

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4396733号  
(P4396733)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010.1.13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009.10.30)

(51) Int. Cl. F 1  
**GO 3 G 21/10 (2006.01)** GO 3 G 21/00 3 2 6  
**GO 3 G 21/00 (2006.01)** GO 3 G 21/00 3 8 6

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-165472 (P2007-165472)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成19年6月22日 (2007.6.22)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-3277 (P2009-3277A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(43) 公開日	平成21年1月8日 (2009.1.8)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成19年6月22日 (2007.6.22)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回収された廃トナーを收容する廃トナー收容部と、  
 前記廃トナー收容部内の向かい合う2内面に回転可能に各端が接合され、回転に伴って、前記廃トナーを搬送する回転部と、  
 前記廃トナー收容部内を、前記回転部の一部を覆って前記回転部を含む第1領域と、前記第1領域以外の第2領域とに区分し、前記回転部に沿う方向に、前記第1領域および前記第2領域の間でトナーが出入可能な複数の孔が設けられ、外面に凸部が設けられた区分部と、  
前記区分部を、前記廃トナー收容部に対して回転可能に保持する保持部と、  
前記区分部の外面に設けられた前記凸部を、前記廃トナー收容部の下部に向かう方向に固定する弾性体と、  
 前記回転部の回転に伴って所定の振幅でフォトセンサの検出領域をさえぎるトナー量検出板と、  
前記回転部の回転に伴って所定の振幅で上下動して、前記廃トナー收容部に收容される廃トナーを圧縮するトナー圧縮羽とを備え、  
前記回転部が回転することにより前記区分部に発生する前記第1領域の廃トナー密度に応じた回転力と、前記弾性体の固定力との関係に応じて、前記区分部が回転すると、前記区分部の外面に設けられた前記凸部は前記トナー圧縮羽と干渉して、前記トナー圧縮羽と前記トナー量検出板との上下動の振幅を変化させ、

10

20

前記フォトセンサによって検知される前記トナー量検出板の振幅変化により、前記廃トナー収容部内の廃トナーが所定量に達したことを検出するトナー量検出機構をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 2】

回収された廃トナーを収容する廃トナー収容部と、  
前記廃トナー収容部内の向かい合う 2 内面に回転可能に各端が接合され、回転に伴って、前記廃トナーを搬送する回転部と、

前記廃トナー収容部内を、前記回転部の一部を覆って前記回転部を含む第 1 領域と、前記第 1 領域以外の第 2 領域とに区分し、前記回転部に沿う方向に、前記第 1 領域および前記第 2 領域の間でトナーが出入可能な複数の孔が設けられ、外面に凸部が設けられた区分部と、

前記区分部を、前記廃トナー収容部に対して回転可能に保持する保持部と、  
前記区分部の外面に設けられた前記凸部を、前記回転部の所定の回転方向に付勢し、所定の回転位置で停止させる弾性体と、

前記回転部の回転に伴って所定の振幅でフォトセンサの検出領域をさえぎるトナー量検出板と、

前記回転部の回転に伴って所定の振幅で振動し、当該振動を前記トナー量検出板に伝達するトナー量検出部材とを備え、

前記回転部が回転することにより前記区分部に発生する前記第 1 領域の廃トナー密度に応じた回転力と、前記弾性体の固定力との関係に応じて、前記区分部が回転すると、前記区分部の外面に設けられた前記凸部は前記トナー量検出部材と干渉して、前記トナー量検出部材と前記トナー量検出板との上下動の振幅を変化させ、

前記フォトセンサによって検知される前記トナー量検出板の振幅変化により、前記廃トナー収容部内の廃トナーが所定量に達したことを検出するトナー量検出機構をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 3】

前記フォトセンサの検出領域は、前記廃トナー収容部外である、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記廃トナー収容部内の廃トナーが前記所定量に達したことを通知する通知手段をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は画像形成装置に関し、特に、廃トナー収容部内の廃トナーの量を検出する機能を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

レーザープリンタや複写機やそれらの機能が複合された MFP (Multi Function Peripheral) などの、トナーを印刷用紙に定着させて印刷を行なう画像形成装置においては、感光体ドラム表面や中間転写ベルト上に残留するトナーやキャリア(二成分現像剤)(以下、これらを廃トナーと称する)をクリーンブレードで掻き取り、廃トナー収容部(廃トナーボックスと称される)に回収している。そして、廃トナー収容部内に廃トナーが充満すると、廃トナー収容部を空にする、または廃トナー収容部を付け換えるなどがなされて、廃棄される。このため、装置の小型化やサービス性の向上や安価な装置の提供などを実現するため、廃トナー収容部内の廃トナー量を最適化することが重要である。廃トナー収容部内の廃トナー量を最適化するために、画像形成装置には、廃トナー量を検出する機能が備えられる。そして、廃トナー収容部内の廃トナー量が収容可能量に達すると、廃トナー収容部の交換を促す表示などがなされている。

【0003】

10

20

30

40

50

従来の廃トナー収容部内の廃トナー量を検出する機能は、光学式センサを利用してトナー液面を検出する構成が一般的である。図7は、従来の、光学式センサを利用してトナー液面を検出することで廃トナー収容部内の廃トナー量を検出する構成の1つの具体例を説明するための、廃トナー収容部の概略図である。図7に示される廃トナー収容部1は、図示されない円筒形の感光体ドラムに対して長手方向(筒方向)に配備されるものとし、図7(A)は廃トナー収容部1を感光体ドラムの長手方向に平行する方向に見た概略図であり、図7(B)は、図7(A)内の矢印A方向に矢視した概略図である。

【0004】

図7(A)および図7(B)を参照して、廃トナー収容部1には、長手方向の一方側(図7(B)では左側)にトナー落下口2Aおよび2Bが設けられる。クリーナブレード3Aによって回収された感光体ドラムの表面に残留する廃トナーや中間転写ベルト上に残留する廃トナーは、トナー落下口2Aおよび2Bから廃トナー収容部1に落下して収容される。

