

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6677930号  
(P6677930)

(45) 発行日 令和2年4月8日 (2020.4.8)

(24) 登録日 令和2年3月18日 (2020.3.18)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G 03 G 15/08 226

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-97142 (P2016-97142)  
 (22) 出願日 平成28年5月13日 (2016.5.13)  
 (65) 公開番号 特開2017-203954 (P2017-203954A)  
 (43) 公開日 平成29年11月16日 (2017.11.16)  
 審査請求日 平成31年2月20日 (2019.2.20)

(73) 特許権者 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100098626  
 弁理士 黒田 勇  
 (72) 発明者 宇佐美 元宏  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコー内

審査官 中澤 俊彦

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】

複数の磁極を発生させる磁界発生手段、及び、固定された前記磁界発生手段の周りを回転可能な現像スリーブを有する現像剤担持体と、該現像剤担持体に対向配置されて該現像剤担持体上に担持される現像剤量を規制する円柱形状の現像剤規制部材とを備え、像担持体上に形成された静電潜像を現像する現像装置において、前記現像剤規制部材は、該現像剤規制部材の周面のうち、前記現像剤担持体との対向部よりも前記現像剤担持体の現像剤搬送方向における上流側の少なくとも一部に磁性体、前記対向部よりも前記現像剤搬送方向における下流側の少なくとも一部に非磁性体を含むことを特徴とする現像装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の現像装置において、前記現像剤規制部材を装置本体に対して固定する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、前記現像剤規制部材の周囲に配置された装置本体のケーシングの一部が、前記現像剤規制部材の前記現像剤搬送方向の下流側の表面に近接した形状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 いずれか一に記載の現像装置において、前記現像剤規制部材の前記現像剤搬送方向の下流側が、前記現像剤担持体の表面に沿った形状であることを特徴とする現像装置。

**【請求項 5】**

潜像担持体上に形成される潜像を現像装置により現像して得られる画像を記録材上に転写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 4 のいずれか一に記載の現像装置を用い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、現像装置、及び、画像形成装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、磁性キャリアとトナーとからなる二成分現像剤を表面に担持する現像剤担持体と、この現像剤担持体の表面に対して所定のギャップを介して対向配置され、現像領域へ搬送される現像剤の量を規制する現像剤規制部材とを備えた現像装置が知られている。

**【0003】**

例えば、特許文献 1 には、次のような現像装置が記載されている。この現像装置では、複数の磁極を有する磁極発生手段を内包する現像担持体と、現像剤規制部材である磁性材料製の丸棒部材とを備えている。現像担持体に内包された磁極発生手段による層厚規制極と丸棒部材との間では、磁界が発生し、現像担持体上の現像剤に所定量の穂立ちが発生することで効果的に層厚が規制される。この現像装置では、層厚規制極の法線方向磁束密度分布の極大位置、いわゆる、ピーク位置を、丸棒部材から現像担持体の回転方向下流側に向かって所定距離だけ離れた位置としている。これにより、現像担持体の回転方向で丸棒部材より下流側に現像剤が溜まることを低減でき、不定期に溜まった現像剤が現像に使用されることにより発生する画質欠損を低減することができるとしている。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 の現像装置は、現像規制部材に磁性材料性の丸棒部材を用いているため、磁性材料製の丸棒部材の原理上、現像担持体の回転方向で丸棒部材より下流側で生じる剤溜まりの発生を完全に防止することはできなかった。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

上述した課題を解決するために、本発明は、複数の磁極を発生させる磁界発生手段、及び、固定された前記磁界発生手段の周りを回転可能な現像スリーブを有する現像剤担持体と、該現像剤担持体に対向配置されて該現像剤担持体上に担持される現像剤量を規制する円柱形状の現像剤規制部材とを備え、像担持体上に形成された静電潜像を現像する現像装置において、

前記現像剤規制部材は、該現像剤規制部材の周面のうち、前記現像剤担持体との対向部よりも前記現像剤担持体の現像剤搬送方向における上流側の少なくとも一部に磁性体、前記対向部よりも前記現像剤搬送方向における下流側の少なくとも一部に非磁性体を含むことを特徴とするものである。

**【発明の効果】****【0006】**

本発明によれば、現像剤搬送方向下流で生じる剤溜まりの発生を抑制し、良好な画像を得ることができる。

**【図面の簡単な説明】****【0007】**

【図 1】本実施形態に係る画像形成装置であるカラー複写機の主要部の構成を示す概略構成図。

【図 2】同画像形成装置の作像部の一例を示す拡大断面図。

【図 3】従来の現像装置における規制部材についての説明図。

10

20

30

40

50

【図4】実施例1の現像装置における規制部材の一例を示す概略構成図。

【図5】同規制部材の固定部の構成の一例を示す説明図。

【図6】磁性部材及び非磁性部材の比率と、現像ローラと規制部材間とのギャップ又は濃度ムラとの関係について示すグラフ。

【図7】現像ローラに対する磁性部材と非磁性部材との境界の位置についての説明図。

【図8】実施例2の現像装置における規制部材近傍のケーシングの一例を示す概略構成図。

【図9】実施例3の現像装置における規制部材の一例を示す概略構成図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

10

以下、本発明を電子写真方式の画像形成装置であるプリンタに適用した一実施形態について、図面を参照して説明する。

図1は、本実施形態に係る画像形成装置であるカラー複写機100の主要部の構成を示す概略構成図である。

図1に示すように、本実施形態のカラー複写機100は、中間転写ベルト5に対向配置された複数の感光体ドラム1a, 1b, 1c, 1dがそれぞれ個別に現像装置4a, 4b, 4c, 4dを備えている。そして各感光体上にそれぞれ単色トナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を順次転写してシート上に合成カラー画像を記録する作像部を備えたいわゆるタンデム型のカラー複写機である。

