

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6604517号  
(P6604517)

(45) 発行日 令和1年11月13日(2019.11.13)

(24) 登録日 令和1年10月25日(2019.10.25)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-66885 (P2016-66885)	(73) 特許権者	000006150
(22) 出願日	平成28年3月29日 (2016. 3. 29)		京セラドキュメントソリューションズ株式
(65) 公開番号	特開2017-181695 (P2017-181695A)		会社
(43) 公開日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)	(74) 代理人	大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
審査請求日	平成29年12月27日 (2017. 12. 27)		100114971
			弁理士 青木 修
		(72) 発明者	田中 宏樹
			大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
			京セラドキュメントソリューションズ株
			式会社内
		(72) 発明者	林 賢一
			大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
			京セラドキュメントソリューションズ株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーパターンを担持する像担持体と、

前記トナーパターンまたは前記像担持体の地肌に照射される光を出力する発光素子、および前記トナーパターンまたは前記像担持体の地肌からの反射光を受光する受光素子を有するセンサーと、

前記発光素子に制御電圧を与えて前記発光素子の光量を制御するセンサー光量制御部と、

前記受光素子の出力に基づいてトナー濃度を特定する濃度特定部とを備え、

前記濃度特定部は、( a ) 前記発光素子の制御電圧に対する、前記像担持体の地肌からの反射光に対応する前記受光素子の出力電圧の一次係数を補正パラメーターとして特定し、( b ) 前記補正パラメーターおよび前記トナー濃度に対応する補正量を特定し、( c ) 前記補正量に基づいて前記トナー濃度を補正し、

前記濃度特定部は、前記発光素子の制御電圧に対する、前記像担持体の地肌からの反射光に対応する前記受光素子の出力電圧を特定し、前記制御電圧、前記出力電圧、前記発光素子の発光開始電圧、および前記受光素子の暗電位に基づいて前記一次係数を前記補正パラメーターとして特定し、前記補正パラメーターが所定値であるときのトナー濃度に対する前記補正量の特性に対してガンマ補正をした特性を基準特性とし、前記基準特性に合致するように、特定された前記トナー濃度に対応する前記補正量を特定すること、

前記濃度特定部は、所定の補正倍率データに基づいて、特定した前記補正パラメーター

10

20

の値および前記トナー濃度に対応する補正倍率を前記補正量として特定し、前記トナー濃度に対して前記補正倍率を乗ずることで、前記トナー濃度を補正し、

前記補正パラメーターは、前記センサーの配置ばらつきに対して相関があること、  
を特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記濃度特定部は、前記制御電圧を  $V_{cont}$  とし、前記発光開始電圧を  $V_s$  とし、前記受光素子の出力電圧としての前記像担持体の地肌からの正反射光および拡散反射光の検出電圧を  $R_g$ 、 $D_g$  とし、前記受光素子における正反射光受光素子および拡散光受光素子の暗電位を  $R_d$ 、 $D_d$  とし、前記補正パラメーターを  $G$  としたとき、式  $G = \{ (R_g - R_d) - (D_g - D_d) \} / (V_{cont} - V_s)$  で前記補正パラメーターを特定することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記センサーは、面実装タイプのセンサーであって、  
前記発光素子は、基板上に配置されたチップ状の発光素子であり、  
前記受光素子は、前記基板上に配置されたチップ状の受光素子であること、  
を特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記センサーは、前記反射光のうちの正反射光を受光する第 1 受光素子と、前記反射光のうちの拡散反射光を受光する第 2 受光素子とを備え、

前記濃度特定部は、(a) 前記発光素子の制御電圧に対する、前記像担持体の地肌からの反射光に対応する前記第 1 受光素子の出力電圧、または前記第 1 受光素子と前記第 2 受光素子との差の一次係数を補正パラメーターとして特定し、(b) 前記補正パラメーターおよび前記トナー濃度に対応する補正量を特定し、(c) 前記補正量に基づいて前記トナー濃度を補正すること、

20

を特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

反射型光学センサーによる像担持体上のトナー濃度の測定方法として、反射型光学センサーの出力電圧の変化からトナー濃度を示す指標（後述の被覆率など）を計算する方法がある。

