

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6414847号
(P6414847)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G03G 15/08 322B
G03G 15/08 364

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-259859 (P2014-259859)
 (22) 出願日 平成26年12月24日 (2014.12.24)
 (65) 公開番号 特開2016-118747 (P2016-118747A)
 (43) 公開日 平成28年6月30日 (2016.6.30)
 審査請求日 平成29年9月5日 (2017.9.5)

(73) 特許権者 000208743
 キヤノンファインテックニスカ株式会社
 埼玉県三郷市中央1丁目14番地1
 (74) 代理人 110000718
 特許業務法人中川国際特許事務所
 (72) 発明者 田中 智博
 埼玉県三郷市谷口717 キヤノンファインテック株式会社内
 (72) 発明者 名倉 英雄
 埼玉県三郷市谷口717 キヤノンファインテック株式会社内
 (72) 発明者 田丸 直樹
 埼玉県三郷市谷口717 キヤノンファインテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を収容する現像剤収容部と、
 前記現像剤収容部に収容されている現像剤の内で、現像剤検知可能領域に在る現像剤を
 検知する現像剤検知ユニットと、

前記現像剤収容部で回転軸に対して回転自在に配置されるシート部材と、備え、
 前記シート部材は、前記回転軸の軸方向一端部側に向かう方向に現像剤を搬送する第一
 の現像剤搬送手段と、前記第一の現像剤搬送手段とは、前記回転軸との距離が異なる位置
 に形成され、前記回転軸の軸方向他端部側に向かう方向に現像剤を搬送する第二の現像剤
 搬送手段と、を有し、

前記現像剤検知ユニットは、前記現像剤収容部における前記一端部に対応する位置に配
 置され、

前記現像剤検知可能領域における、前記シート部材の前記一端部側に向かう現像剤搬送
 能力は、前記第一の現像剤搬送手段の現像剤搬送方向において、前記現像剤検知可能領域
 よりも上流側の領域における、前記第一の現像剤搬送手段の前記一端部側に向かう現像剤
 搬送能力よりも小さい

ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記シート部材の前記現像剤検知可能領域に位置する範囲内には、前記第一の現像剤搬
 送手段と前記第二の現像剤搬送手段と、が設けられていないことを特徴とする請求項 1 に

記載の現像装置。

【請求項 3】

前記現像剤検知可能領域における、前記シート部材の前記一端部側に向かう現像剤搬送能力は、ゼロであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記シート部材は、前記第一の現像剤搬送手段よりも前記一端部側に、前記軸方向中央側へ現像剤を搬送する第三の現像剤搬送手段を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記シート部材は、前記第一の現像剤搬送手段及び前記第二の現像剤搬送手段の中で最も前記一端部側に位置する現像剤搬送手段よりも前記一端部側に、前記シート部材の回転方向へ現像剤を搬送する第四の現像剤搬送手段を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記第一及び第二の現像剤搬送手段のそれぞれは、前記シート部材に開口が前記軸方向に複数配置して構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記現像剤検知ユニットは、前記一端部に対応する前記現像剤収容部の内壁に配置されており、

前記第一及び第二の現像剤搬送手段の前記開口の中で、最も前記一端部側に位置する開口と前記内壁との間隔を L 1 とし、前記第一及び第二の現像剤搬送手段の前記開口の中で最も他端部側に位置する開口と他端部側の前記現像剤収容部の内壁との間隔を L 2 とは、 L 1 > L 2 の関係を有していることを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記第一の現像剤搬送手段の前記開口と前記第二の現像剤搬送手段の前記開口とは、前記回転軸の軸方向において重複する領域を有することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記開口の形状は、現像剤の搬送方向に向かうにしたがって開口幅が拡がる孔であることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 10】

像担持体に形成した静電潜像を現像装置により現像して画像形成する画像形成装置において、

前記現像装置として請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式等を採用した複写機やプリンタ、あるいはファクシミリ等の画像形成装置に使用される現像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真画像形成装置において、現像剤が使用されて消費された場合に、新たに現像剤を補給する現像剤補給方式が用いられている。現像剤補給方式としては、電子写真画像形成装置に着脱自在なトナー・ボトルのような現像剤補給容器を交換することにより、現像剤を補給する方式が用いられている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、補給されたトナーを現像装置内に偏って堆積させないように、回転軸のまわりに螺旋状の部材を取り付けた 2 本の攪拌搬送部材を並べて配置し、現像

10

20

30

40

50

剤の循環経路を形成する現像装置が記載されている。

【0004】

また、特許文献2には、トナー収容部のトナーをトナー供給部へ搬送する攪拌部材の回転攪拌羽根に形成される舌状の撓み方向を常に一定に維持することで、トナーを中央に寄せることのできるトナー供給装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平8-30084号公報

【特許文献2】特開2010-32754号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載された現像装置は、2本の螺旋状の回転部材を設けているため、それを回転駆動させるための構造が必要となり、装置の複雑化、大型化、高コスト化を招くといった課題があった。

【0007】

また、特許文献2に記載されたトナー供給装置は、容器内端部に残留するトナーを容器中央部に寄せることでトナーの攪拌を行うもので、攪拌部材の回転軸方向端部側への十分な攪拌ができないため、トナーの帯電不良により濃度ムラの無い画像を得ることができないといった課題があった。

20

【0008】

このような課題を解決するために、本発明者らは、現像剤収容部内の現像剤をより十分に攪拌することで、現像剤担持体により均一に現像剤を供給できる画像形成装置の現像装置を検討している。

