

(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2008-96726
(P2008-96726A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

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

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-278850 (P2006-278850)
 (22) 出願日 平成18年10月12日(2006.10.12)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 中里 淳
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 尻玉 博一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 竹澤 悟
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

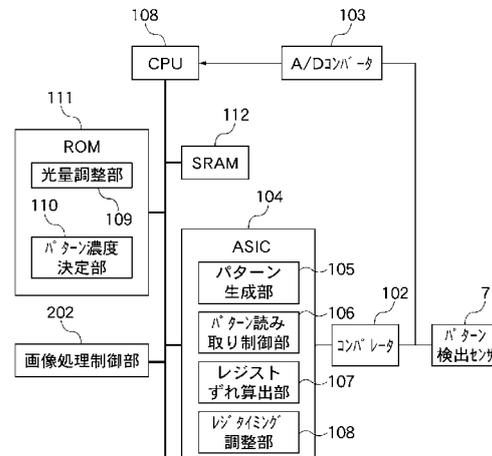
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型光学センサによるレジストレーション補正制御用のトナーパターンの検出時に、下地となる中間転写ベルト5とトナーパターンとの反射光量の差を十分に確保することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 この画像形成装置は、中間転写ベルトに形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成部105と、中間転写ベルトに形成されたトナーパターンを検出するパターン検出センサ7と、パターン検出センサ7によってトナーパターンを検出した際の受光量が所定値以下となるように該トナーパターンの濃度を決定するパターン濃度決定部110と、を備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、

前記光学式検出手段によって前記トナーパターンを検出した際の受光量が所定値以下となるように該トナーパターンの濃度を決定するパターン濃度決定手段を備える、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記パターン濃度決定手段は、複数色の前記トナーパターンの濃度を決定する場合、該トナーパターンの濃度を色ごとに独立に決定する、

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】

前記パターン濃度決定手段は、複数の画像処理モードにおける前記トナーパターンの濃度を決定する場合、該トナーパターンの濃度を画像処理モードごとに独立に決定する、

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】

前記パターン濃度決定手段は、前記光学式検出手段における照射光量が最大の場合に、該光学式検出手段によって前記トナーパターンを検出した際の受光量が所定値以下となるように該トナーパターンの濃度を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記光学式検出手段による前記トナーパターンの検出結果に基づいて、前記像担持体に形成されたトナー画像が転写されるシートの搬送タイミングを制御するシートタイミング制御手段を備え、

前記トナーパターンは、前記像担持体の前記トナー画像の前方位置にページごとに形成される、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、

前記像担持体あるいは前記転写材に前記トナーパターンを異なる濃度で複数形成し、前記光学式検出手段によって該トナーパターンを検出した際の反射光の受光量が最小となるような前記トナーパターンの濃度を算出するパターン濃度調整手段を備える、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

前記パターン濃度調整手段による前記トナーパターンの濃度算出処理時に、照射光量が最大となるように前記光学式検出手段を駆動する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記パターン濃度調整手段による前記トナーパターンの濃度算出処理を実行するタイミングが、所定の画像処理モードの変更後である、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記パターン濃度調整手段による前記トナーパターンの濃度算出処理を実行するタイミングが、電源投入後から所定時間経過することである、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記パターン濃度調整手段による前記トナーパターンの濃度算出処理を実行するタイミ

10

20

30

40

50

ングが、所定枚数プリントされるごとである、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】

温度および / 又は湿度を検出する環境検出手段を備え、前記パターン濃度調整手段による前記トナーパターンの濃度算出処理を実行するタイミングは、前記環境検出手段の検出結果に基づいて決定される、

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記光学式検出手段による前記トナーパターンの検出結果に基づいて、前記像担持体に形成されたトナー画像が転写されるシートの搬送タイミングを制御するシートタイミング制御手段を備え、

前記トナーパターンは、前記像担持体の前記トナー画像の前方位置にページごとに形成される、

ことを特徴とする請求項 6 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、

前記光学式検出手段によって前記トナーパターンを検出した際の受光量に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に前記像担持体あるいは前記転写材に形成される前記トナーパターンのターゲット濃度を変更するパターン濃度制御手段を備える、

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記パターン濃度制御手段は、前記光学式検出手段による前回の前記トナーパターン検出時の反射光量と、該光学式検出手段による今回のトナーパターン検出時の反射光量と、を比較する反射光量比較手段を備え、

該反射光量比較手段による比較結果に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に前記像担持体あるいは前記転写材に形成される前記トナーパターンのターゲット濃度を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記パターン濃度制御手段は、前記光学式検出手段による前回の前記トナーパターン検出時の反射光量が定かでない場合は、該光学式検出手段による前回の前記トナーパターン検出時の照射光量に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に前記像担持体あるいは前記転写材に形成される前記トナーパターンのターゲット濃度を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

温度および / 又は湿度を検出する環境検出手段を備え、

前記パターン濃度制御手段は、前記光学式検出手段による前回の前記トナーパターン検出時の反射光量が定かでない場合は、前記環境検出手段の検出結果に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に前記像担持体あるいは前記転写材に形成される前記トナーパターンのターゲット濃度を決定する、

ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】

前記光学式検出手段による前記トナーパターンの検出結果に基づいて、前記像担持体に形成されたトナー画像が転写されるシートの搬送タイミングを制御するシートタイミング制御手段を備え、

前記トナーパターンは、前記像担持体の前記トナー画像の前方位置にページごとに形成される、

ことを特徴とする請求項 1 3 ~ 1 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、電子写真技術により画像形成を行うプリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置におけるレジストレーション補正制御においては、一般に、LED光源（照射光源）とPD素子（受光素子）とを用いた正反射型光学センサが使用される。この光学センサによって検出されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンは、中間転写ベルトや感光体ドラム等の像担持体あるいはシートを下地として形成され、下地とトナーパターンとの反射光量の差を利用して、位置検出が行われる。

10

【0003】

この場合、下地となる中間転写ベルトや感光体ドラムの表面の光沢が耐久や汚れによって低下したり、下地がシートの場合には紙種の違い（色紙、光沢紙など）によって表面の反射率が異なったりする。このため、下地からの反射受光量を安定化するために、光学センサの照射光量の補正技術が提案されている（特許文献1）。

【0004】

こうした補正技術の応用として、下地の反射率が極端に低い場合や、下地の耐久による反射率の低下が大きい場合には、照射光量の大きいLED光源に対して可能な範囲で供給電流値を上げることによって、下地からの反射光量を安定化させている。

20

【特許文献1】特開平6-127039号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、光学センサの照射光量が大きくなると、特に色トナーパターンの検出時における乱反射光量が増加する。この乱反射光量はトナー濃度が高くなるほど増加する傾向にあり、色トナーパターンの濃度がある所定の濃度以上になると、光学センサが受光可能なレベルまで高くなり、トナーパターン面からの反射受光量が下地面からの反射受光量に近く方向に変化する。従って、下地とトナーパターンとの反射光量の差が小さくなってしま

30

【0006】

また、正反射型の光学センサは、装置への取り付け誤差や、センサユニット自体の組み立て誤差あるいは光学部品の特性誤差によって、光軸ずれが生じる。光軸ずれの影響によって、色トナーパターンを検出したときに乱反射光の影響を受けやすくなり、トナー濃度と光学センサの受光量の特性にも誤差が生じる。すなわち、所定のトナーパターン濃度に対する光学センサの受光量が、装置や光学センサの個体差によって変動してしまう。

【0007】

さらに、装置の環境変動や、耐久、画像処理モードの切換えによって、トナーパターンの濃度がターゲット濃度値に対して変動する。トナーパターン濃度が変動すると、トナーパターン面からの乱反射光量も変動するので、光学センサの受光量もその影響で変動してしまう。

