

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5369659号
(P5369659)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int. Cl.	F I
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 115
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/08 507K
	G03G 15/08 507Z
	G03G 15/00 303

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2008-315548 (P2008-315548)	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成20年12月11日(2008.12.11)		コニカミノルタ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-139707 (P2010-139707A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成22年6月24日(2010.6.24)	(74) 代理人	110001254
審査請求日	平成23年8月4日(2011.8.4)		特許業務法人光陽国際特許事務所
		(72) 発明者	八木 恵理
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
		(72) 発明者	小林 一敏
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電潜像が形成される像担持体と、
前記像担持体に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、を有する画像形成装置において、

前記現像手段は現像ローラに現像バイアス電圧を印加する現像バイアス電源を有し、
前記現像ローラと前記像担持体との間を流れる現像電流を測定する現像電流検知手段と

、
顕像化されたトナー画像の光学濃度を測定する濃度センサと、

前記現像バイアス電圧を段階的に変化させ、各現像バイアス電圧印加時における前記現像電流と前記光学濃度を測定させ、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記現像電流に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各帯電量を取得し、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記光学濃度に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各付着量を取得し、

縦軸に、n回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量とn-1回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量との差であるトナー付着量差を取り、

横軸に、n回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、n-1回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前

10

20

記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、の差であるトナー帯電量差を取った、トナー帯電量分布を取得し、

取得したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、比較結果に基づいてトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う制御手段と、を有し、

前記トナー帯電量分布は、前記現像バイアス電圧を段階的に変化させて得た多数の前記トナー付着量差値と前記トナー帯電量差値とのプロット点をガウス分布に近似させた分布であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、プラストナー又はマイナストナーに応じ、

取得した前記トナー帯電量分布におけるピークの横軸方向の位置の絶対値に対応して、前記現像バイアス電源の出力電圧の絶対値を、トナーをのせたい領域に対してトナーが跳びやすい値にする制御を行う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】

前記制御手段は記録材に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が形成された記録材を装置外部に排出させるトナーの強制排出を行うことにより、前記補正制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記補正制御の完了後に画像形成を開始又は再開可能とさせることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

複数の前記像担持体と、該像担持体に対応する複数の前記現像手段と、該現像手段により前記像担持体に担持されたトナー画像が転写される第 2 の像担持体と、を有し、

前記濃度センサは該第 2 の像担持体に担持されたトナー画像の光学濃度を測定することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

現像バイアス電圧を印加する現像バイアス電源により現像バイアス電圧を段階的に変化させ、各現像バイアス電圧印加時における現像手段と像担持体との間を流れる現像電流を測定し、各現像バイアス電圧印加時における顕像化されたトナー画像の光学濃度を測定する工程と、

各現像バイアス電圧印加時において測定した前記光学濃度に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各付着量を取得し、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記現像電流に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各帯電量を取得する工程と、

縦軸に、n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量と n - 1 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量との差であるトナー付着量差を取り、

横軸に、n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、n - 1 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、の差であるトナー帯電量差を取った、前記現像バイアス電圧を段階的に変化させて得た多数の前記トナー付着量差値と前記トナー帯電量差値とのプロット点をガウス分布に近似させた分布であるトナー帯電量分布を取得する工程と、

取得したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、比較結果に基づいてトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う工程とを含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 7】

プラストナー又はマイナストナーに応じ、

取得した前記トナー帯電量分布におけるピークの横軸方向の位置の絶対値に対応して、

10

20

30

40

50

前記現像バイアス電源の出力電圧の絶対値を、トナーをのせたい領域に対してトナーが跳びやすい値にする制御を行う工程を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成方法。

【請求項 8】

記録材に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が形成された記録材を装置外部に排出させるトナーの強制排出を行うことにより、前記補正制御を行うことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像形成方法。

【請求項 9】

前記補正制御の完了後に画像形成を開始又は再開可能とさせることを特徴とする請求項 6 ～ 8 の何れか 1 項に記載の画像形成方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

電子写真方式を用いた画像形成装置及び画像形成方法に関し、特にトナー帯電量分布を所定の分布に調整して良質な画像を維持する画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、複写機、プリンタなどの電子写真方式による画像形成装置において、現像部内のトナーは経時等により劣化し、劣化するとフレッシュなトナーに比べてトナー帯電量が小さくなり、トナー帯電量が小さくなったときに地肌汚れ（トナー付着を予定していない非画像部にトナーが付着する現象）等の品質低下が発生することが知られている。

20

【0003】

また、このような品質低下を抑制しようとした画像形成装置として、潜像を現像してトナー画像を作像するときに現像装置の現像バイアス印加手段から出力される電流を検知する電流検知手段と、像担持体上に形成されたトナー画像のトナー付着量を検知するトナー付着量検知手段とを備え、前記電流検知手段の検知結果と前記トナー付着量検知手段の検知結果とに基づいて、トナー画像の全体の平均電荷量を演算し、該平均電荷量が一定になるようにトナー排出やトナー補給を行う画像形成装置が知られている（例えば特許文献 1 参照。）。

30

【特許文献 1】特開 2005 - 189790 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このように、現像においてトナー画像の電荷状態（帯電状態）を詳しく知ることが必要となっているが、特許文献 1 に記された画像形成装置ではトナー画像全体の平均電荷量でしか判断していないので、良質な画像を出力可能な電荷（帯電）分布に対して、例えば電荷（帯電）分布のピークがずれていようが、形状がブロードであろうが、電荷の平均値が同一であれば同一平均値となってしまう。

【0005】

40

このため、トナーの状態を精密に判定できず、トナーの劣化を起こしてしまったような場合は画像品質の低下を招いてしまうという問題点があった。

【0006】

本願発明は上記問題点に鑑み、トナーの劣化状態を精密に判定することで、出力画像の品質低下を防止可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的は下記により達成される。

【0008】

1. 静電潜像が形成される像担持体と、

50

前記像担持体に形成された静電潜像を顕像化する現像手段と、を有する画像形成装置において、

前記現像手段は現像ローラに現像バイアス電圧を印加する現像バイアス電源を有し、
前記現像ローラと前記像担持体との間を流れる現像電流を測定する現像電流検知手段と

、
顕像化されたトナー画像の光学濃度を測定する濃度センサと、

前記現像バイアス電圧を段階的に変化させ、各現像バイアス電圧印加時における前記現像電流と前記光学濃度を測定させ、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記現像電流に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各帯電量を取得し、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記光学濃度に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各付着量を取得し、

10

縦軸に、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量と $n - 1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量との差であるトナー付着量差を取り、