【0003】

そのような反射型光学センサーには、正反射拡散反射分離方式と、偏光分離方式とがある（例えば特許文献 1 参照）。

【0004】

正反射拡散反射分離方式では、反射型光学センサーは、正反射光と拡散反射光をそれぞれ受光する 2 つの受光素子を備える。つまり、入射光 - 反射光の光軸上に、正反射受光素子が設けられ、その光軸上以外に拡散反射光受光素子が設けられる。そして、それらの受光素子の出力が、トナー濃度の検出に使用される。

40

【0005】

偏光分離方式では、カラートナーの偏光特性を利用し、ビームスプリッターを設けて特定の偏光を入射し、反射光をビームスプリッターで分離し、P 偏光と S 偏光を 2 つの受光素子で受光する。そして、それらの受光素子の出力が、トナー濃度の検出に使用される。

【0006】

トナー濃度の検出は、像担持体の地肌部（トナーが付着していない地肌の部分）からのセンサー出力と、トナー部（トナーが付着している部分）からのセンサー出力の比率に基づいて行われる。この比率を用いると、光学センサーの発光部のヘッド部の汚れ、光学セ

50

ンサーの光源としてのLED (Light Emitting Diode) の光量変化などの影響を無視できるという利点がある。

【0007】

ブラックトナーへの入射光がすべてトナーに吸収されカラートナーへの入射光が完全乱反射されるとすると、トナー種別 (ブラックトナーおよびカラートナー) に拘わらず、トナーによる像担持体の被覆率Mは、以下の式で表される。

【0008】

$$M = 1 - \{ (R - R_d) - (D - D_d) \} / \{ (R_g - R_d) - (D_g - D_d) \}$$

【0009】

ここで、 $R_d$ は、正反射光受光素子の暗電位であり、 $D_d$ は、拡散光受光素子の暗電位であり、 $R_g$ は、像担持体の地肌部からの正反射光の検出電圧であり、 $D_g$ は、像担持体の地肌部からの拡散反射光の検出電圧であり、 $R$ は、トナー部からの正反射光の検出電圧であり、 $D$ は、トナー部からの拡散反射光の検出電圧である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2006-201521号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

20

上述の反射型光学センサーには、砲弾型のLEDおよびPD (Photo Diode) を有するタイプと、チップ状のLEDおよびPDが基板に面実装されている面実装タイプのセンサーとがある。面実装タイプのセンサーでは、チップ状のLEDおよびPDが、集光機能を有していないため、チップ状のLEDおよびPDとは別に、集光レンズが設けられている。

【0012】

面実装タイプのセンサーの場合、光学センサーと像担持体との設置位置の相対的な距離および角度のばらつきその他、集光レンズが別途設けられているため、センサー基板におけるLEDチップおよびPDチップの実装位置のばらつきが生じるがある。

【0013】

30

図8は、標準状態 (ばらつき無し) およびチップ位置ずれが生じている状態でのトナー濃度に対するセンサー受光電圧の特性を示す図である。図8は、高光沢度 (光沢度60程度) の転写ベルトの場合についての特性を示している。

【0014】

これらのばらつきに起因して、図8に示すように、反射光の受光量が変化するが、特に、像担持体からの正反射光の受光量が大きく変化する。したがって、これらのばらつきに応じて、実際のトナー濃度と、受光量から計算される測定トナー濃度 (上述の被覆率など) との関係が変動してしまい、測定トナー濃度が正確に得られない可能性がある。

【0015】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、センサーの配置ばらつきに起因する誤差を抑制するように測定トナー濃度を適切に補正する画像形成装置を得ることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明に係る画像形成装置は、トナーパターンを担持する像担持体と、前記トナーパターンまたは前記像担持体の地肌に照射される光を出力する発光素子、および前記トナーパターンまたは前記像担持体の地肌からの反射光を受光する受光素子を有するセンサーと、前記発光素子に制御電圧を与えて前記発光素子の光量を制御するセンサー光量制御部と、前記受光素子の出力に基づいてトナー濃度を特定する濃度特定部とを備える。そして、前記濃度特定部は、(a) 前記発光素子の制御電圧に対する、前記像担持体の地肌からの反