10

【0005】

図7(B)を参照して、廃トナー収容部1には、長手方向のトナー落下口2Bから遠い側(図7(B)では右側)に光学式センサ6Cを利用した液面検出部6が配備される。光学式センサ6Cから発光された光は、発光側ライトガイド6Aでガイドされて廃トナー収容部1'の長手方向と平行に廃トナー収容部1内に発光され、受光側ライトガイド6Bを通して光学式センサ6Cで受光される。液面検出部6は、光学式センサ6Cでの発光量および受光量に基づいて通過率を検出することで、廃トナー収容部1に収容された廃トナーの液面が発光側ライトガイド6Aからの発光位置を通過したことを検出する。

20

【特許文献1】特開平4-186376号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の廃トナー量の検出方法では、検出結果がトナー液面の状態の影響を受けるといった問題があった。たとえば、廃トナー収容部が傾いた場合、廃トナー収容部に対してトナー液面が傾く。また、廃トナーが均一に廃トナー収容部内に収容されなかった場合には、液面に凹凸が発生する。このような場合には、液面の検出結果がばらつき、正確な廃トナー量が検出されないという問題があった。そのため、従来では、廃トナー収容部の容量にトナー収容余裕を加味したり、トナー液面をならすための構成(ならし構成)を画像形成装置に搭載したりすることで、この問題に対処している。図7に示される例では、廃トナー収容部1内に、表面にスクリー状の攪拌羽を備えたトナー搬送回転部材4A、4Bが、長手方向に配備され、回転機構であるギア5によって、図7(A)の矢印に示されるように回転させられる。トナー搬送回転部材4A、4Bがギア5によって回転することでその表面のスクリー状の攪拌羽が、図7(B)の左側のトナー落下口2A、2Bから落下して収容された廃トナーを右方向または左方向へ移動させ、廃トナー収容部1内で攪拌する。

30

【0007】

また、光学センサを利用して液面を検出する方法では、検出結果が発光部および受光部の汚れに影響を受けるといった問題もあった。つまり、発光部および受光部は廃トナーに面した位置に配備されているため、その表面に廃トナーが付着してしまうと検出精度が落ち、正確な廃トナー量が検出されないという問題があった。そのため、従来では、発光部および受光部を清掃する構成を画像形成装置に搭載することで、この問題に対処している。図7に示される例では、トナー搬送回転部材4Aの、発光側ライトガイド6Aおよび受光側ライトガイド6Bの直下の位置に、トナー搬送回転部材4Aの長手方向は発光側ライトガイド6Aから受光側ライトガイド6Bまでの距離と同じ長さで、トナー搬送回転部材4Aの長手方向と直行する方向にはトナー搬送回転部材4Aから発光側ライトガイド6Aおよび受光側ライトガイド6Bまでの距離と同じ長さの、板状のライトガイド清掃部7が接合される。ライトガイド清掃部7は、トナー搬送回転部材4Aの回転に伴ってトナー搬送

40

50

回転部材 4 A を軸として回転する。その際、発光側ライトガイド 6 A および受光側ライトガイド 6 B の間を通過し、発光側ライトガイド 6 A および受光側ライトガイド 6 B の表面に接触することで清掃する。

【 0 0 0 8 】

従来の画像形成装置はこのような構成を備えることで、画像形成装置の小型化や簡素化や安価な装置の提供などが妨げられるという問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、廃トナー収容部内の廃トナーの密度を用いて廃トナー収容部内の廃トナーの量が所定量以上となったことを検出し、適切な廃トナー収容部の交換を実現することのできる画像形成装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために、本発明のある局面に従うと、画像形成装置は、回収された廃トナーを収容する廃トナー収容部と、廃トナー収容部内の向かい合う 2 内面に回転可能に各端が接合され、回転に伴って、廃トナーを搬送する回転部と、廃トナー収容部内を、回転部の一部を覆って回転部を含む第 1 領域と、第 1 領域以外の第 2 領域とに区分し、回転部に沿う方向に、第 1 領域および第 2 領域の間でトナーが出入可能な複数の孔が設けられた区分部と、回転部の回転に伴って所定の振幅でフォトセンサの検出領域をさえぎるトナー量検出板と、フォトセンサによって検知されるトナー検出板の振幅変化により、廃ト

20

【 0 0 1 1 】

好ましくは、画像形成装置は、回転部の回転に伴って所定の振幅で上下動して、廃トナー収容部に収容される廃トナーを圧縮するトナー圧縮羽と、区分部を、廃トナー収容部に対して回転可能に保持する保持部とをさらに備え、区分部の外面には、凸部が設けられ、凸部を、廃トナー収容部の下部に向かう方向に固定する弾性体をさらに備える。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、回転部が回転することにより区分部に発生する第 1 領域の廃トナー密度に応じた回転力と、弾性体の固定力との関係に応じて区分部が回転すると、凸部は、トナー圧縮羽と干渉して、トナー圧縮羽とトナー量検出板との上下動の振幅を変化させる。

30

【 0 0 1 3 】

好ましくは、フォトセンサの検出領域は、廃トナー収容部外である。

好ましくは、画像形成装置は、廃トナー収容部内の廃トナーが所定量に達したことを通知する通知手段をさらに備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明にかかる画像形成装置では、廃トナー収容部内の廃トナーの密度を用いて廃トナー収容部内の廃トナーの量が所定量以上となったことを検出する。このため、トナー液面の影響を受けずに上記検出を行なうことができる。したがって、トナー液面の影響を排するための機能が不要となり、画像形成装置の小型化や簡素化や安価な装置の提供などに寄

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 0 の構成の具体例を示す概略図であって、ある面での断面図である。本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 0 は、トナーを印刷用紙に定着させて印刷を行なう画像形成装置 1 0 0 であって、具体的には、レーザブリ

50

ンタや複写機やそれらの機能が複合されたMFP (Multi Function Peripheral) などが該当する。図1を用いて、画像形成装置100の構成の概要および画像形成動作について説明する。

