

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5256873号
(P5256873)

(45) 発行日 平成25年8月7日 (2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日 (2013.5.2)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006.01)
G O 3 G 15/16 (2006.01)
G O 3 G 15/01 (2006.01)

G O 3 G 15/00 3 O 3
G O 3 G 15/16
G O 3 G 15/01 Y
G O 3 G 15/01 1 1 4 A

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-157094 (P2008-157094)
(22) 出願日 平成20年6月16日 (2008.6.16)
(65) 公開番号 特開2010-8436 (P2010-8436A)
(43) 公開日 平成22年1月14日 (2010.1.14)
審査請求日 平成23年3月11日 (2011.3.11)
(31) 優先権主張番号 特願2007-159033 (P2007-159033)
(32) 優先日 平成19年6月15日 (2007.6.15)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2007-159034 (P2007-159034)
(32) 優先日 平成19年6月15日 (2007.6.15)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)
(31) 優先権主張番号 特願2008-136856 (P2008-136856)
(32) 優先日 平成20年5月26日 (2008.5.26)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者 門馬 進
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リ
コープリンティングシステムズ株式会社内
(72) 発明者 小林 信也
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リ
コープリンティングシステムズ株式会社内
(72) 発明者 赤津 慎一
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リ
コープリンティングシステムズ株式会社内

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】

連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、

前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、

前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、

出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、両者の測定結果を対比し、対比結果に基づいて前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した前記物理量の基準値と出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記物理量は、基準画像における色ずれ量、トナー付着量、及び階調のうち少なくともいずれかひとつであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記像担持体上の前記出力画像形成領域外及び／又は前記中間転写材上の出力画像形成

領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備え、前記像担持体上及び／又は前記中間転写材上から前記トナー排出用画像を排除するクリーナを備える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】

像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、

前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、

出力画像形成停止中に、前記中間転写材上の出力画像形成領域内に形成した基準画像の画像品質に関する物理量と出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、対比することにより、前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、

出力画像形成中は、補正した前記物理量の基準値と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質制御を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】

前記物理量は、色ずれ量、トナー付着量、及び階調のうち少なくともいずれかひとつであることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成方法。

【請求項 6】

連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において

前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、

前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を備え、

前記中間転写材上に、4 つ以上の前記検出手段を設け、記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記中間転写材の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に対応する前記中間転写材のそれぞれの位置に最も近い位置の 2 つの検出手段と、を選択する検出手段選択手段を備え、

前記中間転写材上の任意の位置の基準画像の画像品質に関する物理量を測定する場合に、

出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された検出手段によって前記基準画像の物理量を測定して、前記基準画像の物理量を最小 2 乗法で n 次関数 ($n \geq 2$) に近似して、

出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記 2 つの検出手段で前記基準画像の物理量を測定し、さらに前記 n 次関数の 1 次以下の 2 つの係数を、出力画像形成中及び出力画像形成停止中における測定結果によって決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、

前記像担持体上でのトナー像の形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、

前記物理量は、トナー付着量及び／又は階調であり、

出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、両者の測定結

10

20

30

40

50

果を対比し、対比結果に基づいて前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、

出力画像形成中は、補正した前記物理量の基準値と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記像担持体上の出力画像形成領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備え、前記像担持体上から前記トナー排出用画像を排除するクリーナを備えることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

像担持体上に形成したトナー像を、連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、

前記像担持体上でトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、

出力画像形成停止中に、前記像担持体上の前記出力画像形成領域内に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調と前記出力画像形成領域外に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調を測定し対比することにより、前記出力画像形成領域外に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調の基準値を補正し、

出力画像形成中は、補正した前記トナー付着量及び／又は階調の基準値と出力画像形成中における出力画像形成領域外の基準画像のトナー付着量及び／又は階調の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質制御を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 10】

連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、

前記像担持体上でトナー像の形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、

前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像のトナー付着量又は階調を測定する 4 つ以上の検出手段を備え、

前記記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に対応する前記像担持体のそれぞれの位置に最も近い位置の 2 つの検出手段とを選択する検出手段選択手段を備え、

前記像担持体上の任意の位置の前記基準画像のトナー付着量及び／又は階調を測定する場合に、

出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記検出手段によって前記トナー付着量及び／又は階調を測定して、前記トナー付着量及び／又は階調を最小 2 乗法で n 次関数 ($n \geq 2$) に近似し、

出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記 2 つの検出手段で測定し、さらに前記 n 次関数の 1 次以下の 2 つの係数を、出力画像形成中及び出力画像形成停止中における測定結果によって決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、

前記像担持体上及び前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、

前記像担持体上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量及び／又は階調であり、

前記中間転写材上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量、階調、及び色ずれ量の少なくともいずれかであり、

10

20

30

40

50

前記物理量の測定は、前記連続記録媒体への印刷が所定の長さ以下では前記中間転写材上で行い、前記連続記録媒体への印刷が所定の長さを超えると前記像担持体上で行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記所定の長さは、500 m以上で2 km以下であることを特徴とする請求項 1 1 に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、電子写真方式の画像形成装置及び画像形成方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近の画像形成装置により形成される出力画像の画像品質は格段に向上しており、ユーザーの画像品質制御に対する要求は一段と厳しくなっている。しかし、静電プロセスを利用する電子写真方式の画像形成装置では、温度・湿度等の環境条件の変化や、像担持体トナー等の経時劣化などによる影響を受けて画質変動が生じる。画質変動として特に問題となるのは、白黒画像の場合にはトナー濃度、カラー画像の場合は、トナー濃度に加えて色再現や階調性あるいは色ずれ量（レジストレーション）である。

【0003】

このような画質変動を解決するために広く行われている方法としては、印刷用の画像データに基づいて形成する出力画像の他に、画像品質管理用の比較的小さなパターン（以下基準画像という。）を感光体上及び／又は転写媒体上に形成し、センサによって基準画像の画質に関する物理量、例えばトナー付着量や階調性あるいは色ずれ量等を測定し、その測定値に基づいて、感光体帯電電位や感光体に照射する光量、あるいは現像バイアス、現像トナー量の補給等の制御値（画像形成条件）を制御する方法が挙げられる。このような画像品質制御により、高精度かつ正確に画質品質の変動を抑えることができる。このような基準画像を用いた画像品質制御は、A4版定型用紙などのように一枚一枚が分かれた普通紙（カット紙）に画像を形成する画像形成装置では、通常、特許文献1に記載されているように、基準画像が感光体ドラム上や転写ベルト上の出力画像と出力画像との間の領域に形成され、物理量の測定、制御が行われる。一方、連続紙に画像を形成する画像形成装置には、出力画像形成領域は常に出力画像の形成に使用されているので、特許文献2では、基準画像の形成位置を、出力画像を形成しない領域である出力画像形成領域外としている。