50

射光に対応する前記受光素子の出力電圧の一次係数を補正パラメーターとして特定し、(b)前記補正パラメーターおよび前記トナー濃度に対応する補正量を特定し、(c)前記補正量に基づいて前記トナー濃度を補正する。さらに、前記濃度特定部は、前記発光素子の制御電圧に対する、前記像担持体の地肌からの反射光に対応する前記受光素子の出力電圧を特定し、前記制御電圧、前記出力電圧、前記発光素子の発光開始電圧、および前記受光素子の暗電位に基づいて前記一次係数を前記補正パラメーターとして特定し、前記補正パラメーターが所定値であるときのトナー濃度に対する前記補正量の特性に対してガンマ補正をした特性を基準特性とし、前記基準特性に合致するように、特定された前記トナー濃度に対応する前記補正量を特定する。さらに、前記濃度特定部は、所定の補正倍率データに基づいて、特定した前記補正パラメーターの値および前記トナー濃度に対応する補正倍率を前記補正量として特定し、前記トナー濃度に対して前記補正倍率を乗ずることで、前記トナー濃度を補正し、また、前記補正パラメーターは、前記センサーの配置ばらつきに対して相関がある。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、センサーの配置ばらつきに起因する誤差を抑制するように測定トナー濃度を適切に補正する画像形成装置を得ることができる。

【0018】

本発明の上記又は他の目的、特徴および優位性は、添付の図面とともに以下の詳細な説明から更に明らかになる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の機械的な内部構成の一部を示す側面図である。

【図2】図2は、図1におけるセンサー8の構成例を示す図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の電気的な構成の一部を示すブロック図である。

【図4】図4は、標準状態(ばらつき無し)およびチップ位置ずれが生じている状態でのセンサーにおける発光素子の制御電圧に対するセンサー受光電圧の特性を示す図である。

【図5】図5は、標準状態(ばらつき無し)およびチップ位置ずれが生じている状態でのセンサーにおける発光素子の制御電圧に対するセンサー受光電圧(正反射光の受光電圧と拡散反射光の受光電圧との差分)の特性を示す図である。

30

【図6】図6は、補正パラメーターGの複数の状態についての、実際のトナー濃度と被覆率(トナー濃度)Mとの関係を示す図である。

【図7】図7は、補正パラメーターGの複数の状態についての、被覆率(トナー濃度)Mと補正倍率(補正量)との関係を示す図である。

【図8】図8は、標準状態(ばらつき無し)およびチップ位置ずれが生じている状態でのトナー濃度に対するセンサー受光電圧の特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

40

【0021】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の機械的な内部構成の一部を示す側面図である。図1に示す画像形成装置は、プリンター、ファクシミリ装置、複写機、複合機などといった、電子写真方式の印刷機能を有する装置である。

【0022】

この実施の形態の画像形成装置は、タンデム方式のカラー現像装置を有する。このカラー現像装置は、感光体ドラム1a~1d、露光装置2a~2dおよび各色の現像装置3a~3dを有する。感光体ドラム1a~1dは、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色の感光体である。露光装置2a~2dは、感光体ドラム1a~1dへレーザー光

50

を照射して静電潜像を形成する装置である。露光装置 2 a ~ 2 d は、レーザー光の光源であるレーザーダイオード、そのレーザー光を感光体ドラム 1 a ~ 1 d へ導く光学素子（レンズ、ミラー、ポリゴンミラーなど）を有する。

【 0 0 2 3 】

さらに、感光体ドラム 1 a ~ 1 d の周囲には、帯電装置、クリーニング装置、除電器などが配置されている。帯電装置は、スコロトロン方式などで、感光体ドラム 1 a ~ 1 d を帯電させる。また、クリーニング装置は、1 次転写後に、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上の残留トナーを除去し、除電器は、1 次転写後に、感光体ドラム 1 a ~ 1 d を除電する。

【 0 0 2 4 】

現像装置 3 a ~ 3 d には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの 4 色のトナーが充填されたトナーコンテナを装着されている。現像装置 3 a ~ 3 d と感光体ドラム 1 a ~ 1 d との間に、現像バイアスがそれぞれ印加され、現像装置 3 a ~ 3 d は、そのトナーコンテナから供給されるトナーを感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上の静電潜像に付着させてトナー画像を形成する。例えば、トナーは、キャリアとともに現像剤を構成し、さらに、酸化チタンなどの外添剤が付加されている。

10

【 0 0 2 5 】

感光体ドラム 1 a、露光装置 2 a および現像装置 3 a により、マゼンタの現像が行われ、感光体ドラム 1 b、露光装置 2 b および現像装置 3 b により、シアンの現像が行われ、感光体ドラム 1 c、露光装置 2 c および現像装置 3 c により、イエローの現像が行われ、感光体ドラム 1 d、露光装置 2 d および現像装置 3 d により、ブラックの現像が行われる。