【0017】

図1を参照して、画像形成装置100には、複数のローラ14A, 14Bにより弛まないように懸架されてローラ14A, 14Bの回転に従って回転する無端ベルトである中間転写ベルト12と、中間転写ベルト12に接して配備される作像部20と、印刷媒体である用紙Sを収納する給紙カセット42と、給紙カセット42から送り出されてきた用紙Sを搬送する用紙搬送部48と、ユーザの指示操作を入力する操作パネル60と、CPU (Central Processing Unit) などからなる制御部70とが含まれる。作像部20には、感

10

【0018】

さらに、感光体ドラム22の表面に残留するトナーやキャリア(二成分現像剤)(以下、これらを廃トナーと称する)を回収するクリーナブレード3A、および中間転写ベルト12上に残留する廃トナーを回収するクリーナブレード3Bと、これらクリーナブレード3A, 3Bで回収された廃トナーを收容する廃トナー收容部1とが含まれる。

【0019】

操作パネル60は、ユーザの指示操作に基づいた操作信号を制御部70に入力する。

制御部70は、操作パネル60から入力された操作信号に基づいて所定のプログラムを実行することで、外部装置や図示しない画像読取部などから入力された画像信号に対して所定の画像処理を施し、デジタル信号を作成する。作成されたデジタル信号は、制御部70から図示しないプリントヘッドに入力される。また、必要に応じて図1に示される各部に対して用紙搬送部駆動用モータ制御用、二次転写ローラ駆動用モータ制御用等の制御信号を出力し、印刷を実行させる。

20

【0020】

制御部70からプリントヘッドに出力されるデジタル信号は、上記画像処理に基づいて、上記画像を形成するための画像色データが該当する。プリントヘッドは、制御部70から入力された画像色データに基づいて、感光体ドラム22にレーザビームを出力する。

【0021】

作像部20において、上記制御信号、およびデジタル信号に基づいて露光、現像、および転写が行なわれて、トナー像が中間転写ベルト12上に重畳せられる(一次転写)。詳しくは、均一に帯電された感光体ドラム22の表面はプリントヘッドによって画像データに応じて露光され、感光体ドラム22の表面に静電潜像が形成される。形成された静電潜像はトナーで現像され、図示しない現像器によって感光体ドラム22の表面にトナー像が形成される。感光体ドラム22は中間転写ベルト12を介して図示しない転写チャージャと対をなす。感光体ドラム22の表面に形成されたトナー像は転写チャージャによって中間転写ベルト12上に一次転写される。

30

【0022】

中間転写ベルト12上に一次転写されたトナー像は、所定の転写電位が印加された状態である給紙カセット42から搬送された用紙Sが中間転写ベルト12に接触することで、用紙Sに二次転写される。トナー像が転写された用紙Sが加熱されることで、トナーは溶かされて用紙Sに定着する。

40

【0023】

図2は、廃トナー收容部1の詳細な構成を示す図であって、図2(A)は廃トナー收容部1を円筒形の感光体ドラム22の長手方向に平行する方向に見た概略図であり、図2(B)は、図2(A)内の矢印A方向に矢視した概略図である。

【0024】

図2(B)を参照して、廃トナー收容部1には、長手方向の一方側(図2(B)では左側)にトナー落下口2Bが設けられ、クリーナブレード3Aによって感光体ドラム22表

50

面から回収された廃トナーがトナー落下口 2 A から、クリーナブレード 3 B によって中間転写ベルト 1 2 上から回収された廃トナーがトナー落下口 2 B から廃トナー収容部 1 に落下して収容される。以降の説明では、廃トナー収容部 1 の長手方向に対して、トナー落下口 2 B が設けられた側（図 2（B）では左側）を上流側、トナー落下口 2 B が設けられた側から遠い側（図 2（B）では右側）を下流側と称する。

**【 0 0 2 5 】**

さらに、図 2（A）、図 2（B）を参照して、廃トナー収容部 1 には、表面にスクリュウ状の攪拌羽を備えたトナー搬送回転部材 4、トナー搬送回転部材 4 の上流側および下流側に各々相対位置が固定して接合され、回転を上下動に変換して上下動する移動体であるカム 8 A、8 B、トナー量検出部 9、トナー搬送回転部材 4 を覆う区分部としてのパイプ 1 0、およびトナー搬送回転部材 4 の回転機構としてギア 5 が備えられる。

10

**【 0 0 2 6 】**

トナー搬送回転部材 4 は、その両端が、廃トナー収容部 1 の、長手方向に向き合う 2 内面に固定され、廃トナー収容部 1 内の廃トナーの量が、廃トナー収容部 1 内を空にする、または取り替えるべき量に達しているときのトナー液面よりもやや低い（廃トナー収容部 1 の底部側）位置に配備される。なお、以降の説明において、廃トナーの量がこの量となっている状態をトナフル状態ともいう。トナー搬送回転部材 4 は、図 2（A）に示される、廃トナー収容部 1 を円筒形の感光体ドラム 2 2 の長手方向に平行する方向を軸として左回りに回転しているものとする。

**【 0 0 2 7 】**

20

図 2（B）に示されるように、パイプ 1 0 は、廃トナー収容部 1 の筐体に対して回転軸の相対位置が固定されて、保持部 1 1 によって回転可能に保持されている。トナー搬送回転部材 4 は、ギア 5 の回転に伴って、パイプ 1 0 内で回転する。好ましくは、トナー搬送回転部材 4 は廃トナー収容部 1 の長手方向の断面が円である円筒形であり、その円の中心を回転中心として回転する。しかし、トナー搬送回転部材 4 の、廃トナー収容部 1 の長手方向の断面は円には限定されず、その他の形状（たとえば楕円形や矩形や三角形など）であってもよい。

**【 0 0 2 8 】**

トナー搬送回転部材 4 の上流側および下流側に各々接合されるカム 8 A、8 B は、必ずしもトナー搬送回転部材 4 の上流側および下流側の両側に接合されていなくてもよく、少なくとも上流側に接合されていればよい。しかしながら、カム 8 A、8 B の、後述するような、トナー量検出部 9 の含まれるトナー圧縮羽 9 A を上下させる機構としての機能に着目すると、好ましくは、図示されるように、トナー搬送回転部材 4 の上流側および下流側に各々 1 つずつ接合される。カム 8 A、8 B は、トナー搬送回転部材 4 の回転に伴って、各々の位相変化の相対関係を保って上下動する。カム 8 A、8 B は、好ましくは同サイズで、トナー搬送回転部材 4 に対する相対位置も同じである。

