

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5241134号
(P5241134)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int. Cl.		F I		
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00	3	7 2
G03G 15/16	(2006.01)	G03G 15/16		
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 21/00	5	1 0

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-134588 (P2007-134588)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年5月21日 (2007.5.21)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-287186 (P2008-287186A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年11月27日 (2008.11.27)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成22年5月21日 (2010.5.21)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

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】

入力画像データに基づいて中間転写体にトナー像を形成し、前記トナー像の形成位置よりも前記中間転写体の該トナー像の搬送方向下流側に調整用トナーパターンを形成し、前記中間転写体に形成された前記トナー像を転写部において記録材に転写する像形成手段と

前記転写部に前記記録材を搬送する搬送手段と、

前記中間転写体及び前記中間転写体に形成された前記調整用トナーパターンに光を照射し、前記調整用トナーパターン及び前記中間転写体からの反射光を受光することによって、前記中間転写体に形成された前記調整用トナーパターンを検出するパターン検出手段と

10

前記検出手段が前記調整用トナーパターン及び前記中間転写体に照射する光の光量を決定する光量決定手段と、

前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を前記中間転写体及び前記調整用トナーパターンに照射可能か否か判定する判定手段と、

前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能と判定された場合、前記パターン検出手段によって検出される前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいて前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御し、前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能でないと判定された場合、前記入力画像データが入力され

20

ることによって生成される画像形成開始信号に基づいて前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御する搬送制御手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記光量決定手段は、

前記中間転写体により反射された反射光の光量と、該反射光の光量が得られたときの光量の光で前記調整用トナーパターンを照射したときに前記調整用トナーパターンにより反射された反射光の光量との差分が予め定められた値を超えるように、前記検出手段が前記トナーパターン及び前記中間転写体を照射する光の光量を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。

10

【請求項 3】

前記中間転写体へ照射される光の光量と前記中間転写体により反射された反射光の光量との関係を導出する第 1 導出手段と、前記調整用トナーパターンへ照射される光の光量と前記調整用トナーパターンにより反射された反射光の光量との関係を導出する第 2 導出手段とをさらに備え、

前記光量決定手段は、

任意の光量において前記第 1 導出手段で導出される関係に基づいて得られる前記中間転写体により反射された反射光の光量と、前記任意の光量において前記第 2 導出手段で導出される関係に基づいて得られる光量との差が予め定められた値を超えるような該任意の光量を、前記検出手段が前記トナーパターン及び前記中間転写体を照射する光の光量として決定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記決定された光量において前記第 1 導出手段で導出される関係に基づいて得られる中間転写体により反射された反射光の光量と、前記決定された光量において前記第 2 導出手段で導出される関係に基づいて得られる調整用トナーパターンにより反射された反射光の光量とから、前記調整用トナーパターンが検出されたか否かを判定するためのしきい値を決定するしきい値決定手段と、

前記パターン検出手段によって受光した反射光の光量が前記決定されたしきい値を下回るときに、前記調整用トナーパターンが検出されたと判定するパターン判定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記しきい値決定手段は、

前記決定された光量を第 1 関数に代入して得られる中間転写体により反射された反射光の光量と、前記決定された光量を第 2 導出手段で導出される関係に基づいて得られる調整用トナーパターンにより反射された反射光の光量と、の中間値を前記しきい値として決定することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第 1 導出手段は、前記中間転写体へ照射される光の光量と前記中間転写体により反射された反射光の光量との関係を表す第 1 関数を導出し、

前記第 2 導出手段は、前記調整用トナーパターンへ照射される光の光量と前記調整用トナーパターンにより反射された反射光の光量との関係を表す第 2 関数を導出し、

40

前記光量決定手段は、

前記第 1 関数及び前記第 2 関数に前記任意の光量を代入することで、前記検出手段が前記トナーパターン及び前記中間転写体を照射する光の光量を決定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記調整用トナーパターンを用いた複数の記録材への画像形成が開始されると、記録材への画像形成ごとに前記中間転写体により反射された反射光の光量をサンプリングするサンプリング手段と、

前記サンプリングされた中間転写体により反射された反射光の光量を監視して、前記中

50

間転写体の光沢度が前記調整用トナーパターンを検出することが可能なレベルであるか否かを判定する光沢度判定手段と、

前記中間転写体の光沢度が前記調整用トナーパターンを検出することが可能なレベルでないと判定されると、前記搬送制御手段において、前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいた制御から前記画像形成開始信号に基づいた制御に切り替える切替手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記光沢度判定手段は、

1 枚目の記録材から予め定められた枚数までにサンプリングされた前記中間転写体により反射された反射光の光量の平均値である第 1 平均値を算出する第 1 算出手段と、

前記第 1 平均値が算出された後の記録材から予め定められた枚数ごとに、サンプリングされた前記中間転写体により反射された反射光の光量の平均値である第 2 平均値を算出する第 2 算出手段と、

前記第 1 平均値と前記第 2 平均値との差分が予め定められた下限値を下回る場合に前記中間転写体の光沢度が第 1 レベルであると判定し、前記差分が前記下限値を超えるとともに予め定められた上限値を下回る場合に前記中間転写体の光沢度が第 2 レベルであると判定し、前記差分が前記上限値を超える場合に前記中間転写体の光沢度が第 3 レベルであると判定するレベル判定手段とを備え、

前記切替手段は、

前記第 1 レベルであると判定された場合に、前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいた制御を継続させ、

前記第 2 レベルであると判定された場合に、前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいた制御を継続させるとともに、前記光量決定手段によって再び前記検出手段が前記トナーパターン及び前記中間転写体を照射する光の光量を決定させ、

前記第 3 レベルであると判定された場合に、前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいた制御から前記画像形成開始信号に基づいた制御へ切り替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】

前記 1 算出手段及び前記第 2 算出手段は、

前記サンプリングされた複数の前記中間転写体により反射された反射光の光量の中で、最大値と最小値とを除いた残りの中間転写体により反射された反射光の光量から平均値を算出することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記転写部に搬送される前の前記記録材を検出する記録材検出手段を備え、

前記搬送制御手段は、前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能と判定された場合、前記パターン検出手段によって検出される前記調整用トナーパターンの検出タイミングと前記記録材検出手段によって検出される前記記録材の検出タイミングとに基づいて前記転写部への前記トナー像の搬送タイミングに対する前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御し、前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能でないと判定された場合、前記入力画像データが入力されることによって生成される画像形成開始信号と前記記録材検出手段によって検出される前記記録材の検出タイミングとに基づいて前記転写部への前記トナー像の搬送タイミングに対する前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記判定手段は、前記光量決定手段によって決定された光量が所定の光量よりも大きい光量となる場合、前記検出手段が前記中間転写体及び前記調整用トナーパターンに光を照射可能でないと判定することを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記所定の光量は、前記検出手段が前記中間転写体及び前記調整用トナーパターンに照射可能な最大光量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。

