

(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2009-282349

(P2009-282349A)

(43) 公開日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 Y	2H027
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H300

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-134994 (P2008-134994)	(71) 出願人	000006150
(22) 出願日	平成20年5月23日 (2008. 5. 23)		京セラミタ株式会社
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
		(74) 代理人	100085501
			弁理士 佐野 静夫
		(72) 発明者	仲辻 弘臣
			大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
			京セラミタ株式会社内
		Fターム(参考)	2H027 DA09 DE02 DE09 EA02 EB04
			EB06 EC03 EC06 EC20 ED04
			EE02
			2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05
			EF08 EG02 EH16 EJ09 EJ47
			EK03 EL06 FF05 GG02 GG14
			GG21 QQ10 QQ26 RR37 RR38
			RR50 TT03 TT04

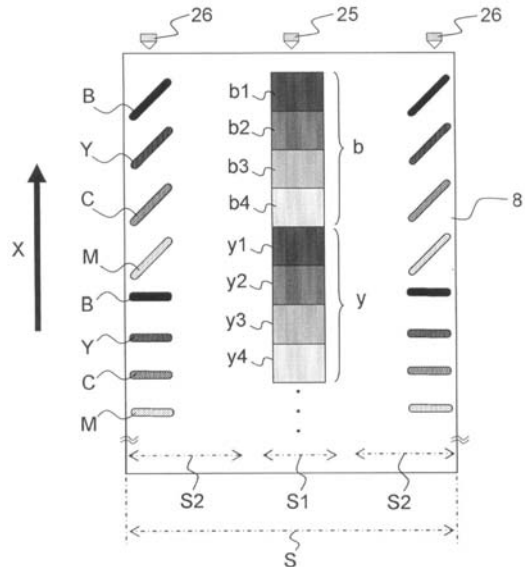
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】露光量補正及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行い、補正時間の短縮を可能とする画像形成装置を提供する。

【解決手段】感光体ドラム1 a ~ 1 dを、露光ユニット4により第1走査領域S1では露光量を副走査方向に段階的に可変して第1基準画像を形成すると共に、第2走査領域S2では露光量を略一定にして第2基準画像を形成し、濃度検知センサ25により第1基準画像のトナー付着量を検知し、色ずれ検知センサ26により第1基準画像と共に現像された第2基準画像の色ずれを検知し、濃度検知センサ25の検知結果に基づく露光量補正と色ずれ検知センサ26の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と現像装置とを含む複数の画像形成部と、前記像担持体上の主走査方向に所定の走査領域を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記像担持体上に現像されたトナー像が順次積層される中間転写ベルトと、前記像担持体上に現像されたトナー像を前記中間転写ベルト上に積層する転写手段と、前記中間転写ベルト上に積層されたトナー像を記録媒体上に一度に転写する二次転写手段と、を備えた画像形成装置において、

前記露光手段は、前記像担持体上に、前記走査領域のうち第 1 走査領域では露光量を副走査方向に段階的に可変して第 1 基準画像を形成すると共に前記第 1 走査領域とは異なる第 2 走査領域では露光量を略一定にして第 2 基準画像を形成可能であり、

前記画像形成部で現像された前記第 1 基準画像のトナー付着量を検知可能な第 1 検知手段と、

前記第 1 基準画像と共に現像された前記第 2 基準画像の色ずれを検知可能な第 2 検知手段と、

前記露光手段により前記第 1 及び第 2 基準画像を形成させ、前記第 1 検知手段の検知結果に基づく前記露光手段の露光量補正と前記第 2 検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う制御手段と、を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

像担持体と現像装置とを含む複数の画像形成部と、前記像担持体上の主走査方向に所定の走査領域を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記画像形成部に記録媒体を搬送する搬送ベルトと、前記像担持体上に現像されたトナー像を記録媒体上若しくは前記搬送ベルト上に転写する転写手段と、を備えた画像形成装置において、

前記露光手段は、前記像担持体上に、前記走査領域のうち第 1 走査領域では露光量を副走査方向に段階的に可変して第 1 基準画像を形成すると共に前記第 1 走査領域とは異なる第 2 走査領域では露光量を略一定にして第 2 基準画像を形成可能であり、

前記画像形成部で現像された前記第 1 基準画像のトナー付着量を検知可能な第 1 検知手段と、

前記第 1 基準画像と共に現像された前記第 2 基準画像の色ずれを検知可能な第 2 検知手段と、

前記露光手段により前記第 1 及び第 2 基準画像を形成させ、前記第 1 検知手段の検知結果に基づく前記露光手段の露光量補正と前記第 2 検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う制御手段と、を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

前記走査領域の中央部に前記第 1 基準画像が、両端部に前記第 2 基準画像が形成され、前記第 1 及び第 2 検知手段は、前記転写手段により前記中間転写ベルト若しくは搬送ベルトに転写された前記第 1 及び第 2 基準画像を検知することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真法を用いた画像形成装置に関し、特にタンデム型カラー画像形成装置における露光量の補正方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスを用いたカラー画像形成装置においては、画像濃度及びレジストレーションを適正に設定するためのモード（以下、キャリブレーションモードという）が設定されると、トナー担持体上に直接トナーを転写してパッチ画像（基準画像）を形成し、その基準位置からのずれ量を検出して色ずれ補正を行っている。

【0003】

例えばタンデム型フルカラー画像形成装置の場合、マゼンタ、シアン、イエロー及びブ

10

20

30

40

50

ラックの各画像形成部により搬送ベルト或いは中間転写ベルト上に各色の補正用基準画像が形成され、検知手段により基準画像の位置を検知して色ずれ補正を行う。

【0004】

このような画像形成装置においては、経時的な劣化等により感光体（像担持体）の感度に変化が生じると、所定の現像能力が得られない場合がある。かかる場合、色ずれを補正しても画像品質の低下は避けられない。そこで、例えば感光体の感度変化に応じて露光量を補正することによって必要とされる現像能力を維持している。

