

(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2005-24612

(P2005-24612A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl.⁷
G03G 15/00

F I
G O 3 G 15/00 3 0 3

テーマコード (参考)
2 H O 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-186858 (P2003-186858)
(22) 出願日 平成15年6月30日 (2003. 6. 30)

(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 100098626
弁理士 黒田 壽
(72) 発明者 渡辺 直人
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 津田 清典
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 三瓶 敦史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

最終頁に続く

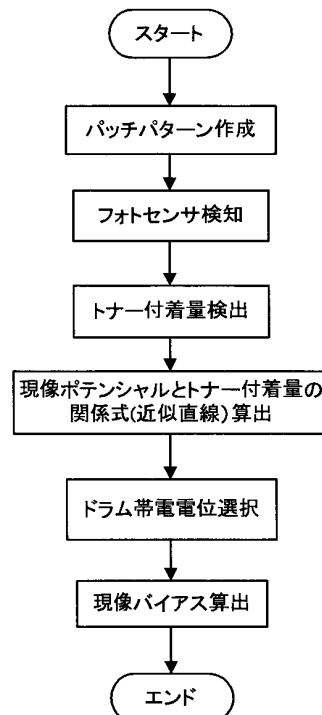
(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 ベタ部のみならずハイライト部においても安定した画像濃度を長期に渡って得る。

【解決手段】 感光体1上に複数の基準パターンの静電潜像を形成し、現像装置5で基準パターンを現像し、現像された基準パターンのトナー付着量を検出し、トナー付着量の検出結果に基づいて作像条件を補正する画像形成方法において、複数の基準パターンの潜像電位とトナー付着量の検出結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量との直線近似式を求めて、直線近似式の傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出し、現像ガンマから目標帯電電位及び目標露光部電位を定め、目標帯電電位及び該目標露光部電位と現像ガンマと現像開始電圧とから目標現像バイアス電位を定めて作像条件を補正する。

【選択図】 図1 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体を一様に帯電したのち露光して静電潜像を形成し、該像担持体上の静電潜像に現像装置よりトナーを付着させて現像することで作像をおこなうもので、該像担持体上に複数の基準パターンの静電潜像を形成し、該現像装置で該基準パターンを現像し、現像された該基準パターンのトナー付着量を検出し、該トナー付着量の検出結果に基づいて作像条件を補正する画像形成方法において、

上記複数の基準パターンの潜像電位と上記トナー付着量の検出結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量との直線近似式を求めて、該直線近似式の傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出し、該現像ガンマから目標帯電電位及び目標露光部電位を定め、該目標帯電電位及び該目標露光部電位と該現像ガンマと該現像開始電圧とから目標現像バイアス電位を定めて作像条件を補正することを特徴とする画像形成方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成方法において、上記目標現像バイアス電位は上記現像ガンマと上記現像開始電圧とから最大現像量を得るための現像ポテンシャルを求め、該現像ポテンシャルを得るように上記目標帯電電位及び上記目標露光電位に基づいて定めることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の画像形成方法において、上記目標帯電電位及び上記目標露光電位は上記現像ガンマと帯電電位及び露光部電位との関係を予め定めたテーブルに基づいてを定めることを特徴とする画像形成方法。

20

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 の画像形成方法において、上記トナー付着量を検出する検出手段として乱反射型フォトセンサを用いることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】

静電潜像を担持する像担持体と、該像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の静電潜像をトナー像化する現像装置と、該像担持体上に複数の基準のパッチパターンの静電潜像を形成するパッチパターン書き込み手段と、該現像装置で現像された該パッチパターンの画像濃度を検出する画像濃度検知手段と、該画像濃度検知手段による検知結果に基づいて作像形成条件を補正する作像条件補正手段とを備えた画像形成装置において、

30

上記像担持体上に形成した複数のパッチパターンの潜像電位と、上記画像濃度検知手段の検知結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量に係わる直線近似式を求めて該直線近似式の傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出する現像特性算出手段と、該現像特性算出手段で算出した現像ガンマに基づき目標帯電電位及び目標露光電位を定める潜像特性算出手段と、該潜像特性算出手段で定めた目標帯電電位及び目標露光電位と該現像特性算出手段で算出した現像ガンマと現像開始電圧とから目標現像バイアス電位を定める現像バイアス電位算出手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 の画像形成装置において、上記現像バイアス電位算出手段は上記現像特性算出手段で算出した現像ガンマと現像開始電圧とから最大現像量を得るための現像ポテンシャルを求め、該現像ポテンシャルを得るように上記潜像特性算出手段で定めた目標帯電電位及び目標露光電位に基づいて目標現像バイアス電位を定めることを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 7】

請求項 5 または 6 の画像形成装置において、上記潜像特性算出手段で算出する目標帯電電位及び目標露光電位は上記現像特性算出手段で算出した現像ガンマと帯電電位及び露光部電位との関係を予め定めたテーブルに基づいてを定めることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 5、6 または 7 の画像形成装置において、上記画像濃度検出手段として乱反射型フ

50

オートセンサを用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 5、6、7 または 8 の画像形成装置において、上記像担持体と上記現像装置とを一体的に構成した画像形成ユニット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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置および画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真方式の画像形成装置では、環境変動や経時における画像品質の安定化を図るため、像担持体上に基準パターンのトナー像を作成してそのトナー付着量を検出し、検出結果に基づき作像条件の制御を行う技術が知られている。

