(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2010-85887
(P2010-85887A)
(43)公開日　平成22年4月15日(2010.4.15)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| **G03G 15/00** | (2006.01) | G03G | 15/00 | 303 | 2H027 |
| **G03G 15/16** | (2006.01) | G03G | 15/16 | | 2H077 |
| **G03G 15/01** | (2006.01) | G03G | 15/01 | Y | 2H134 |
| **G03G 15/08** | (2006.01) | G03G | 15/08 | 507Z | 2H200 |
| **G03G 21/00** | (2006.01) | G03G | 21/00 | | 2H300 |

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 24 頁）

(21)出願番号　特願2008-257153 (P2008-257153)
(22)出願日　平成20年10月2日 (2008.10.2)

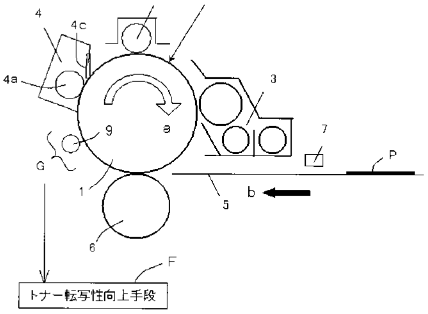
(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100074310
弁理士　中尾　俊介
(72)発明者　荻野尉彦
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　中村圭吾
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

Ｆターム(参考)　2H027 DA10　DA50　DC02　DE02　DE07
EA03　EA04　EA18　EC03　EC06
EC11　EC20　EE08　ZA07
2H077 DA47　DA49　DA63　DA80　DB25

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】「画像のざらつき」に影響の大きいトナーの劣化状態を検知して、作像条件にフィードバックすることにより、良好で高画質な画像を得られる電子写真方式の画像形成装置を提供する。
【解決手段】トナー劣化検知手段Ｇと、そのトナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナーの転写性を上げるトナー転写性向上手段Ｆとが備えられている。トナー劣化検知手段は、トナーの劣化を検知するとき、空隙を隔てて対向する感光体（像担持体）１上のトナー像が静電的に転写される被転写材９と、その被転写材９またはそれと感光体１上のトナー量を検知する複数のトナー量検知手段とからなり、それらのトナー量検知手段の検知結果からトナーの劣化を検知する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体上のトナー像が転写されて記録媒体上に画像が記録される画像形成装置において、
トナーの劣化を検知するとき、空隙を隔てて対向する前記像担持体上のトナー像が静電的に転写される被転写材と、その被転写材またはそれと前記像担持体上のトナー量を検知する複数のトナー量検知手段とからなり、それらのトナー量検知手段の検知結果からトナーの劣化を検知するトナー劣化検知手段と、
そのトナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナーの転写性を上げるトナー転写性向上手段と、
が備えられていることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記像担持体が感光体であり、そのまわりに、前記感光体上の潜像を現像する現像装置と、前記感光体上のトナー像を記録媒体に転写する転写装置とが配置されてい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】
前記像担持体が、感光体上のトナー像が一次転写されてその転写像を記録媒体に二次転写する中間転写体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】
記録媒体上に多色画像が記録されることを特徴とする、請求項１または２に記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記トナー劣化検知手段が、前記トナー量検知手段を、前記被転写材を挟んで、前記像担持体の搬送方向において前記被転写材の上流位置と下流位置に各々前記像担持体に対向して１つずつ設けていることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記トナー劣化検知手段が、前記トナー量検知手段を、前記被転写材に対向して１つ、前記像担持体の搬送方向において前記被転写材の下流位置で前記像担持体に対向して１つ設けていることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項７】
前記トナー劣化検知手段が、前記トナー量検知手段を、前記被転写材に対向して１つ、前記像担持体の搬送方向において前記被転写材の上流位置で前記像担持体に対向して１つ設けていることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項８】
前記トナー量検知手段の１つが、光学的センサを用いて前記像担持体上の画像濃度を検知する画像濃度検知手段を兼ねることを特徴とする、請求項５または７に記載の画像形成装置。
【請求項９】
前記被転写材がローラ形状であり、その表面を清掃するクリーニング装置が備えられていることを特徴とする、請求項１～７のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項１０】
前記トナー転写性向上手段が、前記像担持体上のトナー像を記録媒体に転写するときの転写電界を制御する転写電界制御手段であることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項１１】
前記トナー転写性向上手段が、前記像担持体上の表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布制御手段であることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置。
【請求項１２】
前記トナー転写性向上手段が、前記像担持体上の潜像を現像する現像装置に設ける現像

剤を入れ替える現像剤入替制御手段であることを特徴とする、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置。

【請求項１３】

記録媒体の表面の凹凸を検知する媒体表面凹凸検知手段が備えられ、その媒体表面凹凸検知手段と前記トナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナー転写性向上手段によりトナーの転写性を上げることを特徴とする、請求項１～１２のいずれか１に記載の画像形成装置。

【請求項１４】

前記媒体表面凹凸検知手段として、レーザー変位計が使用されていることを特徴とする、請求項１３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、複写機、プリンタ、ファクシミリまたはそれらの複合機などの画像形成装置に関する。詳しくは、乾式一成分または二成分の現像剤を用い、感光体上に形成したトナー画像が直接、または中間転写体を介して間接的に転写されることにより記録媒体上に画像が記録される画像形成装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

複写機等の電子写真方式の画像形成装置においては、像担持体である感光体の回転とともに、その帯電した後、原稿像を露光するか、またはレーザー走査光学系やＬＥＤ光書込み光学系等により画像信号に応じた光書込みを行い、感光体上に静電潜像を形成し、該潜像を現像装置でトナーを付着することにより現像して顕像化し、このトナー像を用紙、樹脂シート等の記録媒体に直接転写する。そして、転写過程後の記録媒体を定着装置に搬送し、定着装置でトナー像を定着して記録媒体に画像を記録している。カラー画像の場合には、感光体上のトナー像を中間転写体を介して間接的に転写して、記録媒体に画像を記録する中間転写方式が広く知られている。

【０００３】

このような画像形成装置の転写過程において、広面積の画像を出力する際に、「画像のざらつき」が発生することが問題となっている。この「画像のざらつき」とは、トナーが画像領域に均一な濃度で存在せず、画像の粒状性が悪くなり、ざらついて見える現象のことである。この現象は、文字や細線では目立ちにくく、写真や絵の出力が多いカラー画像形成装置で特に問題となる。「画像のざらつき」は、記録媒体に転写した時の記録媒体の凹凸に起因して発生しており、記録媒体の凹部にトナーが十分に転写できずに濃度ムラとなる。さらに、トナー全体の転写性が低下するなどし、画像濃度が薄くなった場合には、凹部で記録媒体が露出し、凹凸間の明度の差が大きくなり、「画像のざらつき」が悪化する。特に、経時においてトナーが劣化した場合に、記録媒体の凹部への転写性が悪化し、「画像のざらつき」が非常に悪化する。

【０００４】

従来、トナーの劣化による画像の変動に対しては、次のような方法で対応している。
（１）中間転写体上に濃度の異なる基準パターンを形成し、基準パターンのトナー付着量をトナー付着量センサで検知する。トナー付着量センサは、一般に光学センサが用いられる。検知した中間転写体上のトナー付着量およびトナー濃度から、所定の画像濃度や階調性になるように、その検知結果に基づいて現像ポテンシャルを調整（具体的には、ＬＤパワー、帯電バイアス、現像バイアスの変更）する。例えば、特許文献１、特許文献２に記載されている例である。これにより、トナーが劣化した場合でも、所望の画像濃度を得ることが可能である。

【０００５】

（２）また、いわゆる像担持体上のトナー付着量測定センサ（Ｐセンサ）の出力と、現像剤のトナー濃度測定センサの出力の両者を比較することにより、現像剤の劣化を検知する

方法も開示されている（例えば、特許文献３参照）。特許文献３では、Ｐセンサ＋光学的反射濃度センサ、Ｐセンサ＋透磁率センサ、の組み合わせが提示されている。上記技術においては、トナー濃度を測定するセンサでトナー濃度を正確に把握し、そのトナー濃度の場合に像担持体上に付着すべきトナー量と、実際にＰセンサで測定したトナー付着量の差によって、現像剤の劣化具合を判断することになる。つまり、現像剤劣化度合の判断はＰセンサ出力によることになる。

【０００６】

（３）さらに、感光体上に転写率測定用の基準パターンを作成し、一次転写における転写率を各種センサによって測定して現像剤の劣化を検知し、転写率が一定になるように諸条件を制御する方法も開示されている（例えば、特許文献４、特許文献５、特許文献６、特許文献７、特許文献８参照）。

【０００７】

（４）一方、従来の画像形成装置の中には、用紙の表面凹凸に起因する画像劣化を低減するために用紙の表面凹凸を検知する検知手段を有し、その検知結果を利用して記録用紙上のトナー像を構成するトナーの付着量を制御するものが知られている（特許文献９、特許文献１０参照）。

