

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5970848号
(P5970848)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016.7.22)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 347

請求項の数 9 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2012-33045 (P2012-33045)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年2月17日(2012.2.17)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2013-171071 (P2013-171071A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成25年9月2日(2013.9.2)	(72) 発明者	山部 順司
審査請求日	平成27年1月19日(2015.1.19)		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	市川 秀男
			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	寺澤 誠司
			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	長谷川 匡
			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】 補給装置用篩装置、補給ユニット、現像ユニット、画像形成装置、及びトナー補給方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状体、前記筒状体の底部に設けられたフィルター、および前記フィルターと交差する回転軸を中心に前記フィルターに近接して回転し、前記筒状体内に供給されたトナーを攪拌するブレードを有する篩本体と、

前記トナーを補給する補給装置に接続され、前記ブレードの回転に基づいて前記フィルターを通過した前記トナーを前記補給装置に導入させる導入手段と、を有し、

前記ブレードの厚さは、前記回転軸を中心とする回転方向の前記ブレードの長さよりも小さいことを特徴とする補給装置用篩装置。

【請求項2】

前記導入手段は、ノズルによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の補給装置用篩装置。

【請求項3】

前記筒状体には、前記篩本体に供給された前記トナーを回収するための開口部を開閉させる回収扉が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の補給装置用篩装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれか一項に記載の補給装置用篩装置と、

前記ブレードの回転に基づいて前記フィルターを通過した前記トナーを、静電潜像を現像する現像装置に補給する補給装置と、

を有することを特徴とする補給ユニット。

【請求項 5】

前記補給装置は、

前記トナーを前記現像装置に補給するための補給口が形成された底板、前記底板の周囲に立設された補給装置筒状体、および、前記補給装置筒状体の上部開口に設けられ、前記ブレードの回転に基づいて前記フィルターを通過した前記トナーを前記補給装置筒状体の内部に導入するための導入口が形成された天板を有する補給装置本体と、

前記導入口から導入された前記トナーを前記補給口に搬送する搬送手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の補給ユニット。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の補給ユニットと、

前記補給ユニットによって補給された前記トナーを用いて静電潜像を現像する現像装置と、

を有することを特徴とする現像ユニット。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の現像ユニットと、

前記現像ユニットによって現像されたトナー像を記録媒体に転写する転写手段と、

前記転写手段によって転写された前記トナー像を前記記録媒体に定着する定着手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

筒状体、前記筒状体の底部に設けられたフィルター、および、ブレードを有する篩本体にトナーを供給する供給工程と、

前記フィルターと交差する回転軸を中心に前記フィルターに近接して前記ブレードを回転させることにより、前記篩本体に供給された前記トナーを攪拌する攪拌工程と、

前記ブレードの回転に基づいて前記フィルターを通過した前記トナーを、静電潜像を現像する現像装置に補給する補給工程と、

を有し、

前記ブレードの厚さは、前記回転軸を中心とする回転方向の前記ブレードの長さよりも小さいことを特徴とするトナー補給方法。

【請求項 9】

前記供給工程で前記トナーを供給する前に、前記ブレードを予め回転させることを特徴とする請求項 8 に記載のトナー補給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィルターを用いて粉体から粗大粒子を篩い分ける発明に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーを用いて静電潜像を現像し、画像を形成する画像形成装置が知られている。例えば、複写機などの電子写真法による画像形成装置では、トナーで静電潜像をトナー像に現像し、現像されたトナー像を用紙に転写、定着させることにより画像を形成する。このため、画像形成装置には、静電潜像をトナー像に現像する現像装置が搭載されている。また、現像装置に高精度にトナーを補給するために補給装置を用いることが知られている（特許文献 1 参照）。

【0003】

一方、画像形成装置に用いられるトナーとしては、近年、高画質化の目的で小粒径のトナーが用いられている。このトナーは、製造上の理由によって、或いは、高温多湿の環境下で保管されて緩凝集することによって、粗大粒子を含有する場合がある。粗大粒子を含有したトナーを用いて現像した場合には、画像データに基づいたトナー像が正確に得られなくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

そこで、トナーに含まれる粗大粒子を篩い分ける方法が知られている（特許文献 2 参照）。この方法では、超音波でフィルターを振動させることによりトナーに含まれる粗大粒子を篩い分ける。ところが、超音波でフィルターを振動させることにより篩い分けを行った場合、フィルターの振動による摩擦熱でトナーが軟化してフィルターの目詰まりが発生したり、振動によるストレスでフィルターの目開きが拡大したりする問題があった。

【 0 0 0 5 】

そこで、フィルターを振動させずに粉体から粗大粒子を篩い分ける篩装置として、所定方向に配置された回転軸と、この回転軸と同軸状に配置される円筒状のシープと、回転軸に取り付けられた回転羽根とを有するものが知られている（特許文献 3 参照）。この装置は、回転羽根を回転させることで上流から供給された粉体を円筒状のシープの内側領域から外側領域に送り出す機構を有することにより、シープを振動させずに粉体の篩い分けを行うことができる。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、円筒状のシープを有する篩装置は、円筒状のシープの内側領域から外側領域に粉体を送り出す機構を有するため、シープを通過した粉体を回収するために大きな空間を必要とする。補給装置に供給されるトナーから粗大粒子を篩い分けるために円筒状のシープを有する篩装置を画像形成装置に搭載した場合には、装置が大型化するという課題を生じる。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に係る発明は、筒状体、前記筒状体の底部に設けられたフィルター、および前記フィルターと交差する回転軸を中心に前記フィルターに近接して回転し、前記筒状体内に供給されたトナーを攪拌するブレードを有する篩本体と、前記トナーを補給する補給装置に接続され、前記ブレードの回転に基づいて前記フィルターを通過した前記トナーを前記補給装置に導入させる導入手段と、を有し、前記ブレードの厚さは、前記回転軸を中心とする回転方向の前記ブレードの長さよりも小さいことを特徴とする補給装置用篩装置である。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明の補給装置用篩装置は、フィルターと交差する回転軸を中心にフィルターに近接して回転するブレードを備える。フィルターを通過するトナーの移動方向はブレードの回転軸の方向に絞り込まれるため、フィルターを通過したトナーを回収するために大きな空間を確保する必要がなくなる。本発明の補給装置用篩装置は、上記のブレードを用いることにより、画像形成装置に搭載された場合に装置の大型化を抑制できるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

40

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る画像形成装置を示す模式図である。

【 図 2 】 トナーカートリッジと現像ユニットとを示す斜視図である。

【 図 3 】 篩装置を示す斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の篩装置の平面図である。

【 図 5 】 図 4 の篩装置の A - A 断面を示す断面図である。

【 図 6 】 図 5 の篩装置の B - B 断面を示す断面図である。

【 図 7 】 図 6 の篩装置におけるブレードの C - C 断面の断面形状の具体例を示した断面図である。

【 図 8 】 図 6 の篩装置におけるブレードの D - D 断面の断面形状の具体例を示した断面図

50

である。

【図 9】ブレードを 3 枚有する回転体の正面図である。

【図 10】図 9 の回転体の平面図である。

【図 11】ブレードを 4 枚有する回転体の正面図である。

【図 12】図 11 の回転体の平面図である。

【図 13】サブホッパの正面図である。

【図 14】図 13 のサブホッパの F - F 断面を示す断面図である。

【図 15】図 13 のサブホッパの G - G 断面を示す断面図である。

【図 16】現像装置を示す横断面図である。

【図 17】現像装置を示す縦断面図である。

10

【図 18】制御部のハードウェア構成図である。

【図 19】制御部の機能ブロック図である。

【図 20】画像形成装置の処理を示した処理フロー図である。

【図 21】図 3 の篩装置にトナーを供給した状態を示す概略図である。

【図 22】図 3 の篩装置でトナーの篩い分けを行っている状態を示す概略図である。

【図 23】図 3 の篩装置でトナーの篩い分けを行っている状態を示す概略図である。

【図 24】画像形成装置の処理を示した処理フロー図である。

【図 25】本発明の一実施形態に係る篩装置を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

20

〔第 1 の実施形態〕

<<実施形態の全体構成>>

以下、図面を用いて、本発明の第 1 の実施形態について説明する。まず、図 1 を用いて、本実施形態の全体構成を説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る画像形成装置を示す模式図である。画像形成装置 1 は、記録媒体の一例としての用紙にトナーを定着させることにより画像を形成する。

【0011】

図 1 に示されているように、画像形成装置 1 は、給紙部 210 と、搬送部 220 と、作像部 230 と、転写部 240 と、定着部 250 と、制御部 500 と、操作パネル 510 とを備えている。

30

【0012】

給紙部 210 は、図 1 に示されるように、給紙される用紙が積載された給紙カセット 211 と、給紙カセット 211 に積載された用紙を一枚ずつ給紙する給紙ローラ 212 とを備えている。

【0013】

搬送部 220 は、給紙ローラ 212 によって給紙された用紙を転写部 240 の方向へ搬送するローラ 221 と、ローラ 221 によって搬送された用紙の先端部を挟み込んで待機し、用紙を所定のタイミングで転写部 240 に送り出す一対のタイミングローラ 222 と、定着部 250 でトナーを定着させた用紙を排紙トレイ 224 に排紙する排紙ローラ 223 とを備えている。

40

【0014】

作像部 230 は、所定の間隔をおいて、図 1 の左方から右方に向かって順に、イエローのトナー（トナー Y）を有した現像剤を用いて画像を形成する画像形成ユニット Y と、シアン色のトナー（トナー C）を有した現像剤を用いる画像形成ユニット C と、マゼンタのトナー（トナー M）を有した現像剤を用いる画像形成ユニット M と、ブラックのトナー（トナー K）を有した現像剤を用いる画像形成ユニット K と、露光器 233 とを備えている。なお、本実施形態では、画像形成ユニット（Y, C, M, K）のうち任意の画像形成ユニットを示す場合には「画像形成ユニット」を用いる。

【0015】

図 1 において 4 つの画像形成ユニットは、それぞれに用いられる現像剤が異なるのみで

50

、機械的な構成は実質的に同様である。それぞれの画像形成ユニットは、図1において時計回りに回転可能に設けられ、静電潜像及びトナー像を担持する感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)と、感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)の表面を一樣に帯電させる各帯電器(232Y, 232C, 232M, 232K)と、各色のトナー(Y, C, M, K)を供給する各トナーカートリッジ(234Y, 234C, 234M, 234K)と、露光器233で感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)の表面に形成された静電潜像をトナーカートリッジ(234Y, 234C, 234M, 234K)から供給されたトナーを用いてトナー像に現像する各現像ユニット(10Y, 10C, 10M, 10K)と、転写媒体にトナー像が一次転写された後の感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)の表面を除電する各除電器(235Y, 235C, 235M, 235K)と、除電器(235Y, 235C, 235M, 235K)で除電された各感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)の表面に残った転写残トナーを除去する各清掃器(236Y, 236C, 236M, 236K)とを備えている。