40

【0008】

そして、トナーパターンを検出した時の光学センサの受光量が大きくなる側に変動すると、下地である中間転写ベルトや感光体ドラムを検出した受光量レベルと、トナーパターンを検出した受光量レベルとの差が縮まる方向に変化する。従って、下地とトナーパターンとの識別が困難になり、トナーパターンの検出不良が生じる可能性がある。その結果、画像位置ずれの発生したプリント画像を出力してしまう虞れがある。

【0009】

50

そこで、本発明は、光学式検出手段によるレジストレーション補正制御用のトナーパターンの検出時に、下地となる像担持体や転写材とトナーパターンとの反射光量の差を十分に確保することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の画像形成装置は、像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、前記光学式検出手段によって前記トナーパターンを検出した際の受光量が所定値以下となるように該トナーパターンの濃度を決定するパターン濃度決定手段を備える、ことを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明の画像形成装置は、像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、前記像担持体あるいは前記転写材に前記トナーパターンを異なる濃度で複数形成し、前記光学式検出手段によって該トナーパターンを検出した際の反射光の受光量が最小となるような前記トナーパターンの濃度を算出するパターン濃度調整手段を備える、ことを特徴とする。

【0012】

20

さらに、本発明の画像形成装置は、像担持体あるいは転写材に形成されるレジストレーション補正制御用のトナーパターンを生成するパターン生成手段と、前記像担持体あるいは前記転写材に形成された前記トナーパターンを検出する光学式検出手段と、を備えた画像形成装置において、前記光学式検出手段によって前記トナーパターンを検出した際の受光量に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に前記像担持体あるいは前記転写材に形成される前記トナーパターンのターゲット濃度を変更するパターン濃度制御手段を備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光学式検出手段によるレジストレーション補正制御用のトナーパターンの検出時に、下地となる像担持体や転写材とトナーパターンとの反射光量の差を十分に確保することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図を参照して説明する。

【0015】

まず、図1～図6を参照して、本発明の第1の態様の実施の形態の一例である画像形成装置について説明する。

【0016】

図1は本発明の第1の態様の実施の形態の一例である画像形成装置における画像形成部の構成を説明するための概略図、図2は図1に示す画像形成装置の基本的な画像位置補正制御を説明するためのタイミングチャート図である。図3は画像位置補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図、図4は最大濃度のトナーパターンに対するパターン検出センサにおける照射光量と反射受光量との関係を示すグラフ図である。図5は、LED光源の最大照射光量に対するパターン検出センサにおけるトナーパターン濃度と反射受光量との関係を示すグラフ図である。図6は、パターン検出センサを色ずれ検出センサとして用いた場合のLED光源の最大照射光量に対する各色のトナーパターン濃度と反射受光量との関係を示すグラフ図である。

40

【0017】

本発明の第1の態様の実施の形態の一例である画像形成装置の画像形成部は、図1に示

50

すように、イエロー（Y e）、シアン（C y）、マゼンタ（M a）、ブラック（B k）の順で配置されたレーザ書き込み手段 15 a, 15 b, 15 c, 15 d を備える。レーザ書き込み手段 15 a, 15 b, 15 c, 15 d によって感光体ドラム 1 a, 1 b, 1 c, 1 d に形成された潜像画像は、現像器 16 a, 16 b, 16 c, 16 d によって現像されて、各色のトナー像が形成される。感光体ドラム 1 a, 1 b, 1 c, 1 d に形成されたトナー像は、中間転写ベルト（像担持体）5 上に順次重ねて転写されることで、中間転写ベルト上にカラートナー画像 6 が形成される。また、レジストレーション補正制御時には、上記同様にして、中間転写ベルト 5 のカラートナー画像 6 の前方位置に画像位置補正パターン（トナーパターン）9 が転写形成される。

【0018】

カラートナー画像 6 は、ベルト支持ローラ 3 と転写ローラ 4 との接合部（転写位置）で中間転写ベルト 5 からシート上に転写される。転写されるシートは、シート収納部（不図示）から搬送ローラ 10 により搬送経路 11 に沿ってレジストローラ 13 まで搬送される。そして、シート検出センサ 8 でのシートの検出タイミングに応じてレジストローラ 13 の搬送速度が調整され、シート上の所定位置にカラートナー画像 6 が転写される。カラートナー像 6 が転写されたシートは、搬送ベルト 12 によって定着部（不図示）に送られ、シート上に未定着のトナー像が定着されて、装置外に排出される。

【0019】

画像位置補正パターン 9 は、中間転写ベルト 5 上のカラートナー画像 6 の位置を間接的に検出するためのものであり、パターン検出センサ（光学式検出手段）7 によって検出される。パターン検出センサ 7 には、中間転写ベルト 5 上で反射された光を受光する反射型の光学センサが用いられ、中間転写ベルト 5 上のパターン等のトナー像の他に、ベルト表面の傷や粉塵も検出可能である。

【0020】

次に、図 2 を参照して、カラートナー画像 6 をシート上に正確に転写するための画像位置（レジストレーション）補正制御を説明する。

【0021】

この画像位置補正制御は、パターン検出センサ 7 による画像位置補正パターン 9 の検出タイミングと、シート検出センサ 8 によるシートの検出タイミングに応じて、レジストローラ 13 によるシートの搬送速度を調整する。

【0022】

詳述すると、中間転写ベルト 5 上を速度 V_d で搬送された画像位置補正パターン 9 をパターン検出センサ 7 で検出してから、レジストローラ 13 により速度 V_u ($V_u > V_d$) で搬送されたシートをシート検出センサ 8 で検出するまでの時間 T_{pp} を測定する。 T_{pp} 測定後、レジストローラ 13 の減速タイミングである時間 T_{rd} を算出する。

【0023】

ここで、 $T_{rd} = T_{pp} - T$ であり、 T はパターン検出センサ 7 およびシート検出センサ 8 と転写位置間距離と、画像位置補正パターン 9 とカラートナー画像 6 間距離、および V_d と V_u によって決まる定数である。シート検出センサ 8 がシートを検出してから時間 T_{rd} 後に、レジストローラ 13 の搬送速度を V_u から V_d に速度制御することで、カラートナー画像 6 をシート上の一定位置に転写することができる。レジストローラ 13 による速度制御はシートが転写位置に達する前に終了し、その後、シート上の画像位置が調整されたカラートナー画像 6 が転写され、定着部へと搬送されて排出される。

【0024】

次に、図 3 を参照して、画像位置補正制御を実行する制御回路の概略構成について説明する。

【0025】

パターン検出センサ 7 は、上述したように、中間転写ベルト 5 上に形成されたトナーパターン 9 を検出するための反射型光学センサである。パターン検出センサ 7 では、中間転写ベルト 5 の表面、および該表面に形成された画像位置補正パターン 9 からの反射受光

10

20

30

40

50

量が電圧変換されて出力される。そして、電圧変換された反射受光量は、コンパレータ 102 や A/Dコンバータ 103 に入力される。

【0026】

コンパレータ 102 では、パターン検出センサ 7 からの出力電圧信号が所定の閾値より上回っているか否かを判別して、2 値化したデジタル信号を A S I C 104 に出力する。A/Dコンバータ 103 では、パターン検出センサ 7 からのアナログ出力電圧をデジタル信号に変換して CPU 108 に出力する。

【0027】

A S I C 104 は、デジタル集積回路で、パターン生成部（パターン生成手段）105、パターン読み取り制御部 106、レジストずれ算出部 107、およびレジタイミング調整部 108 を備える。

