

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4600524号
(P4600524)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.

F I

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 15/08 507D

請求項の数 9 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-151790 (P2008-151790) (22) 出願日 平成20年6月10日 (2008.6.10) (65) 公開番号 特開2009-300511 (P2009-300511A) (43) 公開日 平成21年12月24日 (2009.12.24) 審査請求日 平成20年9月24日 (2008.9.24)</p>	<p>(73) 特許権者 303000372 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 (74) 代理人 100084146 弁理士 山崎 宏 (74) 代理人 100081422 弁理士 田中 光雄 (74) 代理人 100122286 弁理士 仲倉 幸典 (72) 発明者 岡田 拓也 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</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

非磁性1成分のトナーを収容したハウジングと、
 このハウジングの開口に水平方向に延在する現像ローラと、
 上記ハウジング内で上記現像ローラに対して平行に圧接されて第1のニップ部を形成し、
 上記現像ローラの回転の向きと同じ向きに回転して上記現像ローラへトナーを供給する
 供給ローラと、

上記ハウジング内に設置され、上記供給ローラのうち上記第1のニップ部よりも回転方向
 上流側の下方の部分に接して第2のニップ部を形成し、上記供給ローラから上記現像ロー
 ーラへのトナーの供給量を規制する供給安定化部材とを備え、この供給安定化部材は、
 上記現像ローラのうち上記第1のニップ部よりも下方の部分と上記供給ローラのうち上記第
 1のニップ部よりも下方の部分とで挟まれた略三角形の第1領域から、上記第2のニップ
 部に関して上記第1領域とは反対の側まで延在し、

上記第1領域に溜まろうとするトナーの圧力によって、上記第1領域から、上記供給安
 定化部材の下方を通り、上記第2のニップ部に関して上記第1領域とは反対の側の上記供
 給安定化部材の上方に相当する第2領域まで、トナーが押し戻される流路であるトナー循
 環流路を備えた現像装置。

【請求項2】

請求項1に記載の現像装置において、

上記供給安定化部材は、下方に向いた面である第1面と、上記第2のニップ部に関して

上記第 1 領域とは反対の側の端面である第 2 面とを有し、

上記ハウジングは、上記第 1 面に対向する第 1 の内壁面と、上記第 2 面に対向する第 2 の内壁面とを有しており、

上記トナー循環流路は、上記供給安定化部材と、上記第 1 の内壁面及び上記第 2 の内壁面とによって挟まれた領域を含むことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の現像装置において、

上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、実質的に一定であることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の現像装置において、

上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、0.5 mm を超えていることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の現像装置において、

上記トナー循環流路の上記第 1 領域から上記第 2 領域までの長さが 5 mm から 20 mm までの範囲内にあることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の現像装置において、

上記各ローラの中心軸に垂直な断面で、上記供給安定化部材の上記第 1 領域側の端部は上記現像ローラに接近するように上記第 1 領域の中央部まで延在していることを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の現像装置において、

上記各ローラは導電性材料からなる層を含み、

上記供給安定化部材は導電性材料からなることを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の現像装置において、

上記供給安定化部材の上記第 2 領域側の端部は、上記第 2 のニップ部よりも上方に位置することを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の現像装置において、

上記供給安定化部材のうち少なくとも上記第 2 のニップ部を形成する部分は、可撓性を示す板状に形成されていることを特徴とする現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は現像装置に関し、より詳しくは、複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置に用いられる現像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、電子写真方式の画像形成装置では、感光体を露光してその感光体の表面に静電潜像を形成し、その静電潜像を現像装置によって現像してその感光体の表面にトナー像を形成し、そのトナー像を記録媒体としてのシートに転写および定着させる。

【0003】

この種の現像装置として、例えば特許文献 1 (特開 2006 - 98854 号公報)、特許文献 2 (特開 2006 - 98855 号公報) には、ケース、感光体にトナーを搬送する現像ローラ、現像ローラに圧接されてトナーを供給する供給ローラ、トナーを規制する規制ブレード、トナーを攪拌して搬送するトナー攪拌搬送部材、および、トナー攪拌搬送部材によって搬送されたトナーを受けて供給ローラの方へ案内するトナー受け部材を備えた

10

20

30

40

50

ものが記載されている。現像ローラは感光体に略接するようにケースの開口に配設される一方、供給ローラ、規制ブレード、トナー攪拌搬送部材およびトナー受け部材はいずれもケース内に配設されている。現像ローラと供給ローラとは、それぞれの中心軸の周りに互いに同じ向きに回転し、その結果、現像ローラと供給ローラとの間のニップ部ではそれぞれの外周面が互いに逆向き（カウンタの向き）に摺動する。規制ブレードは、上記ケース内で上記現像ローラのうち上記ニップ部よりも下方の部分に接して、上記供給ローラから供給された上記現像ローラ上のトナーを規制する。

【0004】

特許文献3（特開2007-3889号公報）、特許文献4（特開2002-24437号公報）、特許文献5（特開2003-107903号公報）にも、現像ローラと供給ローラとのニップ部の下方にトナー攪拌搬送部材に相当する部材（それぞれパドル、アジテータ、搬送羽根と呼ばれる。以下「トナー攪拌搬送部材等」という。）が配設された、概ね同様の構成をもつ現像装置が開示されている。

【特許文献1】特開2006-98854号公報

【特許文献2】特開2006-98855号公報

【特許文献3】特開2007-3889号公報

【特許文献4】特開2002-24437号公報

【特許文献5】特開2003-107903号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のように、現像ローラと供給ローラとがそれらの間のニップ部で互いに逆向きに摺動している場合、現像ローラと供給ローラとのニップ部直下の領域（現像ローラの表面と供給ローラの表面とで挟まれた略三角形の領域）でトナーパッキングが発生する傾向がある。トナーパッキングが発生すると、現像ローラや供給ローラを駆動する歯車が回り難くなり、歯車がガタついて画質劣化や歯車の破壊が引き起こされる場合がある。