【請求項 1 3】

前記転写部への前記トナー像の搬送タイミングに対する前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記搬送制御手段は、前記搬送手段が搬送する前記記録材の搬送速度を加減速制御することで前記搬送タイミングを制御することを特徴とする請求項 1、1 0 または 1 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材に精度良く画像を形成するためのレジストレーション補正を行う画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置には、現像されたトナー像を搬送して用紙上に転写する中間転写体（例えば、転写ベルト）を用いる方式がある。このような画像形成装置は、用紙上におけるトナー像を転写する位置を調整するために、レジストレーション補正を行っている。レジストレーション補正は、転写ベルトにレジストレーション補正用のパターンを形成し、当該パターンが検出されたタイミングから、用紙にトナー像が転写される転写位置へのトナー像の到達タイミングと、記録材の到達タイミングとを調整する。

20

【0003】

特許文献 1 は、転写ベルト上に画像位置を特定するトナーパターンを形成して、当該トナーパターンの検出タイミングに応じて、用紙の搬送速度を調整することにより用紙上に転写する画像位置を補正する画像形成装置を示している。このような画像形成装置では、正反射型の光学センサを使用して、転写ベルトなどの中間転写体の下地からの反射光量と、トナーパターンからの反射光量とを検出し、これらの光量の差によりパターンの位置を検出している。よって、下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差は、十分大きくなければならない。

30

【0004】

特許文献 2 では、転写ベルトに照射した光の反射光を受光する光センサにおいて、センサ出力が一定レベルになるように光量を調整する方法が提案されている。

【特許文献 1】特開平 1 1 - 1 9 4 5 6 1 号公報

【特許文献 2】特開平 0 6 - 1 2 7 0 3 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかし、従来技術の方法では、ベルト上の傷や粉塵、及びベルト表面の光沢度（グロス）の低下によりトナーパターンを誤検知する可能性がある。例えば、特許文献 2 に記載の方法を適用した場合には、ある程度の光沢度の低下には対応できるが、センサの光量には限度があるため、著しく光沢度が低下した場合には対応できない。

【0006】

図 1 3 は、転写ベルトの下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差の変遷を示す図である。ベルトの光沢度が高い場合、図 1 3 (a) に示すように、ベルトとパターンのレベル差は十分である。したがって、下地からの反射光量としきい値との差が十分に確保されているため、トナーパターンの位置を正確に検知できる。

50

【 0 0 0 7 】

しかし、図 1 3 (b) に示すように、転写ベルトのクリーニング不良等の不具合が原因で光沢度が低下してくると、次第にベルトからの反射光量が低下してしまう。さらに、光沢度が低下すると、図 1 3 (c) に示すように、下地からの反射光量としきい値とが同等となり、トナーパターンの誤検知が発生してしまう。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであり、中間転写体の光沢度の低下に応じたレジストレーション補正を行う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】

【 0 0 0 9 】

本発明は、例えば、入力画像データに基づいて中間転写体にトナー像を形成し、前記トナー像の形成位置よりも前記中間転写体の該トナー像の搬送方向下流側に調整用トナーパターンを形成し、前記中間転写体に形成された前記トナー像を転写部において記録材に転写する像形成手段と、前記転写部に前記記録材を搬送する搬送手段と、前記中間転写体及び前記中間転写体に形成された前記調整用トナーパターンに光を照射し、前記調整用トナーパターン及び前記中間転写体からの反射光を受光することによって、前記中間転写体に形成された前記調整用トナーパターンを検出するパターン検出手段と、前記検出手段が前記調整用トナーパターン及び前記中間転写体に照射する光の光量を決定する光量決定手段と、前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を前記中間転写体及び前記調整用トナーパターンに照射可能か否かが判定する判定手段と、前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能と判定された場合、前記パターン検出手段によって検出される前記調整用トナーパターンの検出タイミングに基づいて前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御し、前記判定手段によって前記検出手段が前記光量決定手段によって決定された光量の光を照射可能でないと判定された場合、前記入力画像データが入力されることによって生成される画像形成開始信号に基づいて前記搬送手段による前記転写部への前記記録材の搬送タイミングを制御する搬送制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明は、例えば、中間転写体の光沢度の低下に応じたレジストレーション補正を行う画像形成装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念および下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【 0 0 1 3 】

以下では、図 1 乃至図 1 3 を参照して、本発明の実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す断面図である。ここでは、画像形成装置の一例として、電子写真方式のカラープリンタを採用して説明するが、本発明は、プリンタにのみ限定されるわけではない。すなわち、画像形成装置は、印刷装置、複写機、複合機、ファクシミリなどとして実現されてもよい。

【 0 0 1 4 】

プリンタ本体 1 には、画像形成部を構成する各種のユニットやデバイスが搭載されている。感光ドラム 2 a ~ 2 d は、それぞれ異なる色の現像剤（以下、トナーと称す。）を担持する像担持体の一例である。帯電器 3 a ~ 3 d は、それぞれ対応する感光ドラムの表面を一様に帯電させる。ドラムクリーナ 4 a ~ 4 d は、それぞれ対応する感光ドラムの表面に残ったトナーを除去する。レーザー走査ユニット 5 a ~ 5 d は、それぞれ一様に帯電した感光ドラム上をレーザー光により走査し、静電潜像を形成する。転写ブレード 6 a ~ 6

10

20

30

40

50

dは、それぞれ対応する感光ドラム上に形成されたトナー像を転写ベルト8へ1次転写するためのブレードである。現像ユニット7a~7dは、トナーにより静電潜像を現像する。転写ベルト8は、中間転写体の一例である。転写ベルト8には、各感光ドラムからそれぞれ色の異なるトナー像が重畳するように転写される。ローラ10、11は、転写ベルト8を支持するとともに回転させるローラである。ベルトクリーナ12は、転写ベルト8に残存したトナーを除去する。