各作像部の構成は、使用するトナーの色が異なる以外は、同一構成であるので、以下、各部材の符号の末尾に添えるa, b, c, dという添字を省略して説明する。

【0009】

20

作像部の具体的な動作としては、まず、帯電手段である帯電ローラ2によって均一に帯電された感光体ドラム1の表面に、書込手段3によって書込位置に光学的に潜像が形成され、現像手段である現像装置4によってトナーの可視化像が形成される。この感光体ドラム1の表面に形成されたトナー像は、中間転写ベルト転写手段12によって中間転写ベルト5に一旦転写され、レジストローラ対6を経て搬送された転写紙に紙転写手段である紙転写ベルト7によって中間転写ベルト5のトナー像が転写される。トナー像が転写された転写紙は、紙転写ベルト7により定着手段8に搬送され、転写紙上のトナー像が熱により定着されて機外へ排出される。

【0010】

30

中間転写ベルト5に転写されなかった感光体ドラム1上の未転写トナーは、感光体クリーニングブレード9によって感光体上から掻き落とされる。感光体ドラム1上の残留電荷は除電手段により除電され、次の作像動作に備える。

感光体ドラム1上から感光体クリーニングブレード9によって掻き落とされた未転写トナーは、図中破線で示す回収トナー搬送経路14を通り、廃トナー収容容器15に収容される。また、中間転写ベルト5上の未転写トナーや、プロセスコントロール用のパターン像のトナーも、中間転写クリーニングブレード13によって中間転写ベルト5上から掻き落とされ、同じく回収トナー搬送経路14を通り各々廃トナー収容容器15に収容される。

【0011】

40

次に、現像装置4へのニュートナーの補給について説明する。

トナーカートリッジに充填されたニュートナーはトナー補給装置10により機械本体の後側のトナーホッパ部11へ補給される。トナーホッパ部11に貯められたトナーは、現像装置内の図2に示すトナー濃度検知手段21により現像装置4内のトナー濃度が低いと判断された場合に、トナーホッパ内の中間転写ベルト5にトナー補給スクリュを回転させて適量のトナーをトナーホッパ内から現像装置4へ供給する。トナーボトルのトナー残量検知は、トナーホッパ内にトナーの有り無しを検知する残量検知センサを配置し、このセンサがトナー無しを検知した場合にはトナー補給装置10にトナーの供給を要求する。そして、所定時間トナーの供給を要求しても、残量検知センサがトナー有りを検知しなかった場合はトナーボト

50

ル内のトナー残量無しと判断する。

【0012】

次に、作像部の構成について詳述する。

図2は、同画像形成装置の作像部の一例を示す拡大断面図である。

図2に示すように、現像装置4と感光体ドラム1は、例えば、一体に形成されたプロセスカートリッジとなっている。このプロセスカートリッジは、感光体ドラム1と現像装置4とに加え、帯電ローラ2と、クリーニング手段である感光体クリーニングブレード9とを一体化して画像形成装置本体に対して着脱自在に形成されている。

【0013】

現像装置4には、感光体ドラム1上に、書込手段3によって光学的に形成された静電潜像に対してトナー像を形成するための現像ローラ16が設けられている。現像ローラ16は、トナー及び磁性粉末キャリアからなる二成分現像剤(以下、現像剤という)を表面に坦持する現像剤担持体である。現像ローラ16の現像領域の上流側には、現像ローラ上の現像剤量をある所定量に規制する現像規制部材である規制部材17が配置されている。現像装置4内の現像タンク部には、トナー粒子と磁性粒子(キャリア)を混合した二成分現像剤が納められており、この現像剤は2つのスクリュ部材18、19の等速回転によって現像装置4内を循環しながらトナーとキャリアが攪拌により摩擦帶電する。そして、2つのスクリュ部材18、19のうち一方のスクリュ部材である搬送スクリュ18は、現像剤の一部を現像ローラ16に供給し、現像ローラ16はその現像剤を磁気的に担持して搬送する。

10

【0014】

2つのスクリュ部材18、19のうち他方のスクリュ19の下方には、トナー濃度検知手段21が配置されている。このトナー濃度検知手段21によって現像タンク内のトナー濃度を隨時計測し、該トナー濃度が適正值に収まるよう制御されている。なお、トナー補給部からのトナーは、一旦サブホッパに蓄えられた後、現像タンク内のトナー濃度がトナー濃度検知手段21によって低いと検知されたときに、所定の換算式により換算された時間だけ回転するトナー補給スクリュ22によって、現像トナー供給口23に適量補給される。

20

【0015】

本実施形態において、現像装置4の構成としては、次のようにするのが好ましい。

30

例えば、感光体と対向する位置における現像ローラ16上の単位面積あたりの現像剤担持量は30～70(mg/cm<sup>2</sup>)が好ましく、40～60(mg/cm<sup>2</sup>)であることがより好ましい。現像剤担持量が30(mg/cm<sup>2</sup>)よりも少ない場合には、現像ローラと感光体との間に印加する電界をより大きくする必要があり、キャリア付着に対して不利である。一方、現像剤担持量が70(mg/cm<sup>2</sup>)よりも多い場合には、感光体と現像ローラとの空間において、現像剤の充填密度が高くなる方向であり、この空間での現像剤の滞留が起こったり、現像剤の流動性が低下したりする傾向にある。この流動性低下に伴って、感光体上の静電潜像に対してのトナー供給が円滑に行われなくなり、画像濃度低下や濃度ムラが発生しやすくなる。