10

【0016】

なお、本実施形態では、感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)のうち任意の感光ドラムを示す場合には「感光ドラム231」を用いる。帯電器(232Y, 232C, 232M, 232K)のうち任意の帯電器を示す場合には「帯電器232」を用いる。トナーカートリッジ(234Y, 234C, 234M, 234K)のうち任意のトナーカートリッジを示す場合には「トナーカートリッジ234」を用いる。また、現像ユニット(10Y, 10C, 10M, 10K)のうち任意の現像ユニットを示す場合には「現像ユニット10」を用いる。また、除電器(235Y, 235C, 235M, 235K)のうち任意の除電器を示す場合には「除電器235」を用いる。また、清掃器(236Y, 236C, 236M, 236K)のうち任意の清掃器を示す場合には「清掃器236」を用いる。

20

【0017】

露光器233は、画像情報に基づいて光源233aから発せられたレーザ光Lを、モータによって回転駆動されるポリゴンミラー(233bY, 233bC, 233bM, 233bK)によって反射させて感光ドラム(231Y, 231C, 231M, 231K)に照射する装置である。これにより画像情報に基づいた静電潜像が感光ドラム231に形成される。

30

【0018】

転写部240は、駆動ローラ241及び従動ローラ242と、これらのローラに掛け渡され駆動ローラ241の駆動に伴い図1において反時計回りに回転可能な転写媒体としての中間転写ベルト243と、中間転写ベルト243を挟んで、感光ドラム231に対向して設けられた一次転写ローラ(244Y, 244C, 244M, 244K)と、トナー像の用紙への転写位置において中間転写ベルト243を挟んで二次対向ローラ245に対向して設けられた二次転写ローラ246とを備えている。なお、一次転写ローラ(244Y, 244C, 244M, 244K)のうち任意の一次転写ローラを示す場合には「一次転写ローラ244」を用いる。

40

【0019】

転写部240では、一次転写ローラ244に一次転写バイアスがかけられることで、感光ドラム231の表面に形成された各トナー像が中間転写ベルト243上に転写(一次転写)される。また、二次転写ローラ246に二次転写バイアスがかけられることで、二次転写ローラ246と二次対向ローラ245とに挟み込まれた搬送中の用紙に、中間転写ベルト243上のトナー像が転写(二次転写)される。

【0020】

定着部250は、ヒータが内部に設けられ、用紙をトナーの定着下限温度よりも高い温度に加熱する加熱ローラ251と、加熱ローラ251に回転可能に押し当てて加圧することにより接触面(ニップ部)を形成する加圧ローラ252とを備えている。なお、本実施

50

形態において、定着下限温度とは、トナーが定着する下限の温度を意味する。

【 0 0 2 1 】

制御部 5 0 0 は、C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory) 及び R A M (Random Access Memory) を有し、画像形成装置 1 の全体の動作を制御する。操作パネル 5 1 0 は、画像形成装置 1 の運転状況を表示する表示パネルと、ユーザからの操作入力を受け付ける操作パネルとを兼ねた表示装置である。

【 0 0 2 2 】

< < 現像ユニットの構成 > >

続いて、現像ユニット 1 0 についてより詳細に説明する。先ず、図 2 を用いて現像ユニット 1 0 の全体構成について説明する。図 2 は、トナーカートリッジと現像ユニットとを示す斜視図である。

10

【 0 0 2 3 】

現像ユニット 1 0 は、現像装置 1 8 0 に現像用のトナーを補給する補給ユニット 1 5 と、補給ユニット 1 5 から補給されたトナーを用いて感光ドラム 2 3 1 上に形成された静電潜像を現像する現像装置 1 8 0 とを備える。補給ユニット 1 5 は、トナーカートリッジ 2 3 4 から供給されたトナーから粗大粒子を篩い分ける篩装置 1 0 0 と、篩装置 1 0 0 を通過したトナーを現像装置 1 8 0 に補給する補給装置の一例としてのサブホッパ 1 6 0 と、を備える。なお、図 2 中の破線は中間転写ベルト 2 4 3 の端部 2 4 3 T を示している。

【 0 0 2 4 】

続いて、トナーカートリッジ 2 3 4 から篩装置 1 0 0 に至るトナーの供給経路について簡単に説明する。図 2 に示したように、トナーカートリッジ 2 3 4 に収容されたトナーは、吸引ポンプ 2 3 4 c によって吸引され、供給管 2 3 4 d によって現像ユニット 1 0 の篩装置 1 0 0 に供給される。

20

【 0 0 2 5 】

< 篩装置 >

続いて、図 3 乃至図 1 2 を用いて篩装置 1 0 0 について説明する。図 3 は、篩装置を示す斜視図である。図 4 は、図 3 の篩装置の平面図である。図 5 は、図 4 の篩装置の A - A 断面を示す断面図である。図 6 は、図 5 の篩装置の B - B 断面を示す断面図である。図 7 は、図 6 の篩装置におけるブレードの C - C 断面の断面形状の具体例を示した断面図である。図 8 は、図 6 の篩装置におけるブレードの D - D 断面の断面形状の具体例を示した断面図である。図 9 は、ブレードを 3 枚有する回転体の正面図である。図 1 0 は、図 9 の回転体の平面図である。図 1 1 は、ブレードを 4 枚有する回転体の正面図である。図 1 2 は、図 1 1 の回転体の平面図である。篩装置 1 0 0 は、篩本体 1 2 0 と、供給部 1 5 0 とを有してなり、更に必要に応じて、適宜選択したその他の手段や部材を備えている。

30

【 0 0 2 6 】

(篩本体)

篩本体 1 2 0 は、筒状体の一例としてのフレーム 1 2 1 と、フレーム 1 2 1 の底部に設けられたフィルター 1 2 2 と、回転体 1 3 0 と、駆動部 1 4 0 とを有する。これにより、篩本体 1 2 0 は、フレーム 1 2 1 内に供給されたトナーを収容するトナー収容容器として機能する。また篩本体 1 2 0 は、フレーム 1 2 1 内に供給されたトナーから粗大粒子を篩い分ける機能を有する。篩本体 1 2 0 は、通常は、立てて設置させた状態で用いることが好ましいが、傾けて設置してもよい。

40

【 0 0 2 7 】

- フレーム -

フレーム 1 2 1 の形状としては、例えば、円筒状、円錐台形状、角筒状、角錐台形状、ホッパー形状、などが挙げられる。フレーム 1 2 1 の大きさは、現像装置 1 8 0 へのトナーの補給速度や現像ユニット 1 0 の設置スペースなどを考慮して適宜選択されるが、例えば、内径を 1 0 mm 以上 3 0 0 mm 以下、好ましくは 1 6 mm 以上 1 3 5 mm 以下とすることができる。フレーム 1 2 1 の材質としては、例えばステンレススチール、アルミニウム、鉄等の金属、A B S、F R P、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の樹脂など

50

が挙げられる。フレーム 1 2 1 の構造としては、単一部材で形成されていてもよいし、二以上の部材で形成されていてもよい。

【 0 0 2 8 】

フレーム 1 2 1 の側面、端面、又は上面の少なくとも一部には、供給管 2 3 4 d に接続する供給部 1 2 1 a が設けられている。供給部 1 2 1 a の大きさ、形状、構造等は、篩本体 1 2 0 内にトナーを供給することができれば、特に制限はなく、篩本体 1 2 0 の大きさ、形状、構造等に応じて適宜選択される。

【 0 0 2 9 】

また、フレーム 1 2 1 には、篩本体 1 2 0 に收容されたトナーを回収するための開口部を開閉させるクリーニング用扉 1 2 1 c が形成されている。クリーニング用扉 1 2 1 c は、篩本体 1 2 0 に対してヒンジにより開閉可能に取り付けられている。篩装置 1 0 0 の運転を停止しているときには、クリーニング用扉 1 2 1 c を開いてフィルター 1 2 2 上に残留した粗大粒子を回収することによりフィルター 1 2 2 のクリーニングを行うことができる。

【 0 0 3 0 】

- フィルター -

フィルター 1 2 2 としては、篩本体 1 2 0 に供給されたトナーに含まれる粗大粒子を篩い分けできるものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。適用可能なフィルター 1 2 2 の形態としては、例えば、直交網目状、斜交網目状、蛇行網目状、亀甲状等の網目の形態、不織布のような三次元に隙間を構成する形態、或いは、多孔質材料、中空系のように実質的に粗粒が通過不可能な形態等が挙げられる。これらの中でも、網目によるフィルター 1 2 2 を用いることが、篩別効率が良好である点で好ましい。

【 0 0 3 1 】

フィルター 1 2 2 の外形状については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば円形、楕円形、三角形、四角形、五角形、六角形、八角形などが挙げられる。これらの中でも、円形であることが篩別効率の点で特に好ましい。また、篩別操作を多段で行う場合は、目開きの異なるフィルター 1 2 2 を直列に設置しても良い。

【 0 0 3 2 】

フィルター 1 2 2 の目開きについては、トナーの粒径に応じて適宜選択することができるが、 $10\ \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $15\ \mu\text{m}$ 以上がより好ましく、 $20\ \mu\text{m}$ 以上が更に好ましい。フィルター 1 2 2 の目開きが小さすぎると、時間当たりの処理能力が低下しやすく、所望の粒径のトナーを効率良く得ることが困難になることがあり、また、目詰まりを生じやすい傾向がある。ここで、フィルター 1 2 2 の目開きとは、フィルター 1 2 2 網の開孔の大きさを意味し、開孔が円形の場合は直径を、多角形の場合は内接円の直径を意味する。フィルター 1 2 2 の目開きの上限としては、特に限定されないが、 $5\ \text{mm}$ 以下であることが好ましい。フィルターの目開きが $5\ \text{mm}$ を超えると、ブレード 1 3 1 の回転を停止させたときに目開き上をトナーで橋渡しすることができなくなり、トナーの排出が継続する場合がある。

【 0 0 3 3 】

フィルター 1 2 2 の材質としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、ステンレススチール、アルミニウム、鉄等の金属、ナイロン等のポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アクリル樹脂等の樹脂；綿布等の天然繊維；などが挙げられる。これらの中でも、長時間使用しても、耐久性に優れる点で、ステンレススチール、ポリエステル樹脂が特に好ましい。

