

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6291173号
(P6291173)

(45) 発行日 平成30年3月14日 (2018. 3. 14)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018. 2. 16)

(51) Int. Cl.	F I
G O 3 G 15/01 (2006. 01)	G O 3 G 15/01 Y
G O 3 G 21/14 (2006. 01)	G O 3 G 21/14
G O 3 G 15/00 (2006. 01)	G O 3 G 15/00 3 O 3

請求項の数 19 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-120107 (P2013-120107)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年6月6日 (2013. 6. 6)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-238463 (P2014-238463A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年12月18日 (2014. 12. 18)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年6月2日 (2016. 6. 2)		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】

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、
前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、第1の補正制御と、
前記第1の補正制御より補正精度の高い第2の補正制御を実行する制御手段と、
を備えており、

前記制御手段は、前記第1の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正量又は補正量を求めるために使用した値に基づき補正誤差を判定し、判定した補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第1閾値を超えると、前記第2の補正制御を実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第2の補正制御を実行すると、前記第1の補正制御の累積補正誤差を初期値に設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】

前記第1の補正制御は、前記画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して行う補正制御であり、前記第2の補正制御は、感光体に形成した静電潜像を検出して行う補正制御であ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】

前記第1の補正制御は、前記画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して行う補正制御であり、前記第2の補正制御は、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像

削像を検出して行う補正制御であ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 5】

前記第 1 の補正制御での補正量は、前記測定又は予測した温度に基づき求められ、前記第 1 の補正制御での補正誤差は、前記測定又は予測した温度に基づき判定されることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像形成手段は、静電潜像が形成される感光体を有し、前記感光体に形成した静電潜像を現像剤により現像して前記像担持体に転写することで前記像担持体に前記現像剤像を形成し、

10

前記第 1 の補正制御は、前記画像形成手段の感光体に形成した静電潜像を検出して行う補正制御であり、前記第 2 の補正制御は、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像剤像を検出して行う補正制御であ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 7】

前記第 1 の補正制御での補正誤差は、前記第 1 の補正制御での補正量に基づき判定されることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記第 2 の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第 2 閾値を超えると、前記第 2 の補正制御より補正精度の高い第 3 の補正制御を実行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。

20

【請求項 9】

前記制御手段は、前記第 3 の補正制御を実行すると、前記第 1 の補正制御及び前記第 2 の補正制御の累積補正誤差を初期値に設定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】

前記画像形成手段は、静電潜像が形成される感光体を有し、前記感光体に形成した静電潜像を現像剤により現像して前記像担持体に転写することで前記像担持体に前記現像剤像を形成し、

前記第 1 の補正制御は、前記画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して行う補正制御であり、前記第 2 の補正制御は、前記画像形成手段の感光体に形成した静電潜像を検出して行う補正制御であり、前記第 3 の補正制御は、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像剤像を検出して行う補正制御であることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 11】

前記制御手段は、前記像担持体の表面の移動速度を検出し、前記第 2 の補正制御においては、前記静電潜像を検出することで求めた位置ずれ量と、前記像担持体の表面の移動速度の変動による位置ずれ量から補正すべき位置ずれ量を判定することを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

40

前記第 1 の補正制御の累積補正誤差は、前記画像形成装置の内部の前記測定した温度又は前記予測した温度により決定されることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記第 2 の補正制御の累積補正誤差は、前記第 2 の補正制御での位置ずれ量と、前記第 1 の補正制御を実行した場合における位置ずれ量との差分に基づく値により決定されることを特徴とする請求項 10 から 12 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記第 2 の補正制御の累積補正誤差は、前記第 1 の補正制御の累積補正誤差に所定の係数を乗ずることで決定されることを特徴とする請求項 10 から 12 のいずれか 1 項に記載

50

の画像形成装置。

【請求項 15】

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、第1の補正制御と、前記第1の補正制御より補正精度の高い第2の補正制御と、前記第2の補正制御より補正精度の高い第3の補正制御を実行する制御手段と、
を備えており、

前記制御手段は、前記第1の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第1閾値を超えると、前記第2の補正制御を実行して前記第1の補正制御による累積補正誤差を初期値に設定し、前記第2の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第2閾値を超えると、前記第3の補正制御を実行して前記第1の補正制御及び前記第2の補正制御による累積補正誤差を初期値に設定することで、前記第2の補正制御より前記第1の補正制御の実行頻度を高くし、前記第3の補正制御より前記第2の補正制御の実行頻度を高くすることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 16】

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、第1の補正制御と、前記第1の補正制御より補正精度の高い第2の補正制御と、前記第2の補正制御より補正精度の高い第3の補正制御を実行する制御手段と、
を備えている画像形成装置であって、

20

前記画像形成手段は、静電潜像が形成される感光体を有し、前記感光体に形成した静電潜像を現像剤により現像して前記像担持体に転写することで前記像担持体に前記現像剤像を形成し、

前記第1の補正制御は、前記画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して行う補正制御であり、前記第2の補正制御は、前記画像形成手段の感光体に形成した静電潜像を検出して行う補正制御であり、前記第3の補正制御は、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像剤像を検出して行う補正制御であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 17】

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して位置ずれを補正する第1の補正制御と、前記画像形成手段の感光体に形成した静電潜像を検出して位置ずれを補正する第2の補正制御を実行する制御手段と、
を備えており、

30

前記制御手段は、前記第1の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正量を求めるために使用した値に基づき補正誤差を判定し、判定した補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第1閾値を超えると、前記第2の補正制御を実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】

40

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、画像形成装置の内部の温度を測定又は予測して位置ずれを補正する第1の補正制御と、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像剤像を検出して位置ずれを補正する第2の補正制御を実行する制御手段と、
を備えており、

前記制御手段は、前記第1の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正量を求めるために使用した値に基づき補正誤差を判定し、判定した補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第1閾値を超えると、前記第2の補正制御を実行することを特徴とする画像形成装置。

50

【請求項 19】

像担持体に複数の色の現像剤像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、前記画像形成手段の感光体に形成した静電潜像を検出して位置ずれを補正する第1の補正制御と、前記画像形成手段により前記像担持体に形成した現像剤像を検出して位置ずれを補正する第2の補正制御を実行する制御手段と、