【0009】

図12は、このような現像装置であって、未だ公知になっていない、試作検討中の現像装置の断面概略図である。

【0010】

現像装置1は、電子写真方式等を採用した複写機やプリンタ、あるいはファクシミリ等の画像形成装置に使用される装置である。現像剤収容部としての現像容器2は、不図示の像担持体である感光ドラム表面に形成された静電潜像を可視化するための磁石が内包された現像剤担持体としての現像ロール3を有する。また、現像装置1は、現像剤としてのトナー8を帯電させるとともに現像ロール3の表面に形成されたトナー層を規制する現像ブレード4を備えている。さらに、現像剤収容部内の現像剤を攪拌搬送する部材として、現像容器2には、現像ロール3側へトナー8を攪拌しつつ供給・搬送する攪拌搬送部材6を備えている。

30

【0011】

トナーボトル7は、現像容器2に対して着脱可能な現像剤補給部であり、その現像剤補給部内には磁性一成分トナー8が収容され、現像容器2へのトナー8の補給が行われる開口であるトナー補給口9を有する。また、トナーボトル7は、その内部で回転可能な攪拌部材10を有する。攪拌部材10は、トナーボトル7のトナー8を、トナー補給口9を介して現像容器2へ供給する。供給されたトナー8は、攪拌搬送部材6におけるトナー補給口9に対向する対向領域11へ案内される。

40

【0012】

図13は、攪拌搬送部材6が有する複数の現像剤搬送手段を説明する模式図であり、現像容器2にトナーボトル7をトナー補給口9と攪拌搬送部材6の対向領域11とが対向可能となるように取り付けた構成の内部を、その上部から見た模式図である。

【0013】

攪拌搬送部材6は、現像ロール3の回転軸方向と同じ方向に沿って延在する回転軸12

50

と、その回転軸 1 2 に対して直交する方向の辺と回転軸 1 2 の軸方向の辺とを有する搬送面 1 3 を備えたシート部材 1 4 とを有している。シート部材 1 4 は、回転軸 1 2 に取り付けられて、現像剤収容部である現像容器 2 の内部を、回転軸 1 2 を中心に回転可能に設けられている。また、シート部材 1 4 は、回転半径方向における回転中心から回転端までの間に、回転軸 1 2 の軸方向に現像剤であるトナー 8 を搬送する現像剤搬送手段を複数有している。

【 0 0 1 4 】

現像容器 2 には、攪拌搬送部材 6 の回転軸 1 2 より下方に、トナー補給口 9 から供給されたトナー 8 が貯留されている。また、シート部材 1 4 の搬送面 1 3 には、回転軸 1 2 の回りをトナー補給口 9 から現像容器 2 の内部下方を経て現像ロール 3 の方向へ回転移動することで、回転軸 1 2 の軸方向に沿ってトナーを搬送移動させる複数の現像剤搬送手段を備えている。ここでは、現像剤搬送手段は、搬送面 1 3 に回転軸 1 2 の軸方向に沿って延在する、第一の現像剤搬送手段 1 5 と第二の現像剤搬送手段 1 6 とから構成されている。そして、第一の現像剤搬送手段 1 5 は、第二の現像剤搬送手段 1 6 よりも回転軸 1 2 の回転半径方向における回転端の側に併設して配置されている。

【 0 0 1 5 】

ここで、第一の現像剤搬送手段 1 5 によるトナー 8 の搬送方向と第二の現像剤搬送手段 1 6 によるトナー 8 の搬送方向とは回転軸 1 2 の軸方向に関して互いに逆方向となるように構成されている。このような搬送方向が互いに逆方向である現像剤搬送手段 1 5 、 1 6 は、攪拌搬送部材 6 の回転に伴って、搬送面 1 3 の面にそれぞれのトナー搬送経路を形成する。搬送面 1 3 の面に沿って第一の現像剤搬送手段 1 5 で回転軸 1 2 の軸方向の一方端側へ搬送されたトナー 8 は、そこで第二の現像剤搬送手段 1 6 によって、反対側の端部側へ向かって循環するように搬送される。これにより、現像容器 2 の端部でのトナー 8 の滞留を防止して、より均一化されるようにトナー 8 を攪拌することができる。

【 0 0 1 6 】

第一の現像剤搬送手段 1 5 と第二の現像剤搬送手段 1 6 とは、シート部材 1 4 の現像剤搬送面 1 3 に、以下に述べるような所定形状の開口部 1 7 がそれぞれ列状に複数配置されている。

【 0 0 1 7 】

開口部 1 7 は、軸方向に沿ったトナー搬送方向に直交する向きの開口の大きさ（開口幅）が、トナー搬送方向に向かって大きくなるような形状を有している。搬送面 1 3 が回転軸 1 2 の軸回りを回動すると、搬送面 1 3 に押し動かされるトナー 8 が搬送面 1 3 の表側から裏側（回転方向の前方から後方）へ向けて開口部 1 7 を抜ける際に、開口部 1 7 の開口幅の小さい方から大きい方へ移動する（例えば、図 1 4 の矢印の方向）。このトナー 8 の移動によって、所定の方向へのトナー搬送が生じる。これは、回転する搬送面 1 3 に対するトナー 8 からの圧力が小さくなる方向へ、すなわち、開口幅が大きくなる方向（例えば、図 1 4 の矢印方向）へ、トナー 8 が搬送面 1 3 に押されて移動することで上述のような所定方向へのトナー搬送が行われることによる。