20

30

【特許文献1】特開平7-181795号公報

【特許文献2】米国特許第5124732号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

連続紙に画像を形成する場合のように連続的な出力画像形成においては、例えば、中間転写ベルトの出力画像形成領域内と出力画像形成領域外とでは、中間転写ベルトの表面状態が異なってくる。中間転写ベルトの出力画像形成領域内は常に記録媒体と接触し、摩擦や荷電状態の変化に曝されている。しかし、出力画像形成領域外では記録媒体が接触することはなく、比較的穏和な条件下にある。この為、画像形成装置の運転状態によっては、出力画像形成領域内外に同一の画像形成をしたとしても、同一の画質の画像が得られない場合がある。このように、出力画像形成領域内外の画像の画質の測定結果が大きく異なるような場合には、出力画像形成領域外に形成した基準画像から得られる物理量のデータを基に画像品質を制御したとしても、出力画像が形成される印刷領域内の画像品質を十分制御することはできない。一方、画像品質制御を高精度に行う為に、連続紙に印刷を行っているときに基準画像を出力画像形成領域内に形成して画像品質を制御するには、連続印刷を中断する必要があるため、高速で大量に連続紙への印刷をする場合などは、印刷中断による

40

50

印刷効率の低下は大きな問題であった。

【0005】

このように、連続紙への高速大量印刷のような画像形成においては、きめ細かく印刷中の出力画像の品質を監視することと、出力画像を形成しながら画像品質監視用の基準画像を形成することは両立しないと考えられていた。

【0006】

本発明の目的は、上記課題を踏まえ、連続紙への印刷のような連続する画像形成においても、常に画像品質を監視しながら画像形成出来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。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため本発明の画像形成装置は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有することを特徴としている。

さらに、出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、両者の測定結果を対比し、対比結果に基づいて前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した前記基準値と出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えることを特徴とする。

好ましい本発明は、前記物理量は、基準画像における色ずれ量、トナー付着量、及び階調のうち少なくともいずれかひとつであることを特徴とする前記画像形成装置である。

好ましい本発明は、前記像担持体上の出力画像形成領域外及び／又は前記中間転写材上の出力画像形成領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備え、前記像担持体上及び／又は前記中間転写材上から前記トナー排出用画像を排除するクリーナを備えることを特徴とする前記画像形成装置である。

本発明は、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、出力画像形成停止中に、前記中間転写材上の前記出力画像形成領域内に形成した基準画像の画像品質に関する物理量と前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、対比することにより、前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した前記物理量の基準値と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質制御を行うことを特徴とする画像形成方法である。

好ましい本発明は、前記物理量は、色ずれ量、トナー付着量、及び階調のうち少なくともいずれかひとつであることを特徴とする前記画像形成方法である。

本発明は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を備え、前記中間転写材上に、4つ以上の前記検出手段を設け、記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記中間転写材の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記

10

20

30

40

50

出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に対応する前記中間転写材のそれぞれの位置に最も近い位置の2つの検出手段と、を選択する検出手段選択手段を備え、前記中間転写材上の任意の位置の基準画像の画像品質に関する物理量を測定する場合に、出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された検出手段によって前記基準画像の物理量を測定して、前記基準画像の物理量を最小2乗法で n 次関数 ($n \geq 2$) に近似して、出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記2つの検出手段で前記基準画像の物理量を測定し、さらに前記 n 次関数の1次以下の2つの係数を、出力画像形成中及び出力画像形成停止中における測定結果によって決定することとを特徴とする画像形成装置である。

本発明は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上でのトナー像の形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、前記物理量はトナー付着量又は階調であり、出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量と前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、両者の測定結果を対比し、対比結果に基づいて前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した前記物理量の基準値と出力画像形成中における前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えることを特徴とする画像形成装置である。

好ましい本発明は、前記像担持体上の出力画像形成領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備え、前記像担持体上から前記トナー排出用画像を排除するクリーナを備えることを特徴とする前記画像形成装置である。

本発明は、像担持体上に形成したトナー像を、連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、前記像担持体上でのトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、出力画像形成停止中に、前記像担持体上の前記出力画像形成領域内に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調と前記出力画像形成領域外に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調を測定し対比することにより、前記出力画像形成領域外に形成した基準画像のトナー付着量及び／又は階調の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した前記トナー付着量及び／又は階調の基準値と出力画像形成中における出力画像形成領域外の基準画像のトナー付着量及び／又は階調の測定値との対比結果に基づいて、出力画像の画像品質制御を行うことを特徴とする画像形成方法である。

本発明は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上でのトナー像の形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像のトナー付着量又は階調を測定する4つ以上の検出手段を備え、前記記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記像担持体上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に対応する前記像担持体のそれぞれの位置に最も近い位置の2つの検出手段と、を選択する検出手段選択手段を備え、前記像担持体上の任意の位置の前記基準画像のトナー付着量及び／又は階調を測定する場合に、出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記検出手段によって前記トナー付着量及び／又は階調を測定して、前記トナー付着量及び／又は階調を最小2乗法で n 次関数 ($n \geq 2$) に近似し、出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記2つの検出手段で測定し、さらに前記 n 次関数の1次以下の2つの係数を、出力画像形成中及び出力画像形成停止中における測定結果によって決定することとを特徴とする画像形成装置である。

10

20

30

40

50

本発明は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上及び前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、前記像担持体上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量及び／又は階調であり、前記中間転写材上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量、階調、及び色ずれ量の少なくともいずれかであり、前記物理量の測定は、前記連続記録媒体への印刷が所定の長さ以下では前記中間転写材上で行い、前記連続記録媒体への印刷が所定の長さを超えると前記像担持体上で行うことを特徴とする画像形成装置である。

10

好ましい本発明は、前記所定の長さは、500m以上で2km以下であることを特徴とする前記画像形成装置である。

【0008】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記物理量は、基準画像におけるトナー付着量であることを特徴としている。

【0009】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記物理量は、基準画像における色ずれ量であることを特徴としている。

【0010】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量により前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、補正した基準値と出力画像形成中における前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量とにより、形成される出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えたことを特徴としている。

20

【0011】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記像担持体上の前記中間転写材上の前記出力画像形成領域外対応する領域及び／又は前記中間転写材上の出力画像形成領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備えたことを特徴としている。

【0012】

更に、参考の発明の画像形成方法は、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、前記中間転写材上でのトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に基準画像を形成し、形成された基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、測定された物理量により出力画像の画像品質制御を行うことを特徴としている。

30

【0013】

更に、参考の発明の前記画像形成方法は、前記物理量は、トナー付着量及び／又は色ずれ量であることを特徴としている。

【0014】

更に、参考の発明の前記画像形成方法発明は、出力画像形成の停止中に、前記出力画像形成領域内に形成した基準画像の画像品質に関する物理量により前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した物理量の基準値と前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量とにより出力画像の画像品質制御を行うことを特徴としている。

40

【0015】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記中間転写材上に、4つ以上の検出手段を設け、記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記中間転写材の出力画像形成領域内および出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に最も近い2つの検出手段とを選択

50

する検出手段選択手段とによって、前記記録媒体上の任意の位置の物理量を測定する場合に、出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された検出手段によって物理量を計測して、前記物理量を最小2乗法で n 次関数($n \geq 2$)に近似して、出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記記録媒体の両端部に最も近い2つの検出手段で計測し、さらに前記 n 次関数の1次以下の2つの係数を、出力画像形成中および出力画像形成停止中による計測結果によって決定することを特徴としている。