横軸に、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、 $n - 1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、の差であるトナー帯電量差を取った、トナー帯電量分布を取得し、

取得したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、比較結果に基づいてトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う制御手段と、を有し、

20

前記トナー帯電量分布は、前記現像バイアス電圧を段階的に変化させて得た多数の前記トナー付着量差値と前記トナー帯電量差値とのプロット点をガウス分布に近似させた分布であることを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 0 】

2 . 前記制御手段は、プラストナー又はマイナストナーに応じ、

取得した前記トナー帯電量分布におけるピークの横軸方向の位置の絶対値に対応して、前記現像バイアス電源の出力電圧の絶対値を、トナーをのせたい領域に対してトナーが跳びやすい値にする制御を行うことを特徴とする前記 1 に記載の画像形成装置。

30

【 0 0 1 1 】

3 . 前記制御手段は記録材に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が形成された記録材を装置外部に排出させるトナーの強制排出を行うことにより、前記補正制御を行うことを特徴とする前記 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【 0 0 1 2 】

4 . 前記制御手段は、前記補正制御の完了後に画像形成を開始又は再開可能とさせることを特徴とする前記 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【 0 0 1 3 】

5 . 複数の前記像担持体と、該像担持体に対応する複数の前記現像手段と、該現像手段により前記像担持体に担持されたトナー画像が転写される第 2 の像担持体と、を有し、

40

前記濃度センサは該第 2 の像担持体に担持されたトナー画像の光学濃度を測定することを特徴とする前記 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【 0 0 1 4 】

6 . 現像バイアス電圧を印加する現像バイアス電源により現像バイアス電圧を段階的に変化させ、各現像バイアス電圧印加時における現像手段と像担持体との間を流れる現像電流を測定し、各現像バイアス電圧印加時における顕像化されたトナー画像の光学濃度を測定する工程と、

各現像バイアス電圧印加時において測定した前記光学濃度に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各付着量を取得し、各現像バイアス電圧印加時において測定した前記現像電流に基づき前記像担持体に担持されたトナーの単位面積当たりの各帯

50

電量を取得する工程と、

縦軸に、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量と $n - 1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量との差であるトナー付着量差を取り、

横軸に、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、 $n - 1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、の差であるトナー帯電量差を取った、前記現像バイアス電圧を段階的に変化させて得た多数の前記トナー付着量差値と前記トナー帯電量差値とのプロット点をガウス分布に近似させた分布であるトナー帯電量分布を取得する工程と、

10

取得したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、比較結果に基づいてトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う工程とを含むことを特徴とする画像形成方法。

7. プラストナー又はマイナストナーに応じ、

取得した前記トナー帯電量分布におけるピークの横軸方向の位置の絶対値に対応して、前記現像バイアス電源の出力電圧の絶対値を、トナーをのせたい領域に対してトナーが跳びやすい値にする制御を行う工程を含むことを特徴とする前記6に記載の画像形成方法

。

8. 記録材に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が形成された記録材を装置外部に排出させるトナーの強制排出を行うことにより、前記補正制御を行うことを特徴とする前記6又は7に記載の画像形成方法。

20

9. 前記補正制御の完了後に画像形成を開始又は再開可能とさせることを特徴とする前記6～8の何れか1項に記載の画像形成方法。

【発明の効果】

【0015】

前記1～9項に記載の本願発明によれば、トナーの劣化状態を精密に判定可能とすることが可能となり、従って出力画像の品質低下を防止可能な画像形成装置及び画像形成方法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】

30

【0016】

最良の形態の説明を行う前に、文言の説明を行う。

【0017】

(トナー画像の)光学濃度とは、トナー画像の光学的な濃度に関し、フォトセンサの投光部から射出された光が、トナー画像を透過或いはトナー画像により反射し、透過或いは反射した光の光量値を、トナー画像の濃度に変換したものを指す。

【0018】

透過型のフォトセンサであれば透過光量が少ない方が(トナー画像の)濃度が高く測定され、反射型のフォトセンサであれば反射光量が少ない方が(トナー画像の)濃度が高く測定される。

40

【0019】

本願発明の画像形成装置は、トナー画像の光学濃度を測定する濃度センサの測定値と、現像手段と像担持体との間に流れる現像電流を測定する現像電流検知手段の測定値と、に基づいてトナーの帯電量分布を取得し、取得したトナーの帯電量分布に応じて現像条件の調整或いは現像手段内部の劣化トナーを排出するものである。

【0020】

本発明を実施の形態に基づいて説明するが、本発明は該実施の形態に限られない。

【0021】

なお本願明細書においては、構成要素を総称する場合にはアルファベットの添え字を省略した参照符号(例えば露光部3)で示し、個別の構成要素を指す場合にはY(イエロー

50

)、M(マゼンタ)、C(シアン)、K(ブラック)の添え字を付した参照符号(例えば露光部3Y)で示す。

【0022】

図1は画像形成装置の概念図である。

【0023】

以下、本実施形態に係る画像形成装置について説明する。画像形成装置100は、タンデム型カラー画像形成装置と称せられるもので、複数組の画像形成手段10Y、10M、10C、10Kと、ベルト状の中間転写ベルト6と給紙装置20及び定着装置30等を有している。

【0024】

画像形成装置100の上部には、スキャナー110が設置されており、原稿台111上に載置された原稿はスキャナー110の原稿画像走査露光装置の光学系112により画像が走査露光され、ラインイメージセンサ113に読み込まれる。

【0025】

ラインイメージセンサ113により光電変換された原稿画像のアナログ信号は、制御手段50において、アナログ処理、A/D変換、シェーディング補正、画像圧縮処理等を行った後、原稿画像情報として露光部3(3Y、3M、3C、3K)に入力される。

【0026】

画像形成手段10(10Y、10M、10C、10K)は、像担持体であるドラム状の感光体1(1Y、1M、1C、1K)と、その周囲に配置された、帯電極2(2Y、2M、2C、2K)、露光部3(3Y、3M、3C、3K)、現像装置4(4Y、4M、4C、4K)及びクリーニング部5(5Y、5M、5C、5K)を有する。

【0027】

感光体1は、例えば有機光導電体を含有させた樹脂よりなる感光層がドラム状の金属基体の外周面に形成されてなる有機感光体よりなり、感光層を構成する樹脂としては、例えばポリカーボネイト等を挙げることができる。

【0028】

なお図1に示した実施形態においては、感光体1を用いた構成例について説明したがこれに限られず、ベルト状感光体を用いてもよい。

【0029】

現像装置4は現像手段として機能し、それぞれイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及び黒(K)の異なる色の小粒径の現像剤を内包する。なお該現像剤は、小粒径のトナーとキャリアからなる2成分現像剤が好適に利用可能である。