【0016】

40

また、本実施形態において、現像ローラ16の周速度をV<sub>s</sub>、感光体の周速度V<sub>p</sub>とした場合、V<sub>s</sub>/V<sub>p</sub>を1.5から2.5の範囲になるように調整することが望ましい。これにより高品質な画像を得ることが可能となる。V<sub>s</sub>/V<sub>p</sub>が1.5よりも低い場合には、静電潜像を通過する現像剤の通過時間が短くなるために、現像能力が低下してしまい、高面積を有する画像を出力した場合、画像濃度低下が顕著となる。また、V<sub>s</sub>/V<sub>p</sub>が2.5よりも高い場合、即ち現像剤と静電潜像との接触時間を長くする方向は異常画像が発生することが知られている。

ここでいう異常画像とは、ベタ画像部後端の画像濃度低下、画像抜け、特にハーフトーン画像の後端部で顕著にみられる画像抜けや、ベタ画像とハーフトーン画像境界部での画像濃度変化を意味する。これらは何れも潜像電位の異なる場所や潜像電位が不連続に急激

50

に変化する画像濃度の境界部に現れる。現像ニップを現像剤が通過する過程で現像剤中のトナーが移動することや、そもそも誘導体としての静電容量を持つ現像剤層が異なる不連続な現像電界を通過するときの過渡現象に起因するものと考えられる。

#### 【0017】

さらにまた、本実施形態において、現像剤は、トナー濃度を5.0～9.0(wt%)の範囲で、平均帯電量Q/Mが15～60(-μC/g)、より好ましくは20～40(-μC/g)となるものを使用することが、キャリアのトナーによる被覆率や現像剤流動性の最適化等の観点から望ましい。トナー濃度が5.0(wt%)より低い場合には、現像剤の帯電量Q/Mが高くなる方向であり、感光体上の静電潜像を現像する現像ポテンシャルをより高く設定する必要があり、感光体の寿命低下を招くおそれがある。さらに現像剤の帯電量Q/Mが60(-μC/g)を越える場合には、画像濃度が低下する可能性が高くなる。またトナー濃度が9.0(wt%)よりも高い場合には、現像剤の帯電量Q/Mが低くなる方向にある。現像剤の帯電量Q/Mが15(-μC/g)未満の場合には、トナー飛散が発生しやすくなり、トナー飛散のレベルが悪くなるにつれて、画像地肌部がトナーで汚れる所謂地肌汚れが発生して画像品質低下を招く。よって、トナー濃度を5.0～9.0(wt%)の範囲とし、平均帯電量Q/Mが15～60(-μC/g)となる現像剤を使用する。これによって、小粒径キャリア、小粒径トナーを使用した現像剤であっても、長期に亘って安定した画像品質が得られる。

#### 【0018】

トナーによるキャリアの被覆率は、10～80%、好ましくは20～60%である。  
なお、被覆率は以下の式で算出される。

$$\text{被覆率( \% )} = (\text{Wt} / \text{Wc}) \times (c / t) \times (Dc / Dw) \times (1 / 4) \times 100$$

上記式中、Dcはキャリアの重量平均粒径(μm)、Dwはトナーの重量平均粒径(μm)、Wtはトナーの重量(g)、Wcはキャリアの重量(g)、tはトナー真密度(g/cm<sup>3</sup>)、cはキャリア真密度(g/cm<sup>3</sup>)を表す。

重量平均粒径は、個数基準で測定された粒子の粒径分布(個数頻度と粒径との関係)に基づいて算出されたものである。この場合の重量平均粒径Dwは以下の式で表される。

$$Dw = \{ 1 / (nD3) \} \times \{ (nD4) \}$$

上記式中、Dは各チャネルに存在する粒子の代表粒径(μm)を示し、nは各チャネルに存在する粒子の総数を示す。チャネルとは、粒径分布図における粒径範囲を等分に分割するための長さを示すもので、本実施形態では、2μmの長さを採用した。また、各チャネルに存在する粒子の代表粒径としては、各チャネルに保存する粒子粒径の下限値を採用した。

#### 【0019】

また、本実施形態に適用する現像剤は、トナーの重量平均粒径が4.0～8.0μmであり、トナーの重量平均粒径(Dw)と個数平均粒径(Dn)の比(Dw/Dn)が1.20以下であることが望ましい。トナーの小粒径化は解像度を上げるために不可欠であるが、副作用として、流動性、保存性において悪化傾向にある。トナー粒径が4.0μm未満であると、現像剤の流動性が極端に悪化して現像剤中の均一なトナー濃度を確保することが困難となる。またトナー小粒径化はキャリアに対する被覆率が上昇する方向であり、被覆率が高くなり過ぎた場合には、キャリア汚染の加速化及びトナー飛散誘発が懸念される。

#### 【0020】

トナー及び現像剤の流動性を向上させる手段として、トナーに添加剤を多く添加する方法があるが、これは副作用が発生する為に本質的な改善は期待できない。しかし、トナーの粒径分布を均一にすることにより、トナー小粒径化に伴う副作用が克服される。即ち、トナーの重量平均と個数平均の粒子径比率Dw/Dnが1に近いことが望ましく、1.20以下にすることにより、流動性悪化の抑制効果が得られて、小粒径トナーを使用した場合でもトナー濃度の均一化が図られる。このように、トナーの重量平均粒径が4.0～8.0μm未満であると、現像剤の流動性が極端に悪化して現像剤中の均一なトナー濃度を確保することが困難となる。またトナー小粒径化はキャリアに対する被覆率が上昇する方向であり、被覆率が高くなり過ぎた場合には、キャリア汚染の加速化及びトナー飛散誘発が懸念される。

