

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4622206号
(P4622206)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int. Cl.	F 1		
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01		Y
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/01	1 1 2 A	
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/01	1 1 4 A	
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 15/01	1 1 4 B	
	G03G 15/00	3 0 3	
請求項の数 1 (全 35 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-325399 (P2002-325399)
 (22) 出願日 平成14年11月8日(2002.11.8)
 (65) 公開番号 特開2003-207976 (P2003-207976A)
 (43) 公開日 平成15年7月25日(2003.7.25)
 審査請求日 平成17年10月18日(2005.10.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-345248 (P2001-345248)
 (32) 優先日 平成13年11月9日(2001.11.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100087343
 弁理士 中村 智廣
 (74) 代理人 100082739
 弁理士 成瀬 勝夫
 (74) 代理人 100085040
 弁理士 小泉 雅裕
 (74) 代理人 100108925
 弁理士 青谷 一雄
 (72) 発明者 松崎 好樹
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに色の異なる画像を形成する複数の画像形成ユニットを備え、前記複数の画像形成ユニットで形成された互いに色の異なる画像を、直接又は中間転写体を介して記録媒体上に転写することにより、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記カラー画像形成装置本体内の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度に基づいて、前記複数の画像形成ユニットにおけるカラーレジずれ量を予測して補正する予測補正手段を備え、

前記各画像形成ユニットによって形成されたカラーレジずれ検出用パターンを、同一のパターン検出用部材上に転写し、当該パターン検出用部材上に転写されたカラーレジずれ検出用パターンを検出して、カラーレジずれ補正動作を実行するレジずれ補正動作実行手段を備え、前記予測補正手段は、前記レジずれ補正動作実行手段によってレジずれ補正動作が実行される間に、少なくとも1回のカラーレジずれ量の予測補正動作を実行するとともに、

前記予測補正手段は、前記レジずれ補正動作実行手段によってレジずれ補正動作が実行されたときの装置本体内の温度を基準温度とし、前記装置本体内の絶対温度と許容できる最大レジずれ量のレジずれが発生する温度との温度差が予め記憶された温度パラメータテーブルを用いて、当該基準温度に応じて予測補正を実行する条件温度を設定し、

前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度が、前記基準温度に応じて予測補正を実行する条件温度として設定された温度に達するごとに予測補正動作を実行するこ

とを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カラープリンタやカラー複写機等のカラー画像形成装置に関し、特に、互いに色の異なる画像を形成する複数の画像形成ユニットを備えた、所謂タンデム型のカラー画像形成装置において、複数の画像形成ユニットで形成される各色の画像の画像形成位置であるレジストレーション（以下、単に「レジ」とも略称する。）を制御するレジストレーションコントロール技術に関するものである。

【0002】

【特許文献1】

特開平1-142674号公報

【特許文献2】

特開平1-142680号公報

【特許文献3】

特開平1-183676号公報

【特許文献4】

特許第2625130号公報

【特許文献5】

特許第2921856号公報

【0003】

【従来の技術】

従来、この種の複数の画像形成ユニットを備えたいわゆるタンデム型のカラー画像形成装置としては、例えば、図31に示すようなものがある。このタンデム型のカラー画像形成装置は、図31に示すように、イエロー、マゼンタ、シアン、黒等の各々色の異なるトナー像を形成する4つの画像形成ユニット100 Y、100 M、100 C、100 Kを備え、これらの画像形成ユニット100 Y、100 M、100 C、100 Kは、水平方向に沿って一定の間隔を隔てて、並列的に配置されている。上記4つの画像形成ユニット100 Y、100 M、100 C、100 Kは、形成するトナー像の色が異なるほかは、すべて同様に構成されており、感光体ドラム101の表面を接触型の帯電装置102によって一様に帯電した後、当該感光体ドラム101の表面に露光装置103によって画像露光を施して、各色の画像情報に応じた静電潜像を形成する。上記感光体ドラム101の表面に形成された静電潜像は、対応する色の現像装置104により顕像化されてトナー像となり、当該トナー像は、一次転写用の帯電器105によって中間転写ベルト106上に順次多重に転写される。尚、上記感光体ドラム101の表面に残留したトナーは、クリーニング装置107によって除去され、次の画像形成工程に備える。

