

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-4070

(P2016-4070A)

(43) 公開日 平成28年1月12日(2016.1.12)

(51) Int.Cl.

**G03G 15/02** (2006.01)  
**G03G 15/08** (2006.01)

F 1

G03G 15/02  
G03G 15/08

102

15/08

テーマコード(参考)

2H077  
2H200

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2014-122463 (P2014-122463)

(22) 出願日

平成26年6月13日 (2014. 6. 13)

(71) 出願人 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 100085006

弁理士 世良 和信

(74) 代理人 100100549

弁理士 川口 嘉之

(74) 代理人 100106622

弁理士 和久田 純一

(74) 代理人 100131532

弁理士 坂井 浩一郎

(74) 代理人 100125357

弁理士 中村 剛

(74) 代理人 100131392

弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

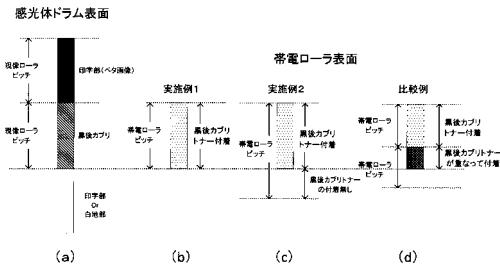
(54) 【発明の名称】画像形成装置

## (57) 【要約】

【課題】像担持体1の帶電ムラを低減する。

【解決手段】像担持体1と、帯電部材3と、像担持体1に接触して回転可能に設けられ、像担持体1に現像剤を供給する現像剤担持体9であって、現像剤が供給されることにより像担持体1上に形成された現像剤像がシートSに転写された後に像担持体1上に残留した現像剤を回収する現像剤担持体9と、現像剤担持体9から像担持体1へ現像剤が供給されるように現像剤に電荷を付与する電荷付与部材10と、を有し、帯電部材3の外径をHcとし、像担持体1の周速に対する帯電部材3の周速の割合をRcとし、現像剤担持体9の外径をHdとし、像担持体1の周速に対する現像剤担持体9の周速の割合をRdとした場合、 $Hc / Rc = Hd / Rd$ を満たす。

【選択図】図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転可能な像担持体と、

前記像担持体に接触して回転可能に設けられ、前記像担持体を帯電する帯電部材と、

前記像担持体に接触して回転可能に設けられ、前記像担持体上に現像剤を供給する現像剤担持体であって、現像剤が供給されることにより前記像担持体上に形成された現像剤像が記録材上に転写された後に前記像担持体上に残留した現像剤を回収する現像剤担持体と

、  
前記現像剤担持体から前記像担持体へ現像剤が供給されるように現像剤に電荷を付与する電荷付与部材と、

を有し、

前記帯電部材の外径を  $H_c$  とし、

前記像担持体の周速に対する前記帯電部材の周速の割合を  $R_c$  とし、

前記現像剤担持体の外径を  $H_d$  とし、

前記像担持体の周速に対する前記現像剤担持体の周速の割合を  $R_d$  とした場合、

$H_c / R_c = H_d / R_d$

を満たすことを特徴とする画像形成装置。

10

## 【請求項 2】

$3 (H_d / R_d) \leq H_c / R_c \leq H_d / R_d$  であることを特徴とする請求項 1 に記載の  
画像形成装置。

20

## 【請求項 3】

$H_c / R_c = H_d / R_d$  であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記現像剤担持体の周速と前記像担持体の周速が異なることを特徴とする請求項 1 乃至  
3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

前記帯電部材の周速と前記像担持体の周速が異なることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の  
いずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

前記帯電部材の周速が、前記像担持体の周速よりも速いことを特徴とする請求項 1 乃至  
5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

## 【請求項 7】

前記現像剤担持体と、前記現像剤担持体へ供給される現像剤及び前記現像剤担持体が回  
収した現像剤を収容する現像剤収容部と、を備える現像装置を有することを特徴とする請  
求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 8】

前記帯電部材により帯電された前記像担持体を露光し前記像担持体上に静電潜像を形成  
する露光手段と、

前記現像剤担持体により前記静電潜像へ現像剤が供給されることにより前記像担持体上  
に形成された現像剤像を記録材上に転写する転写部材と、

40

を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記像担持体の回転方向における前記帯電部材と前記転写部材の間に、前記像担持体上  
の電荷を除去する除電部材を有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 10】

現像剤は一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の  
画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

本発明は、画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真装置や静電記録装置などの画像形成装置において、装置構成の簡略化や廃棄物を無くすという観点から、クリーナレスシステム（トナーリサイクルシステム）が提案されている。クリーナレスシステムを採用する画像形成装置においては、転写工程後に感光ドラム表面を清掃するドラムクリーナが設けられておらず、所謂「現像同時クリーニング」を行うことで、転写工程後の感光ドラム上の転写残トナーを現像装置で回収し、再利用する。現像同時クリーニングは、転写工程後に感光ドラム上に転写残トナーを次工程以降の現像時にカブリ取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光ドラムの表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差  $V_{back}$ ）によって回収することで行う。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以後に再利用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができます。また、クリーナレスであることにより、スペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

10

【0003】

クリーナレスシステムを採用する画像形成装置に用いられる帯電装置として、コロナ帯電器に代えて導電性を有する帯電装置を直接当接させて感光ドラム表面を均一に帯電しオゾンの発生を抑制した接触DC帯電方式が提案されている（特許文献1）。この方式は、帯電装置である帯電ローラにDCバイアスを印加し、感光ドラム表面に接触回転しながら均一放電を行い、感光ドラム表面を一様に帯電するものである。また同時に、転写工程後の感光ドラム表面に残留した残留物が帯電領域に突入した際に一様に帯電させることにより、現像時にカブリ取りバイアスできちんと現像装置で回収することができる。接触DC帯電方式では、帯電領域で帯電しきれなかった残留物が帯電ローラに付着してしまい、帯電不良を引き起こす恐れがある。そこで、帯電ローラ表面と感光ドラム表面に所定の周速差を設けて駆動回転させることで、帯電ローラ表面と感光ドラム表面での摺擦により、トナーを負極性にさせることができる。これによって帯電ローラへのトナーの付着を抑制することが可能となる。