10

【0028】

パターン生成部 105 は、レジストレーション補正制御で用いる画像位置補正パターン 9 の画像データを生成する。パターン読み取り制御部 106 は、2 値化されたパターン検出センサ 7 の出力信号を読み取り、一時的にデータを格納する。レジストずれ算出部 107 は、パターン読み取り制御部 106 で読み取ったパターンデータに基づいて、シートとトナーカラー画像 6 とのタイミングずれを算出する。レジタイミング調整部 108 は、レジストずれ算出部 107 で算出されたタイミングずれに基づいて、シート搬送のタイミングを制御する。

【0029】

20

CPU 108 は、制御システムの中枢であり、レジストレーション補正制御の実行タイミングも含めて各種命令をコントロールしている。CPU 108 の制御は、ROM 111 に格納されているプログラムデータに基づいて行われる。このプログラムデータには、レジストレーション補正制御におけるパターン検出センサ 7 の照射光量を調整する光量調整制御部 109 や、本発明の特徴とするパターン濃度決定部（パターン濃度決定手段）110 も含まれている。

【0030】

S R A M 112 には、光量調整制御部 109 の制御において決定したパターン検出センサ 7 の L E D 駆動電流値など装置固有のデータが格納される。画像処理制御部 202 では、CPU 108 の命令によって各種画像処理制御が実行されて、中間調濃度の調整などが行われる。

30

【0031】

ここで、本発明の特徴であるパターン濃度決定部 110 について説明する。このプログラムデータには、本発明者等の検討により予め導き出された画像位置補正パターン 9 の形成時の濃度ターゲット値が格納されている。このターゲット値は、パターン検出センサ 7 の L E D 光源の照射光量によらず、パターン検出電圧レベルが所定値以下となる濃度値に決定されている。

【0032】

本実施の形態における画像形成装置では、マゼンダ色の画像形成部を基準としてメカ設計精度が確保されているため、レジストレーション補正制御では基準色であるマゼンダ色の画像位置補正パターン 9 を形成している。そして、パターン検出センサ 7 によって検出されたマゼンダ色の画像位置補正パターン 9 の画像位置に同期したタイミングでシート搬送制御を実施する。従って、パターン濃度決定部 110 には、マゼンダ色の画像位置補正パターン 9 の濃度値が格納されている。

40

【0033】

図 4 は、従来最大の濃度で形成したトナーパターンをパターン検出センサ 7 によって検出した場合の L E D 光源の照射光量とセンサ受光量との関係を示す図である。

【0034】

図 4 から明らかなように、パターン検出センサ 7 の L E D 光源の駆動電流を大きくして照射光量を増やしていくと、50 m A を超えた付近からセンサ受光出力が高くなっている

50

のが分かる。これは、照射光量があるレベル以上になると、センサが受光できるレベルまでトナー面からの乱反射光量が多くなっているためと考えられる。

【0035】

従って、パターン検出センサ7のLED光源の照射光量を多くするほど、高濃度側のトナー像を検出したときのセンサ受光量が安定せず、下地である中間転写ベルト5を検出したときの反射受光量に近づく方向に変化する。このため、中間転写ベルト5を検出したセンサ受光レベルとトナーパターンを検出したセンサ受光レベルとの差が減る方向になるので、トナーパターンの検出不良が発生する虞れがある。

【0036】

図5は、パターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値が最大の場合において、マゼンダ色のトナーパターンを検出したときのセンサ受光量とトナー濃度との関係を示す図である。この図5では、図4において、センサの照射光量が最大の時にトナー面検出時の受光量が最も変動することが分かっているので、最大照射光量時においてセンサ受光量が最小になるトナー濃度を調査した。図5の横軸の濃度値は数字が高くなるほど濃くなることを意味している。図5から明らかなように、濃度値1.2のトナーパターンを検出したときにセンサ受光量が最小となることが分かる。

10

【0037】

以上、図4および図5の検討結果に基づき、パターン濃度決定部110に設定するトナーパターンの濃度ターゲットを導き出す。従って、本実施の形態におけるマゼンダ色の画像位置補正パターン9の濃度は1.2をターゲット値とする。

20

【0038】

なお、本実施の形態では、シートに対する画像位置を制御するパターン検出センサ7を例に説明したが、パターン検出センサ7を4色の色ずれを検出する色ずれ検出センサとして用いることもできる。その場合は、パターン濃度決定部110に対して、色ごとに導き出したトナーパターン濃度値を設定することで、色違いによる反射特性差に対応することが可能となる。

【0039】

図6は、パターン検出センサ7と同様に中間転写ベルト5に対向配置された不図示の色ずれ検出センサによって、色ずれ検出用のトナーパターンを検出したときの各色の濃度と反射光量との関係を示した図である。ここで、図6に示すように、色によって反射特性が異なっている場合は、反射光量が最小になる濃度値も異なってくるので、上述したようにパターン濃度決定部110に対して、色ごとにトナーパターンの濃度値を設定することが有効である。

30

【0040】

また、最大濃度で形成していたトナーパターンを中間濃度にすると、各種画像処理モードに応じて、濃度値が変わってくる。この場合、パターン濃度決定部110に対して、画像処理モードごとに独立にトナーパターン濃度値を設定することで、如何なる画像処理モードでもトナーパターン濃度を安定させることが可能となる。

【0041】

以上説明したように、この実施の形態では、正反射型光学センサであるパターン検出センサ7により検出されるレジストレーション補正制御用の画像位置補正パターン9の濃度を、センサ受光量が最小となる濃度値にしている。これにより、パターン検出センサ7のLED光源の光量調整や光量バラツキによって照射光量が高くなっても、下地となる中間転写ベルト5と画像位置補正パターン9との反射光量の差を十分に、かつ安定して確保することができる。この結果、画像位置補正パターン9の検出不良を防止することができ、画像位置ずれの生じたプリント画像を出力してしまうことを防止することができる。

40

【0042】

次に、図7～図10を参照して、本発明の第2の態様の実施の形態の一例である画像形成装置を説明する。

【0043】

50

図7は、本発明の第2の態様の実施の形態の一例である画像形成装置においてレジストレーション補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図である。図8は、5段階の異なる濃度のトナーパターンをパターン検出センサで検出したときの受光量の変化を示すグラフ図である。図9はパターン濃度調整制御モード1における動作例を説明するためのフローチャート図、図10はパターン濃度調整制御モード2における動作例を説明するためのフローチャート図である。なお、画像形成装置の画像形成部については、上記第1の態様の実施の形態において図1で説明したものと同様であるので、説明を省略する。また、画像位置（レジストレーション）補正の基本的な制御についても、上記第1の態様の実施の形態において図2で説明したものと同様であるので、説明を省略する。さらに、上記第1の態様の実施の形態と重複又は相当する部分については、図に同一符号を付して説明する。

10

【0044】

まず、図7を参照して、画像位置（レジストレーション）補正制御を実行する制御回路の概略構成について説明する。

【0045】

パターン検出センサ（光学式検出手段）7は、中間転写ベルト5上に形成される画像位置補正パターン9を検出するための反射型光学センサである。パターン検出センサ7では、中間転写ベルト5の表面、および該表面に形成された画像位置補正パターン9からの反射受光量が電圧変換されて出力される。そして、パターン検出センサ7から出力された反射受光量は、コンパレータ102やA/Dコンバータ103に入力される。

20

【0046】

コンパレータ102では、パターン検出センサ7からの出力電圧信号が所定の閾値より上回っているか否かを判別して、2値化したデジタル信号をASIC104に出力する。A/Dコンバータ103では、パターン検出センサ7からのアナログ出力電圧をデジタル信号に変換してCPU108に出力する。

【0047】

ASIC104は、デジタル集積回路で、パターン生成部（パターン生成手段）105、パターン読み取り制御部106、レジストずれ算出部107、およびレジタイミング調整部108を備える。