【0005】

かかる露光量の補正方法として、例えば特許文献1には、露光量が異なる複数の検査用パターン顕像を感光体上に形成し、かかる顕像を光学センサで検出し、その複数の検出値に基づき感光体への露光量を調整することにより、感光体の感度変化により一定の現像能力が得られなくなっても複数の検出値情報により精度良く感度変化の度合いを検知し、必要とされる現像能力が得られるよう緻密な露光量調整を可能とする方法が開示されている。

10

【0006】

また、特許文献2には、レーザ書き込み光学系における書き込みレーザを、多値画像データに基づき主走査方向にレーザパワーを変調することにより、感光体上の主査方向に光パワーを精度良く一定とし、画像品質を向上させる方法が開示されている。

【特許文献1】特開平8-248704号公報

【特許文献2】特開平11-286137号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、色ずれ補正と露光量補正を個別に行うと時間がかかるため、作業効率の低下を招くおそれがある。また、露光量を補正するためには露光量を副走査方向に段階的に変化させる必要がある。このため、露光量補正と色ずれ補正を同時に行うとしても、露光量の変化に応じて色ずれ補正用パターン画像の濃度が副走査方向に変化し、パターン画像を十分に検知できないおそれがある。

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑み、露光量補正及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行い、補正時間の短縮を可能とする画像形成装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために本発明は、像担持体と現像装置とを含む複数の画像形成部と、前記像担持体上の主走査方向に所定の走査領域を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記像担持体上に現像されたトナー像が順次積層される中間転写ベルトと、前記像担持体上に現像されたトナー像を前記中間転写ベルト上に積層する転写手段と、前記中間転写ベルト上に積層されたトナー像を記録媒体上に一度に転写する二次転写手段と、を備えた画像形成装置において、前記露光手段は、前記像担持体上に、前記走査領域のうち第1走査領域では露光量を副走査方向に段階的に可変して第1基準画像を形成すると共に前記第1走査領域とは異なる第2走査領域では露光量を略一定にして第2基準画像を形成可能であり、前記画像形成部で現像された前記第1基準画像のトナー付着量を検知可能な第1検知手段と、前記第1基準画像と共に現像された前記第2基準画像の色ずれを検知可能な第2検知手段と、前記露光手段により前記第1及び第2基準画像を形成させ、前記第1検知手段の検知結果に基づく前記露光手段の露光量補正と前記第2検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う制御手段と、を設けたことを特徴としている。

40

【0010】

また本発明は、像担持体と現像装置とを含む複数の画像形成部と、前記像担持体上の主走査方向に所定の走査領域を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記画像形成部に記録媒体を搬送する搬送ベルトと、前記像担持体上に現像されたトナー像を記録媒体上若

50

しくは前記搬送ベルト上に転写する転写手段と、を備えた画像形成装置において、前記露光手段は、前記像担持体上に、前記走査領域のうち第1走査領域では露光量を副走査方向に段階的に可変して第1基準画像を形成すると共に前記第1走査領域とは異なる第2走査領域では露光量を略一定にして第2基準画像を形成可能であり、前記画像形成部で現像された前記第1基準画像のトナー付着量を検知可能な第1検知手段と、前記第1基準画像と共に現像された前記第2基準画像の色ずれを検知可能な第2検知手段と、前記露光手段により前記第1及び第2基準画像を形成させ、前記第1検知手段の検知結果に基づく前記露光手段の露光量補正と前記第2検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う制御手段と、を設けたことを特徴としている。

【0011】

また本発明は、上記構成の画像形成装置において、前記走査領域の中央部に前記第1基準画像が、両端部に前記第2基準画像が形成され、前記第1及び第2検知手段は、前記転写手段により前記中間転写ベルト若しくは搬送ベルトに転写された前記第1及び第2基準画像を検知することを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

本発明の第1の構成によれば、露光手段の露光量を、第1走査領域では副走査方向に段階的に可変して第1基準画像を形成し、第2走査領域では露光量を略一定にして第2基準画像を形成し、画像形成部で現像された第1基準画像のトナー付着量を第1検知手段により、第1基準画像と共に現像された第2基準画像の色ずれを第2検知手段により検知し、第1検知手段の検知結果に基づく露光量補正と第2検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行うこととした。

【0013】

これにより、露光量及び色ずれ補正を行うのに十分な大きさを有する第1及び第2基準画像を形成すると共に露光量及び色ずれ補正を並行して行うことができるため、露光量及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行い、補正時間を短縮することができる。

【0014】

また、本発明の第2の構成によれば、露光手段の露光量を、第1走査領域では副走査方向に段階的に可変して第1基準画像を形成し、第2走査領域では露光量を略一定にして第2基準画像を形成し、画像形成部で現像された第1基準画像のトナー付着量を第1検知手段により、第1基準画像と共に現像された第2基準画像の色ずれを第2検知手段により検知し、第1検知手段の検知結果に基づく露光量補正と第2検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行うこととした。

【0015】

これにより、露光量及び色ずれ補正を行うのに十分な大きさを有する第1及び第2基準画像を形成すると共に露光量及び色ずれ補正を並行して行うことができるため、露光量及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行い、補正時間を短縮することができる。

【0016】

また、本発明の第3の構成によれば、上記第1または第2の構成の画像形成装置において、走査領域の中央部に第1基準画像を、両端部に第2基準画像を形成し、第1及び第2検知手段が、転写手段により中間転写ベルト若しくは搬送ベルトに転写された第1及び第2基準画像を検知することにより、より適切に露光量補正を行うと共に精度良く色ずれ補正を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の構成を示す概略図であり、図2は露光ユニット4の拡大概略図である。画像形成装置100本体内には4つの画像形成部Pa、Pb、Pc及びPdが、搬送方向上流側(図1では右側)から順に配設されている。これらの画像形成部Pa~Pdは、異なる4色(マゼンタ、シアン、イエロー及びブラック)の