【 0 0 1 8 】

図 1 4 は、現像剤搬送手段としてのシート部材 1 4 の搬送面 1 3 に形成された開口部 1 7 の一例を示す模式図である。

【 0 0 1 9 】

開口部 1 7 は、搬送面 1 3 が受けるトナー 8 の圧力が小さくなるように開口幅が大きくなるような、トナー 8 を搬送する方向とは逆方向に三角形の頂点が向いている形状である。したがって、第一の現像剤搬送手段 1 5 の複数の開口部 1 7 の三角形の頂点の向きと、第二の現像剤搬送手段 1 6 の複数の開口部 1 7 の三角形の頂点の向きとは、互いに逆の関係になっている。

【 0 0 2 0 】

上述したような構成の攪拌搬送部材 6 を回転させることにより、その回転軸 1 2 の方向に沿ってトナー 8 を搬送面 1 3 の面上で循環させることができる。

10

20

30

40

50

【0021】

しかしながら、現像容器2にあるトナー8は、攪拌搬送部材6が回転することにより、その搬送面13に形成された2つの現像剤搬送手段15、16によって、それぞれ現像容器2の両端部へ搬送される。ここで、第一の現像剤搬送手段15によって現像容器2の一方端へ搬送されるトナー8と、第二の現像剤搬送手段16によって現像容器2の他方側の端部へ搬送されるトナー8と、が存在するため、現像容器2の端部では、トナー8が攪拌されるたびにトナー8のトナー面高さ(剤面高さ)が上下に大きく変動している。そのため、現像容器2の内部のトナー8の残量を検知しようとすると、トナー面の上下変動により、残量検知精度が不安定になるという新たな課題を、本発明者らは見出した。

【課題を解決するための手段】

10

【0022】

本発明は、現像剤を収容する現像剤収容部と、前記現像剤収容部に収容されている現像剤の内で、現像剤検知可能領域に在る現像剤を検知する現像剤検知ユニットと、前記現像剤収容部で回転軸に対して回転自在に配置されるシート部材と、備え、前記シート部材は、前記回転軸の軸方向一端部側に向かう方向に現像剤を搬送する第一の現像剤搬送手段と、前記第一の現像剤搬送手段とは、前記回転軸との距離が異なる位置に形成され、前記回転軸の軸方向他端部側に向かう方向に現像剤を搬送する第二の現像剤搬送手段と、を有し、前記現像剤検知ユニットは、前記現像剤収容部における前記一端部に対応する位置に配置され、前記現像剤検知可能領域における、前記シート部材の前記一端部側に向かう現像剤搬送能力は、前記第一の現像剤搬送手段の現像剤搬送方向において、前記現像剤検知可能領域よりも上流側の領域における、前記第一の現像剤搬送手段の前記一端部側に向かう現像剤搬送能力よりも小さいことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、現像剤収容部内の現像剤を十分に攪拌することができるとともに、現像剤収容部内の現像剤を精度良く検知できる現像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明に係る現像装置の概略図である。

30

【図2】本発明に係る現像装置の内部を上部から見た模式図である。

【図3】透磁率センサ22の周辺の構成を現像容器2の側面から見た断面模式図である。

【図4】現像容器内のトナー残量に対する透磁率センサの検知出力を表した図である。

【図5】比較例の現像容器の内部を上部から見た模式図である。

【図6】比較例の透磁率センサ周辺の構成を現像容器の側面から見た断面模式図である。

【図7】比較例の現像容器内のトナー残量に対する透磁率センサの検知出力を表した図である。

【図8】本発明に係る第2実施形態の現像装置の内部を上部から見た模式図である。

【図9】本発明に係る第3実施形態の現像装置の内部を上部から見た模式図である。

【図10】本発明に係る第4実施形態の現像装置の内部を上部から見た模式図である。

【図11】本発明に係る第5実施形態の現像装置の内部を上部から見た模式図である。

40

【図12】本発明に関連した試作検討中の現像装置の断面概略図である。

【図13】攪拌搬送部材が有する複数の現像剤搬送手段を説明する模式図である。

【図14】シート部材の搬送面に形成された開口部の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

〔第1実施形態〕

(現像装置の構成)

図1は本発明に係る現像装置1の概略図であり、図2は現像剤収容部としての現像容器2にトナーボトル7をトナー補給口9と攪拌搬送部材6の対向領域11とが対向可能となるように取り付けた構成の内部を、その上部から見た模式図である。

50

【0026】

本実施形態の現像装置1は、公知前の試作検討中の図12乃至図14の構成を有する現像装置1に、後述する2つの現像剤搬送手段である第一の現像剤搬送手段15及び第二の現像剤搬送手段16に、現像剤検知可能領域A(検知領域)及び現像剤検知部材(現像剤検知ユニット)22の構成を付加するものである。その2つの現像剤搬送手段は、シート状の部材であるシート部材14に、回転半径方向における回

転中心から半径方向外側の自由端までの間に配され、回転軸12の軸方向に沿って現像剤8を搬送する第一の現像剤搬送手段15と、第一の現像剤搬送手段とは逆方向に軸方向に沿って現像剤8を搬送する第二の現像剤搬送手段16と、を配する構成を有している。

【0027】

本実施形態に係る現像装置1は、感光ドラム等の像担持体の表面に形成された静電潜像を、現像容器2に収容された現像剤8を、現像ロール3を介して像担持体表面へ供給し現像して画像形成する画像形成装置に用いるものである。

【0028】

このような本実施形態では、2つの搬送方向が互いに逆方向である現像剤搬送手段15、16により、攪拌搬送部材6の回転に伴ってシート部材14の搬送面13にトナー搬送経路5を形成する。このトナー搬送経路5は、トナーボトル7のトナー補給口9から補給されたトナー8が、搬送面13に沿って第一の現像剤搬送手段15によって回転軸12の一方端側へ搬送され、そこで第二の現像剤搬送手段16によって回転軸12の反対方向端側へ向かって搬送面13に沿って循環するように搬送されることで形成される。このように攪拌搬送部材6により、現像剤を搬送する現像剤搬送装置が構成されている。