を備えており、

前記制御手段は、前記第1の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正量に基づき補正誤差を判定し、判定した補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第1閾値を超えると、前記第2の補正制御を実行することを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、特に、画像形成装置の位置ずれ補正制御に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置では、高速に印刷するために、各色の画像形成部を独立して設けた所謂タンデム方式が知られている。このタンデム方式の画像形成装置では、各色の画像形成部から順次中間転写ベルトに画像を転写し、更に中間転写ベルトから記録媒体に一括して画像を転写する構成がとられている。このような画像形成装置では、各色の画像形成部における機械的要因により、画像を重ね合わせたときに色ずれ（位置ずれ）が生じ得る。したがって、画像形成装置は、高画質な画像を形成するために位置ずれ補正を行う。

20

【0003】

位置ずれは、連続印刷による画像形成装置内部の温度変化により、画像形成に係る部材の位置や形状が変化することで生じる。したがって、位置ずれ補正は、連続印刷の実行中においても定期的に実行する必要がある。しかしながら、位置ずれ補正を行っている間はユーザによる印刷が実行できず、ユーザにとってはダウンタイムとなる。このため、ダウンタイムを短くし、ユーザビリティの高い画像形成装置を提供することが求められている。

30

【0004】

特許文献1は、ダウンタイムを短くするため感光体に形成した補正用の静電潜像を検出して位置ずれ補正を行う構成を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-032777号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の構成では、感光体を要因とする位置ずれを補正することはできるものの、中間転写ベルトを要因とする位置ずれを補正することができない。

【0007】

本発明は、複数の位置ずれ補正制御のうち、状況に応じて適切な位置ずれ補正制御を行うことで、位置ずれ補正の精度を維持し、ダウンタイムの発生を抑える画像形成装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面によると、画像形成装置は、像担持体に複数の色の現像剤像を形成する

50

ための画像形成手段と、前記画像形成手段が形成する現像剤像の位置ずれを補正するために、第１の補正制御と、前記第１の補正制御より補正精度の高い第２の補正制御を実行する制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記第１の補正制御による位置ずれ補正を行った際の補正量又は補正量を求めるために使用した値に基づき補正誤差を判定し、判定した補正誤差を累積した値である累積補正誤差が第１閾値を超えると、前記第２の補正制御を実行することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００９】

複数の位置ずれ補正制御のうち、状況に応じて適切な位置ずれ補正制御を行うことで、位置ずれ補正の精度を維持し、ダウンタイムの発生を抑えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】一実施形態による画像形成装置の概略的な構成図。

【図２】一実施形態による画像形成装置への電圧供給系統を示す図。

【図３】一実施形態による画像形成装置の制御構成を示す図。

【図４】静電潜像による位置ずれ補正の一実施形態を示すフローチャート。

【図５】一実施形態による検出パターン及び潜像マークを示す図。

【図６】潜像マークによる位置ずれ補正の一実施形態を示すフローチャート。

【図７】予測による位置ずれ補正の一実施形態を示すフローチャート。

【図８】位置ずれ補正のために画像形成装置が使用する例示的なテーブルを示す図。

20

【図９】位置ずれ補正のために画像形成装置が使用する例示的なテーブルを示す図。

【図１０】一実施形態による位置ずれ補正処理の全体を示すフローチャート。

【図１１】潜像マークによる位置ずれ補正の一実施形態を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各図においては、実施形態の説明に必要な構成要素については図から省略する。また、以下の実施形態は例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。

【００１２】

< 第一実施形態 >

30

本実施形態では、以下の３種類の位置ずれ補正制御を選択して実行する。

第１の補正制御：予測により位置ずれ補正を行う。

第２の補正制御：静電潜像により位置ずれ補正を行う。

第３の補正制御：現像剤像により位置ずれ補正を行う。

【００１３】

図１は、本実施形態における画像形成装置の概略的な構成図である。なお、参照符号の末尾の英文字 a、b、c 及び d は、それぞれ、当該部材が形成して中間転写ベルト 30 に転写する現像剤像の色がイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）であることを示している。なお、以下の説明において色を区別する必要が無い場合には、末尾の英文字 a、b、c 及び d を除いた参照符号を使用する。感光体 22 は、像担持体であり回転駆動される。帯電ローラ 23 は、対応する感光体 22 の表面を一様な電位に帯電させる。例えば、帯電ローラ 23 が出力する帯電バイアスは - 1200 V であり、これにより、感光体 22 の表面は - 700 V の電位（暗電位）に帯電される。スキャナユニット 20 は、形成する画像の画像データに応じたレーザ光で感光体 22 の表面を走査して、感光体 22 に静電潜像を形成する。一例として、レーザ光での走査により、静電潜像が形成されている箇所の電位（明電位）は - 100 V となる。現像器 25 は、それぞれ、対応する色の現像剤を有し、現像スリーブ 24 により、感光体 22 の静電潜像に現像剤を供給することで、感光体 22 の静電潜像を現像する。一例として、現像スリーブ 24 が出力する現像バイアスは - 350 V であり、この電位により現像器 25 は現像剤を静電潜像に付着させる。１次転写ローラ 26 は、感光体 22 に形成された現像剤像を、像担持体であ

40

50

り、ローラ 3 1、3 2 及び 3 3 により周回駆動される中間転写ベルト 3 0 に転写する。一例として、1 次転写ローラ 2 6 が出力する転写バイアスは + 1 0 0 0 V であり、この電位により 1 次転写ローラ 2 6 は現像剤を中間転写ベルト 3 0 に転写する。なお、このとき、各感光体 2 2 の現像剤像を重ね合わせて中間転写ベルト 3 0 に転写することでカラー画像が形成される。

【 0 0 1 4 】

2 次転写ローラ 2 7 は、搬送路 1 8 を搬送される記録媒体 1 2 に、中間転写ベルト 3 0 の現像剤像を転写する。定着ローラ対 1 6 及び 1 7 は、記録媒体 1 2 に転写された現像剤像を加熱定着する。クリーニングブレード 3 5 は、2 次転写ローラ 2 7 により中間転写ベルト 3 0 から記録媒体 1 2 に転写されなかった現像剤を容器 3 6 に回収する。また、現像剤像を形成して位置ずれの補正を行うため、検出センサ 4 0 が中間転写ベルト 3 0 に対向して設けられている。なお、制御部 5 4 は、画像形成装置の全体を制御するものである。

10

【 0 0 1 5 】

なお、スキャナユニット 2 0 は、レーザではなく、LED アレイ等により感光体 2 2 を走査する形態とすることができる。また、中間転写ベルト 3 0 を設けるのではなく、各感光体 2 2 の現像剤像を記録媒体 1 2 に直接転写する直接転写方式の画像形成装置であっても良い。