20

【0004】

また、クリーナレスシステムに採用する画像形成装置に用いられる現像装置としては、一成分接触現像方式が提案されている（特許文献2）。この方式は現像ローラ上に現像室内に収容された現像剤であるトナーを担持し、感光ドラム表面に接触させて現像を行うものである。現像室内より供給されたトナーは、現像ローラに当接配置された規制ブレードにより均一に薄層コート層にされつつ、規制ブレードと現像ローラとの摩擦帯電により電荷を付与される。そして、現像ローラにDCバイアスが印加され、感光ドラムとの電位差により、感光ドラム表面の静電潜像を現像するものである。また、特許文献3にあるように、帯電ローラにより帯電された残留物が現像ローラへと移動しやすくするために、現像ローラの周速は感光ドラムの周速より高く設定されるのが一般的である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献1】特開平10-213945号公報

【特許文献2】特許第4510493号公報

【特許文献3】特許第2880356号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の一成分接触現像方式では、ベタ画像を印字すると現像ローラ上のトナーのほぼ100%が感光ドラムに移動する。そのため、次の現像ローラにコートされたトナーは規制ブレードにより1回の摺擦しかされないため、十分な電荷をもつことができない。その結

50

果、次の画像が白地であった場合には、電荷を十分に持てなかつたトナーがカブリとして感光ドラムに移動してしまう。以降、この現象を黒後カブリという。黒後カブリは、現像ローラの周方向一部がベタ画像を印字した場合であればその幅分だけ、また現像ローラ1周以上のベタ画像を印字した場合であれば現像ローラ1周分だけ発生する。ここで、図6は、ベタ画像印字後において現像装置内のトナーが規制ブレードを通過した回数と、トナー電荷量及び黒後カブリ量との関係を示すグラフである。ベタ画像を印字した直後の1周目（規制ブレード通過回数が1回）は電荷が少なく、2周目以降（規制ブレード通過回数が2回以降）は電荷量が安定するため黒後カブリ量が少なくなることが分かる。

#### 【0007】

黒後カブリが多いと、帯電ローラと感光ドラムとの間での放電、及び帯電ローラと感光ドラム表面でのトナーへの摺擦が十分にできず、トナーが帯電ローラに付着してしまい、帯電ローラによって感光ドラムを均一に帯電することができないおそれがある。なお、黒後カブリは、現像装置の寿命後半で特に多くなる。現像装置の寿命後半においては、感光ドラムや規制ブレードと摺擦することで、トナーから外添剤が遊離したり、トナーに外添剤が埋め込まれてしまうことにより、トナーの帯電性が低下するためである。

10

#### 【0008】

上述したクリーナレスシステムを採用した構成においては、感光ドラム上に付着した黒後カブリトナーのうち、帯電ローラと感光ドラムとの摺擦などにより十分に電荷が付与されなかつたトナーが帯電ローラに付着する場合がある。そのようなトナーは、帯電ローラの回転により再び感光ドラムと対向する位置に到達して感光ドラム上に移動し、さらに、感光ドラムの回転により、現像装置と対向する位置へ到達する。そして、現像装置へと回収される。しかし、帯電ローラに付着したトナーが感光ドラムと対向する位置に戻ってきた際、感光ドラム上にも黒後カブリが存在していると、帯電ローラから感光ドラムへのトナーの移動ができない。逆に感光ドラム上のトナーが帯電ローラに付着し、さらに帯電ローラが汚れてしまうおそれもある。そのような場合、帯電ローラによって感光ドラムを均一に帯電することが難しくなる可能性がある。

20

#### 【0009】

そこで、本発明は、像担持体の帯電ムラを低減することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

30

上記目的を達成するため本発明に係る画像形成装置は、  
回転可能な像担持体と、

前記像担持体に接触して回転可能に設けられ、前記像担持体を帯電する帯電部材と、

前記像担持体に接触して回転可能に設けられ、前記像担持体上に現像剤を供給する現像剤担持体であつて、現像剤が供給されることにより前記像担持体上に形成された現像剤像が記録材上に転写された後に前記像担持体上に残留した現像剤を回収する現像剤担持体と、

前記現像剤担持体から前記像担持体へ現像剤が供給されるように現像剤に電荷を付与する電荷付与部材と、

を有し、

40

前記帯電部材の外径を  $H_c$  とし、

前記像担持体の周速に対する前記帯電部材の周速の割合を  $R_c$  とし、

前記現像剤担持体の外径を  $H_d$  とし、

前記像担持体の周速に対する前記現像剤担持体の周速の割合を  $R_d$  とした場合、

$H_c / R_c = H_d / R_d$

を満たすことを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、像担持体の帯電ムラを低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【0012】

【図1】本実施例に係る画像形成装置の構成を示す概略断面図

【図2】本実施例の現像装置の構成を示す概略断面図

【図3】現像ローラによる現像から回収までのトナーの動きの一例を示す模式図

【図4】感光ドラム表面の状態と帯電ローラ表面の状態を示す図

【図5】感光ドラム表面の状態と帯電ローラ表面の状態を示す図

【図6】規制ブレード通過回数と、電荷量及び黒後カブリ量との関係を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

## 【0013】

10

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく述べる。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、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。すなわち、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

## 【0014】

20

<画像形成装置の構成>

まず、図1を参照して、本発明の実施例（本実施例）に係る画像形成装置の構成及び画像形成動作について説明する。図1は、本実施例に係る画像形成装置の構成を示す概略断面図である。本実施例に係る画像形成装置100は、主な構成として、像担持体としての感光ドラム1、レーザビームスキャナ2、帯電部材としての帯電ローラ3、現像装置4、転写部材としての転写ローラ5、定着装置7を有している。

## 【0015】

20

画像形成装置100は、不図示のパーソナルコンピュータ等からの画像情報の信号を受け取り、装置下部に装着されたシートカセット51から搬送ローラ52によって記録材としてのシートSを搬送する。このシート搬送と同期して、感光ドラム1が回転駆動を開始する。感光ドラム1は、24mmの負極性OPC感光体である。この感光ドラム1は、図1中矢印X方向に周速100mm/sec（＝プロセススピードPS、印字速度）の一定速度をもって回転駆動される。

## 【0016】

30

帯電ローラ3は、感光ドラム1に接触して回転可能に設けられており、感光ドラム1表面を帯電する。帯電ローラ3は、導電性の弾性ローラであり、芯金と導電性弾性層からなり、感光ドラム1に対して所定の押圧力で圧接されている。感光ドラム1の表面うち帯電ローラ3と接触する位置を帯電領域cとする。この帯電領域cにおいて感光ドラム1表面は帯電ローラ3によって帯電される。