【0004】

上記中間転写ベルト106は、4つの画像形成ユニット100 Y、100 M、100 C、100 Kにわたってその下方に配設されているとともに、駆動ローラを含む複数本のローラ108~111によって感光体ドラム101の回転速度と等しい速度で循環駆動されるようになっている。上記中間転写ベルト106上に順次多重に転写されたイエロー、マゼンタ、シアン、黒の各色のトナー像は、当該中間転写ベルト106の下方に設けられた二次転写位置において、中間転写ベルト106の表面と接触する二次転写ロール112によって、所定のタイミングで給紙される記録用紙113上に一括して転写される。その後、上記記録用紙113は、定着装置114まで搬送され、当該定着装置114によって熱及び圧力で定着処理を受け、装置の外部に排出され、フルカラーや白黒の画像が形成される。

【0005】

ところで、かかるタンデム型のカラー画像形成装置では、複数の画像形成ユニット100 Y、100 M、100 C、100 Kで形成される各色の画像の画像形成位置、即ち、レジ

10

20

30

40

50

ストレーションを制御して、複数の画像形成ユニット100Y、100M、100C、100Kで形成される各色の画像のレジストレーションを、互いに精度良く一致させるレジストレーションコントロール技術が採用されている。

【0006】

このレジストレーションコントロール技術が採用された画像形成装置に関するものとしては、例えば、特開平1-142674号公報、特開平1-142680号公報、特開平1-183676号公報等が開示されているように、図32に示す如く、各画像形成ユニット100Y、100M、100C、100KのROS103によって、予め決められた像位置認識用のパターン120を、感光体ドラム101上に形成し、当該各感光体ドラム101上に形成された各色の画像位置認識用パターン120を、中間転写ベルト106上に順次一次転写して、最終段の画像形成ユニット100Kの下流側に配置されたCCD121によってサンプリングし、当該サンプリングデータの位置関係に、予め決められた各色の像位置認識用パターン120の色ずれがなかったと仮定したときの位置関係と、どれだけの差異があるかを検出し、その検出データから各色のレジストレーションずれ(以下、「レジずれ」と称する。)量を演算する。そして、上記画像形成装置では、各画像形成ユニット100Y、100M、100C、100KのROS103の書き込みタイミング、あるいは光学系の部品の位置を補正することでレジずれの少ない高品位な画質を提供する方法が提案されている。

10

【0007】

なお、上記中間転写ベルト106上に転写された各色の像位置認識用パターン120は、当該中間転写ベルト106の表面をクリーニングするクリーニング装置115によって除去される。

20

【0008】

このレジストレーション制御装置に関する技術としては、例えば、特開平1-142674号公報、特開平1-142680号公報、特開平1-183676号公報等が開示されているものがある。

【0009】

また、機内の温度上昇に起因するカラーレジずれ量の悪化を補正するための技術としては、特許第2625130号や特許第2921856号公報等が開示されたものが、既に提案されている。

30

【0010】

これらの特許第2625130号や特許第2921856号公報等が開示された技術は、機内の温度上昇が電源投入時やレジコン実施から、所定の温度だけ変化したとき、あるいは前回のレジコンを実施した温度から所定の温度だけ変化したときに、レジコンシーケンスを動作させるというものである。

【0011】

更に説明すると、上記特許公報第2525130号に係る画像形成装置は、それぞれ画像担持体を有する複数の画像ステーションと、前記複数の画像担持体上に形成された各画像を転写位置にて転写するように移動する移動体と、前記複数の画像ステーションにより形成され、前記移動体上に転写された各レジストマーク画像を読み取る読取り手段と、前記読取り手段の読取り結果に基づいて前記複数の画像ステーションにより形成される各画像間の位置ずれを補正する補正手段と、装置内部の温度を検出する温度検出手段と、前記複数の画像ステーションが前記レジストマーク画像を形成して前記移動体上に各レジストマーク画像を転写し、前記読取り手段が前記移動体上に転写された各レジストマーク画像を読み取って前記補正手段が当該読取り結果に基づいて上記補正動作を行うレジスト補正シーケンスの実行を前記温度検出手段の出力に基づいて制御する制御手段と、を備えるように構成したものである。

40

【0012】

また、上記特許公報第2921856号に係るカラー画像形成装置は、転写材を搬送する無端状搬送手段と、この無端状搬送手段の移動方向に沿って所定間隔に配置され、前記転

50

写材に異なる色の画像を順次記録する複数の画像記録手段とを有するカラー画像形成装置において、装置内部の温度を検知する温度検出手段と、この温度検出手段によって検出された温度が所定温度上昇する毎に前記複数の画像形成手段によって前記無端状搬送手段に各色に対応した検知用パターンを形成する制御手段と、この検出用パターンを検出するパターン検出手段と、このパターン検出手段による検出結果に基づいて各色の位置ずれ量を演算し、各色のずれ量を補正する補正処理手段と、を備えるように構成したものである。