10

20

30

40

50

画像に対応して設けられており、それぞれ帯電、露光、現像及び転写の各工程によりマゼンタ、シアン、イエロー及びブラックの画像を順次形成する。

【0018】

この画像形成部 P a ~ P d には、各色の可視像（トナー像）を担持する感光体ドラム 1 a、1 b、1 c 及び 1 d が配設されており、これらの感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成されたトナー像が、駆動手段（図示せず）により図 1 において時計回りに回転しながら各画像形成部に隣接して移動する中間転写ベルト 8 上に順次転写（一次転写）された後、二次転写ローラ 9 において用紙 P 上に一度に転写（二次転写）され、さらに、定着部 7 において用紙 P 上に定着された後、装置本体より排出される構成となっている。感光体ドラム 1 a ~ 1 d を図 1 において反時計回りに回転させながら、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に対する画像形成プロセスが実行される。

10

【0019】

トナー像が転写される用紙 P は、装置下部の用紙カセット 16 内に収容されており、給紙ローラ 12 a 及びレジストローラ対 12 b を介して二次転写ローラ 9 へと搬送される。中間転写ベルト 8 には誘電体樹脂製のシートが用いられ、その両端部を互いに重ね合わせて接合しエンドレス形状にしたベルトや、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルトが用いられる。また、二次転写ローラ 9 の下流側には中間転写ベルト 8 表面に残存するトナーを除去するためのクリーニングブレード 19 が配置されている。

【0020】

次に、画像形成部 P a ~ P d について説明する。回転自在に配設された感光体ドラム 1 a ~ 1 d の周囲及び下方には、感光体ドラム 1 a ~ 1 d を帯電させる帯電器 2 a、2 b、2 c 及び 2 d と、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d に画像情報を露光する露光ユニット（露光手段）4 と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上にトナー像を形成する現像ユニット（現像装置）3 a、3 b、3 c 及び 3 d と、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に残留した現像剤（トナー）を除去するクリーニング部 5 a、5 b、5 c 及び 5 d が設けられている。露光ユニット 4 の詳細については後述する。

20

【0021】

ユーザにより画像形成開始が入力されると、先ず、帯電器 2 a ~ 2 d によって感光体ドラム 1 a ~ 1 d の表面を一様に帯電させ、次いで露光ユニット 4 によって照射し、各感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に画像信号に応じた静電潜像を形成する。現像ユニット 3 a ~ 3 d は、感光体ドラム 1 a ~ 1 d に対向配置された現像ローラ（現像剤担持体）を備え、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー及びブラックの各色のトナーが補給装置（図示せず）によって所定量充填されている。このトナーは、現像ユニット 3 a ~ 3 d の現像ローラにより感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に供給され、静電的に付着することにより、露光ユニット 4 からの露光により形成された静電潜像に応じたトナー像が形成される。

30

【0022】

そして、中間転写ベルト 8 に所定の転写電圧で電界が付与された後、転写ローラ（転写手段）6 a ~ 6 d により感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上のマゼンタ、シアン、イエロー、及びブラックのトナー像が中間転写ベルト 8 上に一次転写される。これらの 4 色の画像は、所定のフルカラー画像形成のために予め定められた所定の位置関係をもって形成される。その後、引き続き行われる新たな静電潜像の形成に備え、感光体ドラム 1 a ~ 1 d の表面に残留したトナーがクリーニング部 5 a ~ 5 d により除去される。

40

【0023】

中間転写ベルト 8 は、従動ローラ 10、駆動ローラ 11 及びテンションローラ 20 に掛け渡されており、駆動モータ（図示せず）による駆動ローラ 11 の回転に伴い中間転写ベルト 8 が時計回りに回転を開始すると、用紙 P がレジストローラ 12 b から所定のタイミングで中間転写ベルト 8 に隣接して設けられた二次転写ローラ（二次転写手段）9 へ搬送され、中間転写ベルト 8 とのニップ部（二次転写ニップ部）において用紙 P 上にフルカラー画像が二次転写される。トナー像が転写された用紙 P は定着部 7 へと搬送される。

【0024】

50

定着部 7 に搬送された用紙 P は、定着ローラ対 1 3 のニップ部（定着ニップ部）を通過する際に加熱及び加圧されてトナー像が用紙 P の表面に定着され、所定のフルカラー画像が形成される。フルカラー画像が形成された用紙 P は、複数方向に分岐した分岐部 1 4 によって搬送方向が振り分けられる。用紙 P の片面のみに画像を形成する場合は、そのまま排出口ローラ 1 5 によって排出トレイ 1 7 に排出される。

【 0 0 2 5 】

一方、用紙 P の両面に画像を形成する場合は、定着部 7 を通過した用紙 P の一部を一旦排出口ローラ 1 5 から装置外部にまで突出させる。その後、用紙 P は排出口ローラ 1 5 を逆回転させることにより分岐部 1 4 で用紙搬送路 1 8 に振り分けられ、画像面を反転させた状態で二次転写ローラ 9 に再搬送される。そして、中間転写ベルト 8 上に形成された次の画像が二次転写ローラ 9 により用紙 P の画像が形成されていない面に転写され、定着部 7 に搬送されてトナー像が定着された後、排出トレイ 1 7 に排出される。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、露光ユニット 4 には、光学素子 (LD) 2 1、ポリゴンミラー 2 2、ミラー 2 3 a、2 3 b、2 3 c 及び 2 3 d、F レンズ 2 4 a、2 4 b、2 4 c 及び 2 4 d が備えられている。そして、光学素子 (LD) 2 1 から射出されたレーザ光が、図示しないコリメータレンズ等を介してポリゴンミラー 2 2 に入射し、ポリゴンミラー 2 2 に反射されたレーザ光がミラー 2 3 a ~ 2 3 d 及び f レンズ 2 4 a ~ 2 4 d を介して主走査方向に走査しながら、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上を露光する。