## 【0017】

40

本実施例では、帯電ローラ3は図1中矢印Z方向に回転駆動する。帯電ローラ3には不図示の帯電電源により帯電バイアスが印加される。本実施例では帯電電源により帯電ローラ3の芯金に直流電圧を印加する。印加する直流電圧は、感光ドラム1の表面電位と帯電ローラ3の表面電位の電位差が放電開始電圧以上となるような値に設定されており、具体的には帯電バイアスとして-1300Vの直流電圧を印加している。このとき、感光ドラム1の表面を帯電電位（暗部電位）-700Vに一様に接触帯電させている。

## 【0018】

レーザビームスキャナ2は、レーザダイオード・ポリゴンミラー等を含む露光手段であって、帯電ローラ3により帯電された感光ドラム1表面を露光し静電潜像を形成する。レーザビームスキャナ2は、目的の画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して強度変調されたレーザ光を出力し、回転する感光ドラム1表面を走査露光する。感光ドラム1をレーザ光で全面露光した場合、感光ドラム1面の電位が-150Vになるようにレーザーパワーは調整されている。

## 【0019】

50

現像装置4には、本実施例では現像剤として磁性一成分現像剤（以下、単に、磁性トナ

ーまたはトナーともいう)を使用している。構成によっては、非磁性でもよい。現像装置4は、磁性トナーを収容する現像剤収容部としての収容室200と、現像剤担持体としての現像ローラ13が配置された現像室301を有している。磁性トナーは、現像ローラ13に内包された磁界発生手段であるマグネットローラ14(図2参照)の磁力によって現像ローラ13に引きつけられる。

#### 【0020】

磁性トナーは、一定の摩擦帯電を帯び、現像バイアス印加電源により現像ローラ13と感光ドラム1との間に印加された現像バイアスにより、現像ローラ13上から感光ドラム1上(像担持体上)に移動する。感光ドラム1の表面のうち、現像ローラ13からトナーが移動してくる位置を現像領域aとする。現像ローラ13は、現像領域aにトナーを供給することにより、感光ドラム1上の静電潜像を現像し現像剤像としてのトナー像を形成する。なお、本実施例において現像バイアスは-350Vに設定されている。

10

#### 【0021】

転写ローラ5は、感光ドラム1に対して圧接されている。感光ドラム1の表面のうち、転写ローラ5が圧接される位置を転写領域bとする。本実施例においては、芯金に中抵抗発泡層を形成した、ローラ抵抗値 $5 \times 10^8$ の転写ローラ5を用いた。そして、芯金に+2.0kVの電圧を印加することで、感光ドラム1上に形成されたトナー像のシートS上(記録材上)への転写を行う。

20

#### 【0022】

定着装置7は熱定着方式の定着手段である。転写領域bを通過してトナー像が転写されたシートSは、感光ドラム1の表面から分離して、定着装置7へ導入される。そして、定着装置7において、トナー像がシートS上に加熱定着され、その後、シートSは画像形成物(プリントコピー)として装置外へ排出される。

20

#### 【0023】

##### <クリーナレスシステム>

ここで、クリーナレスシステムについて説明する。本実施例においては、転写工程後に感光ドラム1上に残留した転写残トナーを感光ドラム1上から除去するクリーニング部材を有さない、所謂クリーナレスシステムを採用する。転写工程後に感光ドラム1上に残留した転写残トナーは、感光ドラム1の回転方向Xにおける、帯電ローラ3と感光ドラム1との当接部(帯電領域c)の上流側の空隙部gに移動する。空隙部gでは、帯電ローラ3と感光ドラム1との間で放電が起きている。そのため、転写残トナーは放電によって感光ドラム1と同じ極性の負極性に帯電される。このとき、感光ドラム1の表面は-700Vに帯電されている。負極性に帯電した転写残トナーは、帯電領域cにおいて帯電ローラ3には付着せず通過することになる。感光ドラム1の表面電位=-700Vと帯電ローラ3の表面電位=-1300Vの電位差のためである。

30

#### 【0024】

帯電領域cを通過した転写残トナーは、感光ドラム1の表面のうち、レーザビームスキナ2によってレーザ光を照射されるレーザ照射位置eに到達する。転写残トナーは、レーザビームスキナ2によるレーザ光を遮蔽するほど多くないため、感光ドラム1上の静電潜像を作像する工程に影響しない。レーザ照射位置eを通過したトナーは、現像領域aにおいて、非露光部(感光ドラム1の表面のうちレーザ照射を受けていない面)のトナーは、静電力によって現像ローラ13に回収される。

40

#### 【0025】

露光部(感光ドラム1の表面のうちレーザ照射を受けた面)のトナーは、静電力的には回収されずにそのまま感光ドラム1上に存在し続ける。しかし一部のトナーは、現像ローラ13と感光ドラム1の周速差による物理的な力で回収される。このように紙に転写されずに感光ドラム1上に残ったトナーは、概ね現像装置4に回収される。現像装置4に回収されたトナーは、現像装置4内に残っているトナーと混合され再利用される。

#### 【0026】

本実施例では、転写残トナーを帯電ローラ3に付着させることなく帯電領域cを通過さ

50

せるために、以下の2つの構成を採用している。1つ目は、感光ドラム1の回転方向における、転写領域bと帯電領域cとの間に除電部材としての光除電部材8を設けていることである。光除電部材8は、帯電領域cの上流側の空隙部gで安定した放電を行なうために、転写領域bを通過した後の感光ドラム1表面電位を光除電している。この光除電部材8によって、帯電前の感光ドラム1の電位を長手全域-150V程度にしておくことで、均一な放電が行なえ、転写残トナーを均一に負極性にすることが可能となる。

#### 【0027】

2つ目は、帯電ローラ3の周速と、感光ドラム1の周速とに所定の周速差を設け駆動回転させていることである。上述のように放電によって多くのトナーが負極性になるもの、若干負極性になりきれなかったトナーが残っており、このトナーが帯電領域cで帯電ローラ3に付着することがある。帯電ローラ3と感光ドラム1を所定の周速差を設けて駆動回転することで、感光ドラム1と帯電ローラ3との摺擦によって、放電によって負極性になれなかったトナーを負極性にさせることができるとなる。そのため、トナーが帯電領域cで帯電ローラ3に付着してしまうことを抑制できる。

10

#### 【0028】

本実施例においては、帯電ローラ3の芯金2aに帯電ローラギアが設けられており、帯電ローラギアは感光ドラム端部に設けられたドラムギアと係合している。よって、感光ドラム1が回転駆動するのに伴って、帯電ローラ3も回転駆動する。帯電ローラ3の周速は感光ドラム1の周速に対して早い、また遅くてもよい。さらには、帯電ローラ3と感光ドラム1は、順方向に回転するものでなくともよく逆方向に回転するものであってもよい。

