

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4428915号
(P4428915)

(45) 発行日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(24) 登録日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/08	(2006.01)	G03G 15/08	112
B65D 83/06	(2006.01)	B65D 83/06	Z
G03G 9/08	(2006.01)	G03G 9/08	

請求項の数 3 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2002-288741 (P2002-288741)
(22) 出願日	平成14年10月1日 (2002.10.1)
(65) 公開番号	特開2003-177597 (P2003-177597A)
(43) 公開日	平成15年6月27日 (2003.6.27)
審査請求日	平成17年9月26日 (2005.9.26)
(31) 優先権主張番号	特願2001-307861 (P2001-307861)
(32) 優先日	平成13年10月3日 (2001.10.3)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100075638 弁理士 倉橋 暎
(72) 発明者	吉川 潤子 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	山田 祐介 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
審査官 佐藤 孝幸	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】トナー補給キット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成装置に着脱可能なトナー補給容器とこれに収容されるトナーを備えたトナー補給キットにおいて、

前記トナー補給容器は、

トナーを収容する回転可能な容器本体と、

前記容器本体の回転軸線方向一端側に設けられトナーを排出するための開口と、

前記容器本体の前記回転軸線方向一端から他端に亘って前記容器本体内に立設するよう固定され前記容器本体内面との間でトナー持ち上げ部を形成する板状部材であって、前記トナー持ち上げ部が持ち上げたトナーをその後の回転に伴い前記回転軸線方向他端側から一端側に向けて搬送するため前記回転軸線に対し傾斜し且つ隣り同士が前記回転軸線方向において互いに一部が重なるように設けられた複数の傾斜突起と、前記トナー持ち上げ部が持ち上げたトナーをその後の回転に伴い落下させるため前記回転軸線方向において隣り合う傾斜突起の間にそれぞれ設けられた複数の貫通口と、を備えた板状部材と、を有し、

温度が23℃、相対湿度が50%の環境下において、

128.4 g/cm²の垂直荷重を10分間印加してトナーを圧縮状態にした粉体層を形成し、

この圧縮状態にされた粉体層を支持台と可動板の間に挟み込み、相違した垂直荷重の基で可動板を水平方向に移動させて粉体層のせん断強度₁、₂を測定し、

10

20

前記圧縮状態にされた粉体層を支持台と可動セルの上に跨るように載せ、この可動セルを水平方向に移動させて粉体層の引張り破断強度 T を測定し、

測定されたせん断強度 τ_1 、 τ_2 と、引張り破断強度 T により求められるトナーの粘着強度が $0.60 \sim 3.00 \text{ g/cm}^2$ となるように、トナーには一次粒子の平均粒径が $1 \sim 100 \text{ nm}$ である疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、疎水化処理アルミナのうち少なくとも 1 つの流動性付与剤が添加されていることを特徴とするトナー補給キット。

【請求項 2】

前記複数の傾斜突起は前記容器本体の一方への回転に伴いトナーが前記容器本体の前記回転軸線方向他端側から一端側に向けて搬送されるように前記板状部材の両面に設けられていることを特徴とする請求項 1 のトナー補給キット。 10

【請求項 3】

前記開口は前記容器本体の前記回転軸線方向一端から突出し前記容器本体よりも小径の円筒部先端に形成されており、前記複数の傾斜突起のうち 1 つはトナーを前記円筒部へ案内するように設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 のトナー補給キット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式や静電記録方式を用いて画像を形成する複写機、プリンタ、FAX 等の画像形成装置に現像剤としてのトナーを補給するための現像剤補給キット、即ち、トナー補給キットに関する。 20

【0002】

従来、電子写真方式を用いた複写機やプリンター等の画像形成装置には現像剤として微粉末のトナーが使用されている。そして、画像形成装置本体の現像剤が消費された場合には、現像剤補給容器、即ち、トナー補給容器を用いて画像形成装置へ現像剤を補給することが行われている。

【0003】

そのとき、トナーは極めて微細な粉末であるため、現像剤補給作業時に現像剤が飛散してオペレータや周囲を汚すという問題があった。このため、現像剤補給容器を画像形成装置本体の内部に据え置いて、小さな開口部から少量ずつ現像剤を排出する方式が提案、実用されている。このような方式にあっては、現像剤は重力等の作用で自然に排出させるのは困難であり、何らかの現像剤攪拌搬送手段が必要となる。 30

【0004】

特許文献 1 に開示されている現像剤補給容器は、全体形状が略円筒形であり、その一端部の円筒面には比較的小さな現像剤排出用の開口が設けられている。そして、容器内部には螺旋状の現像剤攪拌搬送部材が設けられ、容器の端部壁面を貫通して容器外部より駆動を受けるようになっている。又、攪拌部材の駆動側と反対側は自由端となっている。

【0005】

他の従来例として、特許文献 2 に開示されている現像剤補給容器は、全体形状は円筒形のボトル状をなし、その内面には螺旋状の突起部を設け、一端側の中心付近に小さな現像剤の排出口を、排出口を設けた側の容器端面に迫り出し部をそれぞれ設けている。現像剤補給容器本体が回転することによって、螺旋状の突起部によって排出口側の端部へ搬送された現像剤は、軸方向端部の開口部近傍の迫り出し形状により案内されて容器中心付近の排出口へ持ち上げられて容器外へ排出される。 40

【0006】

特許文献 3 に開示されている現像剤補給容器は、やはり全体形状は円筒形のボトル状で、その内面に螺旋状の突起部を設け、一端側の中心付近に小さな排出口を設けている。そして螺旋状突起部によって排出口側の端部へ搬送された現像剤を掻き上げる掻き上げ部と、掻き上げられた現像剤を排出口へ案内する案内部を有する。

【0007】

これら従来例は、特許文献 2 や特許文献 3 に開示されたものについては、容器本体に内装 50

される攪拌部材を持っていないため、攪拌部材の軸受けシール部に現像剤が巻き込まれるといったような、攪拌軸受けにまつわる問題は発生しない。しかし容器本体内面に螺旋状の突起部を設けているため、以下のような問題がある。

【0008】

まず、螺旋状の突起部は容器内面に突き出しているため、その分は容器の内容積が小さくなるという損失がある。これは現像剤搬送能力を高め、より現像剤を確実に搬送、制御しようとすると、螺旋状突起部を高く突き出さねばならず、非常に顕著となる。そして螺旋状の突起部が高いと現像剤を充填するのも容易ではなくなってくる。

【0009】

そして、螺旋状突起部が容器内面のほぼ全面に配置されるため、螺旋状突起部の根元等に現像剤が滞留して残りやすく、残現像剤量が増大する。更に、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合等で、現像剤補給容器本体内で現像剤が凝集し固まった状態では、現像剤の凝集物を崩すきっかけがなく、現像剤搬送性に悪影響を及ぼす。特に、付着性や凝集性の強いトナーでは特にこの傾向は顕著であり、容器内に補給する現像剤として使用可能な現像剤が限られてしまうのが現状である。

【0010】

又、このように、攪拌軸レスで、現像剤を容器の端部より補給する容器の構成では、現像剤の流動性指数や凝集度といった物性値が現像剤搬送能力に大きく影響を与えると考えられていた。

【0011】

そこで、現像剤補給容器の構成と、現像剤物性を組み合わせた発明、つまり現像剤補給容器と現像剤と組み合わせた現像剤補給キットに関する発明はいくつか提案されている。

【0012】

その一例として、特許文献4では、トナーの粒度分布と上述のような容器の組み合わせの提案を行っている。

【0013】

又、他の例では、特許文献5において、トナーの円形度を考慮し、アジテーターを持たない回転式のトナー補給容器と組み合わせることに関する提案を行っている。

【0014】

【特許文献1】

特公平7-113796号公報

【特許文献2】

特開平7-44000号公報

【特許文献3】

特開平10-260574号公報

【特許文献4】

特開2000-352840号公報

【特許文献5】

特開2000-137351号公報

【特許文献6】

特開平8-136439号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述したように、このような構成の現像剤補給キットで、特に問題になるのは、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合等、現像剤補給容器本体内で現像剤が凝集し、固まった状態での現像剤排出性である。

【0016】

従って、トナーの円形度や、粒度分布といった物性と、これらの現象と対応がとれず、着目すべき物性は、トナーがある程度圧縮された状態での物性であり、平均粒径や円形度だけではそれらを議論するには十分でなかった。

10

20

30

40

50

【0017】

従って、本発明の目的は、現像剤であるトナーの搬送能力に優れ、初期から最後まで、安定した排出量を維持し、ほぼ完全にトナー補給容器内のトナーを排出でき、又、更なる目的は、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合等、トナー補給容器本体内でトナーが凝集し、固まった状態においても、トナーの凝集が崩れ、分散しやすく、優れたトナーの搬送能力維持し、トナー補給容器の開口部付近におけるトナーの飛散、汚れを極力抑え、又、どんな環境においてもトナー補給容器の開口部でトナーの閉塞の発生が全くないトナー補給キットを提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係るトナー補給キットにて達成される。要約すれば、本発明は、画像形成装置に着脱可能なトナー補給容器とこれに収容されるトナーを備えたトナー補給キットにおいて、