20

【 0 0 2 6 】

中間転写ベルト 4 は、感光体ドラム 1 a ~ 1 d に接触し、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上のトナー画像を 1 次転写される無終端（つまり、環状）の中間転写体であり像担持体である。中間転写ベルト 4 は、駆動ローラー 5 に張架され、駆動ローラー 5 からの駆動力によって、感光体ドラム 1 d との接触位置から感光体ドラム 1 a との接触位置への方向へ周回していく。

【 0 0 2 7 】

この実施の形態では、中間転写ベルト 4 は、例えば、ポリアミド、ポリイミドなどの基材に表面コーティングを施した樹脂ベルトである。

30

【 0 0 2 8 】

転写ローラー 6 は、搬送されてくる用紙を中間転写ベルト 4 に接触させ、中間転写ベルト 4 上のトナー画像を用紙に 2 次転写する。なお、トナー画像を転写された用紙は、定着器 9 へ搬送され、トナー画像が用紙へ定着される。

【 0 0 2 9 】

ローラー 7 は、クリーニングブラシを有し、クリーニングブラシを中間転写ベルト 4 に接触させ、用紙へのトナー画像の転写後に中間転写ベルト 4 に残ったトナーを除去する。なお、クリーニングブラシを有するローラー 7 の代わりに、クリーニングブレードを使用してもよい。

【 0 0 3 0 】

40

センサー 8 は、トナー濃度を検出するために、中間転写ベルト 4 に光線を照射し、その反射光を検出する。トナー濃度調整の際、センサー 8 は、中間転写ベルト 4 上に形成されたテストトナーパターンが通過する所定の領域に光線を照射し光線の反射光を検出し、その光量に応じた電気信号を出力する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、図 1 におけるセンサー 8 の構成例を示す図である。

【 0 0 3 2 】

図 2 示すセンサー 8 は、基板 8 a とセンサーカバー 8 b とを備えており、基板 8 a にセンサーカバー 8 b が装着される。基板 8 a 上には、チップ状の発光素子 1 1 および受光素子 1 2 , 1 3 が表面実装されており、センサーカバー 8 b には、3 つの孔が形成されてお

50

り、この孔に合わせて、集光レンズ14, 15, 16が、発光素子11および受光素子12, 13に対応して配置されている。

【0033】

発光素子11は、集光レンズ14を介して、光を中間転写ベルト4の地肌、または中間転写ベルト4上のトナーパターンに照射する。受光素子12は、発光素子11により照射された光に対する、中間転写ベルト4の地肌、または中間転写ベルト4からの反射光のうちの拡散反射光を受光する。受光素子13は、発光素子11により照射された光に対する、中間転写ベルト4の地肌、または中間転写ベルト4からの反射光のうちの正反射光を受光する。

【0034】

例えば、発光素子11は、LEDであり、受光素子12, 13は、PDである。

【0035】

図3は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の電氣的な構成の一部を示すブロック図である。図3において、プリントエンジン31は、上述のローラーなどを駆動する図示せぬ駆動源、1次転写バイアスを印加するバイアス回路、現像装置3a~3d、露光装置2a~2dなどを制御して、トナー画像の現像、転写および定着、並びに給紙、印刷および排紙を実行させる。1次転写バイアスは、感光体ドラム1a~1dと中間転写ベルト4との間にそれぞれ印加される。プリントエンジン31は、制御プログラムで動作するコンピューター、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などを含む処理回路である。

【0036】

また、プリントエンジン31は、センサー8を制御して、定期的にあるいは所定のタイミングで、濃度階調や最大濃度などの調整(キャリブレーション)を行う。なお、プリントエンジン31と光源11の間には、必要に応じてD/A (Digital to Analog) 変換器、増幅器などが設けられる。受光素子12, 13とプリントエンジン31の間には、必要に応じて増幅器、A/D (Analog to Digital) 変換器などが設けられる。

【0037】

プリントエンジン31は、パターン形成部41、センサー光量制御部42、および濃度特定部43を備える。

【0038】

パターン形成部41は、キャリブレーションにおいて、露光装置2a~2d、現像装置3a~3dなどを制御して、各トナー色のトナーパターンを中間転写ベルト4上に形成させる。