【0006】

上記各特許文献の現像装置では、トナー攪拌搬送部材等は、現像ローラと供給ローラとのニップ部の下方に配設されて、現像ローラと供給ローラとのニップ部から下方へ自重で落ちるトナーを、上方に配設されたトナー受け部材へ搬送する。このように、現像ローラと供給ローラとのニップ部の下方にトナーが落ちる比較的広い空間を設けておくことで、現像ローラと供給ローラとのニップ部直下の領域でトナーパッキングが発生するのを防止している。

【0007】

しかしながら、上記各特許文献が開示されたようなトナー攪拌搬送部材等（駆動源によって駆動される）を備えた場合、現像装置の構成が大型で複雑になるという問題がある。

【0008】

そこで、この発明の課題は、トナーパッキングの発生を防止でき、しかも小型かつ簡単に構成できる現像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、この発明の現像装置は、非磁性1成分のトナーを収容したハウジングと、このハウジングの開口に水平方向に延在する現像ローラと、上記ハウジング内で上記現像ローラに対して平行に圧接されて第1のニップ部を形成し、上記現像ローラの回転の向きと同じ向きに回転して上記現像ローラへトナーを供給する供給ローラと、

上記ハウジング内に設置され、上記供給ローラのうち上記第1のニップ部よりも回転方向上流側の下方の部分に接して第2のニップ部を形成し、上記供給ローラから上記現像ローラへのトナーの供給量を規制する供給安定化部材とを備え、この供給安定化部材は、上

10

20

30

40

50

記現像ローラのうち上記第1のニップ部よりも下方の部分と上記供給ローラのうち上記第1のニップ部よりも下方の部分とで挟まれた略三角形の第1領域から、上記第2のニップ部に関して上記第1領域とは反対の側まで延在し、

上記第1領域に溜まろうとするトナーの圧力によって、上記第1領域から、上記供給安定化部材の下方を通り、上記第2のニップ部に関して上記第1領域とは反対の側の上記供給安定化部材の上方に相当する第2領域まで、トナーが押し戻される流路であるトナー循環流路を備える。

【0010】

ここで、「下方」、「上方」は、重力の方向に従って定まるものとする。

【0011】

この発明の現像装置では、供給ローラが、現像ローラに対して平行に圧接されて第1のニップ部を形成し、上記現像ローラの回転の向きと同じ向きに回転する。すると、上記ハウジングに収容されているトナー、特に上記供給ローラの周囲に存在するトナーが上記供給ローラの回転に伴って搬送されて、上記第2領域から上記第2のニップ部へ送り込まれる。そして、この第2のニップ部で上記供給ローラから上記現像ローラへのトナーの供給量が規制される。上記供給ローラがさらに回転すると、上記第2のニップ部で規制されたトナーが搬送されて、上記供給ローラと上記現像ローラとの間の上記第1のニップ部へ送り込まれる。これにより、上記供給ローラから上記現像ローラへトナーが供給されて、上記現像ローラの外周面に担持される。上記現像ローラの外周面上のトナーは、上記現像ローラが回転することによって、例えば公知の規制部材によって規制された後、この現像装置の現像対象である感光体の表面の静電潜像を現像するのに用いられる。

【0012】

上記供給ローラが上記現像ローラへトナーを供給するとき、上記第1のニップ部で上記現像ローラに付着しなかったトナーは上記第1領域に溜まろうとする。ここで、この現像装置では、上記第1のニップ部で上記現像ローラに付着しなかったトナーは、上記第1領域に溜まろうとするトナーの圧力によって、トナー循環流路を通して、上記第1領域から、上記供給安定化部材の下方を通り、上記第1領域とは反対の側の上記供給安定化部材の上方に相当する第2領域まで、押し戻される。上記第2領域まで押し戻されたトナーは、上記供給ローラの回転に伴って、再び上記第2のニップ部へ送り込まれ、上記第1領域に達する。このようにして、上記トナー循環流路を通して、トナーが循環する。したがって、トナーパッキングの発生を防止できる。この結果、トナーパッキングに起因した画質劣化や歯車の破壊が引き起こされることがない。また、この現像装置では、トナーは、上記トナー循環流路を通して、上記第1領域に溜まろうとするトナーの圧力自体によって上記第2領域まで押し戻されるので、既述の各特許文献に開示されたようなトナー攪拌搬送部材等を設ける必要がない。したがって、この発明の現像装置は、小型かつ簡単に構成され得る。

【0013】

なお、上記ハウジング内で上記現像ローラのうち上記第1のニップ部よりも回転方向下流側の下方の部分に接して、上記現像ローラ上のトナーを規制する規制部材を備えるのが望ましい。

【0014】

上記規制部材および上記供給安定化部材は、上記各ローラの軸方向に沿って延在するのが望ましい。

【0015】

一実施形態の現像装置では、

上記供給安定化部材は、下方に向いた面である第1面と、上記第2のニップ部に関して上記第1領域とは反対の側の端面である第2面とを有し、

上記ハウジングは、上記第1面に対向する第1の内壁面と、上記第2面に対向する第2の内壁面とを有しており、

上記トナー循環流路は、上記供給安定化部材と、上記第1の内壁面及び上記第2の内壁

10

20

30

40

50

面とによって挟まれた領域を含むことを特徴とする。

【0016】

一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、実質的に一定であることを特徴とする。

【0017】

この一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、実質的に一定であることから、上記トナー循環流路内でトナーが滞留し難くなる。したがって、上記トナー循環流路に沿ってトナーが循環し易くなり、トナーパッキングの発生をより確実に防止できる。

【0018】

一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、0.5mmを超えていることを特徴とする。

【0019】

この一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の、上記トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、0.5mmを超えていることから、上記トナー循環流路内でトナーが滞留し難くなる。したがって、上記トナー循環流路に沿ってトナーが循環し易くなり、トナーパッキングの発生をより確実に防止できる。

【0020】

一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の上記第1領域から上記第2領域までの長さが5mmから20mmまでの範囲内にあることを特徴とする。