30

**【 0 0 2 9 】**

パイプ 1 0 も、同様に、好ましくは、廃トナー収容部 1 の長手方向の断面が円である円筒形である。しかし、パイプ 1 0 も、同様に廃トナー収容部 1 の長手方向の断面が円には限定されず、その他の形状（たとえば楕円形や矩形や三角形など）であってもよい。その内部は空洞になっており、内径は、少なくともトナー搬送回転部材 4 が回転したときにその攪拌羽がパイプ 1 0 の内側に接触しない長さである。つまり、トナー搬送回転部材 4 はパイプ 1 0 内でパイプ 1 0 の内壁に接触せずに回転する。

40

**【 0 0 3 0 】**

保持部 1 1 はパイプ 1 0 を、パイプ 1 0 に対して少なくとも 1 点を接して保持している。好ましくは、パイプ 1 0 の断面は円形であり、図 2（A）に示されるように保持部 1 1 のパイプ 1 0 に対する面は曲面であり、保持部 1 1 とパイプ 1 0 とはパイプ 1 0 の回転軸に平行して接している。パイプ 1 0 の外面および保持部 1 1 のパイプ 1 0 に対する面の少なくとも一方は、ある程度の（0 ではない）摩擦係数となる表面粗さで表面加工が施されていることが好ましい。

50

## 【 0 0 3 1 】

また、パイプ 1 0 の内面は、ある程度の（ 0 ではない）摩擦係数となる表面粗さで表面加工が施されていることが好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

パイプ 1 0 の内面にはパイプ 1 0 内のトナー粒子がトナー搬送回転部材 4 の回転によって回転することによって摩擦力が発生し、パイプ 1 0 には、トナー粒子の回転方向と同じ向き回転力、つまりトナー搬送回転部材 4 の回転方向の回転力が発生する。一方、パイプ 1 0 が上記回転力によって回転すると、パイプ 1 0 の外面には保持部 1 1 と接していることによって摩擦力が発生し、パイプ 1 0 には、上記回転と逆向き、つまりトナー搬送回転部材 4 の回転方向と逆向きの応力が発生する。つまり、パイプ 1 0 の内面にトナー粒子との間で発生する摩擦力はパイプ 1 0 を回転させる力として作用し、パイプ 1 0 の外面に保持部 1 1 との間で発生する摩擦力はパイプ 1 0 の回転を阻止する力として作用する、と言える。そこで、以降の説明において、上述のパイプ 1 0 を回転させる力を、パイプ 1 0 に作用する「第 1 応力（ $F_1$ ）」と呼び、上述のパイプ 1 0 の回転を阻止する力を、パイプ 1 0 に作用する「第 2 応力（ $F_2$ ）」と呼ぶものとする。

10

## 【 0 0 3 3 】

パイプ 1 0 の保持部 1 1 で保持されている箇所には、他の箇所の表面位置よりも突出した凸部 1 3 が設けられる。パイプ 1 0 外面から凸部 1 3 の最凸部分までの長さは特定の長さ限定されず、パイプ 1 0 が所定角度回転することで凸部 1 3 がトナー圧縮羽 9 A に干渉する長さであればよい。

20

凸部 1 3 はばね等の弾性部材 1 3 A によって廃トナー収容部 1 に固定されている。凸部 1 3 が固定される位置は、弾性部材 1 3 A の弾性力によって、パイプ 1 0 にトナー搬送回転部材 4 の回転方向とは逆向きの応力が発生する位置であって、図（ A ）の例では、廃トナー収容部 1 の底部に固定される。このため、凸部 1 3 には、弾性部材 1 3 A の弾性力によって下向きの応力が作用し、パイプ 1 0 には、凸部 1 3 に作用する下向きの応力によってトナー搬送回転部材 4 の回転方向とは逆向きの回転力が発生する。保持部 1 1 には凸部 1 3 と干渉する当たり箇所 1 1 A（図 5 参照）が設けられている。そのため、凸部 1 3 が当たり箇所 1 1 A と干渉した状態（当たった状態）でパイプ 1 0 の回転が阻止されてそれ以上は回転せず、その状態でパイプ 1 0 は保持部 1 1 で保持される。この状態を通常状態と称する。また、凸部 1 3 が弾性部材 1 3 A の弾性力で下向きに引張られることでパイプ 1 0 に発生する回転力を、パイプ 1 0 に作用する「第 3 応力（ $F_3$ ）」と呼ぶものとする。

30

## 【 0 0 3 4 】

パイプ 1 0 は、トナー搬送回転部材 4 の上流側および下流側に各々接合されたカム 8 A とカム 8 B との間の長さよりも短く、長手方向にトナー出入り口としての複数の孔 1 0 A , 1 0 B ... が削孔されている。孔 1 0 A , 1 0 B ... の数や位置や間隔は限定されないが、パイプ 1 0 の上流側に 1 つ、および下流側に 1 つの、少なくとも 2 つは削孔されているものとする。孔 1 0 A , 1 0 B ... の孔径は少なくともトナー径よりも大きければよい。そのため、廃トナー収容部 1 内の廃トナーの量がパイプ 1 0 に達すると、廃トナーは孔 1 0 A , 1 0 B ... からパイプ 1 0 内に入り込む。