20

#### 【0029】

##### <現像装置の説明>

次に、図2を参照して、本実施例の現像装置の詳細を説明する。図2は、本実施例の現像装置の構成を示す概略断面図である。現像装置4は内部にトナーを収容するトナー収容室200と、トナーを感光ドラム1へ供給する現像室301を備えている。トナー収容室200にはトナーを現像室301へと搬送するための矢印E方向に回転可能な搅拌部材18、19が設けられている。現像室301は、前側(図2中左側)の下部に開口を有し、ここに現像剤担持体としての現像ローラ13が配設されている。

#### 【0030】

トナー収容室200に収容されるトナーとしては負帯電性の磁性一成分トナーが用いられる。このトナーは、結着樹脂(スチレン-n-ブチルアクリルレート共重合体)100重量部に、磁性体粒子80重量部を主成分として、ワックスなどを内包したもので、平均粒径は7.5μmである。また、外添剤としてシリカ微粉体1.2重量部を用いる。

30

#### 【0031】

現像ローラ13は、アルミニウムやステンレススチールのパイプによって形成された非磁性スリーブの外周に厚み約500μmの導電性の弾性層を形成したものであり、現像室301を構成する枠体に矢印Y方向に回転自在に支持されている。現像ローラ13の表面は、所望量のトナーを担持し搬送することができるよう、適切な表面粗さを有している。具体的には、現像ローラ13の表面粗さはJIS規格のRaで、周方向、長手方向での平均において、約2.5~3.5μmとなるように形成されている。

40

#### 【0032】

また、現像ローラ13は、感光ドラム1に当接するように感光ドラム1の方向に押圧されている。現像ローラ13は、その長手方向(軸方向)の両端部に、侵入量規制コロが配設されており、これらのコロを感光ドラム1に当接させることにより、現像ローラ13と感光ドラム1表面との侵入量を所定の値になるようにしている。また、現像ローラ13の一方の端部には、現像ローラギヤが固定されており、この現像ローラギヤに画像形成装置本体の駆動源から複数のギヤを介して駆動力が伝達され、現像ローラ13が回転駆動される。

#### 【0033】

また、現像ローラ13の内側にはマグネットローラ14が配設されている。マグネット

50

ローラ 1 4 としては、円筒形状で、その周方向に N 極と S 極が交互に配置された 4 極マグネットロールを用いた。4 極は、感光ドラム 1 対向部の現像極、後述する規制ブレード 1 0 の当接部に対向する規制極、現像室 301 のトナーを現像ローラ 1 3 に供給するための供給極、トナー吹出し防止シート 17 の対向部の漏れ防止極の 4 極である。各極の磁束密度は、規制極が一番強く 70 mT、その他が約 50 mT である。マグネットローラ 1 4 は、現像ローラ 1 3 が矢印 Y 方向に回転するのとは異なり、現像ローラ 1 3 の内側に固定的に配設されている。

#### 【0034】

上述の現像ローラ 1 3 表面には、電荷付与部材としての規制ブレード 1 0 が当接されている。規制ブレード 1 0 は、弾性部材 15 と、弾性部材 15 を支持し現像室 301 を構成する枠体に固定される支持板金 16 から構成されている。弾性部材 15 は、例えば、厚さ 100  $\mu\text{m}$  程度の SUS (ステンレス鋼) やリン青銅等によって形成された板状のものであり、その基端部が支持板金 16 に固定されるとともに、その先端部が現像ローラ 1 3 表面に所定の圧力で当接されている。規制ブレード 1 0 の現像ローラ 1 3 に対する当接力は約 20 g f / cm ~ 40 g f / cm (現像ローラ 1 3 の長手方向についての 1 cm当たりの当接荷重) となるように当接されている。本実施例では、規制ブレード 1 0 の自由端の先端部を現像ローラに当接させている。この規制ブレード 1 0 は、上述のマグネットローラ 1 4 の磁力によって現像ローラ 1 3 表面に引き付けられたトナーの厚層を規制するものである。上述したトナーを使用した場合、現像ローラ 1 3 上のトナーコート量は約 0.4 mg / cm<sup>2</sup> ~ 0.5 mg / cm<sup>2</sup> 程度である。

10

20

30

40

#### 【0035】

現像ローラ 1 3 表面に担持されたトナーは、規制ブレード 1 0 によって層厚が規制される際の現像ローラ 1 3 と規制ブレード 1 0 間での摺擦による摩擦帯電により、適切な電荷が付与される。その後、電荷が付与されたトナーは、現像ローラ 1 3 の回転により現像領域 a へと搬送される。このとき、現像ローラ 1 3 には、直流電源から現像バイアス (約 -400 V) が印加される。現像領域 a において、感光ドラム 1 の表面電位と現像ローラ 1 3 の表面電位の電位差によって、現像ローラ 1 3 上のトナーが、静電的に、感光ドラム 1 表面に形成された静電潜像に付着する。このようにして、静電潜像をトナー像として現像する。

#### 【0036】

##### < 黒後カブリ >

次に、黒後カブリについて説明する。例えば、ベタ画像を形成する場合、現像ローラ 1 3 上のトナーは感光ドラム 1 上へほぼ 100 % 移動する。ここで、ベタ画像形成直後の現像ローラに付着したトナーは、規制ブレード 1 0 によって 1 回しか摺擦されないため、十分な電荷付与がされない場合がある。十分に電荷付与されていないトナーは感光ドラム 1 の白地部に移動する現象が生じてしまう場合がある。このように、ベタ画像形成後に生じる感光ドラム 1 へのトナーの付着を黒後カブリという。黒後カブリは、印字直後に発生する現象であり、印字している時に発生することはない。黒後カブリは、印字パターンが現像ローラ 1 3 の 1 周分よりも短い場合は、その印字パターンの幅分生じるが、現像ローラ 1 3 の 1 周分以上の印字パターンの現像を行った場合は、黒後カブリが発生するのは現像ローラ 1 3 の 1 周分である。現像ローラ 1 3 が回転することで規制ブレード 1 0 によって 2 回以上摺擦された現像ローラ 1 3 上のトナーは、黒後カブリとして感光ドラム 1 上に移動しにくいためである (図 6 参照)。

#### 【0037】

さらに、図 3 を参照して、黒後カブリの発生の詳細について説明する。図 3 は、現像ローラによる現像から回収までのトナーの動きの一例を示す模式図である。図 3 は、ベタ画像を形成した直後に印字を行わない場合 (白地となる場合) であって、現像ローラピッチと帶電ローラピッチの長さが同等の場合を一例として示したものである。ここで、現像ローラピッチとは、感光ドラム 1 表面に対する現像ローラ 1 3 の 1 周期分の長さをいい、帶電ローラピッチとは感光ドラム 1 表面に対する帶電ローラ 3 の 1 周期分の長さをいう。