【0003】

その一例として、特許文献 1 では以下の制御をおこなう画像形成装置が開示されている。なお、以下の説明においては、像担持体として負極性帯電の感光体を用い、露光部にトナーを付着させて画像部とするネガポジ現像のシステムを用いる。まず、感光体の帯電電位及び現像バイアス電位の値をそれぞれ徐々に変化させながら感光体上に基準パターンであるパッチパターンを形成する。具体的には、帯電電位は通常の画像形成時における一様な帯電電位とは異なり、値を負極性側で徐々に絶対値を大きくしていく。そして、レーザ光等による露光より、帯電電位を減衰させて基準パターン用の静電潜像を形成する。次に、この静電潜像を現像して基準パターンのトナー像を形成し、センサにてトナー付着量を検出する。この現像における現像バイアス電位の値も負極性側で徐々に絶対値を大きくしていく。そして、露光部電位と現像バイアス電位との差から求めた現像ポテンシャルとセンサで検出したトナー付着量とから、現像ポテンシャルとトナー付着量との関係に係わる直線近似式を算出する。この直線近似式 ($y = ax + b$) を用いれば、所望の画像濃度 (トナー付着量) が得られる現像ポテンシャルを演算することができる。その後、演算された現像ポテンシャルに基づいて、現像バイアス電位と、これと一定電位差を有するように帯電電位を定め、これらを目標電位として、各電位を目標電位に合致するように制御し、制御された帯電電位、現像バイアス電位によって、通常の画像形成を行う。

【0004】

また、上記レーザ光等による露光は、露光部電位が帯電電位にかかわらず例えば -20 [V] まで減衰させるような強度としてもよい。この場合、露光部電位が一定であるので、露光部電位と現像バイアス電位との差から現像ポテンシャルを求めなくとも、直接、現像バイアス電位とトナー付着量との関係に係わる直線近似式を算出することができる。この直線近似式を用いれば、所望の画像濃度 (トナー付着量) が得られる現像バイアス電位を直接演算することができる。

【0005】

【特許文献 1】

特開 2002 - 116616 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記画像形成装置では、ベタ部のトナー付着量 (画像濃度) は安定するが、ハイライト部 (中間調) のトナー付着量に誤差が生じやすく、安定しないという欠点があった。これは、以下の理由によると考えられる。

図 11 は、感光体に 1 ドットの光書き込みをおこなった場合の潜像電位分布をしめす図である。一般的に感光体の潜像特性は、帯電電位と露光部電位とで規定されるが、実際の 1 ドットでみると、図 11 に示すように、帯電電位が露光部電位に減衰するまでの間に中間の電位が存在する。この中間部分の形状は、帯電電位、露光部電位が同一でも異なること

10

20

30

40

50

がある。ここで、上記画像形成装置では、露光部電位と現像バイアス電位との差から求めた現像ポテンシャルとトナー付着量との関係に基づいて、補正をおこなっているため、露光部電位に対応するベタ部のトナー付着量は安定する。しかしながら、中間部分の電位に対応するハイライト部については特に考慮されていないため、中間部分で形状に差がある場合には、ハイライト部のトナー付着量に差を生じてしまう。

また、ハイライト部のトナー付着量のばらつきが大きくなると、画像地肌部の汚れなどが発生するおそれがあり、画像品質が大きく低下する懸念がある。

【0007】

本発明は、上記背景に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ベタ部のみならずハイライト部においても安定した画像濃度を長期に渡って得ることができる画像形成装置及び画像形成方法を提供することである。

10

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、像担持体を一様に帯電したのち露光して静電潜像を形成し、該像担持体上の静電潜像に現像装置よりトナーを付着させて現像することで作像をおこなうもので、該像担持体上に複数の基準パターンの静電潜像を形成し、該現像装置で該基準パターンを現像し、現像された該基準パターンのトナー付着量を検出し、該トナー付着量の検出結果に基づいて作像条件を補正する画像形成方法において、上記複数の基準パターンの潜像電位と上記トナー付着量の検出結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量との直線近似式を求めて、該直線近似式の傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出し、該現像ガンマから目標帯電電位及び目標露光部電位を定め、該目標帯電電位及び該目標露光部電位と該現像ガンマと該現像開始電圧とから目標現像バイアス電位を定めて作像条件を補正することを特徴とするものである。

20

また、請求項2の発明は、請求項1の画像形成方法において、上記目標現像バイアス電位は上記現像ガンマと上記現像開始電圧とから最大現像量を得るための現像ポテンシャルを求め、該現像ポテンシャルを得るように上記目標帯電電位及び上記目標露光電位に基づいて定めることを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1または2の画像形成方法において、上記目標帯電電位及び上記目標露光電位は上記現像ガンマと帯電電位及び露光部電位との関係を予め定めたテーブルに基づいてを定めることを特徴とするものである。

30

また、請求項4の発明は、請求項1、2または3の画像形成方法において、上記トナー付着量を検出する検出手段として乱反射型フォトセンサを用いることを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、静電潜像を担持する像担持体と、該像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該像担持体上の静電潜像をトナー像化する現像装置と、該像担持体上に複数の基準のパッチパターンの静電潜像を形成するパッチパターン書き込み手段と、該現像装置で現像された該パッチパターンの画像濃度を検出する画像濃度検知手段と、該画像濃度検知手段による検知結果に基づいて作像形成条件を補正する作像条件補正手段とを備えた画像形成装置において、上記像担持体上に形成した複数のパッチパターンの潜像電位と、上記画像濃度検知手段の検知結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量に係わる直線近似式を求めて、該直線近似式の傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出する現像特性算出手段と、該現像特性算出手段で算出した現像ガンマに基づき目標帯電電位及び目標露光電位を定める潜像特性算出手段と、該潜像特性算出手段で定めた目標帯電電位及び目標露光電位と該現像特性算出手段で算出した現像ガンマと現像開始電圧とから目標現像バイアス電位を定める現像バイアス電位算出手段とを備えたことを特徴とするものである。