【0016】

更に、参考の発明の画像形成装置は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像の形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記像担持体上及び前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有することを特徴としている。

10

【0017】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記中間転写材上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像における色ずれ量であることを特徴としている。

【0018】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記像担持体上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量であることを特徴としている。

20

【0019】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、出力画像形成停止中に、前記出力画像形成領域内の基準画像の画像品質に関する物理量により前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、補正した基準値と出力画像形成中における前記出力画像形成領域外の基準画像の画像品質に関する物理量とにより、形成される出力画像の画像品質を制御する画像品質制御装置を備えたことを特徴としている。

【0020】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記像担持体上の出力画像形成領域外及び／又は前記中間転写材上の前記出力画像形成領域外に、トナー排出用画像を形成するトナー排出用画像領域を備えたことを特徴としている。

30

【0021】

更に、参考の発明の画像形成方法は、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して連続記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成方法であって、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像の形成領域の幅を、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広くし、前記像担持体上及び前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に基準画像を形成し、形成された基準画像の画像品質に関する物理量を測定し、測定された物理量により出力画像の画像品質制御を行うことを特徴としている。

【0022】

更に、参考の発明の前記画像形成方法は、前記中間転写材上で検出される基準画像の画像品質に関する物理量は色ずれ量であり、前記像担持体上に形成された基準画像の画像品質に関する物理量はトナー付着量であることを特徴としている。

40

【0023】

更に、参考の発明の前記画像形成方法は、出力画像形成の停止中に、前記出力画像形成領域内に形成した基準画像の画像品質に関する物理量により前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量の基準値を補正し、出力画像形成中は、補正した物理量の基準値と前記出力画像形成領域外に形成した基準画像の画像品質に関する物理量とにより出力画像の画像品質制御を行うことを特徴としている。

【0024】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、中間転写材上及び／又は像担持体上に4つ以

50

上の検出手段を設け、記録媒体の幅が変化したことに伴い、前記中間転写材の出力画像形成領域内および出力画像形成領域外の幅が変化したとき、前記出力画像形成領域内の検出手段と、前記出力画像形成領域外にあり、且つ前記記録媒体の両端部に最も近い2つの検出手段とを選択する検出手段選択手段とによって、前記記録媒体上の任意の位置の物理量を測定する場合に、出力画像形成停止中は、前記検出手段選択手段によって選択された検出手段によって物理量を計測して、前記物理量を最小2乗法で n 次関数($n \geq 2$)に近似し、出力画像形成中は、前記検出手段選択手段によって選択された前記記録媒体の両端部に最も近い2つの検出手段で計測し、さらに前記 n 次関数の1次以下の2つの係数を、出力画像形成中および出力画像形成停止中による計測結果によって決定することの特徴としている。

10

【0025】

更に、参考の発明の画像形成装置は、連続記録媒体上に画像形成を行うことができ、像担持体上に形成したトナー像を、中間転写材を介して記録媒体上に転写して画像形成する電子写真方式の画像形成装置において、前記像担持体上及び前記中間転写材上でのトナー像形成領域の幅が、記録媒体上に転写されるトナー像の形成領域である出力画像形成領域の幅よりも広く、前記像担持体上及び前記中間転写材上の出力画像形成領域内及び出力画像形成領域外に形成される基準画像の画像品質に関する物理量を測定する検出手段を有し、前記像担持体上及び前記中間転写材上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像における色ずれ量であり、また前記中間転写材上および前記像担持体上に形成される基準画像の画像品質に関する物理量は、基準画像におけるトナー付着量であり、トナー付着量の測定は、画像形成装置で長期的に前記連続記録媒体を印刷するとき、前記連続記録媒体の印刷が所定の長さ以上では前記中間転写材上で行い、前記連続紙の印刷が所定長さを超えると前記像担持体上で行うことの特徴としている。

20

【0026】

更に、参考の発明の前記画像形成装置は、前記所定の長さは、500m以上で2km以下であることを特徴としている。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、連続紙への印刷のような連続する画像形成においても、常に画像品質を監視しながら画像形成出来る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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の実施例について説明する。

(画像形成装置の概略)

図1は、本発明の画像形成装置の実施形態例を示す概略構成図である。この画像形成装置は、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色のカラートナー像形成用の現像ユニットと、中間転写ベルト10を備え連続紙への印刷が可能である。各色の現像ユニットを中間担持体である中間転写ベルト10に対向して順に配置し、中間転写ベルト10上に各カラートナーによるトナー像を順次転写する。4色の現像ユニットから転写され中間転写ベルト10上でフルカラーになったトナー像を印刷前用紙入れ15から搬送される記録媒体の連続紙13に、転写ローラ11により転写し、定着器12で加熱加圧してトナー像を溶融定着して連続紙13上にカラー画像を形成し、印刷後用紙入れ16に収納する。

40

【0029】

通常のフルカラー画像形成装置は、現像ユニットが4色分あり、感光手段は感光体ドラム7が使用される。4色は、それぞれ、黒色トナーを有するK現像ユニット、シアン色トナーを有するC現像ユニット、マゼンタ色トナーを有するM現像ユニット、イエロー色トナーを有するY現像ユニットである。各現像ユニット50は、感光体ドラム7上を帯電させる帯電器1、感光体ドラム7上に静電潜像を書き込む露光器4、感光体帯電電位、感光体放電電位を検出する電位センサ5、感光体ドラム7上の静電潜像にトナーを供給してトナー像を形成する現像器6、中間転写ベルト10に感光体ドラム7上のトナー像を転写す

50

る転写ローラ 8、転写後の感光体ドラム 7 表面をクリーニングするクリーナ 3、感光体ドラム 7 上の静電潜像を除去する除電器 2 などで構成されている。現像器 6 は、トナーを貯めるトナーホップ、トナー層を形成し、感光体ドラム 7 上にトナーを接触させる現像ローラなどから構成されている。

【0030】

中間転写ベルト 10 は図示されない駆動手段で回転する駆動ローラ 9 で図中矢印方向に回転している無端ベルトである。第一の転写手段である一次転写ローラ 8 は、各現像ユニットの感光体ドラム 7 に対向して中間転写ベルト 10 の内側に配置されている。この一次転写ローラ 8 により、各感光体ドラム 7 上のトナー像は中間転写ベルト 10 上に順次転写される。4 色のトナー像は中間転写ベルト 10 上でフルカラートナー像となり、中間転写ベルト 10 の移動に伴って第二の転写手段であるのニップ部に搬送される。連続紙 13 は、印刷前用紙入れ 15 から引き出され、二次転写ローラ 11 と中間転写ベルト 10 とのニップ部に至る。ニップ部においては、連続紙 13 の表面側に中間転写ベルト 10 が、裏面側に二次転写ローラ 11 が配置される。ニップ部において、二次転写ローラ 11 により中間転写ベルト 10 からフルカラーのトナー像を転写される。中間転写ベルト 10 は、表面の転写できなかった残留トナーをベルトクリーナ 14 により除去される。トナー像を転写された連続紙 13 は、定着器 12 に搬送され、定着器 12 によりトナー像を定着されて、印刷後用紙入れ 16 に導入することができる。

