

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3667971号

(P3667971)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 15/08
H04N 1/407

G03G 15/00 303
G03G 15/01 113A
G03G 15/08 115
H04N 1/40 101E

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-23361
(22) 出願日 平成10年2月4日(1998.2.4)
(65) 公開番号 特開平11-218973
(43) 公開日 平成11年8月10日(1999.8.10)
審査請求日 平成14年7月15日(2002.7.15)

(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 100067873
弁理士 樺山 亨
(74) 代理人 100090103
弁理士 本多 章悟
(72) 発明者 加藤 真治
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

審査官 松本 泰典

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】

画像を光学的に読み取る画像読み取り手段と、該画像読み取り手段によって得られた画像データを出力画像データに変換する画像処理手段と、該画像処理手段からの出力画像データに応じて像担持体に画像を書き込む画像書き込み手段と、該像担持体に形成された静電潜像をトナーで現像する現像手段と、現像されたトナー像を転写体に転写し画像形成する画像出力手段と、内部的に所定のパターンを生成する内部パターン生成手段と、該内部パターンを上記現像手段によって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を発光素子と受光素子からなる光学的センサで検知するトナー付着量検知手段とを有する画像形成装置において、

上記トナー付着量検知手段の検知結果を補正するトナー付着量補正動作を有し、該補正動作が実行されると、まずトナー付着量が0の時の上記トナー付着量検知手段のセンサ出力の調整を行い、上記像担持体の地肌部に対するセンサ出力が所定のレベルになるように上記光学的センサの発光量を制御し、

続いて上記内部パターンの作成を実行し、上記像担持体の非画像形成領域に内部パターンの書き込みを行い、該内部パターンを上記現像手段のトナーによって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を上記トナー付着量検知手段で検知してその検知結果を制御部のメモリに記憶するという動作をトナーの色数分繰り返し実行し、

次いで上記内部パターンのトナー像を転写体に転写して出力し、上記内部パターンの出力画像を、上記画像読み取り手段によって読み取った後、上記画像処理手段によってトナー

毎の濃度成分関連値を検出し、該トナー毎の濃度成分関連値の検出結果に基づいて、上記トナー付着量検知手段での検知結果を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像形成装置において、現像された内部パターンのトナー付着量を検知するトナー付着量検知手段が乱反射検知型の光学的センサを含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、補正して求められた像担持体上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御を行うことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、内部パターンの階調が直前の通常の作像プロセス条件と同様に作像されており、内部パターン生成時の半導体レーザー（LD）の書き込みが最大書き込みを含んで行われることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが同一であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 記載の画像形成装置において、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが別のタイミングで作成され、内部パターンが画像出力される際は複数色が同一の転写体に同時に出力されることを特徴とする画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の電子写真方式を利用した画像形成装置に関するものであり、詳しくは画像形成装置における像担持体上のトナー付着量（トナー濃度）検知方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式を利用した画像形成装置では、画像書き込み手段等により像担持体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像手段のトナーで現像した後、該トナー像を転写紙等の転写体に直接あるいは中間転写ベルト等を介して転写し、定着して画像を出力しているが、このような画像形成装置で特に 2 成分系現像剤を用いるものにおいては、狙いの出力画像品質を得るために、トナー補給制御、電位制御等の各種制御が行われている。

30

これら画像品質に関係する制御においては、感光体や中間転写ベルト等の像担持体上のトナー付着量（トナー濃度）を検知することは非常に重要であり、広く行われている。

【0003】

トナー付着量の検知は、例えば図 3 に示すように、感光体 200 に対して図 6 に示すようなパターン形状の所定のトナーパッチ 20 を現像し、感光体中心に対してまっすぐに設置されたトナー付着量検知センサ 205 の発光素子 10 から赤外光を感光体 200 に向けて発光し、その正反射光（入射角度 = 反射角度）を受光素子 12 で受光することによって、トナー付着量（トナー濃度）の変化によって減少する正反射光量の変化を検知するものがある。

40

この時の発光量に関しては一般的にトナーの付着していない感光体地肌部に対して、トナー付着量検知センサ 205 の出力が所定レベルになるように発光素子 12 の発光量調整が行われる。

感光体地肌部に対して、所定の出力に調整されたトナー付着量センサ 205 の出力は、トナーパッチ 20 を測定すると、そのトナー付着量に応じて、赤外光の感光体地肌部に対する正反射光の減少によって低下する特性を示すため、有感度領域においてはトナー付着量を検知することが可能になる。尚、図 7 は図 3 に示す正反射検知型のトナー付着量検知セ

50

ンサの出力特性を示している。

【0004】

しかしながらこの方法においては、図7に示すように検知したい最大のトナー付着量cに対してカラーではa、黒ではb近くで飽和してしまい、特にカラーに関しては、トナー付着量がaを越えてからは、トナー面による拡散光の増大に伴い、逆に出力が上昇してしまうため、a点より十分に近い領域でしか検知できない(有感度領域が狭い)という不具合があった。

【0005】

そこで、このような像担持体上の高トナー付着量を検知するため、例えば図4に示すように、感光体200に対して図6のようなパターン形状の所定のトナーパッチ20を現像し、感光体中心に対してまっすぐに設置されたトナー付着量検知センサ205の発光素子10から赤外光を感光体200に向けて発光し、その乱反射光(入射角度 反射角度)を受光素子11で受光することによって、高トナー付着量を検知するものが実用化されている。

10

【0006】

図8は図4に示す乱反射検知型のトナー付着量検知センサの出力特性を示したものである。一般的に赤外光に対してカラートナーは感光体表面よりも反射率が高く、また黒トナーは感光体表面よりも反射率が低い。このためカラートナーの付着量が増えるにつれてトナー付着量検知センサ出力は増加する。そして黒トナーは付着量が増えるにつれてトナー付着量検知センサ出力は減少する。

20

このように乱反射検知型のトナー付着量検知センサでは、特にカラートナーに対しては正反射検知型のトナー付着量センサのような出力特性の逆転が無く、高トナー付着量の検出が可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ここで、高精度のトナー付着量検知の為には、本来図8に示すようなセンサ出力特性が維持されることが望ましいが、実際には様々な要因によって変化し、正確な検知が困難となる。

例えば、トナー付着量検知センサ205がトナー飛散等によって汚れた場合、発光素子10、受光素子11等はその汚れによって光学的な影響を受け、汚れ方によっても異なるが、図8の初期特性は図9のように変化してしまう。尚、図9において実線は図8の初期特性を、破線はトナー飛散等によって発光素子10、受光素子11が少し汚れた場合の出力特性を示している。

30

【0008】

また仮にトナー付着量検知センサの汚れや劣化等が無かったとしても、感光体200の表面性は感光体200に接触している感光体クリーニング装置(クリーニングブレード、クリーニングブラシ等)、転写装置(転写ローラ、転写ベルト、あるいは中間転写ベルト等)、現像器中の現像剤等との摩擦によって荒らされ、図10の破線で示すように(実線は図8の初期特性)、感光体200上にトナーが乗っていない状態での赤外光に対する乱反射成分が増えるために徐々にシフトし、トナー付着量が増えるに従って感光体地肌部の反射率変化の影響が少なくなるために図8の初期特性に近づく特性となる。

40

【0009】

このような初期特性の変化に対して、装置内で基準となる反射体を用いてトナー付着量検知センサ205を校正することが考えられるが、特別な反射体を具備し、またそれを使ってトナー付着量検知センサ205を校正可能な構成にすることはコストアップを招くし、その反射体の汚れに関しても考慮しなくてはならない。