【0015】

手差しトレイ13は記録紙Sを収納する収納装置である。記録紙は、記録材、記録媒体、用紙、シート、転写材、転写紙と呼ばれることもある。また、記録紙の素材としては、紙だけでなく、繊維、樹脂など、他の素材が採用されてもよい。ピックアップローラ14、15は、手差しトレイ13から記録紙Sをピックアップして搬送するローラである。レジストレーションローラ(レジローラとも言う)16は、搬送されてきた記録紙Sの転写位置への搬送タイミングを調整するためのローラである。給紙カセット17は、記録紙Sを収納する収納装置である。ピックアップローラ18、19は、給紙カセット17から記録紙Sをピックアップして搬送するローラである。縦パスローラ20は、給紙カセット17から記録紙Sを搬送するローラの1つである。回転ローラ21は、転写ベルト8を回転させるためのローラである。二次転写ローラ22は、転写ベルト8上のトナー像を記録紙Sに対して二次転写するためのローラである。定着器23は、トナー像を加熱及び加圧して記録紙Sに対して定着させる装置である。排紙ローラ24は、記録紙Sを排紙トレイ25へ排出するローラである。

【0016】

両面印刷時には、記録紙Sは両面反転パス27に導かれ、さらに両面パス28へ搬送される。両面パス28を通った記録紙Sは再び縦パスローラ20を通り、1面目と同様に2面目の画像を作像、転写、定着されて排出される。

【0017】

図2は、画像形成時における画像と調整パターンとの位置関係及び光学センサの配置位置を示す図である。パターン検出センサ40、44は、転写ベルト8上に形成されたトナーパターンを検出するための反射型の光学センサである。パターン検出センサ40は、例えば、色ずれ補正用のトナーパターンを検出する。パターン検出センサ44は、例えば、記録紙に対する画像形成位置(先端位置)のずれを補正するためのトナーパターン(調整パターン42)を検出する。なお、パターン検出センサ40、44の各役割は反対であってもよい。

【0018】

調整パターン42は、画像形成位置や色ずれを補正するために利用される現像剤像(トナー像)の一例である。調整パターン42は、画像先端検出用パターン、トナーパッチ、レジマーク、パッチパターン、パッチ画像などと呼ばれることもある。調整パターン42は、本来用紙に転写される画像43から一定距離だけ手前に形成される。この調整パターン42は、転写ベルト8における画像領域外(いわゆる非画像領域)に形成される。よって、非画像領域に形成された調整パターン42が記録紙Sに転写されることはない。

【0019】

調整パターン42がパターン検出センサ44により検出されたタイミングと、用紙先端検出センサ45により記録紙の先端が検出されたタイミングに応じて、レジローラ16が記録紙の搬送速度を調整する。これにより、ちょうど画像先端と用紙先端の位置が二次転写位置において一致ようになる。

【0020】

図3は、本実施形態に係るパターン検出センサの一例を示す図である。パターン検出センサ40は、発光部52と受光部53を有し、発光部から発せられる光が転写ベルト8や調整パターン42により反射され、その反射光が受光部53に入射する。受光部53は、反射光を光電変換し、反射光量に応じた電圧を出力する。発光部52は、像担持体に照射される光を発光する発光手段の一例である。また、受光部53は、像担持体の下地により

10

20

30

40

50

反射された反射光の光量である下地光量と像担持体上に形成された現像剤像により反射された反射光の光量である像光量とを検出する検出手段の一例である。なお、受光部53と転写ベルト8などの被検出物との間にはレンズ54が設けられる。なお、発光部52と被検出物との間にもレンズが設けられてもよい。これらのレンズは光を収束させ、反射光を効率よく受光するために設置される。

【0021】

図3によれば、パターンを読み取ったアナログの出力波形、それに対応するデジタルの出力波形、及びしきい値(破線)が示されている。出力波形は、センサから出力された電圧の波形である。アナログの出力波形のうち、しきい値を超える部分がデジタルの出力波形では1となり、しきい値以下の部分がデジタルの出力波形では0となる。

10

【0022】

図4は、本実施形態に係る画像位置補正制御ユニットの概略ブロック図である。CPU400は、画像位置補正制御ユニットの中心的な役割を果たす制御装置である。パターン検出センサ40、44から出力された信号は、コンパレータ102やA/Dコンバータ103に入力される。出力された信号は、転写ベルト8の下地又はトナーパターンからの反射光の光量を光電変換することで得られた信号である。

【0023】

コンパレータ102では、パターン検出センサからの出力信号と、CPU400から出力されたしきい値とを比較し、出力信号がしきい値を超えているか否かを判定する。超えていれば、コンパレータ102は1を出力し、超えていなければ、0を出力する。A/Dコンバータ103は、パターン検出センサからの出力信号(アナログ出力電圧)をデジタル信号に変換して、CPU400に出力する。

20

【0024】

特定用途向け集積回路であるASIC104は、例えば、パターン生成部105、パターン読み取り制御部106、レジストずれ算出部107、レジタイミング調整部108などを備える。これらの各部は、CPU400と、ROM111に格納されたコンピュータプログラムにより一部又はすべてが実現されてもよい。パターン生成部105は、調整パターン42の画像データを生成する。画像データがROM111などに記憶されている場合は、パターン生成部105が省略されてもよい。パターン読み取り制御部106は、パターン検出センサからの出力信号を読み取り、読み取ったデータを一時的に格納する。レジストずれ算出部107は、読み取ったパターンデータに基づいて記録紙と画像のタイミングずれ量を算出する。レジタイミング調整部108は、算出されたタイミングずれに基づいて用紙の搬送速度を制御する。

30

【0025】

これらの制御ブロックを利用して、ASIC104は、第1調整手段又は第2調整手段として機能する。例えば、第1調整手段として機能する場合、ASIC104は、調整パターン42を用いて用紙の搬送速度を調整する。以下では、このような調整制御を画像位置パターン補正と称す。一方、第2調整手段として機能する場合、ASIC104は、調整パターン42の代わりに、当該調整パターン42が検出される検出タイミングに合わせて出力される調整信号を用いて搬送速度を調整する。この調整信号は、例えば、CPU400によって出力される。以下では、このような調整制御をITOP補正と称す。

40

【0026】

CPU400は、ROM111に格納されているコンピュータプログラム(例:光量調整プログラム)109を読み出して実行することで、本発明に係る各種の処理を実行する。したがって、CPU400は、発光量決定手段、発光判定手段、選択手段、第1導出手段、第2導出手段、しきい値決定手段、サンプリング手段、光沢度判定手段及び切替手段として機能する。SRAM112は、光量調整プログラムに応じてCPU400が決定した発光部52の駆動電流の値やしきい値など、各種のデータを記憶する記憶装置である。発光部52から発光される光の光量がこの駆動電流によって制御されることはいうまでもない。