【0031】

(連続紙への画像形成)

連続紙に画像を形成する場合、まず感光体ドラム 7 上を帯電器 1 で帯電させ、露光器 4 で画像に応じた光をあてて、感光体ドラム 7 上の電位を落とす。その部位が感光ドラム 7 の回転により現像ローラに達し、トナー層と接すると帯電しているトナーが露光位置に付着する。感光体ドラム 7 上に形成されたトナー画像は、一次転写ローラ 8 が中間転写ベルト 10 を感光体ドラム 7 に押し付ける部位で、中間転写ベルト 10 上に転写される。

【0032】

各現像ユニットの感光体ドラム 7 上のトナー画像は、順次中間転写ベルト 10 上に転写され、カラーのトナー画像が形成される。そして、中間転写ベルト 10 の搬送により、連続紙 13 との接触領域の転写ローラ 11 との接触位置で、搬送されてきた連続紙 13 上にトナー画像は転写される。トナー画像が転写された連続紙 13 は、定着器 12 で熱と圧力が加えられ、トナーを溶融定着しカラー画像が形成される。

【0033】

上記の画像形成装置を例に具体的な画像品質の調整について説明する。

[実施例 1]

(出力画像形成領域外への基準画像の形成)

この実施形態例の画像形成装置においては、図 2 に示すように、中間転写ベルト上には基準画像形成領域が 3 カ所ある。図 2 は、中間転写ベルトのトナー像形成面を観察した平面図であり、図 3 は、その側面図である。なお、これらの図には、基準画像の物理量を測定するセンサ 19、20 も図示している。図 2 に示すように、基準画像 25 の形成領域は、中間転写ベルト 10 の両端部の、連続紙 13 へのトナー像の転写ができる最大ベルト幅の外側にあたる出力画像形成領域外 18 である。もう一つの基準画像 26 の形成領域は、中間転写ベルト 10 の中央部の連続紙 13 に転写するための出力画像を形成するベルト幅内にある出力画像形成領域内 17 である。

【0034】

なお、この実施形態例では、基準画像 26 は、出力画像形成領域内 17 の幅方向中央部にあるが、中央部にある必要はない。また、複数箇所あっても良い。さらに、基準画像 25 は、中間転写ベルト 10 の両端部にあることが望ましいが、片側だけでもよい。なお、出力画像とは、画像形成装置で連続紙をはじめとする記録媒体に画像を転写し、定着して取り出すことのできる、所謂目的とする印刷物に形成するための画像であり、基準画像とは、画像形成装置において形成された画像の品質を評価するための画像であり、この画像

の画像品質に関する物理量が所定の値になっていることが、正常な画像形成が行われている目安になる。なお、基準画像は、感光体ドラム又は中間転写材上にトナー像が形成されていればよく、記録媒体上には転写されない。基準画像は、クリーナにより感光体ドラム又は中間転写材上から除去される。

【0035】

(センサ)

中間転写ベルト10においては、図3に示すように、センサ19は、出力画像形成領域外18に形成される基準画像25に対向するように配置し、センサ20は、出力画像形成領域内17に形成される基準画像26に対向するように配置されている。また、ここでは、センサ20は、出力画像形成領域内17の中央に設置されているものとして説明するが、これに限らない。センサ20は、印字する位置に対応して設置されていることが望ましいとする。

10

【0036】

センサ19、20は、画像形成装置本体に支持されており、中間転写ベルト10が回転しても中間転写ベルト10の幅方向に関しては、常に同じ位置に対向している。これにより、図2、3に示すように、中間転写ベルト10の回転に伴って、基準画像25、26が次々とセンサ19、20の正面に搬送されてくる構造になっている。センサ19、20は、発光部23及び受光部24を備えた非接触型の光センサである。光センサには、出射角度と入射角度の等しい正反射光用の光センサ、出射角度と入射角度の違う拡散反射光用のセンサなどがある。センサ19、20の測定対象としては、色ずれ量、トナー付着量、階調など直接間接に画像品質の指標となる物理量であればどのようなものでもよい。

20

なお、単色の画像形成装置であれば、トナー付着量の測定だけでもよい。

【0037】

(印刷中の基準画像による画像品質の制御)

出力画像を印刷中は、中間転写ベルト10上の出力画像形成領域内17は常に使用されており、ここに形成された画像は、すべて記録媒体である連続紙13に転写されて出力画像となる。それ故、連続印刷中は、出力画像形成領域内17には、出力画像以外の画像を形成することはできない。そこで、印刷中は、中間転写ベルト10上の出力画像形成領域外18に基準画像25を形成し、基準画像測定用のセンサ19によりC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、K(ブラック)のトナー付着量、色ずれ量(レジストレーション)などを測定する。

30

【0038】

トナー付着量制御は、測定値と基準値との対比により、それぞれの現像ユニット毎に感光体帯電電位や感光体ドラム7に照射する光量、あるいは現像バイアス電圧、現像トナー補給量等の画像形成条件を画像品質制御装置60により制御することにより、トナー付着量の変動を抑える。トナー付着量制御には下記のようなものがある。

【0039】

(1) 現像ポテンシャル電位制御

光源(LD)のパワーおよび帯電印加電圧を固定して、現像バイアス電圧出力を多段階に変化させることで、トナー付着量の異なる複数個のトナーパターン像を作像し、フォトセンサで検出したトナー付着量がそれぞれ目標値となるように現像バイアス電圧を調整して決定する。

40

【0040】

(2) トナー濃度制御の基準値の設定

トナー帯電量の低下により、トナー濃度制御レベルが変化する場合がある。そこで、光センサにてトナー付着パターンを検出し、その結果に応じて現像装置内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサの制御基準値を最適化する。

【0041】

(3) 現像剤攪拌

トナー帯電量を回復させるために、現像装置内に攪拌部材を回転駆動させて現像剤を攪

50

拌する。

【0042】

(4) トナー補給制御

トナー濃度センサの出力、トナー濃度制御の基準値および画素検知データより、トナー補給時間を算出し、トナー補給モータを駆動する。

【0043】

(5) 中間調補正制御

所定の現像バイアス電圧と帯電電圧を出力し、光源（LD）のパワーを変化させながら、複数のトナー付着パターンを作像し、光センサにて検知する。この光センサの出力より現像入出力特性を求め、この特性が目標特性になるように光源（LD）のパワーを変更する。

10

【0044】

(6) シェーディング制御

主走査方向のトナー付着量むらを低減する為、1走査内での光源（LD）の光出力を制御する。

【0045】

また、印刷中における色ずれ量（レジストレーション）の補正制御は、図6～8に示した下記に示す書き込み位置制御によって行う。

【0046】

書き込み位置制御

20

a：スキュー調整

b：副走査方向位置合わせ

c：主走査方向位置合わせ

画像品質制御装置60によりこれらの制御を行うことにより、トナー付着量、色ずれ量などを一定値以内に抑えてカラー画像の画質を安定化させる。特に、連続印刷中の温度や湿度の変化、記録媒体である連続紙の変更などへの対応には、このような変化に即応した印刷中の画像品質の監視や制御が重要である。

