

(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2006-39092

(P2006-39092A)

(43) 公開日 平成18年2月9日(2006.2.9)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01		Y	2C362
G03G 15/00	(2006.01)	G03G 15/00	303		2H027
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00	372		2H300
B41J 2/44	(2006.01)	B41J 3/00		M	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-217078 (P2004-217078)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成16年7月26日 (2004.7.26)		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	100066061
			弁理士 丹羽 宏之
		(74) 代理人	100094754
			弁理士 野口 忠夫
		(72) 発明者	中島 里志
			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
		Fターム(参考)	2C362 BA51 BA52 BA66 BA68 BA70
			BA71 BB37 BB38 CA22 CA39
			CB73
			最終頁に続く

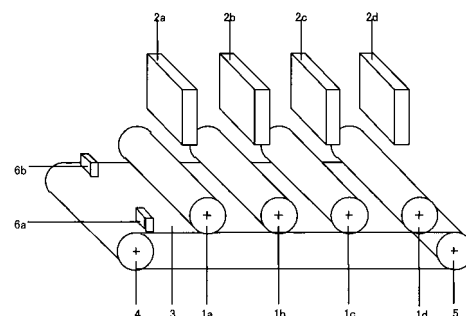
(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 色ズレの安定化制御システムを構築すること、及び最適な色ズレの安定化を計ること。

【解決手段】 レジ検出センサで検知した色ズレ値に対して色ズレ補正を1回だけ行う制御をするのではなく、次回の色検知までの経時的な色ズレを予測し、経時的な色ズレが最小になるように予測した色ズレ値に対して段階的に複数の色ズレ補正をする制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々、光学部と潜像形成媒体を有する複数の画像形成手段と、形成された画像を前記複数の画像形成部を順次通過する無端状ベルト上、又は、前記無端状ベルト上に保持されつつ搬送される記録材上に転写する複数の転写手段と、前記無端状ベルト上に検出用の色ズレパターンを形成する手段と、前記無端状ベルト上に形成された色ズレパターンを検出する手段と、前記色ズレパターンの検出結果から基準色に対する検出色の色ズレ値を算出する手段と、前記算出された色ズレ値から画像形成条件を補正する手段を備えたカラー画像形成装置において、

前記画像形成条件を補正するタイミングは、前記色ズレパターンを検出してから次回色ズレパターンを検出するまでの間で段階的であることを特徴とするカラー画像形成装置。 10

【請求項 2】

前記段階的なタイミングで行う色ズレ補正は、前記算出された色ズレ値から次回色ズレパターンを検出するまでの間の色ズレ値を予測した予測色ズレ値に応じて画像形成条件を補正することを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 3】

前記予測は、次回パターン検出での色ズレ値が前記算出された色ズレ値に応じた値であると予測することを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】

前記予測は、次回パターン検出での色ズレ値が前記算出された色ズレ値と前回の色ズレ補正した時の予測色ズレ値との和に応じた値であると予測することを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像形成装置。 20

【請求項 5】

前記予測色ズレ値は、前記予測から次回パターン検出までの間の経時的な色ズレ値を多項式で予測して算出された値であることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】

前記多項式は、時間又はプリント枚数又は温度等の環境値を変数とした線形式であることを特徴とする請求項 5 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】

前記色ズレ補正の段階数を選択する手段を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のカラー画像形成装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像情報に基づいて記録材上にカラー画像を形成するカラー画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式のカラー画像形成装置においては、高速化のために複数の画像形成部を有し、搬送ベルト上に保持された記録材上に順次異なる色の像を転写する方式が各種提案されている。 40

【0003】

ところで、複数の画像形成部を有する装置の問題点としては、機械精度等の原因により、複数の感光ドラムや搬送ベルトの移動むらや、各画像形成部の転写位置での感光ドラム外周面と搬送ベルトの移動量の関係等が各色毎にバラバラに発生し、画像を重ね合わせたときに一致せず、色ズレを生じることが挙げられる。特に、レーザスキャナと感光ドラムを有する複数の画像形成部を有する装置では、各画像形成部でレーザスキャナと感光ドラム間の距離に誤差があり、この誤差が各画像形成部間で異なると、感光ドラム上でのレーザの走査幅に違いが発生し、色ズレが発生する。 50

【0004】

色ズレの例を図2に示す。7は本来の画像位置を、8は色ズレが発生している場合の画像位置を示す。また、(b)、(c)は主走査方向に色ズレがある場合であるが、説明の為、2つの線を搬送方向に離して描いてある。(a)は主走査線の傾きズレを示し、光学部と感光ドラム間に傾きがある場合等に発生する。例えば、光学部や感光ドラムの位置や、レンズの位置を調整することによって矢印方向に修正する。(b)は主走査線幅のバラツキによる色ズレを示し、光学部と感光ドラム間の距離の違い等によって発生する。光学部がレーザスキャナの場合に発生し易い。例えば、画像周波数を微調整(走査幅が長い場合は、周波数を高くする。)して、走査線の長さを変えることによって矢印方向に修正する。(c)は主走査方向の書出し位置誤差を示す。例えば、光学部がレーザスキャナであれば、ビーム検出位置からの書出しタイミングを調整することによって矢印方向に修正する。(d)は用紙搬送方向の書出し位置誤差を示す。例えば、用紙先端検出からの各色の書出しタイミングを調整することによって矢印方向に修正する。