【 0 0 1 6 】

図 2 (A) は、画像形成装置への電源の供給構成を示している。帯電電源回路 4 3 は、対応する帯電ローラ 2 3 が感光体 2 2 の表面を帯電するための帯電バイアスを、当該帯電ローラ 2 3 に供給する。また、現像電源回路 4 4 は、対応する現像スリーブ 2 4 に現像バイアスを供給し、1 次転写電源回路 4 6 は、対応する 1 次転写ローラ 2 6 に 1 次転写バイアスを供給する。なお、本実施形態において、帯電電源回路 4 3 は、電流検出回路 5 0 を備えている。

20

【 0 0 1 7 】

図 2 (B) は、図 2 (A) の帯電電源回路 4 3 の回路構成を示している。変圧器 6 2 は、駆動回路 6 1 によって生成される交流信号の電圧を数十倍の振幅に昇圧する。ダイオード 1 6 0 1、1 6 0 2 及びコンデンサ 6 3、6 6 によって構成される整流回路 5 1 は、昇圧された交流電圧を整流・平滑する。そして整流・平滑化された電圧は、出力端子 5 3 から負の直流電圧として出力される。比較器 6 0 は、検出抵抗 6 7、6 8 によって分圧された出力端子 5 3 の電圧と、制御部 5 4 によって設定された電圧設定値 5 5 とが等しくなるよう、駆動回路 6 1 の出力電圧を制御する。なお、出力端子 5 3 の電圧に従い、感光体 2 2、帯電ローラ 2 3 及びグランドを経由する電流が流れる。以後、この電流を帯電電流と呼ぶ。

30

【 0 0 1 8 】

電流検出回路 5 0 は、変圧器 6 2 の 2 次側回路 5 0 0 とグランド 5 7 との間に挿入されている。オペアンプ 7 0 の入力端子はインピーダンスが高く、電流が殆ど流れないので、帯電電流は、ほぼ全て抵抗 7 1 に流れる。また、オペアンプ 7 0 において、反転入力端子の電位は、非反転入力端子に接続されている基準電圧 7 3 に略等しい。従って、オペアンプ 7 0 の出力端子には、帯電電流に応じた検出電圧 5 6 が現れる。具体的には、帯電電流が増加すると検出電圧 5 6 は減少し、帯電電流が減少すると検出電圧 5 6 は増加する。尚、コンデンサ 7 2 は、オペアンプ 7 0 の反転入力端子を安定させるためのものである。

40

【 0 0 1 9 】

帯電電流を示す検出電圧 5 6 は、コンパレータ 7 4 の負極端子に入力される。コンパレータ 7 4 の正極端子には閾値である基準電圧 (V_{ref}) 7 5 が入力されており、検出電圧 5 6 と閾値である基準電圧 7 5 との大小関係に応じた二値化電圧 5 6 1 が制御部 5 4 に入力される。具体的には、検出電圧 5 6 が基準電圧 7 5 より小さいと、コンパレータ 7 4 は、"ハイ"レベルの信号を出力し、それ以外には"ロー"レベルの信号を出力する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態においては、上述した様に、第 2 の補正制御では、補正用の静電潜像 (以下

50

、潜像マークと呼ぶ。)を使用する。上述した様に、感光体22の潜像マークに対応する表面の電位(明電位)は、例えば、-100Vであり、感光体22のそれ以外の表面の電位(暗電位)は、例えば、-700Vである。また、これも上述した様に、帯電ローラ23の電位は、例えば、-1200Vである。帯電電流の値は、感光体22の表面と帯電ローラ23の電位差により決まるため、潜像マークが帯電ローラ23の対向位置を通過している間の帯電電流は、それ以外の場合より大きくなる。したがって、潜像マークが帯電ローラ23の対向位置を通過している間の検出電圧56は、それ以外の場合より小さくなる。基準電圧75は、帯電ローラ23に対向する位置を潜像マークが通過したことを検出できる様に、通過時の検出電圧56の極小値と、通過する前の検出電圧56の値との間の値に設定される。したがって、1つの潜像マークが帯電ローラ23の対向位置を通過すると、コンパレータ74は、1つの立ち上がりと立下がりを有する二値化電圧561を出力する。制御部54は、例えば、二値化電圧561の立ち上がりと立下がりの中点を、潜像マークの検出位置とする。なお、二値化電圧561の立ち上がり及び立下がりの何れか一方を潜像マークの検出位置とすることもできる。

10

【0021】

図2(B)に示す制御部54は、図1で説明した画像形成装置の動作を統括的に制御する。具体的には、制御部54のCPU321は、RAM323を主メモリ、ワークエリアとして利用し、EEPROM324に格納される各種制御プログラムに従い、既に説明した画像形成装置の動作を制御する。また、ASIC322は、CPU321の指示のもと、各種印刷シーケンスにおいて、例えば各モータの制御、現像バイアスの高圧電源制御等を行う。尚、CPU321の機能の一部或いは全てをASIC322に行わせても良く、また、逆にASIC322の機能の一部或いは全てをCPU321に代わりに行わせても良い。また制御部54の機能の一部を他の制御部54相当のハードウェアに担わせても良い。

20

【0022】

図3は、制御部54の制御構成を示す機能ブロック図である。センサ325は、電流検出回路50や、検出センサ40等のセンサ類を総称したものである。アクチュエータ326は、感光体22の駆動モータや、現像器25と感光体22との当接/離間を行う離間モータなどのアクチュエータ類を総称したものである。制御部54は、各種センサ325から取得した情報に基づいて、各種処理を行う。例えば、形成部327は、第2の補正制御や、第3の補正制御において、潜像マークや、位置ずれ補正のための現像剤像を形成する。また、補正部328は、上述した第1の補正制御から第3の補正制御のうちの1つを選択して実行する。