【0010】

また特公平7-85184号公報では、図5のように1つの発光素子10に対して感光体200からの正反射と乱反射を検出する2つの受光素子11, 12を設け、正反射と乱反射の両出力信号の差が所定の基準トナーパターンで一致するように調整することで、トナ

50

ー付着量検知センサ205の発光素子10や受光素子11, 12が汚れても安定した検知が可能になるとの開示があるが、上述したような感光体地肌部の反射率の変化には対応できない。

【0011】

このような乱反射検知型のトナー付着量検知センサにおいては、センサ単体で基準となる反射体を使ってあらかじめ感度を調整しておき、実機では基準となる感光体等の反射体でのセンサ出力を所定の値に調整することが精度向上のために行われるが、例えば先ほどの図10のような特性の変化を示した状態で、発光量の調整を行って感光体地肌部におけるセンサ出力を初期特性と同様の点に調整すると図11に示すような特性になる。尚、図11において実線は図8の初期特性を、破線はセンサの発光量調整を行ったものである。

10

【0012】

本発明は上述したような問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、正確な像担持体上のトナー付着量(トナー濃度)検出を行うことができ、精度の高い画質制御が行える画像形成装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、画像を光学的に読み取る画像読み取り手段と、該画像読み取り手段によって得られた画像データを出力画像データに変換する画像処理手段と、該画像処理手段からの出力画像データに応じて像担持体に画像を書き込む画像書き込み手段と、該像担持体に形成された静電潜像をトナーで現像する現像手段と、現像されたトナー像を転写体に転写し画像形成する画像出力手段と、内部的に所定のパターンを生成する内部パターン生成手段と、該内部パターンを上記現像手段によって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を発光素子と受光素子からなる光学的センサで検知するトナー付着量検知手段とを有する画像形成装置において、上記トナー付着量検知手段の検知結果を補正するトナー付着量補正動作を有し、該補正動作が実行されると、まずトナー付着量が0の時の上記トナー付着量検知手段のセンサ出力の調整を行い、上記像担持体の地肌部に対するセンサ出力が所定のレベルになるように上記光学的センサの発光量を制御し、続いて上記内部パターンの作成を実行し、上記像担持体の非画像形成領域に内部パターンの書き込みを行い、該内部パターンを上記現像手段のトナーによって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を上記トナー付着量検知手段で検知してその検知結果を制御部のメモリに記憶するという動作をトナーの色数分繰り返し実行し、次いで上記内部パターンのトナー像を転写体に転写して出力し、上記内部パターンの出力画像を、上記画像読み取り手段によって読み取った後、上記画像処理手段によってトナー毎の濃度成分関連値を検出し、該トナー毎の濃度成分関連値の検出結果に基づいて、上記トナー付着量検知手段での検知結果を補正することを特徴とするものである。

20

30

【0014】

この画像形成装置においては、内部パターンの出力画像を上記画像読み取り手段によって読み取り、各トナー毎の濃度成分関連値を検出することでトナー付着量検知手段の検知結果を補正することができる。

40

具体的には、上記各トナー毎の濃度成分関連値を検出して、例えばカラートナーの一つであるシアン(Cyan)トナー付着量をトナー付着量検知手段の検知結果より高く検出したら、以降のトナー付着量検知手段の検知結果を高く補正するようにする。

【0015】

次に請求項2の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、現像された内部パターンのトナー付着量を検知するトナー付着量検知手段が乱反射検知型の光学的センサを含むことを特徴とするものである。

すなわち、幾つかあるトナー付着量検知方式において、乱反射検知型の光学的センサにお

50

いては、高トナー付着量領域に感度を有している反面、感光体等の基準反射体の反射率変化の影響を受けやすいという不具合があるが、このような方式のものに本発明を用いることによって、高精度なトナー付着量検知を長期にわたって維持することができるようになる。

【0016】

次に請求項3の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、補正して求められた像担持体上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御を行うことを特徴とするものである。

すなわち、補正して求められた像担持体上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御を行うことによって、制御の入力となるトナー付着量検知が正確になり、継続して精度の高い画質制御が行える。

10

【0017】

次に請求項4の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、内部パターンの階調が直前の通常の作像プロセス条件と同様に作像されており、内部パターン生成時の半導体レーザー(LD)の書き込みが最大書き込みを含んで行われることを特徴とするものである。

すなわち、内部パターン生成時の半導体レーザー(LD)の書き込みが最大書き込み(ベタ書き込み)を含んで行われることにより、現像後の内部パターンは最大濃度部を含み、通常作像されている条件での最大濃度出力を測定することによって、トナーの付着量が高くなり画像読み取り手段(スキャナ)での読み取り時に下地の影響を受けにくいため、濃度変換時に下地の影響に対して補正を行わなくても正確な読み取りが可能となる。

20

【0018】

次に請求項5の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが同一であることを特徴とするものである。

すなわち、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが同一であることにより、像担持体上でトナー付着量検知手段により検知を行ったパターンと同一のパターンを画像出力して画像読み取り手段により読み取り、各トナー毎の濃度成分関連値を検出することによって、繰り返しによる測定誤差が減少し、さらに正確な補正が可能となる。

30

【0019】

次に請求項6の発明は、請求項1または2記載の画像形成装置において、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが別のタイミングで作成され、内部パターンが画像出力される際は複数色が同一の転写体に同時に出力されることを特徴とするものである。

すなわち、内部パターンが画像出力される際は複数色が同一の転写体に同時に出力されるようにすることによって、同時に複数色の補正を行うことができ、転写体の消費も少なくて済むようになる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を画像形成装置の一つである電子写真式カラー複写機(以下、カラー複写機と言う)に適用した実施の形態について説明する。

まず、図1に示すカラー複写機の概略構成図、及び図2に示すカラー複写機のカラー記録装置部の概略要部構成図を用いて、本実施の形態に係るカラー複写機の概略構成及び動作について説明する。

40

【0021】

図1, 2において、このカラー複写機は、カラー画像読み取り装置(以下、カラーズキャナと言う)1、カラー画像記録装置(以下、カラープリンタと言う)2、給紙バンク3等で構成されている。

上記カラーズキャナ1は、コンタクトガラス121上の原稿4に照明ランプ122からの

50

照明光を照射し、原稿 4 の画像をミラー群 1 2 3 a , 1 2 3 b , 1 2 3 c、及びレンズ 1 2 4 を介してカラーセンサ 1 2 5 に結像して、原稿 4 のカラー画像情報を、例えば赤 (R ed) , 緑 (G reen) , 青 (B lue) (以下、それぞれ R , G , B という) の色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。ここで、カラーセンサ 1 2 5 は、本例では R , G , B の色分解手段と C C D のような光電変換素子で構成され、原稿 4 の画像を色分解した 3 色のカラー画像を同時あるいは順次に読み取っている。そして、このカラーキャナ 1 で得た R , G , B の色分解画像信号強度レベルを元にして、図示しない画像処理部で色変換処理を行い、ブラック (B lack) , シアン (C yan) , マゼンタ (M agenta) , イエロー (Y ellow) (以下、それぞれ B k , C , M , Y という) のカラー画像データを得る。

10

【 0 0 2 2 】

上記 B k , C , M , Y のカラー画像データを得るためのカラーキャナ 1 の動作は次の通りである。後述のカラープリンタ 2 の動作とタイミングを取ったキャナスタート信号を受けて、照明ランプ 1 2 2 及びミラー群 1 2 3 a , 1 2 3 b , 1 2 3 c 等からなる光学系が図 1 の矢印方向へ原稿 4 を走査し、1 回の走査毎に 1 色のカラー画像データを得る。この動作を合計 4 回繰り返すことによって、順次 4 色のカラー画像データを得る。そして、その都度カラープリンタ 2 で順次顕像化しつつ、これを重ね合わせて最終的な 4 色フルカラー画像を形成する。