【0029】

これにより、現像剤搬送方向を回転軸として回転する攪拌搬送部材6により、現像容器2に補給されたトナー8は、攪拌搬送部材6の回転軸12の両端部での滞留を抑えつつ、よりトナー8の攪拌状態を回転軸12の方向に関しても均一化して、現像ロール3へ搬送される。

【0030】

本実施形態では、回転軸12を中心に回転可能なシート部材14はPPS樹脂を使用して形成されている。シート部材14の搬送面13に形成された開口部17は、底辺の長さが11mm、高さが16mmの二等辺三角形の形状の孔を有するものである。そして、開口部17は、軸方向に沿ったトナー搬送方向に直交する向きの開口の大きさ(開口幅)が、トナー搬送方向に向かって拡がって大きくなるような形状を有している。つまり、この開口の形状により、開口幅の小さい方から大きい方へ向かってトナー流が形成される。

【0031】

なお、シート部材14の材料や開口部17の形状や大きさは、この例に限られるものではない。

【0032】

(現像剤搬送手段と現像剤検知可能領域の構成)

現像剤搬送手段は、シート部材14の搬送面13に回転軸12の軸方向に延在する、第一の現像剤搬送手段15及び第一の現像剤搬送手段15とは回転軸12との距離が異なる位置で攪拌部材6に設けられている第二の現像剤搬送手段16とから構成されている。そして、第一の現像剤搬送手段15及び第二の現像剤搬送手段16は、それぞれ複数の開口部17が搬送面13に回転軸12に沿った方向に列状に並んで形成されている。

【0033】

それらの列状に並んだ開口部17のうち、現像剤検知部材22側端の最も端部側に位置する開口部17と、現像剤検知部材22が配された現像容器2の内壁と、の間の現像剤検知可能領域Aが入る間隔をL1とし、反対側の列端の最も端部側に位置する開口部17と、その側の現像容器2の内壁と、の間の間隔をL2とすると、 $L_1 > L_2$ の関係を有している。この関係は、第一の現像剤搬送手段15の開口部17の配列と第二の現像剤搬送手段16の開口部17の配列との双方がこの関係を有している。そして、 L_1 と L_2 の距離

10

20

30

40

50

差は、開口部 17 が回転軸 12 の軸方向に 1 つ入るものである。

【0034】

ここで、検知領域である現像剤検知可能領域 A とは、現像剤検知部材 22 がトナー 8 の有無を判断できる領域である。

【0035】

本実施形態における現像剤検知部材 22 の検知領域は、現像剤検知部材 22 のトナー検知面から 5 mm 以内となっている。この現像剤検知部材 22 のトナー検知領域が大きくなれば、現像剤検知可能領域 A も対応して大きくなる。

【0036】

(現像剤検知部材の構成)

10

現像剤検知部材 22 は、図 1 に示すように、攪拌搬送部材 6 のシート部材 14 が回転軸 12 の周囲を回転する際に、シート部材 14 の回転半径方向に沿った辺が対面する位置の現像容器 2 の内面に配されている。

【0037】

さらに、本実施形態では、現像容器 2 の上部から見た図 2 に示すように、シート部材 14 の搬送面 13 に列状に配された開口部 17 から形成される 2 つの現像剤搬送手段 15、16 を、現像剤検知可能領域 A に対応するシート部材 14 の部位に開口部 17 を設けないようにしている。このようにして、2 つの現像剤搬送手段 15、16 は、現像剤検知可能領域 A には設けられていない。そして、この現像剤検知可能領域 A に対面する現像容器 2 の内面に、現像剤検知部材 22 が配されている。

20

【0038】

現像剤検知部材 22 は、透磁率センサを用いた残量検知システムである。透磁率センサ 22 は、現像剤検知可能領域 A 内のトナー 8 中に含まれる磁性体の透磁率に応じたセンサ出力電圧を出力し、このセンサ出力電圧値が基準電圧値を超えたかどうかの検知を行う。

【0039】

透磁率センサ 22 は、攪拌搬送部材 6 の 1 回転を 1 サイクルとし、その 1 サイクルの間に一定の周期でサンプリングを行う。1 サイクルのサンプリング結果に基づいて、検知されたセンサ出力電圧値が基準電圧値を超えた回数を計数係数し、透磁率センサ 22 のサンプリング 1 サイクル当たりの基準電圧値超えの回数が予め定めた閾値未満の場合はトナー無とし、閾値以上の場合はトナー有と判断する構成となっている。

30

【0040】

図 3 は、透磁率センサ 22 の周辺の構成を現像容器 2 の側面から見た断面模式図であり、現像容器 2 の内部を、回転軸 12 を中心にしてシート部材 14 が回転することで、攪拌されるトナー 8 の剖面（トナー面）の変化の様子を模式的に表したものである。

【0041】

本実施形態では、現像剤検知可能領域 A を通過するシート部材 14 の搬送面 13 に開口部 17 を設けないことで、現像剤検知可能領域に第一の現像剤搬送手段 15 及び第二の現像剤搬送手段 16 を設けないという構成を実現している。