【０００８】

【特許文献１】特開昭６２－２６７７７９号公報
【特許文献２】特開２００１－１９４８４０号公報
【特許文献３】特開平０８－１０６２１１号公報
【特許文献４】特開２００７－３０４３１６号公報
【特許文献５】特開２００４－２４０３６９号号公報
【特許文献６】特開平０６－００３９１３号公報
【特許文献７】特開平０８－２２７２０１号公報
【特許文献８】特開２００６－２５１４０９号公報
【特許文献９】特開２００７－３０４４９２号公報
【特許文献１０】特許第３４０６５０７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

ところが、上述した従来の方法には、それぞれ以下の問題点があった。

（１）基準パターン内の画像領域の濃度は一定であると仮定し、中間転写体上の画像濃度を制御しているに過ぎず、記録媒体の凹凸に起因する「画像のざらつき」には対応できない。トナーが劣化した場合は、記録媒体の凹凸に依存する転写率の差が大きく、さらに記録媒体への全体的な転写率も低下するため「画像のざらつき」が悪化するが、この方法では制御することができない。

【００１０】

（２）「画像のざらつき」は、記録媒体の表面凹凸の凹部への転写性が問題となっているため、通常の像担持体上の画像濃度変化だけでは、その変化を捉えることができない。

【００１１】

（３）この方法においても、基準パターン内の画像領域の濃度は一定であると仮定し、平均的な転写率が一定となるように制御を行うため、凹凸な大きな記録媒体の凹部への転写性の悪さに対応することはできない。

【００１２】

（４）記録媒体の凹凸情報に基づいてトナーの付着量を制御するだけでは、劣化したトナーの「画像のざらつき」には対応することができず、十分な品質の画像を得ることはできない。

【００１３】

そこで、この発明の目的は、「画像のざらつき」に影響の大きいトナーの劣化状態を検知して、作像条件にフィードバックすることにより、良好で高画質な画像を得られる電子

写真方式の画像形成装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１４】
　このため、請求項１に記載の発明は、
　像担持体上のトナー像が転写されて記録媒体上に画像が記録される画像形成装置において、
　トナーの劣化を検知するとき、空隙を隔てて対向する像担持体上のトナー像が静電的に転写される被転写材と、その被転写材上のトナー量を検知する複数のトナー量検知手段、または被転写材と像担持体上のトナー量を検知する複数のトナー量検知手段とからなり、それらの複数のトナー量検知手段の検知結果からトナーの劣化を検知するトナー劣化検知手段と、
　そのトナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナーの転写性を上げるトナー転写性向上手段と、
　が備えられていることを特徴とする。
【００１５】
　そして、トナー劣化検知モードで、像担持体上のトナー像が、空隙を隔てて対向する被転写材に静電的に転写されて、複数のトナー量検知手段により被転写材上またはそれと像担持体上のトナー量を検知することで、それらのトナー量検知手段の検知結果からトナー劣化検知手段によりトナーの劣化を検知し、そのトナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナー転写性向上手段によりトナーの転写性を上げる。
【００１６】
　請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の画像形成装置において、像担持体が感光体であり、そのまわりに、感光体上の潜像を現像する現像装置と、感光体上のトナー像を記録媒体に転写する転写装置とが配置されていることを特徴とする。
【００１７】
　請求項３に記載の発明は、請求項１に記載の画像形成装置において、像担持体が、感光体上のトナー像が一次転写されてその転写像を記録媒体に二次転写する中間転写体であることを特徴とする。
【００１８】
　請求項４に記載の発明は、請求項１または２に記載の画像形成装置において、記録媒体上に多色画像が記録されるものであることを特徴とする。
【００１９】
　請求項５に記載の発明は、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置において、トナー劣化検知手段が、トナー量検知手段を、被転写材を挟んで、像担持体の搬送方向において被転写材の上流位置と下流位置に各々像担持体に対向して１つずつ設けて構成されていることを特徴とする。
【００２０】
　請求項６に記載の発明は、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置において、トナー劣化検知手段が、トナー量検知手段を、被転写材に対向して１つ、像担持体の搬送方向において被転写材の下流位置で像担持体に対向して１つ設けて構成されていることを特徴とする。
【００２１】
　請求項７に記載の発明は、請求項１～４のいずれか１に記載の画像形成装置において、トナー劣化検知手段が、トナー量検知手段を、被転写材に対向して１つ、像担持体の搬送方向において被転写材の上流位置で像担持体に対向して１つ設けて構成されていることを特徴とする。
【００２２】
　請求項８に記載の発明は、請求項５または７に記載の画像形成装置において、トナー量検知手段の１つが、光学的センサを用いて像担持体上の画像濃度を検知する画像濃度検知手段を兼ねることを特徴とする。

【００２３】
請求項９に記載の発明は、請求項１～７のいずれか１に記載の画像形成装置において、被転写材がローラ形状であり、その表面を清掃するクリーニング装置が備えられていることを特徴とする。
【００２４】
請求項１０に記載の発明は、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置において、トナー転写性向上手段が、像担持体上のトナー像を記録媒体に転写するときの転写電界を制御する転写電界制御手段であり、トナー劣化検知手段の検知結果に基づきその転写電界制御手段で制御してトナーの転写性を上げることを特徴とする。
【００２５】
請求項１１に記載の発明は、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置において、前記トナー転写性向上手段が、前記像担持体上の表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布制御手段であり、トナー劣化検知手段の検知結果に基づきその潤滑剤塗布制御手段で制御してトナーの転写性を上げることを特徴とする。
【００２６】
請求項１２に記載の発明は、請求項１～９のいずれか１に記載の画像形成装置において、前記トナー転写性向上手段が、前記像担持体上の潜像を現像する現像装置に設ける現像剤を入れ替える現像剤入替制御手段であり、トナー劣化検知手段の検知結果に基づきその現像剤入替制御手段で現像剤を入れ替えてトナーの転写性を上げることを特徴とする。
【００２７】
請求項１３に記載の発明は、請求項１～１２のいずれか１に記載の画像形成装置において、記録媒体の表面の凹凸を検知する媒体表面凹凸検知手段が備えられ、その媒体表面凹凸検知手段とトナー劣化検知手段の検知結果に基づき、トナー転写性向上手段によりトナーの転写性を上げることを特徴とする。
【００２８】
請求項１４に記載の発明は、請求項１３に記載の画像形成装置において、媒体表面凹凸検知手段として、レーザー変位計が使用されていることを特徴とする。
【発明の効果】
【００２９】
この発明によれば、像担持体に対向してトナー劣化検知手段を設け、「画像のざらつき」に影響の大きいトナーの劣化状態を検知して、トナーの劣化状態に基づいて画像劣化を抑制するための制御を行い、「画像のざらつき」などの画像品質の低下を抑制して良好で高画質な画像を得られる電子写真方式の画像形成装置を提供することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３０】
以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の最良形態につき説明する。
図１には、この発明の第１例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。
【００３１】
図１において、符号１は、像担持体としての感光体であり、例えばＯＰＣ等の感光材料がアルミニウム等のシリンダ状の基体の外周面に形成されているものである。この感光体１は、矢印ａの方向に回転駆動され、まずその表面は帯電装置２によって一様に帯電される。次に、画像情報に応じてＯＮ／ＯＦＦ制御されたレーザービームＬによる走査露光が施され、レーザービームＬが照射された感光体１表面の電位の絶対値が低下し、静電潜像が形成される。
【００３２】
このように形成された静電潜像は、現像装置３により、帯電したトナーを付着させることで、トナー像が可視像化される。現像剤としては、トナーとキャリアを有する粉体状の二成分系現像剤、またはこのうちのキャリアを有さない一成分系現像剤などが用いられ、そのトナーが感光体１表面の静電潜像と同極性、図の例ではマイナス極性に帯電され、その帯電トナーが静電潜像に静電的に移行して、当該静電潜像が可視像化される。

【００３３】
ここで、通常の画像形成モードにおいて、記録媒体Ｐは、ベルトやローラを用いた図示省略する搬送手段により記録媒体搬送路５を通して搬送され、その表面が感光体１に接触しながら、矢印ｂの方向に搬送される。記録媒体Ｐとは、最終的に画像を得る媒体で、用紙や、ＯＨＰフィルム等の樹脂シートなどである。

【００３４】
また、転写装置６と感光体１に挟まれた領域で、記録媒体Ｐは、前記感光体１に対して、所定の押圧力をもって圧接されつつ、感光体１の周速度と等速ないしはほぼ等速の周速度を持って、感光体１の回転方向に対して順方向に搬送され、高圧電源を具備する転写装置６により、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の定電圧または定電流制御された電圧が印加される。

【００３５】
前記感光体１表面に形成されたトナー像は、上記圧接部において記録媒体Ｐの表面に転写される。トナー像を記録媒体Ｐに転写した後の感光体１の表面に残存する転写残トナーは、感光体１用のクリーニング装置４により除去され、感光体１表面が清掃され、次いでその感光体１表面は図示していない除電装置、例えば除電ランプによってその表面電位が初期化される。なお、クリーニング装置４としては、クリーニングブレード、クリーニングローラ、クリーニングブラシ等のクリーニング部材を用いることができ、それらを併用してもよい。この例では、クリーニングブラシ４ａとクリーニングブレード４ｃとを併用している。また、これらのクリーニング部材にトナーと逆極性の電圧を印加して、クリーニングの効率を高めることもできる。