【0048】

パターン生成部105は、レジストレーション補正制御に用いられる画像位置補正パターン9の画像データを生成する。パターン読み取り制御部106は、2値化されたパターン検出センサ7の出力信号を読み取り、一時的にデータを格納する。レジストずれ算出部107は、パターン読み取り制御部106で読み取ったパターンデータに基づいて、シートとカラートナー画像6とのタイミングずれを算出する。レジタイミング調整部108は、レジストずれ算出部107で算出されたタイミングずれに基づいて、シート搬送のタイミングを制御する。

30

【0049】

CPU108は、制御システムの中枢であり、レジストレーション補正制御の実行タイミングも含めて各種命令をコントロールしている。CPU108の制御は、ROM111に格納されているプログラムデータに基づいて行われる。このプログラムデータには、レジストレーション補正制御においてパターン検出センサ7のLED光源の光量を調整する光量調整制御部109や、本発明の特徴とするパターン濃度調整制御部（パターン濃度調整手段）201も含まれている。

40

【0050】

SRAM112には、光量調整制御部109の制御で決定したパターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値など装置固有のデータが格納される。画像処理制御部202では、CPU108の命令によって各種画像処理制御が実行されて、中間調濃度の調整などが行われる。また、装置には温度や湿度を検出するための環境センサ203が設けられており、環境センサ203のセンサ出力はA/Dコンバータ103によってデジタル信号に変

50

換されて、CPU 108に入力される。

【0051】

ここで、本発明の特徴であるパターン濃度調整制御部201について説明する。パターン濃度調整制御部201には、レジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度を最適値に調整するためのプログラムデータが格納されている。

【0052】

具体的には、パターン濃度調整制御部201には、濃度の異なる複数のトナーパターンを連続的に中間転写ベルト5上に形成するための制御プログラムが格納されている。また、パターン濃度調整制御部201には、濃度の異なるトナーパターンをパターン検出センサ7で検出した結果に基づいて、検出レベルが最小となる濃度ターゲット値を算出する制御プログラムが格納されている。さらに、パターン濃度調整制御部201には、算出された濃度ターゲット値をレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度値とする制御プログラムが格納されている。

10

【0053】

図8は、パターン濃度調整制御モードにおいて、異なる濃度のトナーパターンを濃度ターゲット値0.2間隔で5段階形成し、5つのトナーパターンをパターン検出センサ7で検出したときの受光量を示す図である。

【0054】

5つのトナーパターンのターゲット濃度は、直前(前回)までのレジストレーション補正制御で中間転写ベルト5に形成されていた画像位置補正パターン9の濃度が中心となるよう選択される(ここでは、1.2が中心)。そして、図8に示す検出結果が得られた場合には、反射光量が最小となっている濃度ターゲット値1.4が導き出され、次のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度ターゲットが1.4に変更される。

20

【0055】

次に、図9を参照して、パターン濃度調整制御モード1の動作例を説明する。

【0056】

まず、所望のタイミングでパターン濃度調整制御が開始されると(ステップS220)、ターゲット濃度値1.0~1.4まで0.2毎に階調を変えて、合計3つのトナーパターンを連続して中間転写ベルト5上に形成する(ステップS221)。

30

【0057】

次に、ステップS221で形成されたトナーパターンをパターン検出センサ7で検出する(ステップS222)。このときのパターン検出センサ7のLED光源の照射光量は、レジストレーション補正制御時と同じ照射光量にしておく。パターン検出センサ7の検出信号は、A/Dコンバータ103でデジタル変換されてCPU108に入力される。CPU108によるサンプリングは、1つの濃度パターンに対して、合計6ポイント分、時間をずらして実行される。そして、6つのサンプリングデータのうち、最大、最小の2つのデータを除いて、平均値を算出する(ステップS223)。

【0058】

次に、サンプリングされた3階調分の検出データの中から最小データが検出された濃度を導き出す(ステップS224)。なお、図8の例は5階調であるが、このような特性の場合には、ターゲット濃度値1.4が最小データとして検出されることになる。このとき、最小データが1つだけであれば(ステップS225のNo)、それに対応したターゲット濃度値を、次回以降のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度として設定する(ステップS226)。

40

【0059】

一方、ステップS225で、同一の最小データが複数検出された場合(ステップS225のYes)には、ステップS227に移行する。ステップS227では、複数の最小データに対応したターゲット濃度の最も低い濃度を、次回以降のレジストレーション補正制

50

御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度として設定する。ステップS227の制御によって、無駄なトナー消費を抑えることができる。

【0060】

以上説明したパターン濃度調整制御モード1を実行することによって、レジストレーション補正制御における画像位置補正パターン9の検出時のセンサ受光量を安定に保つことが可能となる。

【0061】

次に、図10を参照して、パターン濃度調整制御モード2の動作例について説明する。

【0062】

まず、所望のタイミングでパターン濃度調整制御が開始されると(ステップS230)、ターゲット濃度値0.8~1.6まで0.2毎に階調を変えて、合計5つのトナーパターンを連続して中間転写ベルト5上に形成する(ステップS231)。

10

【0063】

次に、ステップS232でパターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値を最大にした後、ステップS231で形成されたトナーパターンをパターン検出センサ7で検出する(ステップS233)。パターン検出センサ7の検出信号は、A/Dコンバータ103でデジタル変換されてCPU108に入力される。CPU108によるサンプリングは、1つの濃度パターンに対して、合計6ポイント分、時間をずらして実行される。そして、6つのサンプリングデータのうち、最大、最小の2つのデータを除いて、平均値を算出する(ステップS234)。

20

【0064】

次に、サンプリングされた5階調分の検出データの中から最小データが検出された濃度を導き出す(ステップS235)。このとき、最小データが1つだけであれば(ステップS236のNo)、それに対応したターゲット濃度値を、次回以降のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度として設定する(ステップS237)。

【0065】

一方、ステップS236で、同一の最小データが複数検出された場合(ステップS236のYes)には、ステップS238に移行する。ステップS238では、複数の最小データに対応したターゲット濃度の最も低い濃度を、次回以降のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度として設定する。ステップS227の制御によって、無駄なトナー消費を抑えることができる。

30

【0066】

モード1では3段階の階調パターンを検出する際のパターン検出センサ7のLED光源の照射光量をレジストレーション補正制御時と同じ照射光量としているが、モード2ではLED光源の駆動電流を使用範囲内で最大となるように制御している。モード2では、パターン検出センサ7のLED光源の照射光量を最大にすることで、トナーパターン面からの反射光量特性の影響がもっとも受けやすくなる。そのため、この条件で最適なトナーパターンのターゲット濃度を調整することで、パターン検出センサ7の光量調整によって、いかなる光量設定になろうともレジストレーション補正制御におけるトナーパターン検出時の反射受光量の変動を抑えることができる。従って、光量調整制御とは非同期のタイミングでパターン濃度調整制御を実行しても精度に影響を及ぼさない。但し、モード2ではトナー面の検出特性が敏感になるので、最適なターゲット濃度を検出するために、ステップS231で説明したように、トナーパターンの階調を多くし、細かく検出するのが好ましい。

40

【0067】

一方、モード1では、実際のレジストレーション補正制御と同じ照射光量でパターン濃度を調整するので、照射光量がそれほど高くない状態であれば、トナーパターンからの反射受光量の差が小さいので、少ない階調パターンで粗く検出することができる。また、実際のレジストレーション補正制御と同じ条件であるため、トナーパターン検出時のセンサ

50

受光量の誤差も少なくなる。そのために、光量調整制御の後に必ず実行するなど、光量調整と同期したタイミングで実行するのが好ましい。

【0068】

なお、パターン濃度調整制御モード1および2のどちらを用いるかは、製品仕様や装置構成に応じて選択すればよい。

【0069】

パターン濃度調整モードを実行するタイミングについては、各種画像処理モードが変更された後に行うことで、画像処理の違いにおけるトナーパターンの濃度変化に対応することができる。また、パターン濃度調整モードを、電源投入後から所定時間経過ごとや、所定枚数プリントしたごとに実行することで、耐久によるトナーパターンの濃度変動が発生しても、トナーパターン検出時のセンサ受光量を安定に保つことができる。さらには、パターン濃度調整モードを、環境センサ203により環境変動を検出した場合に実行することで、急な環境変化によってトナーパターンの濃度が変わってしまうことにも対応することができる。