50

【 0 0 2 7 】

C P U 4 0 0 は、起動時などに、転写ベルト 8 の下地からの反射光の光量（下地光量）が適切な反射光量となるように、発光部 5 2 の駆動電流の値を調整する。反射光量は、受光部 5 3 から出力される出力信号の電圧に対応している。このような光量調整を行うのは、下地のグロス又は反射率が経年変化によって低下するからである。この光量調整は、転写ベルト 8 にトナーパターンが形成されていない状態で実行されることが望ましい。これは、トナーパターンの影響を排除するためである。

【 0 0 2 8 】

図 3 が示すように、この光量調整後における下地光量に対応するアナログの出力波形の電圧（出力電圧）は規定値（例：5 V）となる。また、図 3 が示すように、トナーパターンが検出された時のアナログの出力電圧がしきい値以下となるよう、しきい値を設定する。すなわち、C P U 4 0 0 は、トナーパターンを精度良く検出できるよう、しきい値を設定する。なお、C P U 4 0 0 は、デジタル化された出力波形の立ち上がり、立ち下りの重心位置を算出し、重心位置をトナーパターンの位置を示す位置データとして S R A M 1 1 2 へ格納する。

10

【 0 0 2 9 】

画像処理制御部 2 0 2 は、形成手段として機能し、図 1 に示す各コンポーネントを用いて用紙に形成するトナー像及び調整パターンを転写ベルト 8 に形成させる。また、画像処理制御部 2 0 2 は、画像の形成を開始させる開始信号（同期信号）を受信することにより、画像の形成を開始させる。この開始信号は、例えば、C P U 4 0 0 から通知される。

20

【 0 0 3 0 】

< レジストレーション補正 >

次に、図 5 を参照して、レジストレーション補正である画像位置パターン補正及び I T O P 補正の制御について説明する。図 5 は、画像位置パターン補正及び I T O P 補正の制御を示すタイミングチャートである。5 0 1 は、C P U 4 0 0 から画像処理制御部 2 0 2 へ出力される画像の形成を開始するための開始信号のタイミングを示す。5 0 2 は、C P U 4 0 0 から出力される調整信号のタイミングを示す。5 0 3 は、パターン検出センサ 4 4 からの出力により調整パターン 4 2 を検出した際の検出信号のタイミングを示す。この検出信号は、パターン読み取り制御部 1 0 6 から出力される。5 0 4 は、用紙先端検出センサ 4 5 から出力される用紙の先端を検出した信号のタイミングを示す。5 0 5 は、レジローラ 1 6 による用紙の搬送速度の制御タイミングを示す。

30

【 0 0 3 1 】

まず、画像位置パターン補正について説明する。画像位置パターン補正は、パターン検出センサ 4 4 による調整パターン 4 2 の検出タイミングと、用紙先端検出センサ 4 5 による用紙の検出タイミングとに応じて、用紙の搬送速度を調整する。具体的に、まず、パターン読み取り制御部 1 0 6 が転写ベルト 8 上を速度 V_d で搬送される調整パターン 4 2 を検出する。この調整パターン 4 2 の検出により、5 0 3 に示す検出信号が出力される。続いて、レジスタタイミング調整部 1 0 8 は、検出信号の出力を検知すると、用紙先端検出センサ 4 5 がレジローラ 1 6 により速度 V_u （ここで $V_u > V_d$ とする）で搬送される用紙を検出するまでの時間 T_{pp} を計時する。ここで、2 つの速度は、 $V_u > V_d$ の関係とする。

40

【 0 0 3 2 】

時間 T_{pp} を計時すると、調整部 2 0 3 は、レジローラ 1 6 の減速タイミングである時間 T_{rd} を算出する。算出式は、 $T_{rd} = T_{pp} - T$ となる。ここで、 T は、パターン検出センサ 4 4 から転写位置までの距離と、用紙先端検出センサ 4 5 から転写位置までの距離と、調整パターン 4 2 の搬送方向に対する後端と画像 1 0 6 の先端との距離と、速度 V_d と、速度 V_u とによって決まる定数である。調整部 2 0 3 は、用紙先端検出センサ 4 5 が用紙を検出してから時間 T_{rd} が経過した後に、レジローラ 1 6 の搬送速度を速度 V_u から速度 V_d に制御する。これにより、A S I C 1 0 4 は、画像 1 0 6 を転写する用紙の位置を調整することができる。ここで、レジローラ 1 6 による速度制御は、用紙が転写位

50

置に到達する前に終了する。

【0033】

次に、I T O P補正について説明する。ここでは、画像位置パターン補正と異なる制御についてのみ説明を記載する。I T O P補正は、転写ベルト8のグロスが低下した場合に選択され、上述した画像位置パターン補正と異なり、調整パターン42を形成しない。したがって、I T O P補正では、パターン検出センサ44からの検出信号をトリガとする代わりに、C P U 4 0 0から出力される疑似パターン信号である調整信号61を用いて制御を行う。501に示す開始信号60は、B kの露光器115dによって感光ドラム101d上に潜像を形成するための同期信号(I T O P _ B k)である。調整信号61は、パターン検出センサ44が調整パターン42を検出した際に出力する検出信号のタイミングで出力される疑似信号であり、開始信号60が出力されてから時間T d mが経過した後に出

10

【0034】

その後、A S I C 1 0 4は、調整信号61が出力されてから、レジローラ16により速度V uで搬送される用紙を用紙先端検出センサ45が検出するまでの時間T p p 'を計時する。時間T p p 'を計時すると、A S I C 1 0 4は、レジストローラの減速タイミングである時間T r dを算出する。算出式は、 $T r d = T p p ' - T$ となる。

【0035】

Tは、調整信号61とパターン検出センサ44からの検出信号のずれ量を示す(以下では、パターンタイミングと称す)。このパターンタイミング Tは、I T O P補正において用紙上の画像位置のずれ量となる。したがって、パターンタイミング Tによる画像位置のずれを解消するように、調整信号61の出力タイミングを設定することが望ましい。

20

【0036】

次に、図6を参照して、レジストレーション補正の制御を選択する方法について説明する。図6は、本実施形態に係るレジストレーション補正の制御を選択する処理手順を示すフローチャートである。なお、以下に記載する処理は、C P U 4 0 0によって統括的に制御される。

【0037】

ステップS 6 0 1において、ユーザから画像形成を要求されると、C P U 4 0 0は、画像形成を開始する前に、パターン検出センサ44の光量(発光量)を調整する。ここで、C P U 4 0 0は、発光量決定手段として機能し、調整パターン61を検出するために必要となる発光部52の発光量Xを、転写ベルト8の下地の光沢度に応じて決定する。以下では、画像形成前に行う光量調整を第1光量調整と称す。第1光量調整についての詳細な説明は、図7乃至図9を用いて後述する。