【００３６】
このようにして、感光体１表面のトナー像が、記録媒体Ｐの表面に転写される。記録媒体Ｐは、そのまま搬送されて、続く図示していない定着装置に挿入され、その定着装置を通過することにより、記録媒体Ｐの表面に転写されたトナー像が定着され、記録媒体上に画像が記録されて機外に排出される。

【００３７】
ところで、この例では、感光体１まわりの転写装置６とクリーニング装置４との間にトナーの劣化を検知するトナー劣化検知手段Ｇが備えられている。トナー劣化検知手段Ｇは、トナーの劣化を検知するとき、空隙を隔てて対向する感光体１上のトナー像が静電的に転写される被転写材９と、その被転写材９または／および感光体１上のトナー量を検知する複数のトナー量検知手段とからなり、それらのトナー量検知手段の検知結果からトナーの劣化を検知する。

【００３８】
例えば図２に示すように、トナー量検知手段１０ａ、１０ｂは、被転写材９を挟んで、感光体１の、図中矢示する搬送方向において、被転写材９の上流位置と下流位置に各々感光体１に対向して１つずつ設けられている。
図２には、トナー劣化検知手段Ｇの一例の概略構成を示す。

【００３９】
感光体１上のトナー像は、矢印ａの方向に搬送され、その画像部のトナー付着量がトナー量検知手段１０ａによって検出される。トナー量検知手段１０ａには、公知の様々なセンサを用いることができる。例えば、反射型フォトダイオードであり、形成された画像パターンに一定量の光を当て、反射されて受光素子に戻ってくる反射光量を検出することにより画像濃度を検出し、トナー付着量に換算する。

【００４０】
次に、感光体１上のトナーは、空隙間転写装置９へと空隙間を飛翔し転写される。このとき、被転写材９に所定のバイアスを印加してトナーを飛翔させて良いし、被転写材９の感光体１を挟んだ対向部に図示しないバイアス印加装置を配置してバイアスを印加し、被転写材９へトナーを飛翔させて良い。被転写材９の形状や素材は、トナーを空隙間転写可能であればとくに限定はされるものではないが、ローラ形状が、クリーニング性などの点

から好ましい。例えば、円柱状に形成された導電性の芯金と、芯金の外周面に積層された樹脂やゴムなどの表層からなる構成などがある。被転写材９には、図示しないクリーニング装置が設けられている。クリーニング装置には、クリーニングブレード、クリーニングローラ、クリーニングブラシなどのクリーニング部材が用いられ、そのクリーニング部材により被転写材９表面のトナーが除去される。

【００４１】

感光体１と被転写材９の間の空隙は、１０～１００μｍ程度であることが好ましい。一般的な記録用紙の凹凸がこの範囲であり、さらに１０μｍ以下ではトナー層表面が被転写材９へ接してしまうことが多く、１００μｍ以上では転写させるために非常に大きなバイアスが必要となり、放電を起こしやすい。空隙は、例えば感光体１と被転写材９の間のトナー像が通過しない位置にギャップ材を配置することによって、簡単に設けることができる。

【００４２】

被転写材９で転写を行った後の転写残トナーからなるトナー像は、トナー量検知手段１０ｂによりトナー付着量を検知される。トナー量検知手段１０ａ、１０ｂによるトナー付着量情報から空隙間転写率に相当する情報が得られる。例えば、実験結果より画像濃度や画像部の単位面積あたりの電荷量とトナー付着量の相関曲線を作成しておき、転写率に換算する方法や、画像濃度や画像部の単位面積あたりの電荷量をそのまま空隙間転写率に相当する値として使用する方法などがある。

【００４３】

また、この例では、図１に示すように、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性を上げるトナー転写性向上手段Ｆが備えられている。トナー転写性向上手段Ｆとしては、例えば図３に示すように、転写電界制御手段が備えられ、トナー劣化検知手段の検知結果に基づき転写装置６が制御されて感光体１上のトナー像を記録媒体Ｐに転写するときの転写電界が制御する。

【００４４】

記録媒体Ｐは、前記感光体１と転写装置６の間に搬送され、圧接される。その際、転写装置６には、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の定電圧または定電流制御された電圧が印加される。通常、転写装置６に印加するバイアスを決定する場合、転写電界不足による画像劣化と転写電界過多による画像劣化の間に十分な画像品質を満たす最適転写電界領域が存在し、その領域の中から狙いのバイアスを決定する。しかし、トナーの劣化により最適転写電界領域は変化するため、トナーが劣化した場合には、狙いのバイアスが最適転写電界領域から外れ、特に転写電界不足による「画像のざらつき」が悪化する場合がある。

【００４５】

そこで、画像濃度センサ１０ａ、１０ｂより得られる空隙間転写率情報からトナーの劣化度合いを検知し、転写装置６へ印加される転写バイアスの条件制御を行う。空隙間転写率に対する狙いの転写バイアスについては、例えば、実験結果に基づくデータテーブルを図示しないメモリに格納しておき、空隙間転写率に対応する基準値（またはその修正値）をデータテーブルの使用により決定する方法などがある。

【００４６】

具体的には、画像濃度センサ１０ａ、１０ｂより得られた空隙間転写率が低下した場合、その値に応じて転写バイアスを上げる。すなわち、定電流制御では狙いの電流値を上げ、定電圧制御では狙いの電圧値を上げる。ただし、バイアスの上限値については、実験で確認しておき、狙いのバイアスを最適なバイアス値に設定し、トナー劣化が生じた場合でも、転写後の記録媒体Ｐ上の画像濃度の低下を防ぎ、「画像のざらつき」などの画像劣化を低減する。

【００４７】

さて、図１の構成で、トナー劣化を検知する場合には、トナー劣化検知モードとする。感光体１に所定のタイミング、例えば、一定枚数以上の出力動作が終了する度毎に基準パターンを作像し、トナー劣化検知モードにおいては、感光体１と転写装置６の間は離間さ

せており、基準パターンのトナー像は、前述したトナー劣化検知手段Ｇにより空隙間の転写性を求めることにより、トナーの劣化が検出される。本例では、空隙の距離は３０μｍ、印加バイアスは１０００Ｖとした。

【００４８】

また、トナー劣化検知手段Ｇに具備されているトナー量検知手段１０ａ、１０ｂの内、感光体１上のトナー付着量を検知するトナー量手段１０ａが画像濃度センサである場合は、そのまま既存の制御用の画像濃度センサとして兼用が可能である。既存の制御とは、例えばトナー濃度制御などがある。

【００４９】

トナー濃度制御装置は、現像剤中のトナー濃度を検知するトナー濃度センサと、像担持体上の画像濃度を検知する画像濃度センサ（画像濃度検知手段）とを有している。トナー濃度センサは、現像装置３の内部に配接され、透磁率によってトナー濃度を測定するセンサや現像剤の反射濃度からトナー濃度を測定するような光学的センサなどがある（以下トナー濃度センサをＴセンサと称する）。Ｔセンサの出力電圧とトナー濃度との間には相関関係があるため、所望のトナー濃度と異なるトナー濃度に変化した場合に、必要なトナー補給量を求めることができる。この必要なトナー補給量に応じて現像装置３のトナー補給装置を駆動させれば、現像装置３内の現像剤を一定の濃度に保つことができる。

【００５０】

しかし、トナー濃度が一定であっても、環境変化に伴う現像状態の変化や現像剤特性の変化により、画像濃度が変化してしまう場合がある。そこで、感光体１に所定のタイミング、例えば、一定枚数以上の出力動作が終了する度毎に、基準パターンを作像し、その基準パターンのトナー像部分の濃度を画像濃度センサで検知し、その結果に応じて現像装置３のトナー補給量を制御する。図示していない制御装置は、画像濃度センサにより検知された基準パターンの濃度が狙いより薄ければ、Ｔセンサの基準値をトナー濃度アップの方向に動かし、狙いより濃ければトナー濃度ダウンの方向に動かす。これにより、基準パターンの濃度を一定に保ち、出力画像の濃度を一定に保つことができる。

【００５１】

画像濃度センサの出力に対してＴセンサの基準値をどのくらい動かすかについては、例えば、実験結果に基づくデータテーブルを図示しないメモリに格納しておき、画像濃度センサの出力値に対応する基準値（またはその修正値）をデータテーブルの使用により決定する方法などがある。そして、トナー濃度の上昇し過ぎや低下し過ぎを抑えるため、所定のリミッタ値が定められ、その値の範囲を超えては、Ｔセンサの基準値を動かさないようにする。

【００５２】

画像濃度センサは、他に電位制御にも利用することが可能である。電位制御は、複数階調のパッチパターンを出力し、所望のダイナミックレンジが取れるように、現像ポテンシャル（現像バイアス、帯電バイアス、露光パワー）を調整する。具体的には、階調パターンの最高濃度が所望値より薄い場合には、電位的なポテンシャル（現像ポテンシャル）を大きくすることにより、最高濃度を確保するのである。これにより、トナー帯電量が所望の値からずれている場合においても、最高濃度を保証できる。ただし、このような制御は、画像濃度検知を行った像担持体上の画像濃度を一定にするための制御であり、トナーが劣化した場合は記録媒体への転写において、画像劣化が起こる。このため、この発明では、従来からある制御を用いて感光体あるいは中間転写体上の画像濃度を一定に保ちつつ、トナー劣化検知手段により劣化度合いを検知することで、記録媒体上への転写性も下記に示すような複数の方法で制御を行う。