【0013】

一方、機内の温度上昇に起因するカラーレジずれ量の悪化を補正するために、特開平1-96665号公報に開示されているように、機内の実機使用上の最低温度を基準として現在の温度との差分のみに基づいて、副走査方向の書き出しタイミングを制御する技術も既に提案されている。

10

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、上記特許第2625130号公報や特許第2921856号公報などに開示された技術の場合には、レジスト補正シーケンスの実行を、温度検出手段の出力に基づいて制御したり、装置内部の温度を検知する温度検出手段によって検出された温度が、所定温度上昇する毎に、複数の画像形成手段による検知用パターンの形成、及び当該検出用パターンの検出並びに補正処理などを実行するように構成したものである。

【0015】

ところが、上記画像形成装置においては、画像形成動作を行う頻度や、実行する画像形成動作の内容などによって、機内の温度上昇が一律ではなく、機内の温度に対するカラーレジずれの変化特性が線形（リニア）ではないため、単に、レジスト補正シーケンスの実行を、温度検出手段の出力に基づいて制御したり、機内の温度が所定温度だけ上昇する毎に、カラーレジずれの補正動作を行った場合には、不必要にパターンの形成や、検出動作を実行してしまい、レジコンシーケンス動作のために、画像形成動作が不可能な状態いわゆるダウンタイムの発生頻度や、レジコンパッチ形成のためのトナー消費量、あるいはクリーニング部材への負荷、更には廃却トナー回収容量などの不必要な増加を招くという問題点を有していた。

20

【0016】

また、上記特開平1-96665号公報に開示された技術の場合には、機内の実機使用上の最低温度を基準として現在の温度との差分のみに基づいて、副走査方向の書き出しタイミングを制御するように構成したものであるが、やはり、機内の温度上昇が一律ではなく、機内の温度に対するレジずれの変化特性が線形（リニア）ではないため、機内の温度上昇に起因するカラーレジずれ量を十分補正することができないという問題点を有している。

30

【0017】

そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、装置本体内の温度上昇に起因するカラーレジずれを予測補正することにより、カラーレジずれを十分補正でき、しかも、画像形成動作が不可能な状態いわゆるダウンタイムの軽減や、レジコンパッチ形成のためのトナー消費量の低減、あるいはクリーニング部材への負荷の低減、更には廃却トナー回収容量などの低減を可能としたカラー画像形成装置を提供することにある。

40

【0018】

また、この発明の他の目的とするところは、ダウンタイムやレジコンパッチ形成のためのトナー消費量、あるいはクリーニング部材への負荷等が、従来の装置と同様であれば、レジコンの補正精度をより向上させることが可能なカラー画像形成装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】

50

上記の課題を解決するため、請求項 1 に記載された発明は、互いに色の異なる画像を形成する複数の画像形成ユニットを備え、前記複数の画像形成ユニットで形成された互いに色の異なる画像を、直接又は中間転写体を介して記録媒体上に転写することにより、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記カラー画像形成装置本体内の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度に基づいて、前記複数の画像形成ユニットにおけるカラーレジズれ量を予測して補正する予測補正手段を備え、

前記各画像形成ユニットによって形成されたカラーレジズれ検出用パターンを、同一のパターン検出用部材上に転写し、当該パターン検出用部材上に転写されたカラーレジズれ検出用パターンを検出して、カラーレジズれ補正動作を実行するレジズれ補正動作実行手段を備え、前記予測補正手段は、前記レジズれ補正動作実行手段によってレジズれ補正動作が実行される間に、少なくとも 1 回のカラーレジズれ量の予測補正動作を実行するとともに、

前記予測補正手段は、前記レジズれ補正動作実行手段によってレジズれ補正動作が実行されたときの装置本体内の温度を基準温度とし、前記装置本体内の絶対温度と許容できる最大レジズれ量のレジズれが発生する温度との温度差が予め記憶された温度パラメータテーブルを用いて、当該基準温度に応じて予測補正を実行する条件温度を設定し、

前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度が、前記基準温度に応じて予測補正を実行する条件温度として設定された温度に達することに予測補正動作を実行するように構成したものである。

【 0 0 2 0 】

なお、上記カラーレジズれ量の予測補正では、当然のことながら、カラーレジズれ検出用パターンを形成しない。

【 0 0 2 1 】

ここで、上記「パターン検出用部材」としては、例えば、各画像形成ユニットで形成された画像が、一次転写される中間転写体が用いられるが、これに限定されるものではなく、記録媒体を搬送するベルト状などの記録媒体搬送部材や、中間転写体上に多重に転写された複数の画像を、記録媒体上に最終的に転写するための転写部材などであっても良い。