50

## 【0038】

現像ローラピッチ、帯電ローラピッチは、それぞれの外径と感光ドラム1に対する周速比(割合)で決定する。現像ローラ13の外径をHd、現像ローラ13の感光ドラム1に対する周速比をRdとすると、現像ローラピッチはHd × π / Rd × (感光ドラム1の周速)で表される(π:円周率)。また、帯電ローラ3の外径をHc、帯電ローラ3の感光ドラム1に対する周速比をRcとすると、帯電ローラピッチはHc × π / Rc × (感光ドラム1の周速)で表される。このことから、現像ローラピッチと帯電ローラピッチの関係は、Hd / RdとHc / Rcの関係と同等となる。

## 【0039】

まず、図3(a)に示すように、現像領域aにおいて、現像ローラ13から感光ドラム1上にトナーTが現像される。現像直後の現像ローラ13上のトナーは、現像ローラ13の矢印Y方向の回転により、規制ブレード10によって1回だけ摺擦されて、現像領域aへと到達する。1回しか摺擦されておらず十分な電荷付与がされていないトナーは、現像領域aにおいて、現像ローラ13から感光ドラム1の白地部へ移動する。感光ドラム1上の白地部に移動したトナーを黒後カブリトナーtとする。このように感光ドラム1上の白地部に黒後カブリトナーtが付着することが上述した黒後カブリの発生である。なお、十分な電荷付与がされていない黒後カブリトナーtの極性は、図3(b)に示すように、正極性(+)、又は電荷がゼロとなっている。

10

## 【0040】

黒後カブリトナーtは、感光ドラム1の矢印X方向の回転により、図3(b)に示すように、転写領域bへと到達する。転写領域bへと到達した黒後カブリトナーtは、転写ローラ5に印加されている正極の電圧により、正極性(+)に帯電する。

20

## 【0041】

正極に帯電した黒後カブリトナーtは、感光ドラム1の矢印X方向の回転により、図3(c)に示すように、転写領域bを通過し、帯電領域cに到達する。ここで、正極性に帯電している黒後カブリトナーtは、帯電ローラ3と感光ドラム1との間の空隙部gで放電されて負極性になる、又は帯電ローラ3と感光ドラム1との摺擦により負極性になる。ただし、黒後カブリトナーtの一部は、負極性に帯電されず、帯電領域cにおいて、感光ドラム1上から帯電ローラ3上(帯電ローラ上)へと移動する。その状態を図3(d)に示す。なお、図3(d)においては、負極性になって感光ドラム1上に残留する黒後カブリトナーの図示については省略している。負極性となって感光ドラム1上に残留する黒後カブリトナーは、感光ドラム1の回転により、現像領域aに到達し、現像ローラ13に回収され、再利用される。

30

## 【0042】

帯電ローラ3上に付着した黒後カブリトナーtは、帯電ローラ3の矢印Z方向の回転により、帯電領域cに戻ってくる。そして、帯電領域cに戻ってきた黒後カブリトナーtは、帯電ローラ3と感光ドラム1との間の空隙部gで放電されて負極性になる、又は帯電ローラ3と感光ドラム1との摺擦により負極性になる。負極性に帯電された黒後カブリトナーtは、図3(e)、(f)に示すように、帯電ローラ3上から感光ドラム1上へ移動する。感光ドラム1へ移動した黒後カブリトナーtは、感光ドラム1の矢印X方向の回転により、現像領域aへと戻ってくる。そして、黒後カブリトナーtは、現像ローラ13に回収され、再利用される。

40

## 【0043】

さらに、黒後カブリの発生を原因とする帯電ムラについて説明する。帯電ローラ3へ付着した黒後カブリトナーが、帯電ローラ3の回転により再び帯電領域cに到達した際、感光ドラム1上に黒後カブリが存在している場合、帯電不良が生じてしまう。上述したように、帯電ローラ3へ付着した黒後カブリトナーは、帯電領域cで再び感光ドラム1へと移動する。その際、感光ドラム1上にも黒後カブリトナーが付着していると、帯電ローラ3と感光ドラム1との間の空隙部gでの放電が十分にされず、また帯電ローラ3と感光ドラム1によって十分な摺擦されない場合がある。そのため、帯電ローラ3上の黒後カブリト

50

ナーは、帯電領域 c に到達しても、感光ドラム 1 へと移動することができず、帯電ローラ 3 上に付着したままとなってしまう。また逆に感光ドラム 1 上の黒後カブリトナーがさらに帯電ローラ 3 上に付着してしまう場合もある。そのように帯電ローラ 3 上に黒後カブリトナーが付着していると、帯電ローラ 3 による感光ドラム 1 に対する帯電が均等にされず、帯電ムラが生じてしまう。

#### 【0044】

##### (実施例 1)

次に、実施例 1 について説明する。実施例 1 の構成においては、帯電ローラ 3 上に付着した黒後カブリトナーを原因とする帯電ムラを抑制することができる。実施例 1 においては、現像ローラピッチと帯電ローラピッチを同等とした。すなわち、 $H_c / R_c = H_d / R_d$  とした。具体的には、実施例 1 においては、現像ローラ 13 の外径  $H_d = 12 \text{ mm}$ 、現像ローラ 13 の感光ドラム 1 に対する周速比  $R_d = 120\%$  とした。また、帯電ローラ 3 の外径  $H_c = 9 \text{ mm}$ 、帯電ローラ 3 の感光ドラム 1 に対する周速比  $R_c = 90\%$  とした。

10

#### 【0045】

実施例 1 においては、まず、1 回目の黒後カブリが発生し、その黒後カブリトナーが、感光ドラム 1 の回転により、帯電領域 c に到達する。その際、放電、摺擦で電荷付与が十分にされなかった黒後カブリトナーの一部が帯電ローラ 3 に付着する。その後、帯電ローラ 3 の回転により、帯電ローラ 3 に付着した黒後カブリトナーは、再び帯電領域 c に到達する。