【0021】

ここで、上記トナー循環流路の「長さ」とは、上記トナーの流れる向きに垂直な断面内で最短距離となるルートを通るときの長さを意味する。

【0022】

この一実施形態の現像装置では、上記トナー循環流路の上記第1領域から上記第2領域までの長さが5mmから20mmまでの範囲内にある。上記トナー循環流路の長さが5mmから20mmまでの範囲内にあるから、このトナー循環流路がトナーを循環させる流路として確実に機能する。なお、上記トナー循環流路の上記長さが短すぎると、上記第1領域から下方へのトナーの流れが有効に形成されず、上記トナーの循環が困難となる可能性がある。一方、上記トナー循環流路の上記長さが長すぎると、上記トナー循環流路の途中でトナーパッキングが発生する可能性が生ずる。

【0023】

一実施形態の現像装置では、上記各ローラの中心軸に垂直な断面で、上記供給安定化部材の上記第1領域側の端部は上記現像ローラに接近するように上記第1領域の中央部まで延在していることを特徴とする。

【0024】

ここで「上記現像ローラに接近する」とは、上記供給安定化部材の上記第1領域側の端部は、上記供給安定化部材のうち上記供給ローラの下部に接する部分が屈曲して接近していても良い。

【0025】

この一実施形態の現像装置では、上記各ローラの中心軸に垂直な断面で、上記供給安定化部材の上記第1領域側の端部は上記現像ローラに接近するように上記第1領域の中央部まで延在している。したがって、上記第1領域のうち上記現像ローラと上記供給ローラとの間の第1のニップ部近傍で発生したトナーが、上記供給安定化部材の上記端部の下方へ押し出され、その結果、上記トナー循環流路に沿ったトナーの流れが発生し易い。したがって、上記トナー循環流路がトナーを循環させる流路として確実に機能する。

【0026】

一実施形態の現像装置では、上記各ローラは導電性材料からなる層を含み、上記供給安定化部材は導電性材料からなることを特徴とする。

【0027】

10

20

30

40

50

ここで「導電性材料」とは、例えば金属である。

【0028】

この一実施形態の現像装置では、上記供給安定化部材は導電性材料からなるので、電位が制御され得る。上記供給安定化部材の電位を例えば上記供給ローラの電位と同じに制御してトナーを予備的に帯電させることで、上記供給ローラから上記現像ローラへのトナーの供給を安定化できる。

【0029】

一実施形態の現像装置では、上記供給安定化部材の上記第2領域側の端部は、上記第2のニップ部よりも上方に位置することを特徴とする。

【0030】

この一実施形態の現像装置では、上記供給安定化部材の上記第2領域側の端部は、上記第2のニップ部よりも上方に位置する。したがって、上記第2領域にトナーが溜まりやすくなる。この結果、上記供給ローラから上記現像ローラへのトナーの供給を安定化できる。

【0031】

一実施形態の現像装置では、上記供給安定化部材のうち少なくとも上記第2のニップ部を形成する部分は、可撓性を示す板状に形成されていることを特徴とする。

【0032】

この一実施形態の現像装置では、上記供給安定化部材のうち少なくとも上記第2のニップ部を形成する部分は、可撓性を示す板状に形成されている。したがって、上記供給ローラと上記供給安定化部材との間の接触の圧力が調節し易くなる。例えば、上記供給ローラが中心軸の周りに回転するとき、この供給ローラの外径振れや偏心、供給ローラの軸の振動によって、上記供給ローラと上記供給安定化部材との間の当接の仕方にばらつき要因が生じることがある。このようなばらつき要因が生じたとしても、この現像装置では、上記供給安定化部材がそのばらつきを吸収するように撓む。したがって、上記供給ローラと上記供給安定化部材との間の当接の仕方が安定する。この結果、上記供給ローラから上記現像ローラへのトナーの供給を安定化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0034】

図1は、この発明の一実施形態の現像装置10を鉛直方向に切断したときの断面構造を示している。この現像装置10は、概略、現像ローラ36と、この現像ローラ36にトナーを供給するための供給ローラ38と、トナーの供給を安定化するための供給安定化部材70と、これらのローラ36, 38および供給安定化部材70をトナー90と共に収容するハウジング32を備えている。

【0035】

トナー90としては、負極性に帯電する例えば非磁性1成分トナーが用いられ、必要に応じてチタン酸ストロンチウム等を含む外添剤が添加される。トナー90の直径は、特に限定されるものではないが、例えば6 μ m~7 μ mである。なお、本発明は、正極性に帯電するトナーを用いることを妨げるものではない。

【0036】

ハウジング32には、図1の紙面に垂直な水平方向に延びるトナー供給用の開口部34が形成されている。

【0037】

現像ローラ36は、ハウジング32の開口34を略塞ぐ態様で、図1の紙面に垂直な水平方向に延在している。供給ローラ38は、ハウジング32内で現像ローラ36に沿って略同じ高さレベルに設けられている。現像ローラ36と供給ローラ38は、互いに平行な図示しない回転軸を有し、自らの中心O1, O2の周りに回転可能に、かつ、互いに圧接された状態で設けられている。これにより、現像ローラ36と供給ローラ38は、第1の

10

20

30

40

50

ニップ部としてのニップ部 66 を形成している。現像ローラ 36 と供給ローラ 38 は、図示しないモータなどの駆動源に連結されており、その駆動源の駆動に基づいて図中に矢印 d1, d2 で示す反時計回りに回転するようになっている。その結果、現像ローラ 36 と供給ローラ 38 との間のニップ部 66 ではそれぞれの外周面が互いに逆向き（カウンタの向き）に摺動する。現像ローラ 36 と供給ローラ 38 の具体的な構成は後述する。