【 0 0 2 8 】

ここで、「レジズれ補正動作」とは、レジズれ検出用パターンを形成して、当該レジズれ検出用パターンを検出して、レジズれを補正する動作を意味する。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

以下に、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 1

図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタを示す概略構成図である。また、このタンデム型のデジタルカラープリンタは、画像読取装置を備えており、フルカラー複写機としても機能するようになっている。なお、上記デジタルカラープリンタは、画像読取装置を備えずに、図示しないパーソナルコンピュータ等から出力される画像データに基づいて画像を形成するものであっても勿論よい。また、上記デジタルカラープリンタは、ファクシミリとしての機能を兼ね備えたものであっても良い。

【 0 0 4 5 】

図 2 において、1 はタンデム型のデジタルカラープリンタ（カラー画像形成装置）の本体を示すものであり、このデジタルカラープリンタ本体 1 は、その一端側の上部に、原稿 2 の画像を読み取る画像読取装置（I I T : I m a g e I n p u t T e r m i n a l）4 を備えているとともに、当該デジタルカラープリンタ本体 1 の内部には、画像読取装置 4 や図示しないパーソナルコンピュータ等から出力される画像データ、あるいは電話回線や LAN 等を介して送られてくる画像データに、所定の画像処理を施す画像処理装置（I

10

20

30

40

50

PS: Image Processing System) 12と、当該画像処理装置12で所定の画像処理が施された画像データに基づいて画像を出力する画像出力装置(IOT: Image Output Terminal) 100とが配設されている。

【0046】

上記デジタルカラープリンタ本体1の内部には、画像出力装置100を構成する画像形成ユニットとして、黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色の画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cが、水平方向に沿って一定の間隔をおいて配列されている。さらに、上記4つの画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cの下方には、これらの画像形成ユニットで順次形成される各色のトナー像を、互いに重ね合わせた状態で転写する中間転写体としての中間転写ベルト25が、矢印方向に沿って

10

【0047】

なお、図2に示す実施の形態では、画像出力装置100が、各画像形成ユニット13K、13Y、13M、13Cで形成された黒(K)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のトナー像を、中間転写ベルト25上に互いに重ね合わせた状態で一次転写した後、当該中間転写ベルト25から記録用紙34上一括して二次転写することにより、カラー画像を形成するように構成した場合について説明したが、これに限定される訳

20

【0048】

図3はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタの構成を、更に詳細に示したものである。

30

【0049】

なお、ここではタンデム型のデジタルカラープリンタを用いて、本発明の構成を説明するが、本発明は、カラー複写機/ファクシミリ等においても有効である。以下の実施の形態においても同様である。

【0050】

図3において、1はタンデム型のデジタルカラープリンタの本体を示すものであり、このデジタルカラープリンタ本体1の一端側の上部には、原稿2をプラテンガラス5上に押圧するプラテンカバー3と、プラテンガラス5上に載置された原稿2の画像を読み取る画像読取装置4が配設されている。この画像読取装置4は、プラテンガラス5上に載置された

40

【0051】

上記画像読取装置4によって読み取られた原稿2の色材反射光像は、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)(各8bit)の3色の原稿反射率データとして画像処理装置12(Image Processing System)に送られ、この画像処理装置12では、原稿2の反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色/移動編集等の所定の画像処理が施される。

50

【 0 0 5 2 】

そして、上記の如く画像処理装置 1 2 で所定の画像処理が施された画像データは、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、黒 (K) (各 8 b i t) の 4 色の原稿色材階調データ (ラスタデータ) に変換され、次に述べるように、黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色の画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の R O S 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C (R a s t e r O u t p u t S c a n n e r) に送られ、これらの R O S 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C では、所定の色の画像データに応じてレーザー光による画像露光が行われる。

【 0 0 5 3 】

ところで、上記タンデム型のデジタルカラープリンタ本体 1 の内部には、上述したように、黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の 4 つの画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C が、水平方向に一定の間隔をおいて並列的に配置されている。