10

【0070】

以上説明したように、この実施の形態では、中間転写ベルト5にトナーパターンを異なる濃度で複数形成し、パターン検出センサ7によって該トナーパターンを検出した際の反射光の受光量が最小となるようなトナーパターンの濃度を算出している。そして、算出したトナーパターンの濃度を次回以降のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度として設定している。

20

【0071】

従って、パターン検出センサ7の光学的個体差や装置へのパターン検出センサ7の取り付け誤差による光軸ずれの影響で生じるトナーパターン検出時のセンサ受光量特性の誤差によって、センサ受光量が変動するのを抑えることができる。また、環境変動、耐久、各種画像処理によるトナー濃度の変動によって、センサ受光量が変動するのを抑えることができる。

【0072】

これにより、下地となる中間転写ベルト5と画像位置補正パターン9との反射光量の差を十分に、かつ安定して確保することができる。この結果、画像位置補正パターン9の検出不良を防止することができ、画像位置ずれの生じたプリント画像を出力してしまうことを防止することができる。

30

【0073】

次に、図11～図14を参照して、本発明の第3の態様の実施の形態の一例である画像形成装置について説明する。

【0074】

図11は本発明の第3の態様の実施の形態の一例である画像形成装置においてレジストレーション補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図、図12はパターン濃度リアルタイム制御モード1の動作例を説明するためのフローチャート図である。図13はパターン検出センサの駆動電流とトナーパターン濃度との関係を示すグラフ図、図14はパターン濃度リアルタイム制御モード2の動作例を説明するためのフローチャート図である。なお、画像形成装置の画像形成部については、上記第1の態様の実施の形態において図1で説明したものと同様であるので、説明を省略する。また、画像位置（レジストレーション）補正の基本的な制御についても、上記第1の態様の実施の形態において図2で説明したものと同様であるので、説明を省略する。さらに、上記第1の態様の実施の形態と重複又は相当する部分については、各図に同一符号を付して説明する。

40

【0075】

まず、図11を参照して、画像位置（レジストレーション）補正制御を実行する制御回路の概略構成について説明する。

【0076】

パターン検出センサ（光学式検出手段）7は、中間転写ベルト5上に形成される画像位

50

置補正パターン9を検出するための反射型光学センサである。パターン検出センサ7では、中間転写ベルト5表面、および該表面に形成された画像位置補正パターン9からの反射受光量が電圧変換されて出力される。そして、パターン検出センサ7からの出力電圧信号は、コンパレータ102やA/Dコンバータ103に入力される。

【0077】

コンパレータ102は、パターン検出センサ7からの出力電圧信号が所定の閾値より上回っているか否かを判別して、2値化したデジタル信号をASIC104に出力する。A/Dコンバータ103は、パターン検出センサ7からのアナログ出力電圧信号をデジタル信号に変換してCPU108に出力する。

【0078】

ASIC104は、デジタル集積回路で、パターン生成部(パターン生成手段)105、パターン読み取り制御部106、レジストずれ算出部107、およびレジタイミング調整部108を備える。

【0079】

パターン生成部105は、レジストレーション補正制御に用いられる画像位置補正パターン9の画像データを生成する。パターン読み取り制御部106は、2値化されたパターン検出センサ7の出力信号を読み取り、一時的にデータを格納する。レジストずれ算出部107は、パターン読み取り制御部106で読み取ったパターンデータに基づいて、シートとカラートナー画像6とのタイミングずれを算出する。レジタイミング調整部108は、レジストずれ算出部107で算出されたタイミングずれに基づいて、シート搬送のタイ

10

20

【0080】

CPU108は、制御システムの中枢であり、レジストレーション補正制御の実行タイミングも含めて各種命令をコントロールしている。CPU108の制御は、ROM111に格納されているプログラムデータに基づいて行われる。このプログラムデータには、レジストレーション補正制御におけるパターン検出センサ7のLED光源の光量を調整する光量調整制御部109や、本発明の特徴とするパターン濃度リアルタイム制御部(パターン濃度制御手段)301も含まれている。

【0081】

SRAM112には、光量調整部109の制御で、決定したパターン検出センサ7のLED駆動電流値など装置固有のデータが格納される。画像処理制御部202では、CPU108の命令によって各種画像処理制御が実行されて、中間調濃度の調整などが行われる。また、装置には温度や湿度を検出するための環境センサ203が設けられており、センサ出力はA/Dコンバータ103によってデジタル信号に変換されて、CPU108に入力される。

30

【0082】

ここで、本発明の特徴であるパターン濃度リアルタイム制御部301について説明する。パターン濃度リアルタイム制御部301には、レジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成される画像位置補正パターン9の濃度を毎回変更制御するためのプログラムデータが格納されている。

40

【0083】

具体的には、パターン濃度リアルタイム制御部301には、パターン検出センサ7による前回のトナーパターン検出時のセンサ受光量と、パターン検出センサ7による今回のトナーパターン検出時のセンサ受光量とを比較する制御プログラムが格納されている。また、パターン濃度リアルタイム制御部301には、前回と今回とのセンサ受光量の比較結果を基に、次のトナーパターン形成時のターゲット濃度を算出する制御プログラムが格納されている。また、パターン濃度リアルタイム制御部301には、電源投入直後など、前回のセンサ受光量データがクリアされている場合、環境センサ203の検出結果を基にターゲット濃度を濃い側に変更するか薄い側に変更するかを判断する制御プログラムが格納されている。さらに、パターン濃度リアルタイム制御部301には、電源投入直後など、

50

前回のセンサ受光量データがクリアされている場合、前回のパターン検出センサ7の照射光量を基に次回のターゲット濃度を決定する制御プログラムが格納されている。

【0084】

次に、図12を参照して、パターン濃度リアルタイム制御モード1の動作例について説明する。

【0085】

まず、パターン濃度リアルタイム制御がイネーブルになると(ステップS300)、パターン検出センサ7の前回の反射光量Tを記憶しているメモリにゼロが書き込まれる(ステップS301)。

【0086】

次に、パターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値が50mA以上か否かを判断する(ステップS302)。そして、パターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値が50mA以上の場合は、前回のトナーパターン形成時のターゲット濃度を最小値とする(ステップS304)。一方、パターン検出センサ7のLED光源の駆動電流値が50mA未満の場合は、前回のトナーパターン形成時のターゲット濃度を最大値とする(ステップS303)。

【0087】

ここで、本実施の形態では、ステップS302で、LED光源の駆動電流値が50mA以上か否かを判断しているが、これに限定されず、装置構成やセンサ特性に応じて、任意の駆動電流値を設定することができる。

【0088】

続いて、レジストレーション補正制御が実行され、中間転写ベルト5にトナーパターンが形成され(ステップS305)、該トナーパターンをパターン検出センサ7で検出する(ステップS306)。パターン検出センサ7によって検出され、A/Dコンバータ103でデジタル変換されたデータはCPU108によってサンプリングされる(ステップS307)。このとき、1つのトナーパターンに対して6ポイント時間をずらしてサンプリングし、6つのデータから最大、最小を除いて平均化する(ステップS308)。ここで平均化された値が、パターン検出センサ7による今回のトナーパターン検出時の反射光量Wとなる。