【0039】

センサー光量制御部42は、光源11に制御電圧を与えて光源11の発光量を制御する。センサー8は、中間転写ベルト4上のトナーパターンに光を入射させ反射光を受光する。

【0040】

濃度特定部43は、センサー8の受光素子12, 13の出力に基づいてトナー濃度を特定する。

【0041】

具体的には、濃度特定部43は、(a) 発光素子11の制御電圧に対する、中間転写ベルト4の地肌からの反射光に対応する受光素子13の出力電圧(または、受光素子13の出力電圧と受光素子12の出力電圧との差)の一次係数(傾き)を補正パラメーターGとして特定し、(b) 補正パラメーターGおよびトナー濃度に対応する補正量を特定し、(c) 補正量に基づいてトナー濃度を補正する。なお、トナー濃度(補正前)は、例えば、次式に従って、上述の被覆率Mとして計算される。

【0042】

$$M = 1 - \{ (R - R_d) - (D - D_d) \} / \{ (R_g - R_d) - (D_g - D_d) \}$$

【0043】

10

20

30

40

50

例えば、濃度特定部 43 は、発光素子 11 の制御電圧  $V_{cont}$  を変動させ、発光素子 11 の複数の制御電圧  $V_1$  ,  $V_2$  に対する、中間転写ベルト 4 の地肌からの反射光に対応する受光素子 13 の複数の出力電圧  $R_{g1}$  ,  $R_{g2}$  を特定し、その複数の制御電圧  $V_1$  ,  $V_2$  およびその複数の出力電圧  $R_{g1}$  ,  $R_{g2}$  に基づいて上述の一次係数を補正パラメータ  $G$  として、例えば次式のように特定する。

【0044】

$$G = (V_1 - V_2) / (R_{g1} - R_{g2})$$

【0045】

あるいは、濃度特定部 43 は、受光素子 13 の出力電圧が所定基準値となるように発光素子 11 の制御電圧  $V_{cont}$  を制御し、その発光素子 11 の制御電圧  $V_{cont}$  に対する、中間転写ベルト 4 の地肌からの反射光に対応する受光素子 13 の出力電圧を特定し、その制御電圧、その出力電圧、発光素子 11 の発光開始電圧  $V_s$ 、および受光素子 13 の暗電位に基づいて上述の一次係数を補正パラメータ  $G$  として、例えば次式のように特定するようにしてもよい。

【0046】

$$G = \{ (R_g - R_d) - (D_g - D_d) \} / (V_{cont} - V_s)$$

【0047】

図 4 は、標準状態（ばらつき無し）およびチップ位置ずれが生じている状態でのセンサーにおける発光素子の制御電圧に対するセンサー受光電圧の特性を示す図である。図 5 は、標準状態（ばらつき無し）およびチップ位置ずれが生じている状態でのセンサーにおける発光素子の制御電圧に対するセンサー受光電圧（正反射光の受光電圧と拡散反射光の受光電圧との差分）の特性を示す図である。

【0048】

図 4 および図 5 に示すように、発光素子の制御電圧に対してセンサー受光電圧は線形性を有し、センサー 8 の配置ばらつき（センサーの配置位置または配置角度のばらつき、センサー内の発光素子および受光素子の配置位置のばらつきなど）の度合いに応じて、図 4 および図 5 に示す特性（一次式）の傾き（つまり、上述の一次係数）が変化する。

【0049】

なお、図 4 に示すように、発光素子の発光開始電圧  $V_s$  は、ゼロではなく、素子の特性上、ここでは 0.7 ボルト程度である。

【0050】

このため、濃度特定部 43 は、このようにセンサー 8 の配置ばらつきと相関を有する上述の補正パラメータ  $G$  によって、センサー 8 の配置ばらつきに起因する測定トナー濃度（被覆率）の変動を抑制するように、測定トナー濃度（被覆率）を補正する。

【0051】

図 6 は、補正パラメータ  $G$  の複数の状態についての、実際のトナー濃度と被覆率（トナー濃度） $M$  との関係を示す図である。

【0052】

上述したように、センサー 8 に配置ばらつきがあると、補正パラメータ  $G$  にばらつきが生じ、実際のトナー濃度が同一であっても、トナー濃度の測定値（被覆率  $M$ ）は、例えば図 6 に示すように変動する。