40

また、請求項6の発明は、請求項5の画像形成装置において、上記現像バイアス電位算出手段は上記現像特性算出手段で算出した現像ガンマと現像開始電圧とから最大現像量を得るための現像ポテンシャルを求め、該現像ポテンシャルを得るように上記潜像特性算出手段で定めた目標帯電電位及び目標露光電位に基づいて目標現像バイアス電位を定めること

50

を特徴とするものである。

また、請求項 7 の発明は、請求項 5 または 6 の画像形成装置において、上記潜像特性算出手段で算出する目標帯電電位及び目標露光電位は上記現像特性算出手段で算出した現像ガンマと帯電電位及び露光部電位との関係を予め定めたテーブルに基づいてを定めることを特徴とするものである。

また、請求項 8 の発明は、請求項 5、6 または 7 の画像形成装置において、上記画像濃度検出手段として乱反射型フォトセンサを用いることを特徴とするものである。

また、請求項 9 の発明は、請求項 5、6、7 または 8 の画像形成装置において、上記像担持体と上記現像装置とを一体的に構成した画像形成ユニットを用いることを特徴とするものである。

10

【0009】

請求項 1 乃至 9 の発明においては、複数の基準パターンの潜像電位とトナー付着量の検出結果とから現像ポテンシャルとトナー付着量に係わる直線近似式を求め、直線近似式からその傾きである現像ガンマと現像開始電圧とを算出する。そして、算出された現像ガンマに基づいて目標帯電電位及び目標露光電位を定める。さらに、この目標帯電電位及び目標露光電位と現像ガンマと現像開始電圧とに基づいて現像バイアス電位を定める。

以下、本発明における制御の考え方および具体的制御フローについて、図 8、図 9、図 10 に基づき詳しく説明する。図 8 は、露光部電位と現像バイアスから求められる現像ポテンシャルとトナー付着量の関係をしめすグラフである。また、図 9 は、像担持体の露光量と潜像電位の関係をしめすグラフである。また、図 10 は、像担持体の露光量とトナー付着量の関係をしめすグラフである。

20

例えば、現像ポテンシャルとトナー付着量の関係が、図 8 にしめす標準的現像能力 1 であり、潜像特性が図 9 にしめす標準的潜像特性 1 であったとすると、像担持体の露光量とトナー付着量の関係は図 10 にしめす現像能力 1 + 潜像特性 1 のライン（以下、標準ラインという）になる。ところが、図 8 に示すように、標準的現像能力 1 に対して、現像能力 2、3 のようにバラツキがあるとすると、像担持体の露光量とトナー付着量の関係は図 10 にしめす現像能力 2 + 潜像特性 1、現像能力 3 + 潜像特性 1 のラインになってしまう。このように現像能力が変化した場合においても、これらの像担持体の露光量とトナー付着量の関係のラインを標準的ラインになるように作像条件を補正することで、ハイライト部、ベタ部共に常に標準的トナー付着量が得られるようになる。

30

まず、現像ポテンシャルとトナー付着量の関係が現像能力 2 となった場合について説明する。現像能力 2 の直線近似式は、現像能力 1 の直線近似式と較べ現像開始電圧 V_k (X 軸との切片) が等しく、現像ガンマ (傾き) が異なる。このように現像ガンマが小さい場合、潜像特性として標準的な潜像特性 1 をそのまま使用すると、図 10 にしめすように標準ラインよりも傾きが小さい現像能力 2 + 潜像特性 1 のラインとなる。そこで、現像ガンマの傾きが小さくなったことに基づき、図 9 にしめす露光量に対する電位の傾きが潜像特性 1 よりも急峻な潜像特性 2 になるように、目標帯電電位、目標露光部電位を定める。これは、現像ガンマの傾きが小さくなったことにより像担持体の露光量とトナー付着量との関係のラインの傾きが標準ラインより小さくなったことを、潜像特性の傾きを急峻にすることで補正し標準ラインと同じ傾きになるようにするものである。さらに、定められた目標帯電電位、目標露光部電位および、現像ポテンシャルとトナー付着量の関係とから、所望のトナー付着量がえられるよう目標現像バイアス電位を定める。

40

次に、現像ポテンシャルとトナー付着量の関係が現像能力 3 となった場合について説明する。現像能力 3 の直線近似式は、現像能力 1 の直線近似式と較べ現像開始電圧 V_k (X 軸との切片) が異なり、現像ガンマ (傾き) が等しい。このように現像開始電圧 V_k が異なる場合、潜像特性として標準的な潜像特性 1 をそのまま使用すると、現像ガンマが等しいため標準ラインと傾きが同じで、現像開始電圧 V_k が異なる分、同一現像ポテンシャルでのトナー付着量が異なり平行にシフトした現像能力 3 + 潜像特性 1 のラインとなる。そこで、現像ガンマが同じことに基づき潜像特性は標準的な潜像特性 1 をそ

50

のまま用いる。具体的には、それまでと同じ目標帯電電位、目標露光部電位とする。次に、現像開始電圧 V_k 小さくなったことに基づき現像ポテンシャルを小さくするよう、目標現像バイアス電位を変更する。これは、現像開始電圧 V_k が小さくなって現像能力が高くなったことにより、像担持体の露光量とトナー付着量の関係のラインが平行シフトしたことを目標現像バイアス電位を変更することで補正するものである。