30

【0023】

以下、本実施形態における3種類の位置ずれ補正制御について説明する。

【0024】

<現像剤像による位置ずれ補正(第3の補正制御)>

図4は、現像剤像を用いた位置ずれ補正のフローチャートである。制御部54は、S10で画像形成の準備動作を行い、S11で、図5(A)に示す、現像剤によるマーク400、401、402及び403を含む検出パターンを中間転写ベルト30に形成する。図5(A)において、マーク400及び401は、中間転写ベルト30の移動方向(副走査方向)の位置ずれ量を検出するためのパターンである。また、マーク402及び403は、中間転写ベルト30の移動方向と直交する主走査方向の位置ずれ量を検出するためのパターンである。なお、図5(A)の矢印は、中間転写ベルト30の移動方向であり副走査方向に対応する。図5(A)の例において、マーク402及び403は、主走査方向に対して45度だけ傾いている。なお、マーク400から403の参照符号の末尾の文字、Y、M、C、Bkは、それぞれ、対応するマークがイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの現像剤で形成されていることを示している。また、図5(A)の各マークを貫く点線は、検出センサ40の検出位置を示している。

40

【0025】

50

S 1 2 で、制御部 5 4 は、検出センサ 4 0 により検出パターンの各マークを検出する。図 5 (A) の各マークの $t s f 1 \sim 4$ 、 $t m f 1 \sim 4$ 、 $t s r 1 \sim 4$ 、 $t m r 1 \sim 4$ は、検出センサ 4 0 が検出した対応するマークの検出時刻を示している。なお、検出センサ 4 0 によるこれらマークの検出は、例えば、検出パターンに光を照射したときの反射光により行う等、周知の技術を使用することができる。制御部 5 4 は、S 1 3 において、図 5 (A) に示す各マークの検出時刻に基づき副走査方向及び主走査方向の位置ずれ量を求めて補正する。なお、位置ずれ量の算出方法については周知技術であり、その詳細な説明は省略する。簡単に述べると、制御部 5 4 は、マーク間の検出時刻差と中間転写ベルト 3 0 の移動速度から当該マーク間の距離を求め、当該マーク間の理論距離から位置ずれ量を求める。なお、マーク 4 0 2、4 0 3 により主走査方向の位置ずれ量を求めることができるのは、マーク 4 0 2、4 0 3 が主走査方向にずれると、検出センサ 4 0 の検出位置におけるマーク 4 0 0、4 0 1 との距離が変化するからである。S 1 4 において、制御部 5 4 は、中間転写ベルト 3 0 の検出パターンをクリーニングする。

【 0 0 2 6 】

現像剤像による位置ずれ補正制御においては、中間転写ベルト 3 0 に検出パターンを形成し、その検出パターンが検出センサ 4 0 の検出領域に到達して初めて位置ずれ量の計算が行える。このため、位置ずれ補正に必要な時間は、本実施形態において使用する 3 つの位置ずれ補正制御の中で最も長いものとなる。しかしながら、スキャナユニット 2 0 の照射位置の変動や、感光体 2 2 の回転速度の変動や、中間転写ベルト 3 0 表面の移動速度の変動といった、総ての位置ずれ発生要因を考慮した位置ずれ量を計算できるため、位置ずれ量を最もよく補正できる。さらに、現像剤像による位置ずれ補正制御においては、副走査方向のみならず、主走査方向の位置ずれ量も検出することができる。

【 0 0 2 7 】

< 潜像マークによる位置ずれ補正 (第 2 の補正制御) >

続いて、潜像マークによる位置ずれ補正について図 6 を用いて説明する。潜像マークによる位置ずれ補正は、基準値を求める処理と、求めた基準値に従い位置ずれ補正を行う処理の 2 つの処理を含んでいる。図 6 (A) は、基準値を求める処理のフローチャートである。

【 0 0 2 8 】

制御部 5 4 は、S 2 0 において、図 4 の処理を実行する。これにより、位置ずれが最も小さい状態となる。制御部 5 4 は、S 2 1 で、潜像マーク形成の準備動作を行い、S 2 2 で、感光体 2 2 に 1 つ以上の潜像マークを形成する。図 5 (B) は、感光体 2 2 に潜像マーク 8 0 を形成した状態を示している。なお、図 5 (B) の検出センサ 3 7 及びベルト速度検出マーク 3 8 は、本実施形態では使用しない。制御部 5 4 は、S 2 3 で、帯電電流により潜像マークを検出する。S 2 4 で、制御部 5 4 は、S 2 2 で形成した潜像マーク 8 0 が、S 2 3 で検出されるまでの時間を基準値として保存する。なお、複数の潜像マーク 8 0 を形成する場合には、形成した各潜像マーク 8 0 が検出されるまでの時間の平均値を基準値とすることができる。なお、本処理は、各感光体 2 2 それぞれについて実施する。

【 0 0 2 9 】

続いて、図 6 (A) の処理で取得した基準値を用いた位置ずれ補正について図 6 (B) を用いて説明する。制御部 5 4 は、S 3 0 において、図 6 (A) の S 2 1 ~ S 2 3 の処理を実行し、各感光体 2 2 について、潜像マーク 8 0 の形成から検出までの時間を測定する。制御部 5 4 は、S 3 1 において、測定した時間と基準値との差を位置ずれ量として補正を行う。つまり、潜像マーク 8 0 の形成から検出までの時間が基準値となる様に補正する。

【 0 0 3 0 】

潜像マーク 8 0 による位置ずれ補正は、潜像マーク 8 0 が帯電ローラ 2 3 の対向位置に到達することで位置ずれ量の検出を開始できるため、現像剤像による位置ずれ補正より短い時間で行うことができる。しかしながら、中間転写ベルト 3 0 表面の移動速度の変動等、中間転写ベルト 3 0 を要因とする位置ずれを検出することはできず、よって、位置ずれ

量の精度は、現像剤像を使用する場合より低くなる。

【0031】

< 予測による位置ずれ補正（第1の補正制御）>

予測による位置ずれ補正について図7のフローチャートを用いて説明する。予測による位置ずれ補正においては、温度カウンタ（ Ct ）を使用する。ここで、温度カウンタ（ Ct ）とは、装置内温度を模擬したものである。なお、画像形成装置の電源投入時、温度カウンタ（ Ct ）は0に初期化される。制御部54は、予測による位置ずれ補正の開始により、S40で、その時点での温度カウンタを、基準値 aCt として保存する。S41で、制御部54は、その時点での位置ずれ量 aYM 、 aYC 、 $aYBk$ を初期化する。ここで、位置ずれ量 aYM 、 aYC 、 $aYBk$ は、それぞれ、イエローを基準としたときのマゼンタ、シアン、ブラックの位置ずれ量をライン数で示したものである。例えば、そのときの位置ずれ量を制御部54が認識している場合には、その位置ずれ量に初期化する。一方、制御部54が、そのときの位置ずれ量を認識していない場合には所定の値、例えば、0に初期化する。制御部54は、S42で所定時間が経過するまで待機し、S43で温度カウンタ（ Ct ）を変更する。なお、変更する値は、予め画像形成装置に保存した図8（A）の表に従う。なお、図8（A）は例示である。制御部54は、S44で、基準値 aCt に対する現在の温度カウンタ Ct の変化量を算出する（ $Ct = Ct - aCt$ ）。制御部54は、S45で、温度カウンタの変化量 Ct と、予め画像形成装置に保存した図8（B）に示す表に従い、各位置ずれ量 YM 、 YC 、 YBk を決定する。なお、図8（B）に示す表は例示であり、位置ずれ量はライン数で示している。制御部54は、S46において、S45で判定した位置ずれ量を補正し、S42からの処理を繰り返す。