【0053】

そこで、濃度特定部 43 は、補正パラメータ  $G$  がある特定の値であるときのトナー濃度の測定値（被覆率  $M$ ）の特性を基準特性として、基準制御電圧  $V_{cont}$  の測定値に応じて、トナー濃度の測定値（被覆率  $M$ ）の特性を基準特性へ補正することで、中間転写ベルト 4 の光沢度変化に対応する補正を、トナー濃度の測定値（被覆率  $M$ ）に対して行う。

【0054】

図 7 は、補正パラメータ  $G$  の複数の状態についての、被覆率（トナー濃度） $M$  と補正倍率（補正量）との関係を示す図である。

【0055】

10

20

30

40

50

例えば図 7 に示すような、補正パラメーター G の値に応じて、トナー濃度の測定値（被覆率 M）の特性を基準特性へ補正するための補正倍率データが図示せぬ不揮発性の記憶装置に予め格納されており、濃度特定部 43 は、そのような補正倍率データに基づいて、特定した補正パラメーター G の値およびトナー濃度の測定値（被覆率 M）に対応する補正倍率を特定し、トナー濃度の測定値（被覆率 M）に対してその補正倍率を乗ずることで、トナー濃度の測定値を補正する。

【 0 0 5 6 】

図 7 に示す場合では、 $G = 2.75$  の特性が基準特性とされている。

【 0 0 5 7 】

なお、補正倍率データは、ルックアップテーブルなどのテーブルとして格納されていてもよいし、補正倍率の関数（例えば多項式関数）の関数形を示すデータおよび関数内で使用される定数（例えば多項式関数の各次数の係数）として格納されていてもよい。

10

【 0 0 5 8 】

これにより、トナー濃度の測定値が、センサー 8 の設置状態が基準特性を示す場合のトナー濃度へ補正され、トナー濃度の測定値に対するセンサー 8 の設置ばらつきの影響が抑制される。

【 0 0 5 9 】

次に、上記画像形成装置の動作について説明する。

【 0 0 6 0 】

まず、センサー光量制御部 42 は、 $R_g$  の受光出力が所定値となるように、センサー 8 の光源 11 の光量を調整して基準制御電圧  $V_{cont}$  を特定し、その基準制御電圧  $V_{cont}$  で光源 11 を駆動する。

20

【 0 0 6 1 】

濃度特定部 43 は、制御電圧  $V_{cont}$  および受光素子 12, 13 の出力電圧から上述のように補正パラメーター G の値を特定し、特定した補正パラメーター G の値に対応する補正特性（被覆率 M に対する補正倍率の特性）を、補正倍率データに基づいて特定する。

【 0 0 6 2 】

次に、濃度特定部 43 は、暗電位  $R_d, D_d$  を測定するとともに、センサー 8 で、中間転写ベルト 4 の所定位置の地肌部の  $R_g$  および  $D_g$  を測定する。

【 0 0 6 3 】

30

地肌部の  $R_g$  および  $D_g$  の測定後、パターン形成部 41 は、その所定位置にトナーパターンを形成し、濃度特定部 43 は、センサー 8 で、その所定位置のトナーパターンの  $R$  および  $D$  を測定する。

【 0 0 6 4 】

そして、濃度特定部 43 は、 $R_g, D_g, R_d, D_d, R, D$  の測定値からトナー濃度（上述の被覆率）を計算する。

【 0 0 6 5 】

濃度特定部 43 は、上述の特定した補正特性に基づいて、トナー濃度（被覆率 M）に対応する補正倍率を特定する。そして、濃度特定部 43 は、このように特定した補正倍率を上述のトナー濃度に乗じて、補正後のトナー濃度を得る。

40

【 0 0 6 6 】

以上のように、上記実施の形態によれば、光源 11 は、中間転写ベルト 4 上のトナーパターンまたは中間転写ベルト 4 の地肌に照射される光を出力する。受光素子 12, 13 は、そのトナーパターンまたは中間転写ベルト 4 の地肌からの反射光を受光する。センサー光量制御部 42 は、光源 11 に制御電圧を与えて光源 11 の光量を制御する。濃度特定部 43 は、受光素子 12, 13 の出力に基づいてトナー濃度を特定する。そして、濃度特定部 43 は、(a) 発光素子 11 の制御電圧に対する、中間転写ベルト 4 の地肌からの反射光に対応する受光素子 12, 13 の出力電圧の一次係数を補正パラメーター G として特定し、(b) 補正パラメーター G およびトナー濃度に対応する補正量を特定し、(c) その補正量に基づいてトナー濃度を補正する。