前記トナー補給容器は、

トナーを収容する回転可能な容器本体と、

前記容器本体の回転軸線方向一端側に設けられトナーを排出するための開口と、

前記容器本体の前記回転軸線方向一端から他端に亘って前記容器本体内に立設するよう固定され前記容器本体内面との間でトナー持ち上げ部を形成する板状部材であって、前記トナー持ち上げ部が持ち上げたトナーをその後の回転に伴い前記回転軸線方向他端側から一端側に向けて搬送するため前記回転軸線に対し傾斜し且つ隣り同士が前記回転軸線方向において互いに一部が重なるように設けられた複数の傾斜突起と、前記トナー持ち上げ部が持ち上げたトナーをその後の回転に伴い落下させるため前記回転軸線方向において隣り合う傾斜突起の間にそれぞれ設けられた複数の貫通口と、を備えた板状部材と、を有し、

温度が23、相対湿度が50%の環境下において、

128.4 g/cm²の垂直荷重を10分間印加してトナーを圧縮状態にした粉体層を形成し、

この圧縮状態にされた粉体層を支持台と可動板の間に挟み込み、相違した垂直荷重の基で可動板を水平方向に移動させて粉体層のせん断強度₁、₂を測定し、

前記圧縮状態にされた粉体層を支持台と可動セルの上に跨るように載せ、この可動セルを水平方向に移動させて粉体層の引張り破断強度_Tを測定し、

測定されたせん断強度₁、₂と、引張り破断強度_Tにより求められるトナーの粘着強度が0.60~3.00 g/cm²となるように、トナーには一次粒子の平均粒径が1~100 nmである疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、疎水化処理アルミナのうち少なくとも1つの流動性付与剤が添加されていることを特徴とするトナー補給キットである。

【0021】

本発明の一実施態様によると、前記複数の傾斜突起は前記容器本体の一方向への回転に伴いトナーが前記容器本体の前記回転軸線方向他端側から一端側に向けて搬送されるよう前に記板状部材の両面に設けられている。

【0023】

本発明の他の実施態様によると、前記開口は前記容器本体の前記回転軸線方向一端から突出し前記容器本体よりも小径の円筒部先端に形成されており、前記複数の傾斜突起のうち1つはトナーを前記円筒部へ案内するように設けられている。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る、現像剤としてのトナーと現像剤補給容器としてのトナー補給容器により構成されるトナー補給キットを図面に則して更に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置等は、特に特定的な記載が無い限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定するものではない。

【0025】

実施例1

図8は、本発明のトナー補給キットを設置する画像形成装置の一例である電子写真画像形成装置100の縦断面図である。

【0026】

操作者によって、原稿101は原稿台ガラス102の上に置かれる。そして、光学部の103の有する複数のミラーMとレンズLnにより、帯電手段203にて帯電された像担持体である感光体ドラム104上に原稿の光像が結像し、静電潜像が形成される。

【0027】

感光体ドラム104の周囲には、現像装置201、クリーニング手段202及び、一次帯電手段203が配置された画像形成部が構成されている。現像装置201は現像剤としてのトナーTを用いて、感光体ドラム104に形成された静電潜像を現像し、トナー像を形成する。

【0028】

一方、給送力セット105、106、107、108に積載された記録媒体P（例えば、用紙、OHPシート等であり、以下、「用紙」と記載する。）のうち、操作部（不図示）から操作者が入力した情報に基づいたサイズの用紙Pを選択する。そして、送り出しローラー105A、106A、107A、108Aのうち、選択された給送力セットに応じたローラーが回転する。そして給紙カセット105、106、107、108から送り出された1枚の用紙Pは搬送部109を経由してレジストローラ110まで搬送する。

10

【0029】

レジストローラ110は、感光体ドラム104の回転と光学部103のスキャンのタイミングとを同期させて、用紙Pを感光体ドラム104へ搬送する。そして、用紙Pは、転写手段111によって、感光体ドラム104上の、トナー像が転写される。その後、用紙Pは分離手段112によって感光体ドラム104から分離される。そして、用紙Pは搬送部113により搬送されて定着部114に到る。そして、定着部114で熱と圧力により、用紙P上のトナー像を定着させる。この用紙Pは、トレー117へ排出される。

20

【0030】

上記構成の電子写真画像形成装置100において、現像装置201に現像剤であるトナーを供給するための現像剤補給容器、即ち、トナー補給容器1が装置本体100に着脱自在に据置いて装着されている。画像形成装置100においては、現像装置201の上方に配置される。

30

【0031】

現像剤補給容器1の開口部より排出されたトナーTが、不図示の搬送機構により現像装置201の現像容器201d内に充填される。現像装置201は感光体ドラム104と微小隙間（約300μm）を有して現像ローラ201aを有する。トナーTは現像ローラ201a上に供給されて、現像に際しては、現像ローラ201aに現像バイアスを加えることにより、感光体ドラム104にトナーが移動し、感光体ドラム104に形成された静電潜像を現像し、トナー像を形成する。

40

【0032】

又、クリーニング手段202は、トナー像が用紙に転写された後に、感光体ドラム104に残留するトナーを除去するものである。現像によって減少するトナーTは、現像剤補給容器1から順次補給される。

【0033】

次に、上記の画像形成装置100に備えられた現像剤補給容器1と、その内部のトナーを含む現像剤Tとで構成される現像剤（トナー）補給キットの本発明の一例を、本実施例として、図1、図2を用いて説明する。

【0034】

図1は、本実施例における現像剤補給容器1の部分断面斜視図であり、図2は軸線方向から見た断面図である。

50

【 0 0 3 5 】

図1及び図2に示すように、容器本体1は、略円筒形状に形成され、その一端面1bのほぼ中央に円筒部より小径の円形状の開口部1aが、突設されている。本実施例では、開口部1aの内径は、容器本体の内径の1/7とした。

【 0 0 3 6 】

開口部1aには開口部1aを閉じる封止部材2が設けてあり、この封止部材2が容器1の軸方向(矢印方向)に相対的にスライドすることにより、開口部1a開閉動作を行う構成になっている。画像形成装置100に設置するときは、軸線X-X方向を用紙Pの進行方向に水平に交差する方向に向けて、図8に説明した位置に、開口部1aの方を奥に押し込むように、取り付ける。

10

【 0 0 3 7 】

開口部1aの大きさは、現像剤としてのトナーの排出性を左右する重要なファクターである。開口部1aを大きくすれば、排出量はそれだけ多くできるが、逆に大きくとりすぎると、現像剤が開口部1aでフラッシングしやすくなり、開口部1a付近の汚れがひどくなる。特に、開口部1aの封止部材2を外した直後ではその傾向は顕著である。又、逆に、小さいと、十分な排出量が得られないばかりか、トナーが閉塞気味になる傾向があり、排出できなくなる。

【 0 0 3 8 】

これに関して、検討結果から、開口部1aを円形としたとき、開口部1aの内径は、円筒部分の容器本体1の内径の1/20~1/3が好ましいことを見出した。

20

【 0 0 3 9 】

次に、現像剤補給容器1の内部の構成について説明する。

【 0 0 4 0 】

容器本体1は略円筒形状を有しており、画像形成装置100本体内に略水平方向に配置され、装置本体100から回転駆動を受けて、容器本体であるボトル1が回転する構成になっている。

【 0 0 4 1 】

そして、このボトル1の内部には内部を二分するように、搬送部材としての仕切り壁3が容器の略全長にわたって設けてあり、仕切り壁3の両面には容器本体1の回転軸線X-Xに対して鏡面対称に配置させた、軸線方向に対して傾斜した面を有する突出部(突起部)3aが複数個設けてある。又、仕切り壁3には、仕切り壁3の両面を現像剤が行き来できるように、適度な大きさと数だけ、仕切り壁3を貫通する穴部3cが設けてある。

30

【 0 0 4 2 】

そして、図2に示す傾斜突起部3aの傾斜角度θは現像剤の搬送性を左右する重要なファクターである。本発明の容器構成では、傾斜角度θは30°~75°、好ましくは45°~70°の範囲とする。そして、本実施例では、この傾斜した突起部3aの傾斜角は45°とした。

【 0 0 4 3 】

傾斜角度θを75°より急勾配にすると、傾斜突起部3aの傾斜面上を滑る現像剤は、より垂直落下に近い状態なるため、現像剤はより滑りやすくなり、現像剤の搬送量は高くなるが、一個当たりの傾斜突起部3aに対する搬送距離sは短くなるため、搬送速度は低くなる。

40

【 0 0 4 4 】

逆に、傾斜角度θを30°よりも緩やかにすると、1個当たりの傾斜突起部3aに対する搬送距離sが長くなるので、搬送速度は高くなる傾向にあるが、あまり角度を緩くし過ぎると、現像剤が傾斜突起部3a上を滑り落ちなくなる。

【 0 0 4 5 】

このように傾斜角度θを変えることにより、所望の現像剤搬送能力に最適設計することができる。

【 0 0 4 6 】

50

この傾斜した突起部3aの一端は開口部1aに達しており、最終的にこの突起部3aから開口部1aを通って現像剤が排出される。この突起部3aは、図1、2に示すように仕切り壁3の表面と裏面にそれぞれ同一回転方向で現像剤が搬送されるように回転軸X-X対称に配置されている。