【００５３】

ところで、上述した例では、トナー転写性向上手段Ｆが、感光体１上のトナー像を記録媒体Ｐに転写するときの転写電界を制御する転写電界制御手段である場合について説明した。しかし、トナー転写性向上手段Ｆは、これに限らず、例えば感光体１上の表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布制御手段であってもよい。

【００５４】
トナー像を記録媒体Ｐに転写した後の感光体１の表面に残存する転写残トナーは、感光体１用のクリーニング装置４により除去される。本例では、クリーニング装置４には潤滑剤塗布装置が備えられている。潤滑剤塗布装置は、特に本例の構成には限定されず、クリーニング装置の前後いずれに設置されてもよく、潤滑剤塗布後に潤滑剤を押し広げる効果のあるブレードは、クリーニングブレード４ｃと別に設けてもよい。潤滑剤を塗布することにより、転写性の向上や帯電による感光体劣化の防止などの効果が得られる。
【００５５】
本例では、クリーニング装置４と潤滑剤塗布装置が一体となっている。図４は、クリーニング装置４周辺の詳細な図である。クリーニングブラシ４ａが回転することによって、潤滑剤を感光体１上に塗布する。このクリーニングブラシ４ａは、例えばナイロンやポリエステルなどによって形成されたブラシ毛（毛の長さが４～５ｍｍ）を基準に植毛し、当該基布を金属ローラに巻きつけた構成となっている。クリーニングブラシ４ａの外周部には、固形潤滑剤部（潤滑剤保持部）４ｂが設置されており、感光体１および固形潤滑剤部４ｂに対してブラシ毛を食い込ませる（例えば食い込み量は、約１ｍｍである）。
【００５６】
また、クリーニングブラシ４ａには、クリーニングブラシ４ａを回転させる図示しない駆動モータが接続されている。駆動モータの回転速度は可変であり、また回転方向も可変である。回転方向が切り替わると、感光体１とクリーニングブラシ４ａとの接触方向が変わる。その結果として、クリーニングブラシ４ａのブラシ毛の毛倒れが防止でき、潤滑剤塗布量の低下を防止することができる。さらに、回転速度を変えることで、潤滑剤塗布量を制御することができる。
【００５７】
供給する潤滑剤としては、特に限定されず、各種潤滑作用を有する材料を用いることができる。例えば、ＰＴＦＥ・ＰＶＤＦ等の各種フッ素含有樹脂、シリコーン樹脂、ポリオレフィン系樹脂、パラフィンワックス、ステアリン酸、ラウリン酸、パルミチン酸等の脂肪酸金属塩、黒鉛、二硫化モリブデン等の潤滑性固体等を用いることができる。本例では、ステアリン酸亜鉛を使用している。潤滑剤は、塗布することによりトナーと感光体１間の付着力を下げ、転写性を良化することができるが、過度な塗布を連続的に行うと感光体１上に潤滑剤が多く残留し、画像ボケや隣接して設けられた帯電装置等を汚染するなどの弊害がある。このため、必要なときに適切な量の潤滑剤を塗布することが好ましい。
【００５８】
トナーが劣化した場合、トナーの付着力が増加して転写性が悪化するが、この場合は、潤滑剤の付着量を増やすことが好ましく、劣化したトナーが消費され、新しいトナーが画像形成に用いられた場合は、極力潤滑剤の消費量を抑えることが好ましい。このように、トナーの劣化度合いに応じて潤滑剤の塗布量を制御することにより、転写性の悪化と過度の塗布による弊害を抑えることができる。
【００５９】
そこで、トナー量検知手段１０ａ、１０ｂより得られる空隙間転写率情報により、潤滑剤塗布量の制御を行う。例えば、実験結果に基づくデータテーブルを図示しないメモリに格納しておき、空隙間転写率に対応する基準値（またはその修正値）をデータテーブルの使用により決定する方法などがある。具体的には、トナー付着量検知手段１０ａ、１０ｂより得られた空隙間転写率が低下した場合、その値に応じてクリーニングブラシ４ａの回転数を上げ、空隙間転写率が増加するにつれてクリーニングブラシ４ａの回転数を下げ、トナー劣化による転写後の画像濃度を一定に保つ。この潤滑剤塗布量制御は、前記転写電位制御と組み合わせて使用することも可能である。
【００６０】
トナー転写性向上手段Ｆは、また、感光体１上の潜像を現像する現像装置３に設ける現像剤を入れ替える現像剤入替制御手段としてもよい。
【００６１】

トナーの劣化は、現像装置３の内部でトナーがストレスを受けることにより進行するため、画像面積が極端に少ない画像パターンを連続して出力し続けた場合、現像装置３から感光体１に消費されるトナーが少ない状態で長時間現像剤の攪拌が行われ、トナーが極度に劣化してしまう場合がある。トナーが極度に劣化した場合、現像性、転写性、クリーニング性などが非常に悪化するため、前記制御を行っても所望の画像品質を得ることができない。

【００６２】

このように、トナーが極度に劣化した場合においては、現像剤入替制御手段を駆動して劣化トナーの強制排出を実施し、現像剤の入れ替えを行う。劣化トナーの強制排出は、感光体１上に劣化したトナーを強制的に現像し、クリーニング装置４によって回収する。劣化トナーの強制排出は、トナー付着量検知手段１０ａ、１０ｂより得られた空隙間転写率が一定値より下回った場合に実行される。

【００６３】

さて、前記感光体１上の画像濃度を安定に保つ種々の制御によって、画像濃度を制御した場合においても、劣化したトナーからなる画像を表面凹凸の大きな記録媒体Ｐへ転写する場合は、「画像のざらつき」が発生することがある。感光体１から記録媒体Ｐに転写が行われるとき、トナーと感光体１との間の付着力に対して、転写電界による力と、トナーと記録媒体Ｐの間の付着力が打ち勝つことにより、転写が成立する。

【００６４】

表面凹凸が大きい記録媒体Ｐにトナー像を転写させるとき、凹部ではギャップが生じるため、凹部と凸部ではトナーを転写させるための転写電界が異なり、さらに凹部ではトナーと記録媒体Ｐとが接触しないためトナーが記録媒体Ｐによって記録媒体Ｐ側に引き寄せられる力が発生しないために、凹部は凸部よりも転写率が低くなり、「画像のざらつき」が発生しやすい。表面凹凸が大きな記録媒体Ｐへの転写を行う際、トナーと感光体１との間の付着力が小さい場合には、凹部と凸部の転写率の差が小さく、「画像のざらつき」が目立たないが、劣化したトナーの場合には、トナーと感光体１との間の付着力が大きくなるため、凹部と凸部の転写率の差が大きくなり、「画像のざらつき」が目立つ。

【００６５】

しかし、前記検知方法でトナーの劣化を検知しているため、トナーが劣化しているときに、表面凹凸の大きい記録媒体Ｐが選択された場合は、劣化状態と記録媒体Ｐの表面凹凸に応じて、作像条件を変化させることにより「画像のざらつき」などを低減し、記録媒体Ｐへの画像状態を良好に保つことが可能である。

【００６６】

記録媒体Ｐの凹凸を判別する方法としては、画像形成装置内のメモリ上に凹凸の異なる複数種類の記録媒体Ｐに対する転写条件を記録しておき、画像形成に応じて使用者が記録媒体Ｐの種類に応じた作像条件を変更する方法などがある。しかし、その方法では、使用者に作像条件を選択させる作業が発生するため、利便性が悪い。

【００６７】

この発明では、図１に示すように、記録媒体搬送路５に、記録媒体Ｐの表面の凹凸を検知する媒体表面凹凸検知手段７が備えられ、その媒体表面凹凸検知手段７とトナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナー転写性向上手段Ｆによりトナーの転写性を上げる。すなわち、媒体表面凹凸検知手段７で検知した記録媒体Ｐの表面特性情報とトナー劣化検知手段Ｇによって検知した空隙間転写率情報を組み合わせた条件に応じて作像条件を制御することにより、劣化したトナーで画像を形成したときに表面凹凸の大きな記録媒体Ｐが選択された場合にも、自動的に「画像のざらつき」を防ぐことが可能となる。記録媒体Ｐは、図示しない供給装置から搬送手段に送られる。

【００６８】

媒体表面凹凸検知手段７としては、公知の様々な手段を用いることができる。例えばＬＥＤなどの、用紙に対して光を照射する発光素子と、この照射光の媒体での反射光を受光する反射光受光素子とを備え、反射光を受光して反射光受光素子の検出信号に基づいて媒

体の特性を判定する方法などがある。本例では、媒体表面凹凸検知手段７として、レーザー変位計が使用されて記録媒体Ｐの微細な凹凸を検知する。

【００６９】

レーザー光を用いた位置測定の方式には、共焦点方式、オートコリメート方式、光波測距方式、三角測距方式等があり、いずれの方式を用いても構わないが、この例では、図５に示す三角測距方式のレーザー変位計を用いた。