10

20

30

40

50

. 0  $\mu\text{m}$ 、かつトナーの重量平均と個数平均の粒子径比率  $D_w / D_n$  を 1.20 以下にすることにより、画像濃度安定性に加えて、解像度の向上が図られ、更に高品質な画像が得られる。また、トナー粒度分布における 3  $\mu\text{m}$  以下の粒子個数比率を 5 % 以下にすることによって、流動性、保存性における品質改善効果が顕著であり、現像装置中へのトナー補給性及びトナーの帯電立ち上がり特性において良好な水準が得られる。

#### 【0021】

トナーの粒度分布は種々の方法で測定できるが、本実施形態では小孔通過法（コールターカウンター法）を用いて行った。測定装置として、COULTER COUNTER MODEL DELTA 2（コールター社製）を用い、個数分布、体積分布を出力するインターフェイスを接続して、100  $\mu\text{m}$  のアパチャ（細孔）を使用した。測定方法としては、まず電解水溶液に界面活性剤を加えた中に、トナー測定用試料を分散させる。分散した試料を別の 1 % NaCl 電界液に注入して、アパチャーチューブのアパチャの両側に電極が置かれている電解液を通して両電極間に電流を流す。このときの抵抗変化から 2 ~ 40  $\mu\text{m}$  の粒子の粒度分布を測定し、平均分布から個数平均粒径、重量平均粒径を求める。

10

#### 【0022】

トナーには流動性付与剤を添加することが好ましい。使用可能な流動性付与剤として種々のものが挙げられるが、疎水性シリカ微粒子と疎水性酸化チタン微粒子を併用するのが好ましい。特に、両微粒子の平均粒径が 50 (nm) 以下のものを使用して攪拌混合を行った場合、トナーとの静電力、ファンデアワールス力を小さくすることができ、トナーの流動性向上を図ることができる。その結果、現像剤の所望の帯電レベルを得ることができ、良好な画像品質が得られ、さらに転写残トナーの低減が図られる。更に、酸化チタン微粒子は、環境安定性、画像濃度安定性に優れている反面、帯電立ち上がり特性の悪化傾向にある。よって、酸化チタン微粒子添加量がシリカ微粒子添加量よりも多くなると、帯電立ち上がり特性の悪化の影響が大きくなることが考えられる。しかし疎水性シリカ微粒子の添加量が 0.3 ~ 1.5 (wt%) の範囲で、疎水性酸化チタン微粒子が 0.2 ~ 1.2 (wt%) の範囲では、帯電立ち上がり特性が大きく損なわれず、コピーの繰り返しを行っても、安定した画像品質が得られ、トナー飛散を抑制することができる。

20

#### 【0023】

また、平均粒径が 80 ~ 140 (nm) である大粒径の疎水性シリカを添加することにより、転写性、現像性に対して更に性能が向上する。特に、トナー平均粒径が 7 ( $\mu\text{m}$ ) 以下のような小粒径トナーを使用した現像剤において、品質改善効果が顕著である。即ち、粒径が大きい添加剤がトナー粒子間においてスペーサ的な作用をして、トナー転写圧縮時のトナー凝集や現像機の空攪拌時におけるトナー表面への添加剤埋没が抑制可能となる。その結果、転写不良に伴うベタ画像濃度ムラ、添加剤埋没に伴うトナー流動性低下が発生せず、長期に亘って高品質な画像が得られる。

30

#### 【0024】

現像剤におけるキャリアの重量平均粒径  $D_w$  は、20 ~ 60 ( $\mu\text{m}$ )、より好ましくは 20 ~ 40 ( $\mu\text{m}$ ) である。キャリアの重量平均粒径  $D_w$  が 60 ( $\mu\text{m}$ ) よりも大きい場合には、感光体上の磁気的なキャリア保持力が強く、キャリア付着は起こりにくいが、単位重量当たりのキャリア表面積が小さくなるため、高画像濃度を得るためにトナー濃度を高くすると、地汚れが急速に増大する。また、潜像のドット径が小さい場合は、ドット径のバラツキが大きくなる。一方、キャリアの重量平均粒径  $D_w$  が 20  $\mu\text{m}$  よりも小さい場合には、キャリア粒子当たりの磁気モーメントが低下し、現像ローラ上の磁気的なキャリア保持力が弱くなり、キャリア付着が起き易くなる。

40

1000 · (10<sup>3</sup> / 4) [A / m] の磁場を印加したときのキャリア粒子当たりの磁気モーメントは、70 (A · m<sup>2</sup> / kg) 以下である。これ以上高くなると、磁気ブラシが硬くなり、穂跡やぼそついた画像となりやすい。またその下限値は特に制約されないが、通常 50 (A · m<sup>2</sup> / kg) 程度である。磁気モーメントが 50 (A · m<sup>2</sup> / kg) より小さい場合には、現像ローラ上の磁気的なキャリア保持力が低下して、キャリア付着が発生しやすくなる。

50

## 【0025】

キャリアの磁気モーメントは、以下のようにして測定することができる。B - H トレー サー ( B H U - 6 0 / 理研電子社製 ) を使用し、円筒のセルにキャリア粒子 1 . 0 g を詰めて装置にセットする。磁場を徐々に大きくし 3 0 0 0 エルステッドまで変化させ、次に徐々に小さくして零にした後、反対向きの磁場を徐々に大きくし、3 0 0 0 エルステッドとする。更に徐々に磁場を小さくして零にした後、最初と同じ方向に磁場をかける。このようにして、B - H カーブを図示し、その図より 1 0 0 0 エルステッドの磁気モーメントを算出する。