【 0 0 3 4 】

従来の超音波篩において、樹脂製のフィルターを用いた場合、その弾性によりフィルターの振動をトナーに効率的に伝えることができなかった。また、従来の円筒状のシーブを有する篩装置は、シーブ内側領域から外側領域に遠心力によって粉体を送り出す機構を有するため、樹脂製のシーブを用いた場合には耐久性が不足する問題が生じた。本実施形態の篩装置 1 0 0 は、ブレード 1 3 1 を回転させることにより、フィルター 1 2 2 を振動さ

10

20

30

40

50

せずにトナーを篩い分けることができる。このため、本実施形態の篩装置100には、樹脂製のフィルター122が好適に用いられる。この場合、トナーと同じ極性の樹脂により形成されたフィルター122を選択することにより、フィルター122へのトナーの付着が抑制される。

【0035】

また、設置されるフィルター122は、枠などの形状を保つ機構によって支持され、しわ及びたるみが少ないことが好ましい。しわ及びたるみがあると、フィルター122の破損を招く場合があるだけでなく、均一な篩い分けが困難になる場合がある。

【0036】

なお、フィルター122は、フレーム121の径方向にスライドさせることによりフレーム121に対して着脱可能な構成としても良い。これにより、フィルター122の交換が容易になるので、篩装置100のメンテナンス性が向上する。

【0037】

- 回転体 -

本実施形態において、回転体130は、フィルター122と交差する回転軸Zを中心にフィルター122に近接して回転可能に配置されたブレード131と、この回転軸Zに配置されブレード131が取り付けられるシャフト132とを有する。本実施形態の篩装置100の篩本体120の内部を上から見ると、ブレード131は、図6の矢印E方向又は逆矢印方向にフィルター122の上部の近傍を、シャフト132を中心に回転可能に構成されている。これにより、ブレード131は、篩本体120内に供給されたトナーを攪拌し流動化させる。

【0038】

本実施形態において、回転体130の構成は、回転軸Zを中心にフィルター122に近接してブレード131を回転させることが可能な構成であれば特に制限されない。例えば、シャフト132を用いずに磁力を用いてブレード131を回転させても良い。また、シャフト132とハブとを用いてブレード131を回転させてもよい。回転軸Zとフィルター122とが交差して形成される角度は、特に限定されないが、フィルター122とブレード131との距離を一定に保つことができ、接触を防ぐことができるため、90度であることが好ましい。

【0039】

本実施形態において、ブレード131がフィルター122に近接するとは、ブレード131の回転により発生した渦がフィルター122に到達する程度に、それぞれが近くにある状態を意味する。ただし、「近接」には、ブレード131が、回転軌道の全体でフィルター122と接している状態は含まれない。ブレード131およびフィルター122の対向面の回転軸Zと平行な二点間の距離(図3中、D1)は、0mmより大きく5mm以下が好ましく、0.01mm以上、5mm以下がより好ましく、0.5mm以上、2mm以下が更に好ましい。なお、ブレード131の回転軌道上の位置や測定点によって回転軸Zと平行な二点間の距離が変わる場合には、距離(D1)は、ブレード131のすべての回転軌道上の位置におけるすべての測定点の中で距離が最も短くなる二点間の距離を意味する。ブレード131とフィルター122との間の距離が5mmを超えると、ブレード131の回転によって発生する渦がフィルター122の面上に到達せず、クリーニングが行われなくなる場合がある。また、フィルター122に堆積させたトナーを十分に流動化できなくなることがある。なお、ブレード131とフィルター122との間の距離が0mmである場合には、ブレード131の下方のトナーがフィルター122に堆積した状態から上方へ移動することが制限されるために、トナーを十分に流動化できなくなることがある。

【0040】

本実施形態において、特に制限はされないが、ブレード131の端部はフレーム121に近接していることが好ましい。ブレード131の端部がフレーム121に近接しているとは、ブレード131の端部とフレーム121との間の距離(図5中、D2)が好ましくは5.0mm以下の状態であって、より好ましくは2.0mm以下の状態であって、更に

10

20

30

40

50

好ましくは0.5mm～1.5mmの状態である。なお、ブレード131の回転軌道上の位置や測定点によってブレード131の端部とフレーム121との間の距離が変わる場合には、距離(D2)は、ブレード131のすべての回転軌道上の位置におけるすべての測定点の中で距離が最も短くなる二点間の距離を意味する。ブレード131の端部とフレーム121との間の距離が5.0mmを超えると、ブレード131の回転による遠心力によって、トナーがフレーム121方向に流れてしまい、渦流はブレード131周辺にしか影響しないため、フレーム121側から粉体が排出されにくくなることもある。

【0041】

- ブレード -

本実施形態において、篩装置100はブレード131を回転させることにより、フィルター122を振動させずにトナーを篩い分けることができる。これにより、フィルター122の振動の現像装置180への伝達を抑制できるので、篩装置100を現像ユニット10に組み込むことが可能になる。

10

【0042】

本実施形態において、ブレード131の材質、構造、大きさ、形状等については、特に制限はなく、篩本体120の大きさ、形状、構造等に応じて適宜選択される。ブレード131の材質としては、ステンレススチール、アルミニウム、鉄等の金属、ABS、FRP、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の樹脂などが挙げられる。これらの中でも、強度からいうと材質は金属が好ましい。また、トナーを扱うため、防爆という観点から帯電防止剤、静電気防止剤を含有できる樹脂が好ましい。ブレード131は、単一部材で形成されていてもよいし、2以上の部材で形成されていてもよい。

20

【0043】

ブレード131の外形状としては、特に制限はなく、例えば、平板状、棒状、角柱状、角錐状、円柱状、円錐状、羽根状などが挙げられる。ブレード131が篩装置100に配置された場合に、回転軸Zに対して平行方向のブレード131の長さ(図5のDzで示されるブレード131の厚み)は、強度が確保できる範囲内で薄い方が好ましい。なお、ブレード131の厚み(Dz)は、ブレード131の対向面の回転軸Zと平行な二点間の距離に基づいて定められる。測定点によって回転軸Zと平行な二点間の距離が変わる場合には、ブレード131の厚み(Dz)は、すべての測定点の中で距離が最も短くなる時の二点間の距離を意味する。ブレード131の厚み(Dz)としては、例えば、0mm～10.0mmとすることができ、0mm～5.0mmが好ましく、0mm～3.0mmがより好ましい。ブレード131の厚み(Dz)が5.0mmを超えると、ブレード131後方で発生する渦が少なくなり、フィルター122の面上のクリーニング性が低下する。また、厚みが10.0mmを超えると、トナーに与えられるブレード131の回転方向へのエネルギー(トナーの周方向の速度)が大きくなり、トナーのフィルター122を通過する方向(回転軸Zと平行な方向)への動きを阻害することがある。加えて、回転体130のブレード駆動用モータ141への負荷が大きくなり、より多くのエネルギーを必要とすることがある。

30

【0044】

ブレード131の強度を保つために、ブレード131の厚さ(Dz)は、回転軸Zを中心に回転するときの回転方向のブレード131の長さ(図2のDx)よりも小さい方が好ましい。なお、ブレード131の長さ(Dx)は、ブレード131の対向面の、回転方向の二点間の距離に基づいて定められる。測定点によって回転方向の二点間の距離が変わる場合には、ブレードの長さ(Dx)は、すべての測定点の中で距離が最も短くなる時の二点間の距離を意味する。ブレード131の厚さ(Dz)がブレード131の長さ(Dx)よりも大きいと、ブレード131の回転時のトナーによる抵抗によってブレード131の強度が低下する場合がある。また、ブレード131がトナーに回転方向の速度を与えすぎてしまい、トナーがフィルター122を通過する運動を妨げる場合がある。

40

【0045】

ブレード131の断面形状としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択すること

50

ができる。本実施例において、ブレード131の断面形状は、図7及び図8の断面形状A~Gのような左右非対称な形状であっても、H~Jのような左右対称な形状であってもよく、これらのA~Jのいずれの形状も好適に用いることができる。ブレード131のC-C断面の形状とD-D断面の形状とは、例えば、いずれも図7のCの形状である場合のように、同一であっても良い。

【0046】

同一平面上に配置されるブレード131の枚数は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択される。ブレード131の枚数は、例えば、2枚(図3乃至図6参照)であっても、3枚(図9および図10参照)であっても、4枚(図11および図12参照)であっても良い。なお、図9および図10によって示される回転体130は、各ブレード131とシャフト132とがハブ133によって固定された例である。ブレード131の枚数としては、1枚~8枚が好ましく、1枚~4枚がより好ましく、2枚が特に好ましい。ブレード131の枚数が8枚を超えると、ブレード131がトナーのフィルター122からの落下を阻害するおそれがあり、メンテナンス性も低下する。

10

【0047】

図6のX軸方向に見たときのブレード131のフィルター122に対する角度は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、フィルター122に対して-3度~10度が好ましく、0度~10度がより好ましく、0度(水平)が特に好ましい。ブレード131のフィルター122に対する角度が、10度を超えると、ブレード131の後方で発生する渦が少なくなり、クリーニング性が低下する。また、トナーに与える周方向のエネルギーが大きくなり、トナーのフィルター122方向への動きを阻害することがある。加えて回転体130のブレード駆動用モータ141への負荷が大きくなることがある。

20

【0048】

ブレード131が回転することで生じる軌跡の面積Xと、フィルター122の面積Yとの比率〔 $(X/Y) \times 100$ 〕は、60%~150%が好ましく、80%~100%がより好ましい。比率〔 $(X/Y) \times 100$ 〕が、60%未満であると、フィルター122の全面にブレード131の回転に伴うエネルギーが行き渡らないおそれがある。また、ブレード131の回転による遠心力によって、トナーがフレーム121側に集まり、ブレード131がトナーへエネルギーを与えることができなくなることがある。比率が150%を超えると、ブレード131の回転による遠心力によって、トナーがフィルター122より外側へ移動し、フィルター122上のトナーが減少し、篩えないことがある。

30

【0049】

ブレード131の回転速度(周速)は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、3m/s~30m/sが好ましい。ブレード131の周速が、3m/s未満であると、ブレード131がトナーへ与えるエネルギーが少なく、クリーニング効果、トナーの流動化が不十分となることがあり、30m/sを超えると、トナーにエネルギーを与えずに、トナーの周方向の速度が大きくなり、トナーのフィルター122面方向への落下を阻害する恐れがある。また、過剰にトナーを流動化すると、フィルター122を通過するトナーの質量が小さくなることがある。