10

【 0 0 5 4 】

これらの 4 つの画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C は、形成する画像の色が異なる他は、すべて同様に構成されており、大別して、矢印方向に沿って所定の回転速度で回転する像担持体としての感光体ドラム 1 5 と、この感光体ドラム 1 5 の表面を一様に帯電する帯電手段としての一次帯電用のスコロトロン 1 6 と、当該感光体ドラム 1 5 の表面に各色に対応した画像を露光して静電潜像を形成する画像露光装置としての R O S 1 4 と、感光体ドラム 1 5 上に形成された静電潜像を現像する現像器 1 7、クリーニング装置 1 8 とから構成されている。

20

【 0 0 5 5 】

上記 R O S 1 4 は、図 3 に示すように、半導体レーザー 1 9 を各色の画像データに応じて変調して、この半導体レーザー 1 9 からレーザー光 L B を画像データに応じて出射する。この半導体レーザー 1 9 から出射されたレーザー光 L B は、反射ミラー 2 0、2 1 を介して回転多面鏡 2 2 によって偏向走査され、再び反射ミラー 2 1 及び複数枚の反射ミラー 2 3、2 4 を介して感光体ドラム 1 5 上に走査露光される。

【 0 0 5 6 】

上記画像処理装置 1 2 からは、黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色の画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の R O S 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C に各色の画像データ (ラスタデータ) が順次出力され、これらの R O S 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C から画像データに応じて出射されるレーザービーム L B が、それぞれの感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C の表面に走査露光されて静電潜像が形成される。上記各感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C 上に形成された静電潜像は、現像器 1 7 K、1 7 Y、1 7 M、1 7 C によって、それぞれ黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色のトナー像として現像される。

30

【 0 0 5 7 】

上記各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C 上に、順次形成された黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色のトナー像は、各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の下方に配置された中間転写体としての中間転写ベルト 2 5 上に、一次転写ロール 2 6 K、2 6 Y、2 6 M、2 6 C によって多重に転写される。この中間転写ベルト 2 5 は、ドライブロール 2 7 と、アイドルロール 2 8 と、ステアリングロール 2 9 と、アイドルロール 3 0 と、バックアップロール 3 1 と、アイドルロール 3 2 との間に一定のテンションで掛け回されており、図示しない定速性に優れた専用の駆動モーターによって回転駆動されるドライブロール 2 7 により、矢印方向に所定の速度で循環駆動されるようになっている。上記中間転写ベルト 2 5 としては、例えば、可撓性を有するポリイミド等の合成樹脂フィルムを带状に形成し、この带状に形成された合成樹脂フィルムの両端を溶着等の手段によって接続することにより、無端ベルト状に形成したものが用いられる。

40

【 0 0 5 8 】

50

上記中間転写ベルト 25 上に多重に転写された黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色のトナー像は、バックアップロール 31 に圧接する二次転写ロール 33 によって、圧接力及び静電気力で記録用紙 34 上に二次転写され、この各色のトナー像が転写された記録用紙 34 は、2 連の搬送ベルト 35、36 によって定着器 37 へと搬送される。そして、上記各色のトナー像が転写された記録用紙 34 は、定着器 37 によって熱及び圧力で定着処理を受け、プリンタ本体 1 の外部に設けられた排出トレイ 38 上に排出される。

【0059】

上記記録用紙 34 は、図 3 に示すように、複数の給紙トレイ 39、40、41 のうちの何れかから所定のサイズのものが、給紙ローラ 42 及び用紙搬送用のローラ対 43、44、45 からなる用紙搬送経路 46 を介して、1 枚ずつレジストロール 47 まで一旦搬送される。上記給紙トレイ 39、40、41 のうちの何れかから供給された記録用紙 34 は、所定のタイミングで回転駆動されるレジストロール 47 によって中間転写ベルト 25 上へ送出される。

10

【0060】

そして、上記黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色の 4 つの画像形成ユニット 13 K、13 Y、13 M、13 C では、上述したように、それぞれ黒色、イエロー色、マゼンタ色、シアン色のトナー像が所定のタイミングで順次形成されるようになっている。

【0061】

なお、上記感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C は、トナー像の転写工程が終了した後、クリーニング装置 18 K、18 Y、18 M、18 C によって残留トナーや紙粉等が除去されて、次の画像形成プロセスに備える。また、中間転写ベルト 25 は、ベルト用のクリーニング装置 48 によって、クリーニングブレードやブラシで残留トナーが除去される。

20

【0062】

ところで、上記の如く構成されるタンデム型のデジタルカラープリンタでは、次に示すように、運搬・設置時の振動や、あるいは機内の温度変化など、種々の要因によって、各画像形成ユニットの感光体ドラム等に位置的な変動が生じ、画像の位置ずれ (レジずれ) が発生する。