【0047】

次に、この現像剤補給容器1の現像剤排出原理について図3を用いて説明する。図3(a)のように、容器本体1が矢印Y方向に回転すると、回転に伴い現像剤Tは仕切り壁3の持ち上げ部(仕切り壁のうちトナーを重力方向下方から上方へと持ち上げができる領域)によって徐々に持ち上げられる。やがて図3(b)のように回転が進むと、持ち上げ部によってすくい上げられた現像剤Tは、重力の落下作用により、傾斜突起部3aによって容器本体1前方(排出開口側へ向けて)に搬送されるものと、仕切り壁3の穴部から裏側に落下されるものとがある。このように、現像剤Tの搬送動作を行いつつ、攪拌動作をも効率よく行うので、開口部から排出された現像剤Tは非常に良い状態となっている。

10

【0048】

又、持ち上げ部によって持ち上げられなかった現像剤Tは、落下部である穴部3cを通り抜けるので、このとき、現像剤の持ち上げと並行してこの通り抜けにより現像剤の攪拌動作を行うことができる。

【0049】

この動作を繰り返すことにより、図3(c)のように、容器本体1内部の現像剤Tは排出開口側へ順次、攪拌・搬送され、最終的に開口部1aに通じた案内としての傾斜突起部3aから開口部1aと現像剤Tが搬送され、開口部1aから排出される。

20

【0050】

この傾斜突起部3aは、仕切り壁3から突き出した形で設けているので、現像剤補給容器であるトナーボトル1の回転によってボトル1内部の現像剤Tの凝集物を切り崩す役割を果たしている。更に、切り崩した現像剤Tを傾斜突起部3a傾斜によって前方に搬送する。こうして、攪拌と搬送の2つの機能を同時に果たしている。

【0051】

このような構成では、まず、ボトル1内部に攪拌部材がないため、攪拌軸受け部での粗粒発生の危険性がない。

【0052】

更に、現像剤は、仕切り壁と3傾斜突起部3aによって、効率よく搬送され、定量排出性に優れている。

30

【0053】

又、仕切り壁3を貫通する穴部3cがあるので、現像剤に流動性が付与され、優れた搬送能力を与える。しかし、穴部3cが大きすぎたり数が多くたりすると、仕切り壁3によって現像剤を掬い上げることができなくなるので、好適な大きさと数に調整する。

【0054】

又、個々の傾斜突起を回転軸方向に投影すると、個々の傾斜突起は一部が互いに重なるように配置されている。これは、ある傾斜突起によって開口部へ向けて前方に案内、搬送されてた現像剤が次の回転時にこれの前方にある傾斜突起によって案内、搬送されるようになる。即ち、効率よく現像剤を攪拌、搬送する為である。

40

【0055】

本実施例のトナー容器1を、周面に螺旋状突起部を有する容器と比較しても、仕切り壁3、傾斜突起部3aによる現像剤の攪拌は、攪拌効果が高く、ボトル1内で現像剤の流動性が付与される。

【0056】

又、仕切り壁3があるため、ボトル1が補強され、薄肉化できる。

といったメリットもある。

【0057】

しかしながら、上述したトナー補給容器1の構成では、物流による振動や長期間高温高湿

50

下に放置保管された場合等に、容器本体1内に搅拌部材等を持っていないがために、容器本体1内でトナーが凝集し、固まった状態、所謂トナーブリッジが発生したとき、それを崩す手段が無いため、満足な排出性能が得られないといった懸念が生じた。特に、付着性や凝集性の強い現像剤ではこの傾向が顕著であった。そのため、このような現像剤では現像剤補給容器構成の機能を十分に発揮できない。

【0058】

又、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された、付着性や凝集性の強い現像剤を現像剤補給容器1に収納すると、排出口である開口部1aで現像剤Tが凝集したり付着して、開口部1aで閉塞気味になり、排出性を著しく阻害し、ついには、現像剤の補給ができなくなってしまう。

10

【0059】

そこで、本発明では、現像剤補給キットとして、現像剤補給容器1に収納するのに適する現像剤Tの粉体物性について検討をした。

【0060】

一般に、現像剤Tの付着性、凝集性を表す指標として、ふるい上に現像剤T中の粉体をのせて振動をあたえ、ふるいの上に残留する粉体の割合を測定することによってきまる「凝集度」が使われるが、この測定方法では、「凝集度」は、現像剤Tがふるいによって流動性を付与された状態での物性値であるため、現像剤補給容器の現像剤搬送性、排出性の現象と対応がとれなかった。

【0061】

以上の問題点を鋭意検討した結果、本発明においては、特徴として、ある程度圧密した状態の現像剤の粉体層の付着特性、せん断特性が大きく関与する点に注目した。

20

【0062】

ここで、現像剤の粉体層としては、現像剤がトナーのみであるときは、当然、トナー粉体層であり、現像剤がトナーとキャリアの混合物である場合は、その混合物（粉体）を表すものである。

【0063】

そこで、現像剤における粉体層の付着特性、及びせん断特性を表す指標値として、粉体の粘着強度、せん断指数に着目し、これらの物性値がある程度の範囲内の値である現像剤と組み合わせることで、上記の問題がまったく起こらず、本発明の現像剤補給容器の構成の効果を最大限に且つ、相乗的に引き出した、極めて良好な現像剤補給キットを提供できることを見出した。

30

【0064】

本発明における、現像剤の粘着強度、せん断指数の測定方法を以下に述べる。下記で説明する現像剤を上記現像剤補給容器に使用することで、現像剤補給キットの使用初期から現像剤の攪拌、搬送を良好に行うことができる。即ち、信頼性の高い現像剤補給キットを提供することができる。

【0065】

測定には、パウダーベッドテスター（商品名PTHN-13BA型：三協電業製）を用いた。

40

【0066】

まず、現像剤Tの粉体層T2に対する垂直荷重が 128.4 g/cm^2 となるような錘を10分間載せることにより、粉体層T2を圧縮状態にした後、以下に説明する、現像剤Tの粉体層T2に関する二種類の測定を行う。なお、測定にあたっては、支持台42'上の粉体層T2の厚みは略 1 cm 以上であることが好ましく、本実施例では粉体層の厚みは略 1 cm である。また、測定環境は、温度が 23°C 、相対湿度が 50% である。

【0067】

この垂直荷重についてであるが、容器1内の現像剤Tが物流時や、長期放置されて圧密された状態になったときの現像剤Tのかさ密度を再現できるような垂直荷重を検討した結果、 128.4 g/cm^2 を10分間現像剤に付与することが良いことが経験的にわかった

50

。

【0068】

尚、錘を載せる時間は10分でなくても良く、粘着強度、せん断指数を求めるに当たって複数回測定する引っ張り強度、せん断強度が大きく変動せずに安定した値を得ることができるものと想定される時間（粉体層の圧縮状態が飽和する時間）であれば良い。即ち、本実施例では、引っ張り強度、せん断強度をそれぞれ複数回測定し、それぞれの平均値を用いて粘着強度、せん断指数を求めている。

【0069】

具体的には、図4に示すように、内部に現像剤Tの粉体層T2を収納した可動セル41を水平方向に引っ張り、可動セル41内の粉体層T2が破断するとき（左右方向において略2分される）の引っ張り強度_Tを測定する。

10

【0070】

次に、図5に示すように、ノッチを設けた方を上側に向けて配置された支持台42'（SUS製）に対して、粉体層T2を挟むようにノッチを設けた方を下側に向けて可動板42（アルミ製）を配置し、そして上方より粉体層T2に垂直応力_iを付与しながら可動板42を水平移動させて、粉体層T2のせん断を行い（粉体層T2が上下方向において略2分される）、せん断強度_iを測定する。尚、このせん断強度_iは、相違した垂直応力_iの元で二回測定を行い、_i(₁,₂)を得る。なお、せん断強度は、可動板の水平移動初期に一旦大きくなり、その後、ある値に落ち着く（定常状態）傾向がある。本実施例では、可動板の水平移動が開始された初期の値をせん断強度としている。

20

【0071】

この測定した引っ張り強度_Tと1回目のせん断強度₁（垂直応力₁）、及び2回目のせん断強度₂（垂直応力₂）をwarren springの式(2)に導入して、粘着強度₀、せん断指数nを算出する。

【0072】

$$(\frac{\sigma_i}{\sigma_0})^n = (\frac{\sigma_i + \sigma_T}{\sigma_T}) / \sigma_T \quad (i = 1, 2) \quad (2)$$

【0073】

又、せん断強度_iの測定に用いるノッチ付き可動板42は、下記の条件のものを使用した。

【0074】

30

ノッチの高さ：1mm

ノッチのピッチ：1.5mm

【0075】

本発明においては、上述した測定方法によって得られた現像剤における粉体層T2の粘着強度₀、つまり、垂直荷重128.4g/cm²付与後の粘着強度が、0.60g/cm²以上3.00g/cm²以下であるのが好ましい。

【0076】

粘着強度が、0.60g/cm²未満であると、現像剤Tが現像剤補給容器1の開口部1aからフラッシングしやすくなり、開口部1aと現像装置の結合部付近の現像剤の汚れがひどくなる。

40

【0077】

特に、現像剤補給容器1の開口部1aの封止部材2を外した直後に、排出動作を行っていないにも関わらず現像剤Tが多量に排出されてしまう、フラッシング現象が発生する傾向にある。又、現像剤Tを容器1に充填するとき、現像剤Tがなかなか沈降せず、見かけのかさ密度が減少しにくいため、充填しにくく、製造上問題がある。