40

【0050】

- シャフト -

シャフト132は、篩本体120内の回転軸Zに配置され、一端が駆動部140に取り付けられ、他端がブレード131に取り付けられている。駆動部140の駆動によってブレード131及びシャフト132が回転軸Zを中心に回転する。シャフト132の大きさ、形状、構造、材質等については、特に制限はなく、篩本体120の大きさ、形状、構造等に応じて適宜選択することができる。シャフト132の材質としては、ステンレススチール、アルミニウム、鉄等の金属、ABS、FRP、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の樹脂などが挙げられる。シャフト132は、単一部材で形成されていてもよいし、2以上の部材で形成されていてもよい。シャフト132の形状としては、例えば、棒状

50

、角柱状、などが挙げられる。

【 0 0 5 1 】

(駆動部)

本実施形態において駆動部 1 4 0 は、駆動手段の一例としてのブレード駆動用モータ 1 4 1 とベアリング 1 4 2 とを有している。ブレード駆動用モータ 1 4 1 は、ブレード 1 3 1 を含む回転体 1 3 0 を回転駆動させる。ブレード駆動用モータ 1 4 1 の動作は、P L C (programmable logic controller)、コンピュータ等の制御手段によって制御される。ベアリング 1 4 2 は、回転体 1 3 0 を正確に回転させるためにシャフト 1 3 2 を支持する手段である。トナーの進入による故障を避けるため、ベアリング 1 4 2 はフレーム 1 2 1 の外側に設けられている。シャフト 1 3 2 とフレーム 1 2 1 との間の隙間を通過して駆動部 1 4 0 にトナーが進入する可能性がある場合には、トナーの進入を防止する機構を設けることもできる。このような機構としては、例えば、ベアリング 1 4 2 とフレーム 1 2 1 の間にエアを吹き込み、シャフト 1 3 2 とフレーム 1 2 1 の隙間からエアを吹き出すことで粉体の進入を防ぐもの(エアシール)や、駆動部 1 4 0 内へ粉体を進入させないためのエア吹き出し口が挙げられる。

10

【 0 0 5 2 】

また、駆動部 1 4 0 には、装置を停止したときに回転体 1 3 0 の回転を停止させる公知のブレーキ機構が設けられていても良い。装置を停止したときにブレーキ機構によってブレード 1 3 1 の回転を停止させることで、トナーの流動化が即時に収まるため、篩装置 1 0 0 による現像装置 1 8 0 へのトナーの補給の精度が向上する。

20

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係る篩装置 1 0 0 は、超音波や振動波によってフィルター 1 2 2 を振動させる必要がないので、摩擦熱によって軟化または凝集した粉体によるフィルター 1 2 2 の目詰まりの発生や、摩擦のストレスによるフィルター 1 2 2 の目開きの拡大を抑制できる。

【 0 0 5 4 】

(供給部)

本実施形態において供給部 1 5 0 は、導入手段の一例としてのノズル 1 5 1 とトナーセンサ 1 5 2 とを備えている。ノズル 1 5 1 は、サブホッパ 1 6 0 に接続し、ブレード 1 3 1 の回転に基づいてフィルター 1 2 2 を通過したトナーをサブホッパ 1 6 0 に導入させる装置である。ノズル 1 5 1 の構成部材としては、トナーを現像装置 1 8 0 に導入することにより供給できるものであれば特に制限はないが、例えばステンレス管が挙げられる。ノズル 1 5 1 は、サブホッパ 1 6 0 の上面の端部に形成されたトナー導入口に嵌合させる嵌合部 1 5 1 a を有している。嵌合部 1 5 1 a にはノズル 1 5 1 を正確にトナー導入口に嵌合させるため例えばパッキンが取り付けられていても良い。また、サブホッパ 1 6 0 のトナー導入口が小さい場合には、嵌合部 1 5 1 a から直接サブホッパ 1 6 0 にトナーを導入する構成を、ファンネルを介してトナーを導入する構成に置き換えても良い。

30

【 0 0 5 5 】

トナーセンサ 1 5 2 は、フィルター 1 2 2 を通過したトナーを検知する。トナーセンサ 1 5 2 としては、公知のものが用いられ、透磁率に基づいてトナーを検知するものや、透過率を用いてトナーを検知するもの等が例示される。

40

【 0 0 5 6 】

< サブホッパ >

続いて、図 1 3 乃至図 1 5 を用いてサブホッパ 1 6 0 について説明する。図 1 3 は、サブホッパの正面図である。図 1 4 は、図 1 3 のサブホッパの F - F 断面を示す断面図である。図 1 5 は、図 1 3 のサブホッパの G - G 断面を示す断面図である。サブホッパ 1 6 0 は、トナーを現像装置 1 8 0 に補給するための補給口 A 4 が形成された底板 1 6 1 a と、底板 1 6 1 a の周囲に立設された筒状体としてのサブホッパフレーム 1 6 1 b と、サブホッパフレーム 1 6 1 b の上部開口に設けられ、ブレード 1 3 1 の回転に基づいてフィルター 1 2 2 を通過したトナーを導入するための導入口 A 1 を有する天板 1 6 1 c と、を有す

50

るサブホッパ本体 161 と、導入口 A1 から導入されたトナーを補給口 A4 に搬送する搬送手段としての第 1 上スクリュウ 163、第 2 上スクリュウ 164、及び下スクリュウ 167 と、を備える。本実施形態において「立設」とは、立った状態で設けることを意味し、例えば、底板 161a に対して 0 度よりも大きく 180 度よりも小さい角度でサブホッパフレーム 161b が設けられた状態を意味する。第 1 上スクリュウ 163、第 2 上スクリュウ 164、及び下スクリュウ 167 は、サブホッパフレーム 161b の各対向面に支持されて、架け渡されている。第 1 上スクリュウ 163、第 2 上スクリュウ 164、及び下スクリュウ 167 は、それぞれギア (163a, 164a, 167a) によって連結し、駆動手段としてのモータの駆動によって連動して回転する。

【0057】

サブホッパ 160 の内部には、上下仕切板 161d によって上下に分割されることにより、それぞれトナーを収容する収容手段としての上室 162 と下室 166 とが設けられている。第 1 上スクリュウ 163 の支持部 A5 の上方に近接する天板 161c には、導入口 A1 が形成されている。これにより、サブホッパ 160 の支持部 A5 側の上方に篩装置 100 が配置されるため、サブホッパ 160 の支持部 A5 の対向面側の上方に中間転写ベルト 243 を配置することが可能となる。導入口 A1 に導入されたトナーは第 1 上スクリュウ 163 及び第 2 上スクリュウ 164 の回転によって図 14 の矢印 s1 方向に搬送される。搬送されたトナーは連通孔 (A2, A3) を通過して下室 166 に落下する。

【0058】

連通孔 A3 を通過して上室 162 から落下したトナーは、下スクリュウ 167 の回転によって図 15 の矢印 s2 の方向に搬送される。搬送されたトナーは補給口 A4 から落下して現像装置 180 に補給される。

【0059】

< 現像装置 >

続いて、図 16 及び図 17 を用いて現像装置 180 について説明する。図 16 は、現像装置を示す横断面図である。図 17 は、現像装置を示す縦断面図である。現像装置 180 は、図 16 に示すように第 1 収容部 181 に設けられた第 1 搬送スクリュウ 182 と、第 2 収容部 183 に設けられた第 2 搬送スクリュウ 184 と、現像ロール 185 と、及びドクターブレード 186 とを有する。第 1 収容部 181 および第 2 収容部は予め磁性キャリアを収容している。

【0060】

図 16 の符号 B1 で示す位置の上方にはサブホッパ 160 の補給口 A4 と接続した補給口 B1 が形成されている。第 1 搬送スクリュウ 182 は、モータなどの駆動手段によって回転駆動することで、補給口 B1 を経て補給されたトナー、及び磁性キャリアからなる現像剤を図 16 中の左側から右側へと搬送する。搬送された現像剤は、第 1 収容部 181 と第 2 収容部 183 との仕切壁の一部に形成された連通孔 B2 を経て第 2 収容部 183 内に進入する。第 2 搬送スクリュウ 184 は、モータなどの駆動手段によって回転駆動することで現像剤を図 16 中の右側から左側へと搬送する。

【0061】

現像ロール 185 は、マグネットローラを内包する。このマグネットローラの発する磁力によって、第 2 収容部 183 内を搬送される現像剤は、現像ロール 185 に吸着する。現像ロール 185 に吸着した現像剤は、現像ロール 185 の図 17 中の矢印方向への回転に伴い搬送され、ドクターブレード 186 によってその層厚が規制される。層厚が規制された現像剤は、感光ドラム 231 に対向する位置に搬送され、感光ドラム 231 の担持する静電潜像に付着する。この付着により感光ドラム 231 上にトナー像が形成される。現像によってトナーを消費した現像剤は、現像ロール 185 の回転に伴って回転し、第 2 収容部 183 に戻される。さらに、トナーを消費した現像剤は第 2 搬送スクリュウ 184 によって第 2 収容部 183 内を図 16 中右側から左側へと搬送され、連通孔 B3 を経て第 1 収容部 181 内に戻される。

【0062】

10

20

30

40

50

< 制御部 >

続いて、図 18、及び図 19 を用いて制御部 500 について説明する。なお、図 18 は、制御部のハードウェア構成図である。図 19 は、制御部の機能ブロック図である。

【0063】

まず、制御部 500 のハードウェア構成について説明する。図 18 に示したように、制御部 500 は、画像形成装置 1 全体の動作を制御する CPU 501、画像形成装置 1 を動作させるためのプログラムを記憶した ROM 502、CPU 501 のワークエリアとして使用される RAM 503、画像形成装置 1 の電源が遮断されている間もデータを保持する不揮発性メモリ (NVRAM) 504、ホストコンピュータ等の外部機器との情報の送受信を行うための I/F (Interface) 506、篩装置 100 のブレード駆動用モータ 141、サブホッパ 160 の駆動手段、トナーセンサ 152、吸引ポンプ 234c、及び操作パネル 510 との情報の送受信を行うための I/O (Input/Output) ポート 507 を有する。

10

【0064】

続いて、制御部 500 の機能構成について説明する。図 19 に示したように、制御部 500 は、駆動制御部 561、搬送制御部 562、及び供給制御部 563 を有している。これら各部は、図 18 に示されている各構成要素のいずれかが、ROM 502 に記憶されているプログラムに従った CPU 501 からの命令によって動作することで実現される機能又は手段である。

