいになっている

△：一部洗浄残りがあある

×：ほとんど汚れが取れない

10

20

30

40

【0040】

表2の結果より、特に洗浄媒体の材質が樹脂である場合に、繰り返し使用においては良好な洗浄結果を得られることが判明した。

【0041】

上述の具体例では、被洗浄体からの除去対象物である付着物として複写機やレーザープリンタ等の電子写真装置に用いられる乾式トナー（平均粒径5～10 μ m程度）を用いた例を示したが、本発明はこれに限定されることはなく、一般的な粉体や塵埃付着物の洗浄に

50

についても応用可能である。この場合、被洗浄体及び付着物の性状に応じて洗浄媒体の種類（大きさ、形状、材質等）、気流の流速及び流量を適宜設定することとなる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の第1の実施形態を採用した乾式洗浄方法を説明する概略図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に用いられる洗浄媒体の挙動及び特性を説明する概略図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の変形例を示す概略図である。

【図4】本発明の実施形態に示す乾式洗浄方法を実施するための乾式洗浄装置の一例を示す概略図である。

10

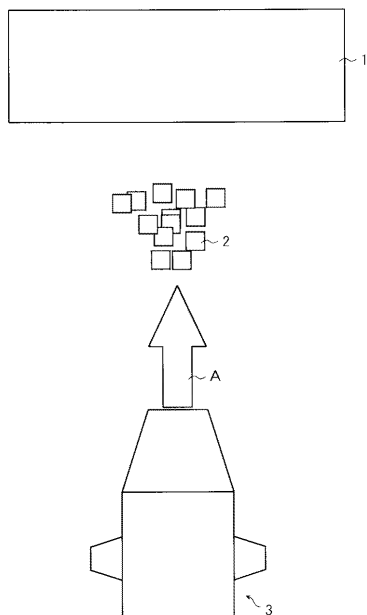
【図5】本発明の実施形態に示す乾式洗浄方法を実施するための乾式洗浄装置の他の例を示す概略図である。

【符号の説明】

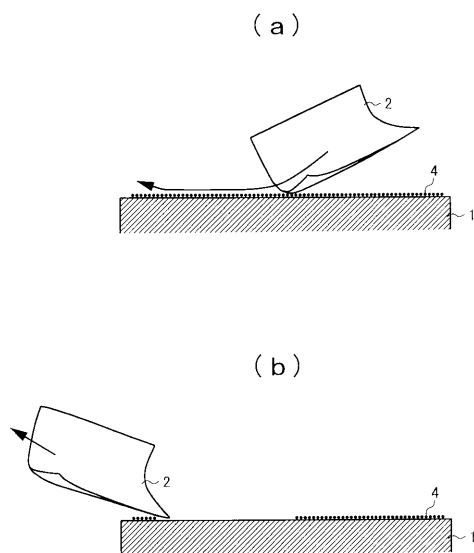
【0043】

- 1 被洗浄体（ワーク）
- 2 洗浄媒体
- 4 付着物
- 6, 12 乾式洗浄装置

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 淵上 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

F ターム(参考) 2H077 AA01 AA11 BA00 CA19 GA04

3B116 AA47 BA04