## 【 0 0 3 5 】

図 2（ A ）,（ B ）において、斜線部分は廃トナーを示している。上述のように、トナー落下口 2 A , 2 B は上流側に設けられているため、廃トナーは、特に、上流側に偏って収容される。そのため、廃トナー収容部 1 に収容された廃トナーは、上流側が下流側よりも先にパイプ 1 0 の高さまで達し、パイプ 1 0 の上流側に削孔された孔からパイプ 1 0 内に入り込む。トナー搬送回転部材 4 がパイプ 1 0 内で回転することで、その表面のスクリュウ状の攪拌羽がパイプ 1 0 内に入り込んだ廃トナーを下流側に移動させる。その際、廃トナーが上流側から下流側の間に設けられた孔 1 0 A , 1 0 B ... のいずれかの上に搬送されると、そこからパイプ 1 0 の外に落下する。図 2（ A ）にはその様子が示されている。つまり、ギア 5、トナー搬送回転部材 4、およびパイプ 1 0 は、廃トナー収容部 1 内のトナー液面の高さを均等にならすためのならし機構として機能する。これにより、廃トナー

40

50

収容部 1 に収容可能な廃トナー量を増やすことができる。また、パイプ 10 は、トナー搬送回転部材 4 を覆う部材であると共に、廃トナー収容部 1 内の廃トナーの収容領域を、トナー搬送回転部材 4 を含む領域と、その他の領域とに区分する区分部材であると言える。

【0036】

なお、この例では、ならし機構として表面にスクリー状の攪拌羽を備えたトナー搬送回転部材 4 が回転することによってパイプ 10 内の廃トナーが上流側から下流側に搬送されるものとするが、パイプ 10 内の廃トナーを上流側から下流側に搬送するための構成はスクリー状の攪拌羽に限定されず、トナー搬送回転部材 4 の回転を、パイプ 10 内の廃トナーを上流側から下流側に移動させるための力に変換し、その回転に伴って搬送する構成であれば他の構成であってもよい。

10

【0037】

廃トナー収容部 1 の上流側から下流側まで収容された廃トナーの量がパイプ 10 の高さ に達してトナフルの状態となると、パイプ 10 内の廃トナーは孔 10A, 10B... のいずれかの上に搬送されても落下することなくパイプ 10 内に留まる。その結果、パイプ 10 の上流側から下流側まで内部に廃トナーが充満する。その状態で、さらにトナー搬送回転部材 4 が回転を続けると、攪拌羽が内部の廃トナーを下流側に圧迫することでパイプ 10 内部の廃トナーの密度が増加する。

【0038】

次に、図 3 は、トナー量検出部 9 の一部分の 1 つの具体例を詳細に示す図である。図 2 (A), (B)、および図 3 を参照して、トナー量検出部 9 は、トナー搬送回転部材 4 の長手方向に平行(または略平行)に配備されるトナー圧縮機構(パドル)も備えたトナー量検出部材であるトナー圧縮羽 9A、トナー圧縮羽 9A のトナー搬送回転部材 4 の長手方向に平行な一端を廃トナー収容部 1 に対して固定するトナー量検出部材軸 9D、トナー量検出部材軸 9D の下流側に相対位置が固定して接合された板であるトナー量検出板 9B、および廃トナー収容部 1 に対して位置が固定されているフォトセンサ 9C を含む。

20

【0039】

トナー圧縮羽 9A の、トナー搬送回転部材 4 の長手方向の長さは、後述するトナー量検出機構としての機能に着目すると、カム 8A またはカム 8B の少なくとも一方に当接してその上下動の影響を受け得る長さであればよい。しかしながら、カム 8A およびカム 8B 両方の上下動の影響を安定して受けるためには、少なくともカム 8A とカム 8B との間の長さよりも長く、トナー搬送回転部材 4 の長手方向に平行して、カム 8A およびカム 8B を含む位置に配備されることが好ましい。また、後述するトナー圧縮機構としての機能に着目した場合であっても、トナー圧縮羽 9A の、トナー搬送回転部材 4 の長手方向の長さは、廃トナー収容部 1 の上流側および下流側の内壁間の長さを超えない、できるだけ長い長さであることが好ましい。

30

【0040】

トナー量検出部材軸 9D はトナー搬送回転部材 4 の長手方向に平行して少なくとも一端が廃トナー収容部 1 に対して回動可能に接合され、トナー圧縮羽 9A のトナー搬送回転部材 4 の長手方向に平行(または略平行)な一端が、相対位置が変化しないようにトナー量検出部材軸 9D に接合される。トナー量検出部材軸 9D は廃トナー収容部 1 に対して回動可能に接合され、廃トナー収容部 1 の底部からトナー量検出部材軸 9D までの長さ(つまりトナー量検出部材軸 9D の廃トナー収容部 1 の底部からの高さ)は、パイプ 10 と同程度の位置(高さ)かそれ以上であることが好ましい。トナー圧縮羽 9A は、図 2 (A) に示されるように、廃トナー収容部 1 内部の上方の内壁にばね等の弾性部材 9E で接合され、その弾性力によって、廃トナー収容部 1 内部の上方の内壁からパイプ 10 に向かう方向に押圧される。そのため、廃トナー収容部 1 内の廃トナーの液面がトナー圧縮羽 9A 付近まで達すると、弾性部材 9E の弾性力によって押圧されたトナー圧縮羽 9A によって、廃トナーが圧縮される。つまり、ギア 5、トナー搬送回転部材 4、カム 8A, 8B、トナー圧縮羽 9A、トナー量検出部材軸 9D、および弾性部材 9E は、廃トナー収容部 1 内の廃トナーを圧縮するための機構として機能する。これにより、たとえば図 4 に示されるよう

40

50

に、廃トナー収容部 1 が傾いて内部の廃トナーが偏った場合（図 4 の網掛け部分 A）、トナー圧縮羽 9 A が上下することで偏った廃トナーは液面が平らになるよう戻される（図 4 の矢印、および網掛け部分 B）。その結果、廃トナー収容部 1 に収容可能な廃トナー量を増やすことができる。また、戻された廃トナーはパイプ 10 の孔 10 A, 10 B...を再びふさぐようになる。

【0041】

また、トナー圧縮羽 9 A が弾性部材 9 E の弾性力によって廃トナー収容部 1 内部の上方の内壁からパイプ 10 に向かう方向に押圧されることで、トナー圧縮羽 9 A はカム 8 A およびカム 8 B に当接された状態で、その上下動に連動して、トナー量検出部材軸 9 D を回転軸として回動する。トナー圧縮羽 9 A の回動に伴って、トナー量検出部材軸 9 D は軸中心を回転軸として所定の中心角度で回転し、その回転が、接合されるトナー量検出板 9 B に伝播される。その結果、トナー量検出板 9 B は、トナー圧縮羽 9 A の回動に連動して、トナー量検出部材軸 9 D を回転軸として回動する。