【００７０】

図５に示すように、媒体表面凹凸検知手段７は、光源である半導体レーザー７ａを有する。半導体レーザー７ａが発光した光は、投光レンズ７ｂを通して集光され、記録媒体Ｐ上の所定のエリアに照射される。記録媒体Ｐから拡散反射された光線の一部は、受光レンズ７ｃを通して光位置検出素子７ｄ上にスポットを結ぶ。このスポットの位置を検出することで、記録媒体Ｐ上の表面凹凸を検出することができる。

【００７１】

このように、搬送途中に検知された記録媒体Ｐの表面凹凸の曲線から、その平均線の方向に基準長さだけ抜き取り、この抜き取り部分の平均線から測定曲線までの偏差の絶対値を合計して平均した値をＲａとする。Ｒａが大きいほど記録媒体表面の凹凸が大きく、Ｒａが小さいほど記録媒体Ｐ表面の凹凸が小さい。記録媒体Ｐの表面凹凸の度合いを表すＲａの値に基づき、作像条件を制御する。

【００７２】

前記トナーの劣化情報は、一定枚数以上の出力動作が終了する度毎に、基準パターンを作像して検知し、記録媒体Ｐの表面凹凸情報は、一枚毎に検知する。記録媒体Ｐ表面の凹凸を表すＲａの範囲を複数分割し、記録媒体Ｐ表面の凹凸を複数の度合いに分類し、表面凹凸の度合いに応じて、前記転写電位制御、前記潤滑剤塗布量制御、前記劣化トナーの強制排出制御の制御目標値（または制御曲線または制御関数）を変化させる。

【００７３】

転写電位制御の場合、記録媒体Ｐ表面の凹凸情報がない場合には、平均的に使用される記録媒体Ｐの凹凸を想定し、トナーの劣化状態にのみ対応した制御とする方法と、比較的大きな表面凹凸の記録媒体Ｐを想定した制御をする方法がある。

【００７４】

前者の場合、平均的な表面凹凸の記録媒体Ｐに対しては、トナーの劣化状態に応じて画像濃度を安定させるよう、転写電位の制御を行うことができるが、表面凹凸が非常に大きい記録媒体Ｐが選択された場合には、凹部の転写性がより低下するため、ざらつきなど画像劣化を防止することがでない。

【００７５】

後者の場合、あらかじめ表面凹凸の大きな記録媒体Ｐが想定されているため、十分な画像品質を維持できるトナー劣化状態と転写電位の成立範囲が狭く、わずかなトナー劣化であっても画像品質を満足できないと判断してしまう。この場合、トナーの強制排出を行うが、頻繁に強制排出を行うことはユーザーに時間的、コスト的に負担を強いることとなり、さらに環境負荷も大きいため好ましくない。トナーの劣化情報と記録媒体の凹凸情報を組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸に応じた転写電位制御が行われるため、画像品質の安定性、ユーザービリティを向上し、コスト増、環境負荷を低減することが可能となる。

【００７６】

潤滑剤塗布制御の場合、記録媒体Ｐ表面の凹凸情報がない場合には、前記転写電位制御と同様に、平均的に使用される記録媒体Ｐの凹凸を想定し、トナーの劣化状態にのみ対応した制御とする方法と、比較的大きな表面凹凸の記録媒体Ｐを想定した制御をする方法がある。

【００７７】

前者の場合、平均的な表面凹凸の記録媒体Ｐに対しては、トナーの劣化状態に応じて画像濃度を安定させるよう、潤滑剤塗布量の制御を行うことができるが、表面凹凸が大きい

記録媒体Ｐが選択された場合には、凹部の転写性がより低下するため、ざらつきなど画像劣化を防止することがでない。

【００７８】

後者の場合、あらかじめ表面凹凸の大きな記録媒体Ｐが想定されているため、平均的な凹凸の記録媒体Ｐを使用しているときにも必要以上に潤滑剤を塗布することとなり、画像ボケや帯電ローラ汚れが発生する。トナーの劣化情報と記録媒体Ｐの凹凸情報を組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸に応じた潤滑剤塗布制御が行われるため、画像品質の安定性を向上することが可能となる。

【００７９】

劣化トナーの強制排出制御の場合、記録媒体Ｐ表面の凹凸情報がないときには、前記転写電位制御、前記潤滑剤塗布制御と同様に、平均的に使用される記録媒体Ｐの凹凸を想定し、トナーの劣化状態にのみ対応した制御とする方法と、比較的大きな表面凹凸の記録媒体Ｐを想定した制御をする方法がある。

【００８０】

前者の場合、平均的な表面凹凸の記録媒体Ｐに対しては、トナーの劣化状態に応じて、画像品質を満足できないと判断すると、劣化トナーを強制排出するため異常画像を防止できるが、表面凹凸が大きい記録媒体Ｐが選択された場合には、凹部の転写性が想定より低下するため、トナーの強制排出を実行する前に、ざらつきなどの異常画像が発生する場合がある。

【００８１】

後者の場合、あらかじめ比較的表面凹凸の大きな記録媒体Ｐが想定されているため、わずかなトナー劣化であっても画像品質を満足できないと判断し、頻繁にトナーの強制排出を行う。この場合、ユーザーに時間的、コスト的に負担を強いることとなり、さらに環境負荷も大きいため好ましくない。

【００８２】

トナーの劣化情報と記録媒体Ｐの凹凸情報を組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸に応じて強制排出の条件を決定するため、画像品質の安定性、ユーザービリティを向上し、コスト増、環境負荷を低減することが可能となる。

【００８３】

図６には、この発明の第２例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この例では、トナー劣化検知手段Ｇが転写前の位置に配置されている。このような配置構成にすると、通常のプリント時に、前後の記録媒体Ｐ間で空隙間転写率を測定することも可能となり、測定時に転写装置６の転写ローラを感光体１から離間する必要がない。そして、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果がトナー転写性向上手段Ｆに入力され、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性が向上されるようになっている。なお、この図６においては、図１の対応部分に用いた符号をそのまま使用している。

【００８４】

さて、上述した第１例および第２例の画像形成装置では、トナー劣化検知手段Ｇが、トナー量検知手段１０ａ、１０ｂを、被転写材９を挟んで、像担持体である感光体１の搬送方向ａにおいて被転写材９の上流位置と下流位置に各々感光体１に対向して１つずつ設けている場合について説明した。

図７には、トナー劣化検知手段Ｇの他例の説明構成を示す。

【００８５】

この例では、トナー劣化検知手段Ｇが、トナー量検知手段１０ｂ、１０ｃを、被転写材９に対向して１つ、像担持体Ｂの搬送方向ａにおいて被転写材９の下流位置で像担持体Ｂに対向して１つ設けている。そして、被転写材９に空隙間を介して転写された残りの像担持体Ｂ上のトナーは、トナー量検知手段１０ｂによりトナー付着量が検知され、被転写材９へ転写されたトナーは、トナー量検知手段１０ｃによりトナー付着量が検知され、トナー量検知手段１０ｂ、１０ｃによるトナー付着量情報から空隙間転写率に相当する情報が得られるようになっている。

【００８６】
図８には、トナー劣化検知手段Ｇのまた他例の説明構成を示す。
この例では、トナー劣化検知手段Ｇが、トナー量検知手段１０ａ、１０ｃを、被転写材９に対向して１つ、像担持体Ｂの搬送方向ａにおいて被転写材９の上流位置で像担持体Ｂに対向して１つ設けている。そして、被転写材９に飛翔転写する前の像担持体Ｂ上のトナーがトナー量検知手段１０ａによりトナー付着量を検知され、被転写材９へ転写されたトナーはトナー量検知手段１０ｃによりトナー付着量を検知され、トナー量検知手段１０ａ、１０ｃによるトナー付着量情報から空隙間転写率に相当する情報が得られる。
【００８７】
これらの構成は、画像形成装置内のレイアウトにあわせて自由に組み合わせることが可能である。空隙間転写装置の構成としては、トナー量検知手段を１０ａ、１０ｃのいずれか一つだけを具備する構成も可能である。この場合、一つのトナー量検知手段によりトナー劣化検知手段Ｇを通過した後の値の変化から現像剤劣化を判断する。しかし、この場合、トナー劣化検知手段Ｇに入力されるトナー付着量自体が変化してしまう場合には対応できない。
【００８８】
トナー量検知手段を複数設けることにより、トナー劣化検知手段Ｇに入力されるトナーの付着量自体が変動した場合にも、正確にかつ安定して空隙間転写率を測定し、現像剤の劣化を検知することができる。
【００８９】
被転写材９と像担持体Ｂの間のトナーは、トナーと像担持体Ｂの間の付着力により保持されているが、被転写材９または図示しない対向ローラに所定のバイアスを印加した際の電界による力が加わり、空隙間を飛翔して転写が行われる。このため、トナーの付着力が小さいと空隙間転写率は高く、トナーの付着力が増加した場合には、空隙間転写率は低下する。
【００９０】
電子写真方式の画像形成装置において、画像出力を行うと、特に現像装置３内でトナーの劣化が進行する。トナーの劣化とは、主に現像装置３内における現像剤の攪拌によりトナーがストレスを受け、表面性の変化などにより付着力の増加などが起こる現象であり、劣化が進行した場合、空隙間転写率は低下する。
【００９１】
空隙間の転写では、トナーと転写部材との付着力の影響が大きく、トナー劣化の検知精度がよい。接触転写においても、劣化による転写率低下が発生するため検知は可能であるが、接触転写の場合は、トナーと転写部材との付着力だけでなく、トナーと被転写材との付着力も発生するため、トナーが劣化してもあまり転写率が変化しない場合がある。接触転写では、被転写材とトナーとの付着力により、例えば電圧を全く加えなくても５０％程度転写し、劣化により付着力が増加しても、ある程度高い転写率を得ることができる。
【００９２】
一方、空隙間転写率は、転写部材とトナーの間の付着力と電界による転写方向の力の引き合いによってのみ決定されるため、付着力の増加に対して敏感に転写率が低下する。このため、通常の画像濃度にほとんど変化がない程度の劣化においても、空隙間転写率は、大きく変化し、微小なトナーの劣化状態を検知することが可能である。
【００９３】
特に、この発明で課題としている「画像のざらつき」は、記録媒体Ｐの凹凸に起因して発生しており、凹部の転写率が低下することにより、「画像のざらつき」が悪化する。このため、トナー劣化検知手段における空隙間転写率は、「画像のざらつき」度合いとの相関性が高い。
【００９４】
図９には、この発明の第３例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。
この例の画像形成装置は、上述した第１例および第２例の画像形成装置と同様に、感光