【 0 0 2 3 】

上記カラープリンタ 2 は、像担持体としての感光体ドラム 2 0 0、書き込み光学ユニット 2 2 0、リボルバ現像ユニット (回転式現像ユニット) 2 3 0、中間転写ユニット 5 0 0、2 次転写ユニット 6 0 0、定着装置 2 7 0 等で構成されている。

20

【 0 0 2 4 】

上記感光体ドラム 2 0 0 は図 1 , 2 の矢印の方向 (反時計方向) に回転し、その周りには、感光体クリーニング装置 2 0 1、除電ランプ 2 0 2、帯電器 2 0 3、電位センサ 2 0 4、リボルバ現像ユニット 2 3 0 の選択された現像器、トナー付着量検知センサ (トナー濃度パターン検知センサ) 2 0 5、中間転写ユニット 5 0 0、2 次転写ユニット 6 0 0 などが配置されている。

【 0 0 2 5 】

また、上記書き込み光学ユニット 2 2 0 は、カラーキャナ 1 からのカラー画像データを光信号に変換して、原稿 4 の画像に対応した光書き込みを行い、感光体ドラム 2 0 0 に静電潜像を形成する。この書き込み光学ユニット 2 2 0 は、光源としての半導体レーザー 2 2 1、図示しないレーザー発光駆動制御部、レーザー光を偏向走査するポリゴンミラー 2 2 2 とその回転用モータ 2 2 3、f / レンズ 2 2 4、反射ミラー 2 2 5 などで構成されている。

30

【 0 0 2 6 】

また、上記リボルバ現像ユニット 2 3 0 は、B k 現像器 2 3 1 K、C 現像器 2 3 1 C、M 現像器 2 3 1 M、Y 現像器 2 3 1 Y と、各現像器を図中の矢印の方向 (反時計方向) に回転させる図示しないリボルバ回転駆動部などで構成されている。各現像器 2 3 1 は、各色のトナーとキャリアからなる 2 成分系現像剤を用いる現像器であり、静電潜像を現像するために現像剤の穂を感光体ドラム 2 0 0 の表面に接触させて回転する現像スリーブと、現像剤を汲み上げて攪拌するために回転する現像剤パドルなどで構成されている。各現像器 2 3 1 内のトナーはフェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また各現像スリーブには図示しない現像バイアス電源によって負の直流電圧 V dc に交流電圧 V ac が重畳された現像バイアスが印加され、現像スリーブが感光体ドラム 2 0 0 の金属基体層に対して所定電位にバイアスされている。

40

【 0 0 2 7 】

複写機本体の待機状態では、リボルバ現像ユニット 2 3 0 は B k 現像器 2 3 1 K が現像位置の 4 5 度手前にセットされており、コピー動作が開始されると、カラーキャナ 1 で所定のタイミングから B k カラー画像データの読み取りが開始し、このカラー画像データに

50

基づきレーザー光による光書き込み、静電潜像形成が始まる（以下、Bk画像データによる静電潜像をBk静電潜像と言う（C、M、Yについても同様））。このBk静電潜像の先端部から現像可能とすべくBk現像位置に静電潜像先端部が到達する前に、Bk現像器231Kを現像位置に移動し、Bk現像スリーブを回転開始して、Bk静電潜像をBkトナーで現像する。そして、以後Bk静電潜像領域の現像動作を続けるが、静電潜像後端部がBk現像位置を通過した時点で、速やかに次の色の現像器が現像位置に来るまで、リボルバ現像ユニット230が回転する。これは少なくとも、次の画像データによる静電潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0028】

中間転写ユニット500は、後述する複数のローラに張架された中間転写体である中間転写ベルト501などで構成されている。この中間転写ベルト501の周りには、2次転写ユニット600の転写材担持体である2次転写ベルト601、2次転写電荷付与手段である2次転写バイアスローラ605、中間転写体クリーニング手段であるベルトクリーニングブレード504、潤滑剤塗布手段である潤滑剤塗布ブラシ505などが対向するように配設されている。

10

【0029】

また、位置検知用マークが中間転写ベルト501の外周面あるいは内周面に設けられる。但し、中間転写ベルト501の外周面側については位置検知用マークをベルトクリーニング装置504の通過域を避けて設ける工夫が必要であって配置上の困難さを伴うことがあるので、その場合には位置検知用マーク515を中間転写ベルト501の内周面側に設ける。マーク検知用センサとしての光学センサ514は、中間転写ベルト501が架け渡されているバイアスローラ507と駆動ローラ508との間の位置に設けられる。

20

【0030】

この中間転写ベルト501は、1次転写電荷付与手段である1次転写バイアスローラ507、ベルト駆動ローラ508、ベルトテンションローラ509、2次転写対向ローラ510、クリーニング対向ローラ511、及びアースローラ512に張架されている。各ローラは導電性材料で形成され、1次転写バイアスローラ507以外の各ローラは接地されている。1次転写バイアスローラ507には、定電流または定電圧制御された1次転写電源801により、トナー像の重ね合わせ数に応じて所定の大きさの電流又は電圧に制御された転写バイアスが印加されている。また、中間転写ベルト501は、図示しない駆動モータによって図中の矢印方向に回転駆動されるベルト駆動ローラ508により、図中の矢印方向に駆動される。

30

また、この中間転写ベルト501は、半導体または絶縁体で形成され、単層または多層構造となっている。

【0031】

感光体ドラム200上のトナー像を中間転写ベルト501に転写する転写部（以下「1次転写部またはベルト転写部」と言う）では、1次転写バイアスローラ507及びアースローラ512で中間転写ベルト501を感光体ドラム200側に押し当てるように張架することにより、感光体ドラム200と中間転写ベルト501との間に所定幅のニップ部を形成している。また、このニップ部の中間転写ベルト501の内周面には、1次転写部除電手段として接地したベルト除電ブラシ513を当接させている。

40

また、図2に示すように、1次転写部のニップの幅 W_n 及びこのニップ部のベルト移動方向（矢印方向）下流端からベルト除電ブラシ513の当接位置までの距離 L は、所定の転写条件が得られるように設定する。

【0032】

潤滑剤塗布ブラシ505は、板状に形成された潤滑剤としてのステアリン酸亜鉛506を研磨し、この研磨された微粒子を中間転写ベルト501に塗布するものである。この潤滑剤塗布ブラシ505は、中間転写ベルト501に対して接離可能に構成され、所定のタイミングで中間転写ベルト501に接触するように制御される。

【0033】

50

2次転写ユニット600は、3つの支持ローラ602, 603, 604に張架された2次転写ベルト601などで構成され、2次転写ベルト601の支持ローラ602と603間の張架部が2次転写対向ローラ510に対して圧接可能になっている。3つの支持ローラ602, 603, 604の一つは、図示しない駆動手段によって回転駆動される駆動ローラであり、その駆動ローラにより2次転写ベルト601が図中の矢印で示す方向に駆動される。

【0034】

2次転写バイアスローラ605は2次転写手段であり、2次転写対向ローラ510との間に中間転写ベルト501と2次転写ベルト601を挟持するように配設され、定電流制御される2次転写電源802によって所定電流の転写バイアスが印加されている。また、上記2次転写ベルト601及び2次転写バイアスローラ605が、2次転写対向ローラ510に対して圧接する位置と離間する位置とを取り得るように、支持ローラ602及び2次転写バイアスローラ605を矢印方向に駆動する図示しない接離機構が設けられている。その離間位置にある2次転写ベルト601及び支持ローラ602を、図2に2点鎖線で示している。