【0065】

駆動制御部 561 は、トナーセンサ 152 の検知結果に基づいて、ブレード駆動用モータ 141 によるブレード 131 の回転駆動を制御する。搬送制御部 562 は、サブホッパ 160 によるトナーの搬送を制御する。供給制御部 563 は、吸引ポンプ 234c によるトナーの吸引を制御する。

20

【0066】

< 現像剤 >

続いて現像ユニット 10 に用いられる現像剤について説明する。現像ユニット 10 に用いられる現像剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択される。現像剤の具体例としては、トナーを有する一成分系の現像剤や、トナーと磁性キャリアとを有する二成分系の現像剤であっても良い。上記のトナーとしては、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックなどの有色トナー、及びクリアトナーが挙げられる。

30

【0067】

- トナー -

上記のトナーの製造方法については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、湿式法により調製されたものが好ましい。湿式法とは、トナー母粒子の製造工程において、水等の分散媒等を用いる静電荷像現像用トナーの製造方法である。湿式法としては、以下の方法が例示される。

【0068】

(a) 水系媒体中に重合性単量体、重合開始剤、着色剤等を懸濁分散させた後に重合させてトナー母粒子を製造する懸濁重合法

40

(b) 重合開始剤、乳化剤等を含む水性媒体中に重合性単量体を乳化させ、攪拌下に重合性単量体を重合させて得られた重合体一次粒子の分散液に、着色剤等を添加して重合体一次粒子を凝集、熟成させてトナー母粒子を製造する乳化重合凝集法

(c) あらかじめ溶媒に溶解、分散したポリマー、着色剤等の溶解分散液 (トナー組成の溶解分散液) を水系媒体中に分散し、これを加熱又は減圧等によって溶媒を除去することにより、水系媒体に分散されたトナー母粒子を製造する溶解懸濁法

【0069】

トナーを構成する成分としては、下記 (1) ~ (4) から選択されるいずれかの混合物が好適である。

(1) 少なくとも結着樹脂、及び着色剤からなる混合物

50

- (2) 少なくとも結着樹脂、着色剤、及び帯電制御剤からなる混合物
 (3) 少なくとも結着樹脂、着色剤、帯電制御剤、及びワックスからなる混合物
 (4) 少なくとも結着樹脂、磁性剤、帯電制御剤、及びワックスからなる混合物

【0070】

結着樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、熱可塑性樹脂が好適である。熱可塑性樹脂としては、例えば、ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオール樹脂などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、ポリエステル樹脂、ポリオール樹脂が特に好ましい。

【0071】

ビニル樹脂としては、例えばポリスチレン、ポリ-p-クロロスチレン、ポリビニルトルエン等のスチレン又はその置換体の単重合体；スチレン-p-クロロスチレン共重合体、スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン-クロロメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体等のスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニルなどが挙げられる。

【0072】

ポリエステル樹脂としては、以下のA群に示したような2価のアルコールと、B群に示したような二塩基酸塩からなるものであり、更にC群に示したような3価以上のアルコールあるいはカルボン酸を第三成分として加えてもよい。

【0073】

A群としては、例えばエチレングリコール、トリエチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブタンジオール、1,4-ビス(ヒドロキシメチル)シクロヘキサン、ビスフェノールA、水素添加ビスフェノールA、ポリオキシエチレン化ビスフェノールA、ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(3,3)-2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシエチレン(2,0)-2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ポリオキシプロピレン(2,0)-2,2'-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパンなどが挙げられる。

【0074】

B群としては、例えばマレイン酸、フマル酸、メサコニン酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、マロン酸、リノレイン酸、又はこれらの酸無水物又は低級アルコールのエステルなどが挙げられる。

【0075】

C群としては、例えばグリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール等の3価以上のアルコール；トリメリット酸、ピロメリット酸等の3価の以上のカルボン酸などが挙げられる。

【0076】

ポリオール樹脂としては、例えばエポキシ樹脂と2価フェノールのアルキレンオキサイド付加物、もしくはそのグリシジルエーテルとエポキシ基と反応する活性水素を分子中に1個有する化合物と、エポキシ樹脂と反応する活性水素を分子中に2個以上有する化合物

10

20

30

40

50

を反応してなるものなどが挙げられる。

【0077】

その他にも必要に応じて以下の樹脂を混合して使用することもできる。エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂、ブチラール樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂などが挙げられる。エポキシ樹脂としては、例えばビスフェノールA、ビスフェノールF等のビスフェノールとエピクロロヒドリンとの重縮合物が代表的である。

【0078】

着色剤としては、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、以下のものが用いられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0079】

黒色顔料としては、例えばカーボンブラック、オイルファーネスブラック、チャンネルブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、アニリンブラック等のアジン系色素、金属塩アゾ色素、金属酸化物、複合金属酸化物などが挙げられる。黄色顔料としては、例えばカドミウムイエロー、ミネラルファストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルスイエロー、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローGR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレーキなどが挙げられる。橙色顔料としては、例えばモリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダンスレンブリリアントオレンジGKなどが挙げられる。赤色顔料としては、例えばベンガラ、カドミウムレッド、パーマネントレッド4R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッドカルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3Bなどが挙げられる。紫色顔料としては、例えばファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキなどが挙げられる。青色顔料としては、例えばコバルトブルー、アルカリブルー、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーBCなどが挙げられる。緑色顔料としては、例えば、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、マラカイトグリーンレーキなどが挙げられる。着色剤の含有量は、結着樹脂100質量部に対し0.1質量部～50質量部が好ましく、5質量部～20質量部がより好ましい。

【0080】

ワックスは、トナーに離型性を持たせるために添加され、特に制限はなく、公知のものの中から目的に応じて適宜選択することができるが、例えば低分子量のポリエチレン、ポリプロピレン等の合成ワックス；カルナウバワックス、ライスワックス、ラノリン等の天然ワックスなどが挙げられる。ワックスの含有量は、トナー100質量部に対し、1質量%～20質量%が好ましく、3質量%～10質量%がより好ましい。

【0081】

帯電制御剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ニグロシン、アセチルアセトン金属錯体、モノアゾ金属錯体、ナフトエ酸、脂肪酸金属塩（サリチル酸の金属塩、サリチル酸誘導体の金属塩）、トリフェニルメタン系染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体又はその化合物、タングステンの単体又はその化合物、フッ素系活性剤、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。帯電制御剤の含有量は、トナー100質量部に対し、0.1質量%～10質量%が好ましく、0.5質量%～5質量%がより好ましい。

【0082】

更に、トナーには、流動性を付与するために、シリカ微粉末、酸化チタン微粉末等の無機微粉末を外添させることできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

トナーの個数平均粒径としては、 $3.0\ \mu\text{m} \sim 10.0\ \mu\text{m}$ が好ましく、 $4.0\ \mu\text{m} \sim 7.0\ \mu\text{m}$ がより好ましい。また、トナーの重量平均粒径と個数平均粒径との比（重量平均粒径／個数平均粒径）は、 $1.03 \sim 1.5$ が好ましく、 $1.06 \sim 1.2$ がより好ましい。ここで、トナーの個数平均粒径、及び、重量平均粒径と個数平均粒径との比（重量平均粒径／個数平均粒径）は、例えば、「コールターカウンターマルチサイザー」；ベックマンコールター社製を用いて測定することができる。

【 0 0 8 4 】

- 磁性キャリア -

磁性キャリアとしては、磁性材料を含有するものであれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択される。磁性キャリアの具体例としては、ヘマタイト、鉄粉、マグネタイト、フェライト等が挙げられる。磁性キャリアの含有量は、トナー100質量部に対し、5質量%～50質量%が好ましく、10質量%～30質量%がより好ましい。

10

【 0 0 8 5 】

<<<実施形態の動作・処理>>>

次に、図20乃至図23を参照して、画像形成装置1の動作及び処理について説明する。図20は、画像形成装置の処理を示した処理フロー図である。図21は、図3の篩装置にトナーを供給した状態を示す概略図である。図22及び図23は、図3の篩装置でトナーの篩い分けを行っている状態を示す概略図である。

【 0 0 8 6 】

<<印刷開始時の動作・処理>>

操作パネル510又はI/F506によって印刷開始の要求が受け付けられると、駆動制御部561は、トナーセンサ152から送信される信号に基づいてトナーセンサ152がトナーを検知しているか否かを判断する（ステップS11）。トナーセンサ152がトナーを検知していると判断された場合には（ステップS11のYES）、サブホッパ160が十分な量のトナーを収容しているので、篩装置100は、サブホッパ160へのトナーの供給を開始しない。

20

【 0 0 8 7 】

トナーセンサ152がトナーを検知していないと判断された場合には（ステップS11のNO）、サブホッパ160内のトナーの量が不足しているため、篩装置100は、サブホッパ160へのトナーの供給を開始する。この場合、駆動制御部561は、ブレード131の回転駆動を開始するための信号をブレード駆動用モータ141に出力する（ステップS12）。ブレード駆動用モータ141は、出力された信号に基づいて回転体130を回転駆動する。これにより、シャフト132が回転し、シャフト132の先端に取り付けられたブレード131が回転軸Zを中心にフィルター122に近接して回転する。回転速度としては、特に限定されないが、 $500\ \text{rpm} \sim 4,000\ \text{rpm}$ である。本実施形態では、トナーカートリッジ234から篩装置100へのトナーの供給を開始する前にブレード131を回転させておくことで、先の操作でフィルター122上に残された粗大粒子を流動化させることができる。これにより、フィルター122面がクリーニングされるので、トナーの供給を開始したときに篩装置100は、篩い分け処理を効率的に実行することができる。

30

40

【 0 0 8 8 】

続いて、供給制御部563は、吸引を開始するための信号を吸引ポンプ234cに送信する（ステップS13）。これにより吸引ポンプ234cによるトナーの吸引が開始して、トナーカートリッジ234内のトナーが供給管234dを経て篩装置100に供給される。

【 0 0 8 9 】

トナーカートリッジ234から供給されたトナーは、図21に示すように、供給部121aを介して、篩本体120のフレーム121内に一定量供給される（供給工程）。これにより、トナーPがフレーム121内に収容されフィルター122上に堆積する。このと