30

【0038】

発光部52の発光量Xが決定されると、ステップS 6 0 2において、C P U 4 0 0は、発光部52によって発光可能か否かを判定する。ここで、C P U 4 0 0は、発光判定手段として機能する。具体的に、C P U 4 0 0は、発光量Xが発光部52の最大発光量であるX m a xを超えているか否かを判定する。

40

【0039】

発光量Xが最大発光量X m a xを超えていない場合、ステップS 6 0 3において、C P U 4 0 0は、レジストレーション補正として、画像位置パターン補正を選択し、A S I C 1 0 4に通知する。その後、ステップS 6 0 4において、C P U 6 0 4は、画像形成が開始されると、画像形成中における転写ベルト8のグロスの低下を監視し、発光量Xを調整する。以下では、複数の用紙への画像形成中に行う光量調整を第2光量調整と称す。第2光量調整についての詳細な説明は、図10及び図12を用いて後述する。

【0040】

一方、発光量Xが最大発光量X m a xを超えている場合、ステップS 6 0 5において、

50

CPU400は、レジストレーション補正として、ITOP補正を選択し、ASIC104に通知する。この場合、所定値以上に光量を上げないと調整パターン61を検出できないレベルまで転写ベルト8のグロスが低下していることとなる。

【0041】

<第1光量調整>

次に、図7乃至図9を参照して、第1光量調整の処理について説明する。図7は、本実施形態に係る第1光量調整の処理手順を示すフローチャートである。図8は、発光部52の発光量（駆動電流）と、受光部53からの出力電圧との関係を示すグラフである。図9は、像光量の検出方法を示す図である。また、以下で説明する処理は、CPU400によって統括的に制御される。

10

【0042】

図8に示すように、第1関数Arefは、下地光量に関する発光量と出力電圧との関係を示している。第2関数Brefは、調整パターン42からの反射光量（像光量）に関する発光量と出力電圧との関係を示している。図7に示すフローチャートでは、第1関数Arefと第2関数Brefとを決定し、両者の差分Crefが所定値Cとなるときの発光量Xを決定する。

【0043】

ステップS701で、CPU400は、転写ベルト8の回転を開始するための命令信号を不図示の駆動回路に送出する。これにより、回転ローラ21に接続した駆動モータが回転し、転写ベルト8が回転し始める。ステップS702で、CPU400は、発光部52の発光量を最大に設定する。発光量の最大値をXmaxとする。ステップS703で、CPU400は、このときの下地光量を測定する。測定された下地光量は、最大下地光量Amaxとして、SRAM112に格納される。ステップS704で、CPU400は、発光部52の発光量を最小に設定する。発光量の最小値をXminとする。ステップS705で、CPU400は、このときの下地光量を測定する。測定された下地光量は、最小下地光量Aminとして、SRAM112に格納される。

20

【0044】

ステップS706で、CPU400は、発光量Xminを維持したまま光量調整用のトナーパターン（光量調整パターン）を形成するようパターン生成部105に命令を送出する。パターン生成部105は、光量調整パターンの画像データを生成し、レーザー走査ユニット5a～5dに送出する。これにより、転写ベルト8上に光量調整パターン画形成される。

30

【0045】

ステップS707で、CPU400は、光量調整パターンからの反射光である像光量を測定する。測定された像光量は、最小像光量Bminとして、SRAM112に格納される。ここでの検出方法は、図9に示すように、光量調整パターン201がパターン検出センサ44に到達したらまず光量が安定するまでの時間は出力をサンプリングせず、一定時間が経過した後にサンプリングする。ステップS708で、CPU400は、発光部52の発光量を再び最大値Xmaxに設定する。ステップS709で、CPU400は、ステップS706と同様に、光量調整パターン201を形成するようパターン生成部105に命令を送出する。再度、光量調整パターン201を形成するのは、最小像光量Bminの取得に使用された光量調整パターン201がベルトクリーナ12により清掃されてしまっているからである。ステップS710で、CPU400は、最大像光量Bmaxを測定し、SRAM112に格納する。

40

【0046】

ステップS711で、CPU400は、最大下地光量Amaxと最小下地光量AminをSRAM112から読み出し、第1関数Arefを表す方程式を算出する。ここでのCPU400は、第1導出手段として機能し、下地へ照射した光の発光量と下地光量との関係を表す第1関数Arefを導出する。具体的な算出式は、 $Aref = (Amax - Amin) / (Xmax - Xmin)$ となる。

50

【 0 0 4 7 】

ステップS712で、CPU400は、最大像光量Bmaxと最小像光量BminをSRAM112から読み出し、第2関数Brefを表す方程式を算出する。ここでのCPU400は、第2導出手段として機能し、調整パターン42へ照射した光の発光量と像光量との関係を表す第2関数Brefを導出する。具体的な算出式は、 $Bref = (Bmax - Bmin) / (Xmax - Xmin)$ となる。また、第1関数Arefと第2関数Brefとの差分をCrefと表す。

【 0 0 4 8 】

ステップS713で、CPU400は、差分Crefが所定値Cとなる時の発光量Xを算出する。ここでのCPU400は、発光量決定手段として機能する。具体的に、CPU400は、任意の発光量を第1関数Arefに代入したときに得られる下地光量と、任意の発光量を前記第2関数Brefに代入したときに得られる発光量との差が所定値Cを超えるときに、当該任意の発光量を発光量Xとして決定する。ステップS714で、CPU400は、調整パターン42を検出するために使用されるしきい値Thを決定し、コンパレータ102へ設定する。ここでのCPU400は、しきい値決定手段として機能する。なお、しきい値Thは、下地とトナーパターンとを十分に識別できる程度の値に設定される。例えば、ステップS713で決定された光量Xにおける像光量に所定値を加算して得られる和の値をしきい値Thとしてもよい。あるいは、ステップS713で決定された光量XでのArefとBrefとの中間値としてもよい。パターン読み取り制御部106は、この決定されたしきい値Thを用いて、パターン検出センサ44からの出力が調整パターン42を示しているか否かを判定する。詳細には、パターン読み取り制御部106は、パターン検出センサ44からの出力がしきい値Thを下回った場合に、調整パターン42と判断する。ここで、パターン読み取り制御部106は、パターン判定手段の一例である。

【 0 0 4 9 】

以上、第1光量調整について説明したが、本発明は他の光量調整シーケンスも採用できる。なぜなら、本発明は、初期光量調整シーケンスの内容自体によって制限されることはないからである。少なくとも起動時においてトナーパターンを検知できるような発光量Xとしきい値Thとを設定できれば十分である。また、ここでは、画像形成の開始前に行われる第1光量調整方法を述べたが、上記の方法以外にも画像形成装置本体の電源投入時に第1光量調整を実行し、それ以降は実施しない方法でもよい。