【0042】

この現像剤検知可能領域 A 内に透磁率センサ 22 へ向かう現像剤搬送機能を抑制する構成により、現像剤検知可能領域 A 内での攪拌搬送部材 6 による回転軸 12 に沿った方向のトナー 8 の移動を抑制している。これにより、現像剤検知可能領域 A における、シート部材 14 の一端部側に向かう現像剤搬送能力は、第一の現像剤搬送手段 15 の現像剤搬送方向において、現像剤検知可能領域 A の上流側の領域における、第一の現像剤搬送手段 15 の一端部側に向かう現像剤搬送能力よりも小さいため、検知領域における透磁率センサ 22 に向かうトナー搬送機能を抑制することができる。

40

【0043】

このように、回転軸 12 の軸方向へのトナー 8 の移動を抑えることにより、シート部材 14 がトナー貯まりの外にあっても（図 3（a））、また、シート部材 14 がトナー貯まりの中を回転移動中であっても（図 3（b））、現像剤検知可能領域 A 内のトナー 8 のト

50

トナー面高さの上下変動は低減される。そのため、透磁率センサ 2 2 のトナー有無検知の精度をより安定させることができる。

【0044】

次に、現像容器 2 内のトナー 8 を消費しながら、透磁率センサ 2 2 による残量検知の出力をモニタリングし、2 回の測定を行った。

【0045】

図 4 は、その測定結果であり、現像容器 2 内のトナー残量に対する透磁率センサ 2 2 の検知出力を、縦軸を残量検知の出力値、横軸を現像容器 2 内のトナー残量とする図である。

【0046】

透磁率センサ 2 2 の検知出力は、現像剤検知可能領域 A 内のトナー面高さが安定していることにより、1 回目の測定 ($N = 1$) と 2 回目の測定 ($N = 2$) との両方で、ともに残量検知出力値のリップルが小さくなり、現像容器 2 内のトナー残量を精度よく検知することができる。

【0047】

(比較例)

図 5 は、比較例として、公知前の試作検討中の現像装置 1 に透磁率センサ 2 2 を本実施形態と同じ位置に設けた現像容器 2 の内部を上部から見た模式図である。

【0048】

図 5 にあるように、現像剤検知可能領域 A に含まれるシート部材 1 4 の搬送面 1 3 に、2 つの現像剤搬送手段 1 5 、1 6 の端部にそれぞれ開口部 1 7 が設けられており、この現像剤検知可能領域 A 内にも 2 つの現像剤搬送手段 1 5 、1 6 が存在していることが分かる。

【0049】

図 6 は、比較例の透磁率センサ 2 2 周辺の構成を現像容器 2 の側面から見た断面模式図である。これは、現像容器 2 の内部を、回転軸 1 2 を中心にしてシート部材 1 4 が回転することで、攪拌されるトナー 8 の剤面の変化の様子を模式的に表したものである。

【0050】

この比較例では、現像容器 2 内のトナー 8 は、攪拌搬送部材 6 が回転することにより、シート部材 1 4 の搬送面 1 3 に設けられた第一の現像剤搬送手段 1 5 によって現像容器 2 の端部 (回転軸 1 2 の軸方向端部) に搬送されるトナー 8 と、第二の現像剤搬送手段 1 6 によって現像容器 2 の端部とは反対側の端部へ搬送されるトナー 8 と、が存在する。

【0051】

このように、現像容器 2 の端部では、攪拌搬送部材 6 によって攪拌される度に、トナー 8 が現像容器 2 の攪拌搬送部材 6 の軸方向端部に押し寄せるとともに、現像容器 2 の端部にあるトナー 8 を現像容器 2 の内側に向かって搬送する。そのため、シート部材 1 4 がトナー貯まりの外にあるとき (図 6 (a)) と、シート部材 1 4 がトナー貯まりの中を回転移動中のとき (図 6 (b)) とでは、トナー面高さが上下に大きく変動してしまい、トナー面高さは安定しない。

【0052】

次に、比較例の現像容器 2 内のトナー 8 を消費しながら、透磁率センサ 2 2 による残量検知の出力をモニタリングし、2 回の測定を行った。

【0053】

図 7 は、その測定結果であり、現像容器 2 内のトナー残量に対する透磁率センサ 2 2 の検知出力を、縦軸を残量検知の出力値、横軸を現像容器 2 内のトナー残量とする図である。

【0054】

現像容器 2 の端部のトナー面高さは、上下に大きく変動して不安定なため、透磁率センサ 2 2 による残量検知の出力が不安定になり、1 回目の測定 ($N = 1$) と 2 回目の測定 ($N = 2$) との両方で、ともに透磁率センサ 2 2 の残量検知出力値のリップルが大きく、ト

10

20

30

40

50

ナー無と判定するときの現像容器 2 内の実際のトナー残量は大きく異なっており、比較例の構成では、精度良く検知することができない。

【0055】

(第2実施形態)

図8は、本発明に係る第2実施形態の現像装置1の内部を上部から見た模式図である。

【0056】

第2実施形態では、現像剤検知可能領域A内に2つの現像剤搬送手段15、16を設けない構成として、回転軸12の軸方向に沿った方向へのトナー搬送機能を有さない形状であって、シート部材14の一方の面から反対側の面にトナー8を搬送する開口部18を設けたものである。その他は、第1実施形態の現像装置1と同様の構成である。

10

【0057】

開口部18の形状は、トナーが搬送されて来る方向に関して、その方向と直交する開口の幅が一定の形状を有するものである。

【0058】

攪拌搬送部材6が回転することにより、第一の現像剤搬送手段15と第二の現像剤搬送手段16とによって回転軸12の軸方向へのトナー移動と現像ロール3へのトナー移動とが行われる。現像剤検知可能領域A内のトナー8は、回転軸12の軸方向に沿った方向への搬送機能を有していない開口部18により、透磁率センサ22に向かうトナー流及び離れるトナー流を大きく抑制することができる。さらに、攪拌搬送部材6の透磁率センサ22側の端部の現像ロール3側へのトナー搬送量も抑制することができる。