また、現像ガンマ、現像開始電圧 V_k の両方が現像能力 1 と異なる場合は、上記現像能力 2 の補正及び現像能力 3 の補正の両方を行えばよい。

具体的な制御フローとしては、まず、像担持体の帯電電位及び現像バイアス電位をそれぞれ徐々に変化させながら像担持体上に基準パターンを形成し、センサにてトナー付着量を検出する。像担持体の露光部電位と現像バイアス電位との差から求めた現像ポテンシャルとセンサで検出したトナー付着量とから、現像ポテンシャルとトナー付着量との関係に係わる直線近似式を求める。この直線近似式を示す関数 ($y = ax + b$) の傾きである現像ガンマ a 及び現像開始電圧 b を演算する。この現像ガンマ a には、予め定められたテーブルでこれに適切なドラム帯電電位と露光部電位とが関連付けられており、これより現像ガンマ a に最も近いテーブルを選びこれに関連付けられた帯電電位を目標帯電電位に、露光部電位を目標露光部電位と定める。また、目標帯電電位および目標露光部電位と、所望の画像濃度を得るための現像ポテンシャルとから、目標現像バイアス電位を算出する。このような目標電位にて通常の画像形成をおこなうことで、ベタ部からハイライト部にかけて全域でそれぞれ所望の画像濃度のトナー像を形成し得ることができる。

10

20

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した画像形成装置の実施形態の一例として、電子写真方式のプリンタ（以下、単にプリンタという）について説明する。まず、本プリンタの基本的な構成について説明する。

図1は、本プリンタの概略構成図である。このプリンタ100は、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色の画像を形成するための4組のプロセカートリッジ状のトナー像形成部6Y、6M、6C、6Kを備えたタンデム方式のカラープリンタである。以下、各符号の添字Y、M、C、Kは、それぞれイエロー、マゼンダ、シアン、黒をしめす。4組のトナー像形成部6Y、6M、6C、6Kの上方には、後述する中間転写体としての中間転写ベルト8を張架しながら無端移動せしめる中間転写ユニット15が配設されている。この中間転写ベルト8の移動方向における上流側から、4組のトナー像形成部6Y、6M、6C、6Kが順に配置されている。また、これらのトナー像形成部6Y、6M、6C、6Kは、各々潜像担持体としてのドラム上の感光体1Y、1M、1C、1Kを備えている。

30

【0011】

また、トナー像形成部6Y、6M、6C、6Kの下方には、露光装置7が配設されている。露光装置7は、光源、ポリゴンミラー、f-レンズ、反射ミラー等を備え、画像データに基づいて各感光体1Y、1M、1C、1Kの表面にレーザ光を走査しながら照射する。この光照射により、感光体1Y、1M、1C、1K上にイエロー、マゼンダ、シアン、黒の静電潜像が形成される。

40

【0012】

トナー像形成部6Y、6M、6C、6Kは、現像剤として、互いに異なる色のイエロー、マゼンダ、シアン、黒トナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっているので、以下イエローのトナー像形成部1Yを代表例として用いて説明する。

【0013】

図2はイエローのトナー像形成部1Yの概略構成図である。このトナー像形成部1Yは、ドラム状の感光体1Y、クリーニング装置2Y、付図事の除電装置、帯電装置4Y、現像装置5Y等を備えている。このトナー像形成部6Yは、プリンタ100本体に脱着可能であり、その寿命到達時に一度に消耗部品を交換できるようになっている。帯電装置4Yは、図示しない駆動手段によって図中時計回りに回転駆動される感光体1Yの表面を一様帯

50

電（例えば - 700 V）させる。一様帯電した感光体 1 Y の表面は、露光装置 7 によりレーザ光 L を照射されイエロー画像用の静電潜像を形成する。この静電潜像は、イエロートナーを用いる現像装置 5 Y によって現像される。そして、中間転写ベルト 8 上に 1 次転写される。クリーニング装置 2 Y は、1 次転写工程を経た後の感光体 1 Y 表面に残留したトナーを除去する。また、除電装置は、クリーニング後の感光体 1 Y の残留電荷を除電する。この除電により、感光体 1 Y の表面が初期化されて次の画像形成に備えられる。他のトナー像形成部 6 M、6 C、6 K においても、同様にして感光体 1 M、1 C、1 K 上にマゼンダ、シアン、黒トナー像が形成される。

【0014】

中間転写ユニット 15 は、中間転写ベルト 8 の他、4 つの 1 次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K、中間転写ベルトクリーニング装置 10 などを備えている。また、2 次転写バックアップローラ 12、クリーニングバックアップローラ 13、テンションローラ 14 など備えている。中間転写ベルト 8 は、これら 3 つのローラに張架されながら、少なくとも何れか 1 つのローラの回転駆動によって図中反時計回りに無端移動せしめられる。1 次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K は、このように無端移動せしめられる中間転写ベルト 8 を感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K との間に挟み込んでそれぞれ 1 次転写ニップを形成している。これらは中間転写ベルト 8 の裏面（ループ内周面）にトナーとは逆極性（例えばプラス）の転写バイアスを印加する方式のものである。1 次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K を除くローラは、全て電氣的に接地されている。中間転写ベルト 8 は、その無端移動に伴ってイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の 1 次転写ニップを順次通過していく過程で、感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K 上のイエロー、マゼンダ、シアン、黒トナー像を重ね合わせるように 1 次転写される。これにより、中間転写ベルト 8 上に 4 色重ね合わせトナー像（以下、4 色トナー像という）が形成される。

【0015】

また、露光装置 7 の下方には、紙収容カセット 26、給紙ローラ 27、レジストローラ対 28 など有する給紙手段が配設されている。また、中間転写ベルト 8 のトナー像形成部 6 K よりも下流側で、2 次転写バックアップローラ 12 に対向するように、2 次転写ローラ 19 を備えている。ここで、2 次転写バックアップローラ 12 は、2 次転写ローラ 19 との間に中間転写ベルト 8 を挟み込んで 2 次転写ニップを形成している。さらに、2 次転写ニップの上方には、定着ユニット 20、排紙ローラ対 29 などを備えている。