【 0 0 5 0 】

< 第2光量調整 >

次に、図10乃至図12を参照して、第2光量調整の処理について説明する。図10は、本実施形態に係る第2光量調整の処理手順を示すフローチャートである。図11は、第2光量調整において下地光量をサンプリングするタイミングを示した図である。図12は、本実施形態に係る画像形成装置の感光体ドラム1d及びパターン検知センサ44の周辺部を拡大した図である。また、以下で説明する処理は、CPU400によって統括的に制御される。なお、第2光量調整は、図6に示すように、レジストレーション補正として、画像位置パターン補正が選択された場合に実行される。また、本実施形態によれば、第2光量調整の処理は、画像形成中に転写ベルト8のグロスが低下する可能性のある印刷ジョブにおいて実行されることが望ましい。具体的に、グロスが低下する可能性のある印刷ジョブとは、大量枚数（例えば、20枚以上）の用紙への印刷を要求するジョブを示す。

【 0 0 5 1 】

画像位置パターン補正を用いた複数枚の用紙への画像形成が開始されると、ステップS1001において、CPU400は、用紙への画像形成ごとに下地光量をサンプリングする。ここで、CPU400は、サンプリング手段として機能する。なお、サンプリングされた結果は随時SRAM112に格納される。サンプリングは、図11に示すように、用紙に形成される画像43と画像43との間で調整パターン42が形成されていない部分で行われる。この検出タイミングを図12用いて以下に説明する。

【 0 0 5 2 】

図12に示す301は、転写ベルト8上の開始信号60の発生位置を示す。開始信号60の発生位置301からパターン検知センサ44までのベルト搬送時間を T_i とする。 T_i は、開始信号60の発生位置301とパターン検知センサ44との間の距離、及び転写ベルト8の搬送速度 V_d から算出できる。したがって、CPU400は、開始信号60を出力してから搬送時間 T_i が経過した後にサンプリングを行う。ここで、開始信号60は、CPU400によって記録材ごとに形成される調整パターン42の形成開始を示す開始信号である。

【0053】

その後、1枚目の用紙から予め定められた枚数（ここでは、20枚とする。）の画像形成が実行されると、ステップS1002において、CPU400は、20枚目までにサンプリングされたデータの平均値（第1平均値） A' を算出する。ここで、CPU400は、第1算出手段として機能する。さらに、CPU400は、20枚目以降も下地光量をサンプリングする。

10

【0054】

その後、予め定められた枚数ごとに、ステップS1003において、CPU400は、サンプリングされた下地光量の平均値（第2平均値） B' を算出する。ここで、CPU400は、第2算出手段として機能する。平均値 B' は、平均値 A' が算出された後の用紙から予め定められた枚数までのサンプリングデータを用いて算出される。例えば、21枚目から40枚目までのサンプリングデータが用いられる。

【0055】

20

平均値 B' を算出すると、ステップS1004において、CPU400は、算出された平均値 A' 及び平均値 B' の差分が予め定められた上限値（ここでは、2.0Vとする。）を超えるか否かを判定する。 $A' - B' > 0.2V$ である場合（光沢度が第3レベルであると判定した場合）、ステップS1005において、CPU400は、次の用紙からの画像形成において、画像位置パターン補正からITOP補正にレジストレーション補正を切り替える。即ち、CPU400は、光沢度が第3レベルである場合に転写ベルト8のグロスが低下し、調整パターン42の検出が困難であると判定する。

【0056】

一方、S1004で差分が0.2Vを超えない場合、CPU400は、処理をS1006に遷移させる。ステップS1006において、CPU400は、算出した平均値 A' 及び平均値 B' の差分が0.1Vを超えるか否かを判定する。0.1Vを超える場合、即ち、算出した平均値 A' 及び平均値 B' の差分が $0.2 < A' - B' < 0.1V$ である場合（光沢度が第2レベルであると判定した場合）、CPU400は、処理をS1007に遷移させる。ここで、0.1Vは下限値を示す。ステップS1007において、CPU400は、画像形成中に想定範囲内のグロス低下が検出されたと判断し、低下したグロスに応じた発光量 X を決定するため、再び第1光量調整を行う。その後、CPU400は、処理をS1008に遷移させる。ステップS1008において、CPU400は、レジストレーション補正として引き続き画像位置パターン補正を選択する。

30

【0057】

また、算出した平均値 A' 及び平均値 B' が $A' - B' < 0.1V$ である場合（光沢度が第1レベルであると判定した場合）、CPU400は、S1006からS1008に処理を遷移させる。即ち、CPU400は、グロス低下が無いと判断し、第1光量調整を行わず継続して画像位置パターン補正を行う。なお、S1004乃至S1008の処理において、CPU400は、レベル判定手段及び切替手段として機能する。

40

【0058】

以上のグロス低下判定を形成枚数が所定数に達するごとに行う。ここで、CPU400は、ジョブ初期の平均値 A' を常にSRAM112に保存しておき、所定面数ごとに $A' - B'$ を比較するとき A' を読み出している。しかし、次のジョブが始まったら再度20枚に達した時に平均値 A' を求めてSRAM112に格納する。つまり、ジョブごとに平均値 A' は更新される。

50

【 0 0 5 9 】

また、グロス低下判定として、それぞれ $A' - B' > 0.2 V$ 、 $A' - B' = 0.1 V$ としているが、転写ベルト 8 の特性、パターン検出センサ 4 4 の特性などを考慮して判断に用いる値は任意に決定してよい。

【 0 0 6 0 】

また、下地光量のサンプリング方法として、ノイズ除去や部分的なベルトの汚れによる誤差を無くすため、1 回の検出で複数回 (n 回) サンプリングしてもよい。この場合、n 回サンプリングしたデータのうち、最大値と最小値を除いた残りの n - 2 個のサンプリングデータの平均値を 1 回の検出値とすることが望ましい。