50

## 【0067】

これにより、センサー8の配置ばらつきに対して相関がある補正パラメーターGを使用して補正量を決定しているため、センサー8の配置ばらつきに起因する誤差を抑制するように測定トナー濃度が適切に補正される。

## 【0068】

なお、上述の実施の形態に対する様々な変更および修正については、当業者には明らかである。そのような変更および修正は、その主題の趣旨および範囲から離れることなく、かつ、意図された利点を弱めることなく行われてもよい。つまり、そのような変更および修正が請求の範囲に含まれることを意図している。

## 【0069】

例えば、上記実施の形態において、補正パラメーターGのある値についての特性を基準特性として、基準特性に合わせるように補正を行っているが、その代わりに、例えばガンマ補正などでトナー濃度の測定値をさらに補正してトナー濃度の測定値と実際のトナー濃度との関係を線形に近づける場合には、この補正後のトナー濃度の階調を上述の基準特性とするようにしてもよい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0070】

本発明は、例えば、カラー画像形成装置に適用可能である。

## 【符号の説明】

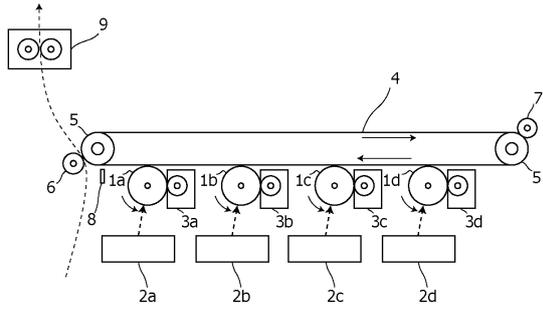
## 【0071】

- 4 中間転写ベルト（像担持体の一例）
- 8 センサー
  - 1 1 光源（発光素子）
  - 1 2 受光素子（第2受光素子の一例）
  - 1 3 受光素子（第1受光素子の一例）
  - 4 2 センサー光量制御部
  - 4 3 濃度特定部