50

き、フィルターの目開きと粒径とが一定以下の比率であるとき、フィルターの目開きよりも粒径の小さい粉体Pについても、粒同士がお互いに支えあい（ブリッジ）、フィルター122上に堆積する。ブレード131は、フィルター122上に堆積したトナー中を回転することにより、トナーを攪拌し流動化させる（攪拌工程、図22参照）。このとき、粉体Pが堆積した篩本体120中でブレード131が速度を持つことで、ブレード131の進行方向に対し後方に渦Vが発生する。ここで、渦とは、流体中で固体を動かした時にその後方に交互及びランダムに発生する流体の流れを意味する。

【0090】

フィルター122に堆積した粗大粒子Pcは、ブレード131と接触して解砕されるとともに、ブレード131の回転により発生した渦Vによって巻き上げられる（図22参照、フィルター面のクリーニング作用）。小粒径のトナーPsは、このクリーニング作用によってフィルター122を通過しやすくなる。また、図23に示す流動化したトナーPfは、渦Vによって空気が混ぜ合わされて嵩密度が低くなる。これにより、流動化したトナーPfが自重により落下したときに、小粒径のトナーPsが、低ストレスな状態で効率良くフィルター122を通過する。フィルター122を通過したトナーPsは、ノズル151を通過してサブホッパ160に導入される。

10

【0091】

トナーセンサ152がトナーを検知していると判断された場合（ステップS11のYES）、或いは、ステップS13で吸引ポンプ234cによる吸引を開始させた後に、搬送制御部562は、サブホッパ160によるトナーの補給を制御する（ステップS14）。この制御は、搬送制御部562が、第1上スクリー163、第2上スクリー164、及び下スクリー167を回転駆動するための信号を各スクリーを駆動する駆動手段に出力することによって実行される。これにより、サブホッパ160から現像装置180に高精度にトナーが補給されて、現像装置180に収容されたトナーの濃度が一定に調整される。

20

【0092】

現像装置180は、サブホッパ160によって補給されたトナーを用いて、感光ドラム231上に形成された静電潜像をトナー像に現像する（現像工程）。転写部240では、一次転写ローラ244に一次転写バイアスがかけられ、感光ドラム231の表面に形成された各トナー像が中間転写ベルト243上に転写（一次転写）される。また、二次転写ローラ246に二次転写バイアスがかけられることで、二次転写ローラ246と二次対向ローラ245とに挟み込まれた搬送中の用紙に中間転写ベルト243上のトナー像が転写（二次転写）される（転写工程）。トナー像が転写された用紙は、加熱ローラ251によって定着下限温度よりも高い温度に加熱されるとともに、加圧ローラ252によって加圧される。これにより、溶融したトナー像が用紙に定着する（定着工程）。

30

【0093】

<<印刷終了時の動作・処理>>

続いて、印刷終了時の画像形成装置1の動作・処理について図24を用いて説明する。図24は、画像形成装置の処理を示した処理フロー図である。

【0094】

操作パネル510又はI/F506によって受け付けられた要求に基づく印刷が完了すると、供給制御部563は、トナーカートリッジ234からのトナーの吸引を停止するための信号を吸引ポンプ234cに送信する（ステップS21）。これにより吸引ポンプ234cによるトナーの吸引が停止して、トナーカートリッジ234から篩装置100へのトナーの供給が停止する。

40

【0095】

トナーカートリッジ234から篩装置100へのトナーの供給を停止させた状態で、ブレード131を回転させておくことで、ブレード131がフィルター122に堆積したトナーを排出させ、フィルター122面をクリーニングする。この場合、フィルター122を通過しなかった粗大粒子が遠心力でフレーム121側に移動する。

50

【 0 0 9 6 】

続いて、駆動制御部 5 6 1 は、ブレード 1 3 1 の回転を停止するための信号をブレード駆動用モータ 1 4 1 に出力する（ステップ S 2 2）。ブレード駆動用モータ 1 4 1 は出力された信号に基づいて回転体 1 3 0 を回転駆動を停止する。これにより、篩装置 1 0 0 によるサブホッパ 1 6 0 へのトナーの供給が停止する。この場合、粗大粒子が遠心力でフレーム 1 2 1 側に移動しているのでクリーニング用扉 1 2 1 c から粗大粒子を容易に回収することができる。

【 0 0 9 7 】

〔第 2 の実施形態〕

以下、図 2 5 を用いて、本発明の第 2 の実施形態に係る篩装置について、第 1 の実施形態に係る篩装置と異なる点を説明する。図 2 5 は、本発明の一実施形態に係る篩装置を示す断面図である。なお、図 2 5 において、第 1 の実施形態に係る篩装置と共通する構成については、同じ符号を用いて示し、詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 9 8 】

図 2 5 の篩装置 1 0 1 は、フレーム 1 2 1 に排出部 1 2 1 b が形成されている点以外は、第 1 の実施形態の篩装置 1 0 0 と同様である。

【 0 0 9 9 】

< 排出部 >

フレーム 1 2 1 には、篩本体 1 2 0 に収容されフィルター 1 2 2 に堆積したトナーが所定量を超える場合に、所定量を超えるトナーを篩本体 1 2 0 から排出する排出部 1 2 1 b が設けられている。フィルター 1 2 2 を通過するトナーの量より供給部 1 2 1 a から供給されるトナーの量が過多の場合、フィルター 1 2 2 に堆積するトナーの量が増え続ける。本実施形態では、排出部 1 2 1 b を設けることで、所定量を超える過剰なトナーが外部に排出されるため、篩装置 1 0 1 の長時間連続運転が可能となり、効率よく大容量のトナーの篩分けを行うことができる。

20

【 0 1 0 0 】

排出部 1 2 1 b としては、篩本体 1 2 0 から過剰なトナーを排出することができれば、大きさ、形状、構造、材質等については、特に制限はなく、篩本体 1 2 0 の大きさ、形状、構造等に応じて適宜選択することができる。排出部 1 2 1 b の材質としては、ステンレススチール、アルミニウム、鉄等の金属、ABS、FRP、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の樹脂などが挙げられる。排出部 1 2 1 b の形状及び大きさについても、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。排出部 1 2 1 b は、フレーム 1 2 1 のトナー供給側の側面、端面及び上面のいずれかに形成されることが好ましい。排出部 1 2 1 b から排出されたトナーは、そのまま供給部 1 2 1 a から補充され、再度篩分されるように構成してもよい。

30

【 0 1 0 1 】

〔実施形態の補足〕

以上、各実施形態の篩装置（1 0 0，1 0 1）について詳細に説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更しても差支えない。例えば、上記の各実施形態では、シャフト 1 3 2 に 1 段のブレード 1 3 1 が設けられていたが、必要に応じてシャフト 1 3 2 の高さの異なる位置に 2 段のブレード 1 3 1 が設けられても構わない。

40

【 0 1 0 2 】

また、上記の各実施形態では、フィルター 1 2 2 は、図 5 及び図 2 5 に示すように、篩本体 1 2 0 のトナー排出側端面の全面に設けられていたが、本発明の篩装置はこの構成に限定されない。フィルター 1 2 2 は、篩本体 1 2 0 のトナー排出側端面の一部に設けられていてもよい。

【 0 1 0 3 】

上記実施形態において、トナーを現像装置 1 8 0 に供給する装置としてサブホッパ 1 6 0 を用いた。しかしながら、本発明は上記の実施形態に限定されない。上記実施形態のサ

50

ブホッパ 160 は、ペローズ式ポンプやダイヤフラム式ポンプ、スネーク式ポンプ等のポンプ、圧縮空気による圧送、コイルスクリュウやオーガ等の手段、若しくは自重落下を利用してトナーを供給する構成に置き換えられる。

【0104】

〔実施形態の効果〕

上記実施形態に係る篩装置(100, 101)は、フィルター122と交差する回転軸Zを中心にフィルター122に近接して回転するブレード131を備える。これにより、現像装置180は予め粗大粒子が篩い分けられたトナーを用いてトナー像を現像するので、形成される画像の画質が粗大粒子によって低下することを防ぐことができるという効果を奏する。また、ブレード131の回転に基づいてトナーがフィルター122を通過する
10
ときのトナーの移動方向が回転軸Z方向に絞り込まれるので、篩装置100は、フィルター122を通過したトナーを回収するための大きな空間を必要としない。これにより、篩装置100は、画像形成装置1に搭載されたときに、画像形成装置1の大型化を抑制できるという効果を奏する。また、篩装置100は、ブレード131を駆動させることにより、フィルター122を振動させずに篩い分けを行う。これにより、篩装置100は、運転停止後のフィルターの振動に伴うトナーの補給の継続を抑制できるという効果を奏する。

【0105】

上記実施形態に係る篩装置100のノズル151は、サブホッパ160の導入口A1に嵌合させる嵌合部151aを有している。これにより、フィルター122で篩い分けたトナーを即時にサブホッパ160に導入できるという効果を奏する。
20

【0106】

上記実施形態に係る篩装置(100, 101)のブレード131を回転させると、トナーPが流動化し、流動化したトナーPfが自重により落下するときに、小粒径のトナーPsが低ストレスな状態で効率良くフィルター122を通過する。これにより、篩装置100は、同程度の効率の篩装置と比較して小型化されるので、画像形成装置1に搭載されたときに、画像形成装置1の大型化を抑制できるという効果を奏する。

【0107】

上記実施形態の現像ユニット10のノズル151には、フィルター122を通過したトナーを検知するトナーセンサ152が設けられている。これにより、トナーセンサ152がトナーを検知しなくなったとき(ステップS11のNO)に、篩装置100によるトナーの供給を開始することが可能となる。
30

【0108】

上記実施形態に係る篩装置100のフレーム121には開閉可能なクリーニング用扉121cが形成されている。これにより、篩装置100の運転を停止しているときには、クリーニング用扉121cを開いてフィルター122上のトナーを回収することによりクリーニングを行うことが可能となる。

【0109】

上記実施形態の篩装置101のフレーム121には排出部121bが形成されている。これにより、篩本体120内の過剰なトナーおよび空気を外部に排出することができるので、篩装置101の長時間連続運転が可能となるという効果を奏する。
40

【0110】

上記実施形態の篩装置(100, 101)において、回転軸Zに対して平行方向のブレード131の長さ(Dz)が、回転軸Zを中心に回転するときの回転方向のブレード131の長さ(Dx)よりも短くなるようにブレード131が配置されている。これにより、ブレード131を回転させたときにブレード131の進行方向の後方の渦が発生しやすくなり、トナーを効率的に流動化できるという効果を奏する。

【0111】

上記実施形態の篩装置(100, 101)において、ブレード131とフィルター122との間の距離を5mm以下とすることができる。これにより、ブレード131を回転させたときにブレード131の進行方向の後方に発生する渦がフィルター122に到達しや
50