【0030】

2成分現像剤は、例えば、フェライトをコアとしてその周りに絶縁性樹脂をコーティングしたキャリアと、ポリエステルを主材料として顔料あるいはカーボンブラック等の着色剤、荷電制御剤、シリカ、酸化チタン等を加えたトナーとを混合したものである。

【0031】

キャリアは、例えば粒径10~50 μm 、飽和磁化10~80emu/gのものが利用でき、トナーは粒径4~10 μm でその帯電特性は負帯電特性であり平均電荷量としては-20~-60 $\mu\text{C/g}$ のものが利用できる。

【0032】

2成分現像剤としてはこれらのキャリアとトナーとを、例えばトナー濃度4~10質量%になるよう混合したものをを用いている。

【0033】

ベルト状の中間転写ベルト6は、複数のローラにより回転可能に支持されており、中間転写ベルト6は例えば体積抵抗率10⁶~10¹²Ω $\cdot\text{cm}$ の無端ベルトであり、例えば変性ポリイミド、熱硬化ポリイミド、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ナイロンアロイ等のエンジニアリングプラスチックに導電材料を分散した、厚さ0.04~0.10mmの半導電性ベルトである。

10

20

30

40

50

【0034】

画像形成手段10(10Y, 10M, 10C, 10K)で感光体1(1Y, 1M, 1C, 1K)上に形成された各色のトナー画像は、一次転写ローラ7(7Y, 7M, 7C, 7K)により中間転写ベルト6上に逐次転写(一次転写)され、合成されたカラー画像が形成される。

【0035】

給紙装置20の用紙収納部(トレイ)21内に收容された用紙Sは、第1給紙部22によりピックアップされ、給紙ローラ23、24、25A、25Bにより搬送され、レジストローラ26により整合された後、二次転写ローラ9に搬送される。そして、合成されたカラー画像が二次転写ローラ9により用紙S上に転写(二次転写)され、用紙にカラー画像が形成される。

10

【0036】

カラー画像が転写された用紙Sは、定着装置30において熱と圧力が加えられることにより用紙S上のトナー画像が定着されて用紙S上に固定される。そして、定着済みの用紙は搬送ローラ37に挟持されて搬送され、排紙搬送路に設けられた排紙ローラ27により装置外部に排出され、排出された用紙は機外の排紙トレイ90上に載置される。

【0037】

二次転写ローラ9により用紙Sにカラー画像を転写した後、用紙Sを曲率分離した中間転写ベルト6は、クリーニング部61により残留トナーが除去される。又、画像転写後の感光体1Y、1M、1C、1Kは各色のクリーニング部5Y、5M、5C、5Kにより残留トナーが除去される。

20

【0038】

なお、用紙Sの両面にプリントする場合には、用紙Sの第1面に形成した画像を定着処理した後、用紙Sを分岐板29により排紙搬送路から分岐させ、両面搬送路28に導入して表裏反転してから再び搬送ローラ25Bに搬送する。

【0039】

同時に画像形成手段10Y、10M、10C、10Kにより裏面用のトナー画像を形成し、搬送された用紙の第2面に裏面用のトナー画像を転写し、定着装置30により加熱定着処理し、両面に画像が形成された用紙が排紙ローラ27によって装置外部に排出される。

30

【0040】

図2は画像形成手段とその周辺部分を示す概念図である。

【0041】

画像形成手段10Y、10M、10C、10Kはそれぞれ同様の構成をなしており、以下、画像形成手段10Kを代表として説明する。

【0042】

感光体1Kの周囲には、帯電部2K、露光部3K、現像装置4Kと、中間転写ベルト6と、一次転写ローラ7Kとが配設されている。

【0043】

帯電部2Kはスコロトン帯電極で帯電ワイヤ20と帯電グリッド21を有し、帯電高圧電源H3が接続されており感光体1Kの表面を一様に帯電する。なお、実際の帯電高圧電源H3からの出力条件としては、例えば帯電ワイヤ20には定電流として-450~1100 μ A、帯電グリッド21には定電圧として-250V~-1000Vを印加している。

40

【0044】

露光部3Kはスキャナー110により読み込まれた原稿画像を処理した前記原稿画像情報に応じて感光体1Kを露光し潜像を形成する。

【0045】

現像装置4Kは現像ローラ40Kと、現像ローラ40Kに接続された現像バイアス電源H1とを有している。そして、現像ローラ40Kは回転可能な現像スリーブと固定された

50

磁界を発生するマグネットローラとを有しており、現像スリーブには、現像バイアス電源 H 1 から交流電圧に直流電圧を重畳した電圧が印加される。

【 0 0 4 6 】

実際の動作条件の 1 例を挙げると、例えば、現像ローラ 4 0 の回転速度は外周面の線速度が 2 0 0 ~ 1 0 0 0 mm / s e c で、現像バイアス電源 H 1 からの現像ローラ 4 0 に対する出力電圧（以下、単に現像バイアスともいう）は A C 電圧が 0 . 5 ~ 2 . 0 k V p - p、周波数 2 ~ 7 k H z で D C 電圧が - 2 0 0 ~ - 7 0 0 V である。

【 0 0 4 7 】

なお、各色の現像装置（ 4 Y、 4 M、 4 C、 4 K ）はそれぞれ現像バイアス電源 H 1 を有し、各現像バイアス電源 H 1 はそれぞれ現像電流検知手段 H 1 1 を有している。

10

【 0 0 4 8 】

現像電流検知手段 H 1 1 は、現像時にトナーが現像ローラ 4 0 K の表面から感光体 1 K へと移動する際に生じる、現像ローラ 4 0 K と感光体 1 K との間を流れる現像電流を測定する。

【 0 0 4 9 】

一次転写ローラ 7 K は中間転写ベルト 6 を感光体 1 K に向けて付勢し、感光体 1 K に担持されたトナー画像を中間転写ベルト 6 に転写する。なお、一次転写ローラ 7 K には転写高圧電源 H 2 が接続されており、転写高圧電源 H 2 により一次転写ローラ 7 K に所定の定電圧、あるいは定電流が印加される。

【 0 0 5 0 】

濃度センサ 1 1 はトナー画像の光学濃度を測定するセンサであり、例えば反射型のフォトセンサ部と、トナー画像から反射した光の光量値をトナー画像の濃度に変換する変換部とを有している。そして、トナー画像の光学濃度を測定して測定値を制御部 5 0 に入力する。なお、トナー画像から反射した光の光量値をトナー画像の濃度に変換処理は制御手段で行うようにしても良い。