【0063】

まず、各画像形成ユニット 13 K、13 Y、13 M、13 C において、感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C に位置ずれがあると、図 4 に示すように、ROS 14 K、14 Y、14 M、14 C と感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C 間の距離 (光路長) が変動し、主走査方向 (レーザビームの走査方向) の倍率のずれや、主走査方向の左右の倍率のずれが発生する。また、各画像形成ユニット 13 K、13 Y、13 M、13 C において、ROS 14 K、14 Y、14 M、14 C と感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C に主走査方向に沿った位置ずれがあると、図 5 に示すように、主走査方向のマージンずれが生じる。

30

【0064】

さらに、各画像形成ユニット 13 K、13 Y、13 M、13 C において、図 6 に示すように、感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C の回転軸に傾きがあると、スキューずれが発生する。また、各感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C に、図 7 に示すように、副走査方向に沿った位置ずれがあると、副走査方向のマージンのずれが発生する。

40

【0065】

また、上記のレジずれに加えて、各画像形成ユニット 13 K、13 Y、13 M、13 C において、図 8 に示すように、感光体ドラム 15 K、15 Y、15 M、15 C や中間転写ベルト 25 に速度変動があると、副走査方向の周期的な変動 (AC 変動) が生じ、これが原因で互いに異なる色の間でカラーレジストレーションずれ (以下、「カラーレジずれ」という。) が発生する。さらに、中間転写ベルト 25 に主走査方向の蛇行があると、図 9 に示すように、主走査方向の周期的な変動 (AC 変動) が生じ、これが原因で互いに異

50

なる色の間でカラーレジずれが発生する。

【 0 0 6 6 】

このように、種々の要因によって、主走査方向の倍率のずれ、主走査方向の左右の倍率のずれ、スキューずれ、副走査マージンずれ、主走査マージンずれ、副走査周期的ずれ、主走査周期的ずれが生じるが、これらの画像の位置ずれが重ね合わされて、図 1 0 に示すように、D C 的なずれ（均一なずれ）や A C 的なずれ（周期的なずれ）が生じ、カラーレジずれとなって現れる。

【 0 0 6 7 】

そこで、この実施の形態では、図 1 1 に示すように、中間転写ベルト 2 5 上に所定のタイミングで、カラーレジずれ検出用のパターン 5 0 を形成し、このカラーレジずれ検出用パターン 5 0 を検知手段 6 0 によって検知して、各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C のカラーレジずれを補正したレジずれ補正動作を実行した後、カラー画像を形成するように構成されている。なお、上記検知手段 6 0 は、例えば、中間転写ベルト 2 5 の幅方向に沿ってその両端部に各々配置されるが、必要に応じて、中間転写ベルト 2 5 の幅方向に沿ってその両端部及び中央部、あるいは中間転写ベルト 2 5 の幅方向に沿って等間隔に複数個（3 個以上）設けてもよく、検知するカラーレジずれの種類に応じて適宜配置される。

【 0 0 6 8 】

カラーレジずれ検出用パターン 5 0 としては、図 1 2 及び図 1 3 に示すように、第 1 の基準色からなる第 1 番目の山形マーク 5 1 K K と、第 2 の被測定色からなる第 2 番目の山形マーク 5 1 Y Y と、第 1 の色と第 2 の色からなる第 3 番目の山形マーク 5 1 K Y マークを、1 つの単位として被測定色のすべてを組み合わせたパターンが用いられる。図 1 2 に示すパターン 5 0 の組み合わせが基準色と対象色における 1 ブロックとする。このパターンを実際に用いる場合には、図 1 3 に示すように、数ブロック分繰り返して形成してサンプリングする。ここでは、中間転写ベルト 2 5 の 1 周分のサンプリングを仮定して、本発明の実施の形態 1 を説明する。なお、上記カラーレジずれ検出用パターン 5 0 を出力する信号は、例えば、後述する画像処理装置 1 2 のレジずれ補正動作実行手段としてのプリンタ出力制御手段 8 5 の R O M 等に予め記憶されている。また、上記カラーレジずれ検出用パターン 5 0 としては、他の形状のものを用いても良いことは勿論である。