10

【0035】

図1, 2において符号650はレジストローラ対であり、2次転写バイアスローラ605と2次転写対向ローラ510とに挟持された中間転写ベルト501と2次転写ベルト601の間に、所定のタイミングで転写体である転写紙Pを送り込むようにその駆動を制御されている。

20

【0036】

2次転写ベルト601の定着ローラ対701側の支持ローラ603に張架されている部分には、転写紙除電手段である転写紙除電チャージャ606と、転写紙担持体除電手段であるベルト除電チャージャ607とが対向している。また、2次転写ベルト601の図中下側の支持ローラ604に張架されている部分には、転写紙担持体クリーニング手段であるクリーニングブレード608が当接している。

【0037】

転写紙除電チャージャ606は、転写紙Pに保持されている電荷を除電することにより、転写紙自体のこしの強さで転写紙Pを2次転写ベルト601から良好に分離できるようにするものである。ベルト除電チャージャ607は、2次転写ベルト601上に残留する電荷を除電するものである。また、上記クリーニングブレード608は、2次転写ベルト601の表面に付着した付着物を除去してクリーニングするものである。

30

【0038】

このように構成したカラー複写機において、画像形成サイクルが開始されると、感光体ドラム200は、図示しない感光体駆動モータによって図中の矢印で示す反時計方向に回転され、中間転写ベルト501は図示しない転写ベルト駆動モータによってベルト駆動ローラ508を回転させることによって図中の矢印で示す時計回りに感光体ドラム200と同じ線速度で回転される。

【0039】

中間転写ベルト501の裏側には前述したように位置検知用マーク515が設けられている。この位置検知用マーク515は中間転写ベルト501と共に移動し、位置検知用マーク515が通過する所定の通過領域にはマーク検知用センサとしての光学センサ514が不動部材に取り付けられている。

40

この光学センサ514には反射型フォトセンサや透過型フォトセンサが用いられる。光学センサ514として反射型フォトセンサを用いた場合には、中間転写ベルト501に位置検知用マーク515として反射性のテープなどの部材を貼り、反射型フォトセンサにて中間転写ベルト501上の反射性の低い表面から位置検知用マーク515に変わる所、あるいは位置検知用マーク515から中間転写ベルト501上の反射性の低い表面に変わる所を読み取れば、容易にマークを検知することができる。

【0040】

50

感光体ドラム 200 及び中間転写ベルト 501 の回転に伴って、感光体ドラム 200 上での B k トナー像形成と、1 次転写バイアスローラ 507 に印加される電圧による転写バイアスにより感光体ドラム 200 から中間転写ベルト 501 への B k トナー像の 1 次転写が行われ、続いて C トナー像形成、1 次転写、M トナー像形成、1 次転写、Y トナー像形成、1 次転写というように、各色のトナー像形成及び 1 次転写が行われ、最終的に B k , C , M , Y の順に中間転写ベルト 501 上に重ねてカラートナー像が形成される。

【0041】

具体的には、例えば B k トナー像形成は次のように行われる。帯電チャージャ 203 は、コロナ放電によって感光体ドラム 200 の表面を負電荷で所定電位に様に帯電する。光学センサ 514 による位置検知用マーク 515 の検知がなされてから一定時間後に次のような B k の画像データによる光書き込みが行われる。すなわち、カラースキャナ 1 によって原稿画像が R , G , B に色分解して読み込まれ、図示しない画像処理部の R G B メモリに格納された R , G , B の画像データから色変換された B k のカラー画像信号に基づいて、書き込み光学ユニット 220 により、感光体ドラム 200 に B k 画像データのレーザー光によるラスト露光を行う。このラスト像が露光された時、当初様に帯電された感光体ドラム 200 の表面の露光された部分は、露光光量に比例する電荷が消失し、B k 静電潜像が形成される。

10

【0042】

この B k 静電潜像に、リボルバ現像ユニット 230 の B k 現像器 231 K の B k 現像スリーブ上の負帯電された B k トナーが接触することにより、感光体ドラム 200 の電荷が残っている部分にはトナーが付着せず、電荷の無い部分つまり露光された部分にはトナーが吸着し、静電潜像と相似な B k トナー像が形成される。この現像動作により感光体ドラム 200 上に形成された B k トナー像は、感光体ドラム 200 と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト 501 の表面に転写される。この感光体ドラム 200 から中間転写ベルト 501 へのトナー像の転写が「ベルト転写（1 次転写）」である。

20

【0043】

上記ベルト転写（1 次転写）後の感光体ドラム 200 の表面に残留している若干の未転写残留トナーは、感光体ドラム 200 の再使用に備えて、感光体クリーニング装置 201 で清掃され、除電ランプ 202 で除電される。

【0044】

感光体ドラム 200 側では B k 画像形成工程の次に C 画像形成工程に進み、感光体ドラム 200 は帯電チャージャ 203 により再び様に帯電される。そして、所定のタイミングでカラースキャナ 1 により原稿画像が読み込まれ、図示しない画像処理部の R G B メモリに格納された画像データから変換された C 画像データに基づいて、書き込み光学ユニット 220 により、C 画像データによるレーザー光書き込みを行い、感光体ドラム 200 の表面に C 静電潜像を形成する。そして、先の B k 静電潜像の後端部が通過した後で、且つ C 静電潜像の先端部が到達する前にリボルバ現像ユニット 230 の回転動作が行われ、C 現像器 231 C が現像位置にセットされ、C 静電潜像が C トナーで現像される。

30

【0045】

以後、C 静電潜像領域の現像を続けるが、C 静電潜像の後端部が通過した時点で、先の B k 現像器 231 K の場合と同様にリボルバ現像ユニット 230 の回転動作を行い、次の M 現像器 231 M を現像位置に移動させる。これもやはり次の M 静電潜像の先端部が現像位置に到達する前に完了させる。また、現像動作により感光体ドラム 200 上に形成された C トナー像は、感光体ドラム 200 と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト 501 表面の B k トナー像に重ね合わせて転写される。

40

【0046】

尚、C 画像形成工程に続いて行われる M 及び Y の画像形成工程については、それぞれのカラー画像データ読み取り、静電潜像形成、現像、ベルト転写の動作が上述の B k , C の工程と同様であるので説明は省略する。

【0047】

50

中間転写ベルト501上には、感光体ドラム200上に順次形成されるBk, C, M, Yのトナー像が、同一面に順次位置合わせされて転写される。それにより、中間転写ベルト501上には最大で4色が重ね合わされたトナー像が形成される。

【0048】

上記画像形成動作が開始される時期に、転写紙Pは給紙バンク3の中の転写紙カセット300a, 300b, 300cまたは手差しトレイ210などの何れかの給紙部から各部の給紙ローラ301a, 301b, 301c, 210aや搬送ローラにより給送され、レジストローラ対650のニップで待機している。そして、2次転写対向ローラ510及び2次転写バイアスローラ605によりニップが形成された2次転写部に中間転写ベルト501上のトナー像の先端がさしかかるときに、ちょうど転写紙Pの先端がこのトナー像の先端に一致するようにレジストローラ対650が駆動され、転写紙Pとトナー像とのレジスト合わせが行われる。そして、転写紙Pが中間転写ベルト501上のトナー像と重ねられて2次転写部を通過する。このとき、2次転写電源802によって2次転写バイアスローラ605に印加される電圧による転写バイアスにより、中間転写ベルト501上の4色重ねトナー像が転写紙P上に一括転写される。