10

【0042】

トナー量検出板 9 B は、トナー量検出部材軸 9 D と平行な直線と少なくとも角度をもつ方向にトナー量検出部材軸 9 D に接合され、好ましくは、図 3 に示されるように、トナー量検出部材軸 9 D と平行な直線に対して直角に接合される。トナー量検出板 9 B の、トナー量検出部材軸 9 D の周方向の長さは特定の長さには限定されないが、全周長さよりは短く、周方向に少なくとも一部が欠損している。

【0043】

フォトセンサ 9 C は発光側から発光された光の透過率や反射率を算出することなどによって、発光を遮る物体の有無を検出する機構を備えていればよく、ここでは、発光素子と受光素子とを備えて、透過率を算出することで発光素子と受光素子との間のトナー量検出板 9 B の有無を検出するものとする。フォトセンサ 9 C の発光素子からはトナー搬送回転部材 4 の長手方向に発光されて、受光素子で受光される。

20

【0044】

フォトセンサ 9 C の、トナー量検出部材軸 9 D に平行する方向の位置は、発光素子と受光素子との間にトナー量検出板 9 B が存在し得る位置である。フォトセンサ 9 C の、トナー量検出部材軸 9 D の周方向の位置、および発光範囲すなわち検出領域の周方向の幅（スリット幅）は、検出領域がトナー圧縮羽 9 A の回動に連動するトナー量検出板 9 B の回動範囲と一部重なる位置および幅である。詳しくは、トナー圧縮羽 9 A の回動に連動してトナー量検出板 9 B が検出領域を通過し、トナー圧縮羽 9 A が最上位置または最下位置に達したときに、トナー量検出板 9 B の少なくとも一部が検出領域外に存在する位置および幅である。フォトセンサ 9 C の発光素子と受光素子との間の長さ（ギャップ）は、少なくともトナー量検出板 9 B の厚みより長く、発光素子と受光素子との間をトナー量検出板 9 B が通過可能な長さであることが好ましい。

30

【0045】

このように、トナー搬送回転部材 4 が回転することでカム 8 A, 8 B が上下動し、カム 8 A, 8 B に弾性部材 9 E の弾性力によって当接されたトナー圧縮羽 9 A がトナー量検出部材軸 9 D を回転軸として回動する。トナー圧縮羽 9 A の回動はトナー量検出部材軸 9 D の回動としてトナー量検出板 9 B に伝播され、トナー量検出板 9 B は、トナー圧縮羽 9 A の回動に連動して、フォトセンサ 9 C の検出領域を遮りながら回動する。トナー量検出板 9 B とフォトセンサ 9 C の検出領域との位置関係より、トナー量検出板 9 B の回動に連動して、フォトセンサ 9 C の検出領域を遮るトナー量検出板 9 B の面積が変化する。その変化量は、フォトセンサ 9 C において発光された光の透過率の変化で検出される。

40

【0046】

図 5 は、パイプ 10 内部の廃トナーの密度が増加したときのパイプ 10 およびトナー圧縮羽 9 A の動きを説明する図である。

【0047】

図 5 (A) は上述の「通常状態」でのパイプ 10 およびトナー圧縮羽 9 A の動きを示し

50

ている。パイプ10内の廃トナーの密度が小さい場合にはトナー粒子がパイプ10内面に押付けられる力、つまりトナー粒子がパイプ10内面に直交する方向に作用する応力も小さいため、トナー粒子とパイプ10内面との間に発生する摩擦力が小さい。そのため、パイプ10内の廃トナーの密度が、パイプ10に作用する第1の応力 $F_1$ 、第2の応力 $F_2$ 、および第3の応力 $F_3$ が $F_1 < F_2 + F_3$ の関係となる密度、つまり所定密度よりも小さい場合には、パイプ10は凸部13が保持部11の当たり箇所11Aに干渉するまで第2の応力 $F_2$ および第3の応力 $F_3$ によって回転し、図5(A)に示された状態で回転を止める。

#### 【0048】

図5(A)の通常状態でトナー搬送回転部材4が回転することによってカム8A, 8Bがトナー搬送回転部材4の回転に伴って上下動する。カム8A, 8Bに当接するトナー圧縮羽9Aは、カム8A, 8Bの上動に伴って押し上げられ、カム8A, 8Bが下動すると接合される弾性部材9Eによってカム8A, 8Bの下動と共に押し下げられる。これにより、通常状態では、トナー圧縮羽9Aはトナー搬送回転部材4の回転に伴って反復して上下動する。

#### 【0049】

トナーフル状態となりパイプ10内の廃トナーの密度が増加すると、トナー粒子がパイプ10内面に押付けられる力、つまりトナー粒子がパイプ10内面に直交する方向に作用する応力が大きくなる。その結果、トナー粒子とパイプ10内面との間に発生する摩擦力が大きくなり、パイプ10に作用する第1の応力 $F_1$ が大きくなる。パイプ10内の廃トナーの密度がさらに増加し、パイプ10に作用する第1の応力 $F_1$ 、第2の応力 $F_2$ 、および第3の応力 $F_3$ が $F_1 > F_2 + F_3$ の関係となる密度、つまり所定密度を越えると、パイプ10内面のトナー粒子との間の摩擦力によって生じる回転力が弾性部材13Aの引張力による回転力およびパイプ10外面の保持部11との間の摩擦力に打ち勝ち、パイプ10がトナー搬送回転部材4の回転方向に回転する。パイプ10が所定角度回転すると、図5(B)に示されるように、パイプ10の凸部13がトナー圧縮羽9Aと干渉し、カム8A, 8Bの上動に伴って押し上げられたトナー圧縮羽9Aが凸部13と干渉することで凸部13より下には押し下げられなくなる。そのため、トナー圧縮羽9Aはトナー搬送回転部材4の回転に伴って、最高位置と凸部13との間を反復して上下動する。または、凸部13の位置によっては、トナー圧縮羽9Aの上下動が停止する。つまり、トナー圧縮羽9Aの振幅が小さくなる。トナー量検出板9Bの振幅が小さくなると、フォトセンサ9Cの検出領域を遮るトナー量検出板9Bの面積の変化が小さくなる。または、トナー量検出板9Bの回転が停止し振幅がなくなると、フォトセンサ9Cの検出領域を遮るトナー量検出板9Bの面積が変化しなくなる。