【 0 0 6 9 】

図 1 4 は上記カラーレジずれ検出用のパターン検出器 6 0 を示す斜視構成図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 において、6 1 はパターン検出器 6 0 の筐体であり、6 2 a、6 2 b は中間転写ベルト 2 5 上に形成されたカラーレジずれ検出用のパターン 5 0 をそれぞれ照明する 2 つの発光素子であり、6 3 a、6 3 b 及び 6 4 a、6 4 b は中間転写ベルト 2 5 上に形成されたカラーレジずれ検出用パターン 5 0 の異なった山型マーク 5 1 からからの反射光をそれぞれ受光する 2 組の各受光素子を示すものである。なお、これら 2 組の各受光素子 6 3 a、6 3 b 及び 6 4 a、6 4 b は、図 1 2 に示すように配置されている。上記 2 つの発光素子 6 2 a、6 2 b としては、例えば、特定波長の光、あるいは所定の波長分布を持った光を出射する L E D などが用いられ、これらの発光素子 6 2 a、6 2 b は、中間転写ベルト 2 5 上の 1 つの検出位置を、互いに所定の角度だけ傾斜した反対側の斜め方向から照明するように配置されている。また、上記 2 組み受光素子 6 3 a、6 3 b 及び 6 4 a、6 4 b は、中央部が互いに対向乃至接触し、両端部が水平方向に対して所定の角度だけ下方に傾斜した状態で配置された、2 つの受光素子 6 3 a、6 3 b と 6 4 a、6 4 b とを備えており、各受光素子 6 3 a、6 3 b と 6 4 a、6 4 b は、図 1 2 に示すように、反射光の検知タイミング及び検知角度が互いに異なるように設定されている。

【 0 0 7 1 】

上記パターン検出器 6 0 は、図 1 5 に示すように、中間転写ベルト 2 5 上に形成されたカラーレジずれ検出用パターン 5 0 を検出すると、当該カラーレジずれ検出用パターン 5 0 の直線状のマーク 5 1 によって、一方の受光素子 6 3 b からは、図 1 5 (a) に示すよう

10

20

30

40

50

に、先に滑らかな山型の波形が出力され、幾らか遅れて、他方の受光素子 6 3 a から、図 1 5 (b) に示すように、滑らかな山型の波形が出力される。そして、これら 2 つの受光素子 6 3 b、6 3 a から出力される波形を増幅してから差分をとるか、差分をとってから増幅することにより、図 1 6 (c) に示すように、一旦大きく山型に立ち下がってから、今度は大きく山型に立ち上がる出力波形が得られる。そこで、上記 2 つの受光素子 6 3 a、6 3 b から出力される波形の差分をとることにより、CCD 等の高精度のセンサーを使用しなくとも、図 1 5 (d) に示すように、カラーレジズれ検出用パターン 5 0 の直線状のマーク 5 1 を、高解像度で精度良く検出することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

上記の如くカラーレジズれ検出用パターン 5 0 を用いて、黒色、イエロー色、マゼンタ色及びシアン色の各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C で形成される各色のトナー像のレジズれが検出される。

10

【 0 0 7 3 】

すると、この実施の形態に係るタンデム型のデジタルカラープリンタでは、カラーレジズれ検出用パターン 5 0 を用いて検出された各色のトナー像のレジズれ量に応じて、各画像形成ユニットで形成される画像の位置を補正する動作が行われる。なお、上記カラーレジズれ検出用パターン 5 0 を用いて検出された各色のトナー像の位置ズレ量に応じて、各画像形成ユニットで形成される画像の位置を補正する補正量の計算及び補正動作は、例えば、後述するプリンタ出力調整手段 7 4 によって行なわれる。

【 0 0 7 4 】

20

まず、主走査方向の粗マージンを補正するには、図 1 6 (a) に示すように、各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の ROS 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C で、感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C 上に画像を露光する際、主走査方向における画像の記録開始位置は、SOS (Start Of Scan) 信号の立ち上がりで決められるが、当該 SOS 信号の立ち上がりから、実際に画像露光するイネーブル信号である LS (Line Sync) 信号をアクティブにするまでのクロック信号である VCLK のカウント数を変更することにより、1 VCLK (画素) 単位で主走査方向における画像の記録開始位置を補正することができる。

【 0 0 7 5 】

また、副走査方向の粗マージンを補正するには、図 1 6 (a) に示すように、各画像形成ユニット 1 3 K、1 3 Y、1 3 M、1 3 C の ROS 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C で、感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C 上に画像を露光する際、副走査方向における画像の記録開始位置は、TR0 信号の立ち上がりで決められるが、当該 TR0 信号の立ち上がりから、実際に画像露光するイネーブル信号である PS (Page Sync) 信号をアクティブにするまでのクロック信号である SOS のカウント数を変更することにより、1 LS (画素) 単位で副走査方向における画像の記録開始位置を補正することができる。