10

【0005】

これらの色ズレを修正する為に、搬送ベルト3上に、各色毎に色ズレ検出用のパターンを形成し、搬送ベルト下流部の両サイドに設けられた1対の光センサで検出し、検出したズレ値に応じて、前記の様な各種調整を実施している。

【0006】

図3に色ズレ検出パターン例を示す。9と10は用紙搬送方向の色ズレ値を検出する為のパターン、11と12は用紙搬送方向と直交する主走査方向の色ズレ値を検出する為のパターンであり、この例では45度の傾きで、a～dは各々ブラック(以下Bk)、イエロー(以下Y)、マゼンタ(以下M)、シアン(以下C)を示す。tsf1～4、tmf1～4、tsr1～4、tmr1～4、は各パターンの検出タイミングを、矢印は搬送ベルト3の移動方向を示す。搬送ベルト3の移動速度をvmm/s、Bkを基準色とし、用紙搬送方向用パターンの各色とBkパターン間の理論距離をdsYmm、dsMmm、dsCmm、各色の用紙搬送方向用パターンと主走査方向用パターン間の実測距離を、左右各々、dmfBkmm、dmfYmm、dmfMmm、dmfCmm、dmrBkmm、dmrYmm、dmrMmm、dmrCmmとする。Bkを基準色とし、搬送方向に関して、各色の色ズレ値δesは、

20

$$\delta es Y = v * \{ (tsf2 - tsf1) + (tsr2 - tsr1) \} / 2 - ds Y \quad (式1) \quad 30$$

$$\delta es M = v * \{ (tsf3 - tsf1) + (tsr3 - tsr1) \} / 2 - ds M \quad (式2)$$

$$\delta es C = v * \{ (tsf4 - tsf1) + (tsr4 - tsr1) \} / 2 - ds C \quad (式3)$$

となる。主走査方向に関して、左右各々の各色の色ズレ値δemf、δemrは、

$$dmf Bk = v * (tmf1 - tsf1) \quad (式4)$$

$$dmf Y = v * (tmf2 - tsf2) \quad (式5)$$

$$dmf M = v * (tmf3 - tsf3) \quad (式6)$$

$$dmf C = v * (tmf4 - tsf4) \quad (式7) \quad 40$$

と

$$dmr Bk = v * (tmr1 - tsr1) \quad (式8)$$

$$dmr Y = v * (tmr2 - tsr2) \quad (式9)$$

$$dmr M = v * (tmr3 - tsr3) \quad (式10)$$

$$dmr C = v * (tmr4 - tsr4) \quad (式11)$$

から、

$$\delta emf Y = dmf Y - dmf Bk \quad (式12)$$

$$\delta emf M = dmf M - dmf Bk \quad (式13)$$

$$\delta emf C = dmf C - dmf Bk \quad (式14)$$

と

50

$$\delta e m r Y = d m r Y - d m r B k \quad (式 15)$$

$$\delta e m r M = d m r M - d m r B k \quad (式 16)$$

$$\delta e m r C = d m r C - d m r B k \quad (式 17)$$

となり、計算結果の正負からズレ方向が判断出来、 $\delta e m f$ から書出し位置を、 $\delta e m r - \delta e m f$ から主走査幅を補正する。

【特許文献1】特開2001-312116号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来例では以下のような問題点があった。

10

【0008】

色ズレ補正を行って色ズレ量を小さくしても、時間が経つに連れ、もしくはプリント枚数が増えるのに連れて、通常、色ズレ量は大きくなる。これにより、適当な時間間隔、プリント枚数間隔等が空けば、また色ズレ値を検出し色ズレ補正を行う必要がある。

【0009】

図12はプリント枚数又はプリント時間に対する色ズレ値を表したグラフである。検出して得られた色ズレ値に対して色ズレ値を0にするような補正值をもって色ズレ補正(t_1)した場合、次の色ズレ補正(t_2)までの間で、図のような色ズレの経時的振舞い($f(t)$)をしたとすると、色ズレ値の絶対値に対する、最大値又はプリント枚数(時間)積分した値(図中の塗部の面積)が色ズレ安定化の指数となる。

20

$$\text{色ズレ安定化指数} = \begin{cases} \text{Max}_{t_1 \rightarrow t_2} [f(t)] \\ \int_{t_1}^{t_2} |f(t)| dt \end{cases} \quad (式 18)$$

【0010】

これにより、色ズレがプリント枚数などに対し図12のような単調的な増加をするならば、色ズレ値を0にするような補正值をもって色ズレ補正する制御は(式18)が大きくなるため、最適な色ズレの安定化制御とは必ずしもならない。

30

【0011】

本発明は上述した問題点に鑑みて成されたものであり、色ズレの安定化制御システムを構築すること、及び最適な色ズレの安定化を図ることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明のカラー画像形成装置は以下の構成を有する。

【0013】

(1) 各々、光学部と潜像形成媒体を有する複数の画像形成手段と、形成された画像を前記複数の画像形成部を順次通過する無端状ベルト上、又は、前記無端状ベルト上に保持されつつ搬送される記録材上に転写する複数の転写手段と、前記無端状ベルト上に検出用の色ズレパターンを形成する手段と、前記無端状ベルト上に形成された色ズレパターンを検出する手段と、前記色ズレパターンの検出結果から基準色に対する検出色の色ズレ値を算出する手段と、前記算出された色ズレ値から画像形成条件を補正する手段を備えたカラー画像形成装置において、