【0038】

供給安定化部材 70 は、ハウジング 32 内で、供給ローラ 38 の最下部に沿って設置されている。供給安定化部材 70 は、図 5 に示すように、供給ローラ 38 の長手方向 X（図 1 の紙面に垂直な水平方向）に沿って延びる水平板部 71 と、この水平板部 71 の片側（図 1 における左側）の側縁から上方へ延びる垂直板部 72 と、長手方向 X に関して水平板部 71 の両端に設けられた L 字状の支持部 74, 75 を有している。供給安定化部材 70 は、支持部 74, 75 を介してハウジング 32 に固定されている。図 1 に示すように、供給安定化部材 70 の水平板部 71 は、供給ローラ 38 の最下部に対して下方から接した状態にある。これにより、供給安定化部材 70 の水平板部 71 と供給ローラ 38 とは、第 2 のニップ部としてのニップ部 76 を形成している。供給ローラ 38 に関して言えば、供給安定化部材 70 とのニップ部 76 は先に述べた現像ローラ 36 とのニップ部 66 よりも回転方向上流側に位置する。詳細には図示しないが、ニップ部 76 では、供給ローラ 38 は供給安定化部材 70 によって押し込まれて、自然状態から、この例では 0.5 mm 程度凹んだ状態にある。

【0039】

図 1 の断面では、この供給安定化部材 70 の水平板部 71 の図 1 における右側の端部 71e は、現像ローラに接近するように、現像ローラ 36 のうちニップ部 66 よりも下方の部分と供給ローラ 38 のうちニップ部 66 よりも下方の部分とで挟まれた略三角形（または扇形）の領域（これを「第 1 領域」と呼ぶ。）21 の略中央部まで延在している。供給安定化部材 70 の水平板部 71 は、その第 1 領域 21 から、ニップ部 76 に関して第 1 領域 21 とは反対の側（図 1 における左側）まで延びて、垂直板部 72 に連なっている。垂直板部 72 の上端 72f は、ニップ部 76 よりも上方に位置している。この図 1 の断面で、ニップ部 76 に関して第 1 領域 21 とは反対の側で、供給安定化部材 70 の上方の領域、より詳しくは、水平板部 71、垂直板部 72 および供給ローラ 38 で概ね囲まれた領域を、「第 2 領域」24 と呼ぶ。

【0040】

この現像装置 10 では、第 1 領域 21 から、供給安定化部材 70 の水平板部 71 の下方、垂直板部 72 の図 1 における左側方を順次通り、第 2 領域 24 に達するトナー循環流路 20 が形成されている。水平板部 71 の下方には、水平板部 71 の下面と、その下面に対向するハウジング 32 の水平面 32a（図 2 参照）とで仕切られた水平流路 22 が形成されている。また、垂直板部 72 の左側方には、垂直板部 72 の図 1 における左側面と、その左側面に対向するハウジング 32 の垂直面 32b（図 2 参照）とで仕切られた垂直流路 23 が形成されている。トナー循環流路 20 は、第 1 領域 21 を、これらの水平流路 22 と垂直流路 23 を通して第 2 領域 24 に連通させている。

【0041】

ハウジング 32 内で開口部 34 の下縁近傍には、規制部材としての金属板からなる規制ブレード 44 が設けられている。規制ブレード 44 は、現像ローラ 36 のうちニップ部 66 よりも回転方向下流側の下方の部分に接して、現像ローラ 36 の外周面上のトナーを規制する。

【0042】

現像装置 10 はまた、スクリュウ等からなる 2 つの搬送部材 40, 42 を有し、これら搬送部材 40, 42 によって、ハウジング 32 内のトナー 90 が循環されるようになっている。

【0043】

ハウジング 32 内の開口部 34 の上縁近傍には、除電手段 50 が設けられている。除電

10

20

30

40

50

手段50は、現像ローラ36に当接する導電部材52と、導電部材52を現像ローラ36へ押し当てるための押し当て部材54を有する。

【0044】

現像ローラ36には、現像ローラ36に現像バイアス V_D を印加するための電源56（現像バイアス印加手段）が接続されている。

【0045】

導電部材52には、現像ローラ36上の極性と逆極性の除電バイアス V_R を導電部材52に印加する電源58が接続されている。

【0046】

この現像装置10では、供給ローラ38が矢印d2で示す反時計回りに回転すると、ハウジング32に収容されているトナー90、特に供給ローラ38の周囲に存在するトナーが供給ローラ38の回転に伴って搬送されて、第2領域24から、供給安定化部材70の水平板部71と供給ローラ38との間のニップ部76へ送り込まれる。そして、このニップ部76で供給ローラ38から現像ローラ36へのトナーの供給量が規制される。供給ローラ38がさらに回転すると、ニップ部76で規制されたトナーが搬送されて、供給ローラ38と現像ローラ36との間のニップ部（トナー供給・回収領域）66へ送り込まれる。これにより、供給ローラ38から現像ローラ36へトナーが供給されて、現像ローラ36の外周面に担持される。この際、現像ローラ36に供給されるトナーは、現像ローラ36と供給ローラ38との摩擦により予備帯電される。現像ローラ36が矢印d1で示す反時計回りに回転することによって、供給ローラ38から供給された現像ローラ36の外周面上のトナーは、現像ローラ36と規制ブレード44との接触部へ送り込まれる。そして、この規制ブレード44によって、現像ローラ36の外周面上のトナーは、層厚が規制されるとともに、規制ブレード44との摩擦接触により更に帯電される。現像ローラ36がさらに回転すると、現像ローラ36の外周面上の規制および帯電を受けたトナーは、感光体4と現像ローラ36とが対向する現像領域68に達する。現像領域68に達したトナーは、感光体4が担持する静電潜像（作像部分）に付着して、感光体4の外周面にトナー像を形成する。

【0047】

現像領域68を通過後、現像に供されずに現像ローラ36の外周面上に残されたトナーは、現像ローラ36の回転に伴って、現像ローラ36と導電部材52との接触部に達し、この導電部材52により除電されて現像ローラ36から剥離されやすい状態になる。この後、その剥離されやすい状態になったトナーは、現像ローラ36の回転に伴って供給ローラ38と現像ローラ36との間のニップ部66に達し、供給ローラ38によって回収される。