10

【0049】

そして、トナー像転写後の転写紙Pが、2次転写ベルト601の移動方向における2次転写部の下流側に配置した転写紙除電チャージャ606との対向部を通過するとき、転写紙Pは除電され、2次転写ベルト601から剥離して搬送ベルト211により定着装置270の定着上ローラ271と定着下ローラ272のニップ部に向けて送られる。この定着上ローラ271と定着下ローラ272のニップ部で転写紙Pにトナー像が熔融定着され、排出口ローラ対212で装置本体外に送り出され、図示しないコピートレイ等に表向きにスタックされ、フルカラーコピーを得る。

20

【0050】

一方、4色目(Y)のベルト転写後の感光体ドラム200の表面は、次の画像形成に備えて感光体クリーニング装置201でクリーニングされ、除電ランプ202で均一に除電される。

また、転写紙Pにトナー像を転写した後の中間転写ベルト501の表面に残留したトナーは、図示しない接離機構によって中間転写ベルト501に押圧されるベルトクリーニングブレード504によってクリーニングされる。

30

【0051】

ここで、リピートコピーの時は、カラスキャナ1の動作及び感光体ドラム200への画像形成は、1枚目の4色目(Y)の画像形成工程に引き続き、所定のタイミングで2枚目の1色目(Bk)の画像形成工程に進む。また、中間転写ベルト501の方は、1枚目の4色重ねトナー像の転写紙Pへの一括転写工程に引き続き、表面を上記ベルトクリーニングブレード504でクリーニングされた領域に2枚目のBkトナー像がベルト転写されるようにする。その後は、1枚目と同様の動作となる。

【0052】

以上は、4色フルカラーコピーを得るコピーモードであったが、3色コピーモード、2色コピーモードの場合は、指定された色と回数の分について、上記と同様の動作を行うことになる。

40

また、単色コピーモードの場合は、所定枚数が終了するまでの間、リボルバ現像ユニット230の所定色の現像器のみを現像動作状態にして、ベルトクリーニングブレード504を中間転写ベルト501に押圧させた状態のままの位置にしてコピー動作を行う。

【0053】

次に本実施例の画像形成装置におけるトナー補給制御方式について説明する。本実施例の画像形成装置においては、トナー補給制御のための検知対象として感光体ドラム200上に作像した内部パターンのトナー付着量(トナー濃度)をトナー付着量検知センサ205で検知しており、トナー付着量検知センサ205の出力は図示しない制御部に送られ、制御部は検知されたトナー付着量に基づいて現像器へのトナー補給を制御している。尚、制

50

御部はマイクロコンピュータからなる中央演算処理装置（CPU）、入出力回路（I/O）、メモリ（RAM、ROM）、クロック、タイマー、各種制御回路等から構成され、画像形成装置の各部に配設された各種センサからの検知信号や、操作パネル（図示せず）からの入力情報等により画像形成装置の各部を制御し、上述した画像形成動作やトナー補給等の各種制御や、後述するトナー付着量の演算、補正等を行う。

【0054】

感光体ドラム200上に作像した内部パターンのトナー付着量を検知するトナー付着量検知センサ205としては、図4に示す乱反射検知型のトナー付着量検知センサを使用し、発光素子10の発光波長は900nmの赤外光を使用している。この乱反射検知型のトナー付着量検知センサの出力特性例を図8に示す。ここで感光体地肌部、すなわちトナー付着量が0の時のセンサ出力を V_{sg} 、トナーが付着した時のセンサ出力を V_{sp} とする。尚、本実施例においては出力を1系統しか持っていないが、黒とカラーで2系統用意し、それぞれのアンプゲインの調整によってそれぞれのダイナミックレンジを広げてよい。

10

【0055】

トナー付着量が0の時のセンサ出力 V_{sg} は、トナー付着量検知センサ205の発光素子10や受光素子11のトナー汚れや劣化、温度等による特性変化、感光体地肌部の表面性による赤外光に対する反射率の変化等によって変化する。このため本実施例における画像形成装置においては、電源投入時に V_{sg} が 2 ± 0.05 に入るように、センサ出力をフィードバックしながら、発光量の制御を2分割探索法によって実施している。

【0056】

トナー付着量検知用の内部パターンは、例えば図6に示すトナーパッチのような20mm×20mmの正方形のパターンであり、この内部パターンは図示しない画像処理部の内部パターン生成手段により生成し、この生成された内部パターンの画像データに基づいて書き込み光学ユニット220の半導体レーザー（LD）からのレーザー光により、感光体ドラム200上中央の非画像形成領域（紙間部）に書き込みを行う（以下、書き込み光学ユニット220の半導体レーザー（LD）からのレーザー光による書き込みをLD書き込みと言う）。

20

この時の感光体ドラム200の帯電電位、現像バイアス、LDパワー等の作像条件は通常の画像形成条件と同様であるが、半導体レーザー（LD）の書き込みデューティは0～255のうち最大の255から128のハーフトーンの間で書き込みを行っている。

30

【0057】

LD書き込みによって感光体ドラム200上中央の非画像形成領域に形成された内部パターンの静電潜像は、通常の画像形成と同様にリボルバ現像ユニット230の所定の現像器（231K、231C、231M、231Yのうちの何れか一つの現像器）によって現像される。現像されたトナー付着量の検知パターンはトナー付着量検知センサ205によって検知され、そのセンサ出力よりトナー付着量が検知される。

より具体的には、図4の発光素子10が上記所定の現像器によって現像された感光体ドラム200上のトナー付着量検知用パターンに同期して発光し、その乱反射光を受光素子11によって受光する。この時の検出結果（ V_{sp} ）とあらかじめ電源投入時に測定しておいた感光体地肌部に対するトナー付着量検知センサ205の出力（ V_{sg} ）との差分より、あらかじめ求めておいた図12のトナー付着量変換テーブル（一部略している）を用いてトナー付着量に変換する。

40

尚、本例においては画像形成装置の制御部のメモリに、図12のトナー付着量変換テーブルの（a）黒と（b）カラーとでそれぞれ101個のテーブルを所有しているが、誤差の少なく計算が複雑でない近似式が算出できる場合には、近似式を使用してトナー付着量を算出しても構わない。

【0058】

以上のようなトナー付着量検知センサによる感光体ドラム上のトナー付着量の検知結果（すなわちトナー濃度）に基づいて、画像形成装置の制御部によりトナー補給の制御や階調制御が行われるが、このような制御方式では、図8のような初期の特性が維持されている

50

場合には問題ないが、実際には先に課題のところの説明したように、様々な要因によってセンサ出力の特性が変化し、正確なトナー付着量の検知が困難となるという問題があった。

【 0 0 5 9 】

そこで本発明では、このような問題を回避して正確にトナー付着量を検知することができるように、内部パターンの出力画像（転写紙に転写された内部パターン画像）を、カラーキャナ 1 によって読み取った後、画像処理部によってトナー毎の濃度成分関連値を検出し、該トナー毎の濃度成分関連値の検出結果に基づいて、トナー付着量検知センサでの検知結果を補正するものである。以下に本発明に係る補正方法を詳細に説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は本発明に係る画像形成装置のトナー付着量補正動作の一例を示すフローチャートである。