【0032】

本実施形態において、図8（B）の表に示す値は、同じ型の画像形成装置の複数の個体で測定した位置ずれ量の変動特性の平均値を使用する。予測による位置ずれ補正は、その他の2つの位置ずれ補正と異なり、ダウタイムが発生しない。しかしながら、実測値による補正ではなく、画像形成装置の持つ平均的な特性に基づく予測値であるため、位置ずれ補正の精度は、3つの中で最も低い。

【0033】

なお、位置ずれの補正は、例えば、スキャナユニット20の照射タイミングを調整する、感光体22の回転速度を補正する、スキャナユニット20に含まれる反射ミラーの機械的な位置調整する等、任意の方法で行うことができる。

【0034】

続いて、各位置ずれ補正の検出誤差について説明する。なお、検出誤差が、位置ずれ補正の誤差となるため、以後、補正誤差と呼ぶ。

【0035】

< 予測による位置ずれ補正の補正誤差 >

予測による位置ずれ補正においては、対象とする画像形成装置の位置ずれ量と、図8（A）及び（B）の表を作成するために使用した複数の画像形成装置の位置ずれ量の平均値との差が補正誤差となる。そこで、複数の画像形成装置の位置ずれ量のバラツキの最大値と、平均的な位置ずれ量との差分値を補正誤差として用いる。図9（A）は、予測による位置ずれ補正を1回実行した時の補正誤差を示している。制御部54は、予測による位置ずれ補正を実行するたびに、図9（A）の値を積算し、予測による位置ずれ補正の累積補正誤差（第1累積補正誤差）として保存しておく。なお、図9（A）の表は、位置ずれ量をライン数で表したものである。

【0036】

< 潜像マークによる位置ずれ補正の補正誤差 >

潜像マークによる位置ずれ補正は、位置ずれの原因となる複数の要因の内の一部のものによる位置ずれ量を検出するものであるため、その他の要因によって発生する位置ずれ量が補正誤差となる。本実施形態では、潜像マークによる位置ずれ補正の位置ずれ量と、予測による位置ずれ補正を実行したとした場合の位置ずれ量との差分値を、潜像マークによ

る位置ずれ補正の補正誤差として用いる。よって、制御部 54 は、潜像マークによる位置ずれ補正を実行する度に、その補正誤差を積算し、潜像マークによる位置ずれ補正の累積補正誤差（第 2 累積補正誤差）とする。

【0037】

＜現像剤像による位置ずれ補正の補正誤差＞

本実施形態においては、現像剤像による位置ずれ補正の補正誤差を 0 とする。なお、現像剤像による位置ずれ補正を実行すると、予測による位置ずれ補正と、潜像マークによる位置ずれ補正の累積補正誤差を初期値、つまり、0 にリセットする。

【0038】

[本実施形態による位置ずれ補正]

10

本実施形態の位置ずれ補正の全体について説明する。なお、電源投入時において、図 6 (A) に示す処理を行い、潜像マークによる位置ずれ補正の基準値を取得する。さらに、予測による位置ずれ補正誤差、つまり、第 1 累積補正誤差と、潜像マークによる累積補正誤差、つまり、第 2 累積補正誤差の値を初期値である 0 にクリアしておく。

【0039】

図 10 は、電源投入時の処理の実行後、制御部 54 が実行時する処理のフローチャートである。S 60 で、制御部 54 は、図 7 で説明した予測による位置ずれ補正を実行し、S 61 で、第 1 累積補正誤差を更新する。制御部 54 は、S 62 で、第 1 累積補正誤差が所定の第 1 閾値以上となったかを判定する。第 1 閾値以上でなければ、次の位置ずれ補正のタイミングにおいて S 60 からの処理を繰り返す。

20

【0040】

一方、第 1 累積補正誤差が第 1 閾値以上になると、制御部 54 は、S 63 で、第 2 累積補正誤差が第 2 閾値以下であるかを判定する。第 2 閾値以下であると、制御部 54 は、S 64 に示す次の位置ずれ補正のタイミングにおいて、図 6 (B) を用いて説明した潜像マークによる位置ずれ補正を実行し、S 65 で第 2 累積補正誤差を更新する。その後、制御部 54 は、S 66 で、第 1 累積補正誤差を初期値である 0 に設定して S 60 に戻る。なお、ここで必ずしも第 1 累積補正誤差を初期値である 0 に設定する必要はなく、例えば後述する S 68 において、第 2 累積補正誤差と共に初期値である 0 に設定してもよい。

【0041】

一方、S 63 で、第 2 累積補正誤差が第 2 閾値より大きいと、制御部 54 は、S 67 に示す次の位置ずれ補正のタイミングにおいて、現像剤像による位置ずれ補正と、潜像マークによる位置ずれ補正の基準値の取得処理を行う。つまり、図 6 (A) の S 20 ~ S 24 の処理を実行する。その後、制御部 54 は、S 68 において、第 1 累積補正誤差と第 2 累積補正誤差を初期値である 0 に設定して S 60 に戻る。なお、その後の潜像マークによる位置ずれ補正においては、S 67 で求めた最新の基準値を使用する。制御部 54 は、電源がオフにされるまで、図 11 の処理を繰り返すことで、位置ずれ補正を行う。