## 【0026】

次に、現像剤規制部材である規制部材 1 7 及びその周辺の構成について詳述する。

10

現像ローラ 1 6 は、非磁性材料からなる円筒状の現像スリーブと、内部に固定された磁界発生手段としてのマグネットローラの磁石 2 5 とから構成されており、この磁石の周りを自在に回転することができる。磁石 2 5 には、感光体ドラム 1 の対向部位に主極 ( P 1 極 ) が配置され、反時計回り方向に S 極と N 極とが交互に配置されている。また、感光体ドラム 1 との対向部より現像ローラ 1 6 回転方向下流位置では、現像剤を現像スリーブから剥離するために、同極性の磁極が隣接して配置されている。現像ローラ 1 6 上の現像剤は、現像ケースに配置された規制部材 1 7 により、その高さ ( 担持量 ) が規制される。現像装置の本体ケースの現像ローラ 1 6 と感光体ドラム 1 との対向部には開口部が設けられ、この開口部から現像ローラ 1 6 の一部が感光体ドラム 1 に対して露出するよう配置されている。感光体ドラム 1 上の静電潜像は、現像ローラ 1 6 上のトナーによって現像され、トナー像となる。

20

## 【0027】

図 3 は、従来の現像装置における規制部材についての説明図である。

従来、トナーと磁性粒子とを含む二成分現像剤を用いて現像する二成分現像方式では、現像領域において現像剤を適切な量にするため、現像剤規制部材 ( 以下、規制部材 ) が現像剤担持体に対向する位置に所定のギャップを介して設けられている。近年では、画像形成装置の小型化、低コスト化の要求が高まっていることから、例えば、規制部材だけでなく規制部材を取り付けるための部材も必要になり、配置空間を広く取る必要がある板形状の規制部材に替えて、丸棒状の規制部材を採用している例がある。

## 【0028】

30

しかし、現像剤規制部材として円柱形状の丸棒部材を用いた現像装置では、丸棒部材の材質によっては次のような不具合が生じる。

例えば、丸棒部材が非磁性体であった場合、図 3 ( a ) に示すように、所望の現像剤規制量 ( 以下、汲み上げ量 ) を得るために、丸棒部材 1 1 7 と現像ローラ 1 6 との間のギャップ ( 図中矢印 A で示す ) を狭くしなければならない。このため、部品の高精度化が必要であったり、現像剤へのストレスが増加したりしてしまう。

また、丸棒部材が磁性体であった場合、図 3 ( b ) に示すように、丸棒部材 2 1 7 に磁気的に引き付けられた現像剤が、図中範囲 B で示す現像剤搬送方向の下流側で溜まり、剤溜まりが生じる。この剤溜まりが崩れて不定期に現像担持体に搬送されることで、汲み上げ量ムラが発生し、画像品質低下や異常画像を引き起こしてしまう。

40

## 【0029】

そこで本実施形態の現像装置においては、図 3 ( c ) に示すように、規制部材 1 7 の材質を、磁性部材 1 7 a と非磁性部材 1 7 b とで構成した。これにより、矢印 C で示す丸棒部材 1 1 7 と現像ローラ 1 6 との間のギャップを図 3 ( a ) に示す丸棒部材 1 1 7 よりも広く設定することができ、かつ、図 3 ( b ) に示す丸棒部材 2 1 7 のような剤溜まりが生じるのを抑制することができる。以下、実施例に基づいて詳しく説明する。

## 【0030】

## [ 実施例 1 ]

次に、本実施形態における現像装置の第 1 の実施例 ( 以下、実施例 1 という ) について説明する。

50

図4は、本実施例における現像装置の規制部材17の一例を示す概略構成図である。

図4に示すように、規制部材17は、磁性部材17aと非磁性部材17bとで構成される。詳しくは、現像ローラ16の回転方向である現像剤搬送方向の上流側が磁性部材17a、現像剤搬送方向の下流側が非磁性部材17bとなるように配置されている。このように規制部材17を構成することにより、上流側に配置された磁性部材17aによって、所望の規制量を得るために必要な、現像ローラ16及び規制部材17間のギャップを広くすることができる。かつ、下流側に非磁性部材17bを配置することによって、磁性部材のみで形成された規制部材で生じていた剤溜まりの発生を抑制することができる。

#### 【0031】

また、本実施例の規制部材17は、磁性の丸棒部材、及び、非磁性の丸棒部材を、円柱形状の状態からそれぞれ半分削りだした磁性部材17aと非磁性部材17bとを、貼り合わせることで形成している。なお、これに限らず、削りだした磁性部材17aと非磁性部材17bとを着磁で形成してもよい。

#### 【0032】

図5は、規制部材17の固定部の構成の一例を示す説明図である。

本実施例の規制部材17は偏った磁化特性を持つため、現像ローラ16内の磁石の影響や、現像剤の圧力によって現像装置4に対して規制部材17が回転しやすい。規制部材17が回転してしまうと本来の性能が得られなくなってしまう。そこで、本実施例では、規制部材17が回転しないように次のように固定している。すなわち、図5に示すように、規制部材17の端部をD型にカットし、このD型と同様の形状の穴を現像ケース20側にも空けている。そして、この現像ケース20側の穴に規制部材17の端部を差し込むことで規制部材17が回転しないように固定している。