すくなるので、フィルター 1 2 2 に堆積させたトナーを十分に流動化できるという効果を奏する。

【 0 1 1 2 】

上記実施形態の篩装置 (1 0 0 , 1 0 1) において、ブレード 1 3 1 は回転軸 Z に配置されたシャフト 1 3 2 に取り付けられている。これにより、回転軸 Z を中心に正確にブレード 1 3 1 を回転させることができるという効果を奏する。

【 0 1 1 3 】

上記実施形態の篩装置 (1 0 0 , 1 0 1) においてブレード 1 3 1 の端部が、フレーム 1 2 1 に近接している。この場合、フレーム 1 2 1 に近接したフィルター 1 2 2 の上部をブレード 1 3 1 が移動するので、ブレード 1 3 1 の回転による遠心力でトナーがフレーム 1 2 1 側に集まったとしても、ブレード 1 3 1 の回転により発生した渦が集まった粉体に届きやすくなる。これにより、トナーを効率的に篩い分けることができるという効果を奏する。

10

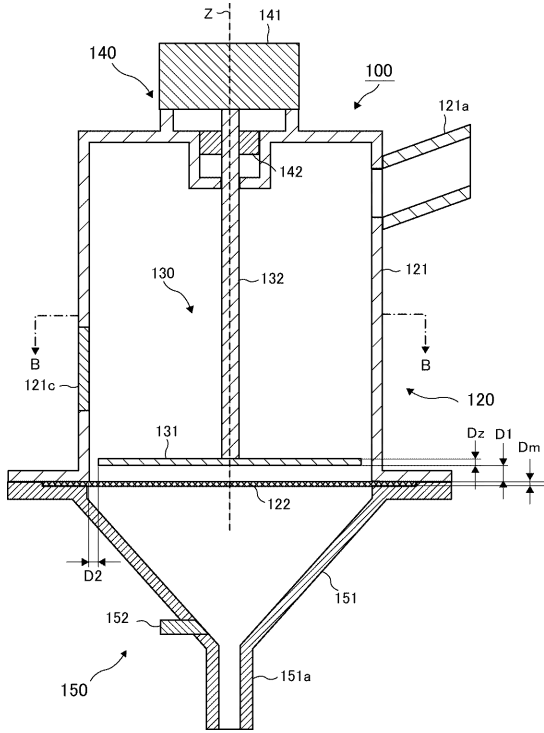
【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

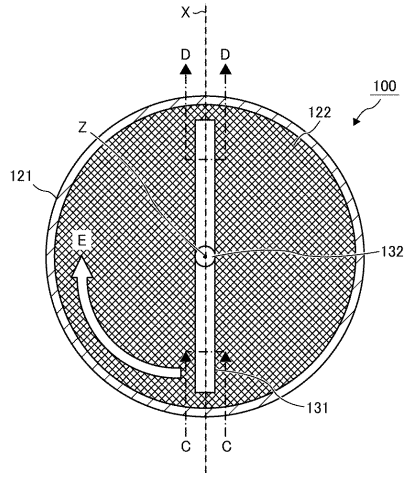
1	画像形成装置	
1 0	現像ユニット	
1 5	補給ユニット	
1 0 0	篩装置	
1 0 1	篩装置 (補給装置用篩装置の一例)	20
1 2 0	篩本体	
1 2 1	フレーム (筒状体の一例)	
1 2 1 a	供給部	
1 2 1 b	排出部	
1 2 1 c	クリーニング用扉 (回収扉の一例)	
1 2 2	フィルター	
1 3 0	回転体	
1 3 1	ブレード	
1 3 2	シャフト	
1 3 3	ハブ	30
1 4 0	駆動部	
1 4 1	ブレード駆動用モータ	
1 4 2	ベアリング	
1 5 0	供給部	
1 5 1	ノズル (導入手段の一例)	
1 5 1 a	嵌合部	
1 5 2	トナーセンサ	
1 6 0	サブホッパ (補給装置の一例)	
1 6 1	サブホッパ本体	
1 6 1 a	底板	40
1 6 1 b	サブホッパフレーム (補給装置筒状体の一例)	
1 6 1 c	天板	
1 6 1 d	上下仕切板	
1 6 2	上室	
1 6 2 a	上室仕切板	
1 6 3	第 1 上スクリー (搬送手段の一例)	
1 6 4	第 2 上スクリー (搬送手段の一例)	
1 6 6	下室	
1 6 7	下スクリー (搬送手段の一例)	
1 8 0	現像装置	50

1 8 1	第 1 収容部	
1 8 2	第 1 搬送スクリー	
1 8 3	第 2 収容部	
1 8 4	第 2 搬送スクリー	
1 8 5	現像ロール	
1 8 6	ドクターブレード	
2 1 0	給紙部	
2 1 1	給紙カセット	
2 1 2	給紙ローラ	
2 2 0	搬送部	10
2 2 1	ローラ	
2 2 2	タイミングローラ	
2 2 3	排紙ローラ	
2 2 4	排紙トレイ	
2 3 0	作像部	
2 3 1	感光ドラム	
2 3 2	帯電器	
2 3 3	露光器	
2 3 3 a	光源	
2 3 4	トナーカートリッジ	20
2 3 4 c	吸引ポンプ	
2 3 4 d	供給管	
2 3 5	除電器	
2 3 6	清掃器	
2 4 0	転写部 (転写手段の一例)	
2 4 1	駆動ローラ	
2 4 2	従動ローラ	
2 4 3	中間転写ベルト	
2 4 4	一次転写ローラ	
2 4 5	二次対向ローラ	30
2 4 6	二次転写ローラ	
2 5 0	定着部 (定着手段の一例)	
2 5 1	加熱ローラ	
2 5 2	加圧ローラ	
5 0 0	制御部	
5 1 0	操作パネル	
5 6 1	駆動制御部	
5 6 2	搬送制御部	
5 6 3	供給制御部	
A 1	導入口 (トナー導入口の一例)	40
A 2 , B 2 , B 3	連通孔	
A 4 , B 1	補給口	
Z	回転軸	
	【先行技術文献】	
	【特許文献】	
	【0 1 1 5】	
	【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 1 4 8 5 号公報	
	【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 2 3 7 8 2 号公報	
	【特許文献 3】特開 2 0 0 9 - 9 0 1 6 7 号公報	