このフローチャートはユーザーが使用できるモードとして画像形成装置の制御部（図示せず）のメモリにあらかじめ設定されており、操作パネル上（図示せず）の画像濃度補正キーを押すことにより実行される。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 のトナー付着量補正動作が実行されると、まずトナー付着量が 0 の時のセンサ出力 V_{sg} の調整が行われる（S 1）。これは先に説明した V_{sg} 調整と同じものであり、感光体地肌部に対するトナー付着量検知センサ 2 0 5 のセンサ出力が 4 ± 0.05 になるように、いずれの現像器も現像位置にないホームポジション位置で実行される。続いて画像処理部による内部パターン作成が実行され（S 2）、まず B k の現像器 2 3 1 K を現像位置に移動すると共に、感光体ドラム 2 0 0 の非画像形成領域に図 6 に示すような形状の内部パターンの L D 書き込みを書き込みデューティ 2 5 5 のベタ書き込みで行い、次にその内部パターンを B k の現像器 2 3 1 K の B k トナーで現像した後、そのパターンに対するトナー付着量検知センサ 2 0 5 の出力を検知して $V_{sp_hosei}(B k)$ として制御部のメモリに記憶し、さらに図 1 2 の変換テーブルを使ってトナー付着量を求めて制御部のメモリに記憶しておく。この時求めたトナー付着量を MA_psen とする。次に他の色に関しても B k と同様の手順（S 1 ~ S 3）を繰り返し実行し、全色のセンサ出力 V_{sp_hosei} の検出及びトナー付着量 MA_psen への変換を終了したら（S 4）、その全色の画像を一括して転写体である転写紙 P に出力する（S 5）。

【 0 0 6 2 】

図 1 4 は転写体である転写紙 P 上に転写された出力画像の一例を示したものである。図 1 4 に示すように、内部パターンは転写紙上の所定の位置に B k, C, M, Y の順で全色が転写されているが、これは先に説明したように、感光体ドラム 2 0 0 に各色のパターンのトナー像を順次形成して中間転写ベルト 5 0 1 上の所定の位置に順次転写していくことによって中間転写ベルト 5 0 1 上に B k, C, M, Y のパターンを作像した後、転写紙 P に一括して 2 次転写することにより行われる。

【 0 0 6 3 】

次に図 1 4 の出力画像が形成された転写紙 P を作業者がカラーキャナ 1 のコンタクトガラス上に載せ、カラーキャナ 1 による画像読み取りを実行するが、このとき、転写紙 P は図中の矢印方向を先頭として、そのトンボマーク（転写紙の両端に形成した三角形のマーク）をキャナの読み取りの先頭に合わせてセットする。そしてセット後、図示しない操作部上の読み取りスタートキーを押すことによって画像読み取りが開始される（S 6）。

画像が読み取られると、先に説明したカラーキャナ 1 及び図示しない画像処理部の動作によって各トナー色の濃度レベルに変換される（S 7）。

【 0 0 6 4 】

ここでの変換時にハーフトーンを測定する場合は、転写紙の下地を読み取ってトナー濃度のみを検出するほうが高精度の補正ができる。

しかし、本実施例では先に内部パターンを書き込みデューティ 2 5 5 のベタ書き込みで行

10

20

30

40

50

っているのでトナーの付着量が高く、下地の影響を受けにくいいため、このような下地の補正を行わなくても正確な読み取りが可能となっている。

【0065】

次に各色のトナー毎の濃度成分関連値として、各色の濃度レベルが実際のトナー付着量としてどれくらいに対応するのかを、図示しない”読み取り濃度レベル トナー付着量への変換テーブル”を参照して、作像した各色の内部パターンがどれくらいのトナー付着量であるのかを算出する(58)。尚、ここでカラーキャナ1で読み取って求めたトナー付着量をMA_scan とする。

【0066】

そして最後に上記MA_scan を使って図12に示したトナー付着量変換テーブルの補正を行う(59)。 10

例えば、C(シアン)の内部パターンのトナー付着量検知センサ205の出力V_{sp_hosei}が1.8の場合、トナー付着量に変換してMA_{psen}が1.0となるが、カラーキャナ1で読み取って求めたトナー付着量MA_scanで0.900という検知結果が出た場合、転写工程における損失を本実施例においては5%考慮し、感光体ドラム200上でのトナー付着量は、

$$0.900 \times 100 / 95 = 0.947$$

と判断する。次に図12の(b)に示すカラー用のトナー付着量変換テーブルにおけるトナー付着量に、補正係数=0.947/1.0をかけてトナー付着量変換テーブルを更新し、制御部のメモリに保持しておく。この補正による更新後のトナー付着量変換テーブルを図15に示す。 20

【0067】

以後、本補正が実行されるまではこの更新されたトナー付着量変換テーブルに基づいてトナー付着量が計算される。そしてこの補正後の感光体ドラム上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御が行われる。

尚、本実施例においては補正をトナー付着量に対して算出した補正係数をかけるようにしているが、これはシステムによって特性が異なれば補正カーブのようなものを算出してもよい。

【0068】

上記実施例においては、各色の内部パターンを1つずつ形成した例(図14)を示したが、これに限るものではなく、各色に対して図16のようなハーフトーンから最大濃度までの階調の6つの内部パターンを、感光体ドラム中央(トナー付着量検知センサ取り付け位置)のドラム進行方向に順次作成し、それぞれについて上述のV_{sp_hosei1}~V_{sp_hosei6}を求めて近似式から補正量を出してもよい。また、このような単色で複数の内部パターンを形成する場合には、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力する内部パターンは別のタイミングで作成し、画像出力の際はBk, C, M, Yの各色の階調の内部パターンを中間転写体上にまとめて作像し、図17のように1枚の転写紙P(転写体)にまとめて転写して出力すれば、転写紙の無駄にならないし、カラーキャナによる読み取りも1回で読み取りが可能となるので、時間、手間の点でも有利となる。 30

また、トナー付着量検知センサを用いることによって赤外光の当たった部分のトナー像が除電され、転写率が変わってしまうようなシステムにおいては、測定部位を選ばないとキャナによって正確な濃度がでなくなるが、上記方法ではトナー付着量を検知した内部パターンとは別のタイミングで画像出力する内部パターンを形成するため問題とならない。 40

【0069】

尚、以上に示した実施例においてはトナー付着量検知センサ205によって感光体ドラム200上のトナー付着量を検知しているが、感光体に限るものではなく、中間転写ベルト等の像担持体上のトナー付着量を検知する構成としても構わない。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の画像形成装置では、画像を光学的に読み取る画像 50

読み取り手段と、該画像読み取り手段によって得られた画像データを出力画像データに変換する画像処理手段と、該画像処理手段からの出力画像データに応じて像担持体に画像を書き込む画像書き込み手段と、該像担持体に形成された静電潜像をトナーで現像する現像手段と、現像されたトナー像を転写体に転写し画像形成する画像出力手段と、内部的に所定のパターンを生成する内部パターン生成手段と、該内部パターンを上記現像手段によって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を発光素子と受光素子からなる光学的センサで検知するトナー付着量検知手段とを有する画像形成装置において、上記トナー付着量検知手段の検知結果を補正するトナー付着量補正動作を有し、該補正動作が実行されると、まずトナー付着量が0の時の上記トナー付着量検知手段のセンサ出力の調整を行い、上記像担持体の地肌部に対するセンサ出力が所定のレベルになるように上記光学的センサの発光量を制御し、続いて上記内部パターンの作成を実行し、上記像担持体の非画像形成領域に内部パターンの書き込みを行い、該内部パターンを上記現像手段のトナーによって現像した後、現像された内部パターンのトナー付着量を上記トナー付着量検知手段で検知してその検知結果を制御部のメモリに記憶するという動作をトナーの色数分繰り返して実行し、次いで上記内部パターンのトナー像を転写体に転写して出力し、上記内部パターンの出力画像を、上記画像読み取り手段によって読み取った後、上記画像処理手段によってトナー毎の濃度成分関連値を検出し、該トナー毎の濃度成分関連値の検出結果に基づいて、上記トナー付着量検知手段での検知結果を補正するので、正確な像担持体上のトナー付着量検出を行うことができ、精度の高い画質制御を行うことができる。