20

#### 【0046】

実施例 1 の構成において、帯電ローラ 3 上の黒後カブリトナーが再び帯電領域 c に到達した際、感光ドラム 1 上に、黒後カブリトナーは存在していない。実施例 1 においては、現像ローラピッチと帯電ローラピッチが同じため、黒後カブリトナーの先端部が再び帯電領域 c に到達する直前に、黒後カブリトナーの後端部が帯電領域 c で帯電ローラ 3 に付着することとなる。実施例 1 においては、帯電ローラピッチと現像ローラピッチが同等であるため、帯電ローラ 3 表面の同じ部分に連続的に黒後カブリがくることがないため、付着と回復を繰り返すことが可能となる。

#### 【0047】

本実施例においては、黒後カブリの長さが、印字の長さ、又は現像ローラピッチと同じであることを前提として説明したが、そうでない場合もある。例えば、黒後カブリはある程度の長さ現像しないと発生しないことが分かっている。この理由としては、一つには現像した部分と前後の現像していない部分が規制ブレード 10 で層厚規制される際に電荷保持しているトナーが混ざるためである。そして、二つ目には規制ブレード 10 との当接部上流に、層厚規制された際に残された電荷を保持するトナーが存在するためである。このように黒後カブリが発生しない幅は規制ブレード 10 の姿勢や当接圧、さらには先端形状（段差形状による取り込み部等）、また現像ローラ 13 に担持されるトナーコート量によって異なる。例えば、先端部で約 0.8 mm、後端部で約 0.5 mm 程度黒後カブリが発生しないような場合がある。そのような場合、帯電ローラピッチと現像ローラピッチが約 1.3 mm 以内ですれていっても同等の効果が得られる。

30

#### 【0048】

##### (実施例 2)

次に、実施例 2 について説明する。実施例 2 においては、帯電ローラピッチを現像ローラピッチよりも長くした。すなわち、 $H_c / R_c > H_d / R_d$  とした。具体的には、実施例 2 においては、現像ローラ 13 の外径  $H_d = 12 \text{ mm}$ 、現像ローラ 13 の感光ドラム 1 に対する周速比  $R_d = 140\%$  とした。また、帯電ローラ 3 の外径  $H_c = 9 \text{ mm}$ 、帯電ローラ 3 の感光ドラム 1 に対する周速比  $R_c = 90\%$  とした。

40

#### 【0049】

帯電ローラピッチが長い場合には、現像ローラ 13 の 1 周分の黒後カブリトナーが発生した場合でも、帯電ローラ 3 全周にトナーが付着することはない。すなわち、帯電ローラ

50

3に付着した黒後カブリトナーの先端部が帯電領域cに再び到達した際、黒後カブリトナーの後端部は帯電ローラ3上にある。そのため、帯電ローラ3に付着した黒後カブリトナーは、帯電領域cに到達すると、放電、摺擦により電荷が付与され、感光ドラム1上に戻ることとなる。

#### 【0050】

しかしながら、 $H_c / R_c > H_d / R_d$ の関係を満たす場合であっても、印字パターンが帯電ローラピッチで連続印字される場合は、帯電ムラが生じてしまうおそれがある。図4を参照して、 $H_c / R_c > H_d / R_d$ の関係を満たす場合であっても、帯電ムラが生じてしまう場合について説明する。図4(a)は感光ドラム表面の状態を示す図であり、図4(b)は帯電ローラ表面の状態を示す図である。

10

#### 【0051】

図4(a)において、帯電ローラピッチが現像ローラピッチの3倍である。そして、印字パターンが、現像ローラピッチの1周分の印字、現像ローラピッチ1周分の白地、現像ローラの1周分の白地、を繰り返す。このような場合、図4(b)に示すように、帯電ローラ3上に付着した黒後カブリトナーが帯電領域cに戻ってきたとき、感光ドラム1上の帯電領域cに次の黒後カブリトナーが到達する。そのため、黒後カブリトナーが帯電領域cで重なり、さらに帯電ローラ3の表面が汚れてしまう。すなわち、 $3(H_d / R_d) H_c / R_c > H_d / R_d$ を満たす場合は、帯電ローラ3の表面の汚れは発生しにくいと考えられる。以上説明したように、実施例2の構成においては、印字パターンによっては帯電不良が生じる場合もある。ただし、そのような印字パターンとなるのは稀である。

20

#### 【0052】

さらに、図5を参照して、実施例1, 2と比較例について説明する。図5は、感光ドラム表面の状態と帯電ローラ表面の状態を示す図である。図5(a)は、黒後カブリが現像ローラの1周分(現像ローラピッチ分)発生した場合における、感光ドラム1表面の状態を示す図である。図5(b)～図5(d)は、黒後カブリが現像ローラの1周分(現像ローラピッチ分)発生した場合における、帯電ローラの表面の状態を示す図である。上述したように、実施例1においては、帯電ローラピッチと現像ローラピッチを同等とし、実施例2においては、帯電ローラピッチを現像ローラピッチよりも長くした。

20

#### 【0053】

図5(b)に示すように、実施例1においては、帯電ローラ3上に付着した黒後カブリトナーが、帯電ローラ3が1周することにより再び帯電領域cに戻ってきた際に、感光ドラム1上に黒後カブリが存在しない。そのため、帯電ムラは生じない。同じく、図5(c)に示すように、実施例2においても、帯電ローラ3上に付着した黒後カブリトナーが、帯電ローラ3が1周することにより再び帯電領域cに戻ってきた際に、感光ドラム1上に黒後カブリが存在しない。そのため、帯電ムラは生じない。

30

#### 【0054】

ここで、比較例においては、帯電ローラピッチを現像ローラピッチよりも短くした。すなわち、 $H_c / R_c < H_d / R_d$ とした。具体的には、比較例においては、現像ローラ1の外径 $H_d = 12\text{ mm}$ 、現像ローラ1の感光ドラム1に対する周速比 $R_d = 120\%$ とした。また、帯電ローラ3の外径 $H_c = 9\text{ mm}$ 、帯電ローラ3の感光ドラム1に対する周速比 $R_c = 130\%$ とした。

40

#### 【0055】

図5(d)に示すように、帯電ローラピッチが現像ローラピッチ(黒後カブリの長さ)よりも短い場合、帯電ローラ3上に付着した黒後カブリトナーが再び帯電領域cに戻ってきた際、感光ドラム1上にも黒後カブリトナーが存在している。そのため、帯電ローラ3上の黒後カブリトナーと、感光ドラム1上の黒後カブリトナーとが同じタイミングで帯電領域cに到達することとなり重なり合ってしまう。そのため、帯電ローラ3の1周目に付着した黒後カブリトナーを放電・摺擦により感光ドラム1表面に戻すことができない以上に更にトナーが帯電ローラ3上に付着してしまう場合がある。このように連続的に帯電ローラ3に黒後カブリトナーが付着してしまうと、帯電性能が低下し所望の電位に感光ドラム