【0089】

次に、パターン検出センサ7による前回のトナーパターン検出時の反射光量Tと今回の反射光量Wとが比較演算される(ステップS309)。そして、今回の反射光量Wが高ければ、次回のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成されるトナーパターンのターゲット濃度を前回のターゲット濃度方向に濃度値0.1だけ変更する(ステップS310)。一方、ステップS309にて、前回の反射光量Tが高い場合には、次回のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成されるトナーパターンのターゲット濃度を前回のターゲット濃度とは逆方向に濃度値0.1だけ変更する(ステップS311)。最後に、今回の反射光量Wを前回の反射光量Tとして記憶し(ステップS312)、次のレジストレーション補正制御に移行する(ステップS305)。

【0090】

以上の処理を繰り返し実行することで、トナーパターンの濃度変動によるセンサ受光量のバラツキを許容範囲内で安定させることが可能となる。また、パターン濃度リアルタイム制御モード1では、電源投入直後や、スリープモードからの復帰後で、最初に本制御が実行される場合には、前回の反射光量データをクリアしている。そして、ステップS302にて、パターン検出センサ7のLED光源の駆動電流(照射光量)に応じて前回の反射光量データをダミー設定している。

【0091】

これは、次に示すセンサ特性を利用した制御である。パターン検出センサ7のLED光源の照射光量が低い場合は、トナーパターンからの反射光量が少なく、濃度変動による影響を受けにくい。一方、パターン検出センサ7のLED光源の照射光量が高い場合は、ト

10

20

30

40

50

ナーパターンからの反射光量が多く、濃度変動による影響を受けやすい。

【 0 0 9 2 】

この関係を図 1 3 を参照して説明する。本実施の形態におけるパターン検出センサ 7 のトナーパターン検出特性は、照射光量が高くなる LED 光源の駆動電流値 8 0 m A の場合は、トナーパターン濃度がある濃度値（図では 1 . 2 付近）までは下地である中間転写ベルト 5 からの反射光量が減少する。従って、トナーパターンの濃度が上がるにつれてパターン検出センサ 7 のセンサ受光量は下がるが、さらにトナーパターンの濃度が高くなると、乱反射光の影響が強くなり、パターン検出センサ 7 のセンサ受光量が再び増加する傾向にある。

【 0 0 9 3 】

一方、パターン検出センサ 7 の照射光量が低くなる LED 光源の駆動電流値 3 0 m A の場合は、トナーパターン濃度がある濃度値（ 1 . 2 付近）までは、8 0 m A のときと同様に下地である中間転写ベルト 5 からの反射光量が減少する。しかし、トナーパターン濃度値が 1 . 2 以降の高濃度では、センサ受光量が最下点で飽和したような特性となっていることが分かる。

【 0 0 9 4 】

以上のようなセンサ特性であるため、パターン検出センサ 7 の LED 光源の照射光量が高い場合は、トナーパターンの濃度を高い側に振るとセンサ受光量が大きく変動する可能性がある。逆にパターン検出センサ 7 の LED 光源の照射光量が低い場合には、トナーパターン濃度を高い側に振った方が、センサ受光量が低いレベルで安定する。

【 0 0 9 5 】

次に、図 1 4 を参照して、パターン濃度リアルタイム制御モード 2 の動作例について説明する。

【 0 0 9 6 】

まず、パターン濃度リアルタイム制御がイネーブルになると（ステップ S 4 0 0 ）、パターン検出センサ 7 の前回の反射光量 T を記憶しているメモリにゼロが書き込まれる（ステップ S 4 0 1 ）。

【 0 0 9 7 】

次に、環境センサ 2 0 3 による検出温度が 3 0 ° C 以下か否かを判断するとともに、環境センサ 2 0 3 による検出湿度が 6 0 % 以下か否かを判断する（ステップ S 4 0 2 ）。そして、環境センサ 2 0 3 による検出温度が 3 0 ° C 以下で、かつ検出湿度が 6 0 % 以下の場合（ステップ S 4 0 2 の N o ）は、ステップ S 4 0 4 に移行し、そうでない場合（ステップ S 4 0 2 の Y e s ）は、ステップ S 4 0 3 に移行する。ステップ S 4 0 4 では、前回のトナーパターン形成時のターゲット濃度を最小値とし、ステップ S 4 0 3 では、前回のトナーパターン形成時のターゲット濃度を最大値とする。

【 0 0 9 8 】

続いて、レジストレーション補正制御が実行され、中間転写ベルト 5 にトナーパターンが形成され（ステップ S 4 0 5 ）、該トナーパターンをパターン検出センサ 7 で検出する（ステップ S 4 0 6 ）。パターン検出センサ 7 によって検出され、A / D コンバータ 1 0 3 でデジタル変換されたデータは CPU 1 0 8 によってサンプリングされる（ステップ S 4 0 7 ）。このとき、1 つのトナーパターンに対して 6 ポイント時間をずらしてサンプリングし、6 つのデータから最大、最小を除いて平均化する（ステップ S 4 0 8 ）。ここで平均化された値が、パターン検出センサ 7 による今回のトナーパターン検出時の反射光量 W となる。

【 0 0 9 9 】

次に、パターン検出センサ 7 による前回のトナーパターン検出時の反射光量 T と今回の反射光量 W とが比較演算される（ステップ S 4 0 9 ）。そして、今回の反射光量 W が高ければ、次回のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト 5 に形成されるトナーパターンのターゲット濃度を前回のターゲット濃度方向に濃度値 0 . 1 だけ変更する（ステップ S 4 1 0 ）。一方、ステップ S 4 0 9 にて、前回の反射光量 T が高い場合には、次回の

10

20

30

40

50

レジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成されるトナーパターンのターゲット濃度を前回のターゲット濃度とは逆方向に濃度値0.1だけ変更する(ステップS411)。最後に、今回の反射光量Wを前回の反射光量Tとして記憶し(ステップS412)、次のレジストレーション補正制御に移行する(ステップS405)。

【0100】

パターン濃度リアルタイム制御モード2では、先に説明したパターン濃度リアルタイム制御モード1に対して、ステップS402の温度、湿度の環境条件に基づいて前回の反射光量データをダミー設定する部分のみが異なる。ステップS402では、環境センサ203の検出結果から、装置の設置環境が高温・多湿であるか否かを判断している。高温・多湿の場合(検出温度が30°C超、かつ検出湿度が60%超)には、ステップS403に移行し、前回のターゲット濃度を最大値にしている。

10

【0101】

これは、本実施の形態における画像形成装置の特性として、高温・多湿の環境下においては、トナーパターンの濃度が薄めに推移する傾向があることが分かっているためであるが、この装置特性は、全ての装置に当てはまる特性ではない。トナーパターンの濃度特性は装置の構成やトナーの材質によっても異なるので、ステップS402での環境条件は任意の値に設定することができる。

【0102】

このような特性の装置では、設置場所の移動などに伴い、周辺環境が急激に変化し、高温・多湿の環境に置かれた場合に、電源投入直後の最初のトナーパターン形成時の濃度が薄い方向に変動する。従って、次のトナーパターンを高濃度側に変更することで、トナーパターン濃度の変更制御を速く安定させることができる。

20

【0103】

以上説明したように、この実施の形態では、パターン検出センサ7によってトナーパターンを検出した際の受光量に基づいて、次のレジストレーション補正制御時に中間転写ベルト5に形成されるトナーパターンのターゲット濃度を変更している。

【0104】

従って、装置の環境変動や耐久によってトナー濃度変動が生じた場合でも、パターン検出センサ7によるトナーパターン検出時のセンサ受光量を所望のレベルに安定させて、リアルタイムでトナーパターン濃度を最適化することが可能となる。

30

【0105】

これにより、下地となる中間転写ベルト5と画像位置補正パターン9との反射光量の差を十分に、かつ安定して確保することができる。この結果、画像位置補正パターン9の検出不良を防止することができ、画像位置ずれの生じたプリント画像を出力してしまうことを防止することができる。