#### 【0033】

次に、異なる材質の規制部材を用いたときの比較実験について説明する。

本実験では、現像ローラと規制部材間ギャップや濃度ムラ発生についての比較を、材質の異なる3つの規制部材を用いて行った。詳しくは、図5に基づいて説明した実施例1の規制部材、規制部材の材質を全て磁性部材で形成した比較例1の規制部材、及び、規制部材の材質を全て非磁性部材で形成した比較例2の規制部材を用いた。

現像ローラによる現像剤の汲み上げ量を適切なものにするためには、現像ローラと規制部材間のギャップ調整を行う必要がある。本実験では、所望の画像が得られるような現像剤の汲み上げ量となるように、各規制部材のギャップ調整を行った。下記の表1は、試験の結果を示すものである。

#### 【0034】

##### 【表1】

	現像ローラ/規制部材間ギャップ	濃度ムラ判定
実施例1	0.28mm	○
比較例1	0.30mm	×
比較例2	0.22mm	○

#### 【0035】

濃度ムラの判定基準は、問題ない場合は「○」、許容できない場合は「×」としている。

表1に示すように、比較例1の規制部材では、規制部材の下流側に発生した剤溜まりに起因した濃度ムラが発生し、濃度ムラ判定が「×」となった。また、比較例2の規制部材では、材質が非磁性部材であるために剤溜まりは発生せず、濃度ムラ判定は「○」となった。しかし、現像ローラと規制部材間ギャップが0.22mmとなっており、この数値では設計公差が厳しいため実記搭載は難しい。

一方、実施例1の規制部材では、濃度ムラ判定が「○」となった。さらに、現像ローラと規制部材間ギャップも比較例1とほぼ同じ幅とすることことができた。

10

20

30

40

50

## 【0036】

次に、規制部材17における磁性部材17aと非磁性部材17bとの比率について説明する。

図6は、磁性部材17a及び非磁性部材17bの比率と、現像ローラと規制部材間とのギャップ又は濃度ムラとの関係について示すグラフである。

本実施例の規制部材17では、磁性部材17aと非磁性部材17bとをそれぞれ50%の比率としたが、どちらかの比率を増やしてもよい。

例えば、図6に示すように、非磁性部材の比率に対して磁性部材の比率が増えるほど、現像ローラと規制部材間のギャップを広くすることができるが、濃度ムラが抑制しにくくなる。逆に、磁性部材の比率に対して非磁性部材の比率が増えるほど、現像ローラと規制部材とのギャップは狭くなるが、濃度ムラを抑制することができる。したがって、磁性部材と非磁性部材との比率は、現像ローラと規制部材とのギャップ、及び、濃度ムラがそれぞれ許容範囲内となるような比率であればよい。

## 【0037】

次に、現像ローラ16に対する磁性部材17aと非磁性部材17bとの境界（以下、単に部材の境界という）の位置について説明する。

図7は、現像ローラ16に対する磁性部材17aと非磁性部材17bとの境界の位置についての説明図である。

本実施例においては、現像ローラ16と規制部材17との最近接位置が、部材の境界となるように配置したが、部材の境界を現像剤搬送方向の上流側又は下流側のどちらかに傾けてもよい。

例えば、図7に示すように、現像ローラ16と規制部材との最近接位置に対して部材の境界を現像剤搬送方向上流側に傾けた場合、非磁性部材17bの影響が大きくなるため、狭ギャップ傾向になる。一方、現像剤搬送方向下流側に傾けると、磁性部材17aの影響が大きくなり、現像剤搬送方向下流側に剤溜まりが生じる傾向となる。したがって、現像ローラと規制部材とのギャップ、及び、濃度ムラがそれぞれ許容範囲内となる範囲であれば、現像ローラ16と規制部材17との最近接位置に対して部材の境界範囲を傾けてもよい。

## 【0038】

なお、本実施例においては、規制部材17の現像剤搬送方向上流側を全て磁性部材、下流側を全て非磁性部材で形成したが、少なくとも次のような構成であれば良い。すなわち、規制部材の周面のうち、現像剤担持体との対向部よりも現像担持体の現像剤搬送方向における上流側の少なくとも一部に磁性体、該対向部よりも現像剤搬送方向における下流側の少なくとも一部に磁性体を含んでいれば良い。

## 【0039】

## [実施例2]

次に、本実施形態における現像装置の第2の実施例（以下、実施例2という）について説明する。

なお、本実施例の現像装置は、現像ケースの形状が異なる以外は、実施例1の現像装置4と同様の構成である。このため、実施例1の現像装置4と同様な部分には同じ符号を付し、説明を省略する。

## 【0040】

図8は、実施例2における現像装置の規制部材近傍のケーシングの構成の一例を示す概略構成である。

図8に示すように、本実施例の現像装置では、現像ケース28が規制部材17の現像剤搬送方向下流側に近接する位置まで張り出している。現像ケース28をこのような形状にすることで、規制部材17の現像剤搬送方向下流側の剤溜まり領域を幾何的に塞ぐ事ができるので、更に剤溜まりを低減することができる。

## 【0041】

## [実施例3]

10

20

30

40

50

次に、本実施形態における現像装置の第3の実施例（以下、実施例3という）について説明する。

なお、本実施例の現像装置は、規制部材27の形状が異なる以外は、実施例1の現像装置4と同様の構成である。このため、実施例1の現像装置4と同様な部分には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0042】