【0016】

紙収容カセット 26 は、記録媒体としての転写紙 P を複数枚重ねて収納しており、一番上の転写紙 P には給紙ローラ 27 が当接している。給紙ローラ 27 は図示しない駆動手段によって図中反時計回りに回転せしめられ、一番上の転写紙 P をレジストローラ対 28 のローラ間に向けて給紙する。レジストローラ対 28 は、転写紙 P を挟み込むべく両ローラを回転駆動するが、挟み込んですぐに回転を一旦停止させる。そして、転写紙 P を適切なタイミングで、2 次転写ニップに向けて送り出す。このような構成の給紙手段においては、給紙ローラ 27 と、タイミングローラ対たるレジストローラ対 28 との組合せによって搬送手段が構成されている。この搬送手段は、転写紙 P を収容手段たる紙収容カセット 26 から 2 次転写ニップまで搬送するものである。中間転写ベルト 8 上に形成された 4 色トナー像は、この 2 次転写ニップで転写紙 P に転写される。2 次転写ニップを通過した後の中間転写ベルト 8 には、転写紙 P に転写されなかった転写残トナーが付着している。これは、クリーニング装置 10 によってクリーニングされる。

【0017】

2 次転写ニップにおいては、転写紙 P は互いに順方向に表面移動する中間転写ベルト 8 と 2 次転写ローラ 19 との間に挟まれて、レジストローラ対 28 側とは反対方向に搬送される。2 次転写ニップから送り出された転写紙 P は、定着装置 20 のローラ間を通過する際に熱と圧力とにより、表面に転写された 4 色トナー像が定着される。その後、転写紙 P は、排紙ローラ対 29 のローラ間を経て機外へと排出される。プリンタ本体の上面には、スタック部 30 が形成されており、上記排紙ローラ対 29 によって機外に排出された転写紙

10

20

30

40

50

Pは、このスタック部30に順次スタックされる。

【0018】

図3は本レーザプリンタの電気回路の一部を示すブロック図である。図において制御部150はそれぞれ電氣的に接続されたトナー像形成部6Y、6M、6C、6K、光書込みユニット7、給紙カセット26、レジストローラ対28、中間転写ユニット15、反射型フォトセンサ40などを制御する。また、この制御部150は、演算部などを制御するCPU150aと、データを記憶するRAM150bとを備えている。

【0019】

制御部150は、図示しない主電源の投入時や、所定時間経過した後の待機時、所定枚数以上のプリントを出力したあとの待機時など、所定のタイミングで、各トナー像形成部6の像形成性能などの作像性能を試験するように構成されている。具体的には、この所定のタイミングが到来すると、まず、感光体1Y、1M、1C、1Kを回転しながら一様に帯電せしめる。この帯電については、通常のプリント時における一様な帯電(例えば-700V)とは異なり、その電位を負極性側で徐々に絶対値を大きくしていく。そして、上記レーザ光の走査によって基準パターン像用の静電潜像を形成しながら、現像装置5Y、5M、5C、5Kで現像する。この現像により、各色のバイアス現像パターン像が感光体1Y、1M、1C、1K上に形成される。なお、現像の際、制御部150は、それぞれの現像ユニット5の現像ローラ51に印加される現像バイアス電位の値も負極性側で徐々に絶対値を大きくしていくように制御する。

10

【0020】

これら各色のバイアス現像パターン像は、中間転写ベルト8上に重なり合わずに並ぶように転写される。この転写により、中間転写ベルト8上には各色の基準パターン像によって構成されるパターンブロックが形成される。このパターンブロックの中の各基準パターン像の基準像は、中間転写ベルト8の無端移動に伴って反射型フォトセンサ40との対向位置を通過する際、その光反射量が検知され、電気信号として上記制御部150に出力される。制御部150は、反射型フォトセンサ40から順次送られてくるこの出力信号に基づいて、各基準像の光反射率を演算し、濃度パターンデータとしてRAM150aに格納していく。また、反射型フォトセンサ40との対向位置を通過した上記パターンブロックは、上記クリーニング装置10によってクリーニングされる。

20

【0021】

図4は上記基準パターン像P(Py、Pm、Pc、Pk)を示す模式図である。基準パターン像Pは、互いに間隔15mmを置いて並ぶ3つの基準像で構成されている。本レーザプリンタにおいて、各基準像101は縦15mm×横15mmの大きさで、15mmの間隙を介して形成される。よって、中間転写ベルト8上の基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkの長さはそれぞれL2=75mmとなる。基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkは、プリントプロセス時に形成される各色のトナー像とは異なり、上記中間転写ベルト8上に重なり合わずに並ぶように転写される。このような転写により、中間転写ベルト8上には各色の基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkによって構成される1つのパターンブロックPBが形成される。

30

【0022】

図5は、感光体1の設置ピッチを示す模式図である。図示のように、感光体1Y、1M、1C、1KはそれぞれL1=90mmに設定されている。上述のように、基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkの長さL2はそれぞれ75mmであり、感光体1Y、1M、1C、1Kの設置ピッチL1よりも短い。このため、基準パターン像Py、Pm、Pc、Pkは、それぞれの端部を重ね合わせないように独立して転写されることが可能になる。

40

【0023】

図6は中間転写ベルト8上に形成される上記パターンブロックを示す模式図である。中間転写ベルト8上には、4つの基準パターンPk、Pc、Pm、PyからなるパターンブロックPBが2つ形成される。具体的には、基準パターン像Pk1、Pc1、Pm1、Py1から構成されるパターンブロックPB1と、基準パターン像Pk2、Pc2、Pm2、