【0047】

しかし、現像器6の現像ギャップの軸方向傾斜、トナー濃度軸方向むら、感光体ドラム7の帯電むらなどにより、中間転写ベルト10の幅方向端部である出力画像形成領域外18と中間転写ベルト10中央部の出力画像形成領域内17とでは基準画像の物理量であるトナー付着量などが変化することがある。この影響を和らげるため、この実施形態では、中間転写ベルト10の両端部で基準画像の画像品質を測定している。

30

【0048】

(出力画像形成領域外の基準画像の補正)

しかし、それだけでは出力画像形成領域内17と出力画像形成領域外18でのトナー付着量の補正をすることはできない。また、色ずれ量も、出力画像形成領域内17と出力画像形成領域外18との色ずれ量の関係を用いないと、ボウや左右の倍率偏差の影響による色ずれ量を測定することはできず、精度良く出力画像形成領域内17での色ずれ量を算出することができない。したがって、出力画像形成領域外18に基準画像の形成、測定を行い、その測定結果を用いて画像品質制御を行っているだけでは、出力画像形成領域内17と異なる状態の測定結果に基づいて制御がなされるため、画像品質制御の精度が低下する。一般に、長期間画像形成装置を使用すればするほど画像品質制御の精度が低下する。

40

【0049】

このような画像品質制御のずれを補正するために、印刷開始前、印刷終了後などの印刷実行停止時に、感光体ドラム7及び中間転写ベルト10の出力画像形成領域内17にも基準画像26を形成し、基準画像26の物理量をセンサ20により測定し、基準画像25の測定結果と対比しその対比結果に基づいて基準画像25の物理量の基準値を補正する。印刷開始後の出力画像形成領域外18での基準画像25の測定結果を基準値と対比して印刷中の画像品質制御を行う。これにより、出力画像形成領域内17での基準画像26と出力

50

画像形成領域外 18 での基準画像 25 の測定結果の違いが補正された画像品質制御を行うことができる。

【0050】

具体的には図 11 に示したように、印刷実行停止中に中間転写ベルトの両端の出力画像形成領域外 18 で測定したトナー付着量が a 、 b 、中間転写ベルト中央に位置する出力画像形成領域内で測定したトナー付着量が c の場合について説明する。まず、補正量 α は、 $\alpha = (a + b) / 2 - c$ となり、この補正量を基準値に足したものが、補正された基準値となる。

【0051】

例えば、 $a = 0.45 \text{ mg/cm}^2$ 、 $b = 0.55 \text{ mg/cm}^2$ 、 $c = 0.48 \text{ mg/cm}^2$ とする。このとき、補正量 $\alpha = 0.5 - 0.48 = 0.02 \text{ mg/cm}^2$ となる。従って、基準値が 0.5 mg/cm^2 の場合、補正された基準値は、 $0.5 + 0.02 = 0.52 \text{ mg/cm}^2$ となる。そのため、 $(a + b) / 2 = 0.52 \text{ mg/cm}^2$ となるよう、現像ポテンシャル電位制御等の画像品質制御が行われる。

【0052】

(印刷実行停止時の色ずれ補正)

印刷実行停止時に、出力画像形成領域内、外に基準画像を形成し、色ずれ量の測定を行い、図 9、図 10 に示した倍率偏差防止補正制御、ボウ補正制御を行う。

【0053】

(一方の出力画像形成領域外のみの物理量計測方法)

物理量を測定する場合、図 2 に示す中間転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 の左右両方で測定する場合について説明したが、どちらか一方だけでも行うことも可能である。その場合は、次のように計測を行うものとする。例えば、印刷時に図 2 の右側の出力画像形成領域外 18 で計測した場合は、印刷停止時にも図 2 の右側の出力画像形成領域外 18 で計測するという具合に、印刷時と印刷停止時で測定する出力画像形成領域外 18 をどちらかの側に合わせるようにする。但し、より高精度の画像品質を得るためには、左右両方の出力画像形成領域外 18 で測定する方が望ましい形態である。

【0054】

(トナー排出画像の形成)

高性能の画像形成装置においては、印刷実行中、単位時間あたりのトナー排出量が一定量以上でないと、トナー劣化に起因する画質劣化が生じることがある。これを防ぐ為、印刷によって消費されるトナー量が一定量に満たない場合、強制トナー排出を行う必要がある。カット紙に印刷を行う場合は、出力画像形成の間隙で感光体ドラム上の出力画像形成領域にトナー排出画像を形成し、強制トナー排出を行っている。しかし連続紙のように連続して印刷を行う画像形成の場合は、出力画像形成の間隙が取れない為、転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 に対応している図 4 の感光体ドラム 7 上の端部の出力画像形成領域外 28 にトナー排出画像 35 を形成し、強制トナー排出を行えばよい(図 4 については後ほど詳しく説明する)。感光体ドラム 7 上に形成したトナー排出画像 35 は、転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 にトナー排出画像 34 として転写して強制トナー排出を行ってもよい(図 2, 4 参照)。

【0055】

なお、転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 及び感光体ドラム 7 上の出力画像形成領域外 28 に形成されたトナー排出画像 34 は、図 1 に示すような、転写ベルト 10 のクリーナであるベルトクリーナ 14 や感光体ドラム 7 のクリーナであるクリーナ 3 により、転写残りのトナーなどと一緒に転写ベルト 10 や感光体ドラム 7 から除去される。

【0056】

[実施例 2]

色ずれ量の測定は、1 色のトナー像しか形成されていない感光体ドラム 7 上の基準画像からの測定は難しいので、C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、K (ブラック) のトナー画像が重なる中間転写ベルト 10 上で測定することが好ましい。しかし、ト

10

20

30

40

50

ナー付着量については、感光体 7 でも行うことが可能である。これについて説明する。

【0057】

本実施形態例の画像形成装置においては、図 4 に示すように、像担持体である感光体ドラム上には基準画像形成領域が 2 カ所ある。図 4 は、感光体ドラムのトナー像形成面を観察した平面図であり、図 5 は、その側面図である。なお、これらの図には、基準画像の物理量を測定するセンサ 29、30 も図示している。図 4 に示すように、基準画像 32 の形成領域は、感光体ドラム 7 の両端部の、連続紙 13 へのトナー像の転写ができる最大ベルト幅の外側にあたる出力画像形成領域外 28 である。もう一つの基準画像 31 の形成領域は、感光体ドラム 7 の中央部の連続紙 13 に転写するための出力画像を形成するベルト幅内にある出力画像形成領域内 27 である。なお、この実施形態例では、基準画像 31 は、出力画像形成領域内 27 の幅方向中央部にあるが、中央部にある必要はない。また、複数箇所あっても良い。さらに、基準画像 32 は、感光体ドラム 7 の両端部にあるのが望ましいが、片側でもよい。