40

前記画像形成条件を補正するタイミングは、前記色ズレパターンを検出してから次回色ズレパターンを検出するまでの間で段階的であることを特徴とする。

【0014】

(2) 前記(1)に記載のカラー画像形成装置において、前記段階的なタイミングで行う色ズレ補正は、前記算出された色ズレ値から次回色ズレパターンを検出するまでの間の

50

色ズレ値を予測した予測色ズレ値に応じて画像形成条件を補正することを特徴とする。

【0015】

(3) 前記(2)に記載のカラー画像形成装置において、前記予測は、次回パターン検出での色ズレ値が前記算出された色ズレ値に応じた値であると予測することを特徴とする。

【0016】

(4) 前記(2)に記載のカラー画像形成装置において、前記予測は、次回パターン検出での色ズレ値が前記算出された色ズレ値と前回の色ズレ補正した時の予測色ズレ値との和に応じた値であると予測することを特徴とする。

【0017】

(5) 前記(3)又は(4)に記載のカラー画像形成装置において、前記予測色ズレ値は、前記予測から次回パターン検出までの間の経時的な色ズレ値を多項式で予測して算出された値であることを特徴とする。

【0018】

(6) 前記(5)に記載のカラー画像形成装置において、前記多項式は、時間又はプリント枚数又は温度等の環境値を変数とした線形式であることを特徴とする。

【0019】

(7) 前記(1)ないし(6)のいずれかに記載のカラー画像形成装置において、前記色ズレ補正の段階数を選択する手段を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、色ズレの安定化制御システムを構築することができ、また、高精度な色ズレの安定化制御システムを構築することができ、さらに、より高精度な色ズレの安定化制御システムを構築することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

【実施例1】

【0022】

図1に本発明を適用した画像形成装置の概略構成図を示す。

【0023】

図1は本発明の実施例に係る画像形成装置の全体を説明する図である。

【0024】

本発明の実施例は、4色すなわち、イエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKの画像形成手段を備えたカラー画像形成装置を示すもので、同図において、1は静電潜像を形成する感光ドラム(a、b、c、dは各々K、C、M、Y用を示す)、2は画像信号に応じて露光を行い感光ドラム1上に静電潜像を形成するレーザスキャナ、3は用紙を各色の画像形成部に順次搬送する、転写ベルトを兼ねた無端状の搬送ベルト、4は図示しないモータとギア等となる駆動手段と接続され、搬送ベルト3を駆動する駆動ローラ、5は搬送ベルト3の移動に従って回転し、かつ搬送ベルト3に一定の張力を付与する従動ローラ、6は搬送ベルト3上に形成された色ズレ検知用パターンを検出する、搬送ベルトの両サイドに設けられた1対の光センサである。

【0025】

PCからプリントすべきデータがプリンタに送られ、プリンタエンジンの方式に応じた画像形成が終了しプリンタ可能状態となると、用紙カセットから用紙が供給され搬送ベルト3に到達し、搬送ベルト3により用紙が各色の画像形成部に順次搬送される。搬送ベルト3による用紙搬送とタイミングを合せて、各色の画像信号が各レーザスキャナ2に送られ、感光ドラム1上に静電潜像が形成され、図示しない現像器でトナーが現像され、図示しない転写部で用紙上に転写される。図1では、Y、M、C、Kの順に順次画像形成される。その後用紙は搬送ベルトから分離され、図示しない定着器で熱によってトナー像が用

10

20

30

40

50

紙上に定着され、外部へ排出される。

【0026】

以下、本発明の実施例の動作について説明する。

【0027】

図15は本発明の実施例に係る色ズレ補正動作を説明するフローチャートである。まず、カートリッジが交換されたかどうか（ステップ110）を判断する。カートリッジが交換された場合は、次に述べる色ズレ補正制御を行う。

【0028】

搬送ベルト3上に図3に示す様な色ズレ検出用パターンを形成し、搬送ベルトの両サイドに設けられた1対の色ズレ検出センサ6で読取り、予め定められた基準色との差を取った各色間の色ズレ値を検出する（ステップ111）。そして、後述する色ズレ安定化制御を行うため、検出した各色間の色ズレ値をEEPROMなどの不揮発性メモリに格納しておく（ステップ112）。次に、検出した各色間の色ズレ値から次ステップで補正する副走査方向の傾きや、書出し位置、主走査方向の書出し位置や、全体倍率など各項目毎に基準色を除く各色の色ズレ補正值を算出する（ステップ113）。次に、ステップ113で算出された色ズレ補正值に応じて各項目、各色毎に補正する（ステップ114）。 10

【0029】

以下、ステップ113、ステップ114の詳細な色ズレ補正動作を説明する。

【0030】

図7、8は本発明の実施例に係る副走査方向の傾きの補正に関する動作を説明する図である。 20

【0031】

1は感光ドラム、2はレーザスキャナ、13はポリゴンミラー、14は傾き補正レンズ、16はモータ、15はカムである。傾き補正レンズ14は、モータ16軸に取り付けられたカム15にて一方を保持されている。モータ16が動作してカム15が回転すると、傾き補正レンズ14の一方端が、ドラム1の回転方向に移動し、ポリゴンミラー13にて偏向されたレーザ光のドラム1への入射位置が変化する。検出された色ズレ値に応じてモータ16を動作させて、副走査方向の傾きを補正する。この時、傾き補正レンズ14は、一方端を基準にして他方端のみ移動するので、画像上では、例えば左端側を固定して、右端側のみ上下するので、同時に副走査方向の書出し位置も変化する。よって、傾き補正動作による傾き補正レンズ14の動作量に応じて、副走査方向の書出し位置も補正される。 30