体１表面を帯電装置２で帯電させ、露光装置でレーザービームＬにより潜像を形成し、現像装置３でトナー像を形成する。本例では、被転写材９が記録媒体Ｐへトナー像を転写するための転写装置を兼ねている。

【００９５】

通常の画像形成時には、記録媒体Ｐは、記録媒体搬送路５を通して矢印ｂの方向に搬送され、その表面が感光体１に接触される。被転写材９を兼ねる転写装置６と感光体１に挟まれた領域で記録媒体Ｐは、前記感光体１に対して、所定の押圧力をもって圧接されつつ、感光体１の周速度と等速ないしは略等速の周速度を持って、感光体１の回転方向ａに対して順方向に駆動され、高圧電源を有する転写装置６により、トナーの正規の帯電極性とは逆極性の定電圧または定電流制御された電圧が印加される。

【００９６】

前記感光体１表面に形成されたトナー像は、上記圧接部において記録媒体Ｐの表面に転写される。トナー像を記録媒体Ｐに転写した後の感光体１の表面に残存する転写残トナーは、感光体１用のクリーニング装置４により除去され、感光体１表面が清掃され、次いでその感光体１表面は、図示していない除電装置、例えば除電ランプによってその表面電位が初期化される。このようにして、感光体１表面のトナー像が、記録媒体Ｐの表面に転写される。記録媒体Ｐは、続く図示していない定着装置を通過し、機外に排出される。

【００９７】

図９の構成で、空隙間転写性を検知する場合は、トナー劣化検知モードを設ける。感光体に所定のタイミング、例えば、一定枚数以上の出力動作が終了する度毎に基準パターンを作像し、トナー劣化検知モードにおいては、感光体１と被転写材９を兼ねる転写装置６の間は離間させており、基準パターンのトナー像は、トナー劣化検知手段Ｇ、すなわち被転写材９およびトナー量検知手段１０ａ、１０ｂにより空隙間転写率が検出される。そして、そのトナー劣化検知手段Ｇの検知結果がトナー転写性向上手段Ｆに入力され、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性が向上されるようになっている。

【００９８】

また、トナー量検知手段１０ａが画像濃度センサの場合、そのまま前述した既存の制御用の画像濃度センサとして兼用が可能である。得られた空隙間転写率情報は、前記図１に記載の装置と同様の制御に使用され、前記図１に記載の装置と同様の媒体表面凹凸検知手段７により得られる記録媒体Ｐの表面凹凸情報と組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸にも応じた制御を行うことが可能である。本構成の場合、画像形成装置の部品点数を削減することができるため、コストを削減できるとともに装置のサイズを縮小できる利点が得られる。

【００９９】

図１０には、この発明の第４例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第３例では、被転写材９を兼ねる転写装置６における空隙間転写率を検知するためのセンサの構成が異なる以外は、図９と同様の構成である。図９と同様に、トナー劣化検知モードを設けて空隙間転写率を測定する。トナー劣化検知モードでは、感光体１と被転写材９を兼ねる転写装置６の間は離間させており、基準パターンのトナー像を形成し、そのトナー像からトナー劣化検知手段Ｇ、すなわち被転写材９およびトナー量検知手段１０ｂ、１０ｃにより空隙間転写率が検出される。そして、同様に、そのトナー劣化検知手段Ｇの検知結果がトナー転写性向上手段Ｆに入力され、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性が向上されるようになっている。

【０１００】

図１１には、この発明の第５例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第４例も、被転写材９を兼ねる転写装置６における空隙間転写率を検知するためのセンサの構成が異なる以外は、図９と同様の構成である。図９と同様にトナー劣化検知モードを設けて空隙間転写率を測定する。トナー劣化検知モードでは、感光体１と被転写材９を兼ねる転写装置６の間は離間させており、基準パターンのトナー像を形成し、そのトナー像からトナー劣化検知手段Ｇ、すなわち被転写材９およびトナー量検知手段１０ａ、

１０ｃにより空隙間転写率が検出される。そして、同様に、そのトナー劣化検知手段Ｇの検知結果がトナー転写性向上手段Ｆに入力され、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性が向上されるようになっている。

【０１０１】

図１２には、この発明の第６例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第５例の画像形成装置は、タンデム型のフルカラープリンタを示すものである。本画像形成装置には、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（ＢＫ）の感光体ユニットＣ１～Ｃ４が直列に配置されている。感光体ユニットＣ１～Ｃ４には、各色のトナー像を形成する像担持体である感光体１１～１４のまわりに、帯電装置２１～２４、現像装置３１～３４、一次転写装置６１～６４、クリーニング装置４１～４４が備えられている。

【０１０２】

また、該感光体ユニットＣ１～Ｃ４に対向して配置され、複数のローラ７１～７３に巻き掛けられて矢印ｃの方向に回転駆動されるように、感光体ユニットＣ１～Ｃ４よりトナー像が転写されるためのベルト状の中間転写体５０が備えられている。各感光体ユニットＣ１～Ｃ４の転写体搬送方向ｃの下流部には、トナー劣化検知手段Ｇが具備されている。また、中間転写体５０を介してローラ７３に対して対向配置され、中間転写体５０に所定のニップ圧で当接され、中間転写体５０上に形成されたトナー像を記録媒体Ｐに転写する二次転写装置８０が備えられている。

【０１０３】

図１２に示すように、感光体ユニットＣ１～Ｃ４は、中間転写体５０のまわりに直列に配置されており、感光体ユニットＣ１～Ｃ４より形成された、イエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像、ブラックトナー像は、中間転写体５０上に順次重ねて転写される。一方、図示しない給紙装置から、記録媒体Ｐが、中間転写体５０と二次転写装置８０との間に、矢印の方向ｄから所定のタイミングで搬送される。この時に、中間転写体５０上に形成された各色のトナー像が記録媒体Ｐ上に静電的に一括転写される。

【０１０４】

中間転写体５０上のトナーが記録媒体Ｐへ転写される方向に電界が形成されるように、転写電圧が印加されるが、電圧を印加する部材は二次転写装置８０であっても、ローラ７３であってもよい。各色のトナー像が転写された記録媒体Ｐは、図示しない定着装置により加熱・加圧されてトナー像が記録媒体Ｐ上に定着される。その後、図示しない定着装置により定着された記録紙は、図示しない排紙部から排出される。二次転写後の中間転写体５０上の転写残トナーはクリーニング装置４５により掻き取られる。トナー劣化検知手段Ｇは、感光体ユニットＣ１～Ｃ４の下流部に配接されている。空隙間転写性を測定するための各色の基準パターンは、出力画像パターンの間の紙間と呼ばれる、記録媒体Ｐの転写されない箇所に作像される。このとき、基準パターンは、色重ねせずに単色で形成する。

【０１０５】

トナー劣化検知手段Ｇは、トナーの劣化を検知するとき、空隙を隔てて対向する像担持体である中間転写体５０上のトナー像が静電的に転写される被転写材９０と、その被転写材９０または／および中間転写体５０上のトナー量を検知する複数の不図示のトナー量検知手段とからなり、それらのトナー量検知手段の検知結果からトナーの劣化を検知する。前記図２、図７、図８の装置と同様の構成であり、画像形成装置内のレイアウトに応じて自由に選択することができる。また、トナー劣化検知手段Ｇに具備されるトナー量検知手段が画像濃度センサである場合は、そのまま前述した既存の制御用の画像濃度センサとして兼用が可能である。