【0106】

なお、本発明は上記実施の形態に例示したものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0107】

例えば、上記実施の形態では、中間転写ベルト5に形成されたトナーパターンをパターン検出センサ7により検出する場合を例示したが、これに限定されない。即ち、感光体ドラム(像担持体)1a~1dやシート(転写材)に形成されたトナーパターンをパターン検出センサ7により検出する場合にも本発明を適用することができる。

40

【0108】

また、本発明の目的は、以下の処理を実行することによって達成される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。

【0109】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機

50

能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0110】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、次のものを用いることができる。例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM等である。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0111】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記実施の形態の機能が実現される場合も本発明に含まれる。加えて、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

10

【0112】

更に、前述した実施形態の機能が以下の処理によって実現される場合も本発明に含まれる。即ち、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行う場合である。

20

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】本発明の第1の態様の実施の形態の一例である画像形成装置における画像形成部の構成を説明するための概略図である。

【図2】図1に示す画像形成装置の基本的な画像位置補正制御を説明するためのタイミングチャート図である。

【図3】画像位置補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図である。

【図4】最大濃度のトナーパターンに対するパターン検出センサにおける照射光量と反射受光量との関係を示すグラフ図である。

【図5】LED光源の最大照射光量に対するパターン検出センサにおけるトナーパターン濃度と反射受光量との関係を示すグラフ図である。

30

【図6】パターン検出センサを色ずれ検出センサとして用いた場合のLED光源の最大照射光量に対する各色のトナーパターン濃度と反射受光量との関係を示すグラフ図である。

【図7】本発明の第2の態様の実施の形態の一例である画像形成装置においてレジストレーション補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図である。

【図8】5段階の異なる濃度のトナーパターンをパターン検出センサで検出したときの受光量の変化を示すグラフ図である。

【図9】パターン濃度調整制御モード1における動作例を説明するためのフローチャート図である。

【図10】パターン濃度調整制御モード2における動作例を説明するためのフローチャート図である。

40

【図11】本発明の第3の態様の実施の形態の一例である画像形成装置においてレジストレーション補正制御を実行する制御回路の概略を示すブロック図である。

【図12】パターン濃度リアルタイム制御モード1の動作例を説明するためのフローチャート図である。

【図13】パターン検出センサの駆動電流とトナーパターン濃度との関係を示すグラフ図である。

【図14】パターン濃度リアルタイム制御モード2の動作例を説明するためのフローチャート図である。

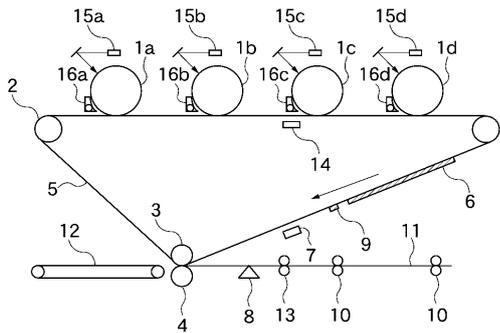
【符号の説明】

50

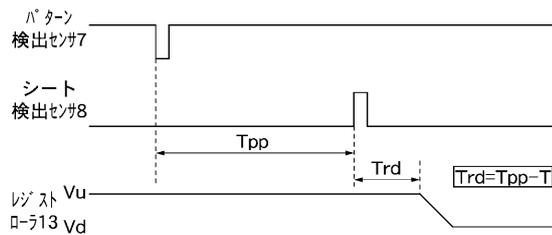
【 0 1 1 4 】

- 5 中間転写ベルト（像担持体）
- 6 カラートナー画像
- 7 パターン検出センサ（光学式検出手段）
- 8 シート検出センサ
- 9 画像位置補正パターン（トナーパターン）
- 13 レジストローラ
- 14 ベルトホームポジションセンサ
- 105 パターン生成部（パターン生成手段）
- 110 パターン濃度決定部（パターン濃度決定手段）
- 201 パターン濃度調整制御部（パターン濃度調整手段）
- 203 環境センサ（環境検出手段）
- 301 パターン濃度リアルタイム制御部（パターン濃度制御手段）