10

【0071】

20

請求項2記載の画像形成装置では、請求項1の特徴に加えて、現像された内部パターンのトナー付着量を検知するトナー付着量検知手段が乱反射検知型の光学的センサを含むことを特徴とするものであり、乱反射検知型の光学的センサにおいては、高トナー付着量領域に感度を有している反面、感光体等の基準反射体の反射率変化の影響を受けやすいという不具合があるが、このような方式のものでも本発明に用いることによって、高精度なトナー付着量検知を長期にわたって維持することができるようになる。

【0072】

請求項3記載の画像形成装置は、請求項1または2の特徴に加えて、補正して求められた像担持体上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御を行うことを特徴とするものであり、補正して求められた像担持体上のトナー付着量関連値を用いて、階調制御、トナー補給制御等の画質制御を行うことによって、制御の入力となるトナー付着量検知が正確になり、継続して精度の高い画質制御を行うことができる。

30

【0073】

請求項4記載の画像形成装置は、請求項1または2の特徴に加えて、内部パターンの階調が直前の通常の作像プロセス条件と同様に作像されており、内部パターン生成時の半導体レーザー(LD)の書き込みが最大書き込みを含んで行われることを特徴とするものであり、内部パターン生成時の半導体レーザー(LD)の書き込みが最大書き込み(ベタ書き込み)を含んで行われることにより、現像後の内部パターンは最大濃度部を含み、通常作像されている条件での最大濃度出力を測定することによって、トナーの付着量が高くなり画像読み取り手段(スキャナ)での読み取り時に下地の影響を受けにくいため、濃度変換時に下地の影響に対して補正を行わなくても正確な読み取りを行うことができる。

40

【0074】

請求項5記載の画像形成装置では、請求項1または2の特徴に加えて、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが同一であることを特徴とするものであり、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが同一であることにより、像担持体上でトナー付着量検知手段により検知を行ったパターンと同一のパターンを画像出力して画像読み取り手段により読み取り、各トナー毎の濃度成分関連値を検出することによって、繰り返しによる測定誤差が減少し、さらに正確な補正を行うことができる。

【0075】

50

請求項 6 記載の画像形成装置では、請求項 1 または 2 の特徴に加えて、トナー付着量を検知した内部パターンと画像出力した内部パターンとが別のタイミングで作成され、内部パターンが画像出力される際は複数色が同一の転写体に同時に出力されることを特徴とするものであり、内部パターンが画像出力される際は複数色が同一の転写体に同時に出力されるようにすることによって、同時に複数色の補正を行うことができ、転写体の消費も少なくてすむようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る画像形成装置の一例を示すカラー複写機の概略構成図である。

【図 2】図 1 に示すカラー複写機内のカラー画像記録装置の概略要部構成図である。

【図 3】正反射検知型のトナー付着量検知センサの一例を示す図である。

10

【図 4】乱反射検知型のトナー付着量検知センサの一例を示す図である。

【図 5】正反射と乱反射の両方を検知するトナー付着量検知センサの一例を示す図である。

【図 6】内部パターンの一例である正方形のトナーパッチを示す図である。

【図 7】正反射検知型のトナー付着量検知センサの出力特性を示す図である。

【図 8】乱反射検知型のトナー付着量検知センサの出力特性を示す図である。

【図 9】センサの発光素子や受光素子がトナー飛散等によって汚れた場合の乱反射検知型トナー付着量検知センサの出力特性の変化を示す図である。

【図 10】感光体地肌部の反射率が変化した場合の乱反射検知型トナー付着量検知センサの出力特性の変化を示す図である。

20

【図 11】図 10 のような特性の変化を示した状態で感光体地肌部におけるセンサ出力を初期特性と同様の点に調整した場合の乱反射検知型トナー付着量検知センサの出力特性の変化を示す図である。

【図 12】トナー付着量検知センサの出力をトナー付着量に変換するためのトナー付着量変換テーブルの一例を示す図である。

【図 13】本発明に係る画像形成装置のトナー付着量補正動作の一例を示すフローチャートである。

【図 14】転写紙上に出力された各色の内部パターンの出力画像の一例を示す図である。

【図 15】図 12 (b) に示すトナー付着量変換テーブルを図 13 に示す補正動作により補正した時のトナー付着量変換テーブルの一例を示す図である。

30

【図 16】単色で複数の階調の内部パターンを形成した場合の出力画像の一例を示す図である。

【図 17】各色の複数の階調の内部パターンを 1 枚の転写体上にまとめて出力した場合の出力画像の一例を示す図である。

【符号の説明】

1 : カラー画像読み取り装置 (カラーキャナ)

2 : カラー画像記録装置 (カラープリンタ)