図9は、実施例3における規制部材27の一例を示す概略構成図である。

図9に示すように、本実施例の規制部材27は、非磁性部材27bの形状を次のようにしている。すなわち、非磁性部材27bの現像ローラ16との対向面を、現像ローラ16の表面に沿うような曲面を有する形状としている。このような構成にすることにより、規制部材27の現像剤搬送方向下流側で生じる剤溜まり領域を幾何的に塞ぐ事ができ、更に剤溜まりを低減することができる。

【0043】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様A）

複数の磁極を発生させる磁石25等の磁界発生手段を内包し、磁性キャリアとトナーとからなる二成分現像剤を表面上に担持して表面搬送する現像ローラ16等の現像剤担持体と、該現像剤担持体に対向配置されて該現像剤担持体上に担持される現像剤量を規制する円柱形状の規制部材17等の現像剤規制部材とを備え、像担持体上に形成された静電潜像を現像する現像装置4等の現像装置において、前記現像剤規制部材は、該現像剤規制部材の周面のうち、前記現像剤担持体との対向部よりも前記現像担持体の現像剤搬送方向における上流側の少なくとも一部に磁性体、前記対向部よりも前記現像剤搬送方向における下流側の少なくとも一部に磁性体を含むことを特徴とする。

【0044】

現像剤規制部材として丸棒部材を用いた現像装置では、丸棒部材の材質によっては次のような不具合が生じる。

例えば、丸棒部材が非磁性体であった場合、所望の現像剤規制量（以下、汲み上げ量）を得るために、丸棒部材と現像剤担持体との間のギャップを狭くしなければならず、部品の高精度化が必要であったり、現像剤へのストレスが増加したりしてしまう。また、丸棒部材が磁性体であった場合は、丸棒部材に磁気的に引き付けられた現像剤が現像剤搬送方向の下流側で溜まり、剤溜まりが生じる。この剤溜まりが崩れて不定期に現像担持体に搬送されることで、汲み上げ量ムラが発生し、画像品質低下や異常画像を引き起こしてしまう。

【0045】

本態様においては、現像剤規制部材の現像剤搬送方向の上流側を磁性体で形成したことで、現像剤搬送方向上流側の現像剤担持体と現像剤規制部材とのギャップを広くすることができ、部品の高精度化や現像剤へのストレスを抑制することができる。さらに、現像剤規制部材の現像剤搬送方向の下流側を非磁性体で形成したことで、現像剤搬送方向下流側では現像剤規制部材に現像剤が磁気的に引き付けられることがないので、現像剤規制部材に対して現像剤搬送方向下流側で生じる剤溜まりを抑制することができる。したがって、剤溜まりが崩れて現像担持体に搬送されることで生じる汲み上げ量ムラを小さくすることができ、良好な画像形成を行うことができる。

【0046】

（態様B）

態様Aの現像装置において、規制部材17等の前記現像剤規制部材を現像ケース20等の装置本体に対して固定することを特徴とする。

本態様においては、実施例1について説明したように、現像剤規制部材が回転しないように固定することができ、現像剤規制部材の性能を維持できる。

【0047】

（態様C）

10

20

30

40

50

態様 A 又は B の現像装置において、規制部材 1 7 等の前記現像剤規制部材の周囲に配置された現像ケース 2 8 等の装置本体のケーシングの一部が、前記現像剤規制部材の前記現像剤搬送方向の下流側の表面に近接した形状であることを特徴とする。

本態様においては、実施例 2 について説明したように、現像剤規制部材の現像剤搬送方向下流側の剤溜まり領域を幾何的に塞ぐ事ができるので、更に剤溜まりを低減することができる。

【 0 0 4 8 】

( 態様 D )

態様 A ~ C いずれか一の現像装置において、規制部材 2 7 等の前記現像剤規制部材の前記現像剤搬送方向の下流側が、現像ローラ 1 6 等の前記現像剤担持体の表面に沿った形状であることを特徴とする。 10

本態様においては、実施例 3 について説明したように、現像剤規制部材の現像剤搬送方向の下流側の剤溜まり領域を幾何的に塞ぐ事ができるので、更に剤溜まりを低減することができる。

【 0 0 4 9 】

( 態様 E )

潜像担持体上に形成される潜像を現像装置により現像して得られる画像を記録材上に転写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、態様 A ~ D いずれか一の現像装置を用いることを特徴とする。