20

【 0 0 2 7 】

LD 2 1 は、主走査方向において後述する制御部 3 2 からの信号により所定のタイミングで発光量（露光量）を可変することができる。また、LD 2 1 はポリゴンミラー 2 2 と連動しており、後述する第 1 走査領域 S 1（図 5 参照）では露光量を副走査方向に段階的に可変し、第 2 走査領域 S 2（図 5 参照）では露光量を略一定にして感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上にレーザ光を照射できるよう、ポリゴンミラー 2 2 の回転速度に応じて LD 2 1 の発光量を可変するタイミングが予め設定されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 (a) は、第 1 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の中間転写ベルト周辺の構成を示す側面断面図であり、図 3 (b) は、図 3 (a) の濃度検知センサ及び色ずれ検知センサ周辺を A 方向に見た部分拡大図である。図 1 と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。なお、図 2 では帯電器 2 a ~ 2 d、クリーニング部 5 a ~ 5 d は記載を省略している。

30

【 0 0 2 9 】

中間転写ベルト 8 の進行方向において最下流側に配置された感光体ドラム 1 d よりも下流側、且つ二次転写ローラ 9 よりも上流側において中間転写ベルト 8 の幅方向（図 3 (b) の左右方向）中央部と対向する位置には、濃度検知センサ（第 1 検知手段）2 5 が配置されている。濃度検知センサ 2 5 としては、一般に LED 等から成る発光素子と、フォトダイオード等から成る受光素子を備えた光学センサが用いられる。感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上のトナー付着量を測定する際、発光素子から感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成された各露光量補正用の第 1 基準画像に対し測定光を照射すると、測定光はトナーによって反射される光、及びドラム表面によって反射される光として受光素子に入射する。

40

【 0 0 3 0 】

トナーの付着量が多い場合には、ドラム表面からの反射光がトナーによって遮光されるので、受光素子の受光量が減少する。一方、トナーの付着量が少ない場合には、逆にドラム表面からの反射光が多くなる結果、受光素子の受光量が増大する。従って、受光した反射光量に基づく受光信号の出力値により各色の基準画像の濃度を検知し、予め定められた標準濃度と比較して露光ユニット 4 の露光量を調整することにより、各色について露光量補正が行われる。

【 0 0 3 1 】

色ずれ検知センサ（第 2 検知手段）2 6 は、濃度検知センサ 2 5 を挟んで中間転写ベル

50

ト 8 の幅方向両端部に配置されており、画像形成部 P a ~ P d において形成され、中間転写ベルト 8 上に転写された色ずれ補正用の第 2 基準画像の位置を検知する。色ずれ検知センサ 2 6 としては、濃度検知センサ 2 5 と同様の反射型光学センサが用いられるが、他のセンサを用いることも可能である。例えば、CCD 素子と、レンズ、ドライバ回路等により構成され、対象物の映像をレンズによって CCD 素子面に結像させ、光の量をビデオパルス信号に変換して出力させるラインセンサやエリアセンサ等が挙げられる。

【 0 0 3 2 】

なお、濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 は、中間転写ベルト 8 上の基準画像を検知可能な他の位置に配置しても良いが、例えば二次転写ローラ 9 よりも下流側に配置した場合、中間転写ベルト 8 上に基準画像が転写されてから濃度及び色ずれ検知が行われるまでの時間が長くなり、さらに基準画像が二次転写ローラ 9 と接触することにより基準画像の表面状態が変化するおそれもある。そのため、図 3 (a) のように最も下流側に位置する画像形成部 P d の下流側近傍に配置することが好ましい。濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 は、検知結果に応じた出力信号を後述する制御部 3 2 に送信する。

10

【 0 0 3 3 】

図 4 は、第 1 実施形態のタンデム型カラー画像形成装置の制御経路を示すブロック図である。図 1 ~ 図 3 と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。画像形成装置 1 0 0 は、画像形成部 P a ~ P d 、画像入力部 3 0 、 A D 変換部 3 1 、制御部 3 2 、記憶部 3 3 、操作パネル 3 4 、定着部 7 、中間転写ベルト 8 、濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 等を含む構成である。

20

【 0 0 3 4 】

画像入力部 3 0 は、画像形成装置 1 0 0 がカラー複写機である場合、複写時に原稿を照明するスキャナランプや原稿からの反射光の光路を変更するミラーが搭載された走査光学系、原稿からの反射光を集光して結像する集光レンズ、及び結像された画像光を電気信号に変換する CCD 等から構成される画像読取部であり、画像形成装置 1 0 0 が図 1 に示すようなカラープリンタである場合、パーソナルコンピュータ等から送信される画像データを受信する受信部である。画像入力部 3 0 より入力された画像信号は A D 変換部 3 1 においてデジタル信号に変換された後、記憶部 3 3 内の画像メモリ 4 0 に送出される。

30

【 0 0 3 5 】

記憶部 3 3 は、画像メモリ 4 0 、 R A M 4 1 、及び R O M 4 2 を備えており、画像メモリ 4 0 は、画像入力部 3 0 から入力され、 A D 変換部 3 1 においてデジタル変換された画像信号を記憶し、制御部 3 2 に送出する。 R A M 4 1 及び R O M 4 2 は、制御部 3 2 の処理プログラムや処理内容等を記憶する。

【 0 0 3 6 】

また、 R A M 4 1 (或いは R O M 4 2) には、濃度検知センサ 2 5 の出力値とトナー付着量との関係がトナー付着量データとして記憶されており、トナー付着量から決定される濃度と露光量補正に用いるパラメータ値とを関連づけて記憶した露光量補正テーブルと、各色の画像の色ずれ量と、露光ユニット 4 の露光開始タイミング或いは露光開始位置とを関連づけて記憶した色ずれ補正用テーブルとが格納されている。