20

【 0 0 5 1 】

以下（トナー画像の）光学濃度を光学反射濃度と記す。

【 0 0 5 2 】

濃度センサ 1 1 は中間転写ベルト 6 に対向して配置された各色の現像装置 4 Y、 4 M、 4 C、 4 K のうち、中間転写ベルト 6 の回転方向において最も下流側の現像装置 4 K よりも、更に下流側且つ転写ローラ 9 より上流に配置されている。

30

【 0 0 5 3 】

このような配置とすることにより、中間転写ベルト 6 上に形成した Y、 M、 C、 K の各色のトナーの合成画像、例えばパッチ画像の光学反射濃度を検知可能としている。

【 0 0 5 4 】

なお、モノクロの画像形成装置の場合は中間転写ベルト 6 を有しないため、濃度センサ 1 1 は感光体 1 に対向して（現像装置 4 の下流側且つ転写部の上流側）配置されている。

【 0 0 5 5 】

5 0 は制御部であり不図示の C P U とメモリを有し、メモリに記憶してあるプログラムを C P U が逐次読み出して、これを実行することにより後述する制御を行う。

40

【 0 0 5 6 】

メモリの一部である記憶部 5 0 1 は制御テーブル領域 5 0 1 A、換算テーブル領域 5 0 1 B が記憶されており、制御テーブル領域 5 0 1 A には、画像形成モードにおける現像条件、後述のパッチ形成モードにおける現像条件等が設定されている。

【 0 0 5 7 】

また、換算テーブル領域 5 0 1 B には、光学反射濃度とトナー付着量との対応関係を記述したトナー付着量テーブル（不図示）等が記憶されている。

【 0 0 5 8 】

なお、画像形成モードとは例えばスキャナ 1 1 0 で読み込まれた画像情報等に基づきトナー画像を形成するモードで、パッチ形成モードとはトナー帯電量分布を取得するための

50

モードである。

【 0 0 5 9 】

5 0 2 はタイマーであり、時刻及び経過時間を計測することができる。

【 0 0 6 0 】

制御部 5 0 (C P U) は、後で詳しく説明するように、現像電流検知手段 H 1 1 で測定した現像電流と濃度センサ 1 1 で測定したパッチの光学反射濃度とからトナーの帯電量分布を取得し、次いで所定の帯電量分布と、取得した帯電量分布と、を比較することによりトナーの劣化状態を把握する。

【 0 0 6 1 】

また、以下に記すトナー帯電量分布の取得フロー及び、取得した帯電分布グラフに応じた制御方法の選択フローを実行するタイミングは、不図示のカウンタによりプリント枚数をカウントし、例えば 5 0 0 0 枚毎に実施する。より繊細な出力画像を得たい場合は 1 0 0 0 枚等、より高頻度で実施するようにしても良い。

【 0 0 6 2 】

また、画像形成装置 1 0 0 の主電源が O F F から O N に切り換えられた際に実施するようにしても良い。

【 0 0 6 3 】

以上、複数の像担持体 (ドラム状感光体 1) と、該像担持体に対応する複数の現像手段 (現像装置 4) と、該現像手段により像担持体に担持されたトナー画像が転写される第 2 の像担持体 (中間転写ベルト 6) と、を有するカラーの画像形成装置を例にとって説明したが、像担持体と現像手段とをそれぞれ 1 つ有するモノクロの画像形成装置に応用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 6 4 】

以下に、現像電流検知手段 H 1 1 の電流測定値と濃度センサ 1 1 の光学反射濃度測定値とに基づき後述するトナー帯電量分布を取得し、取得したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、比較結果に基づいてトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御について説明する。

【 0 0 6 5 】

先ず、トナー帯電量分布の技術的意味について説明する。

【 0 0 6 6 】

現像処理に於いて例えばマイナストナーを例にとると、低 (0 V に近い) 現像バイアス電圧時には低帯電量トナーのみ現像ローラから感光体ドラムに飛翔し、高 (マイナス側に高い) 現像バイアス電圧時には低帯電量トナーから高帯電量トナーまで現像ローラから感光体ドラムに飛翔することを利用したものであり、

n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量と n - 1 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの単位面積当たりの付着量との差であるトナー付着量差を取ることににより、n 回目の現像バイアス電圧に対応するトナーのみの単位面積当たりの付着量を知ることができる。

【 0 0 6 7 】

また、n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、n - 1 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの前記単位面積当たりの帯電量を前記単位面積当たりの付着量で除した単位質量当たりの帯電量と、の差であるトナー帯電量差を取ることににより、n 回目の現像バイアス電圧に対応するトナーのみの単位質量当たりの帯電量を知ることができる。

【 0 0 6 8 】

そしてトナー帯電量分布として縦軸に前記トナー付着量差を取り、横軸に前記トナー帯電量差を取ることににより、複数の現像バイアス電圧 (下記現像バイアス電源 H 1 の各出力電圧設定値) におけるトナー付着量差とトナー帯電量差、即ち、特定の帯電量を持ったトナーがどれくらいの量 (付着量) だけドラム状感光体 1 に担持されているかを知ることが

10

20

30

40

50

可能となる。

【 0 0 6 9 】

例えば低いトナー帯電量差を持つトナーが、高いトナー付着量差を示すような場合は、劣化したトナーが多くなっていることを知ることができる。そして、例えば劣化したトナーが多くなっているような場合はトナーの強制排出等の補正制御を行う。

【 0 0 7 0 】

図 3 は、トナー帯電量分布の取得方法を示すフロー図である。

【 0 0 7 1 】

図 4 は、帯電量分布グラフの説明図である。

【 0 0 7 2 】

表 1 は、図 4 に示す帯電量グラフを生成するための、制御手段内に生成する仮想的なデータ表である。

【 0 0 7 3 】

【表 1】

現像バイアス電圧	E(V)	...	-200	-300	-400	-500	-600	...
トナー付着量	M/A(g/m ²)	...	0.5	1.5	3.5	4.5	5	...
M/A 差	$\Delta(M/A)$...	0.5	1	2	1	0.5	...
現像電流	Ig(mA)	...	Ig1	Ig2	Ig3	Ig4	Ig5	...
トナー帯電量	Q($\mu C/m^2$)	...	-167	-187	-287	-367	-409.5	...
トナー帯電量差	ΔQ	...	-7.5	-20	-100	-80	-42.5	...
単位質量当たりトナー帯電量 $\Delta Q / \Delta(M/A)$	($\mu C/m^2$)	...	-15	-20	-50	-80	-85	...