#### 【0050】

図6は、フォトセンサ9Cの検出信号の時間変化の具体例を示す図である。横軸は時間経過 $T [sec]$ を表わし、検出信号の出力値として縦軸は出力電流 $I [A]$ を表わす。検出信号の出力値は、電流値の他に、電圧値や抵抗値などで表わされてもよい。

#### 【0051】

図6を参照して、時刻 $T_1$ は、パイプ10が回転して凸部13がトナー圧縮羽9Aと干渉した時刻を表わす。時刻 $T_1$ に達するまでの間は、トナー量検出板9Bがフォトセンサ9Cの検出領域を遮るトナー量検出板9Bの面積が定期的に変化することで透過率が定期的に変化するため、検出信号の出力値は最小値 $I_1$ および最大値 $I_2$ の間を定期的に変化する。時刻 $T_1$ に達すると、フォトセンサ9Cの検出領域を遮るトナー量検出板9Bの面積の変化が小さくなるまたは変化しなくなることで透過率の変化が小さく、または変化しなくなり、検出信号の出力値の最大値が所定値以下、または検出信号の出力値が一定値となる。図6の例では、時刻 $T_1$ に達すると、一定値として最小値 $I_1$ が出力されているが、一定値は時刻 $T_1$ でのトナー量検出板9Bとフォトセンサ9Cの検出領域との位置関係によって定まり、その範囲は、トナー量検出板9Bがフォトセンサ9Cの検出領域をまったく遮っていないときの出力値からトナー量検出板9Bがフォトセンサ9Cの検出領域を

10

20

30

40

50

すべて遮っているときの出力値までを取り得る。他の出力の例として、最小値 I 1 と最大値 I 2 以下の所定値との間を定期的に変化する出力となってもよい。

【 0 0 5 2 】

フォトセンサ 9 C からの検出信号は制御部 7 0 に入力される。制御部 7 0 は、最小値 I 1 から最大値 I 2 の間の値 I t をしきい値として予め記憶しておき、フォトセンサ 9 C からの検出信号より得られる出力値の変化としきい値 I t とを逐次比較する。その比較の結果、制御部 7 0 は、所定時間、出力値がしきい値 I t と一致することを検出しなくなったことで、出力値の最大値がしきい値 I t 以下になったこと、または出力値の変化がなくなったことを検出する。図 6 の場合では、時刻 T 1 以降において、出力値の変化がなくなったことが検出される。つまり、ギア 5、トナー搬送回転部材 4、パイプ 1 0、凸部 1 3、

10

【 0 0 5 3 】

制御部 7 0 は、出力値の最大値がしきい値 I t 以下になったこと、または出力値の変化がなくなったことを検出することで、パイプ 1 0 が回転したことを検出し、その旨、つまりトナーフル状態に達したことを通知する画面を操作パネル 6 0 に表示させる。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 0 がこのような構成を備えることで、廃トナー収容部 1 の廃トナー量がトナーフル状態に達したことが、トナー密度を利用して検出される。そのため、トナー液面の状態を考慮せずに、高精度でトナーフル状態を検出することができる。その結果、適切なタイミングで廃トナー収容部 1 の交換を促すことができ、廃トナー収容部 1 にトナー収容余裕を加味する必要がない。

20

【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 0 では、トナーフル状態となるとトナー密度が増加し、ある量までに達するとパイプ 1 0 が回転して設けられた凸部 1 3 がトナー圧縮羽 9 A に干渉して振幅が小さくする構成とすることでトナーフル状態を検出しているため、負荷トルクリミッタ等の負荷トルクを測定する構成を必要とせず、簡単な構成で所定の負荷トルク以上となったこと、つまりトナーフル状態に達したことを検出することができる。また、廃トナー収容部 1 外の、廃トナーに接しない箇所にセンサを配備する構成

30

【 0 0 5 6 】

これらのことより、本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 0 は、小型化や簡素化や低価格化を実現することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 画像形成装置 1 0 0 の構成の具体例を示す概略図である。