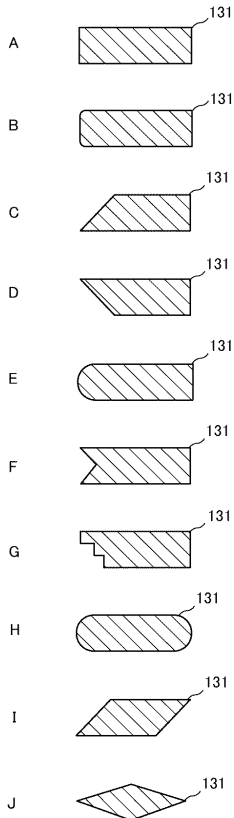
【 図 5 】



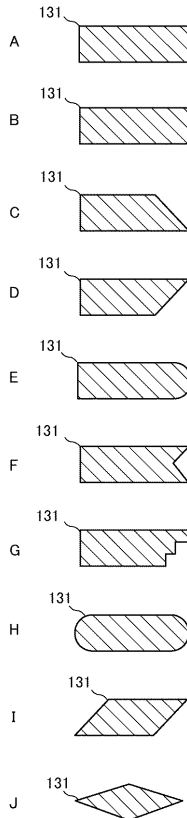
【 図 6 】



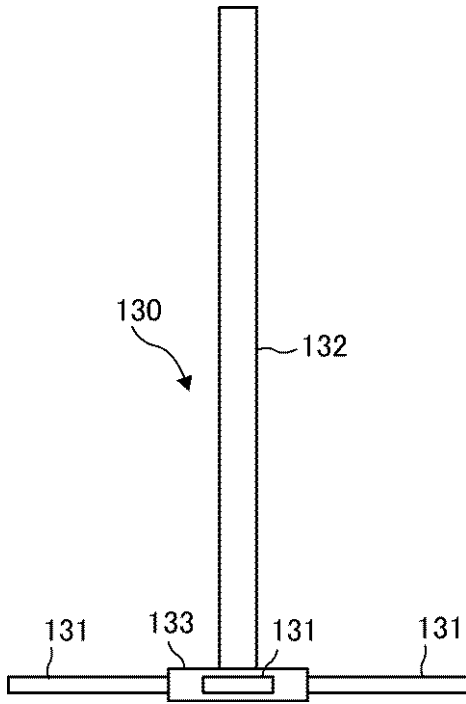
【 図 7 】



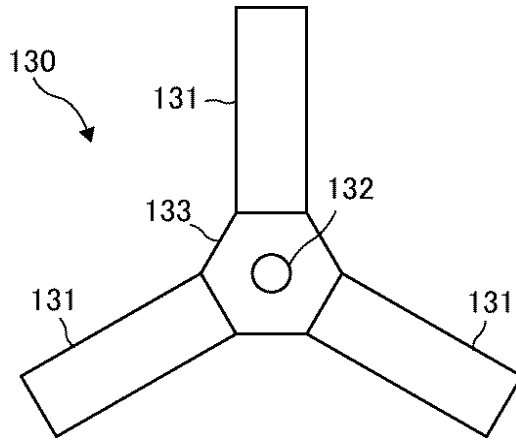
【 図 8 】



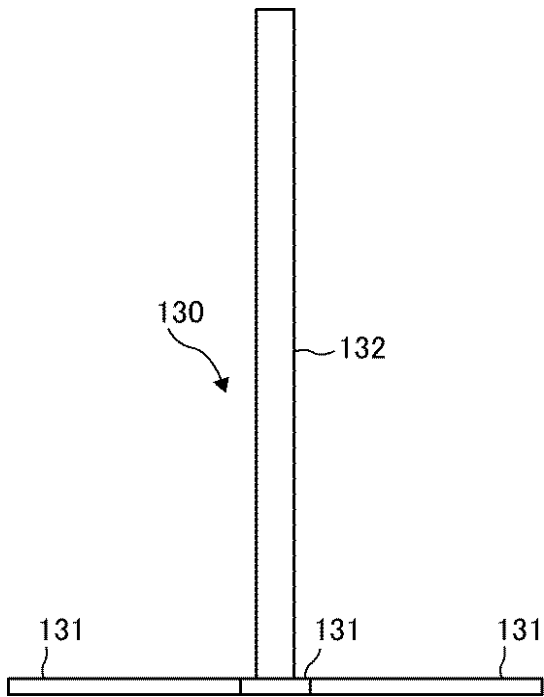
【図9】



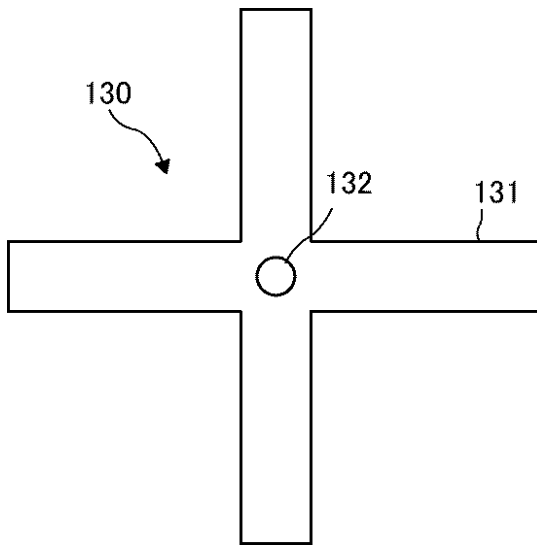
【図10】



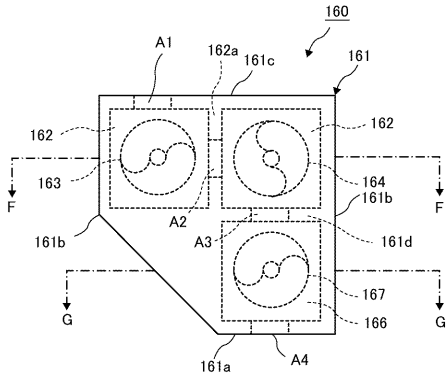
【図11】



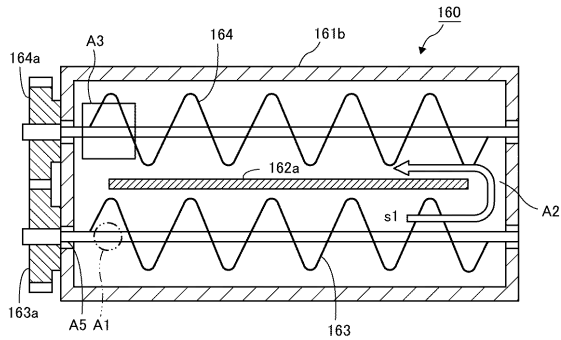
【図12】



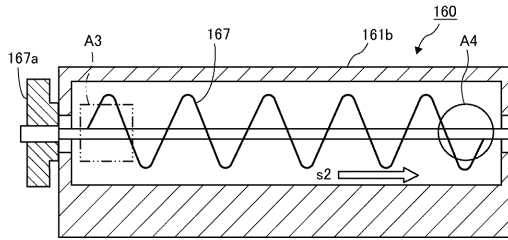
【図13】



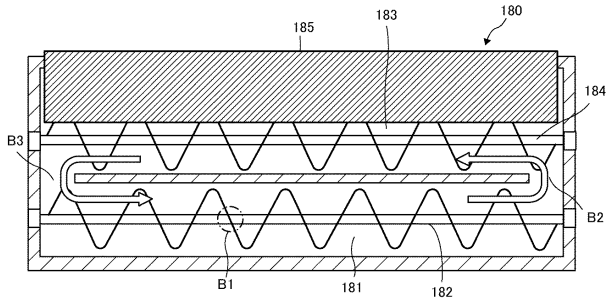
【図14】



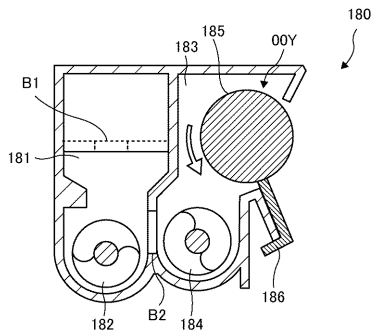
【図15】



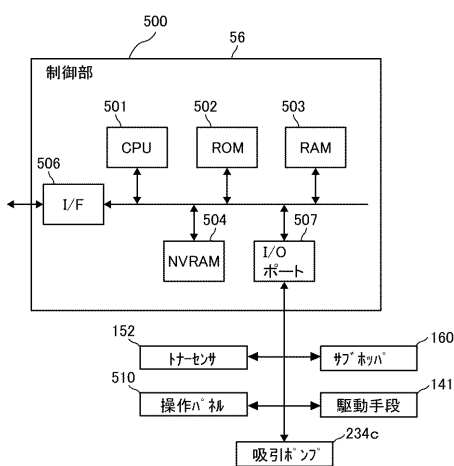
【図16】



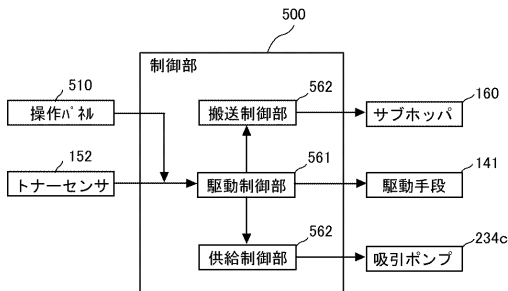
【図17】



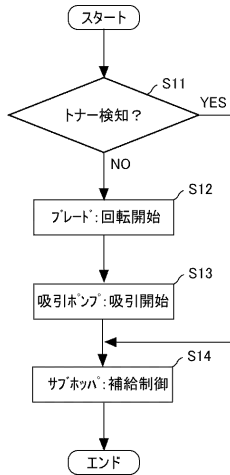
【図18】



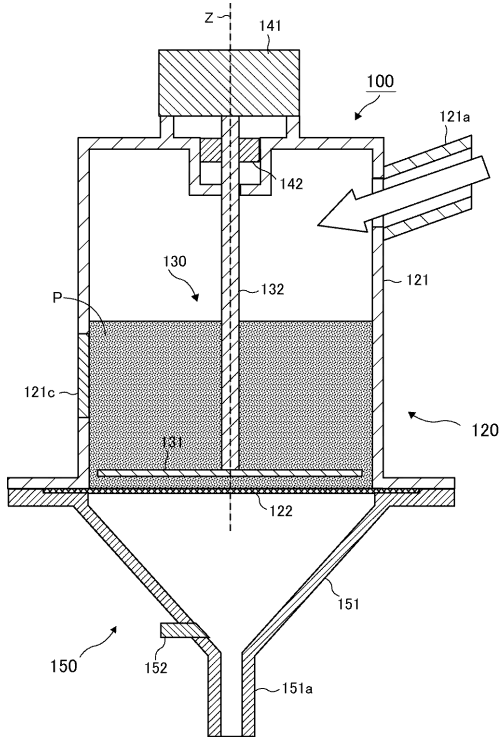
【図19】



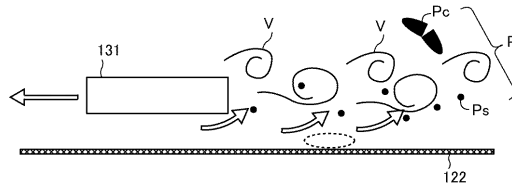
【図20】



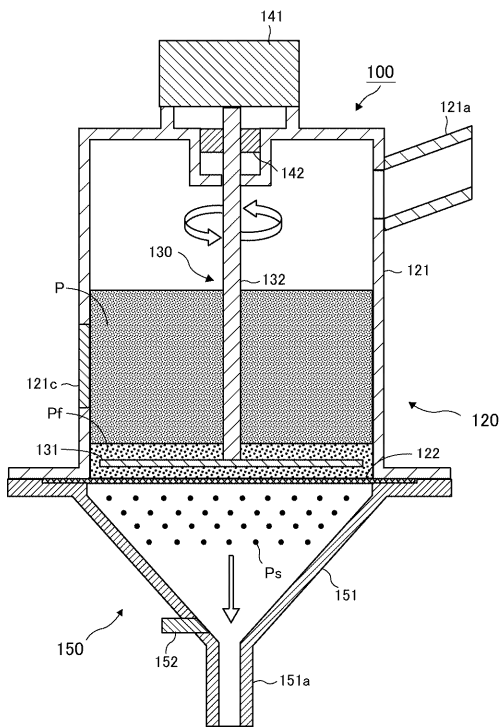
【図 2 1】



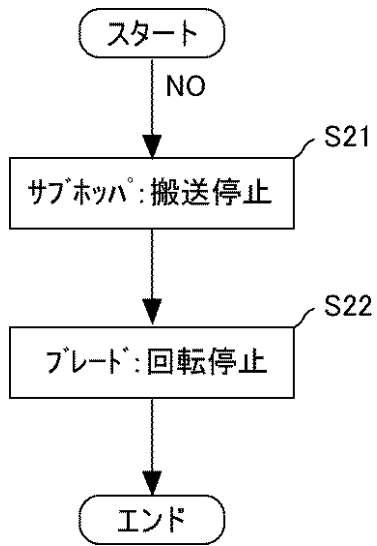
【図 2 2】



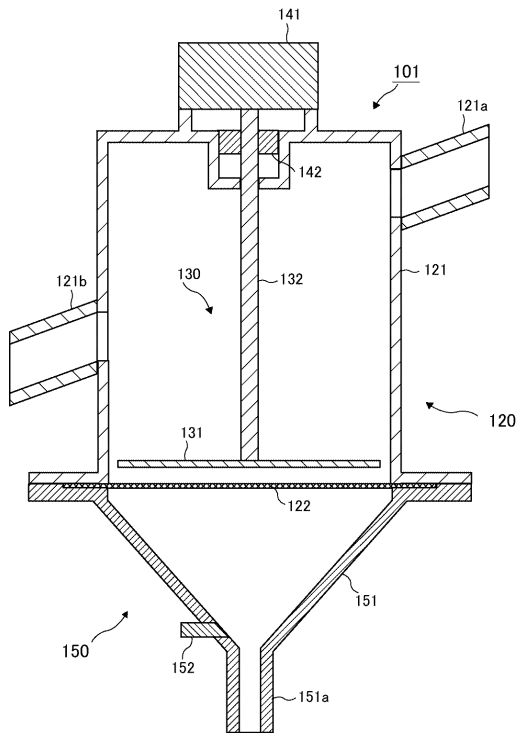
【図 2 3】



【図 2 4】



【 図 25 】



フロントページの続き

審査官 飯野 修司

- (56)参考文献 特開平03 - 209486 (JP, A)
特開平08 - 257502 (JP, A)
特開2003 - 131485 (JP, A)
特開2011 - 004615 (JP, A)
特開昭48 - 044856 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08