【0078】

又、粘着強度が、3.00g/cm²以上であると、現像剤Tは、凝集しやすく、容器1の開口部1aで閉塞して排出不可能になる可能性が高い。又、容器1内壁や傾斜突起部3a上に付着する現像剤Tが多くなり、その結果、最後まで使用されずに残留する現像剤Tの量が多くなってしまう。

50

【0079】

又、それゆえに、現像剤Tは、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときのせん断指数が $1.02 \sim 5.00$ であることが好ましい。

【0080】

せん断指数が 1.02 未満では、現像剤Tが現像剤補給容器1の開口部1aからフラッシングしやすくなり、開口部1aと現像装置の結合部付近の現像剤の汚れがひどくなる。特に、現像剤補給容器1の開口部1aの封止部材2を外した直後に、一度に現像剤Tがフラッシングしてしまうという弊害がおこる。

【0081】

又、せん断指数が 5.00 以上であると、本発明の容器構成では、傾斜突起部3a上を現像剤Tがすべて搬送されるが、その突起部3aの傾斜面上を現像剤Tが効果的に滑ることができず、搬送性が悪化する。排出速度も遅くなり、最後まで使用されない残留した現像剤Tや、容器1内壁や傾斜突起部3a上に付着する現像剤Tが多くなってしまう。更に、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合等に、容器本体内で現像剤が凝集し、固まった状態になると、現像剤の粒子間の粘着力が高く、容器を回転させても現像剤の凝集物は全然崩れず、現像剤は排出できない。10

【0082】

現像剤の、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときの粉体層の粘着強度を $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ の値にする方法、及びせん断指数を $1.02 \sim 5.00$ に値にする方法としては、限定されないが、例えば、方法のひとつとして、本発明の現像剤補給容器に収納される現像剤において、良好な排出特性を示すために、流動性付与剤として、疎水化処理した、シリカ微粉体やアルミナ微粉体や酸化チタン微粉体の少なくとも一種類を、現像剤であるトナー粒子に外添し、トナーの凝集性、付着性を抑制するのが好ましい。20

【0083】

又、それらの流動性付与剤は疎水化処理されているため、特に高温高湿下でも、水分の影響を除外し、凝集を防ぐことができる。又、環境に依らず安定した帯電性を長時間維持できる。

【0084】

そして、該流動性付与剤の一次粒子の平均粒径が好ましくは $1 \sim 100\text{ nm}$ 、より好ましくは $4 \sim 80\text{ nm}$ であることが好ましい。30

【0085】

1 nm より小さいと、外添の際に現像剤のトナー表面に埋め込まれやすくなるため、付着性、凝集性が強くなり、又、転写不良も発生する。又、 100 nm より大きい場合でも、トナーの凝集性が強化されてしまい、その上、帯電が不均一になり、静電凝集が発生し、又、かぶりやトナー飛散などの弊害も生じる。

【0086】

そして、流動性付与剤のような微粉体は、現像剤のトナー粒子 100 重量部 に対して、 $0.03 \sim 5$ 重量部外添するのが好ましい。この範囲で外添したときに適切な表面被覆率になり、トナー粒子同士が付着し、凝集するのを抑制できる。40

【0087】

こうした流動性付与剤の一次平均粒径を測定する方法は、流動性付与剤を透過電子顕微鏡で観察し、視野中の 1 nm 以上の 100 個の粒子径を測定し、平均を求める方法を採用する。

【0088】

こうした現像剤の作成法としては、実施例2にて後に説明するように、成分を混合して粉碎する粉碎法で作成しても、溶媒中で重合する重合法で作成してもよいが、本実施例にては、現像剤として、粉碎法で形成した下記の構成の非磁性トナーAを採用した。

【0089】

- ・トナーA

ポリエステル樹脂 9 3 重量部
 ワックス 5 重量部
 銅フタロシアニン 7 重量部
 荷電制御剤 2 重量部

【0090】

上記の物質を、粉体混合機で予備混合したものを二軸押し出し機にて加熱、溶融混練した。溶融混練物を冷却後、ハンマーミルを用いて約 1 ~ 2 mm 程度に粗粉碎し、ついでエアージェット方式による微粉碎機で微粉碎した。更に、得られた微粉碎物を、多分割分級装置で微粉及び粗粉を同時に厳密に除去して、シアントナー粒子を得た。得られたシアントナー粒子は体積平均粒径 8 . 5 μm であった。

10

【0091】

このシアントナー粒子の 100 重量部に対して、平均径 5 nm の疎水化処理酸化チタンを 0 . 8 重量部、ヘンシェルミキサーで外添し、シアントナー A を得た。

【0092】

トナー A は、粉体層において垂直荷重 128 . 4 g / cm² 付与したとき、粘着強度は 2 . 3 g / cm²、せん断指数は 3 . 37 であった。

【0093】

又、ワックスの添加量は、トナーの結着樹脂 100 重量部に対して 5 . 4 重量部である。

【0094】

前記に説明した図 1、2 に示した構成の現像剤補給容器 1 に、現像剤 T であるトナー A を充填し、図 8 の画像形成装置 100 に取りつけて回転させたところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示し、現像剤 T もほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

20

【0095】

更に、容器 1 内では始めに高湿度等の条件により現像剤 T は、凝集してブロッキングしても、容器 1 を回転させると、すぐにそのブロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又、開口部 1a での現像剤 T による閉塞も殆ど起こらなかった。現像剤 T はほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【0096】

30

比較例 1

ここで、本実施例との比較例として、現像剤 T として、粉碎法で作成されるトナー F について説明する。トナー F に含まれるワックスの量は、結着樹脂に対して 10 重量部であるが、トナー F には、トナー A に添加された疎水化処理酸化チタンのような流動性付与剤が添加されてない。

【0097】

・トナー F

スチレン - アクリル樹脂 100 重量部
 平均粒径 0 . 05 μm の磁性体 90 重量部
 ワックス 10 重量部

40

【0098】

上記成分を粉体混合機で予備混合したものを二軸押し出し機にて加熱、溶融混練した。溶融混練物を冷却後、ハンマーミルを用いて約 1 ~ 2 mm 程度に粗粉碎し、ついで機械式粉碎装置による微粉碎機で微粉碎した。更に、得られた微粉碎物を多分割分級装置で微粉及び粗粉を除去してトナー粒子を得た。得られた磁性トナー粒子は体積平均径 9 . 8 μm であった。

【0099】

このシアントナー粒子の 100 重量部に対して、一次平均径 120 nm の酸化チタンを、0 . 5 重量部、ヘンシェルミキサーで外添し、トナー F を得た。

【0100】

50

トナーFの粉体層において垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したとき、粘着強度、及びせん断指数を上記の方法で測定した結果、 3.8 g/cm^2 、 6.9 となり、本発明の範囲外の値を示した。

【0101】

前記に説明した図1、2に示した構成の現像剤補給容器1に、現像剤Tとして、トナーFを充填し、図8の画像形成装置100に取り付けて回転させたところ、現像剤Tの約10%以上が最後まで排出されず残留した。又、容器1内壁に付着している現像剤Tも多かつた。

【0102】

更に、容器1内で、高湿度等の条件により現像剤Tがプロッキングしていると、現像剤Tのブロックは、容器1を5分以上回転させないと崩れなかった。その上、崩れた後も、排出速度は非常に遅いものの排出されたが、相当悪いレベルであった。10

【0103】

本実施例のトナーAと比較例1のトナーFとを、比較して明らかのように、現像剤における粉体層の粘着強度が本発明の範囲内、つまり垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときに $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ の範囲内の値であるものが良好な結果を示す。15

【0104】

そして、トナーAには、トナーFには含まれていない、疎水化性処理酸化チタンのような流動性付与剤が含まれていることによって、所定の圧力で圧密した状態の粘着強度やせん断指数を下げる事ができ、本発明の範囲内に納めることが可能になることが予想できる。20

【0105】

以上のことから、本発明にて用いられる現像剤としては、粉体層における粘着強度が、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したとき、 $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ の範囲内にあれば、環境に関係なく現像剤補給容器内の現像剤搬送性が維持でき、その付着強度及びせん断指数をその範囲内に調整するには、一次粒子の平均粒径が $1 \sim 100\text{ nm}$ である疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、又は、疎水化処理アルミナの少なくともひとつである流動性付与剤を添加する方法が有効であることがわかる。25

【0106】

そして、本発明の現像剤補給キットに好適である本実施例の現像剤補給容器1としては、上記に説明したように、次の特徴が挙げられる。30

【0107】

(1) 円筒状をなすことにより、容器内面を現像剤が滑らかに移動することができるため、現像剤の搬送性をよくし、残留する現像剤が少ない。

【0108】

(2) 開口部が容器本体の回転軸線方向一端側の端面上にあって、回転軸線上に設けられているので、現像剤補給容器の開口部付近で現像剤の飛散や汚れが少なく、開口部は円形であるので、開口部を封止する封止部材のシール性が高く、現像剤がもれにくいものであり、しかも開口部の内径が容器本体内径の $1/20 \sim 1/3$ であるので、現像剤が開口部からもれたり、フラッシングして汚れるのを極力防止し、適切な現像剤搬送速度を制御することが可能となる。40

【0109】

(3) 仕切り壁に設けられた突起部の少なくとも一端は開口部に接続する案内部を有するので、確実に現像剤を開口部まで搬送する。

【0110】

(4) 傾斜した突起部の傾斜角度は、 $30^\circ \sim 75^\circ$ であるので、確実な現像剤搬送性を維持でき、又、この範囲内にて傾斜角度を調整することで、所望の現像剤搬送能力に最適設計することが可能となる。