【０１０６】

そして、同様に、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果がトナー転写性向上手段Ｆに入力され、トナー劣化検知手段Ｇの検知結果に基づき、トナーの転写性が向上されるようになっている。つまり、得られた空隙間転写率情報は、前記装置と同様に、転写電界制御、潤滑剤塗布制御、現像剤入替制御に使用される。これにより、例えば前記装置と同様の媒体表

面凹凸検知手段７により得られる記録媒体Ｐの表面凹凸情報と組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸にも応じた各制御を行うことも可能である。ただし、この例の転写電界制御は、中間転写体５０から記録媒体Ｐへの二次転写において行われ、この例の潤滑剤塗布制御は、中間転写体５０への潤滑剤の塗布について行われる。このようにして、記録媒体Ｐ上に多色画像が形成されるカラー画像形成装置においても、トナーの劣化を検知し、記録媒体Ｐへの転写性を保ち、「画像のざらつき」などの画像品質の低下を抑えることができる。

【０１０７】

図１３には、この発明の第７例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第７例の画像形成装置は、前記図１２の装置と同様に、タンデム型のフルカラープリンタを示すものである。本画像形成装置には、４色のトナー像を形成する像担持体である感光体１１～１４を含む感光体ユニットＣ１～Ｃ４が直列に配置され、トナー像は中間転写体５０上に順次転写される構成となっており、図１２と同様である。

【０１０８】

この例では、被転写材９０が、記録媒体Ｐへトナー像を転写するための二次転写装置８０を兼ねている。通常の画像形成時には、図示しない給紙装置から、記録媒体Ｐが中間転写体５０と二次転写装置８０との間に矢印ｄの方向から所定のタイミングで搬送され、中間転写体５０上に形成された各色のトナー像が記録媒体Ｐ上に静電的に一括転写される。このとき、中間転写体５０上のトナーが記録媒体Ｐへ転写される方向に電界が形成されるように、転写電圧が印加されるが、電圧を印加する部材は２次転写装置９０であっても、ローラ７３であってもよい。

【０１０９】

トナー像を記録媒体Ｐに転写した後の中間転写体５０の表面に残存する転写残トナーは、クリーニング装置４５により除去される。記録媒体Ｐは、続く図示していない定着装置を通過し、機外に排出される。この例の構成で、空隙間転写性を検知する場合は、被転写材９０を兼ねる２次転写装置８０を中間転写体５０から離間させる必要があるため、トナー劣化検知モードを設ける。

【０１１０】

トナー劣化検知モードにおいては、所定のタイミングで基準パターンを作像し、中間転写体５０と被転写材９０を離間させる。基準パターンのトナー像からトナー量検知装置１０ａによりトナー付着量を検知され、被転写材９０により空隙間転写され、トナー量検知装置１０ｂにより、転写残のトナー付着量を検知される。また、トナー量検知手段１０ａが画像濃度センサである場合は、そのまま前述した既存の制御用の画像濃度センサとして兼用が可能である。

【０１１１】

得られた空隙間転写率情報は、前記図１２に記載の装置と同様の制御に使用され、前記図４に記載の装置と同様の媒体表面凹凸検知手段７により得られる記録媒体Ｐの表面凹凸情報と組み合わせることにより、記録媒体Ｐの凹凸にも応じた制御を行うことが可能である。この場合、トナー劣化検知手段Ｇの部品点数を削減することができるため、コストを削減できるとともに装置のサイズを縮小できる利点が得られる。

【０１１２】

図１４には、この発明の第８例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第８例は、被転写材９０を兼ねる二次転写装置８０における空隙間転写率を検知するためのセンサの構成が異なる以外は、図１３と同様の構成である。図１３と同様にトナー劣化検知モードを設けて空隙間転写率を測定する。トナー劣化検知モードでは、中間転写体５０と、被転写材９０を兼ねる二次転写装置８０の間は離間させており、基準パターンのトナー像を形成し、そのトナー像からトナー劣化検知手段Ｇ、すなわち被転写材９０およびトナー量検知手段１０ｂ、１０ｃにより空隙間転写率が検出される。

【０１１３】

図１５には、この発明の第９例である画像形成装置を示し、その要部概略構成を示す。

この第９例は、被転写材９０を兼ねる二次転写装置８０における空隙間転写率を検知するためのセンサの構成が異なる以外は、図１３と同様の構成である。図１３と同様にトナー劣化検知モードを設けて空隙間転写率を測定する。トナー劣化検知モードでは、中間転写体５０と、被転写材９０を兼ねる二次転写装置８０の間は離間させており、基準パターンのトナー像を形成し、そのトナー像からトナー劣化検知手段Ｇ、すなわち被転写材９０およびトナー付着量検知手段１０ａ、１０ｃにより空隙間転写率が検出される。

【図面の簡単な説明】

【０１１４】

【図１】この発明の第１例である画像形成装置を示し、その要部概略構成図である。

【図２】図１の画像形成装置に備えられているトナー劣化検知手段の説明構成図である。

【図３】同画像形成装置に備えられているトナー転写性向上手段としての転写電界制御手段の働きを説明する電気ブロック図である。

【図４】同画像形成装置に備えられているクリーニング装置を拡大して示す構成図である。

【図５】同画像形成装置に備えられている媒体表面凹凸検知手段周辺の詳細構成図である。

【図６】この発明の第２例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図７】この発明の画像形成装置に備えられるトナー劣化検知手段の他例の説明構成図である。

【図８】この発明の画像形成装置に備えられるトナー劣化検知手段のまた他例の説明構成図である。

【図９】この発明の第３例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１０】この発明の第４例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１１】この発明の第５例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１２】この発明の第６例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１３】この発明の第７例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１４】この発明の第８例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

【図１５】この発明の第９例である画像形成装置を示し、その内部機構要部の概略構成図である。

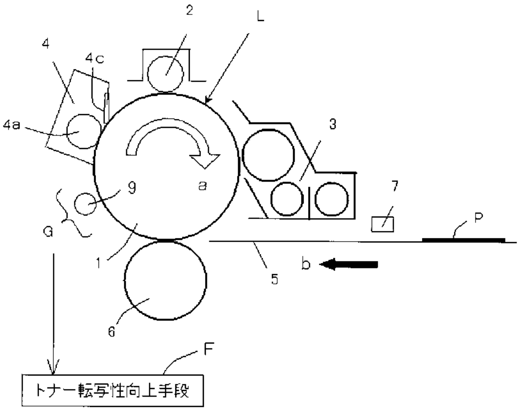
【符号の説明】

【０１１５】

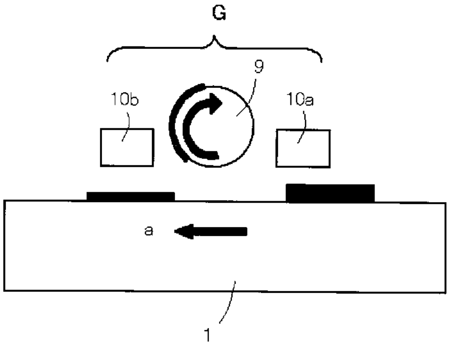
| | |
|---|---|
| 1 | 感光体（像担持体） |
| 3 | 現像装置 |
| 6 | 転写装置 |
| 7 | 媒体表面凹凸検知手段 |
| 9 | 被転写材 |
| １０ａ | トナー量検知手段 |
| １０ｂ | トナー量検知手段 |
| １０ｃ | トナー量検知手段 |
| ５０ | 中間転写体 |
| ９０ | 被転写材 |
| Ｇ | トナー劣化検知手段 |
| Ｆ | トナー転写性向上手段 |