10

【0058】

感光体ドラム 7 においても、中間転写ベルト 10 におけると同様にして基準画像の画像品質に関する物理量を測定できる。図 4 に示すように、センサ 29 は、感光体ドラム 7 の出力画像形成領域外 28 に形成される基準画像 32 に対向するように配置し、センサ 30 は、出力画像形成領域内 27 に形成される基準画像 31 に対向するように配置されているセンサ 29、30 は、画像形成装置本体に支持されており、感光体ドラム 7 が回転しても感光体ドラム 7 の幅方向に関しては、常に同じ位置に対向している。これにより、図 5 に示すように、感光体ドラム 7 の回転に伴って、基準画像 31、32 が次々とセンサ 29、30 の正面に搬送されてくる構造になっている。センサ 29、30 は、センサ 19、20 と同様、発光部及び受光部を備えた非接触型の光センサである。光センサには、出射角度と入射角度の等しい正反射光用の光センサ、出射角度と入射角度の違う拡散反射光用のセンサなどがある。

20

【0059】

なお、感光体ドラム上 7 でトナー付着量の測定は、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）のトナー画像を形成する各々の感光ドラム上で行う。

【0060】

なお、物理量の測定の仕方は、実施例 1 の中間転写ベルト 10 での方法と同様に行う。つまり、印刷中は出力画像形成領域外 28 で測定を行い、印刷停止時は出力画像形成領域外 28 および出力画像形成領域内 27 の両方で測定を行うという具合である。その他の測定方法や色ずれ量以外の測定対象についても中間転写ベルト 10 と同様である。

30

【0061】

また、感光体ドラム 7 で強制トナー排出を行う場合について説明する。感光体ドラム 7 上の端部の出力画像形成領域外 28 にトナー排出画像 35 を形成し、強制トナー排出を行えばよい。感光体ドラム 7 上に形成したトナー排出画像 35 は、転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 にトナー排出画像 34 として転写して強制トナー排出を行ってもよい（図 2、4 参照）。

【0062】

なお、転写ベルト 10 の出力画像形成領域外 18 及び感光体ドラム 7 上の出力画像形成領域外 28 に形成されたトナー排出画像 34 は、図 1 に示すような、転写ベルト 10 のクリーナであるベルトクリーナ 14 や感光体ドラム 7 のクリーナであるクリーナ 3 により、転写残りのトナーなどと一緒に転写ベルト 10 や感光体ドラム 7 から除去される。

40

【0063】

[実施例 3]

トナー付着量は、実施例 1 および 2 で説明したように、感光体ドラム 7 上、中間転写ベルト 10 上のどちらにおいても測定可能であるが、中間転写ベルト 10 上で測定する場合、中間転写ベルト 10 の出力画像形成領域内 17 は常に連続紙と接触しているのに対し、出力画像形成領域外 18 は接触していない。この為、画像形成装置を長期間連続運転して

50

連続紙を印刷していくと、印刷する用紙の長さが所定値、例えば1 kmを超えると、出力画像形成領域内17および出力画像形成領域外18では、表面の経時劣化速度の違いが生じ、出力画像形成領域内17と出力画像形成領域外18とでは一次転写効率が変化する。これが原因で、中間転写ベルト10の出力画像形成領域外18で測定するトナー付着量のデータは、出力画像形成領域内17のトナー付着量との相関関係に誤差を生じてくることがある。そのため、出力画像に対するトナー付着量の制御精度が低下する。

【0064】

このような問題を生じさせないために、トナー付着量については、印刷する用紙の長さが所定値、1 kmに達するまでならば中間転写ベルト10で測定し、その長さを超えて用紙の印刷を行っていく場合には感光体ドラム7上に基準画像を形成して測定していく。なお、測定対象を変更するための所定値は、1 kmとしたが、画像形成装置、又は要求する画像品質に対応して変更することができ、通常は500 m～2 kmの間で選択することが好ましい。

【0065】

トナー付着量や色ずれ量といった物理量の測定の仕方や強制トナー排出方法は、実施例1および2と同様の方法で行えばよい。

【0066】

[実施例4]

本実施例では、4つ以上の複数のセンサを設けた場合について説明する。複数のセンサを設けることで、用紙幅の変化に応じた計測や、より精度よく計測することが可能となる。図12に示すように、この実施例では、中間転写ベルト10上に複数のセンサ51～59が設置されているとする。センサは、中間転写ベルト10の幅方向の端から端までをカバーし、数は4つ以上あればよい。ここでは、説明のためセンサを9つとし、また隣り合うセンサの間隔も等間隔とする。但し、これに限定する必要はない。各センサ51～59までの横方向の位置を図中のx座標を用いて計測位置x1～x9（例えば、センサ51ならば位置はx1、センサ54ならば位置はx4、センサ59ならば位置はx9という具合に対応している）とし、各センサ51～59によって計測された物理量をそれぞれT(x1)～T(x9)とする。また、この時点で実際に、連続紙13が存在するわけではない。連続紙13の幅として、最大幅は両端のセンサ51及び59より内側とするが、最小幅は特に規定されず、その位置もセンサ51及び59より内側であればどこでも良い。但し、連続紙13の幅と位置は、事前にコントローラ等から知らされており、分かっているものとする。

【0067】

初めに計測方法について説明する。なお、ここでは、物理量はトナー付着量として、説明する。図2に示したように出力画像形成領域内17には、1つのセンサが設けられているが、これを7つ設ける。このときの図が図12になる。図12には、出力画像形成領域外18のセンサを含めて、全部で9つのセンサが設けられていることになる。

【0068】

そして、印刷開始前は、9つのセンサすべてを用いて、出力画像形成領域内17および出力画像形成領域外18での物理量を計測する。図13は、複数のセンサを中間転写ベルトに設けたときの物理量分布のイメージ図である。

【0069】

このとき、出力画像形成領域内17および出力画像形成領域外18での物理量分布は、一般の最小2乗法でn次関数に近似する($n \geq 2$)。

$$T(x) = f(x) + \beta x + \gamma \cdots \quad (\text{式1})$$

但し、 $f(x)$ は2次以上の項からなる多項式とする。また、係数 β 、及び γ は後ほど詳しく説明するが、用紙幅の特定位置の物理量を求めることによって決定していく係数である。この(式1)により、連続紙13の幅(x)方向の任意の位置xに対する物理量T(x)が求められるようになる。

【0070】

そして、印刷中は、出力画像形成領域内 1 7 に用紙があるため、出力画像形成領域外 1 8 にあるセンサ 5 1 および 5 9 だけを使用して、物理量を測定する。このとき、センサ 5 1 および 5 9 によって計測された物理量をそれぞれ $T(x1)$ 、 $T(x9)$ とする。すると、 $T(x1)$ 、 $T(x9)$ は (式 1) を用いて、次のように表すことができる。

【0071】

$$T(x1) = f(x1) + \beta x1 + \gamma \cdots (\text{式 } 2)$$

$$T(x9) = f(x9) + \beta x9 + \gamma \cdots (\text{式 } 3)$$

この計測値 $T(x1)$ 、 $T(x9)$ から、係数 β 、及び γ を決定することができる。

【0072】

このように、用紙幅が異なる場合でも、連続紙 1 3 の幅 (x) 方向の任意の位置 x に対する新たな物理量 $T(x)$ が求められるようになる。この値を元に例えば、シェーディング制御を実施することができる。