40

【 0 0 3 7 】

なお、露光量及び色ずれ補正に用いる各パラメータ値は、制御部 3 2 において濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 の出力値を用いてその都度演算しても良いが、制御部 3 2 の処理負荷を軽減するために、 R A M 4 1 (或いは R O M 4 2) に予めテーブル化して格納しておくことが好ましい。

【 0 0 3 8 】

操作パネル 3 4 は、複数の操作キーから成る操作部と、設定条件や装置の状態等を表示する表示部 (いずれも図示せず) とから構成されており、ユーザが印刷条件等の設定を行う他、例えば画像形成装置 1 0 0 がファクシミリ機能を有する場合は、記憶部 3 3 にファクシミリ送信先を登録し、さらに登録された送信先の読み出しや書き換えを行う等の種々

50

の設定にも使用される。

【 0 0 3 9 】

制御部 3 2 は、例えば中央処理装置 (C P U) であり、設定されたプログラムに従って画像入力部 3 0、画像形成部 P a ~ P d、定着部 7、及び用紙カセット 1 6 (図 1 参照) からの用紙 P の搬送等を全般的に制御するとともに、画像入力部 3 0 から入力された画像信号を、必要に応じて変倍処理或いは階調処理して画像データに変換する。露光ユニット 4 は、処理後の画像データに基づいて L D 2 1 からレーザ光を照射し、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に潜像を形成する。

【 0 0 4 0 】

さらに制御部 3 2 は、操作パネル 3 4 のキー操作等によりキャリブレーションモードが設定されると、濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 からの出力信号を受信し、記憶部 3 3 に記憶されたトナー付着量データ及び色ずれデータに基づいてトナー付着量及び色ずれ量の算出を行う機能、算出されたトナー付着量に基づいて第 1 基準画像の濃度を決定し、予め定められた標準濃度と比較して露光ユニット 4 の L D 2 1 の発光量を調整することにより、各色について露光量補正を行う機能、算出された色ずれ量に基づいて画像形成部 P a ~ P d の画像形成タイミングを調整することにより色ずれ補正を行う機能を有している。なお、キャリブレーションモードは、装置の電源 O N 時や所定枚数の画像形成処理が終了した時にも自動的に設定されるようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

次に、本実施形態の露光量及び色ずれ補正について図 5 も参照して説明する。図 5 は、露光量及び色ずれ補正用の基準画像の一例である。感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上のベルト幅方向 (走査方向、図 5 の左右方向) の走査領域 S のうち、中央部の第 1 走査領域 S 1 では、露光ユニット 4 の露光量を副走査方向 (図 5 の上下方向) に段階的に可変し、第 1 走査領域 S 1 を挟んで幅方向両端部の第 2 走査領域 S 2 では、露光ユニット 4 の露光量を略一定にして感光体ドラム 1 a ~ 1 d を露光する。次に、感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に形成された静電潜像を現像し、中間転写ベルト 8 に転写する。

【 0 0 4 2 】

このように、感光体ドラム 1 a ~ 1 d の第 1 走査領域 S 1 では副走査方向に段階的に濃度が異なる第 1 基準画像、第 2 走査領域 S 2 では濃度が略一定の第 2 基準画像の静電潜像を形成し、中間転写ベルト 8 上に第 1 及び第 2 基準画像を転写することができる。そして、第 1 及び第 2 基準画像を用いて露光量及び色ずれ補正を並行して行うこととした。

【 0 0 4 3 】

図 5 に示すように、中間転写ベルト 8 上のベルト幅方向 (走査方向、図の左右方向) 中央部には、マゼンタ (m)、シアン (c)、イエロー (y) 及びブラック (b) の各色のパッチ画像 (第 1 基準画像) が、両端部には、マゼンタ (M)、シアン (C)、イエロー (Y) 及びブラック (B) の各色の斜線と横線 M、C、Y 及び B からなるパッチ画像 (第 2 基準画像) が形成される。なお、矢印 X はベルト進行方向 (副走査方向) を示しており、露光量補正用のパッチ画像としては、便宜上イエロー (y) 及びブラック (b) についてのみ示した。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すパッチ画像 b、y のパターンは一般的なものであり、中間転写ベルト 8 上の走査領域 S 1 には、最も濃色の画像 (b 1) から最も淡色の画像 (b 4) まで露光ユニット 4 の露光量を副走査方向に段階的に変化させて、4 段階の濃度のパッチ画像 b 1 ~ b 4 が、ベルト進行方向 X に沿って下流側から順に一直列に形成されている。

【 0 0 4 5 】

隣接するパッチ画像は、境界において濃度に変化するようにそれぞれ単色で形成されており、パッチ画像 b の形成される位置には濃度検知センサ 2 5 が対向配置されている。パッチ画像 b の上流側直近には、同様に最も濃色の画像 (y 1) から最も淡色の画像 (y 4) まで 4 段階の濃度のパッチ画像 y 1 ~ y 4 が形成されている。なお、ここではブラック及びイエローのパッチ画像 b 及び y を例に挙げて説明したが、基準画像 y の上流側直近に

10

20

30

40

50

順次形成されるシアン及びマゼンダのパッチ画像 c 及び m についても全く同様の構成である。

【 0 0 4 6 】

また、ここでは各色につき 1 回ずつパッチ画像 m ~ b を形成することとしたが、これらを複数回形成して平均値を算出し、補正用データとすることもできる。そして、各色のトナー付着量を濃度検知センサ 2 5 で検知して濃度を算出し、予め決められた標準濃度と比較し、露光量補正をする場合は露光ユニット 4 の LD 2 1 の発光量を調整することにより各色について露光量補正が行われる。