50

P y 2 から構成されるパターンブロック P B 2 とが形成される。パターンブロック P B 1、P B 2 は次のようにして形成される。即ち、上記制御部 1 5 0 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 内の基準パターン像 P k 1、P c 1、P m 1、P y 1 が中間転写ベルト 8 に転写され終わった時点から、最も上流側の基準パターン P y 1 が最も下流側の感光体 1 K の転写ニップを通過し終わるまでの間において、中間転写ベルト 8 上を基準パターン像が移動する。また、上記制御部 1 5 0 は、所定のタイミングを見計らって 2 つ目のパターンブロック P B 2 の各基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 を感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K に形成せしめる。この所定のタイミングとは、具体的には 1 つ目のパターンブロック P B 1 の後端（基準パターン像 P y 1）が最も下流側の感光体 1 K の転写ニップを通過してから更に所定量だけ移動した時点から、パターンブロック P B 2 の基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 が中間転写ベルト 8 上に転写され始めるタイミングである。

10

【0024】

図 6 において、中間転写ベルト 8 を備える転写ユニットの図中右上側には、画像検知手段としての反射型フォトセンサ 4 0 が配設されており、中間転写ベルト 8 上の光反射率に応じた信号を出力するように構成されている。この反射型フォトセンサには、拡散光検出型が正反射光検出型のうち、中間転写ベルト 8 の表面の反射光量と、上記基準パターン像の反射光量との差を十分な値にし得る方が用いられる。なお、本プリンタでは、反射型フォトセンサ 4 0 として、カラートナーの高濃度部を検知できる点で望ましい拡散光検出型を用いた。中間転写ベルト 8 上の各基準パターン像は無端移動に伴って移動して反射型フォトセンサ 4 0 に検知された後、転写ユニットの中間転写ベルトクリーニング装置 1 0 にて除去される。

20

【0025】

反射型フォトセンサ 4 0 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 の先端から後端にかけて、基準パターン像 P k 1、P c 1、P m 1、P y 1 を構成する各基準像 1 0 1 からの反射光量を次のような順序で検知する。即ち、基準パターン像 P k 1 の 3 個の基準像 1 0 1、基準像 P c 1 の 3 個の基準像 1 0 1、基準像 P m 1 の 3 個の基準像 1 0 1、基準像 P y 1 の 3 個の基準像 1 0 1、という順序で検知する。この際、各基準像 1 0 1 の光反射量に応じた電圧信号を上記制御部 1 5 0 に順次出力する。上記制御部 1 5 0 は、反射型フォトセンサ 4 0 から順次送られてくるこの電圧信号に基づいて、各基準像 1 0 1 の画像濃度を順次演算して R A M 1 5 0 b に格納していく。また、反射型フォトセンサ 4 0 には、2 つ目のパターンブロック P B 2 の先端から後端にかけて、基準パターン像 P k 2、P c 2、P m 2、P y 2 を構成する各基準像 1 0 1 からの反射光量を、パターンブロック P B 1 と同様の順序で検知する。制御部 1 5 0 は、1 つ目のパターンブロック P B 1 のときと同様に、反射型フォトセンサ 4 0 から順次送られてくる電圧信号に基づいて、各基準像 1 0 1 の画像濃度を順次演算して R A M 1 5 0 b に格納していく。パターンブロック P B 1、P B 2 にはそれぞれ 4 つの基準パターン像 P y、P m、P c、P k が含まれ、更に、これら基準パターン像にはそれぞれ 3 個の基準像 1 0 1 が含まれるため、各色（Y、M、C、K）についてそれぞれ $3 \times 2 = 6$ 個の基準像 1 0 1 の画像濃度が検知されることになる。

30

【0026】

各色において、それぞれ 6 個の基準像 1 0 1 は、次の表 1 に示される作像条件で感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K 上に形成される。なお、上記レーザ光の強度については、感光体のドラム帯電電位にかかわらず、基準像 1 0 1 用の静電潜像を - 2 0 V まで減衰せしめ得るような強度とする。

40

【表 1】

| 基準像 | ドラム帯電電位[-V] | 現像バイアス値[-V] |
|-----|-------------|-------------|
| (1) | 300V | 100V |
| (2) | 400V | 200V |
| (3) | 500V | 300V |
| (4) | 600V | 400V |
| (5) | 700V | 500V |
| (6) | 800V | 600V |

10

【0027】

表1において、(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)は、パターンブロックPB1の先端からパターンブロックPB2の後端にかけて1番目、2番目、3番目、4番目、5番目、6番目に形成される基準像101を示している。すなわち、(1)~(3)の基準像101はパターンブロックPB1内に存在し、(4)~(6)の基準像101はパターンブロックPB2内に存在している。表1に示すように、本レーザープリンタは、各トナー像形成部6Y、6M、6C、6Kにおいて、それぞれドラム帯電電位と現像バイアスとをそれぞれ徐々に高い値に切り替えながら(1)から(6)の基準像101を形成する。これら6個の基準像101は、後に形成されるものほど、高い現像ポテンシャル(静電潜像の電位と現像バイアスとの差)で現像されるため、画像濃度が高くなる。

20

【0028】

表1に示した各現像ポテンシャルと、(1)~(6)の基準像101の画像濃度との関係は、例えば図7に示すグラフのようになる。即ち、現像ポテンシャルと画像濃度(トナー付着量)とは正の直線グラフを示す関数($y = ax + b$)を用いれば、表2に示すように、上記ドラム帯電電位テーブルでは15通りの現像ガンマaと、これに適切なドラム帯電電位とが関連付けられている。

【表2】

| テーブルNo. | 傾き a | ドラム帯電電位[-V] |
|---------|------|-------------|
| 1 | 2.6 | 350 |
| 2 | 2.4 | 370 |
| 3 | 2.2 | 390 |
| 4 | 2 | 420 |
| 5 | 1.9 | 440 |
| 6 | 1.8 | 460 |
| 7 | 1.7 | 480 |
| 8 | 1.6 | 500 |
| 9 | 1.5 | 530 |
| 10 | 1.4 | 560 |
| 11 | 1.3 | 590 |
| 12 | 1.2 | 620 |
| 13 | 1.1 | 660 |
| 14 | 1 | 700 |
| 15 | 0.9 | 760 |