【0032】

図4、5、6は本発明の実施例に係る副走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図である。

【0033】

検出した色ズレ値が、例えば、基準色に対し検出色が2と1/4ラインの誤差がある場合は以下の様に補正する。ただし、この時に、前述した、傾き補正が行われている場合は、傾き補正による書出し位置の変動も加味した補正值を算出し補正動作を行う。レーザスキャナを用いた系では、ライン毎の書出し位置を揃えるため、ポリゴンモータ駆動部によって駆動されるポリゴンミラーの回転に同期して、ポリゴンミラーの面毎に水平同期信号生成部で生成される、水平同期信号を用いる。コントローラは、画像形成領域内でライン毎にエンジンから送信される水平同期信号に同期して画像データを送信する。1ライン単位の色ズレ量は、コントローラに送信する水平同期信号のタイミングをライン単位で早く又は遅くすることにより行う。2ライン遅くする場合は、図6に示す副走査方向の基準位置を示す垂直同期信号から、コントローラへの水平同期信号の送信を開始するまでのエンジン内部の水平同期信号のカウント数を+2にする。1ライン以内の補正は、ポリゴンの面位相を制御することにより行う。基準水平同期信号は、エンジンの内部タイマによって、1ライン周期の間に等間隔で4つ生成される信号である。各色の水平同期信号が、基準水平同期信号の4位相の中の所望の位相に同期する様に、ポリゴンの面位相は制御される。そこで、1/4ライン遅くする場合は、1/4位相から2/4位相に基準位相を切り換 40 50

える。

【0034】

図9は本発明の実施例に係る主走査幅（全体倍率）の補正に関する動作を説明する図である。

【0035】

いわゆるPLL回路で構成されている。X'talと、X'talの出力を分周する1/NR分周器と、ビデオクロック出力を分周する1/NF分周器と、1/NR分周器1/NF分周器の出力の位相差に応じて、極性と幅の異なるパルスを出力する位相比較器と、位相比較器の出力を平滑化するローパスフィルタと、入力電圧に応じて出力周波数が異なるVCO（電圧制御発振器）からなる。ビデオクロック周波数fVは、X'talの周波数をfXとすると、

$$fV = (NR / NF) * fX \quad (\text{式19})$$

となり、NR（整数）とNF（整数）を微調整することにより、fVが微調整出来る。検出された色ずれ値に応じてNRとNFの設定値を変更し、主走査幅を補正する。例えば、幅が狭い方向に色ずれ値が検出された場合は、NRとNFの比を小さくしてfVを低く（周期を長く）する。この時、ビデオ周波数が変わるので、主走査方向の書出し位置も変化する（主走査方向の書出し位置の詳細は後述する）。よって、主走査幅の補正によるビデオクロックの変化量に応じて、主走査方向の書出し位置も補正される。また、NRとNFの設定値は、同じ色ずれ値に対しても、コントローラの回路構成により異なる。さらに、コントローラの回路構成とNRとNFの設定値の関係によって、ビデオクロック周波数のジッタが悪化する場合があり、この様な場合には、他の色も含めた全色の補正值に対し微少（目視で画像の全体サイズに対しては影響の無い範囲）な量を加算又は減算させて、ジッタが悪化する設定を避ける方法がある。

【0036】

図10、11は本発明の実施例に係る主走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図である。

【0037】

検出した色ずれ値が、例えば、基準色に対し検出色が2と1/4ドットの誤差がある場合は以下の様に補正する。ただし、この時に、前述した、主走査幅の補正が行われている場合は、主走査幅補正による書出し位置の変動量も加味した補正值を算出し補正動作を行う。レーザスキャナを用いた系では、ライン毎の書出し位置を揃えるため、前述した様に、コントローラは、エンジンの水平同期信号生成部で生成され、画像形成領域内でライン毎に送信される水平同期信号に同期して、ビデオクロック生成部でビデオクロックを生成し、生成されたビデオクロックに同期して、ビデオデータ生成部で生成されたビデオデータ（画像データ）を直接エンジンのレーザ駆動部に送信する。

【0038】

1ドット単位の色ずれ量は、水平同期信号からビデオデータの送信を開始する位置（画像形成を開始する位置）までの、ビデオクロックのカウント数を変更して行う。2ドット遅くする場合は、カウント数を+2にする。1ドット以内の補正は、水平同期信号の同期位相を制御することにより行う。サンプリングクロックは、水平同期信号の同期位相を制御するために、ビデオクロックの4倍の周波数を有する。水平同期信号の立ち上がりエッジからの4クロックの中の所望の立ち上がりエッジに同期してビデオクロック（サンプリングクロックの4個分）の出力を開始して、水平同期信号に対するビデオクロックの位相を制御する。そこで、1/4ドット遅くする場合は、1/4位相から2/4位相にサンプリング位相を切り換える。

【0039】

以上がカートリッジを交換した場合の色ズレ補正制御である。図12はプリント枚数に対するある項目、ある検出色での色ズレ値を表したグラフである。色ズレ補正制御を行った場合（t1）、次回の色ズレ補正制御又は後述する色ズレ安定化制御を行うまでの間、図のような色ズレの経時的振舞い（200）が検討実験等によりわかっているとすると、