30

【0042】

以上、本実施形態では、補正精度が低い、ダウンタイムの発生しない予測による位置ずれ補正を実行すると共に、予測による位置ずれ補正で生じる第 1 累積補正誤差を監視する。そして第 1 累積補正誤差が許容範囲を超えると、ダウンタイムが発生するが、補正精度のより高い潜像マークによる位置ずれ補正を実行し、第 2 累積補正誤差を更新すると共に第 1 累積補正誤差を 0 とする。その後、第 1 累積補正誤差と第 2 累積補正誤差の両方がそれぞれの許容範囲を超えると、ダウンタイムはより長くなるが、補正精度の最も高い現像剤像による位置ずれ補正を実行する。つまり、制御部 54 は、補正精度は低いダウンタイムの短い位置ずれ補正制御程、実行頻度を高くする。以上の構成により、ダウンタイムを減少させ、かつ、位置ずれ補正精度を高く保つことができる。

40

【0043】

なお、本実施形態は、補正精度の異なる 3 種類の位置ずれ補正制御を選択して実行するものであった。しかしながら、例えば、予測による位置ずれ補正と現像剤像による位置ずれ補正や、静電潜像による位置ずれ補正と現像剤像による位置ずれ補正といった、補正精

50

度の異なる２種類の位置ずれ補正制御を選択して実行するものであっても良い。この場合、制御部５４は、補正精度の低い方の実行頻度を、補正精度の高い方の実行頻度より高く制御する。つまり、制御部５４は、補正精度が低い位置ずれ補正を実行し、その累積補正誤差を監視し、累積補正誤差が許容範囲を超えると、補正精度の高い位置ずれ補正を実行して、補正精度が低い位置ずれ補正の累積補正誤差を０に設定する。

【００４４】

また、本実施形態において潜像マークの検出を感光体２２と帯電ローラ２３との間で流れる帯電電流により行っていた。しかしながら、感光体２２に電圧を印加する現像スリーブ２４や１次転写ローラ２６と感光体２２との間で流れる現像電流や転写電流によっても潜像マークの検出を行うことができる。よって、電流検出回路５０を、帯電電源回路４３ではなく、現像電源回路４４や、１次転写電源回路４６に設け、現像電流や転写電流により潜像マークを検出しても良い。さらに、例えば、転写電流を一定に制御する定電流制御を使用する場合には、感光体２２の表面の電位の変化は、一次転写電源回路４６が出力する電圧の変化として検出される。つまり、帯電ローラ２３、現像スリーブ２４、１次転写ローラ２６への電源回路の出力電流のみならず、出力電圧により潜像マーク８０を検出する構成とすることもできる。

【００４５】

さらに、本実施形態においては、予測による位置ずれ補正の位置ずれ量と、潜像マークによる位置ずれ補正の位置ずれ量との差分値を、潜像マークによる位置ずれ補正の補正誤差として累積補正誤差を形成していた。しかしながら、例えば、予測による位置ずれ補正の累積補正誤差に所定の補正係数を乗算した値を潜像マークによる位置ずれ補正の補正誤差とすることもでき、累積補正誤差の計算を簡略化することができる。また、予測による位置ずれ補正については、画像形成装置の内部の温度を予測し、予測した温度に基づき位置ずれ量を予測していたが、画像形成装置の内部の温度については実際に測定し、測定した温度に基づき位置ずれ量を予測する構成であっても良い。

【００４６】

< 第二実施形態 >

以下、第二実施形態について第一実施形態との相違点を中心に説明する。本実施形態においては、潜像マークによる位置ずれ補正の際に、中間転写ベルト３０の膨張／収縮を考慮した補正を加える点で第一実施形態と相違する。

【００４７】

本実施形態では、中間転写ベルト３０表面の移動速度の変動を検出するため、図５（Ｂ）に示す様に、中間転写ベルト３０の表面端部に、複数のベルト速度検出マーク３８を等間隔に設け、このベルト速度検出マーク３８を検出センサ３７により検出する。制御部５４は、中間転写ベルト３０を駆動しながら、検出センサ３７が検出するベルト速度検出マーク３８の時間間隔により中間転写ベルト３０表面の移動速度（以下、ベルト速度と呼ぶ。）を計算する。

【００４８】

図１１（Ａ）は、本実施形態における基準値取得処理のフローチャートである。本実施形態においては第一実施形態の基準値に加え、ベルト速度の平均値である基準速度も求める。Ｓ７０において、制御部５４は、図４の処理を実行する。これにより、位置ずれが最も小さい状態となる。制御部５４は、Ｓ７１で、潜像マーク形成の準備動作を行い、Ｓ７２で、感光体２２に１つ以上の潜像マークを形成し、さらに、ベルト速度の検出を開始する。制御部５４は、Ｓ７３で、帯電電流により潜像マークを検出する。Ｓ７４で、制御部５４は、Ｓ７２で形成した潜像マーク８０が、Ｓ７３で検出されるまでの時間を基準値として保存する。なお、複数の潜像マーク８０を形成する場合には、形成した各潜像マーク８０が検出されるまでの時間の平均値を基準値として保存する。さらに、制御部５４は、Ｓ７４で、Ｓ７２から測定を開始したベルト速度の平均値を基準速度として保存する。

【００４９】

続いて、図１１（Ａ）の処理で取得した基準値及び基準速度を用いた位置ずれ補正につ

いて図 1 1 (B) により説明する。制御部 5 4 は、S 8 0 において、図 1 1 (A) の S 7 1 ~ S 7 3 の処理を実行し、各感光体 2 2 について、潜像マーク 8 0 の形成から検出までの時間を測定する。また、ベルト速度の検出を行う。制御部 5 4 は、S 8 1 において、測定した時間と基準値との差である位置ずれ量 I を算出する。続いて、S 8 2 で、制御部 5 4 は、S 8 0 において測定したベルト速度の平均値の、基準速度に対する割合 N (%) を以下の式で算出する。

$$N = (S p / R e f S) \times 1 0 0$$

なお、S p は、S 8 0 で測定したベルト速度の平均値であり、R e f S は、基準速度である。制御部 5 4 は、S 8 3 で、割合 N に基づき、位置ずれ量 L を決定する。なお、位置ずれ量 L の決定には、例えば、図 9 (B) に示す、予め画像形成装置に設定した、割合 N と各色の位置ずれ量の関係を示す表を使用する。なお、図 9 (B) の表は、位置ずれ量をライン数で示している。