P　　記録媒体
a　　像担持体の搬送方向

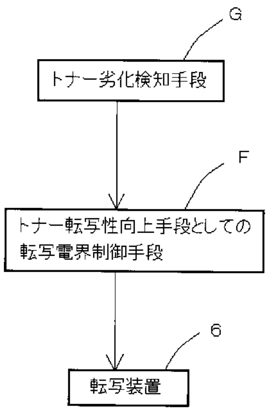
【図１】



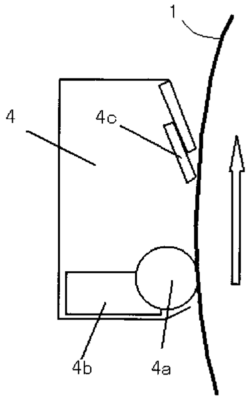

【図２】



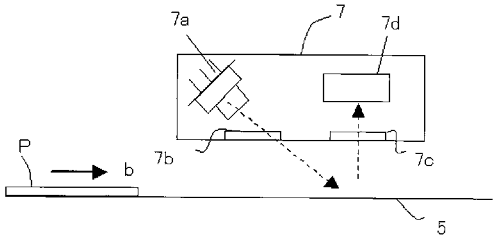
【図３】


G
トナー劣化検知手段
F
トナー転写性向上手段としての
転写電界制御手段
6
転写装置

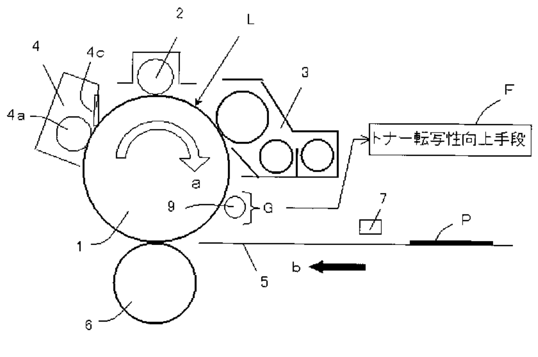
【図４】


1
4
4c
4b
4a

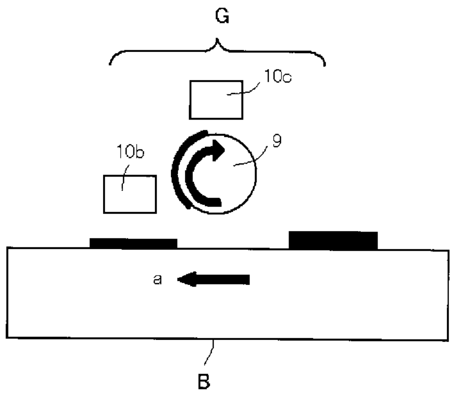
【図５】


7a
7
7d
P
b
7b
7c
5

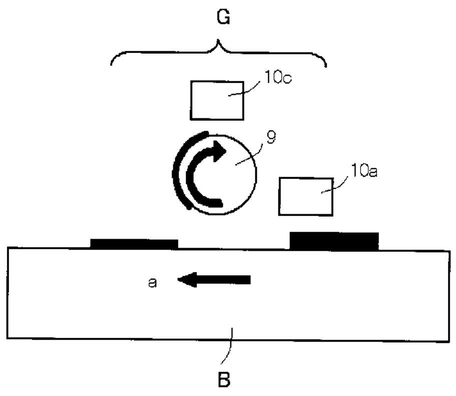
【図６】


2
L
4
4c
3
F
4a
トナー転写性向上手段
a
9
G
7
P
1
5
b
6

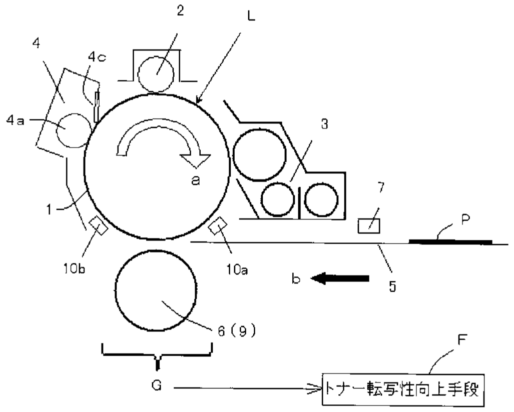
【図７】


G
10c
9
10b
a
B

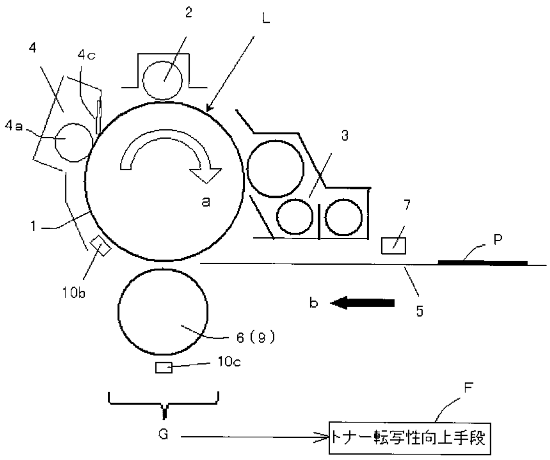
【図８】


G
10c
9
10a
a
B

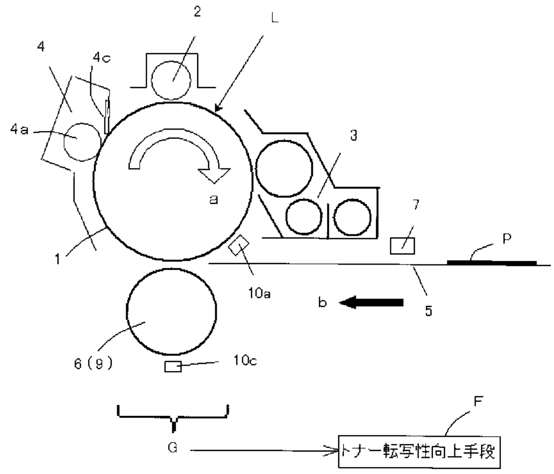
【図９】


2
L
4
4c
4a
3
a
1
7
P
10b
10a
b
5
6(9)
F
G
トナー転写性向上手段

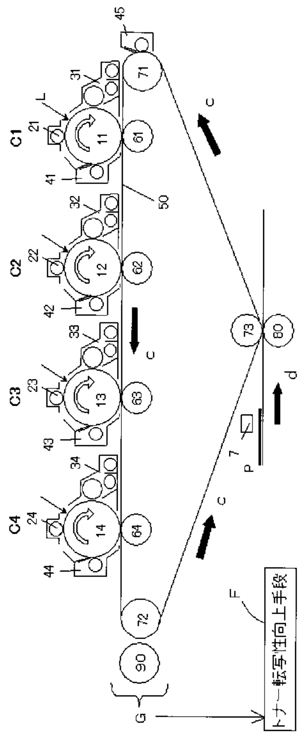
【図１０】


2
L
4
4c
4a
3
a
1
7
P
10b
b
5
6(9)
10c
F
G
トナー転写性向上手段

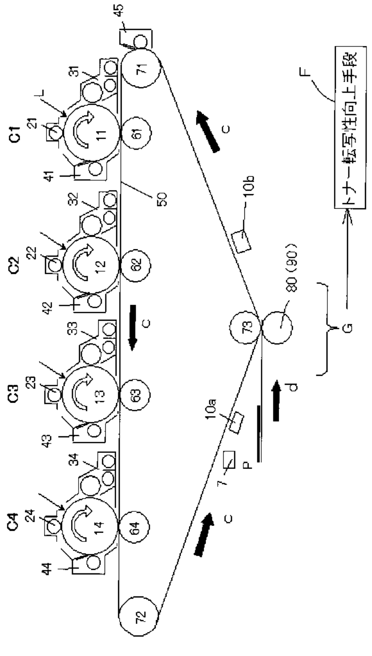
【図１１】



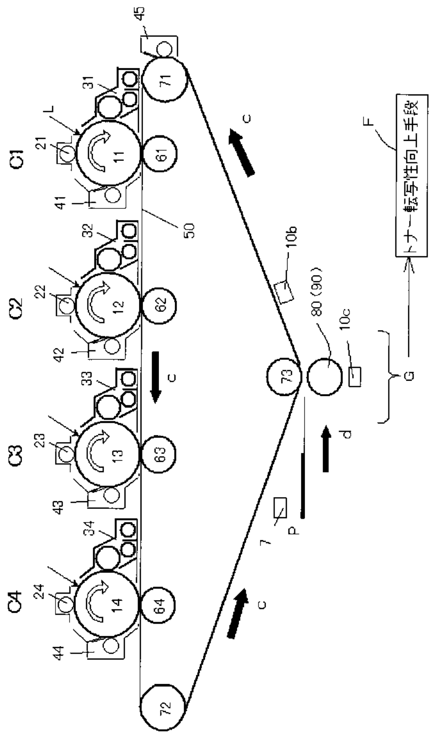

【図１２】



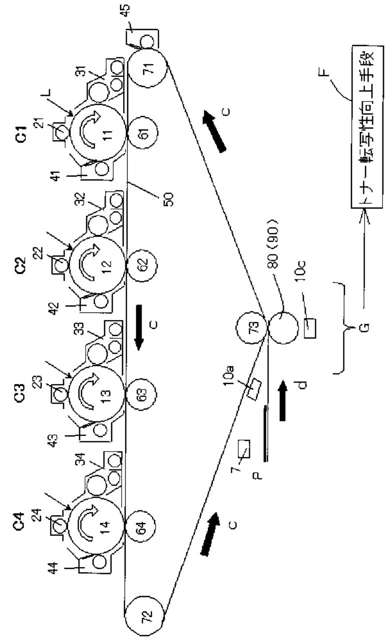

【図１３】




【図１４】



【図１５】


C1
C2
C3
C4
L
11
12
13
14
21
22
23
24
31
32
33
34
41
42
43
44
45
50
61
62
63
64
71
72
73
80（90）
10a
10c
7
P
c
d
G
F
トナー転写性向上手段

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H134 GA01 GA20 HB00 HB18 HD00 KB13 KH01 LA02
2H200 GA12 GA23 GA34 GA44 GA47 GA49 GB12 GB13 GB22 HA02
HB12 HB22 JA01 JA21 JB06 JB10 JC03 JC07 JC12 LB02
LB09 LB14 PB39
2H300 EA05 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EC15 EC16 EF03 EF06
EF08 EF16 EF17 EG02 EG07 EG17 EH16 EJ09 EJ47 EK03
EL02 EL04 EL07 EL08 EL10 FF05 GG01 GG02 GG03 GG04
GG11 QQ02 RR31 RR32 RR33 RR34 RR37 RR50