【0048】

さて、供給ローラ38から現像ローラ36へ上述のニップ部66でトナーが供給される時、現像ローラ36に付着しなかったトナーは第1領域21に溜まろうとする。この現像装置10では、上記ニップ部66で現像ローラ36に付着しなかったトナーは、第1領域21に溜まろうとするトナーの圧力によって、第1領域21から、トナー循環流路20を通して、第2領域24まで押し戻される。すなわち、トナーは、第1領域21から、供給安定化部材70の水平板部71の下方の水平流路22、垂直板部72の左側方の垂直流路23を順次通して、第2領域24まで押し戻される。第2領域24まで押し戻されたトナーは、供給ローラ38の回転に伴って、再びニップ部76へ送り込まれ、第1領域21に達する。このようにして、トナー循環流路20を通して、トナーが循環する。したがって、トナーパッキングの発生を防止できる。この結果、トナーパッキングに起因した画質劣化や歯車の破壊が引き起こされることがない。また、この現像装置10では、トナーは、トナー循環流路20を通して、第1領域21に溜まろうとするトナーの圧力自体によって第2領域24まで押し戻されるので、既述の各特許文献に開示されたようなトナー攪拌搬送部材等を設ける必要がない。したがって、この現像装置10は、小型かつ簡単に構成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

現像ローラ 36 としては、現像装置の分野で従来から使用されている一般的なものが使用可能である。例えば、現像ローラ 36 は、導電性材料としてのアルミニウムやステンレス鋼等の芯金のみからなる金属ローラから構成されていても良いし、または、芯金とその芯金の外周面に形成されたアクリロニトリル - ブタジエンゴム等からなるコーティング層とからなる複合ローラの構成を有していても良い。そのコーティング層は、単層からなっているても良いし、または、2 層以上の多層から構成されていても良いが、この例では、好ましく中間層と表層との 2 層から構成されている。現像ローラ 36 の直径は、10 mm ~ 25 mm の範囲内であるのが望ましく、この例では 16 mm に設定されている。現像ローラ 36 の軸方向寸法は、この例では 220 mm に設定されている。

10

【 0 0 5 0 】

供給ローラ 38 は、円柱状の芯金 46 と、該芯金 46 の外周に形成された発泡層 48 から構成されている。芯金 46 の素材としては、例えば鉄、ステンレス鋼、アルミニウム等の導電性材料や、樹脂等が用いられる。芯金 46 の表面には、腐食等を防止するためメッキ処理を行うようにしても良い。発泡層 48 の素材としては、樹脂発泡体またはゴム発泡体を用いられ、具体的には、耐久性に優れたポリウレタン発泡体を用いることが望ましい。発泡層 48 の素材としてポリウレタン発泡体以外に用いられる具体例としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等の熱硬化性樹脂の発泡体、ポリエチレン、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂の発泡体が挙げられる。発泡層 48 の硬度は、JIS - K6400 の試験方法による値が 50 N 以上で且つ 200 N 以下であることが好ましく、50 N 以上で且つ 100 N 以下であることが望ましい。供給ローラ 38 の直径は、自然状態で 10 mm ~ 20 mm の範囲内であるのが望ましく、この例では 12 mm に設定されている。供給ローラ 38 の軸方向寸法は、現像ローラ 36 の軸方向寸法に対応させて、この例では 220 mm に設定されている。

20

【 0 0 5 1 】

供給安定化部材 70 は、導電性材料としての金属、この例では、厚み 0.2 mm のステンレス鋼 (SUS301) からなる板材を、図 5 中に示したように折り曲げて形成されている。このように、供給安定化部材 70 を比較的薄厚のステンレス鋼で構成することによって、供給安定化部材 70 のうち少なくとも水平板部 71 が可撓性を示す。したがって、供給安定化部材 70 の水平板部 71 と供給ローラ 38 との間の接触の圧力が調節し易くなる。例えば、供給ローラ 38 が中心 O2 の周りに回転するとき、この供給ローラ 38 の外径振れや偏心、供給ローラ 38 の軸の振動によって、供給安定化部材 70 の水平板部 71 と供給ローラ 38 との間の当接の仕方にばらつき要因が生じることがある。このようならばらつき要因が生じたとしても、供給安定化部材 70 の水平板部 71 がそのばらつきを吸収するように撓む。したがって、供給安定化部材 70 の水平板部 71 と供給ローラ 38 との間の当接の仕方が安定する。この結果、供給ローラ 38 から現像ローラ 36 へのトナーの供給を安定化できる。

30

【 0 0 5 2 】

また、供給安定化部材 70 が上述のように導電性材料からなれば、供給安定化部材 70 の電位を制御することが可能になる。つまり、供給安定化部材 70 の電位を例えば供給ローラ 38 の電位と同じに制御してトナーを予備的に帯電させることで、供給ローラ 38 から現像ローラ 36 へのトナーの供給を安定化できる。なお、供給安定化部材 70 への電源の接続は、例えば図 5 中に示した支持部 74, 75 に対して行うことができる。

40

【 0 0 5 3 】

本発明者はコニカミノルタ製カラーレーザプリンタ (商品名 magicolor 5570) に用いられている現像器を、図 2、図 3、図 4 に示すような構造タイプ A、B、C に改造するとともに、水平流路 22 や垂直板部 72 の寸法等の設計パラメータを様々に変更して、本発明の検証実験を行った。

【 0 0 5 4 】

図 2 に示す構造タイプ A は、実質的に図 1 中に示した構造と同じものである。図示の断

50

面で、水平流路 2 2 の鉛直方向の寸法を 2 2 a、垂直流路 2 3 の水平方向の寸法を 2 3 b、供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1 の端部 7 1 e と現像ローラ 3 6 との距離を 2 1 c と表している。