3 : 給紙バンク

4 : 原稿

10 : 発光素子

40

11 : 受光素子

200 : 感光体ドラム

201 : 感光体クリーニング装置

202 : 除電ランプ

203 : 帯電器

204 : 電位センサ

205 : トナー付着量検知センサ

220 : 書き込み光学ユニット

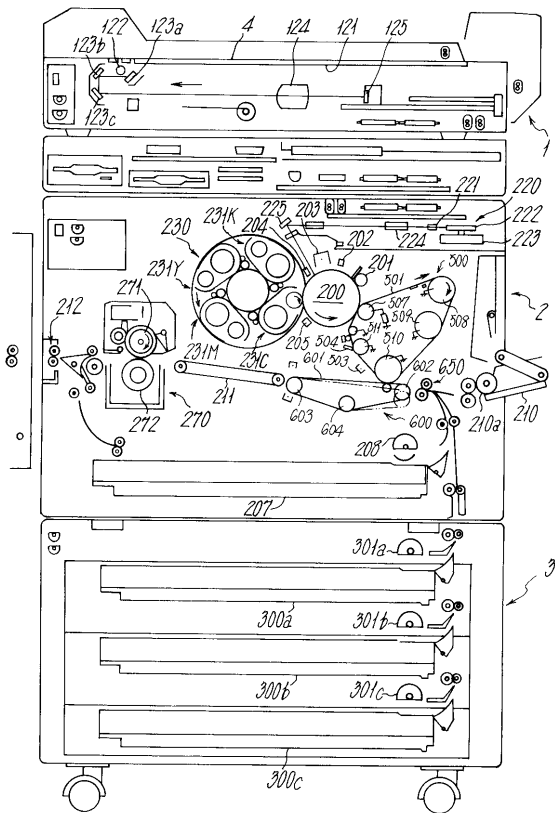
230 : リボルバ現像ユニット

231K : Bk 現像器

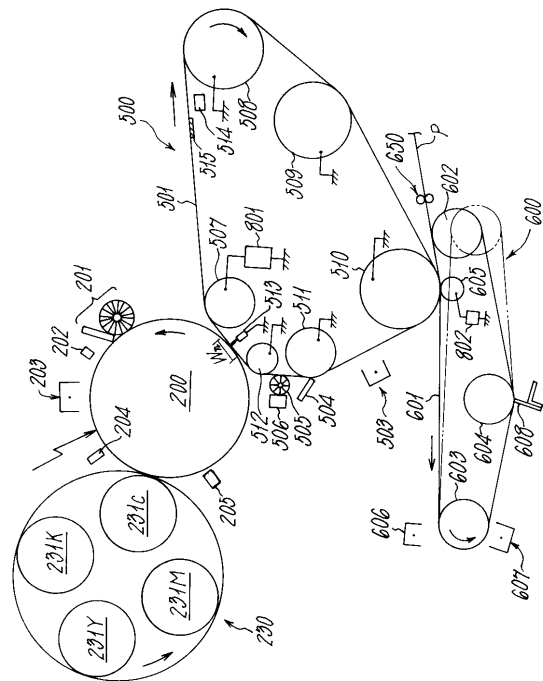
50

- 2 3 1 C : C 現像器
- 2 3 1 M : M 現像器
- 2 3 1 Y : Y 現像器
- 2 7 0 : 定着装置
- 5 0 0 : 中間転写ユニット
- 5 0 1 : 中間転写ベルト
- 5 0 7 : 1 次転写バイアスローラ
- 5 0 8 : ベルト駆動ローラ
- 5 1 2 : アースローラ
- 6 0 0 : 2 次転写ユニット
- 6 0 1 : 2 次転写ベルト
- 6 0 5 : 2 次転写バイアスローラ
- P : 転写紙 (転写体)

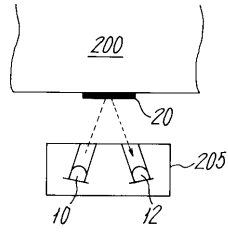
【 図 1 】



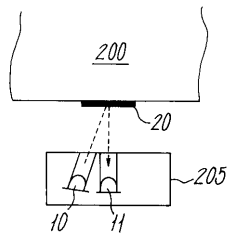
【 図 2 】



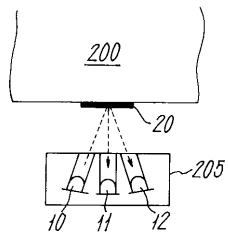
【図3】



【図4】



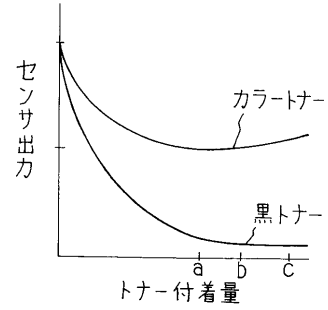
【図5】



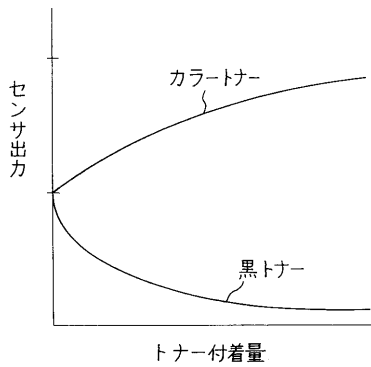
【図6】



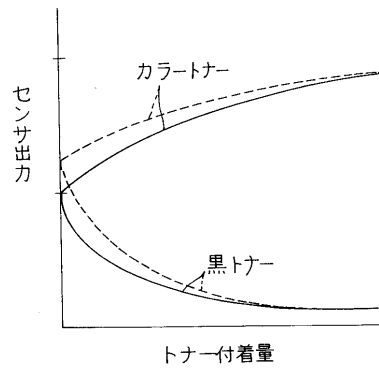
【図7】



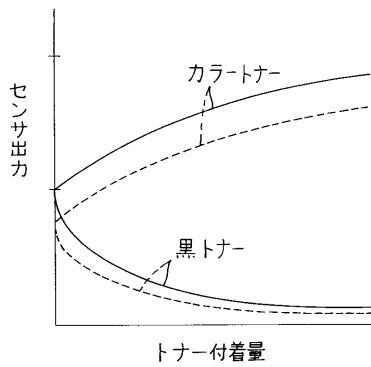
【図8】



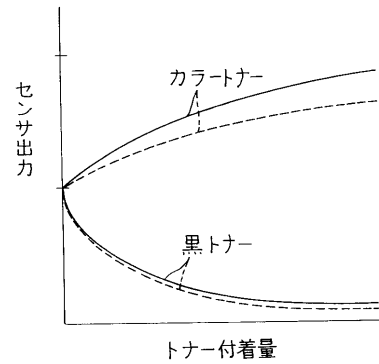
【図10】



【図9】



【図11】



【図12】

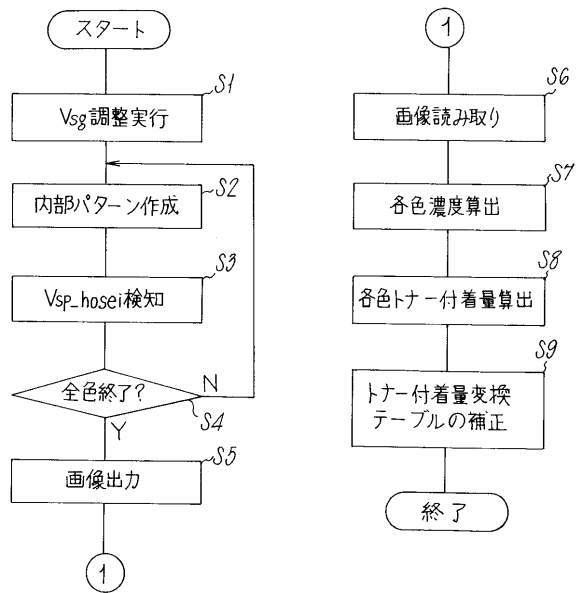
(a)

V _s g-V _s p (黒)	トナー付着量 (mg/cm ²)
0	0
⋮	⋮
0.950	0.2
⋮	⋮
1.900	1.0

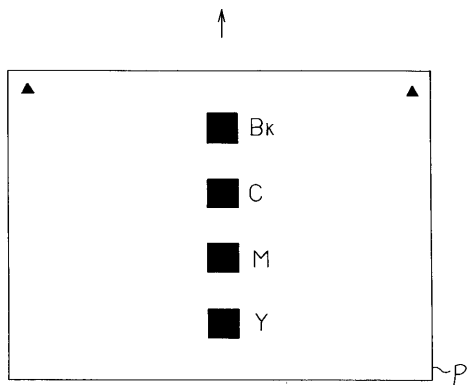
(b)

V _s p-V _s g (カラー)	トナー付着量 (mg/cm ²)
0	0
⋮	⋮
0.900	0.4
⋮	⋮
1.800	1.0

【図13】



【図14】



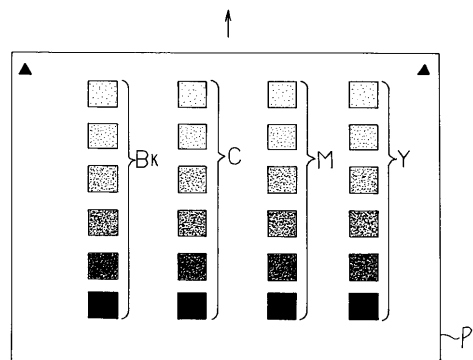
【図16】



【図15】

V _s p-V _s g (カラー)	トナー付着量 (mg/cm ²)
0	0
⋮	⋮
0.900	0.379
⋮	⋮
1.800	0.947

【図17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 204461 (JP, A)
特開平09 - 107478 (JP, A)
特開2002 - 369006 (JP, A)
特開平9 - 289589 (JP, A)
特開2004 - 32815 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G03G 15/00 303
G03G 15/01 113
G03G 15/08 115
H04N 1/407
G03G 21/00 370 - 21/00 540