10

【0073】

次に、用紙幅が異なる場合について説明する。なお、ここでは、物理量はトナー付着量として、説明する。まず、連続紙 1 3 の幅と位置により、使用されるセンサが決定される。図 1 4 は、図 1 2 のようにセンサを 9 つ設けたとき、連続紙 1 3 の用紙幅が変化した場合の図である。図 1 4 で用いている連続紙は、図 1 2 のときに比べ用紙幅が小さい。そのため、出力画像形成領域内 1 7 は出力画像形成領域内 1 1 7、出力画像形成領域外 1 8 は出力画像形成領域外 1 1 8 になったとする。このとき、出力画像形成領域内 1 1 7 を測定するセンサにはセンサ 5 3 ~ 5 7 が用いられ、出力画像形成領域外 1 1 8 を測定するセンサには用紙幅の小さくなった連続紙 1 3 のすぐ両脇にあるセンサ 5 2 および 5 8 が用いられることになる。また、センサ 5 1 および 5 9 は使用しないことになる。

20

【0074】

印刷開始前に、使用されるセンサ 5 2 ~ 5 8 の設置位置に対応する計測用基準画像 2 6 が形成され、それぞれセンサ 5 2 ~ 5 8 によって計測される。そして、印刷開始前は、7 つのセンサを用いて、出力画像形成領域内 1 1 7 および出力画像形成領域外 1 1 8 での物理量を計測する。図 1 5 は、このときの複数のセンサを中間転写ベルトに設けたときの物理量分布のイメージ図である。

【0075】

このとき、出力画像形成領域内 1 1 7 および出力画像形成領域外 1 1 8 での物理量分布は、一般の最小 2 乗法で n 次関数に近似する ($n \geq 2$)。

30

$$T'(x) = f'(x) + \beta' x + \gamma' \cdots (\text{式 } 4)$$

但し、 $f'(x)$ は 2 次以上の項からなる多項式とする。また、係数 β' 、及び γ' は後ほど詳しく説明するが、用紙幅の特定位置の物理量を求めることによって決定していく係数である。この (式 4) により、連続紙 1 3 の幅 (x) 方向の任意の位置 x に対する物理量 $T(x)$ が求められるようになる。

【0076】

そして、印刷中は、出力画像形成領域内 1 1 7 に用紙があるため、出力画像形成領域外 1 1 8 にあるセンサ 5 2 および 5 8 だけを使用して、物理量を測定する。すなわち、センサ 5 2 および 5 8 の設置位置に計測用基準画像 2 6 が形成されても、それらが連続紙 1 3 上に転写されることはない。センサ 5 2 および 5 8 によって計測された物理量をそれぞれ $T'(x2)$ 、 $T'(x8)$ とする。

40

【0077】

そうすると、 $T'(x2)$ 、 $T'(x8)$ は、(式 4) を用いて、次のように表すことができる。

$$T'(x2) = f'(x2) + \beta' x2 + \gamma' \cdots (\text{式 } 5)$$

$$T'(x8) = f'(x8) + \beta' x8 + \gamma' \cdots (\text{式 } 6)$$

この計測値 $T'(x2)$ 、 $T'(x8)$ から、係数 β' 、及び γ' を決定することができる。このように、用紙幅が異なる場合でも、連続紙 1 3 の幅 (x) 方向の任意の位置 x に対する新たな物理量 $T'(x)$ が求められるようになる。この値を元に例えば、シェー

50

ディング制御を実施することができる。

【0078】

以上説明したように、センサの数を多くすることで、出力画像形成領域内での計測が向上する。また、連続紙の用紙幅が異なる場合でも、用紙幅に合わせて適宜センサを選択するため、どのような幅の用紙でも物理量を精度高く計測することが可能となる。なお、本実施例では、中間転写ベルト10で説明を行ったが、本実施例は、感光体ドラム7に適用することも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明は画像形成装置及び画像形成方法は、連続画像形成が可能な電子写真方式の印刷機や複写機に有効である。特に、高速大型の連続印刷機のように一定時間高速で高品質、高信頼性の画像を形成する必要がある場合に好適に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の画像形成装置の概略構成図。

【図2】中間転写ベルトとセンサの位置関係を示す平面図。

【図3】中間転写ベルトとセンサの位置関係を示す側面図。

【図4】感光ドラムとセンサの位置関係を示す平面図。

【図5】感光ドラムとセンサの位置関係を示す側面図。

【図6】スキュー制御による色ずれ補正のフロー図。

【図7】Y M C Kの間隔制御による色ずれ補正のフロー図。

【図8】横倍率制御による色ずれ補正のフロー図。

【図9】倍率偏差防止制御による色ずれ補正のフロー図。

【図10】ボウ補正制御による色ずれ補正のフロー図。

【図11】中間転写ベルト上のトナー付着量補正のイメージ図。

【図12】中間転写ベルトと複数のセンサの位置関係を示す平面図。

【図13】複数のセンサを中間転写ベルトに設けたときのトナー付着量分布のイメージ図。

【図14】連続紙の幅が変化したことによる中間転写ベルトと複数のセンサの位置関係を示す平面図。

【図15】連続紙の幅が変化したとき複数のセンサを中間転写ベルトに設けたときのトナー付着量分布のイメージ図。

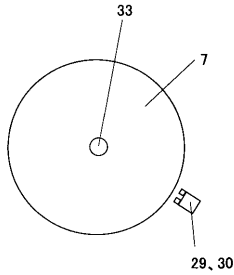
【符号の説明】

【0081】

1：帯電器、2：除電器、3：クリーナ、4：露光器、5：電位センサ、6：現像器、7：感光体ドラム、8：第一の転写ローラ、9：駆動ローラ、10：中間転写ベルト、11：第二の転写ローラ、12：定着ローラ、13：連続紙、14：ベルトクリーナ、15：印刷前用紙入れ、16：印刷後用紙入れ、17：出力画像形成領域内、18：出力画像形成領域外、19、20：センサ、23：発光部、24：受光部、25、26：基準画像、27：出力画像形成領域内、28：出力画像形成領域外、29、30：センサ、31、32：基準画像、33：感光体ドラム回転軸、34、35：トナー排出用画像、50：現像ユニット、51～59：センサ、60：画像品質制御装置、117：出力画像形成領域内、118：出力画像形成領域外