【 0 0 5 5 】

この構造タイプ A では、既述のように供給安定化部材 7 0 の材料を SUS 3 0 1、厚み 0 . 2 mm に設定するとともに、図示の断面で水平板部 7 1 の左右方向の寸法を 1 1 mm に設定し、長手方向（図 5 中の X 方向）の寸法を、現像ローラ 3 6 と供給ローラ 3 8 の軸方向寸法に対応させて 2 2 0 mm に設定している。垂直板部 7 2 の鉛直方向の寸法を 2 . 5 mm に設定している。供給ローラ 3 8 が供給安定化部材 7 0 によって押し込まれて、自然状態から凹んだ寸法は 0 . 5 mm に設定している。

10

【 0 0 5 6 】

図 3 に示す構造タイプ B は、構造タイプ A に対して、供給安定化部材（符号 7 0 で表す。）の水平板部 7 1 の端部（符号 7 1 e で表す。）が現像ローラ 3 6 に接近するように、この例では曲げ角度 4 5 ° で斜め上方に屈曲している点が異なっている。この例では、供給安定化部材 7 0 の端部 7 1 e は、第 1 領域 2 1 の略中央部まで延在している。これにより、供給安定化部材 7 0 の端部 7 1 e と現像ローラ 3 6 との距離 2 1 c を 2 mm に設定している。このように構成した場合、上記ニップ部 6 6 で現像ローラ 3 6 に付着しなかったトナーが、第 1 領域 2 1 内で渦流（図 3 の紙面に垂直な方向の中心をもつ）となって滞留するようなことがなく、符号 2 1 i で示すようにニップ部 6 6 から供給安定化部材 7 0 の端部 7 1 e を越えて下方へ容易に押し出される。その結果、トナー循環流路 2 0 に沿ったトナーの流れが発生し易い。したがって、上記トナー循環流路がトナーを循環させる流路として確実に機能する。

20

【 0 0 5 7 】

この構造タイプ B では、既述のように供給安定化部材 7 0 の材料を SUS 3 0 1、厚み 0 . 2 mm に設定するとともに、図示の断面で水平板部 7 1 の左右方向の寸法を 1 0 mm に設定し、長手方向（図 5 中の X 方向）の寸法を、現像ローラ 3 6 と供給ローラ 3 8 の軸方向寸法に対応させて 2 2 0 mm に設定している。垂直板部 7 2 の鉛直方向の寸法を 2 . 5 mm に設定している。供給ローラ 3 8 が供給安定化部材 7 0 によって押し込まれて、自然状態から凹んだ寸法は 0 . 5 mm に設定している。

【 0 0 5 8 】

図 4 に示す構造タイプ C は、構造タイプ A に対して、ハウジング 3 2 の水平面 3 2 a と垂直面 3 2 b とが作るコーナー部（符号 3 2 c で表す）が、円弧状の断面をもつように丸く形成されている点が異なっている。

30

【 0 0 5 9 】

この構造タイプ C では、既述の構造タイプ A と同様に、供給安定化部材 7 0 の材料を SUS 3 0 1、厚み 0 . 2 mm に設定するとともに、図示の断面で水平板部 7 1 の左右方向の寸法を 1 1 mm に設定し、長手方向（図 5 中の X 方向）の寸法を、現像ローラ 3 6 と供給ローラ 3 8 の軸方向寸法に対応させて 2 2 0 mm に設定している。垂直板部 7 2 の鉛直方向の寸法を 2 . 5 mm に設定している。供給ローラ 3 8 が供給安定化部材 7 0 によって押し込まれて、自然状態から凹んだ寸法は 0 . 5 mm に設定している。

40

【 0 0 6 0 】

図 6 の表は、上記検証実験で構造タイプ A、B、C や設計パラメータ等を変更して作製した各種現像器サンプルと、それらの評価結果とを対応付けて示している。

【 0 0 6 1 】

表中の左欄の No . C 1 , C 2 , C 3 , E 1 , E 2 , ... , E 9 がそれぞれのサンプルを特定している。

【 0 0 6 2 】

表中の「供給安定化部材」欄は、供給安定化部材 7 0 の有無を表している。「構造タイプ」欄は、図 2、図 3、図 4 に示すような構造タイプ A、B、C を表している。「寸法 2 2 a」欄は水平流路 2 2 の鉛直方向の寸法、「寸法 2 3 b」欄は垂直流路 2 3 の水平方向

50

の寸法、「距離 2 1 c」欄は供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1 の端部 7 1 e と現像ローラ 3 6 との距離をそれぞれミリメートル (mm) 単位で表している。「電位」欄は、供給安定化部材 7 0 の電位が、供給ローラ 3 8 の電位と同じ電位に制御されているか、またはフロート (バイアス印加なし) にされているかを表している。

【 0 0 6 3 】

表中の「評価」欄は、「供給安定性」の評価結果、「トナーパッキング」の評価結果、およびそれらの「総合」の評価結果を示している。

【 0 0 6 4 】

「供給安定性」の評価は、次のようなものである。まず、コニカミノルタ製カラーレーザープリンタ (商品名 magicolor 5570) を使用し、印字率 1% の画像を 200 0 枚印字した後の劣化トナーを採取した。その劣化トナーを各現像器サンプル C 1, C 2, C 3, E 1, E 2, ..., E 9 のハウジングに充填した。そして、それらの現像器サンプルを上記カラーレーザープリンタに取り付けて、高温高湿環境 (気温 30 °C、湿度 85%) 下でベタ画像を印字して、印字された画像の品質を評価した。この評価条件は、一般的にトナーの流動性も悪く、トナーの荷電量も下がるため、供給安定性を確保することが難しいと考えられる条件である。「供給安定性」の評価結果を表す符号「 \square 」は、画像先端・後端間で濃度差がないレベルであることを示している。符号「 \square 」は、画像先端・後端間で軽微な濃度差があるが、問題にならないレベルであることを示している。符号「x」は、画像先端・後端間で濃度差があり、画像が劣化したと認められるレベルであることを示している。