10

20

30

40

【0074】

表1において、現像バイアス電圧Eは、現像バイアス電源H1の出力電圧設定値（例えば、・・・、-200V、-300V、-400V、-500V、-600V、・・・）で、記憶部501の制御テーブル501Aにパッチ形成モードにおける現像条件として格納されており、制御手段により順次読み出されて、現像バイアス電源H1に入力され、出

50

力電圧値が当該電圧に設定される。

【 0 0 7 5 】

トナー付着量 M/A は、上記各現像バイアス電圧 E 印加時において、用紙に担持された単位面積当たりのトナーの付着量である。

【 0 0 7 6 】

そしてトナー付着量 M/A は、各現像バイアス電圧 E において用紙に担持されたトナー画像を濃度センサ 11 で検知し、検知値を光学反射濃度に変換し、得られた光学反射濃度値を記憶部 501 の換算テーブル領域 501B に格納された光学反射濃度とトナー付着量との対応関係を記述したトナー付着量テーブル（不図示）を参照して取得される。

【 0 0 7 7 】

例えば現像バイアス電圧 - 300 V においてトナー付着量 M/A は 1.5 g/m^2 となる。

【 0 0 7 8 】

トナー帯電量（電荷量） Q は、上記各現像バイアス電圧 E 印加時において、用紙に担持されたトナーの単位面積当たりの帯電量（電荷量）である。

【 0 0 7 9 】

ここで、現像電流 I_g は、現像ローラ 40 上に担持されたトナーが感光体 1 上に移動することによる電荷の移動により発生する。従って、電荷の量（帯電量） Q は現像電流 I_g に比例し、上記各現像バイアス電圧 E 印加時における現像電流検知手段 H11 の検知値 I_g から知ることができる。

【 0 0 8 0 】

例えば現像バイアス電圧 - 300 V において現像電流 I_g は $I_g 2 \text{ mA}$ で、トナー帯電量 Q は $(k \times I_g 2) - 187 (\mu\text{C/m}^2)$ となる。

【 0 0 8 1 】

そして上述したように、特定の n 回目の現像バイアス電圧に対応する、特定の帯電量のトナーの付着量のみを知るために、トナー付着量差（ M/A 差： M/A ）を求める。

【 0 0 8 2 】

トナー付着量差（ M/A ）は、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの付着量と $n-1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの付着量との差である。

【 0 0 8 3 】

例えば現像バイアス電圧 - 300 V において $\{M/A_n (1.5) - M/A_{n-1} (0.5)\} 1.0 \text{ g/m}^2$ となる。

【 0 0 8 4 】

また上述したように、特定の n 回目の現像バイアス電圧に対応する特定の帯電量のみを知るために、トナー帯電量差 Q を求める。

【 0 0 8 5 】

トナー帯電量差 Q は、 n 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの帯電量と $n-1$ 回目の現像バイアス電圧印加時において取得したトナーの帯電量との差である。例えば現像バイアス電圧 - 300 V においてトナー帯電量差 Q は $\{Q_n (-187) - Q_{n-1} (-167)\} - 20 \mu\text{C/m}^2$ となる。

【 0 0 8 6 】

そして、 $\{Q / (M/A)\}$ は、トナー帯電量差 Q をトナー付着量差（ M/A ）で除したもので、単位質量当たりのトナー帯電量に相当する。例えば現像バイアス電圧 - 300 V において単位質量当たりのトナー帯電量 $\{Q / (M/A)\}$ は、 $\{-20 (\mu\text{C/m}^2) / 1.0 (\text{g/m}^2)\} = -20 (\mu\text{C/g})$ となる。

【 0 0 8 7 】

図 4 に示す帯電量分布グラフは、表 1 の M/A 差 $\{(M/A)\}$ を縦軸に、単位質量当たりのトナー帯電量 $\{Q / (M/A)\}$ を横軸にとったグラフである。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

以下に、表 1、図 2、図 3、図 4 を参照してトナーの帯電量分布を把握する方法について説明する。

【 0 0 8 9 】

1 . パッチの形成 ステップ S 1 1

1) 制御テーブル領域 5 0 1 A からパッチ形成モードにおける現像条件 (現像バイアス電圧 E、例えば・・・、 - 2 0 0 V、 - 3 0 0 V、 - 4 0 0 V、 - 5 0 0 V、 - 6 0 0 V、・・・) と、第 1 番目の現像条件 (例えば現像バイアス電圧 - 2 0 0 V) とを読み出す。

【 0 0 9 0 】

なお、第 1 番目の現像条件による後述の、帯電量分布グラフの生成及び生成した帯電量分布グラフによる制御方法の選択処理が完了後、現像条件を順次段階的に第 2 番目の現像条件 (例えば現像バイアス電圧 - 3 0 0 V)、第 3 番目の現像条件 (例えば現像バイアス電圧 - 4 0 0 V)、・・・、第 n 番目の現像条件 (例えば現像バイアス電圧 - n V) というように読み出す。

【 0 0 9 1 】

2) 現像条件等の設定

1) 項で読み出した現像条件等 (先ず第 1 番目の現像条件 : 現像バイアス電圧 - 2 0 0 V) を現像バイアス電源 H 1 に送り、現像バイアス電源 H 1 に当該条件の設定を行なわせる (当該条件に基づく電圧を出力させる) 。

【 0 0 9 2 】

3) パッチの形成

露光部 3 Y、3 M、3 C、3 K により感光体 1 Y、1 M、1 C、1 K の所定の位置に所定の大きさの潜像を形成させ、該潜像を現像装置 4 Y、4 M、4 C、4 K により、2) 項で設定された異なる現像条件で順次現像させ、順次複数のパッチを形成する。

【 0 0 9 3 】

そして現像された各色のトナー画像を中間転写ベルト 6 に転写し、用紙に形成された所定の面積のトナー画像であるカラーパッチを形成させ、次ステップに進む。

【 0 0 9 4 】

2 . 現像電流の測定 ステップ S 1 2

ステップ S 1 1 の 3) 項において、現像時に潜像を現像するための現像電流を現像電流検知手段 H 1 1 で測定させ、測定された現像電流値 I g (例えば現像電流値 I g 1) を制御部 5 0 に入力させ、次ステップに進む。