20

【0059】

これにより、現像剤検知可能領域Aにおける透磁率センサ22に向かうトナー搬送機能を抑制することができる。

【0060】

この現像剤検知可能領域A内に透磁率センサ22へ向かう現像剤搬送機能を抑制する構成により、現像剤検知可能領域A内のトナー8のトナー面高さの上下変動は低減されるので、透磁率センサ22のトナー有無検知の精度をより安定させることができる。

【0061】

本実施形態の構成によても、透磁率センサ22の出力結果は、現像剤検知可能領域A内のトナー面高さが安定していることにより残量検知出力値のリップルが小さくなり、現像容器2内のトナー残量を精度よく検知することができる。

30

【0062】

本実施形態の構成は、透磁率センサ22側の端部における現像ロール3方向へのトナー搬送量が多くなるときに有効である。

【0063】

(第3実施形態)

図9は、本発明に係る第3実施形態の現像装置1の内部を上部から見た模式図である。

【0064】

第3実施形態では、現像剤検知可能領域A内において、回転軸12の軸方向の中央側へトナー搬送を行う第二の現像剤搬送手段16の開口部17は設けられているが、透磁率センサ22のある端部側へトナー搬送を行う第一の現像剤搬送手段15の開口部17は設けられていない。そして、この位置には、第二の現像剤搬送手段16の開口部17と同じ配置の、回転軸12の軸方向の中央側へトナー搬送を行う、第三の現像剤搬送手段としての開口部19が設けられている。その他は、第1実施形態の現像装置1と同様の構成である。

40

【0065】

開口部17及び開口部19は、軸方向に沿ったトナー搬送方向に直交する向きの開口の大きさ(開口幅)が、トナー搬送方向に向かって大きくなるような形状を有している。つまり、この開口の形状により、開口幅の小さい方から大きい方へ向かってトナー流が形成されるので、上述した、現像剤検知可能領域A内にある、軸方向中央側に底辺を有する三

50

角形状を有する開口部 17 及び開口部 19 は、ともに軸方向の中央側へトナー搬送を行う働きを行う。

【0066】

これにより、攪拌搬送部材 6 が回転することにより、現像剤検知可能領域 A にある開口部 17 及び開口部 19 によって、シート部材 14 の透磁率センサ 22 側端部のトナーは、回転軸 12 の軸方向中央側へ移動するように搬送される。また、回転移動するシート部材 14 によっても、トナーは現像ロール 3 側へも搬送される。

【0067】

この現像剤検知可能領域 A 内に透磁率センサ 22 へ向かう現像剤搬送機能を抑制する構成により、現像剤検知可能領域 A における透磁率センサ 22 に向かうトナー搬送機能を抑制することができる。そのため、現像剤検知可能領域 A 内のトナー面高さの変動は低減され、トナー面高さは安定する。そのため、透磁率センサ 22 の出力結果は、残量検知出力値のリップルが小さくなり、現像容器 2 内のトナー残量を精度よく検知することができる。

10

【0068】

本実施形態の構成は、透磁率センサ 22 側の端部でトナー面高さが高くなるときに有効である。また、トナー補給口 9 が、回転軸 12 の中央部よりも透磁率センサ 22 に近い位置に設けられている構成のように、透磁率センサ 22 側の端部でトナー量が多くなり易い構成においても有効である。

【0069】

(第4実施形態)

20

図 10 は、本発明に係る第4実施形態の現像装置 1 の内部を上部から見た模式図である。

【0070】

第4実施形態では、現像剤検知可能領域 A 内において、2つの現像剤搬送手段 15、16 のそれぞれの透磁率センサ 22 側の端部に、シート部材 14 の回転方向自由端側（シート部材 14 の回転半径外側）へトナー 8 を搬送するように、第四の現像剤搬送手段としての開口部 20 が配されている。その他は、第1実施形態の現像装置 1 と同様の構成である。

【0071】

この2つの開口部 20 は、シート部材 14 の回転方向自由端方向に直交する向きの開口の大きさ（開口幅）が、シート部材 14 の自由端へ向かって大きくなるような形状を有しているので、攪拌搬送部材 6 による透磁率センサ 22 側へのトナー搬送を抑制することができる。これにより、現像剤検知可能領域 A における透磁率センサ 22 に向かうトナー搬送機能を抑制することができる。

30

【0072】

また、この構成によって、シート部材 14 の回転移動による現像ロール 3 側へのトナー搬送は抑制されることはない。

【0073】

この現像剤検知可能領域 A 内に透磁率センサ 22 へ向かう現像剤搬送機能を抑制する構成により、シート部材 14 による透磁率センサ 22 側へのトナー搬送は抑制される。そのため、透磁率センサ 22 の出力結果は、残量検知出力値のリップルが小さくなり、現像容器 2 内のトナー残量を精度よく検知することができる。

40

【0074】

本実施形態は、透磁率センサ 22 近傍のトナー 8 を積極的にシート部材 14 の回転方向である半径方向外側へ搬送させる構成なので、透磁率センサ 22 が現像容器 2 の側壁の高さ方向に関して 3 分の 1 以下の高さの位置に取り付けられているときに有効である。

【0075】

(第5実施形態)