50

ム1表面を帯電できない。その結果、帯電ムラが発生してしまうこととなる。

【0056】

上記実施例1、2、比較例からわかるように、帯電ローラピッチを現像ローラピッチ以上とすることで、帯電ムラを効果的に抑制することが可能となる。最も望ましくは、実施例1で説明したように帯電ローラピッチと現像ローラピッチと略同等にすることがよい。なお、 $H_c / R_c = H_d / R_d$ であれば、本発明の効果を得ることができるが、 $H_c / R_c < H_d / R_d$ の3倍以下であることが好ましい。すなわち、 $3(H_d / R_d) \leq H_c / R_c \leq H_d / R_d$ を満たすことが好ましい。また、実施例1、2では、磁性一成分トナーを用いた接触式の現像装置4を採用しているが、この限りでなく、非磁性一成分トナーを用いた接触現像装置においても、黒後カブリが発生する場合においては同様の効果が得られる。

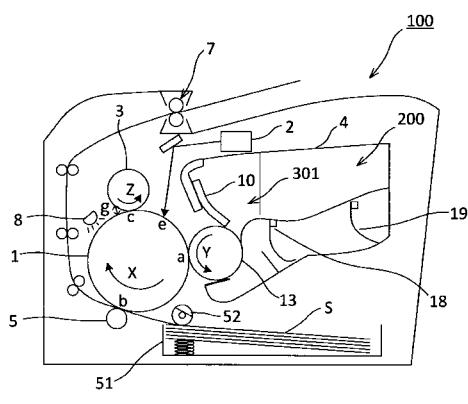
10

【符号の説明】

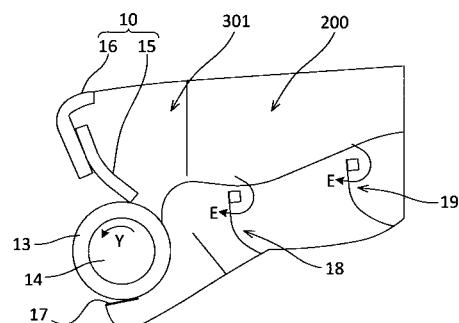
【0057】

1...感光ドラム(像担持体)、3...帯電ローラ(帯電部材)、9...現像ローラ(現像剤担持体)、10...規制ブレード(電荷付与部材)、100...画像形成装置

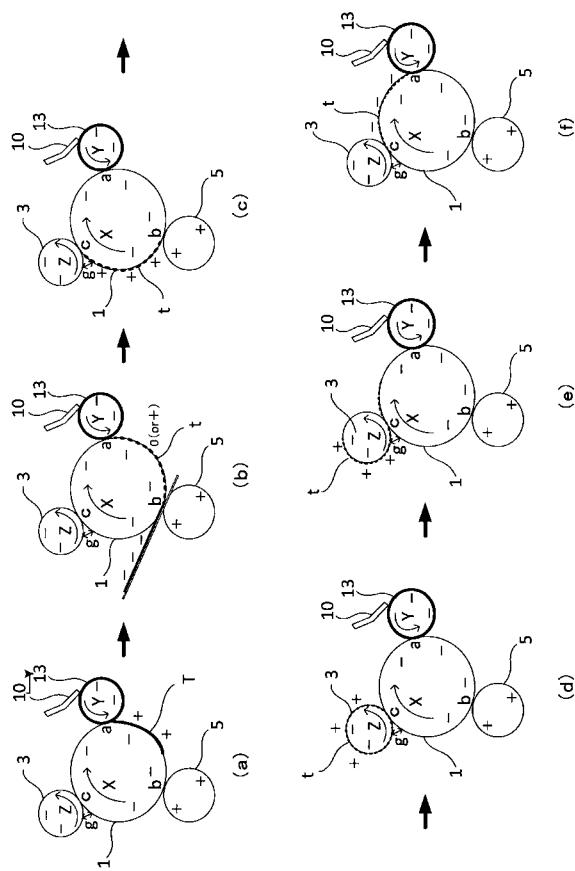
【図1】



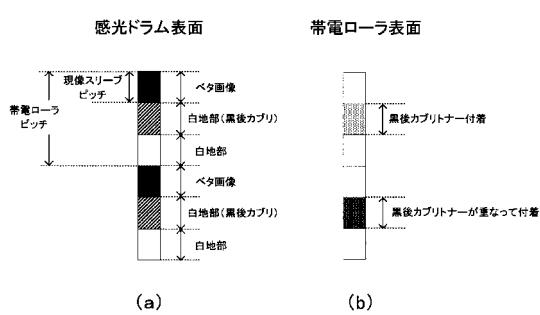
【図2】



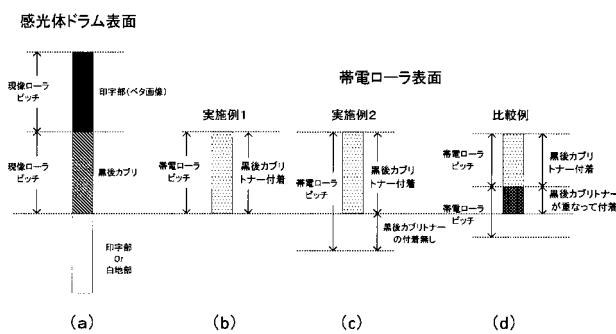
【図3】



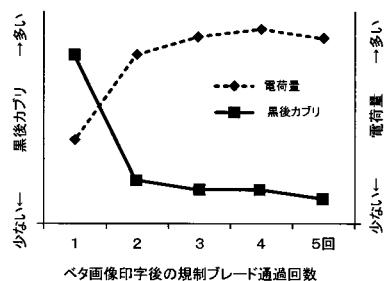
【図4】



【図5】



【図6】



**【手続補正書】**

【提出日】平成27年5月29日(2015.5.29)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【0010】**

上記目的を達成するために本発明に係る画像形成装置は、  
回転可能な像保持体と、

前記像保持体に接触して回転可能に設けられ、前記像保持体を帯電する帯電部材と、

前記像保持体に接触して回転可能に設けられ、前記像保持体上に現像剤を供給する現像剤保持体であって、前記像保持体上に形成された現像剤像が記録材上に転写された後に前記像保持体上に残留した現像剤を回収する現像剤保持体と、