30

40

【0029】

50

上記制御部 150 は、トナー像形成部 6Y、6M、6C、6K について、それぞれ上記作像条件テーブルの中から、現像ガンマ a に最も近いテーブルを選びこれに関連付けられたドラム帯電電位を特定する。特定したドラム帯電電位については、イエロー、マゼンダ、シアン、黒用の補正ドラム帯電電位として RAM 150b に格納する。その後、トナー像形成部 6Y、6M、6C、6K について、それぞれ推定露光電位（本実施例の場合 - 20V）から RAM 150b 格納されている所望の画像濃度を得るための現像ポテンシャルを引いた値をイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の補正現像バイアスとして RAM 150b に格納する。このような補正により、プリントアウトプロセス時におけるトナー像形成手段 6Y、6M、6C、6K の作像条件が、それぞれ所望の画像濃度のトナー像を形成し得る条件であり、かつハイライト部も安定するように補正される。上記補正を定期的に行うことで、経時的にもハイライト部が安定するため現像剤が劣化しても地肌部の汚れが起こらず画像品質が安定する。

10

【0030】

以上、実施形態で述べた様に、上述の制御を行うことでベタ部のみならずハイライト部においても安定した画像濃度を長期に渡って得ることができるという優れた効果がある。また、目標現像バイアス電位は現像ガンマと現像開始電圧とから最大現像量を得るための現像ポテンシャルを求め、現像ポテンシャルを得るように目標帯電電位及び目標露光電位に基づいて定める。これにより、現像特性に適した目標帯電電位及び目標露光電位定めることができる。

また、目標帯電電位及び目標露光電位は現像ガンマと帯電電位及び露光部電位との関係を予め定めたテーブルに基づいてを定める。これにより、現像ガンマに適した目標帯電電位及び目標露光電位を選択することができる。

20

また、トナー付着量を検出する検出手段として乱反射型フォトセンサを用いる。

また、感光体と現像装置とを一体的に構成した画像形成ユニットを用いる画像形成装置において上記制御をおこなう。ここで、画像地肌部の汚れは現像剤の経時変化で発生しやすくなる傾向にあるため、現像装置と像担持体を一体化したプロセスカートリッジを用いる場合は、現像装置のみを交換できず、像担持体も交換せざるを得ないためコストアップにつながっていた。そこで、このような制御をおこなうことで、長期に渡って安定した画像が得られるようになり、画像形成ユニットの長寿命化を図ることができる。

30

【0031】

【発明の効果】

請求項 1 乃至 9 の発明によれば、ベタ部のみならずハイライト部においても安定した画像濃度を長期に渡って得ることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本実施形態に係る画像形成装置の概略構成図。

【図 2】画像形成部の概略構成図。

【図 3】本実施形態に係る画像形成装置の制御部のブロック図。

【図 4】基準パターン像を示す模式図。

【図 5】感光体の設置ピッチを示す模式図。

【図 6】中間転写ベルト上に形成されるパターンブロックを示す模式図。

40

【図 7】現像ポテンシャルと画像濃度（トナー付着量）に関する直線近似式。

【図 8】現像能力のパラッキをしめすグラフ。

【図 9】露光量と潜像電位の関係をしめす明するグラフ。

【図 10】露光量とトナー付着量の関係をしめすグラフ。

【図 11】感光体に 1 ドットの光書き込みをおこなった場合の潜像電位分布をしめす図。

【図 12】制御のフローチャート。

【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 クリーニング装置
- 4 帯電装置

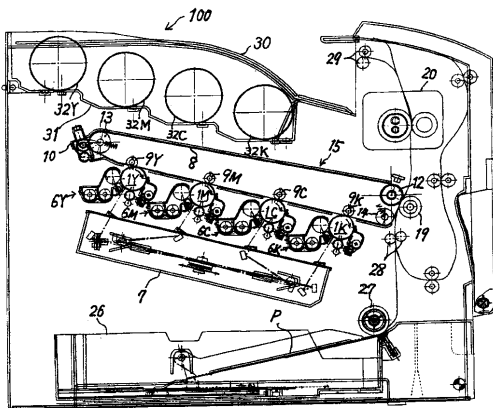
50

- 5 現像装置
- 6 トナー像形成部
- 7 露光装置
- 8 中間転写ベルト
- 9 1次転写バイアスローラ
- 10 中間転写ベルトクリーニング装置
- 12 2次転写バックアップローラ
- 13 クリーニングバックアップローラ
- 14 テンションローラ
- 15 中間転写ユニット
- 19 2次転写ローラ
- 20 定着ユニット
- 26 紙収容カセット
- 27 給紙ローラ
- 28 レジストローラ対
- 29 排紙ローラ対
- 40 反射型フォトセンサ
- 100 プリンタ
- 150 制御部
- 150 a CPU
- 150 b RAM