これより、 t_1 時の色ズレ補正制御の直後では色ズレ値が小さいにもかかわらず、その後、単調的に増加し次回の色ズレ補正制御 t_2 時で最大となる。

【0040】

次にステップ110でカートリッジが交換されなかった場合について説明する。前回色ズレ検出パターンを検知してから現在までの間に規定枚数 N 枚の印字が行われたかどうかを判断する（ステップ115）。この時の規定枚数はプリンタ内部の温度上昇等の原因による色ズレ悪化のため色ズレ補正制御が必要になりそうな適当な枚数で、例えば $N=900$ 枚である。この規定枚数 N 枚の印字が行われた場合は、前述したステップ111～ステップ114までの色ズレ補正制御を行う。

【0041】

次にステップ116で前回色ズレ検出パターンを検知してから現在までの間に規定枚数 M 枚の印字が行われたかどうかを判断する。この時の規定枚数はステップ115での規定枚数 N 枚を適当な段階数 m に分けた枚数で、 $M=1 \times N / (m+1)$ 、 $2 \times N / (m+1)$ 、 $\dots$ 、 $m \times N / (m+1)$ 枚である。この規定枚数 M 枚を前述した図12の場合に当てはめて説明したのが図13である。ただし、図中の M_1 、 M_2 は段階数 $m=2$ とした各段階での印字枚数で、例えば、 $M=M_1$ 、 $M_2=300$ 、 600 枚である。この規定枚数 M 枚の印字が行われた場合は、次に述べる色ズレ安定化制御を行う。

【0042】

前回の色ズレ補正制御で保持した色ズレ値（ステップ112）を用いて、現段階での色ズレ値を予測する（ステップ117）。次に予測の仕方を説明する。色ズレ補正制御で説明したように、色ズレ値 Δ の検出で色ズレ補正制御を行う場合、図12のような振舞いをするので、次回色ズレを検出する時には前回と同程度の色ズレ値 Δ となることが予想される。そこで、次回色ズレ検出するまでの間の予測色ズレ値 Δ' は、プリント枚数 t を変数として次式のような線形近似で予測することができる。

$$\Delta'(t) = \frac{\Delta}{t_2 - t_1} (t - t_1) \quad (\text{式20})$$

【0043】

この（式20）を使って予測したのが図13の201である。よって、各段階での予測色ズレ値は $\Delta' (M_1)$ 、 $\Delta' (M_2)$ である。

【0044】

次にステップ118で、予測された色ズレ値 Δ' から色ズレ補正值を前述のステップ113と同様の方法で算出する。ただし、（式20）で得られる予測色ズレ値は前回の色ズレ補正制御 t_1 時からの変動値であるため、色ズレ補正值も t_1 時の色ズレ補正值を基準に算出しなければならないことに注意する必要がある。そして、ステップ119は前述のステップ114と同様の方法で色ズレ補正する。

以上が本実施例における色ズレ安定化制御である。

【0045】

図14は t_1 と t_2 時に色ズレ補正制御を行い、その間に2段階で色ズレ安定化制御（ M_1 、 M_2 ）を行った場合のプリント枚数に対する色ズレ値（203）を示す。各段階において、予測した色ズレ値 Δ' の分だけ補正するものの、予測した $\Delta' (201)$ と実際の色ズレ値（202）とでズレがあるため（図13）、そのズレの分が残っている。しかし、色ズレ安定化制御を行わない図12と比べ、色ズレ状態は安定する。

【0046】

よって、本実施例における色ズレ値を予測し段階的に色ズレ補正を行えば、簡単な構成で、色ズレ安定化を計ることができる。

10

20

30

40

50

【0047】

なお、転写材上に形成する色ズレ検出用パターンは本実施例で用いたパターンには限らない。

【0048】

また、本実施例では２段階で色ズレ補正を行った。しかし、段階数は２段に限らず、また印字枚数毎に色ズレ補正するような連続的な補正であってもよい。

【0049】

さらに、本実施例では次回色ズレ検出するまでの間の色ズレ値を線形近似で予測した。しかし、予測の仕方は線形近似に限らず、多項式や各種補間式であってもよいし、検討実験などによりいつも同じような色ズレ値の変化が予測できるとして、予め決められた関数又は値でもよい。

【0050】

さらに、本実施例では色ズレ値を予測するのにプリント枚数を変数として予測式を立てた。しかし、予測式の変数はプリント時間や温度等の環境変数であってもよく、また１変数に限らず多変数で予測してもよい。

【0051】

さらに、本実施例では色ズレ安定化制御を行うために色ズレ値を予測した。しかし、色ズレ値で予測するに限らず、色ズレ補正值や画像形成条件を色ズレ補正するその他の補正值であってもよい。

【実施例２】

【0052】

第１の実施例では、色ズレ安定化制御における予測色ズレ値は前回色ズレ制御で検出された色ズレ値 Δ から予測して決定した。しかし本実施例では、色ズレ安定化制御における予測色ズレ値は、前回色ズレ制御で検出された色ズレ値 Δ と前回色ズレ補正した時の予測色ズレ値 Δ' との和から予測して決定することの特徴とする。これは、図１６を用いて説明すると、 t_2 時に検出される色ズレ値 Δ から次回検出時（ t_3 ）の色ズレ値を予測するのに、 t_1 から t_2 までの色ズレ変化値から予測すれば精度が良いものの、実施例１ではそうはなっておらず、 M_2 時に色ズレ安定化制御で色ズレ補正されているため、 t_2 時の検出色ズレ値 Δ は M_2 からの色ズレ値であるので、この検出色ズレ値 Δ だけで予測（２０３）するのは精度が悪いからである。よって、 M_2 時の色ズレ補正で用いた予測色ズレ値 Δ' を加味すれば、 t_1 から t_2 までの色ズレ変化値を得ることができるので、予測精度を上げることができる（２０４）。