を有し、

前記帯電部材の外径をHcとし、

前記像保持体の周速に対する前記帯電部材の周速の割合をRcとし、

前記現像剤保持体の外径をHdとし、

前記像保持体の周速に対する前記現像剤保持体の周速の割合をRdとした場合、

$H_c / R_c = H_d / R_d$

を満たすことを特徴とする。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

回転可能な像保持体と、

前記像保持体に接触して回転可能に設けられ、前記像保持体を帯電する帯電部材と、

前記像保持体に接触して回転可能に設けられ、前記像保持体上に現像剤を供給する現像剤保持体であって、前記像保持体上に形成された現像剤像が記録材上に転写された後に前記像保持体上に残留した現像剤を回収する現像剤保持体と、

を有し、

前記帯電部材の外径をHcとし、

前記像保持体の周速に対する前記帯電部材の周速の割合をRcとし、

前記現像剤保持体の外径をHdとし、

前記像保持体の周速に対する前記現像剤保持体の周速の割合をRdとした場合、

$H_c / R_c = H_d / R_d$

を満たすことを特徴とする画像形成装置。

**【請求項2】**

3( $H_d / R_d$ ) $=H_c / R_c = H_d / R_d$ であることを特徴とする請求項1に記載の  
画像形成装置。

**【請求項3】**

$H_c / R_c = H_d / R_d$ であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

**【請求項4】**

前記現像剤保持体の周速と前記像保持体の周速が異なることを特徴とする請求項1乃至  
3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

**【請求項5】**

前記帯電部材の周速と前記像保持体の周速が異なることを特徴とする請求項1乃至4の

いずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記帯電部材の周速が、前記像担持体の周速よりも速いことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記現像剤担持体と、前記現像剤担持体へ供給される現像剤及び前記現像剤担持体が回収した現像剤を収容する現像剤収容部と、を備える現像装置を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記帯電部材により帯電された前記像担持体を露光し前記像担持体上に静電潜像を形成する露光手段と、

前記現像剤担持体により前記静電潜像へ現像剤が供給されることにより前記像担持体上に形成された現像剤像を記録材上に転写する転写部材と、

を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記像担持体の回転方向における前記帯電部材と前記転写部材の間に、前記像担持体上の電荷を除去する除電部材を有することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

現像剤は一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記現像剤担持体から前記像担持体へ現像剤が供給されるように現像剤に電荷を付与する電荷付与部材を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【手続補正 3】

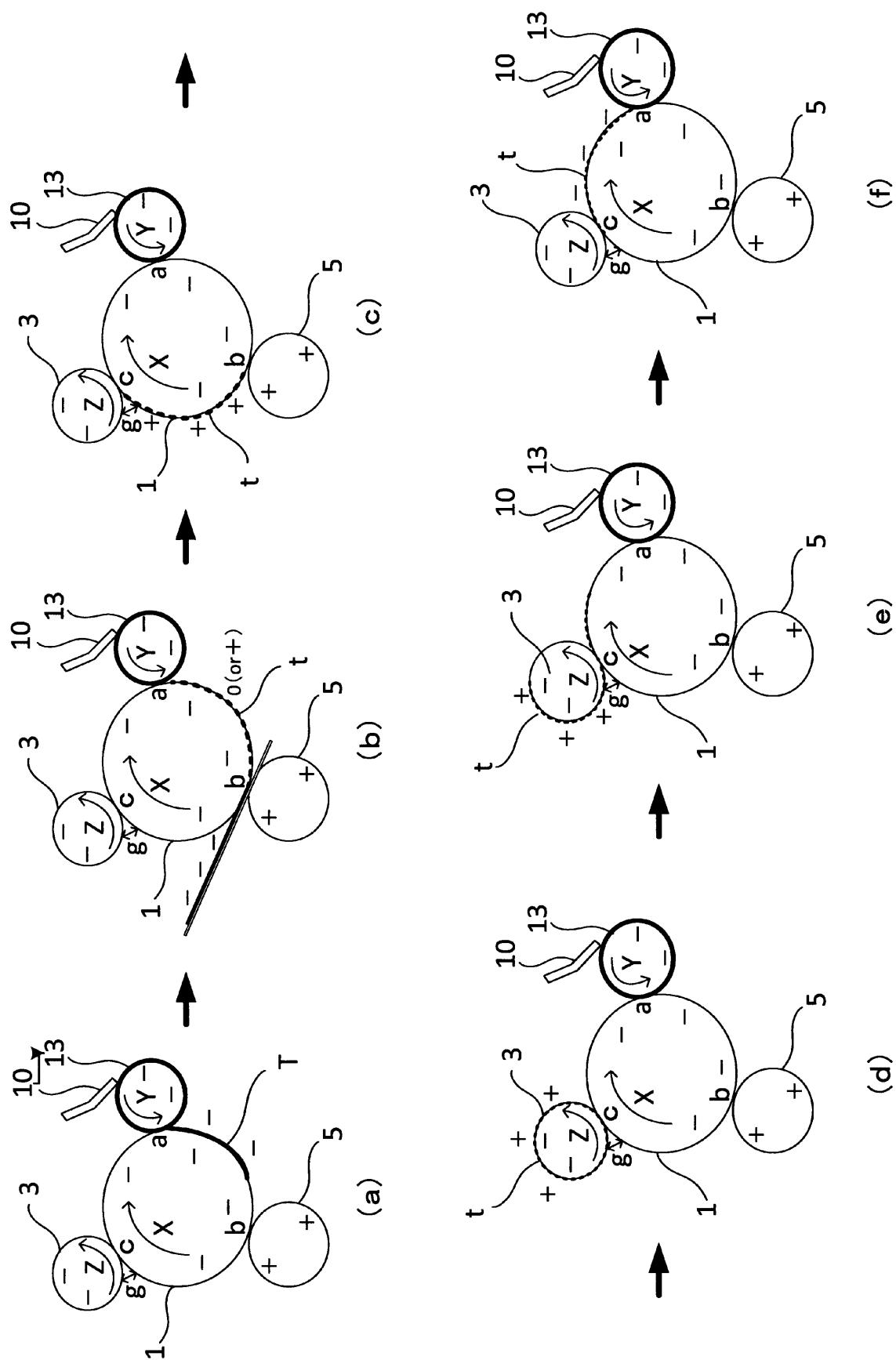
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 元就  
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 足立 元紀  
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 砂原 賢  
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 玉垣 邦秋  
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

F ターム(参考) 2H077 AB03 AD02 AD06 AD13 AD17 AE03 DB25 EA13  
2H200 FA02 FA03 FA08 GA29 GA34 GA44 GA53 HA02 HA29 HB12  
HB22 JA02 JA25 JA26 LA20 PA11