【0111】

10

20

30

40

50

(5) 仕切り壁には、貫通する穴部が設けられているので、現像剤補給容器内部の現像剤の攪拌効果が高まり、流動性が付与されるため、現像剤の搬送性をよくし、残留する現像剤が少ない。

【0112】

こうした(1)～(5)に示した特徴を持つ本実施例の現像剤補給容器1は、この種の現像剤補給容器における好適な一例であるが、本発明は、現像剤を排出するための開口部を有する容器本体と、容器本体内部の回転軸線方向に連続して設けられ、容器本体内を複数に分割するように設けられた仕切り壁と、を有し、仕切り壁は、表面から突起して且つ軸線に対して傾斜した面を有する突起部が設けられた構成の現像剤補給容器に適用可能である。

10

【0113】

この現像剤補給容器に、トナーAのような、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときの粉体層の粘着強度が、 $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ である現像剤を収容した現像剤補給キットは、安価で、図8のような、画像形成装置100に設けて画像形成を行っても粗粒も全く発生しない。

【0114】

そして、繰り返し使用可能な信頼性の高い現像剤補給容器構成に対して、現像剤の搬送能力に優れ、且つ排出後半においても安定した排出量を維持することが可能となる。

【0115】

更には、現像剤補給容器内に最後まで使用されずに残留する現像剤や、容器内壁に付着する現像剤を非常に少なくし、ほぼ完全に現像剤補給容器内の現像剤を排出することができる。

20

【0116】

更には、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合など、現像剤補給容器本体内で現像剤が凝集し、固まった状態にも、少ない外力で現像剤が崩れ、優れた現像剤の搬送能力を維持し、最後まで安定した排出量を維持することのできる現像剤補給キットを提供することが可能となる。

【0117】

更には、現像剤補給容器の開口部付近の現像剤の飛散・汚れを極力抑え、又、どんな環境においても現像剤補給容器の開口部で現像剤の閉塞の発生が全くない現像剤補給キットを提供することが可能となる。

30

【0118】

又、上記に説明した現像剤補給容器の構成に対して、収納される現像剤において、粉体層に垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときのせん断指数は $1.02 \sim 5.00$ であることが好ましい。

【0119】

実施例2

本実施例においては、現像剤の粉対層の粘着強度を、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときに $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ の値にする方法、及びせん断指数を $1.02 \sim 5.00$ の値にする方法について説明する。

40

【0120】

その方法のひとつとしては、実施例1に説明したように、本発明のトナー補給容器1に収納される現像剤Tにおいて、現像剤の凝集性、付着性を抑制する流動性付与剤として、一次粒子の平均粒径が $1 \sim 100\text{ nm}$ である疎水化処理したシリカ微粉体、アルミナ微粉体又は酸化チタン微粉体の少なくとも一種類を現像剤中のトナー粒子に外添する方法が挙げられる。

【0121】

これらの流動性付与剤を、適切な表面被覆率になるように添加することによって、高温高湿下でも、安定した帯電性を長時間維持でき、トナー粒子同士が付着し、凝集するのを抑制できる。

50

【0122】

このように、トナー粒子間の引力を阻害する、トナー粒子間の接触面積を少なくして、現像剤の粉体層の、所定の圧力をかけて圧密した状態の粘着強度とせん断指数を所定の値にする方法としては、現像剤に流動性付与剤を添加することに加え、更に、現像剤中のトナーの形状を制御することが好ましい。

【0123】

トナーの形状を制御して、粉体層における粘着強度を、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したとき、 $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ にする方法としては、現像剤のトナー中に、下記に説明する式(3)で示されるトナー円形度 a が 0.900 以上のものを 80% 以上 100% 以下、好ましくは、その条件に加えて、 0.95 以上のものが個数基準で 67% 以上 100% 以下存在させる方法がある。10

【0124】

円形度 $a = L_0 / L$ (3)

(式中、 L_0 は粒子像と同じ投影面積を持つ円の周囲長を示し、 L は粒子像の周囲長を示す。)

【0125】

トナー中に円形度 a が 0.900 以上のものが 80% 未満であると、トナー粒子間の接触面積が多くなり、トナー粒子間の摩擦力が大きくなる。すると、図1、2に示される現像剤補給容器1の構成では攪拌部材を持たないため、物流時に現像剤がプロッキングしたときに、簡単な外力ではその凝集状態を解くことができず、排出することができなくなり、又、傾斜突起部3aを滑りにくくなり、現像剤の搬送能力が悪くなり、転写効率も悪くなる。20

【0126】

平均円形度の求め方としては、粒子の形状を定量的に表現する簡便な方法を用い、本発明では、東亜医用電子社(株)製フロー式粒子像分析装置「FPIA-1000(商品名)」を用いて測定を行い、測定された粒子の円形度を下記式(4)により求め、測定された全粒子の円形度の総和を全粒子数で除した値を平均円形度と定義する。

【0127】

円形度 $a = L_0 / L$ (4)

(式中、 L_0 は粒子像と同じ投影面積を持つ円の周囲長を示し、 L は粒子像の周囲長を示す。)

【0128】

この円形度はトナー粒子の凹凸の度合いの指標であり、トナーが完全な球形の場合 1.0 を示し、表面形状が複雑になるほど円形度は小さな値となる。又、本発明における円形度分布の標準偏差は、ばらつきの指標であり、数値が小さいほどシャープな分布であることを示す。30

【0129】

尚、ここで用いた測定装置「FPIA-1000(商品名)」は、各粒子の円形度を算出後、得られた円形度によって、円形度 $0.4 \sim 1.0$ を 61 分割してクラスに分け、分割点の中心値と頻度を用いて平均円形度及び円形度標準偏差の算出を行う算出法を用いている。この算出法で算出される平均円形度及び円形度標準偏差の各値と、上述した各粒子の円形度を直接用いて算出される平均円形度及び円形度標準偏差の各値との誤差は非常に少なく、実質的には無視できる程度である。40

【0130】

本発明においては、算出時間の短縮化や算出演算式の簡略化の如きデータの取り扱い上の理由で、上述した各粒子の円形度を直接用いる算出式の概念を利用し、一部変更した測定装置「FPIA-1000(商品名)」による算出法を用いた。

【0131】

具体的な円形度 a の測定方法としては、予め不純物を除去した水 $100 \sim 150\text{ mL}$ 中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルフォン酸塩を $0.1 \sim 0.5\text{ mL}$ 加え、更に測定試料を $0.1 \sim 0.5\text{ g}$ 程度加える。試料を分散した懸濁液は超音波50

分散機で約1～3分間分散処理を行い、分散液濃度を1.2～2.0万個/ μm として、上記フロー式粒子像測定装置「FPIA-1000（商品名）」を用い、0.60 μm 以上159.21 μm 未満の円相当径を有する粒子の円形度分布を測定する。

【0132】

測定の概略は、東亜医用電子社（株）発行の「FPIA-1000（商品名）」のカタログ（1995年6月版）、測定装置の操作マニュアル及び特許文献6に記載されているが、以下の通りである。

【0133】

試料分散液は、フラットで扁平な透明フローセル（厚み約200 μm ）の流路（流れ方向に沿って広がっている）を通過させる。フローセルの厚みに対して交差して通過する光路を形成するように、ストロボとCCDカメラが、フローセルに対して、相互に反対側に位置するように装着される。試料分散液が流れている間に、ストロボ光がフローセルを流れている粒子の画像を得るために1/30秒間隔で照射され、その結果、それぞれの粒子は、フローセルに平行な一定範囲を有する2次元画像として撮影される。それぞれの粒子の2次元画像の面積から、同一の面積を有する円の直径を円相当径として算出する。それぞれの粒子の2次元画像の投影面積及び投影像の周囲長から上記の円形度算出式（4）を用いて各粒子の円形度を算出する。

10

【0134】

現像剤中のトナーを、こうして測定される円形度 a を0.900以上にする方法としては、特に限定されるものはないが、例えば、粉碎法トナーでは結着樹脂、着色剤を少なくとも含有する混合物を、溶融混練し、得られた混練物を冷却した後、冷却物を粉碎するが、その粉碎装置を適宜選択すればよい。

20

【0135】

その粉碎装置には、例えば、ジェット気流を用いたジェット気流式粉碎装置、特に衝突式気流式粉碎機、機械式粉碎装置がある。又、粉碎後、粉碎物をハイブリタイザにより粒子の形状を改質してもよい。

【0136】

又、粉碎法以外に、重合性単量体と着色剤及びワックスを有する混合物を重合せしめることにより、直接的にトナー粒子を得る重合トナー製法でもよい。

【0137】

30

一方、近年、画像形成装置は高速化のニーズが高くなつてあり、定着時のトナーの耐オフセット性を向上させるために、現像剤中のトナーにワックス等の離型性の高い材料を添加することが多い。本発明におけるトナー補給容器は、いうまでもなく、こうした高速機対応の画像形成装置にも充分対応するものであり、内部に収納される現像剤も、所定の圧力をかけて圧密したときの粘着強度、せん断指數が本発明の範囲にあるものであれば、現像剤にワックスを添加してもなんら問題は無い。