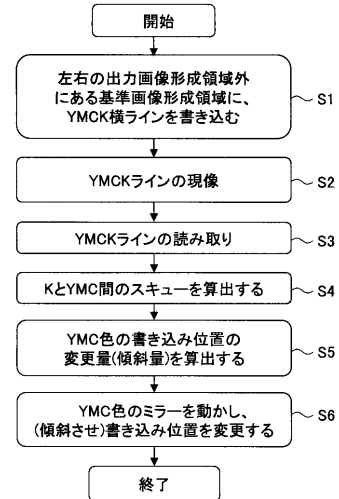
【図 5】

感光体ドラムとセンサの位置関係を示す側面図



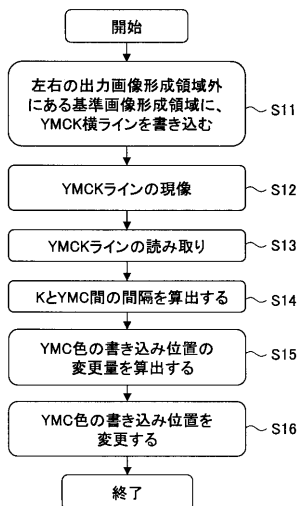
【図 6】

スキュー制御による色ずれ補正のフロー図



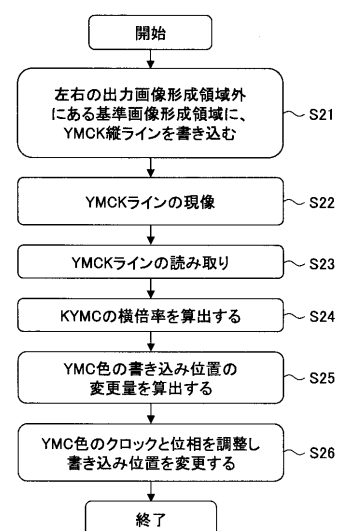
【図 7】

YMCK間隔制御による色ずれ補正フロー図



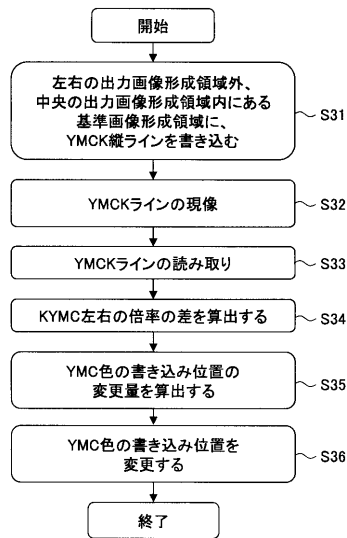
【図 8】

横倍率制御による色ずれ補正フロー図



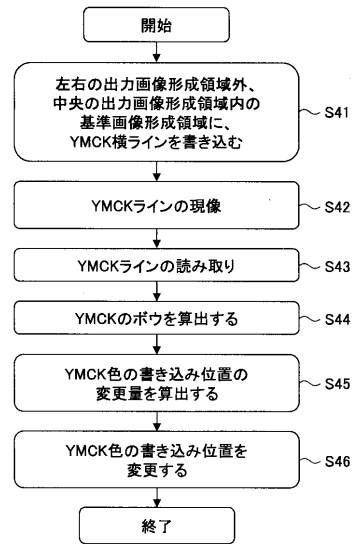
【図 9】

倍率偏差防止制御による色ずれ補正フロー図



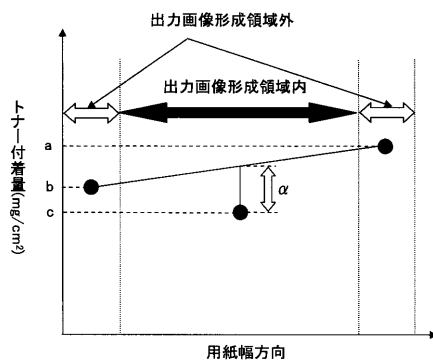
【図 10】

ボウ補正制御による色ずれ補正フロー図



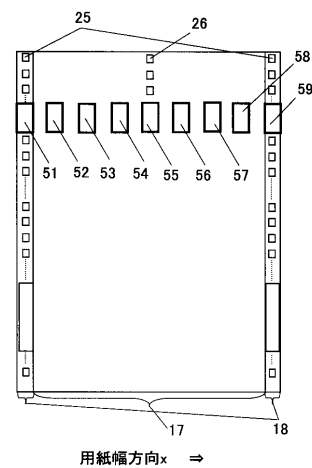
【図 11】

中間転写ベルト上のトナー付着量補正のイメージ図



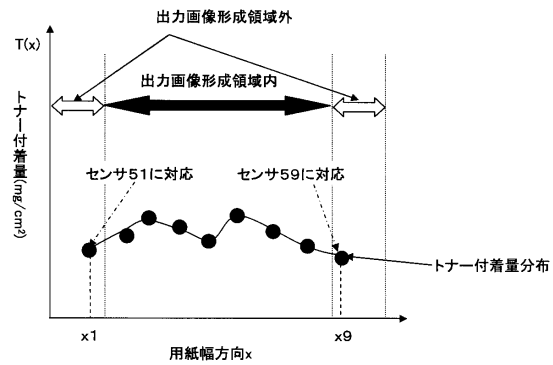
【図 12】

中間転写ベルトと複数のセンサの位置関係を示す平面図



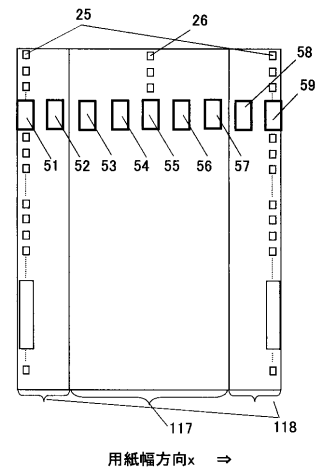
【図 1 3】

複数のセンサを中間転写ベルトに設けたときのトナー付着量分布のイメージ図



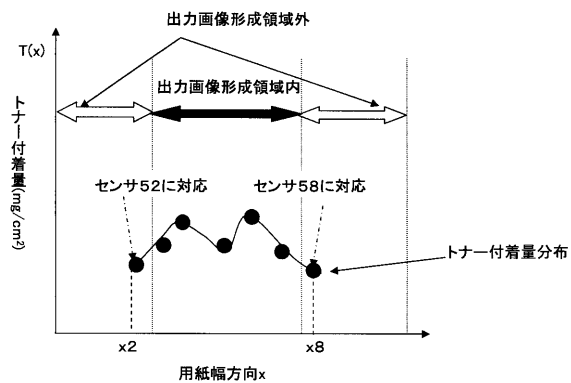
【図 1 4】

連続紙の幅が変化したことによる
中間転写ベルトと複数のセンサの位置関係を示す平面図



【図 1 5】

連続紙の幅が変化するとき複数のセンサを
中間転写ベルトに設けたときのトナー付着量分布のイメージ図



フロントページの続き

- (72)発明者 三矢 輝章
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リコープリンティングシステムズ株式会社内
- (72)発明者 谷川原 誠
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リコープリンティングシステムズ株式会社内
- (72)発明者 三木 英治
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リコープリンティングシステムズ株式会社内
- (72)発明者 中嶋 勇夫
茨城県ひたちなか市武田1060番地 リコープリンティングシステムズ株式会社内

審査官 村上 勝見

- (56)参考文献 特開2006-234941 (JP, A)
特開2006-085062 (JP, A)
特開2003-063115 (JP, A)
特開2005-025040 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 15/16