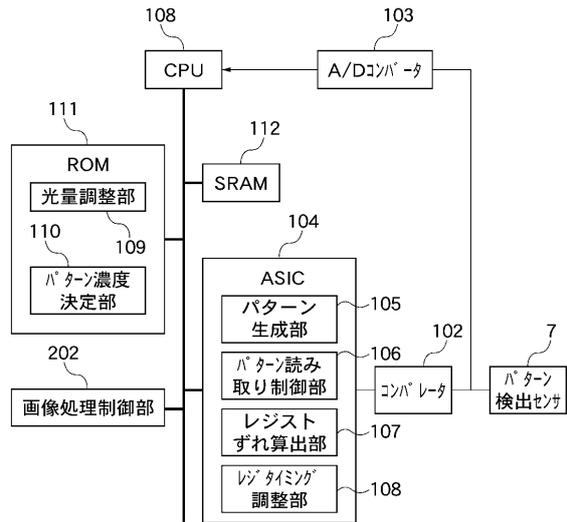
【 図 1 】



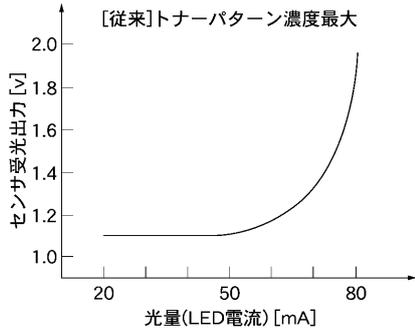
【 図 2 】



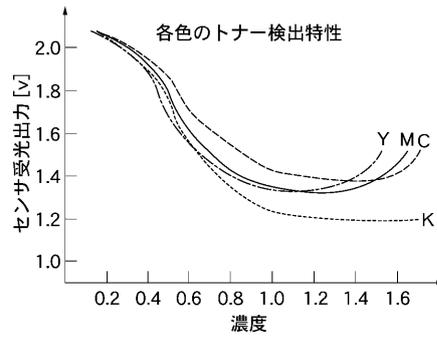
【 図 3 】



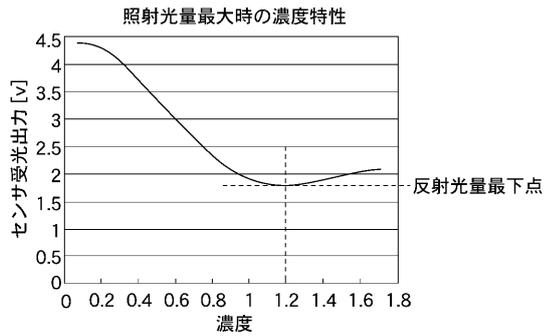
【 図 4 】



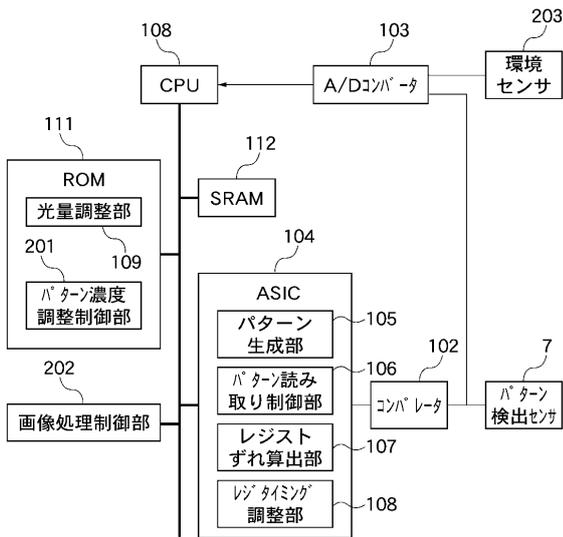
【 図 6 】



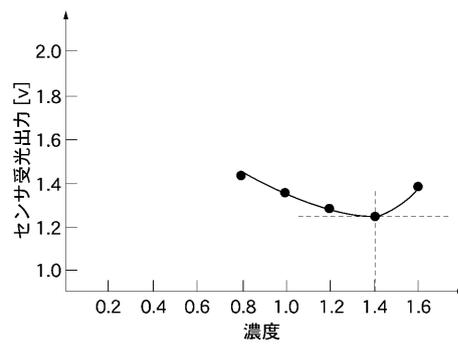
【 図 5 】



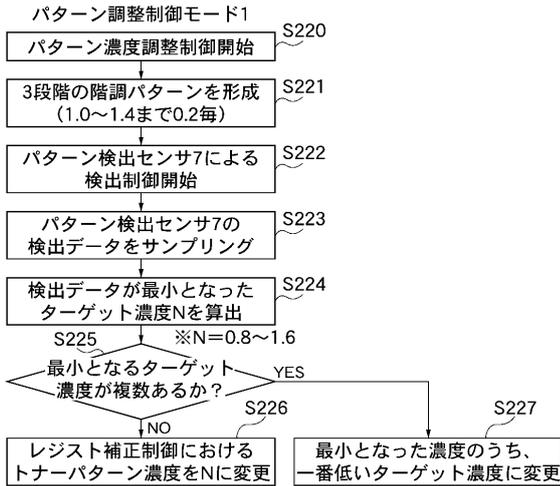
【 図 7 】



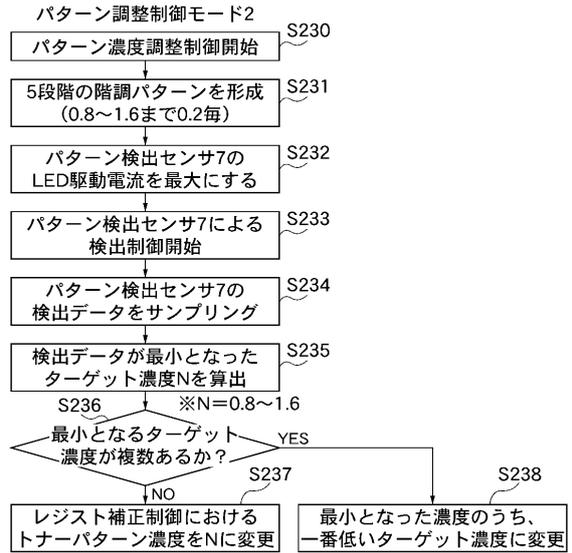
【 図 8 】



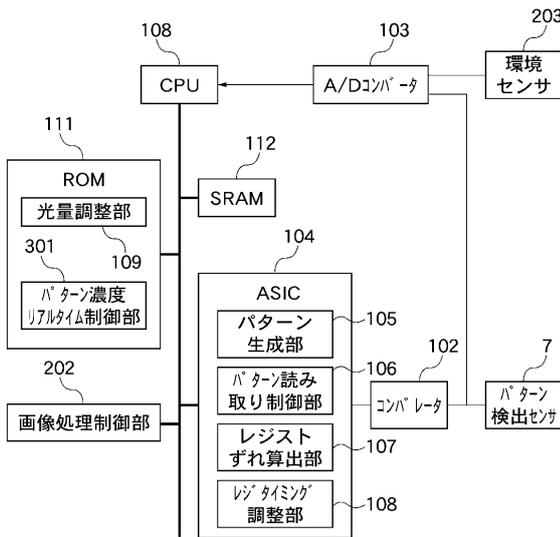
【 図 9 】



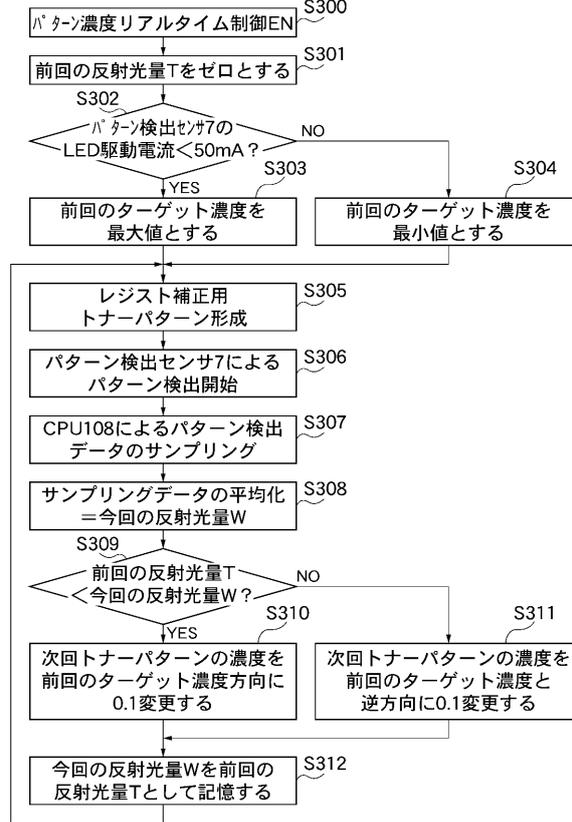
【 図 1 0 】



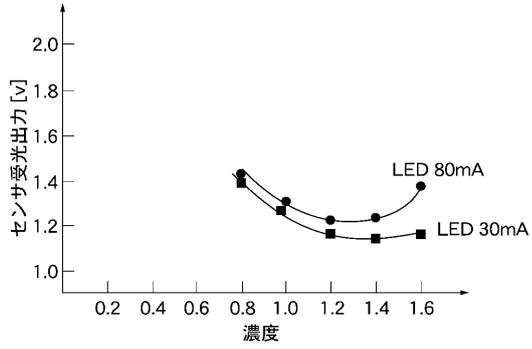
【 図 1 1 】



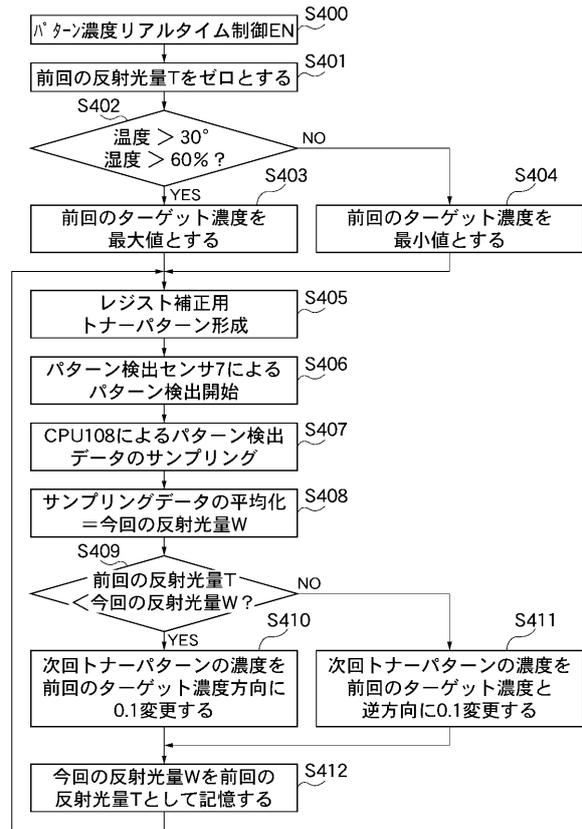
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EF03 EJ09 EJ47 EK03 GG01
GG02 GG03 GG27 GG48 HH40 QQ10 QQ25 QQ28 RR20 RR31
RR35 RR38 RR45 RR50 TT03 TT04 TT06