【 0 0 6 1 】

さらに、20 枚分の平均値 A' 、 B' を計算する場合、n 回サンプリングしたデータのうち、最大値と最小値を除いた残りのサンプリングデータから平均値を算出してもよい。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、本実施形態に係る画像形成装置は、画像形成を開始する前に、調整パターンを検出するために必要となる発光部の発光量を、下地の光沢度に応じて決定する。さらに、本画像形成装置は、決定された発光量が発光部によって発光可能か否かを判定し、発光可能である場合に画像位置パターン補正を選択し、発光可能でない場合に I T O P 補正を選択する。つまり、本画像形成装置は、転写ベルト 8 のグロスの低下に応じて発光部の光量を増加させ、発光部の最大光量を超えた場合には調整パターンを利用しないレジストレーション補正を行う。これにより、本画像形成装置は、転写ベルト 8 のグロスに
20 応じた最適なレジストレーション補正を行うことができる。よって、本画像形成装置は、用紙に対するトナー像の形成位置を好適に調整することができ、画像形成精度を向上しうる。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明は、上記実施形態に限らず様々な変形が可能である。例えば、本画像形成装置は、発光部の発光量を決定する方法として、下地光量と発光量との関係を表す第 1 関数及び像光量と発光量との関係を表す第 2 関数を用いる方法を適用してもよい。これにより、本画像形成装置は、発光部の発光量を決定するために検出する下地光量及び像光量の検出回数を低減することができる。したがって、本画像形成装置は、画像形成のスループットを低下させることなく、精度良くレジストレーション補正を行うことができる。
30

【 0 0 6 4 】

また、本画像形成装置は、第 1 関数及び第 2 関数を用いて、調整パターンを判別するためのしきい値を決定してもよい。さらに、決定した発光量を第 1 関数及び第 2 関数に代入することにより求まる下地光量及び像光量の中間値として、しきい値を決定してもよい。これにより、本画像形成装置は、調整パターンを容易に判定することができ、さらには調整パターンの判定に用いるしきい値に関しても容易に求めることができる。

【 0 0 6 5 】

さらに、本画像形成装置は、画像形成が開始されると、下地光量をサンプリングして転写ベルト 8 のグロスの低下を監視してもよい。これにより、本画像形成装置は、画像形成中のグロスの低下に応じて、発光量を調整することができる。さらに、本画像形成装置は、
40 画像形成中に著しいグロスの低下が検知された場合に、レジストレーション補正を画像位置パターン補正から I T O P 補正に切り替えることができる。よって、本画像形成装置は、大量枚数の画像形成を連続して行う場合であっても、常に画像形成精度の低下を抑制しうる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 6 】

【 図 1 】 本実施形態に係る画像形成装置の全体構成を示す断面図である。

【 図 2 】 画像形成時における画像と調整パターンとの位置関係及び光学センサの配置位置を示す図である。

【 図 3 】 本実施形態に係るパターン検出センサの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図4】本実施形態に係る画像位置補正制御ユニットの概略ブロック図である。