【 0 0 9 5 】

3 . トナー付着量の取得 ステップ S 1 3

ステップ S 1 1 の 3) 項において、形成されたカラーパッチの光学反射濃度を濃度センサ 1 1 で測定し、測定された光学反射濃度値を制御部 5 0 に入力させる。そして、換算テーブル領域 5 0 1 B のトナー付着量テーブル (不図示) を参照して測定された光学反射濃度値に対応するトナー付着量 M / A (例えばトナー付着量 0 . 5) を取得し、次ステップに進む。

【 0 0 9 6 】

4 . トナー帯電量の算出 ステップ S 1 4

ステップ S 1 2 で取得した現像電流 I g (例えば I g 1) からトナー帯電量 Q [例えば、 $k \times I g 1 = - 1 6 7$] を算出し、次ステップに進む。

【 0 0 9 7 】

5 . 帯電量分布グラフの生成 ステップ S 1 5

図 4 の帯電量分布グラフは、制御手段内に生成された仮想的なデータ表 (表 1) に基づいて制御手段内に生成する仮想的なグラフであり、縦軸に M / A 差 (M / A) を示し、横軸に単位質量当たりのトナー帯電量 [Q / (M / A)] を示し、横軸は右側がマイナスのトナー帯電量、左側がプラスのトナー帯電量を示している。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

そして、例えば単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕が - 15、- 85 の時トナー付着量差 M / A が 0.5 となり、単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕が - 20、- 80 の時トナー付着量差 M / A が 1.0 となり、単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕が - 50 の時トナー付着量差 M / A が 2.0 となっていること、及びピークが 1 つで、そのピークトップが単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕 - 50 の位置となっていることを示している。

【0099】

図5及び6は、生成した帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択に関する説明図である。

【0100】

図7及び8は、各種の帯電量分布の違いを説明する図である。

10

【0101】

帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択処理の説明の前に、図5、6及び図7、8を参照して基準となる帯電量分布(グラフ)と、基準帯電量分布と異なる帯電量分布(グラフ)との違いについて説明する。

【0102】

図7において、図7(a)は基準となる帯電量分布グラフで、ピークの数は一つで、横軸の所定の位置〔例えば単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕: - 50〕にピークトップPTが位置し、ピーク値が縦軸の所定の高さ(例えばトナー付着量差 M / A : 2.0)を有し、ピークトップPTを中心に略左右対称な形状を有している。

20

【0103】

図7(b)はピークの数は一つで、基準となる帯電量分布(実線)に対してピークトップPTの横軸の位置〔例えば単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕: - 50〕は一致しているが、ピークトップPTの縦軸(トナー付着量差 M / A)の高さが異なる分布(鎖線)の図である。

【0104】

図7(c)はピークの数は一つで、基準となる帯電量分布(実線)に対してピークトップPTの横軸の位置〔例えば単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕: - 50〕は一致しているが、先鋭状態が異なっている分布(鎖線)の図である。

【0105】

図8において、図8(a)は基準となる帯電量分布グラフで、図8(b)は基準となる帯電量分布(実線)に対してピークトップPTの横軸の位置〔単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕がプラス側又はマイナス側にずれている分布(鎖線)の図で、図8(c)は基準となる帯電量分布(実線)に対してピークが複数有り、最大ピークトップPTmが横軸〔単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕のマイナス側にずれている分布(一点鎖線)の図で、図8(d)は基準となる帯電量分布(実線)に対してピークが複数有り、最大ピークトップPTmが横軸〔単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕のプラス側にずれている分布(二点鎖線)の図である。

30

【0106】

以下に図2及び5~8を参照して、帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択について説明する。

40

【0107】

この制御方法は制御手段により行われるもので、プラストナー又はマイナストナーに応じて、取得したトナー帯電量分布におけるピークの横軸方向の位置の絶対値に対応して、現像バイアス電源の出力電圧の絶対値を、トナーを載せたい領域に対してトナーが跳びやすい値にする制御であって、生成した帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択は、前述したトナー帯電量分布の取得フロー(ステップS11~15)により生成された帯電量分布グラフに基づいて実行される。

【0108】

50

なお、第1工程～第n工程との表現は、生成した帯電量分布グラフのパターンに応じて異なる制御を選択する条件を概念的に示したものであり、時間的な経過を示すものではない。

【0109】

以下の説明において、トナーはマイナス側に帯電し、正常であれば図7(a)または図8(a)に示すような帯電分布を有しているものとして説明する。

【0110】

1. 準備工程(基準帯電量分布グラフの生成)

ステップS15で説明した方法により、画像形成装置の出荷時等に基準となる帯電量分布グラフを生成し、記憶部501に基準帯電量分布グラフとして格納しておく。

10

【0111】

2. 第1工程(ピーク数の判断)

前述したステップS11～ステップS15により生成した帯電量分布グラフについて、パターン認識手法等によりピークがいくつあるか判断する。

【0112】

3. 第2工程(ピークが1つの場合)

準備工程で格納された基準帯電量分布グラフを読み出し読み出した基準帯電量分布グラフと、第1工程でピークが1つと判断された帯電量分布グラフと、をパターン認識手法等により比較する。

【0113】

そして、基準帯電量分布グラフのピークトップ位置{横軸:単位質量当たりのトナー帯電量[$Q/(M/A)$]方向}に対して当該帯電量分布グラフのピークトップ位置が一致しているか、マイナス側にずれているか、プラス側にずれているかを判断する。

20

【0114】

4. 第3工程(ピークトップが基準よりプラス側にずれている場合)

図8(b)の二点鎖線のように(ピークが1つ且つ)ピークトップが基準分布よりプラス側{横軸:単位質量当たりのトナー帯電量[$Q/(M/A)$]方向}にずれていると判断した場合は、トナーが劣化していると判定する。この場合はベタ露光を行い、ピークトップがプラス側にずれていると判断した時の現像条件で現像を行い、所定枚数プリントを行ない当該用紙を排出することで劣化トナーを排出する。

30

【0115】

これにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。即ち、用紙に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が転写された用紙を装置外部に排出させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【0116】

5. 第4工程(ピークトップが基準よりマイナス側にずれている場合)

図8(b)の一点鎖線のように(ピークが1つ且つ)ピークトップが基準分布よりマイナス側{横軸:単位質量当たりのトナー帯電量[$Q/(M/A)$]方向}にずれていると判断した場合は、ピークトップがマイナス側にずれていると判断した時の現像条件で現像を行い、ピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。即ち、現像バイアス電源H1の出力電圧を変化させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

40

【0117】

なお、現像バイアスを上げて基準分布に戻ればプリントを継続しても良い。

【0118】

このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

【0119】

6. 第5工程(ピークトップが基準とずれていない場合)