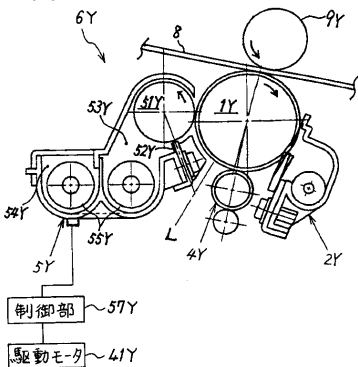
10

20

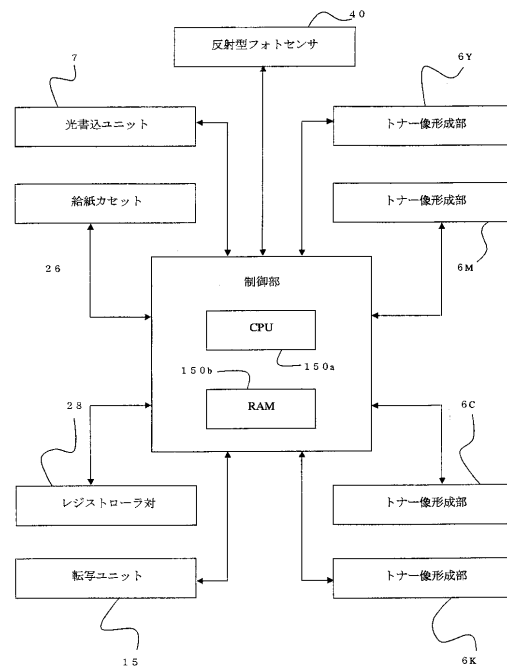
【図1】



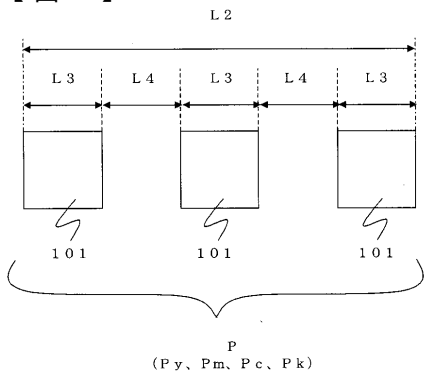
【図2】



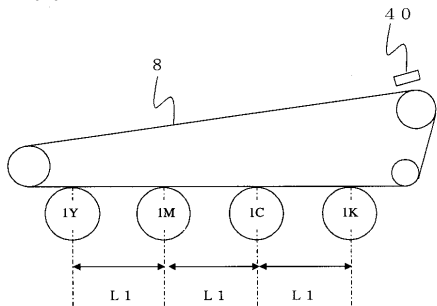
【図3】



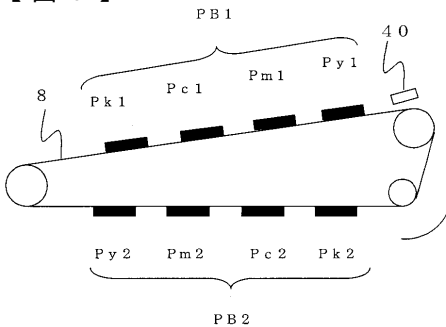
【図4】



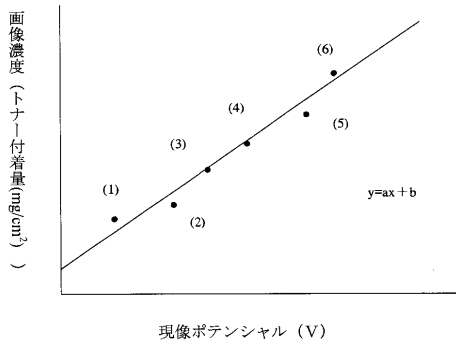
【図5】



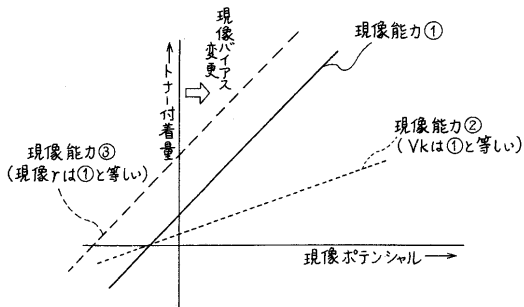
【図6】



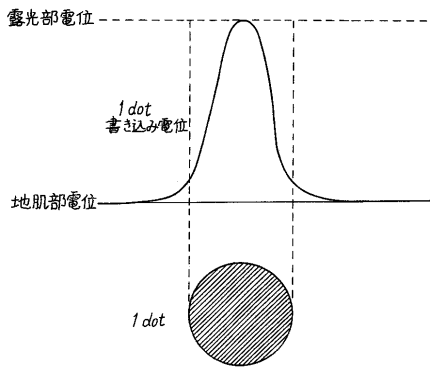
【図7】



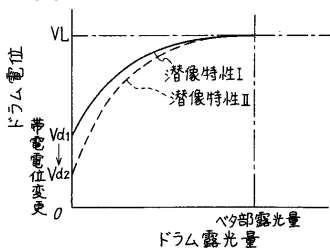
【図8】



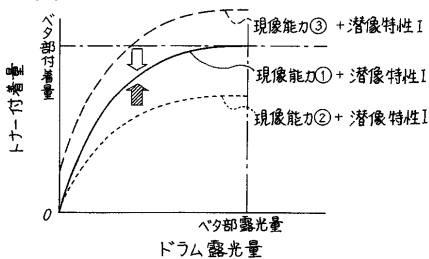
【図11】



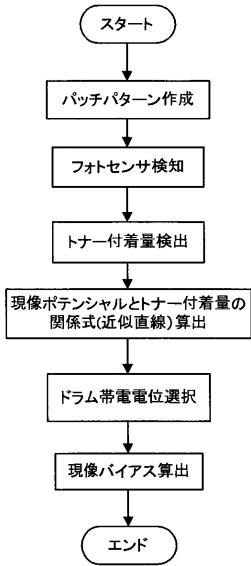
【図9】



【図10】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 須田 武男
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 羽鳥 聡
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 荒井 裕司
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 石川 知司
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 DA09 DE02 DE10 EA01 EA02 EA05 EA20 EB01 EC03 EC07
EC09 EC20