図 11 は、本発明に係る第5実施形態の現像装置 1 の内部を上部から見た模式図である

50

。

【0076】

第5実施形態では、現像剤検知可能領域A内において、2つの現像剤搬送手段15、16のそれぞれの透磁率センサ22側の端部に、シート部材14の回転軸側（シート部材14の回転半径内側）へトナー8を搬送するよう開口部21が配されている。その他は、第1実施形態の現像装置1と同様の構成である。

【0077】

この2つの開口部21は、シート部材14の自由端方向に直交する向きの開口の大きさ（開口幅）が、シート部材14の固定端へ向かって大きくなるような形状を有しているので、攪拌搬送部材6による透磁率センサ22側へのトナー搬送を抑制することができる。これにより、現像剤検知可能領域Aにおける透磁率センサ22に向かうトナー搬送機能を抑制することができる。

10

【0078】

また、この構成によって、シート部材14の回転移動による現像ロール3側へのトナー搬送は抑制されることはない。

【0079】

この現像剤検知可能領域A内に透磁率センサ22へ向かう現像剤搬送機能を抑制する構成により、シート部材14による透磁率センサ22側へのトナー搬送は抑制されるので、現像剤検知可能領域A内のトナー面高さの変動は低減され、トナー面高さは安定する。そのため、透磁率センサ22の出力結果は、残量検知出力値のリップルが小さくなり、現像容器2内のトナー残量を精度よく検知することができる。

20

【0080】

本実施形態は、透磁率センサ22近傍のトナー8を積極的にシート部材14の回転方向である半径方向内側へ搬送させる構成なので、透磁率センサ22が現像容器2の側壁の高さ方向に関して3分の1以上の高さの位置に取り付けられているときに有効である。

【0081】

上述した第1実施形態～第5実施形態は、交換可能なトナーボトル7を有する補給方式を採用した現像装置を用いて説明したが、本発明はこれに限られるものではない。使い切り方式を採用したカートリッジにおいても同様の効果が得られる。