【0138】

現像剤がワックスを内添したトナーである場合には、ワックスの添加量はトナーの結着樹脂100重量部に対して0.5～20重量部であることが好ましい。

【0139】

40

0.5重量部未満の添加では、粉碎法、重合法のいずれにおいても、現像剤の低温定着性、耐ブロッキング性及び耐オフセット性に悪影響を及ぼす。

【0140】

又、20重量部を超える場合は、粉碎法による製造においては、ワックスは結着樹脂中に分散され、トナー粒子の表面に存在するため、トナーの付着性、凝集性が強くなる。又、遊離したワックスが多く存在してしまい、そのワックスが現像剤補給容器の傾斜突起部や容器内壁に付着し、現像剤の搬送性に悪影響を及ぼす。

【0141】

重合法による製造においても、造粒時にトナー粒子同士の合一が起きやすく、重合性単量体と着色剤及びワックスを有する混合物を重合せしめて、直接的にトナー粒子を得るので

50

、トナー粒子内部に多量のワックスを内包化しているが、製造時に重合しない遊離ワックスが存在してしまう。粉碎法で作成されたトナーと同様、現像剤の搬送性に悪影響を及ぼす。

【0142】

又、本発明における現像剤は、トナー粒子に磁性体を内添する磁性トナーであっても、非磁性トナーであっても適用可能である。又、トナーとキャリアの混合物であっても適用可能である。

【0143】

本実施例においては、これらの性質を備えた、本発明の範囲内にて、実施例1で用いた粉碎法にて作成された非磁性トナーであるトナーA以外の現像剤も採用し、実施例1における現像剤であるトナーA、比較例1におけるトナーF及び、それ以外のトナーB、C、D、二成分現像剤Eを用いて、実施例1と同様の現像剤補給容器1と組合せた現像剤補給キットを比較して説明する。10

【0144】

・トナーA：実施例1にて説明したものと同様の非磁性トナーであり、平均径5nmの疎水化処理チタンが全体に対して0.8重量部含まれ、ワックスの重量部は結着樹脂100重量部に対して5.4重量部である。トナーAはシアントナーであるが、他の色の非磁性顔料を用いても同様の結果を示す。

【0145】

実験例120
実施例1の図1に示した構成の現像剤補給容器1に、現像剤TとしてトナーAを容器の内容積に対して、0.43g/ccの量を充填し、容器を17rpmの速さで回転し、現像剤Tの排出性試験を行ったところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示し、現像剤Tもほぼ最後まで排出され、残留する現像剤は極めて少なく、容器内壁に付着している現像剤Tも殆どなかった。

【0146】

更に、トナーAを容器の内容積に対して、同様に、0.43g/ccの量を充填した現像剤補給容器1を横におき、タッピング1000回行った後、同様に排出性試験を行った。
容器1内では始め、現像剤Tはブロッキングしているものの、容器1を回転させると、すぐにそのブロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又開口部1aでの現像剤Tの閉塞も殆ど起こらなかった。現像剤Tはほぼ最後まで排出され、残留する現像剤Tは極めて少なく、容器1内壁に付着している現像剤Tも殆どなかった。30

【0147】

・トナーB：トナーAが粉碎法で作成された非磁性トナーであるのに対して、磁性体を加えて磁性トナーとしたところが特徴である。尚、平均径18nmの疎水化処理シリカが全体に対して0.90重量部含まれ、ワックスは結着樹脂100重量部に対して8重量部である。

【0148】

実験例2
・トナーB40
ポリエステル樹脂100重量部平均粒径0.4μmの磁性体90重量部ワックス8重量部

【0149】

上記混合物を、溶融混練し、冷却した混合物をハンマーミルで粗粉碎した。粗粉碎物をジエットミルで微粉碎し、得られた微粉碎物を風力分級機で分級し、体積平均径7.3μmの磁性トナーを得た。

【0150】

このトナー粒子の100重量部に対して、平均径18nmの、疎水化処理シリカを0.90重量部、ヘンシェルミキサーで外添し、トナーBを得た。

【0151】

実施例1の現像剤補給容器1に、現像剤Tとして、トナーBを容器の内容積に対して、050

. 60 g / c c の量充填し、容器を 17 r p m の速さで回転し、現像剤 T の排出性試験を行ったところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示した現像剤は、ほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【 0 1 5 2 】

更に、トナー B を容器の内容積に対して、0.60 g / c c の量充填した、現像剤補給容器 1 を横におき、タッピング 1000 回行った後、同様に排出性試験を行った。すると、容器 1 内では始め、現像剤 T はブロッキングしているものの、容器 1 を回転させると、すぐにそのブロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又、開口部 1 a での現像剤 T の閉塞も殆ど起こらずに、現像剤 T はほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。
10

【 0 1 5 3 】

・トナー C : トナー A、B は粉碎法で作成したものであるが、トナー C としては、重合法で作成された非磁性トナーを採用した。疎水化処理シリカが 1.0 重量部含まれ、ワックスは結着樹脂 100 重量部に対して 9.80 重量部である。

【 0 1 5 4 】

又、こうした重合法で作成されたトナーにおいても、ワックスの添加量はトナーの結着樹脂 100 重量部に対して 0.5 ~ 2.0 重量部であることが好ましい。

【 0 1 5 5 】

実験例 3

トナー C の作成法を説明する。イオン交換水 710 部に、0.1 M - Na₃PO₄ 水溶液 450 部を投入し、60℃ に加温した後、ホモミキサーを用いて、1300 r p m にて攪拌した。これに 1.0 M - CaCl₂ 水溶液 68 部を徐々に添加し、Ca₃(PO₄)₂ を含む pH 6 の水系媒体を得た。
20

【 0 1 5 6 】

- ・スチレン 160 重量部
- ・n - プチルアクリレート 34 重量部
- ・銅フタロシアニン顔料 12 重量部
- ・荷電制御剤 2 重量部
- ・飽和ポリエステル 10 重量部
- ・ワックス 20 重量部

【 0 1 5 7 】

上記材料を 60℃ に加温し、ホモミキサーを用いて、均一に溶解、分散した。これに、重合開始剤を溶解し、重合性单量体組成物を調製した。前記水系媒体中に重合性单量体組成物を投入し、60℃、N₂ 霧囲気下において、クレアミキサーで 10 分間攪拌し、重合性单量体組成物を造粒した。その後、水系媒体をパドル攪拌翼で攪拌しつつ、重合反応を行った。
30

【 0 1 5 8 】

重合反応終了後、冷却し、pH 2 となるように塩酸を加えリン酸カルシウムを溶解させた後、ろ過、水洗、乾燥をして、重合粒子（トナー粒子）を得た。
40

【 0 1 5 9 】

得られた重合粒子（トナー粒子）100 部に対して一次粒子径 50 nm の疎水化処理シリカ 1.0 質量部を外添し、トナー C を得た。

【 0 1 6 0 】

実施例 1 の現像剤補給容器 1 に、現像剤として、トナー C を容器 1 の内容積に対して、0.46 g / c c になる量充填し、容器 1 を 17 r p m の速さで回転し、現像剤の排出性試験を行ったところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示し、現像剤 T は、ほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【 0 1 6 1 】

10

20

30

40

50

更に、トナーCを容器1の内容積に対して0.46g/ccの量を充填した、同様の現像剤補給容器1を横におき、タッピング1000回行った後、同様に排出性試験を行った。すると、容器1内では、始めは現像剤Tがプロッキングしているものの、容器1を回転させると、すぐにそのプロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又、開口部1aでの現像剤Tの閉塞も殆ど起こらずに、現像剤Tはほぼ最後まで排出され、残留する現像剤Tは極めて少なく、容器1内壁に付着している現像剤も殆どなかった。

【0162】

・トナーD：トナーDは、粉碎法で作成されたトナーに、更に、磁性体として酸化鉄を加えた磁性トナーとしたものである。平均径10nmの疎水性処理シリカを10重量部添加され、ワックスは結着樹脂100重量部に対して、6.86重量部含まれたものである。

10

【0163】

本発明の現像剤補給容器に収納される現像剤が磁性トナーである場合、該磁性体は、特に、個数平均粒子径が0.1~1.0μmである磁性酸化鉄であることが好ましい。

【0164】

磁性酸化鉄の場合、0.1μm以下であると、磁性体自身が凝集してしまい、トナー中の磁性体の分散が悪くなるため、トナーの凝集性が強くなる。

【0165】

又、反対に、1.0μm以上であってもトナー中の磁性体の分散が悪くなり、トナー粒子表面に磁性体が偏在するため、磁気的な凝集がおこり、トナーの凝集性も強化される。

【0166】

又、磁性体の個数平均粒径の測定は以下の通りである。

20

【0167】

磁性体の個数平均径は透過電子顕微鏡により拡大倍率4万倍で拡大撮影した写真を用いて、ランダムに300個の磁性体を選びデジタイザーで測定することにより求める。

【0168】

実験例4

トナーDの作成法は以下の通りである。

- ・ポリエステルユニットとビニル系重合体ユニットとを含むハイブリット

樹脂成分100重量部

30

- ・スルホン酸基を有する重合体2重量部

- ・荷電制御剤1重量部

- ・ワックス7重量部

- ・平均粒径0.18μmの磁性酸化鉄100重量部

【0169】

上記混合物を粉体混合機で予備混合したものを二軸押し出し機にて加熱、溶融混練した。溶融混練物を冷却後、ハンマーミルを用いて約1~2mm程度に粗粉碎し、ついで機械式粉碎装置による微粉碎機で微粉碎した。更に得られた微粉碎物を多分割分級装置で微粉及び粗粉を同時に厳密に除去して磁性トナー粒子を得た。得られた磁性トナー粒子は体積平均径7.2μmであった。