【 0 0 6 5 】

「トナーパッキング」の評価は、次のようなものである。まず、各現像器サンプル C 1, C 2, C 3, E 1, E 2, ..., E 9 のハウジングに未使用のトナーを充填した。それらの現像器サンプルをコニカミノルタ製カラーレーザープリンタ (商品名 magicolor 5570) に取り付けて、低温低湿環境 (気温 10 °C、湿度 10%) 下で、印字率 0% の画像を 200 枚印字した。この後、各現像器サンプル内のトナーパッキングの状態を観察した。この評価条件は、一般的にトナーの流動性も良く、かさ密度も高くなるため、トナーパッキングを引き起こし易いと考えられる条件である。「トナーパッキング」の評価結果を表す符号「 \square 」は、画像・駆動ともに良好であることを示している。符号「 \square 」は、画像に軽微な歯車ピッチのノイズが発生したことを示している。符号「x」は、トナーパッキングを引き起こし、画像に歯車ピッチのノイズが発生したことを示している。符号「xx」は、トナーパッキングを引き起こし、歯車の飛びが発生したことを示している。

【 0 0 6 6 】

「総合」の評価は、「供給安定性」と「トナーパッキング」とを併せたものである。「総合」の評価結果を表す符号「 \square 」は良好であることを示している。符号「x」は悪いことを示している。

【 0 0 6 7 】

表中の評価結果から分かるように、まず、供給安定化部材 7 0 が無い場合 (現像器サンプル C 1) は、供給安定性が悪くて、総合評価が悪かった。

【 0 0 6 8 】

次に、供給安定化部材 7 0 が有り、構造タイプ A に設定された場合について主に分析を行う。

【 0 0 6 9 】

現像器サンプル C 2 から分かるように、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 0.5 mm であれば、トナーパッキングが極端に起こって、総合評価が悪かった。これに対して、例えば現像器サンプル E 1 から分かるように、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 0.5 mm を超えていれば、トナーパッキングが起こらず、総合評価が良好であった。これにより、トナーパッキングの発生を防止するためには、トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が 0.5 mm 超、より確実に 1.5 mm 超であることが望ましい。

【 0 0 7 0 】

現像器サンプル E 3 から分かるように、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a が 3 mm である場合において、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 3 mm であれば、トナーパッキングが「」であり、総合評価が良好であった。これに対して、現像器サンプル E 5 , C 3 から分かるように、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a が 3 mm である場合において、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 1 0 mm、3 0 mm というように極端に広がると、トナーパッキングが「」、「x」となった。また、現像器サンプル E 4 から分かるように、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a が 5 mm である場合において、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 1 mm というように、寸法の大小が極端に逆転したときも、トナーパッキングが「」となった。これらの結果、トナーパッキングの発生を防止するためには、トナーの流れる向きに垂直な断面の寸法が、極端に変化しないこと、より確実には実質的に一定であることが望ましい。この点に関し、構造タイプ C に設定された現像器サンプル E 9 も、トナーパッキングが「」であり、総合評価が良好であった。

10

【 0 0 7 1 】

現像器サンプル E 1 , E 6 , E 7 では、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a が 3 mm、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 1 . 5 mm というように極端に変化しない場合において、供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1 の端部 7 1 e と現像ローラ 3 6 との距離 2 1 c が 2 mm、6 mm、1 mm と設定されている。距離 2 1 c が比較的近くて、端部 7 1 e が第 1 領域 2 1 の中央部まで延在している現像器サンプル E 1 , E 7 では、トナーパッキングが「」であり、総合評価が良好であった。これに対して、距離 2 1 c が 6 mm に広がった現像器サンプル E 6 では、トナーパッキングが「」となった。これにより、トナーパッキングの発生を防止するためには、供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1 の端部 7 1 e が現像ローラ 3 6 に接近するように、第 1 領域 2 1 の中央部まで延在するのが望ましい。この点に関し、構造タイプ B に設定された現像器サンプル E 8 も、トナーパッキングが「」であり、総合評価が良好であった。

20

【 0 0 7 2 】

現像器サンプル E 1 , E 2 では、水平流路 2 2 の鉛直方向寸法 2 2 a が 3 mm、垂直流路 2 3 の水平方向寸法 2 3 b が 1 . 5 mm というように極端に変化しない場合において、供給安定化部材 7 0 の電位が、供給ローラ 3 8 の電位と同じ電位に制御されているか、またはフロート（バイアス印加なし）にされているかが異なっている。同電位に制御されている現像器サンプル E 1 では供給安定性が「」であったが、フロートにされた現像器サンプル E 2 では供給安定性が「」であった。これにより、供給安定化部材 7 0 の電位を供給ローラ 3 8 の電位と同じに制御するのが望ましい。その結果、トナーを予備的に帯電させることで、供給ローラ 3 8 から現像ローラ 3 6 へのトナーの供給を安定化できる。

30

【 0 0 7 3 】

トナーパッキングの発生を防止するためには、トナー循環流路 2 0 の第 1 領域 2 1 から第 2 領域 2 4 までの長さが 5 mm から 2 0 mm までの範囲内にあるのが望ましい。なお、トナー循環流路 2 0 の上記長さが短すぎると、第 1 領域 2 1 から下方へのトナーの流れが有効に形成されず、トナーの循環が困難となる可能性がある。一方、トナー循環流路 2 0 の上記長さが長すぎると、トナー循環流路 2 0 の途中でトナーパッキングが発生する可能性が生ずる。

40

【 0 0 7 4 】

なお、上述の実施形態では、供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1 は水平な状態で供給ローラ 3 8 に対して下方から接している。しかしながら、これに限られるものではなく、上記供給安定化部材 7 0 の水平板部 7 1（特にその上面）は水平面に対して傾斜した状態で、供給ローラ 3 8 に対して下方から接していても良い。

【 0 0 7 5 】

また、図 2、図 3、図 4 中に示すように、規制ブレード 4 4 のハウジング内の端部 4 4 e は下方へ屈曲して、第 1 領域 2 1 から下方へのトナーの流れを助けるようにしても良い。また、上述の実施形態では、規制部材として板状の規制ブレードを設けたが、これに限