【図5】画像位置パターン補正及びI T O P補正の制御を示すタイミングチャートである。

。

【図6】本実施形態に係るレジストレーション補正の制御を選択する処理手順を示すフローチャートである。

【図7】本実施形態に係る第1光量調整の処理手順を示すフローチャートである。

【図8】発光部52の発光量（駆動電流）と、受光部53からの出力電圧との関係を示すグラフである。

【図9】像光量の検出方法を示す図である。

【図10】本実施形態に係る第2光量調整の処理手順を示すフローチャートである。

10

【図11】第2光量調整において下地光量をサンプリングするタイミングを示した図である。

【図12】本実施形態に係る画像形成装置の感光体ドラム1d及びパターン検知センサ44の周辺部を拡大した図である。

【図13】転写ベルトの下地からの反射光量とトナーパターンからの反射光量との差の変遷を示す図である。

【符号の説明】

【0067】

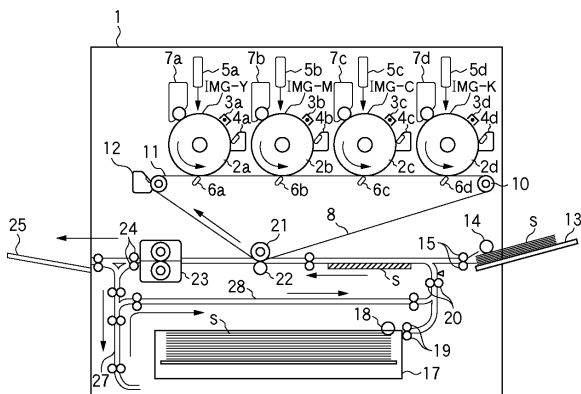
1：プリンタ本体

40、44：パターン検出センサ

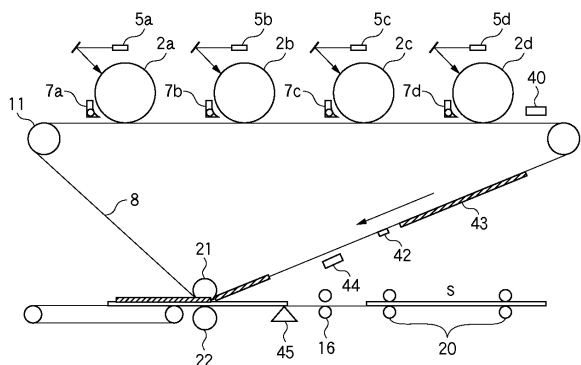
20

45：用紙先端検出センサ

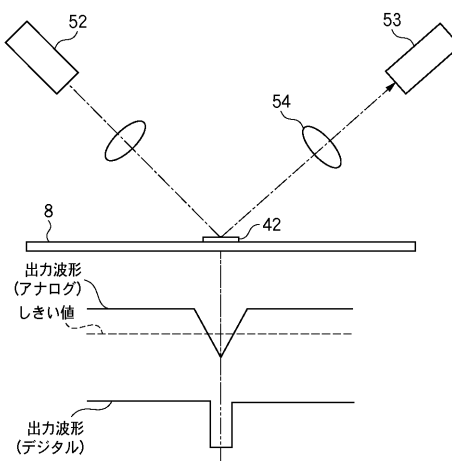
【図1】



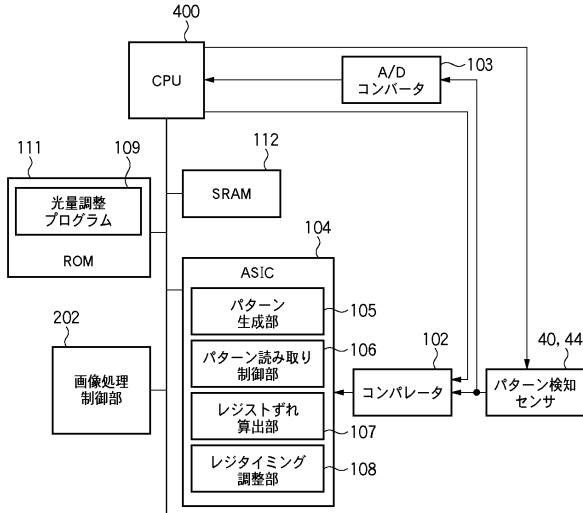
【図2】



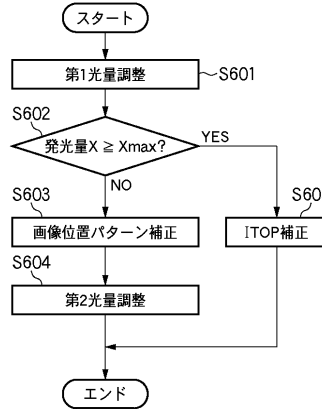
【図3】



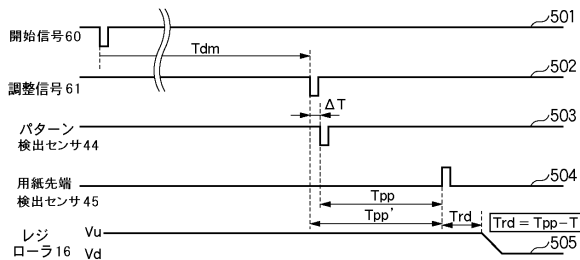
【図4】



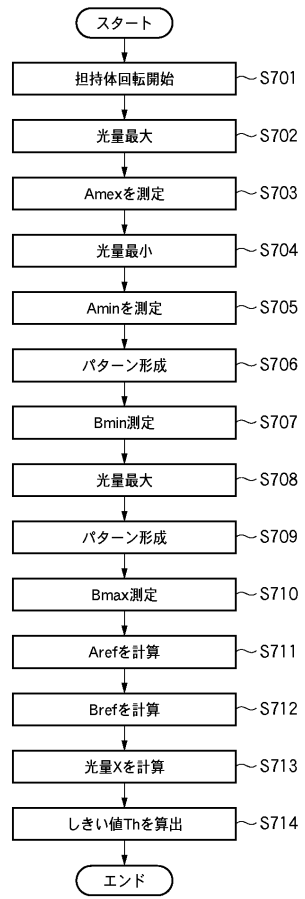
【図6】



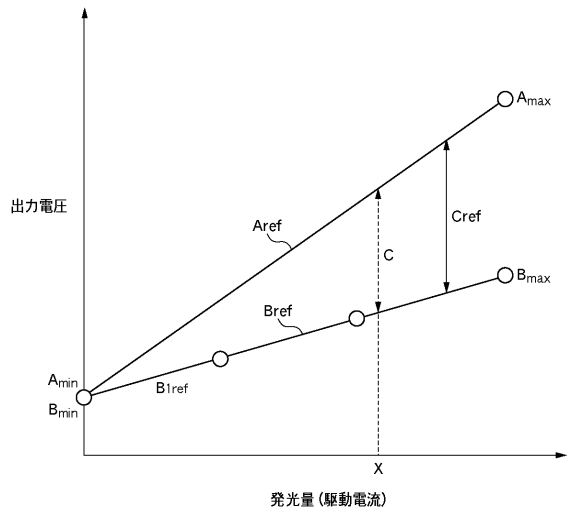
【図5】



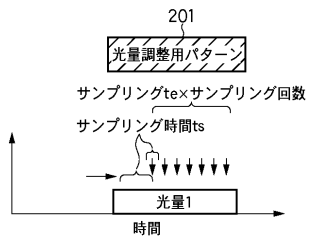
【図7】



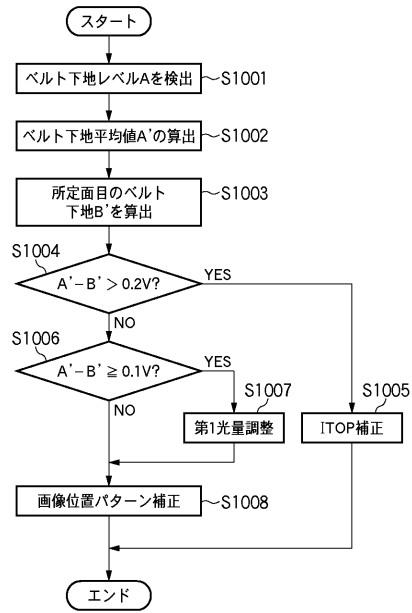
【図8】



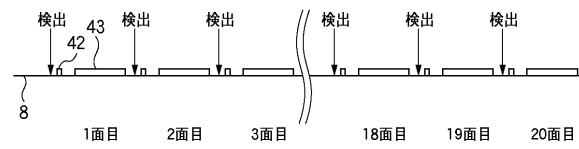
【図9】



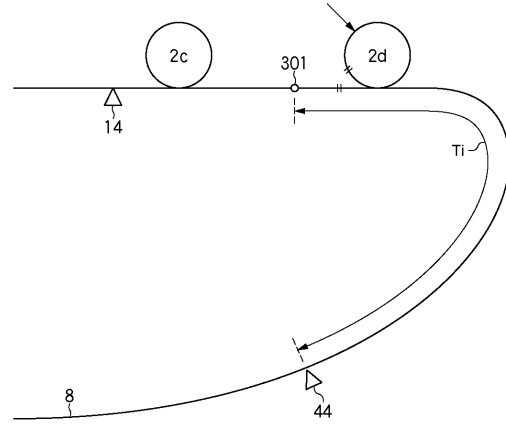
【図10】



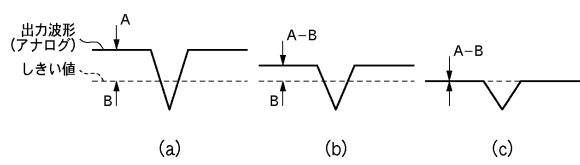
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 児玉 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

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開2003-280484(JP,A)
特開平10-268591(JP,A)
特開2000-187404(JP,A)
特開2002-347274(JP,A)
特開2007-078874(JP,A)
特開2005-198471(JP,A)
特開2007-065113(JP,A)
特開平07-212552(JP,A)
特開平06-319028(JP,A)
特開平05-227386(JP,A)
特開2005-326695(JP,A)
特開2004-101955(JP,A)
特開2006-006083(JP,A)
特開2005-300758(JP,A)
特開2008-139677(JP,A)
特開2007-101666(JP,A)
特開2004-037916(JP,A)
特開平07-261485(JP,A)
特開2008-050166(JP,A)
特開2002-139967(JP,A)
特開2004-151382(JP,A)
特開2004-078016(JP,A)
特開2005-202110(JP,A)
特開平11-194561(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/14
G03G 15/16
G03G 21/00
G03G 15/00