【 0 0 4 7 】

図 5 に示すパッチ画像 M ~ B のパターンも一般的なものであり、これらは露光ユニット 4 の露光量を所定値で略一定にして形成された後、中間転写ベルト 8 上に転写される。各色の斜線と横線を用いて主走査方向（ベルト幅方向）の色ずれを検出し、各色の横線間の間隔から副走査方向（ベルト周方向）の色ずれを検出する。

10

【 0 0 4 8 】

また、パッチ画像 M ~ B は主走査方向の両端部に同一パターンで形成されることにより、主走査等倍度や走査傾きを精度良く検出可能となっている。さらに、ベルト周方向の色ずれの検知むらを低減するため、パッチ画像 M ~ B は副走査方向に繰り返し形成されており、同一パターンを複数回測定して色ずれ量の平均値を取るようになっている。

【 0 0 4 9 】

なお、中間転写ベルト 8 のベルト 1 周にわたってパッチ画像 M ~ B を形成すれば、より精度良く色ずれ補正を行うことができる。これら各色の斜線及び直線の位置関係を色ずれ検知センサ 2 6 で検知して予め決められた基準位置と比較し、主走査方向の色ずれを補正する場合は露光ユニット 4 の露光開始位置を調整し、副走査方向の色ずれを補正する場合は露光ユニット 4 の露光開始タイミングを調整することにより、各色について色ずれ補正が行われる。

20

【 0 0 5 0 】

そして、キャリブレーションモードが実行されると、前述した画像形成過程により感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に露光量補正用のパッチ画像 m ~ b、及び色ずれ補正用のパッチ画像 M ~ B が形成される。このうちパッチ画像 m ~ b については上記の通り露光量を段階的に変化させて形成され、パッチ画像 M ~ B については露光量を略一定にして形成される。

30

【 0 0 5 1 】

パッチ画像 m ~ b 及び M ~ B は、共に転写ローラ 6 a ~ 6 d により中間転写ベルト 8 上の所定位置に転写された後、濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 により検知される。そして、露光量及び色ずれ補正が終了した後、パッチ画像 m ~ b 及び M ~ B は、クリーニングブレード 1 9 により中間転写ベルト 8 上から除去される。

【 0 0 5 2 】

次に、第 1 実施形態の画像形成装置における露光量及び色ずれ補正制御について説明する。図 6 は、第 1 実施形態の画像形成装置の露光量及び色ずれ補正手順を示すフローチャートである。図 1 ~ 図 5 を参照しながら、図 6 のステップに従いキャリブレーションの実行手順について説明する。

40

【 0 0 5 3 】

キャリブレーションモードが実行されて露光量及び色ずれ補正が開始されると（ステップ S 1）、露光ユニット 4（図 1 及び図 2 参照）が、第 1 走査領域 S 1（図 5 参照）では露光量を副走査方向に 4 段階変化させて、第 2 走査領域 S 2（図 5 参照）では露光量を略一定にして感光体ドラム 1 a ~ 1 d を露光する（ステップ S 1）。

【 0 0 5 4 】

これにより、画像形成部 P a ~ P d において感光体ドラム 1 a ~ 1 d 上に露光量補正用のパッチ画像 m ~ b が形成される（ステップ S 2 1）と同時に、色ずれ補正用のパッチ画像 M ~ B も形成され（ステップ S 2 2）、これらパッチ画像 m ~ b 及び M ~ B は、転写ローラ 6 a ~ 6 d により中間転写ベルト 8 の所定位置に転写される（図 5 参照）。

50

【 0 0 5 5 】

次に、濃度検知センサ 2 5 によりパッチ画像 m ~ b のトナー付着量（トナー濃度）を検知する（ステップ S 3 1）。検知された各色のトナー濃度は制御部 3 2 においてそれぞれ標準濃度と比較され、各トナー濃度と標準濃度との濃度差の平均値が算出される。同時に、色ずれ検知センサ 2 6 によりパッチ画像 M ~ B の位置関係を検知する（ステップ S 3 2）。検知された位置関係は制御部 3 2 においてそれぞれ基準位置と比較され、各色の色ずれ量が算出される。

【 0 0 5 6 】

そして、ステップ S 3 1 で得られた濃度差の平均値に応じて露光量補正に用いるパラメータ値が記憶部 3 3 内の露光量補正用テーブルから読み出され、制御部 3 2 はパラメータ値を変更する制御信号を送信して露光ユニット 4 の露光量を調整することにより、各色について露光量補正を実行する（ステップ S 4 1）。

10

【 0 0 5 7 】

また、ステップ S 3 2 で得られた各色の色ずれ量に応じて色ずれ補正に用いるパラメータ値が記憶部 3 3 内の色ずれ補正用テーブルから読み出され、制御部 3 2 は露光ユニット 4 の露光開始位置或いは露光開始タイミングを調整することにより、各色について色ずれ補正を実行する（ステップ S 4 2）。その後、クリーニングブレード 1 9 により中間転写ベルト 8 上のパッチ画像 m ~ b 及びパッチ画像 M ~ B が除去されて（ステップ S 5）キャリアレーションが終了する。

【 0 0 5 8 】

上記手順で露光量及び色ずれ補正を行うことにより、露光量補正に十分な大きさを有し且つ副走査方向に段階的に濃度の異なるパッチ画像 m ~ b を形成すると同時に、色ずれ補正を行うのに十分な大きさを有し且つ濃度が略一定のパッチ画像 M ~ B を形成し、露光量及び色ずれ補正を並行して実行することができる。これにより、露光量及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行うことができ、補正時間の短縮を図ることが可能となる。

20

【 0 0 5 9 】

また、パッチ画像 m ~ b を走査領域 S の中央部に形成することにより、主走査方向において中心的な濃度（露光量）を検知することができるため、より適切に露光量補正を行うことができ、パッチ画像 M ~ B を走査領域 S の両端部に形成することにより、より精度良く色ずれを検知することができる。しかし、パッチ画像 m ~ b 及びパッチ画像 M ~ B の走査方向の配置は上記に限らず、中間転写ベルト 8 のベルト幅方向に異なる位置にパッチ画像 m ~ b 及びパッチ画像 M ~ B を形成することができれば、任意の位置に形成可能である。