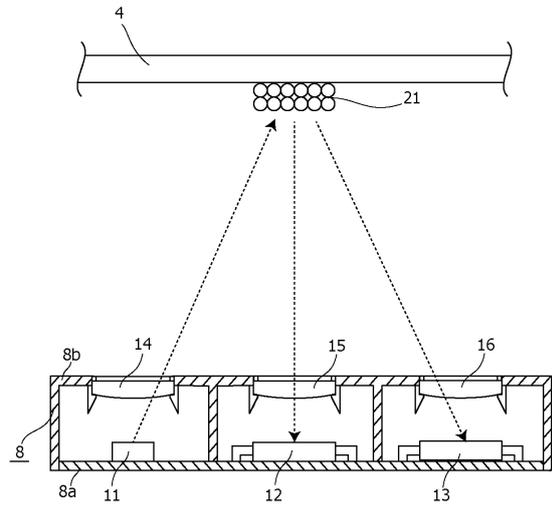
10

20

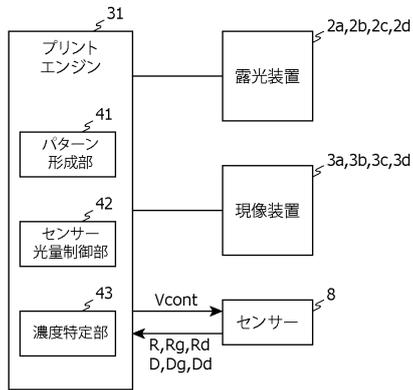
【図1】



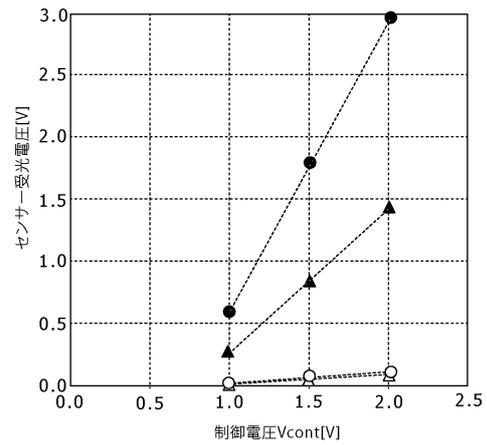
【図2】



【図3】

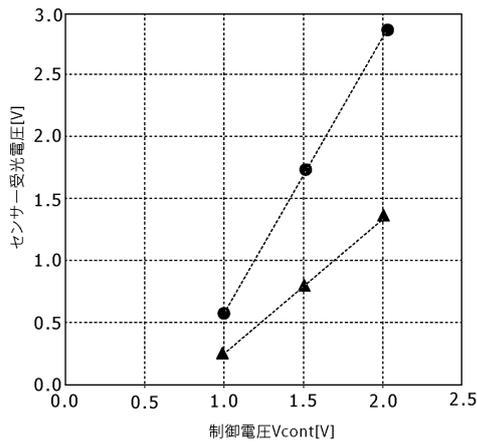


【図4】



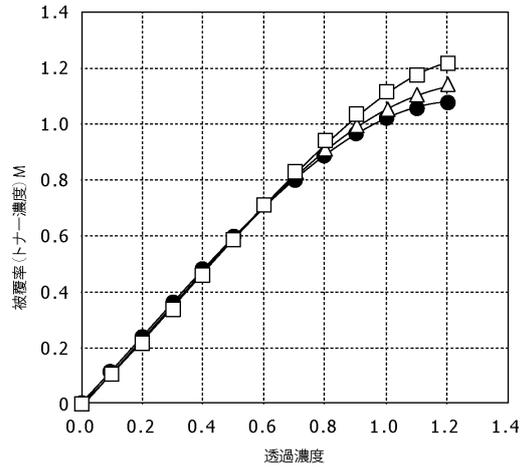
- 標準:正反射
- 標準:拡散反射
- ▲ チップ位置ずれ:正反射
- △ チップ位置ずれ:拡散反射

【図5】



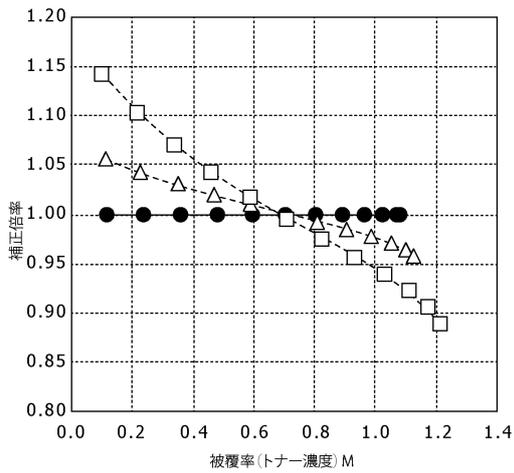
● 標準:正反射-拡散反射  
 ▲ チップ位置ずれ:正反射-拡散反射

【図6】



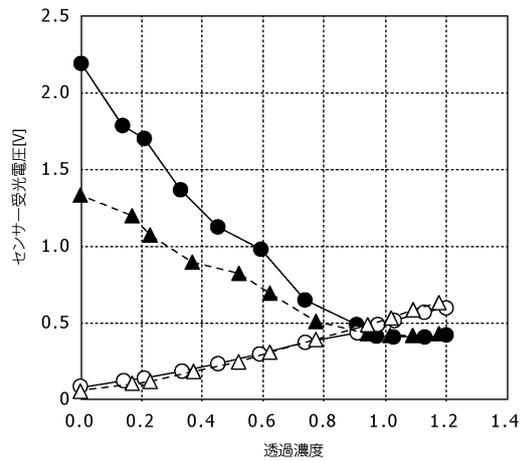
● G=2.75  
 △ G=2.22  
 □ G=1.74

【図7】



● G=2.75 (基準)  
 △ G=2.22  
 □ G=1.74

【図8】



● 標準:正反射  
 ○ 標準:拡散反射  
 ▲ チップ位置ずれ:正反射  
 △ チップ位置ずれ:拡散反射

---

フロントページの続き

審査官 三橋 健二

- (56)参考文献 特開平10 - 161416 (JP, A)  
特開2012 - 008168 (JP, A)  
特開2000 - 267369 (JP, A)  
特開2006 - 208266 (JP, A)  
米国特許出願公開第2005 / 0100356 (US, A1)  
特開2016 - 045383 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15 / 00  
G03G 15 / 01  
G03G 21 / 00