【 図 2 】 廃トナー収容部 1 の詳細な構成を示す図である。

【 図 3 】 トナー量検出部 9 の一部分を詳細に示す図である。

【 図 4 】 廃トナー収容部 1 内の廃トナーを圧縮する機構を説明する図である。

【 図 5 】 パイプ 1 0 内部の廃トナーの密度が増加したときのパイプ 1 0 およびトナー圧縮羽 9 A の動きを説明する図である。

【 図 6 】 フォトセンサ 9 C の検出信号の時間変化の具体例を示す図である。

50

【図7】従来の画像形成装置に搭載される廃トナー收容部の概略図である。

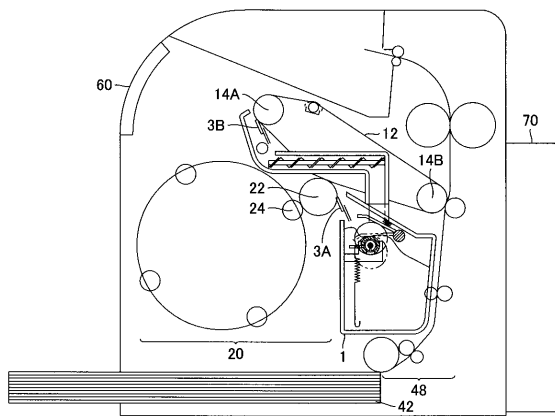
【符号の説明】

【0059】

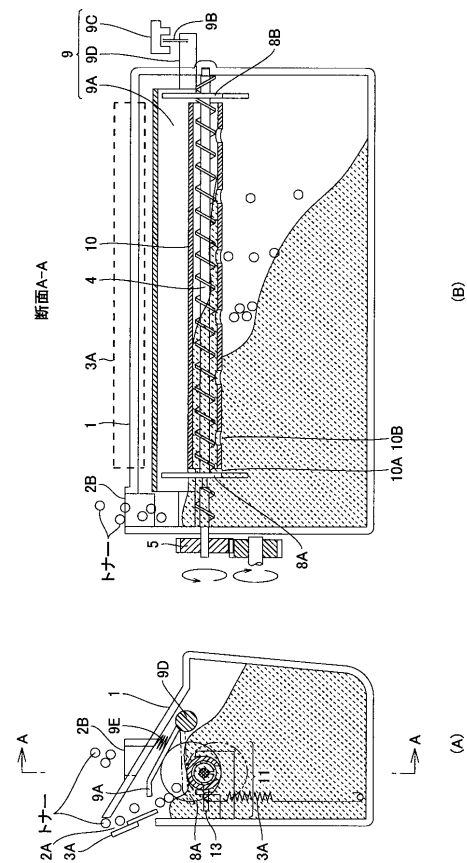
1 廃トナー收容部、2 A , 2 B トナー落下口、3 A , 3 B クリーナブレード、4 , 4 A , 4 B トナー搬送回転部材、5 ギア、6 液面検出部、6 A 発光側ライトガイド、6 B 受光側ライトガイド、6 C 光学式センサ、7 ライトガイド清掃部、8 A , 8 B カム、9 トナー量検出部、9 A トナー圧縮羽、9 B トナー量検出板、9 C フォトセンサ、9 D トナー量検出部材軸、9 E 弾性部材、10 パイプ、10 A , 10 B ... 孔、11 保持部、11 A 当たり箇所、12 中間転写ベルト、13 凸部、13 A 弾性部材、14 A , 14 B ローラ、20 作像部、22 感光体ドラム、24 帯電チャージャ、42 給紙カセット、48 用紙搬送部、60 操作パネル、70 制御部、100 画像形成装置。

10

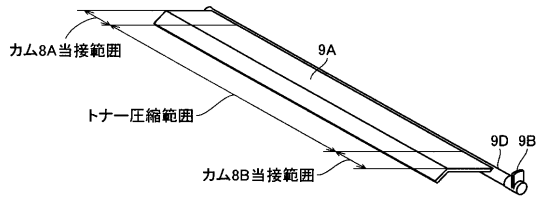
【図1】



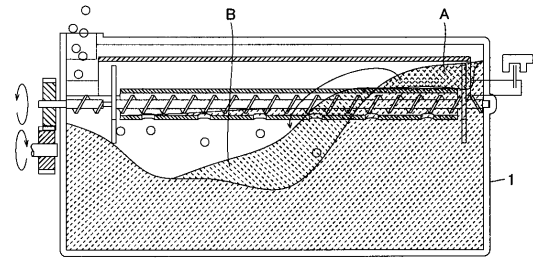
【図2】



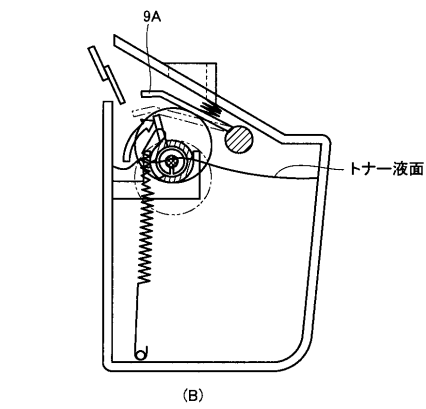
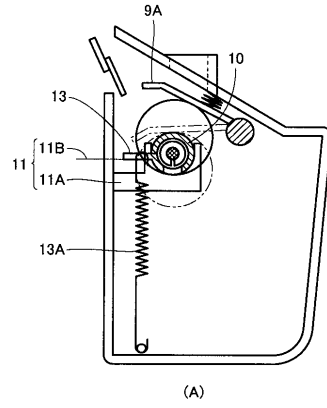
【図3】



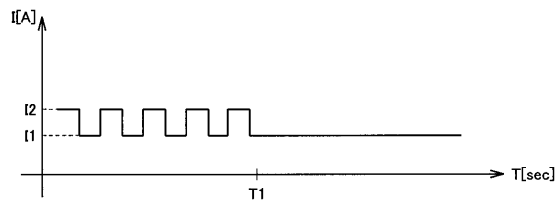
【図4】



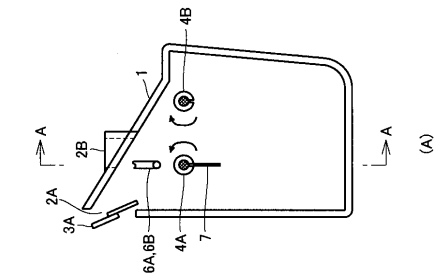
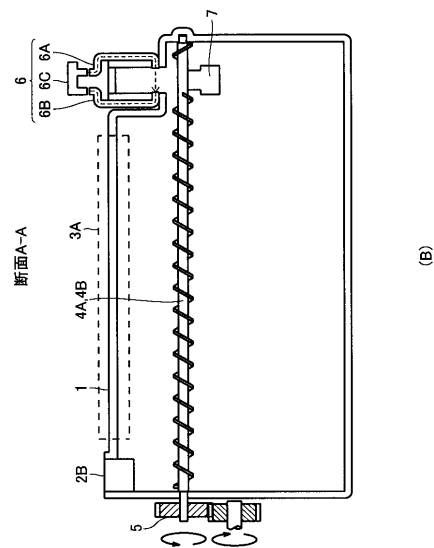
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 谷本 順一

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

(72)発明者 山本 良一

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

審査官 金田 理香

(56)参考文献 特開平04-303876(JP,A)

特開昭60-125877(JP,A)

特開平05-035161(JP,A)

特開平02-064684(JP,A)

特開昭60-080891(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/00

G03G 21/10

G03G 15/08