50

(ピークが1つ且つ)ピークトップが基準分布とずれていない{横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕と判断した場合は、更に先鋭状態をパターン認識手法等により比較し、基準分布に対してブロードとなっているかシャープになっているか判断する。

【0120】

7．第6工程(分布の形状判断)

前述したステップS11～ステップS15により生成した帯電量分布グラフについて、パターン認識手法等により、ピークトップの高さ(トナー付着量差 M / A 方向)が基準分布より高いか低い、分布の形状が基準分布よりシャープかブロードかを判断する。

【0121】

8．第7工程(ピークトップが基準より高い場合)

図7(b)の一点鎖線のようにピークが1つで、基準(トナー付着量差 M / A 方向)とずれておらず且つピークトップが基準分布より高い(トナー付着量差 M / A 方向)と判断した場合は、現像装置内部のトナー量が多いと判定し、トナーの補給量を少なくしてピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。

【0122】

このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

【0123】

9．第8工程(ピークトップが基準より低い場合)

図7(b)の二点鎖線のようにピークが1つで基準{横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕とずれておらず且つピークトップが基準分布より低い{横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕と判断した場合は、現像装置内部のトナー量が少ないと判断し、トナーの補給量を多くしてピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。

【0124】

このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

【0125】

10．第9工程(ピークが基準よりブロードとなっている場合)

図7(c)の二点鎖線のようにピークが1つで基準{横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕とずれておらず且つピークが基準分布よりブロードとなっていると判断した場合は、トナーが劣化していると判定する。そして、ベタ露光を行ってピークがブロードとなっていると判断した時の現像条件で現像を行い、所定枚数プリントを行ない、当該用紙を排出することで劣化トナーを排出する。

【0126】

これにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。即ち、用紙に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が転写された用紙を装置外部に排出させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【0127】

なお、現像バイアスを上げて基準分布に戻ればプリントを継続しても良い。

【0128】

11．第10工程(ピークが基準よりシャープになっている場合)

図7(b)の一点鎖線のようにピークが1つで基準{横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕とずれておらず且つピークが基準分布よりシャープになっていると判断した場合は、ピークがシャープになっていると判断した時の現像条件で現像を行い、ピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。即ち、現像バイアス電源H1の出力電圧を変化させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 9 】

なお、シャープになっている場合は大きな問題もないため、現像条件を変えずにプリントを継続しても良い。

【 0 1 3 0 】

このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

【 0 1 3 1 】

1 2 . 第 1 1 工程 (ピークの位置判断)

第 1 工程でピークが 2 つ以上あると判断されると、準備工程で格納された基準帯電量分布グラフを読み出し、基準帯電量分布グラフとピークが 2 つ以上あると判断した帯電量分布グラフとをパタン認識手法等により比較し、基準帯電量分布グラフのピークトップに対して当該帯電量分布グラフの最大ピークトップがどこにあるか判断する。

10

【 0 1 3 2 】

1 3 . 第 1 2 工程 (ピークトップがプラス側にずれている場合)

図 8 (d) の 2 点鎖線で示すように複数のピークトップの内一番高さの高い最大ピークトップが基準分布よりプラス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] }、或いは最大ピークトップを含む複数のピークトップが基準分布よりプラス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] } にずれていると判断した場合は、トナーが劣化していると判定する。

【 0 1 3 3 】

そして、ベタ露光を行い、ピークトップがプラス側にずれていると判断した時の現像条件で現像を行い、所定枚数プリントを行ない当該用紙を排出することで劣化トナーを排出する。

20

【 0 1 3 4 】

これにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。即ち、用紙に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が転写された用紙を装置外部に排出させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【 0 1 3 5 】

1 4 . 第 1 3 工程 (ピークトップがマイナス側にずれている場合)

最大ピークトップが基準分布よりマイナス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] }、或いは最大ピークトップを含む複数のピークトップが基準分布よりマイナス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] } にずれていると判断した場合は、最大ピークトップがマイナス側にずれていると判断した時の現像バイアスで現像を行い、ピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。

30

【 0 1 3 6 】

即ち、現像バイアス電源 H 1 の出力電圧を変化させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。なお、現像バイアスを上げプリントを継続しても良い。

【 0 1 3 7 】

このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

40

【 0 1 3 8 】

1 5 . 第 1 4 工程 (ピークトップがプラスマイナス両側にずれている場合)

複数のピークトップの内、一方がプラス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] }、他方がマイナス側 { 横軸 : 単位質量当たりのトナー帯電量 [$Q / (M / A)$] } にずれていると判断した場合は、更にピークトップの高さ (トナー付着量差 M / A 方向) をパタン認識手法等により比較し、最大ピークトップがプラス側にずれていると判断した場合は、トナーが劣化していると判定する。

【 0 1 3 9 】

50

そして、ベタ露光を行い、最大ピークトップがプラス側〔横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕にずれていると判断した時の現像条件で現像を行い、ピークトップが基準に近づくまで所定枚数プリントを行ない当該用紙を排出することで劣化トナーを排出する。

【0140】

これにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。即ち、用紙に所定の面積のトナー画像を形成させ、該トナー画像が転写された用紙を装置外部に排出させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【0141】

また、最大ピークトップがマイナス側〔横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕にずれていると判断した場合は、最大ピークトップがマイナス側にずれていると判断した時の現像条件より現像バイアスを上げて現像を行い、ピークトップが基準に近づくまでプリントを継続する。

【0142】

即ち、現像バイアス電源H1の出力電圧を変化させることにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。このような補正を行うことにより、トナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づけることができる。

【0143】

第1工程～第15工程において、基準となる帯電量分布と、ステップS11～ステップS14により生成した帯電量分布とが異なっていると判断した場合、例えばトナーが劣化していると判定し劣化トナーを排出するような場合等は、異なっている間、例えば劣化トナーの排出中は画像形成の開始を禁止し、又は進行中の画像形成があれば中断させ、生成した帯電量分布を基準となる帯電量分布に近づける補正処理の完了後、例えば劣化トナーの排出完了後に、画像形成の開始又は再開を可能としている。

【0144】

以上の説明において「ずれている場合」との表現は、ピークトップの高さ（縦軸：トナー付着量差 M / A 方向）については、例えば基準より低い方向に50%、好ましくは30%以上ずれている場合を指す。

【0145】

又、ピークトップの位置〔横軸：単位質量当たりのトナー帯電量〔 $Q / (M / A)$ 〕〕については、例えば基準よりプラス側に30%、好ましくは20%以上ずれている場合を指す。