本態様においては、剤溜まりが崩れて現像担持体に搬送されることで生じる汲み上げ量 ムラを小さくすることができるので、良好な画像形成を行うことができる。 20

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1 感光体ドラム

2 帯電ローラ

3 書込手段

4 現像装置

5 中間転写ベルト

6 レジストローラ対

7 紙転写ベルト

8 定着手段

9 感光体クリーニングブレード

1 2 中間転写ベルト転写手段

1 6 現像ローラ

1 7 実施例 1 、 実施例 2 に係る規制部材

1 7 a 磁性部材

1 7 b 非磁性部材

2 0 実施例 1 に係る現像ケース

2 5 磁石

2 7 実施例 3 に係る規制部材

2 7 b 実施例 3 に係る非磁性部材

2 8 実施例 2 に係る現像ケース

1 0 0 カラー複写機

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 5 1 】

【特許文献 1 】特開 2 0 0 8 - 2 7 5 7 1 9 号公報

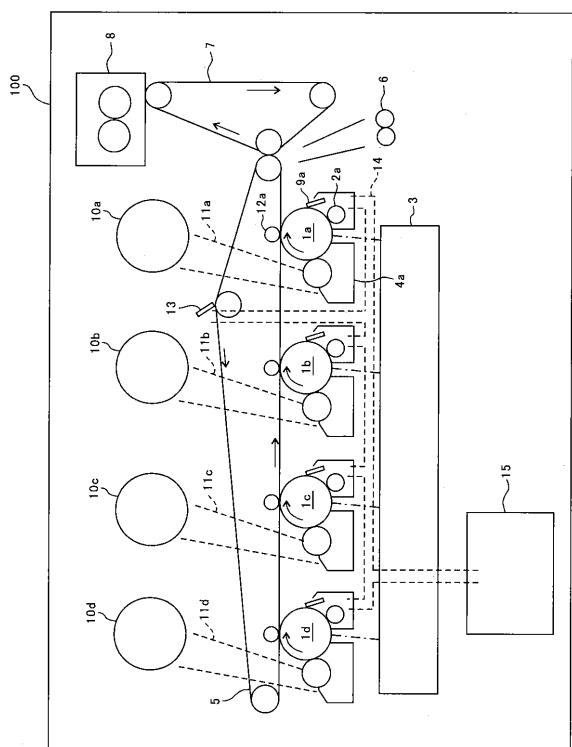
10

20

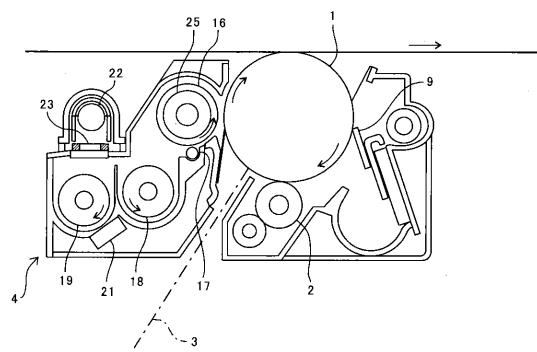
30

40

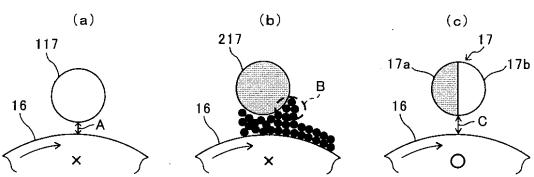
【図1】



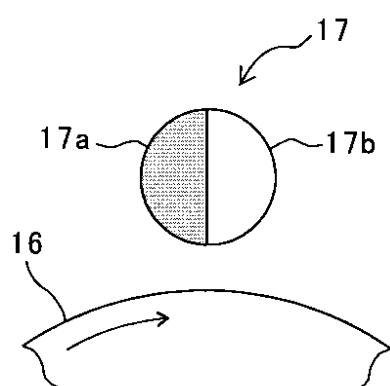
【図2】



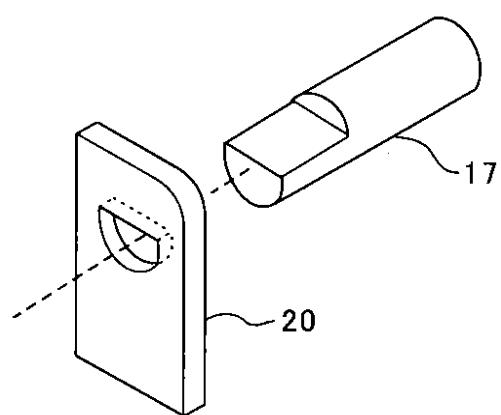
【図3】



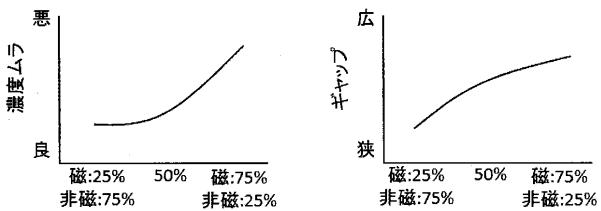
【図4】



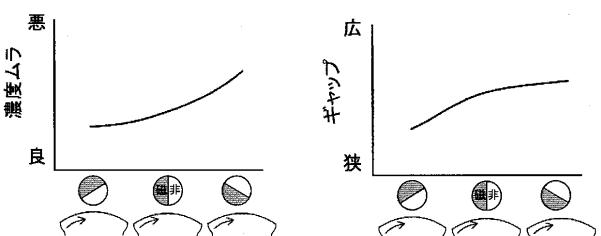
【図5】



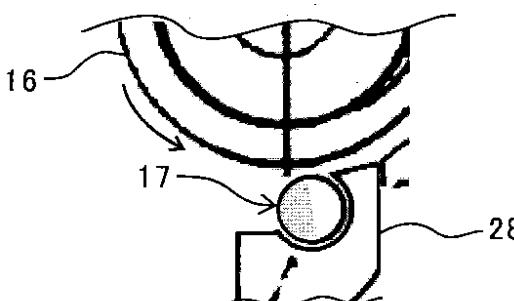
【図6】



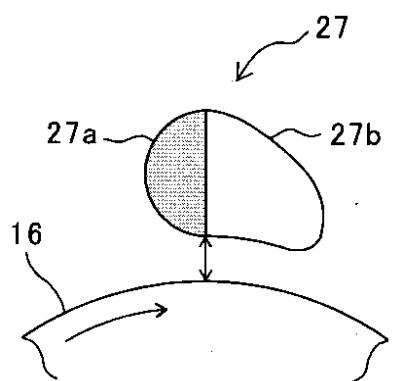
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開平02-123956 (JP, U)  
特開2008-275719 (JP, A)  
特開平08-022186 (JP, A)  
特開2004-133019 (JP, A)  
特開2007-086312 (JP, A)  
米国特許出願公開第2009/0003890 (US, A1)  
韓国公開特許第10-2005-0021780 (KR, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08