【符号の説明】

30

【0082】

1・・・現像装置

2・・・現像容器

3・・・現像ロール

4・・・現像ブレード

5・・・トナー搬送経路

6・・・攪拌搬送部材

7・・・トナーボトル

8・・・トナー

9・・・トナー補給口

40

10・・・攪拌部材

11・・・補給口連絡領域

12・・・回転軸

13・・・搬送面

14・・・シート部材

15・・・第一の現像剤搬送手段

16・・・第二の現像剤搬送手段

17・・・開口部

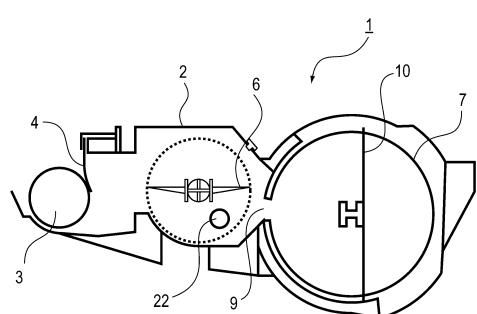
18・・・開口部

19・・・開口部

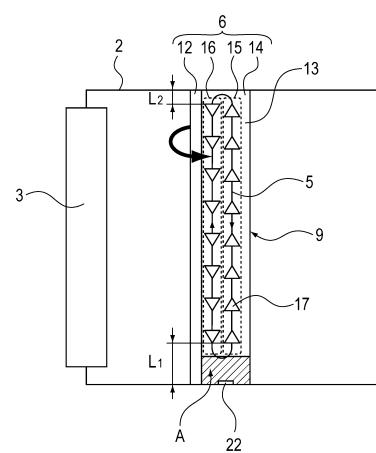
50

2 0 . . . 開口部
 2 1 . . . 開口部
 2 2 . . . 透磁率センサ
 A . . . 現像剤検知可能領域

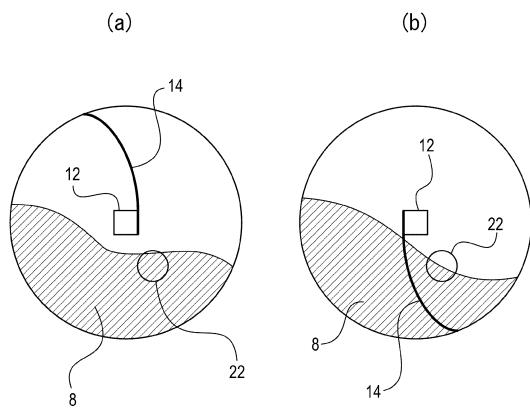
【図 1】



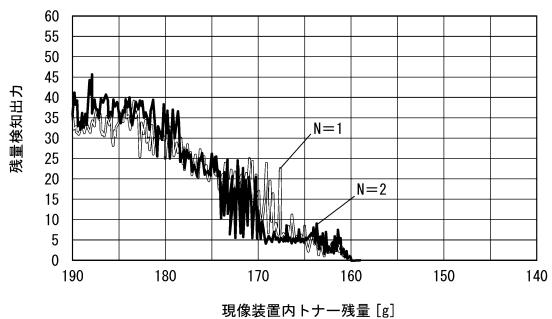
【図 2】



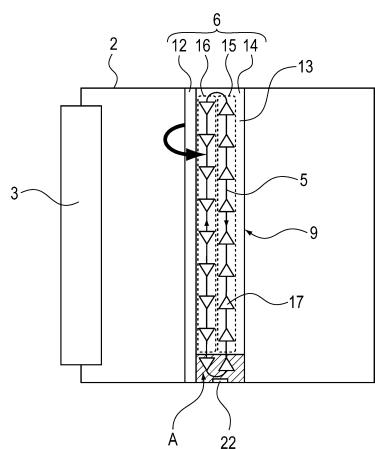
【図3】



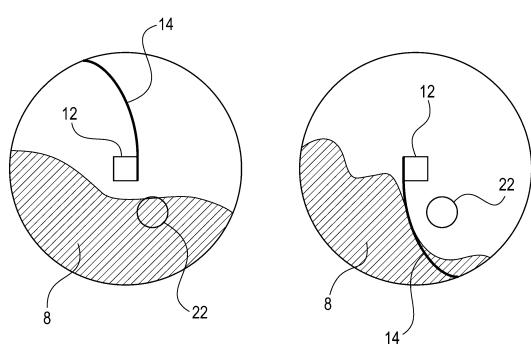
【図4】



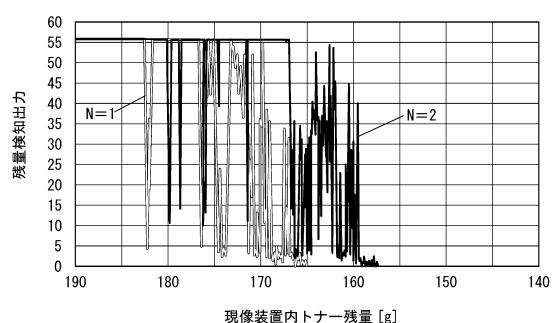
【図5】



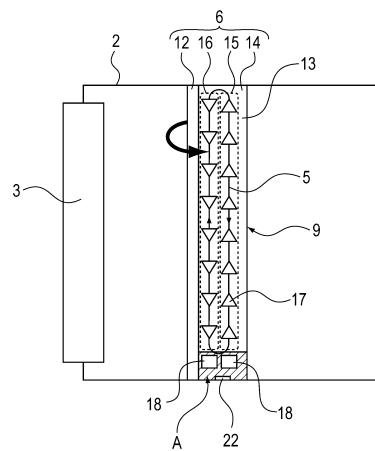
【図6】



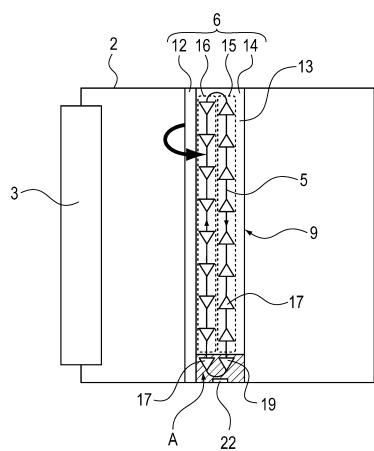
【図7】



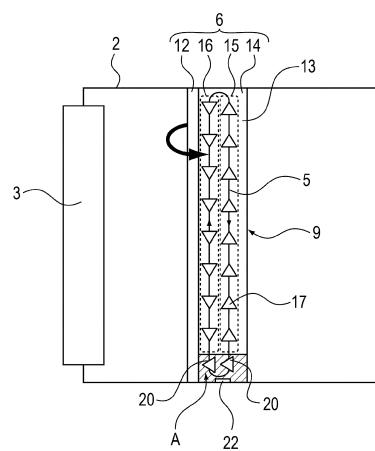
【図8】



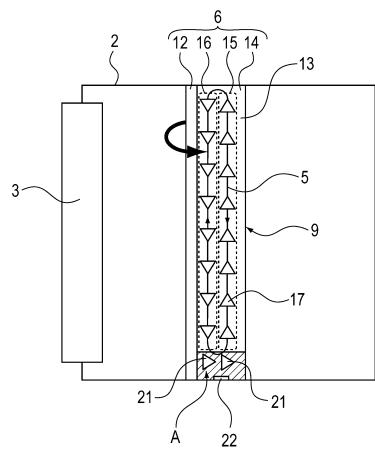
【図9】



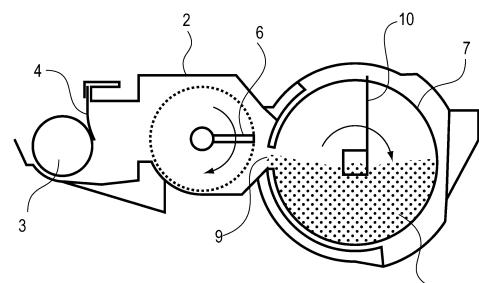
【図10】



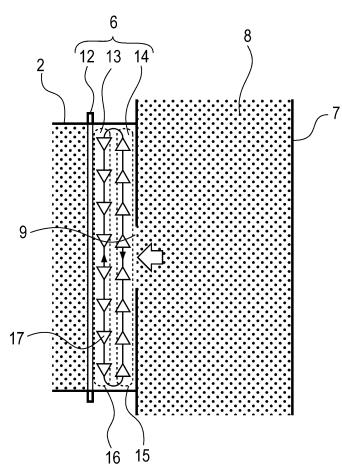
【図11】



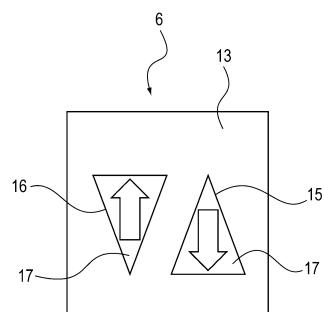
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 脇坂 昌志
埼玉県三郷市谷口717 キヤノンファインテック株式会社内

(72)発明者 中島 良
埼玉県三郷市谷口717 キヤノンファインテック株式会社内

審査官 飯野 修司

(56)参考文献 特開2008-185950(JP, A)
特開2008-089842(JP, A)
米国特許出願公開第2006/0257171(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08