10

【 0 0 5 0 】

制御部 5 4 は、S 8 4 において、S 8 1 で求めた位置ずれ量 I と、S 8 3 で求めた位置ずれ量 L の合計を、補正すべき合計の位置ずれ量 K として求め、補正処理を行う。本実施形態では、中間転写ベルト 3 0 の膨張 / 収縮によるベルト速度の変動を考慮するため、潜像マークによる位置ずれ補正誤差を抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態では、予測による位置ずれ補正の補正量 H と、潜像マークによる位置ずれ補正の補正量 K (図 1 1 (B) の S 8 4 で求めた値) との差に、補正係数 M を乗じた値を積算することで、第 2 累積補正誤差を計算する。なお、補正係数 M は、累積補正誤差を小さくするための係数であり、1 未満の係数とすることができる。例えば、速度変動割合 N による位置ずれ補正精度を考慮して、例えば、補正係数 M を 0 . 9 とすることができる。

20

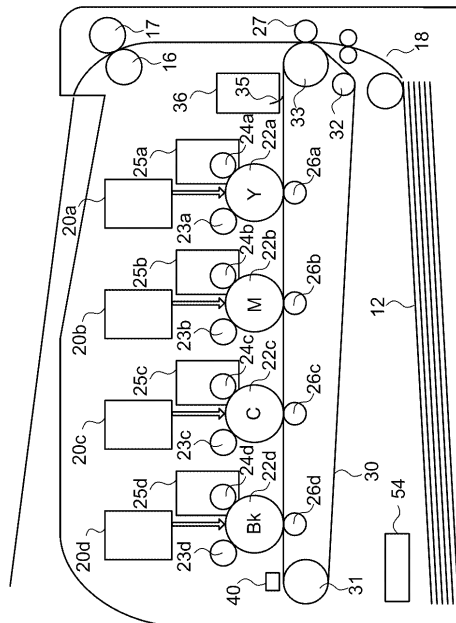
【 0 0 5 2 】

[その他の実施形態]

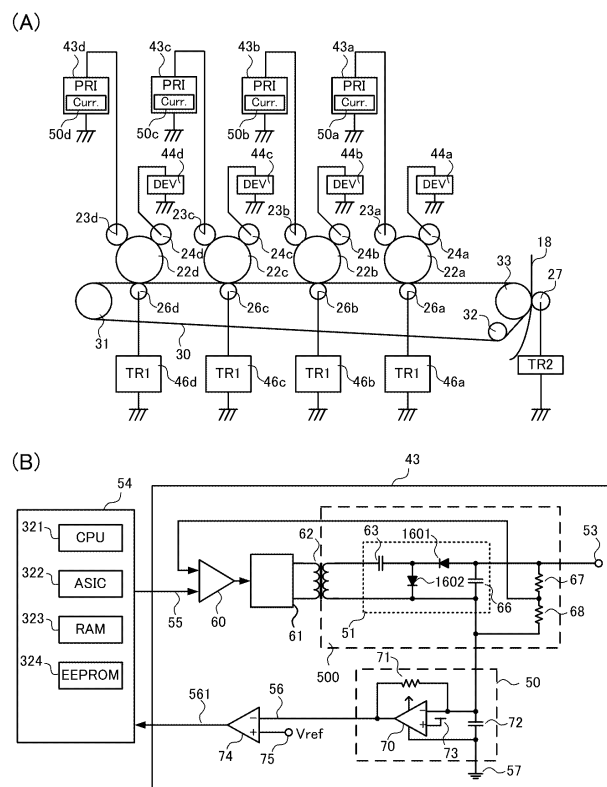
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア (プログラム) を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ (または C P U や M P U 等) がプログラムを読み出して実行する処理である。