30

【 0 0 6 0 】

また、露光ユニット 4 の第 1 走査領域 S 1 において可変する露光量は、露光量補正に十分な濃度のパッチ画像 m ~ b を形成することができれば、特に限定されるものではなく、第 2 走査領域 S 2 における略一定にする露光量も、色ずれ補正に十分な濃度のパッチ画像 M ~ B を形成できれば、特に限定されるものではなく、これらの露光量は予備実験等により適宜設定することができる。

【 0 0 6 1 】

第 1 実施形態においては、トナー担持体の一例である中間転写ベルト 8 上に各色のトナー像を順次積層して形成されたフルカラー画像を用紙 P 上に一度に転写する中間転写方式のタンデム型カラー画像形成装置について説明したが、本発明は、搬送ベルト上に担持されて搬送される用紙 P に各色のトナー像を順次転写する直接転写方式のタンデム型カラー画像形成装置においても全く同様に適用可能である。

40

【 0 0 6 2 】

図 7 は、本発明の第 2 実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図であり、図 8 は、第 2 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の搬送ベルト周辺の構成を示す側面断面図である。本実施形態では、中間転写ベルト 8 に代えて、用紙 P を各画像形成部 P a ~ P b に順次搬送する搬送ベルト 5 0 が感光体ドラム 1 a ~ 1 d の下部に当接するように

50

配置されており、露光ユニット 4 に代えて各感光体ドラム 1 a ~ 1 d を個別に露光する LED ヘッド（露光手段）4 a ~ 4 d を備えている。他の部分の構成については第 1 実施形態と全く同様であるため説明は省略する。

【0063】

本実施形態においては、LED ヘッド 4 a ~ 4 d の第 1 走査領域 S 1（図 5 参照）と対向する画素部ではレーザ光の発光量を副走査方向に段階的に可変させ、第 2 走査領域 S 2（図 5 参照）と対向する画素部では略一定にして感光体ドラム 1 a ~ 1 d を露光することとした。そして、現像ユニット 3 a ~ 3 d の下流側に設けられた濃度検知センサ 2 5 及び色ずれ検知センサ 2 6 を用いて搬送ベルト 5 0 上に形成された露光量及び色ずれ補正用のパッチ画像 m ~ b 及び M ~ B（図 5 参照）を検知する。

10

【0064】

これにより、第 1 実施形態と同様、露光量補正と並行して色ずれ補正も行うことができる。露光量及び色ずれの補正方法、キャリアレーションの実行手順については第 1 実施形態と全く同様であるため説明は省略する。

【0065】

その他本発明は、上記各実施形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態において示した基準画像のパターンは一例に過ぎず、他のパターンを用いることもできる。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、像担持体と現像装置とを含む複数の画像形成部と、前記像担持体上の主走査方向に所定の走査領域を露光して静電潜像を形成する露光手段と、前記像担持体上に現像されたトナー像が順次積層される中間転写ベルト若しくは記録媒体を搬送する搬送ベルトと、前記像担持体上に現像されたトナー像を前記中間転写ベルト若しくは搬送ベルト上に転写する転写手段と、を備えた画像形成装置において、前記露光手段は、前記像担持体上に、前記走査領域のうち第 1 走査領域では露光量を副走査方向に段階的に可変して第 1 基準画像を形成すると共に前記第 1 走査領域とは異なる第 2 走査領域では露光量を略一定にして第 2 基準画像を形成可能であり、前記画像形成部で現像された前記第 1 基準画像のトナー付着量を検知可能な第 1 検知手段と、前記第 1 基準画像と共に現像された前記第 2 基準画像の色ずれを検知可能な第 2 検知手段と、前記露光手段により前記第 1 及び第 2 基準画像を形成させ、前記第 1 検知手段の検知結果に基づく前記露光手段の露光量補正と前記第 2 検知手段の検知結果に基づく色ずれ補正とを並行して行う制御手段と、を設けたものである。

20

30

【0067】

これにより、露光量及び色ずれ補正を行うのに十分な大きさを有する第 1 及び第 2 基準画像を形成すると共に露光量及び色ずれ補正を並行して行うことができるため、露光量及び色ずれ補正を精度良く且つ効率的に行い、補正時間を短縮することができる。

【0068】

また、走査領域の中央部に第 1 基準画像を、両端部に第 2 基準画像を形成し、第 1 及び第 2 検知手段が、転写手段により中間転写ベルト若しくは搬送ベルトに転写された第 1 及び第 2 基準画像を検知することにより、より適切に露光量補正を行うと共により精度良く色ずれ補正を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図 1】は、本発明の第 1 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【図 2】は、第 1 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置に用いられる露光ユニット 4 の拡大概略図である。

【図 3】は、第 1 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の中間転写ベルト周辺の構成を示す側面断面図であり、図 3（a）は、側面断面図であり、図 3（b）は、図 3（

50

a) の濃度検知センサ及び色ずれ検知センサ周辺を A 方向に見た部分拡大図である。

【図 4】は、第 1 実施形態のタンデム型カラー画像形成装置の制御経路を示すブロック図である。

【図 5】は、露光量及び色ずれ補正用基準画像の一例を示す概略図である。

【図 6】は、第 1 実施形態の画像形成装置における露光量及び色ずれ補正制手順を説明するフローチャートである。

【図 7】は、本発明の第 2 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【図 8】は、第 2 実施形態に係るタンデム型カラー画像形成装置の搬送ベルト周辺の構成を示す側面断面図である。