【0170】

40

この磁性トナー100重量部に対して、一次平均径10nmの疎水性シリカ1.0重量部をヘンシェルミキサーにて外添してトナーDを得た。

【0171】

実施例1の現像剤補給容器に、トナーDを容器1の内容積に対して、0.60g/ccの量充填し、容器1を17rpmの速さで回転し、現像剤Tの排出性試験を行ったところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示した現像剤Tが、ほぼ最後まで排出され、残留する現像剤Tは極めて少なく、容器1内壁に付着している現像剤Tも殆どなかった。

【0172】

更に、トナーDを容器1の内容積に対して、0.60g/ccの量充填した現像剤補給容器1を横におき、タッピング1000回行った後、同様に排出性試験を行った。容器1内

50

では始め、現像剤 T はブロッキングしているものの、容器 1 を回転させると、すぐにそのブロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又、開口部 1 a での現像剤 T の閉塞も殆ど起こらなかった。現像剤 T はほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【0173】

・二成分現像剤 E

本発明は、二成分現像剤を用いることも可能であり、次に、トナー A にキャリアを添加した二成分現像剤 E を採用した現像剤補給キットについて説明する。

【0174】

又、二成分現像方式では、現像剤の帯電劣化の抑制の一方法として、新しいキャリア及びトナーの混合物を定期的あるいは連続的に現像装置内に供給する方式が採用されている。この現像方式を用いることにより、それを用いない場合と比較して、現像装置内の現像剤の帯電劣化を抑制し、交換頻度の延長、あるいは無交換化が図れる。10

【0175】

このような構成の画像形成装置においては、当然、現像剤補給容器に収納される現像剤はトナーとキャリアの混合物であるが、本発明の現像剤補給容器に、現像剤としてトナーとキャリアの混合物を収容してもなんら問題がない。

【0176】

そのとき、キャリアの混合比は現像剤の全量に対して、キャリアの含有率は 40 重量 % 以下であることが好ましい。40 重量 % 以上混合すると、本発明の容器構成では、容器内でトナーとキャリアの偏析が発生しやすくなるといった問題が生じる。20

【0177】

実験例 5

二成分現像剤 E は次のようにして作成される。

トナー A 平均粒径 45 μm 80 重量部真比重 5.1 の Mn - Mg のフェライトキャリア 20 重量部

真比重 5.1 の Mn - Mg のフェライトキャリア 20 重量部を、予め、トナー A の 80 重量部を混合機にて、十分に混合した。よって、現像剤の全量に対して混合されるキャリアは 20 重量 % である。

【0178】

この現像剤の粘着強度は、2.5 g / cm² であった。30

【0179】

実施例 1 の現像剤補給容器 1 に、現像剤 T として、上述の二成分現像剤 E を容器の内容積に対して、0.45 g / cc になる量充填し、容器を 17 rpm の速さで回転し、現像剤 T の排出性試験を行ったところ、排出初期から、良好な現像剤排出性を示し、現像剤 T はほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【0180】

又、排出した現像剤 T に対して逐次トナーとキャリアの混合比率を測定したところ、殆ど、キャリアとトナーの偏析が起こらないことを確認した。40

【0181】

更に、現像剤 T であるトナー E を、容器 1 内容積に対して 0.43 g / cc の量充填した現像剤補給容器 1 を、開口部 1 a を下にして横におき、タッピング 1000 回行った後、同様に排出性試験を行った。すると、容器 1 内では始め、現像剤 T はブロッキングしているものの、容器 1 を回転させると、すぐに、そのブロッキングは効果的に崩れ、良好な排出性を示した。又、開口部での現像剤 T の閉塞も殆ど起こらずに、現像剤 T はほぼ最後まで排出され、残留する現像剤 T は極めて少なく、容器 1 内壁に付着している現像剤 T も殆どなかった。

【0182】

又、排出した現像剤 T に対して逐次トナーとキャリアの混合比率を測定したところ、殆ど50

、キャリアとトナーの偏析が起こらないことを確認した。

【0183】

比較例2

ここでも、比較例として、実施例1にて比較例1として説明したものと同様のトナーFを用いる。トナーFには、ワックスの量は、結着樹脂に対して10重量部であるが、実験例1～4で用いられたトナーA、B、C、Dに添加された疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、又は、疎水化処理アルミナ等の流動性付与剤が添加されてない。

【0184】

実施例1の現像剤補給容器1に、現像剤Tとして、トナーFを容器の内容積に対して、0.43g/ccの量を充填し、容器1を17rpmの速さで回転し、現像剤Tの排出性試験を行ったところ、現像剤Tの約10%以上が最後まで排出されず残留した。又、容器1内壁に付着している現像剤Tも多かった。

10

【0185】

更に、トナーFを容器1の内容積に対して0.43g/ccの量を充填した現像剤補給容器1を横におき、タッピング1000回行った後、同様に排出性試験を行ったところ、現像剤のブロックは、容器1を5分以上回転させないと崩れなかった。その上、崩れた後も、排出速度は非常に遅いものの排出はされたが、相当悪いレベルであった。

【0186】

実験例1～5、および比較例1に説明したトナーA、B、C、D及びトナーFそれぞれの、上記に示した方法にて測定した付着強度、せん断指数、円形度を表1に示す。

20

【0187】

このトナーの物性値を表1に示す。

【0188】

【表1】

	粘着強度 [g/cm ²]	せん断指数	円形度 0.900以上の割合
トナーA	2.3	3.37	82%
トナーB	1.4	2.56	86%
トナーC	0.75	1.2	97%
トナーD	0.75	1.04	98%
トナーF	3.8	6.9	74%

30

【0189】

実験例1～5及び比較例2の結果と、表1を合わせて考慮すると、現像剤の粉体層における粘着強度が、垂直荷重128.4g/cm²付与したとき、0.60g/cm²～3.00g/cm²の範囲内にあるものが良好な結果を示す。

【0190】

そして、表1より、粘着強度もせん断指数も本発明の範囲外にあるトナーFが、トナー円形度0.900以上の割合が80%以上ではなく、比較例2に述べた試験結果からも、不良であった。このことより、円形度0.900以上のトナーの割合を80%以上にすることは、現像剤の粘着強度やせん断指数を本発明の範囲内に納めるのに重要な一要素であることが分かる。

40

【0191】

そして、円形度を整える方法は、粉碎法でも重合法でもどちらでもよく、非磁性トナーでも磁性トナーでもよい。

【0192】

実験1～5に述べたよう、トナーA～Dのトナーには、一次粒子の平均粒径が1～100nmである疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、又は、疎水化処理アルミナ等の流

50

動性付与剤が含まれているが、トナーFには含まれていない。このことから、現像剤にこれらの流動性付与剤を添加することが重要であり、せん断指数や粘着指数を下げることができ、本発明の範囲内に納めることができることが予想できる。

【0193】

以上のことから、本発明にて用いられる現像剤としては、実施例1にて説明したように、現像剤の粉体層において、垂直荷重 128.4 g/cm^2 を付与したとき、 $0.60\text{ g/cm}^2 \sim 3.00\text{ g/cm}^2$ の範囲内にあれば、現像剤補給容器1の機能が有効に発揮でき、現像剤の搬送性、排出性を上昇させる効果がある。

【0194】

そして、その付着強度及びせん断指数をその範囲内に調整するには、一次粒子の平均粒径が $1 \sim 100\text{ nm}$ である疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、又は、疎水化処理アルミナ流動性付与剤を施したり、円形度aが、 0.900 以上の粒子を、個数基準の累積値で 80% 以上含有させる方法が有効であることが明らかになった。10

【0195】

又、上記の実験例1～5に示したように、トナーAからトナーEを用いた現像剤補給キットは、現像剤の粉体層が、垂直荷重 128.4 g/cm^2 付与したときのせん断指数が、 $1.02 \sim 5.00$ であるので、上記の効果が安定したものになった。

【0196】

実施例3

本実施例においては、現像剤補給容器として図6、7に示す構成の、現像剤補給容器20を用いる。図6は本実施例における現像剤補給容器20の部分断面斜視図であり、図7は軸方向の断面図である。20

【0197】

まず容器20の内部の構成について説明する。

【0198】

現像剤補給容器は略円筒形状に形成されたトナーボトル20であり、実施例1にて説明した現像剤補給容器1と同様に、画像形成装置100本体内に略水平方向に配置され、装置本体100から回転駆動を受けて、ボトル20が回転する構成になっている。

【0199】

そして、このトナーボトル20の内部にはトナーボトル部20を二分するように、仕切り壁3がボトルの全長にわたって設けてあり、仕切り壁3の両面にはボトル20の回転軸線X-Xに対して傾斜した傾斜面を有する突起部3a及び穴部3cが複数個、が設けてある。この突起部3aは、図6に示すように仕切り壁3の表面と裏面にそれぞれ同一回転方向で現像剤が搬送されるように回転軸X-X対称に配置されている。30