【0053】

実施例１と異なる点を説明する。色ズレ補正動作のフローチャート図１５における色ズレ安定化制御が図１７に示した本実施例における色ズレ安定化制御のフローチャートに置き換わる。ステップ１２０において、メモリに保持された前回の検出された色ズレ値 Δ と後述するメモリに保持された予測色ズレ値 Δ' との和を取った値だけ次回検出時でも色ズレが起きると予測し、次に示す（式２１）を使って各段階での予測色ズレ値を算出する。

【0054】

次回色ズレ検出するまでの間の予測色ズレ値 Δ' は、プリント枚数 t を変数として次式のような線形近似で予測することができる。

$$\Delta'(t) = \frac{\Delta + \Delta''}{t_2 - t_1} (t - t_1) \quad (\text{式 } 21)$$

【0055】

次にステップ１２１、ステップ１２２において、色ズレ安定化制御における最後の段階

の色ズレ補正である場合、例えば図 16 における M2 時である場合、次回の色ズレ安定化制御時に色ズレ値予測を行うため、ステップ 120 で算出された予測色ズレ値 Δ' (M2) をメモリに保持する。

【0056】

よって、本実施例における色ズレ安定化制御を行えば、次回色ズレ検出までの色ズレ値をより精度よく予測でき、ひいては高精度な色ズレ安定化を計ることができる。

【実施例 3】

【0057】

本実施例では、色ズレ安定化制御で色ズレ補正する段階数を選択する手段を備えることを特徴とする。これは、色ズレ安定化制御時の環境が、前回色ズレ検出時の環境と比べ大きく異なる場合、例えば温度が高くなりすぎた場合、前回検出時の色ズレ値を用いての予測が困難であるためであり、段階数を少なくして色ズレ安定化制御の回数を減らしたり、段階数 0 にして色ズレ安定化制御を行わないとしたりするものである。

【0058】

よって、本実施例における選択手段を備えれば、予測が大きくずれそうな場合などを判断することにより、より高精度な色ズレ安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】 本発明の実施例に係る画像形成装置の全体を表す構成図

【図 2】 各種色ズレを説明する図

【図 3】 色ズレ検出用パターンを説明する図

【図 4】 本発明の実施例に係る副走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図

【図 5】 本発明の実施例に係る副走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図

【図 6】 本発明の実施例に係る副走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図

【図 7】 本発明の実施例に係る副走査方向の傾きの補正に関する動作を説明する図

【図 8】 本発明の実施例に係る副走査方向の傾きの補正に関する動作を説明する図

【図 9】 本発明の実施例に係る主走査幅の補正に関する動作を説明する図

【図 10】 本発明の実施例に係る主走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図

【図 11】 本発明の実施例に係る主走査方向の書出し位置の補正に関する動作を説明する図

【図 12】 従来例に係る色ズレ安定化を説明する図

【図 13】 本発明の実施例に係る色ズレ安定化制御における色ズレ補正のタイミングを説明する図

【図 14】 本発明の第 1 の実施例における色ズレ安定化を示す図

【図 15】 本発明の第 1 の実施例における色ズレ補正の制御動作を示すフローチャート

【図 16】 本発明の第 2 の実施例における色ズレ安定化制御を説明する図

【図 17】 本発明の第 2 の実施例における色ズレ安定化制御を示すフローチャート

【符号の説明】

【0060】

- 1 感光ドラム
- 2 レーザスキャナ
- 3 搬送ベルト
- 4 駆動ローラ
- 5 従動ローラ
- 6 光センサ
- 13 ポリゴンミラー
- 14 傾き補正レンズ
- 15 カム
- 16 モータ