50

られるものではなく、規制部材はローラ状であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】この発明の一実施形態の現像装置を鉛直方向に切断したときの断面構造を示す図である。

【図2】上記現像装置の或る構造タイプを示す図である。

【図3】上記現像装置の別の構造タイプを示す図である。

【図4】上記現像装置のさらに別の構造タイプを示す図である。

【図5】上記現像装置に含まれた供給安定化部材を、供給ローラとともに、斜め下方からみたところを示す図である。

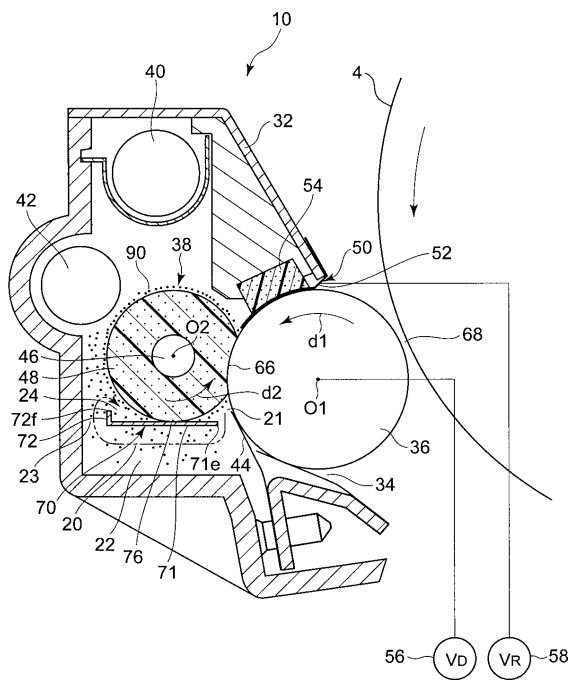
【図6】上記現像装置について行った検証実験の評価結果を示す図である。

【符号の説明】

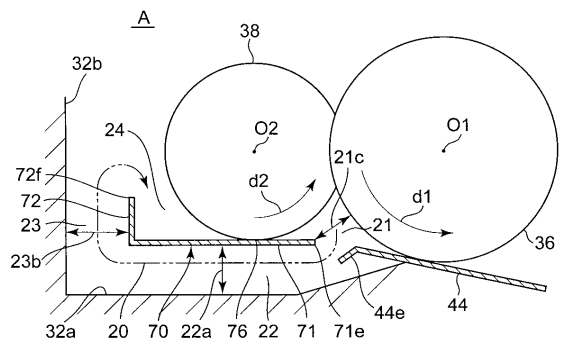
【0077】

- 10 現像装置
- 20 トナー循環流路
- 32ハウジング
- 36 現像ローラ
- 38 供給ローラ
- 70 供給安定化部材

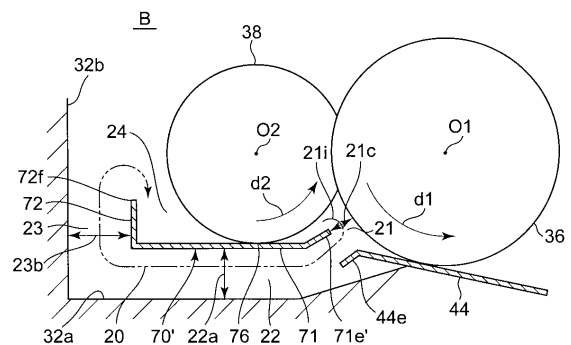
【図1】



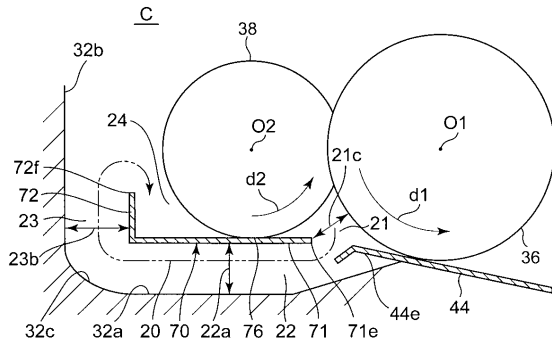
【図2】



【図3】



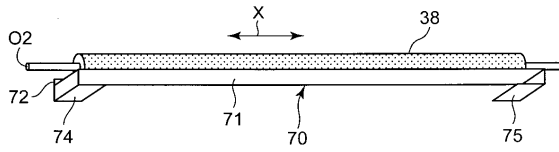
【図4】



【図6】

No.	供給安定化 部分	構造タイプ	寸法22a (mm)	寸法23b (mm)	距離21c (mm)	電位	評価		総合
							供給安定性	トナーハッキング	
C1	なし	-	-	-	-	同電位	x	○	x
C2	あり	A	0.5	0.5	2	同電位	○	x x	x
C3	あり	A	3	30	2	同電位	○	x	x
E1	あり	A	3	1.5	2	同電位	○	○	○
E2	あり	A	3	1.5	2	フロー	△	○	○
E3	あり	A	3	3	2	同電位	○	○	○
E4	あり	A	5	1	2	同電位	○	△	○
E5	あり	A	3	10	2	同電位	○	△	○
E6	あり	A	3	1.5	6	同電位	○	○	○
E7	あり	A	3	1.5	1	同電位	○	○	○
E8	あり	B	3	3	2	同電位	○	○	○
E9	あり	C	3	3	2	同電位	○	○	○

【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐々木 拓哉
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株式会社内
- (72)発明者 波多野 北斗
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株式会社内
- (72)発明者 後藤 浩
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株式会社内
- (72)発明者 村内 淳二
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株式会社内

審査官 鈴野 幹夫

- (56)参考文献 特開2002-365908(JP,A)
特開2004-163789(JP,A)
特開2005-128525(JP,A)
特開2003-330261(JP,A)
特開平8-36299(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08