【0146】

又、先鋭状態については、例えば基準より半値幅が150%好ましくは130%を越える程ブロードになる状態を指す。

【0147】

また、以上の説明において、モノクロの画像形成装置は、像担持体である感光体ドラム1と、現像手段である現像装置4とをそれぞれ1有しているため、濃度センサ11は感光体ドラム1に対向して配設され（不図示）、感光体ドラム1に担持されたトナー画像の光学反射濃度を測定し、現像電流検知手段H11は現像装置4の現像電流を測定する。

【0148】

そして、測定した光学反射濃度と現像電流とに基づいて前述したようにトナー付着量 M / A 及び、トナー帯電量 Q を取得し、制御手段内に仮想的な帯電量分布グラフを生成する。

【0149】

そして、生成したトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、両者が異なっている場合はトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【0150】

タンデム式画像形成装置のようなカラーの画像形成装置は、複数の像担持体（感光体ド

10

20

30

40

50

ラム 1 Y、1 M、1 C、1 K) と複数の現像手段 { 現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) } と、現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) により現像されたトナー画像を担持する第 2 の像担持体である中間転写ベルト 6 と、を有しているため、濃度センサ 1 1 は中間転写ベルト 6 に担持されたトナー画像の光学濃度を測定し、複数の現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) の各現像電流検知手段 H 1 1 は各現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) の現像電流をそれぞれ測定する。

【 0 1 5 1 】

そして、測定した光学反射濃度と各現像電流とに基づいて、各現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) に対して前述したようにトナー付着量 M/A 及び、単位面積当たりのトナー帯電量 Q/A を取得し、制御手段内に各現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) 毎の仮想的な帯電量分布グラフを生成する。

10

【 0 1 5 2 】

そして、生成した各現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) 毎のトナー帯電量分布と所定のトナー帯電量分布とを比較し、両者が異なっている場合は、各現像装置 (4 Y、4 M、4 C、4 K) 毎にトナー帯電量分布を所定のトナー帯電量分布に近づける補正制御を行う。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 5 3 】

【 図 1 】 画像形成装置の概念図である。

【 図 2 】 画像形成手段とその周辺部分を示す概念図である。

20

【 図 3 】 トナー帯電量分布の取得方法を示すフロー図である。

【 図 4 】 帯電量分布グラフの説明図である。

【 図 5 】 生成した帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択に関する説明図である。

【 図 6 】 生成した帯電量分布グラフに応じた制御方法の選択に関する説明図である。

【 図 7 】 各種の帯電量分布の違いを説明する図である。

【 図 8 】 各種の帯電量分布の違いを説明する図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 4 】

1 0 0 画像形成装置

1 0 画像形成手段

30

1 感光体

2 帯電極

4 現像装置

6 中間転写ベルト

7 一次転写ローラ

9 二次転写ローラ

1 1 濃度センサ

4 0 現像ローラ

5 0 制御部

5 0 1 記憶部

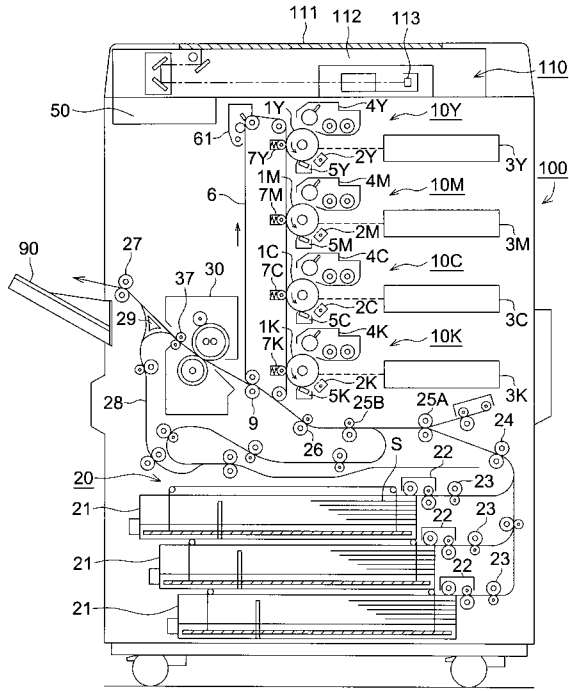
40

H 1 現像バイアス電源

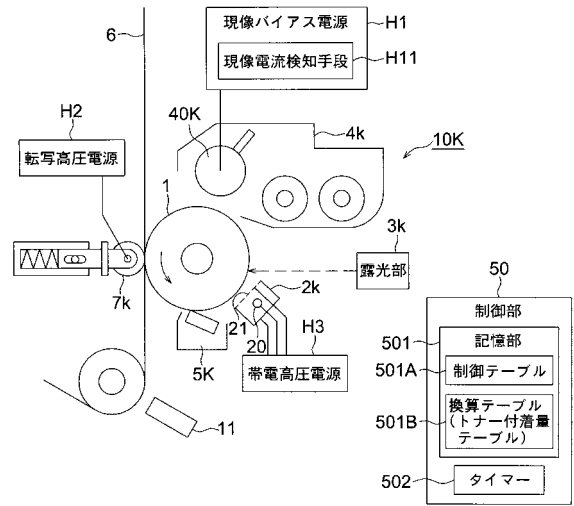
H 1 1 現像電流検知手段

S 用紙

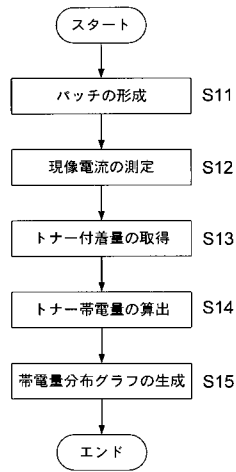
【図1】



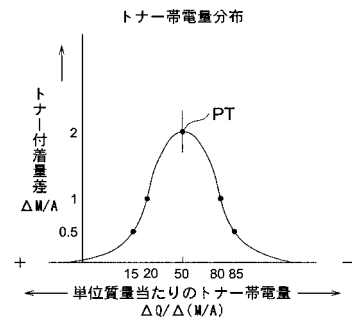
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 宮坂 裕

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

審査官 下村 輝秋

(56)参考文献 特開2005-189790(JP,A)
特開平05-134561(JP,A)
特開2005-017770(JP,A)
特開2008-139400(JP,A)
特開平11-316490(JP,A)
特開2006-039036(JP,A)
特開2004-070251(JP,A)
特開平06-043719(JP,A)
特開2007-078942(JP,A)
特開2006-313257(JP,A)
特開平11-072977(JP,A)
特開2005-258386(JP,A)
特開2002-214820(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08