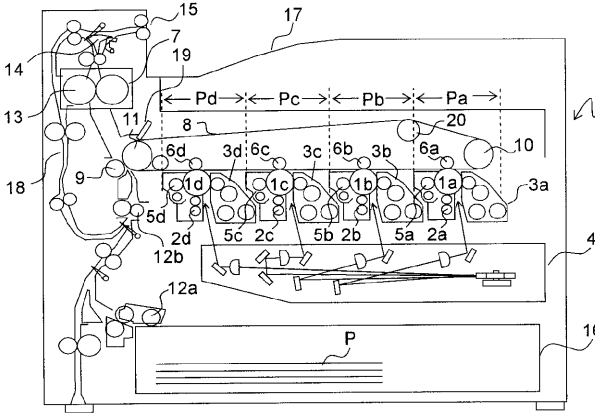
10

【符号の説明】

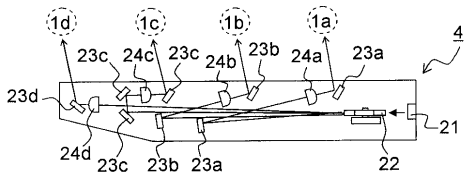
【 0 0 7 0 】

P a ~ P d	画像形成部	
1 a ~ 1 d	感光体ドラム (像担持体)	
2 a ~ 2 d	帯電器	
3 a ~ 3 d	現像ユニット (現像装置)	
4	露光ユニット (露光手段)	
4 a ~ 4 d	L E D ヘッド (露光手段)	
6 a ~ 6 d	転写ローラ (転写手段)	
7	定着部	20
8	中間転写ベルト	
9	二次転写ローラ (二次転写手段)	
2 5	濃度検知センサ (第 1 検知手段)	
2 6	色ずれ検知センサ (第 2 検知手段)	
3 2	制御部 (制御手段)	
3 3	記憶部	
3 4	操作パネル	
5 0	搬送ベルト	
1 0 0	画像形成装置	
m ~ b	(第 1) パッチ (基準) 画像	30
M ~ B	(第 2) パッチ (基準) 画像	
S	走査領域	
S 1	第 1 走査領域	
S 2	第 2 走査領域	

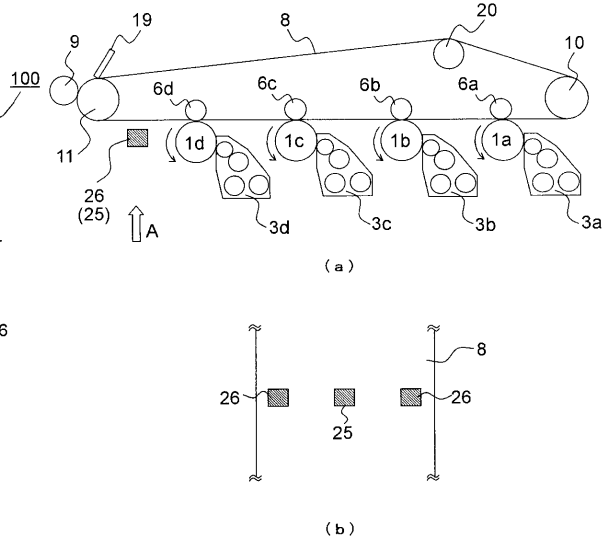
【図1】



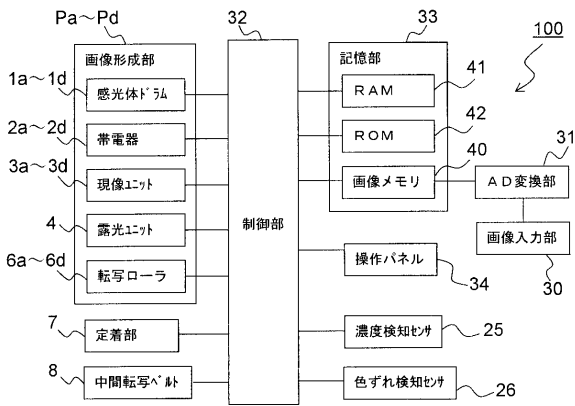
【図2】



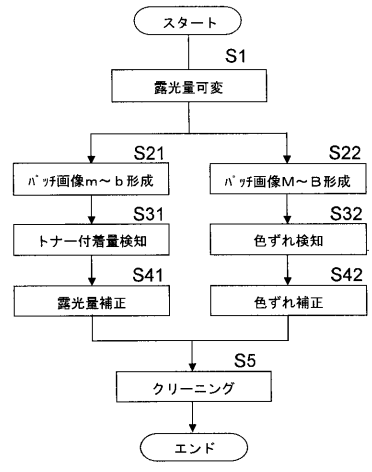
【図3】



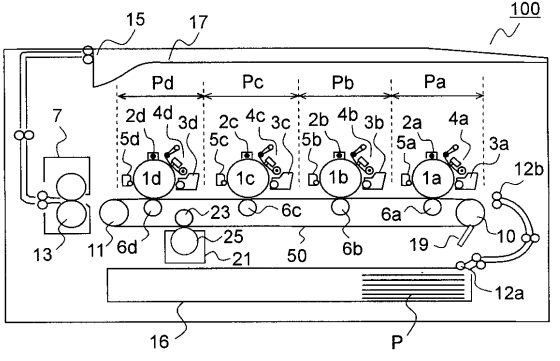
【図4】



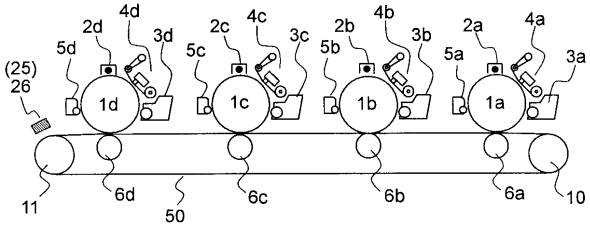
【図6】



【図7】



【 図 8 】



【 図 5 】