30

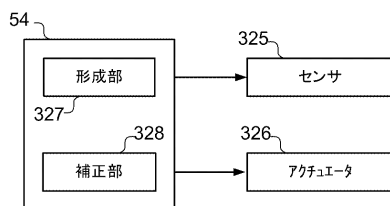
【図 1】



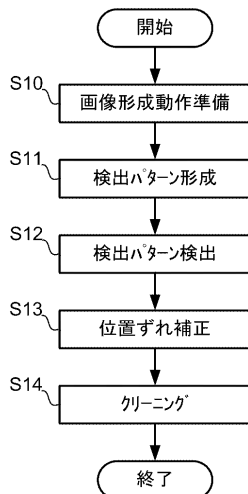
【図 2】



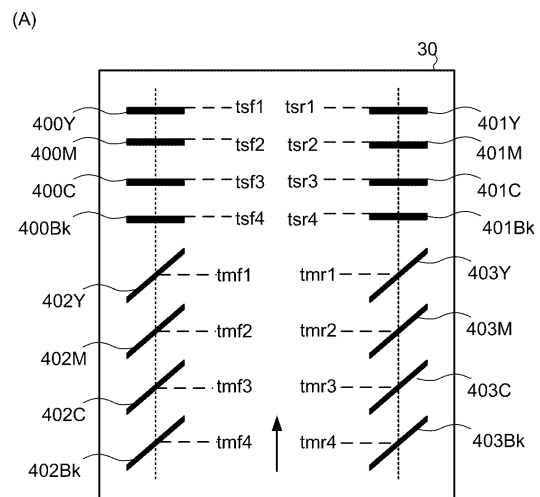
【図 3】



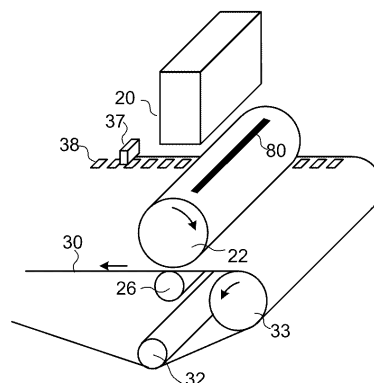
【図 4】



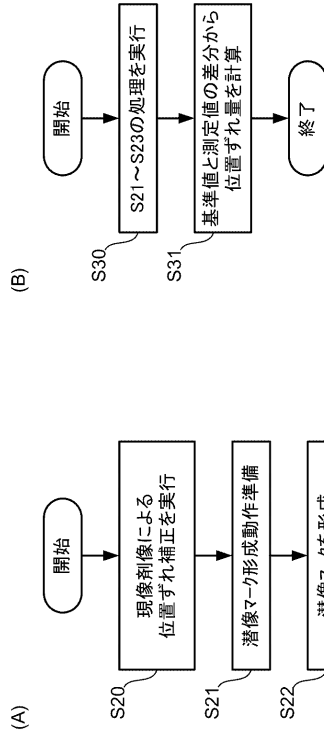
【図 5】



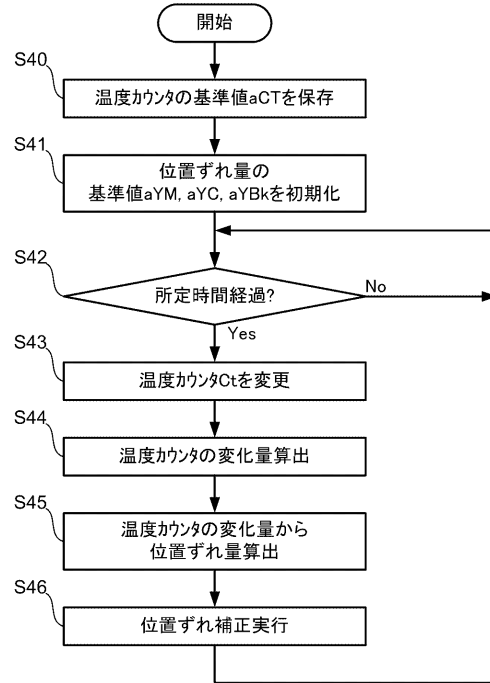
(B)



【図 6】



【図 7】



【図 8】

(A)

	印刷動作中	非印刷動作中
$Ct < 100$	+4	-1
$100 \leq Ct < 200$	+3	-2
$200 \leq Ct < 300$	+2	-3
$300 \leq Ct$	+1	-4

(B)

	ΔYM	ΔYC	ΔYBk
$\Delta Ct < -400$	-1	+2	+2
$-400 \leq \Delta Ct < -200$	0	+1	+1
$-200 \leq \Delta Ct \leq 300$	0	0	0
$300 < \Delta Ct \leq 500$	0	-1	-1
$500 < \Delta Ct$	+1	-2	-2

【図 9】

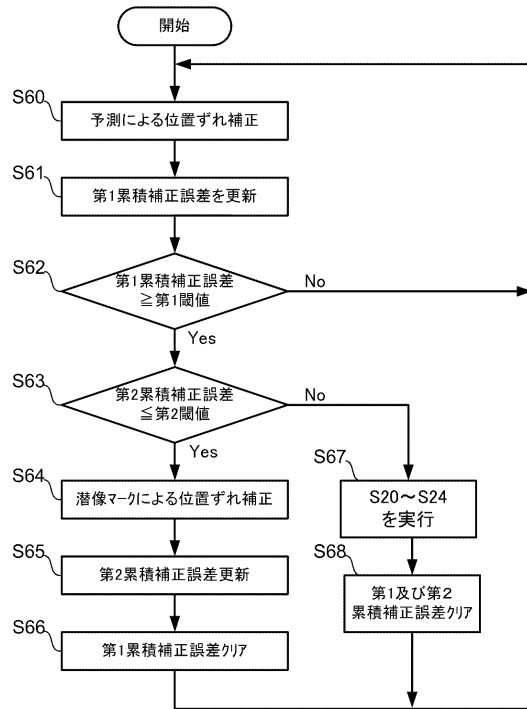
(A)

	マゼンタ	シアン	ブラック
$\Delta Ct < -400$	+3	+6	+6
$-400 \leq \Delta Ct < -200$	+1	+3	+3
$-200 \leq \Delta Ct \leq 300$	0	0	0
$300 < \Delta Ct \leq 500$	+1	+3	+3
$500 < \Delta Ct$	+3	+6	+6

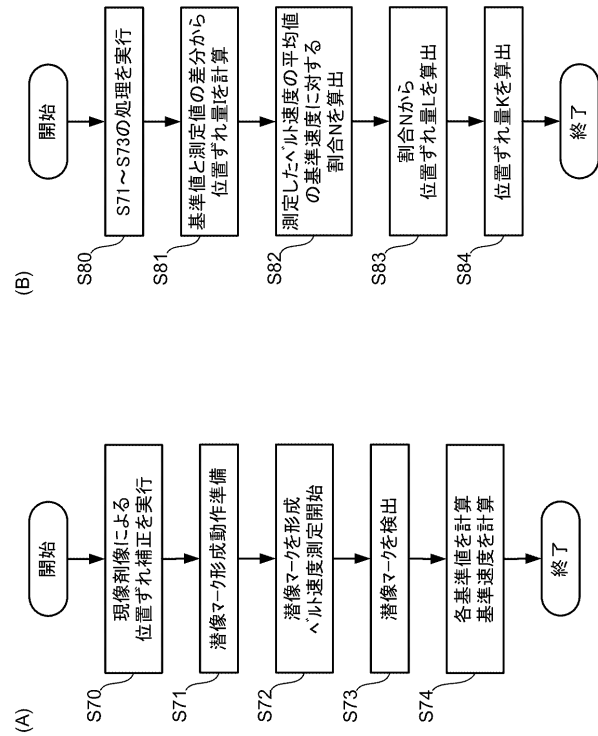
(B)

	イエロー	マゼンタ	シアン	ブラック
$N \geq 102\%$	-3	-2	-1	-1
$102\% > N \geq 101\%$	-2	-1	0	0
$101\% > N \geq 99\%$	0	0	0	0
$99\% > N \geq 98\%$	+1	+2	+3	+3
$98\% > N$	+2	+2	+3	+3

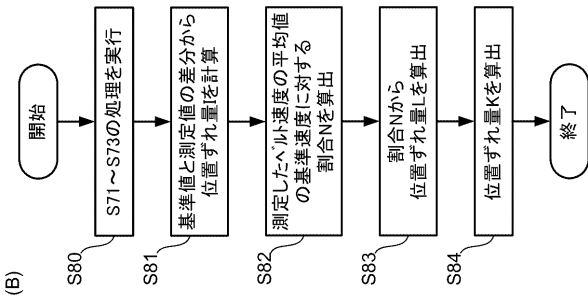
【図10】



【図11】



(B)



(A)

フロントページの続き

(72)発明者 杉山 裕基

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2006-189562(JP,A)
特開2003-207976(JP,A)
特開2013-033231(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0279599(US,A1)
特開2006-056098(JP,A)
特開2007-164092(JP,A)
特開2009-276520(JP,A)
特開2009-139709(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0147286(US,A1)
欧州特許出願公開第02541892(EP,A2)
特開2008-281759(JP,A)
特開2012-032777(JP,A)
欧州特許出願公開第02402825(EP,A2)
特開2013-003485(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/01
G03G 15/00
G03G 21/14
G03G 21/00