10

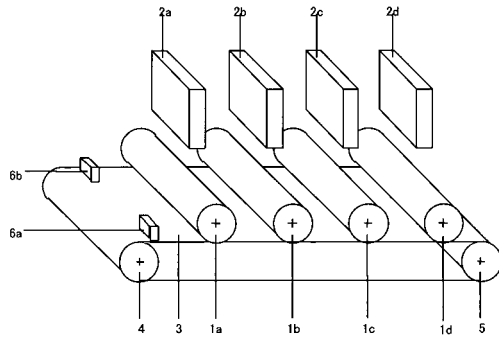
20

30

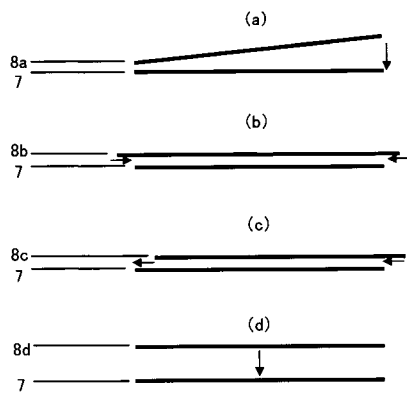
40

50

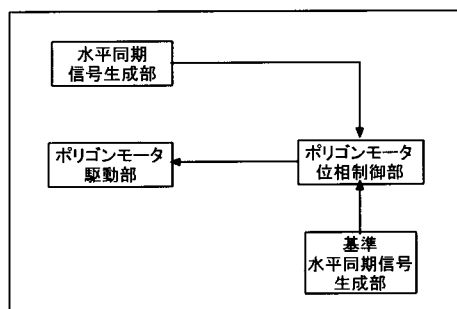
【図 1】



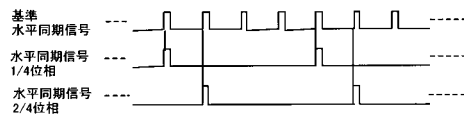
【図 2】



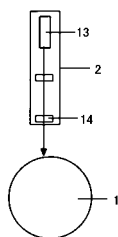
【図 4】



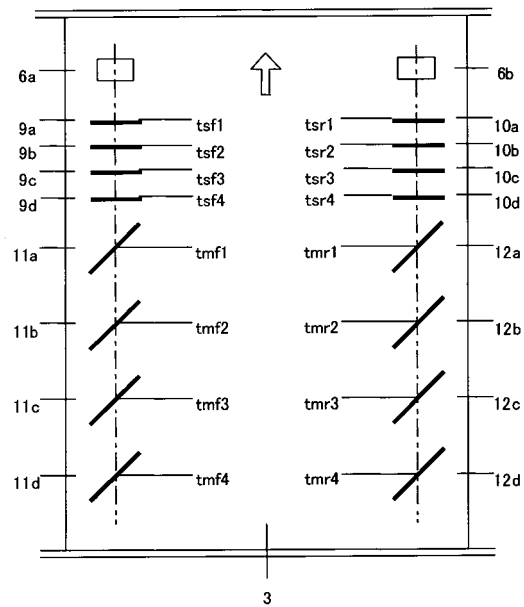
【図 5】



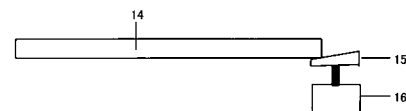
【図 7】



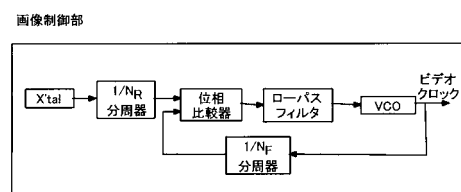
【図 3】



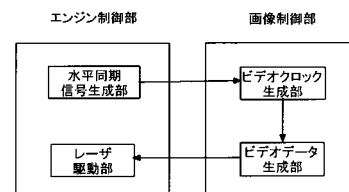
【図 8】



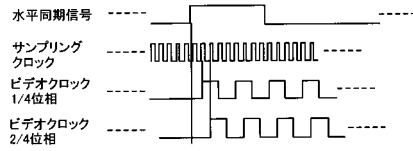
【図 9】



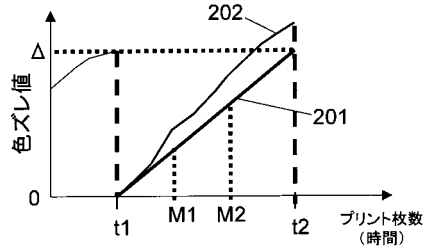
【図 10】



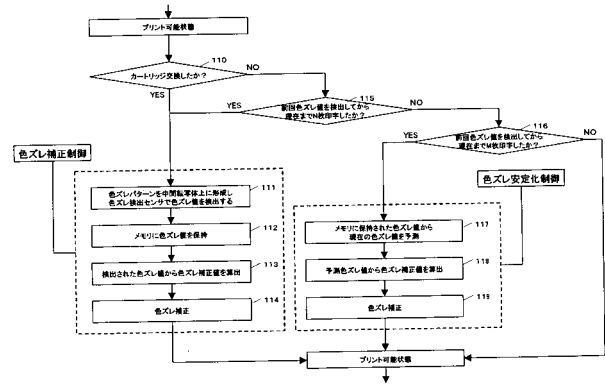