【0200】

本実施例の特徴として、開口部1aが容器周面上に設けられていることが挙げられる。開口部1aには開口部1aを閉じる封止部材2が設けて有り、この封止部材2がトナーボトル20の軸方向(矢印方向)に相対的にスライドすることにより、開口部1aの開閉動作を行う。封止部材2は、容器本体20の外周に沿った円弧状のシャッター2aと、シャッター2aの内面に貼着したパッキン材2bと、で構成される。40

【0201】

封止部材2は、容器本体20の開口部1aを閉じる位置と聞く位置との間を往復自在に容器本体20に取付けられる。取付け方法は、シャッター2aに平行なレールを設け、対応する容器本体20の開口部1a周囲にも並行なガイド部を設け、互いに係合させることで達成できる。

【0202】

封止部材2の移動方向は容器本体20の周面に沿った方向であっても、容器本体20の回転軸線X-Xに沿った方向であっても良いが、後者の方であれば現像剤補給容器20を回転軸線X-Xに沿って着脱する際に、その動きを利用して封止部材2の開閉が行えるので好ましい。50

【0203】

パッキン部材 2 b は発泡ポリウレタンが好ましく、これを両面テープでシャッター 2 a に固定するのが簡便で実用的である。パッキン材としては他の発泡体やゴム等の弹性体あっても良く、固定手段も両面テープに限らず、他の従来公知の方法が応用できる。封止部材 2 を容器本体 1 に取付けると、パッキン材 2 b は所定量圧縮されて、開口部 1 a を密閉する。

【0204】

本実施例のように、開口部を周面に設けたものについても、本発明は適用でき、実施例 1 に説明した効果が得られ、図 8 の画像形成装置 100 のように、直下に現像装置 201 を配置した場合、直接現像剤を補給できるので、現像装置と現像剤補給容器とを連結する搬送路を設ける必要がなく、画像形成装置の構造を簡略化できる。10

【0205】

そして、本実施例の現像剤補給容器にても、現像剤の粉体層における粘着強度が、垂直荷重 128.4 g / cm^2 付与したとき、 $0.60 \text{ g / cm}^2 \sim 3.00 \text{ g / cm}^2$ であれば、実施例 2 に説明したように、粉碎法で作成されたトナーでも、重合法で作成されたトナーでも、非磁性でも磁性でも、キャリアを加えたトナーでも好適に適用でき、実施例 1 に示したものと同様の効果が得られる。

【0206】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のトナー補給キットは、上記実施例のトナー補給容器内に収容されたトナーの粉体層における粘着強度が、垂直荷重 128.4 g / cm^2 付与したとき、 $0.60 \text{ g / cm}^2 \sim 3.00 \text{ g / cm}^2$ となるように、トナーには一次粒子の平均粒径が $1 \sim 100 \text{ nm}$ である疎水化処理シリカ、疎水化処理酸化チタン、疎水化処理アルミニナのうち少なくとも 1 つの流動性付与剤が添加されていることによって、安価で、粗粒も全く発生せず、繰り返し使用可能な信頼性の高いトナー補給容器構成に対して、トナーの搬送能力に優れ、且つ排出後半においても安定した排出量を維持が可能となる。20

【0207】

そして、トナー補給容器内に最後まで使用されずに残留するトナーや、容器内壁に付着するトナーが非常に少なく、ほぼ完全にトナー補給容器内のトナーを排出することができる。更には、物流による振動や長期間高温高湿下に放置保管された場合などトナー補給容器本体内でトナーが凝集し、固まった状態にも、少ない外力でトナーが崩れ、優れたトナーの搬送能力を維持でき、トナー補給容器の開口部付近のトナーの飛散、汚れを極力抑え、又、どんな環境においてもトナー補給容器の開口部でトナーの閉塞の発生が全くないトナー補給キットを提供することが可能となる。30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る現像剤補給容器の一例を示す部分断面斜視図である。

【図 2】本発明に係る現像剤補給容器の一例を示す軸方向の断面図である。

【図 3】本発明に係る現像剤補給容器における現像剤の搬送時の挙動を説明する説明図である。

【図 4】本発明に係る現像剤粘着強度及びせん断指數の測定方法を示す説明図である。40

【図 5】本発明に係る現像剤の粘着強度及びせん断指數の測定方法を示す説明図である。

【図 6】本発明に係る現像剤補給容器の他の例を示す部分断面斜視図である。

【図 7】本発明に係る現像剤補給容器の他の例を示す軸方向の断面図である。

【図 8】本発明の現像剤補給キットが適用される画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

1、20 現像剤補給容器

1 a 開口

2 封止部材

3 仕切り壁（搬送部材）

3 a

突起部（突出部、案内部、持ち上げ部）

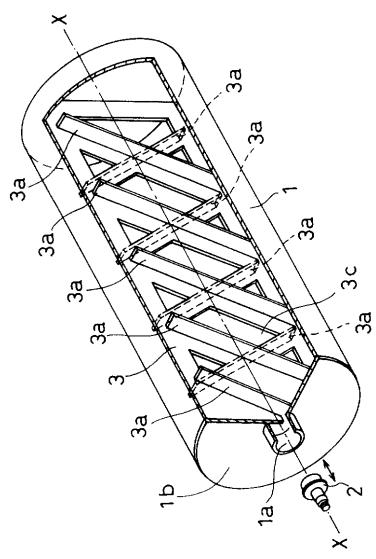
3 c

穴部（貫通穴、落下部）

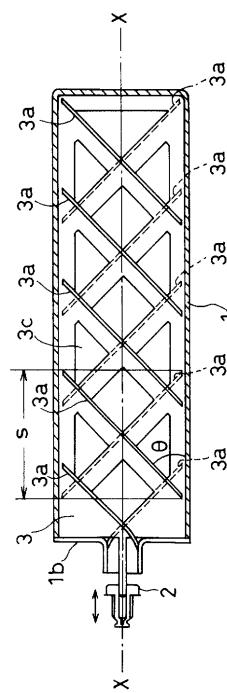
T

現像剤

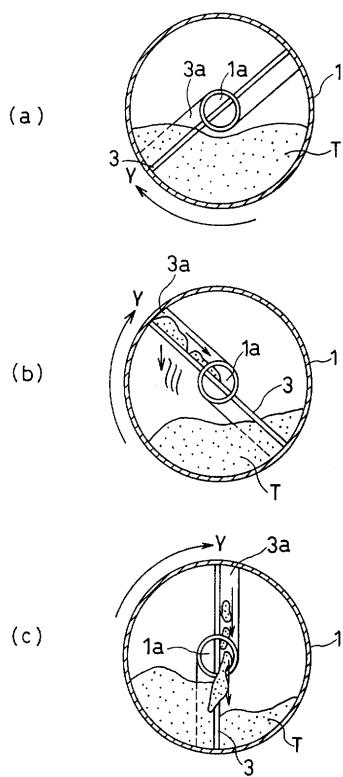
【 図 1 】



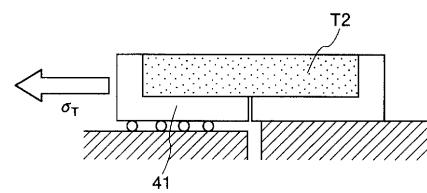
【 図 2 】



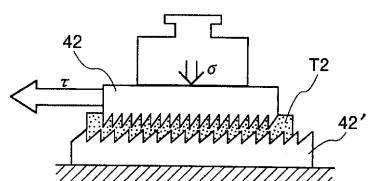
【図3】



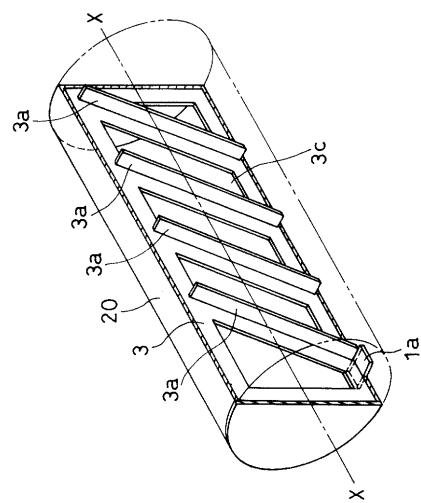
【図4】



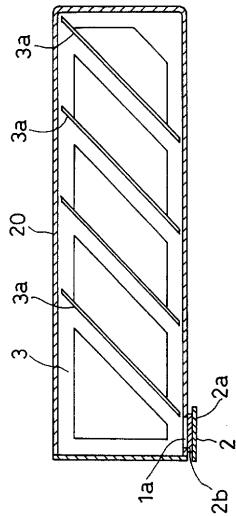
【図5】



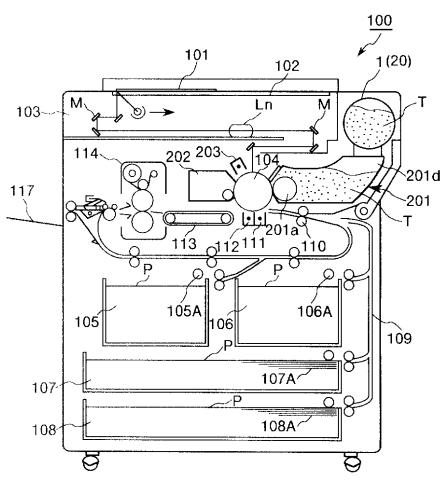
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-183896(JP,A)
特開平10-33993(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08

G03G 9/08