【図 1 1】



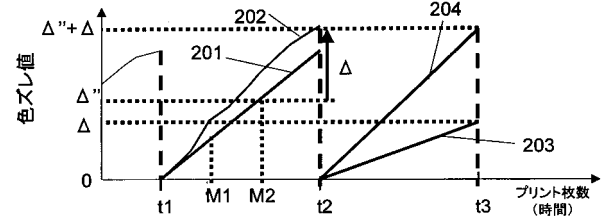
【図 1 3】



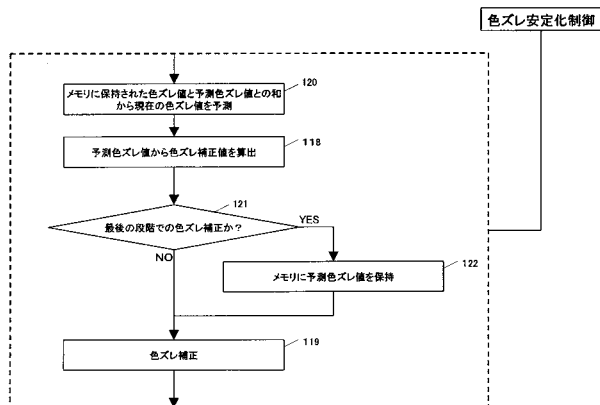
【図 1 5】



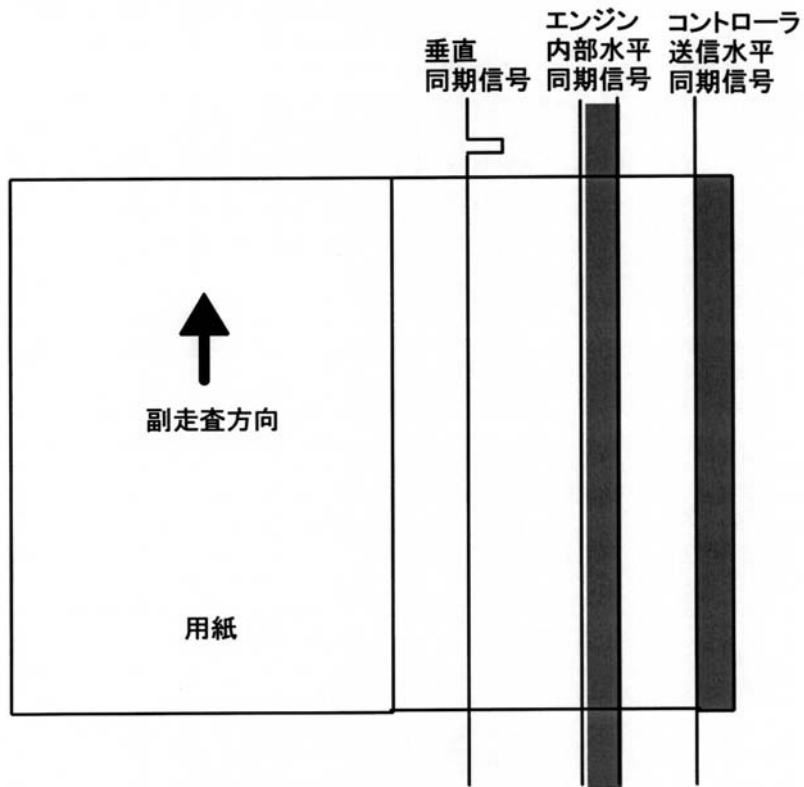
【図 1 6】



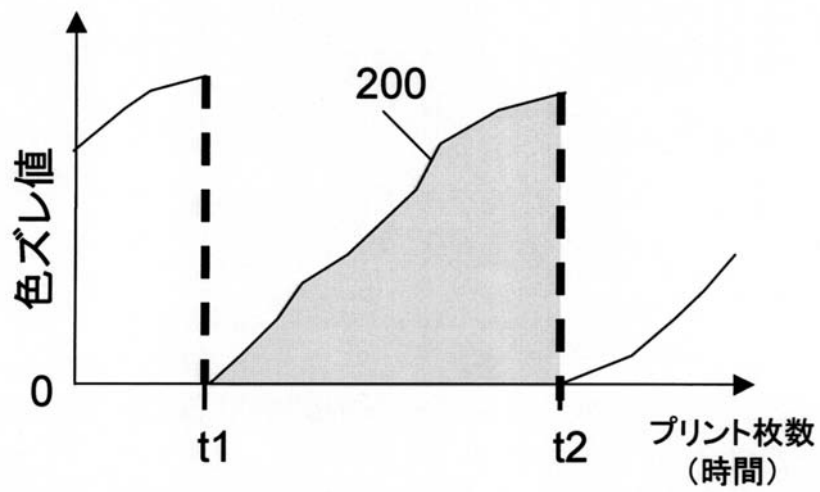
【図 1 7】



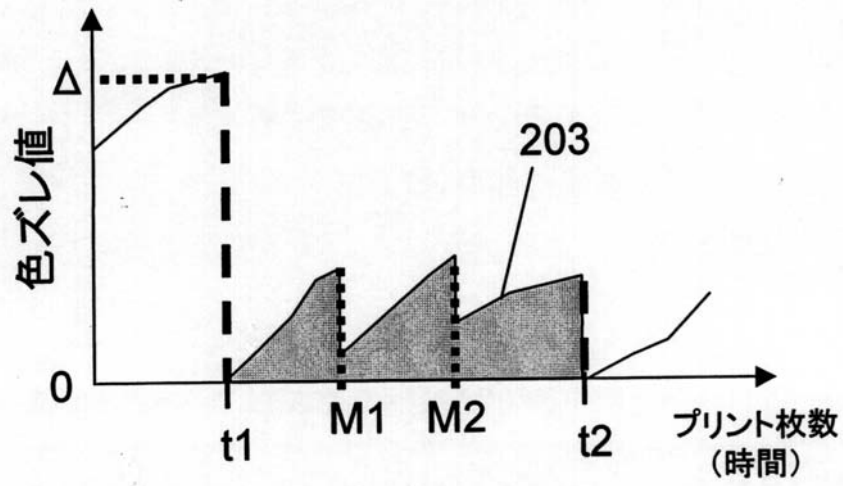
【図 6】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA11 DA21 DA38 DA46 DE02 DE09 EB04 EC03 EC07 EC09
ED04 ED06 EE02 EE07 ZA07
2H300 EB04 EB07 EB12 EF02 EF06 EH16 EH34 EH35 EH37 EH40
EJ09 EJ47 FF05 GG22 GG23 GG28 GG45 QQ09 QQ10 QQ25
QQ30 RR13 RR38 RR39 RR40 RR42 RR44 RR45 RR50 SS07
TT03 TT04 TT06