30

【 0 0 7 6 】

次に、スキューを補正するには、図 1 6 (b) に示すように、ROS 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C 内の最終段ミラー 2 4 をチルトすることにより、感光体ドラム 1 5 K、1 5 Y、1 5 M、1 5 C 上に露光されるレーザービームの傾きを補正するようになっている。

40

【 0 0 7 7 】

さらに、主走査方向に沿った倍率を補正するには、図 1 6 (c) に示すように、ROS 1 4 K、1 4 Y、1 4 M、1 4 C で主走査方向に沿って画像を露光する際に、画素の間隔を決定する VCLK (ビデオクロック : 主走査画素出力クロック) 信号の周波数を変更することにより、画素幅を変更することができ、主走査方向に沿った倍率を補正することができる。

【 0 0 7 8 】

また、主走査方向に沿った微小なマージンを補正するには、図 1 7 (a) に示すように、VCLK 信号の位相を変更することにより、1 画素以下の主走査方向に沿った微小なマ

50

ジンを補正することができる。

【0079】

一方、副走査方向に沿った微小なマージンを補正するには、図17(b)に示すように、ポリゴンミラー22の回転を制御することにより、SOS信号の位相を変更し、1画素以下の副走査方向に沿った微小なマージンを補正することができる。

【0080】

さらに、図18(a)に示すように、ROS14K、14Y、14M、14Cと感光体ドラム15K、15Y、15M、15C間の距離が、装置のIN側とOUT側とで異なる場合には、図18(b)に示すように、VCLK信号の周波数を倍率バランスのずれに応じて、バランス補正値を変更するとともに、傾きを変更することにより、倍率バランスを補正されている。

10

【0081】

また、任意な倍率(倍率/バランス/部分的倍率差)ずれを補正するには、図19に示すように、VCLK(ビデオクロック:主走査画素出力クロック)信号と、同周期でパルスの位相をずらした複数のパルスVCLK1~8を設定しておき、倍率・バランス(左右倍率差)・あるいは部分的な倍率のずれに応じて、これら複数のパルスVCLK1~8を適宜選択して、VCLKを作成することにより、任意な倍率(倍率/バランス/部分的倍率差)ずれを補正することが可能となる。

【0082】

さらに、主走査方向と副走査方向の画像データの画素位置を変更するには、図20に示すように、ずれ量から算出した画素位置の補正量が、例えば、主走査方向-5画素、副走査方向+4画素に相当するとき、(N,M)データアドレスのデータを、(N-5,M+4)データアドレスに変更することにより、画像書き込みクロックを変更することなく、画像データの処理だけで、主走査方向及び副走査方向のずれを補正することが可能となる。

20

【0083】

なお、画像露光装置として、ROSではなく、LED素子を直線状に配列したLEDバーを使用した場合には、発光タイミングを変更することにより、副走査方向の画素出力タイミングを制御することが可能である。

【0084】

ところで、この実施の形態では、互いに色の異なる画像を形成する複数の画像形成ユニットを備え、前記複数の画像形成ユニットで形成された互いに色の異なる画像を、直接又は中間転写体を介して記録媒体上に転写することにより、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記カラー画像形成装置本体内の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度に基づいて、前記複数の画像形成ユニットにおけるカラーレジずれ量を予測して補正する予測補正手段を備えるように構成されている。

30

【0085】

また、この実施の形態では、前記予測補正手段が、前記温度検出手段によって検出された装置本体内の温度の検出値に応じて、変化する温度間隔でカラーレジずれ量を予測して補正する予測補正動作を実行するように構成されている。

40

【0086】

さらに、この実施の形態では、前記温度検出手段によって検出された装置本体内の各温度の検出値に応じて、カラーレジずれ量を予測して補正する予測補正テーブルを少なくとも1つ備えるように構成されている。

【0087】

また更に、この実施の形態では、カラーレジずれ量の予測補正動作を実行する毎に、次回カラーレジずれ量の予測補正動作を実行する温度間隔の上限値及び下限値を決定するように構成されている。

【0088】

図2はこの発明の実施の形態1に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型のデジタル

50

カラープリンタの制御回路を示すブロック図である。

【0089】

図2において、71はデジタルカラープリンタの画像出力装置100における画像形成動作を制御するレジズレ補正動作実行手段及び予測補正手段としての機能をも兼ね備えたIOTメインコントローラ、72はインターフェイス73を介して入力される画像読取装置4や図示しないパーソナルコンピュータ等から画像データが入力されるESS、74はESS73の内部に設けられたRAM、75はプリンタ本体1の内部の温度を検出する温度検出手段としての温度センサ、76は画像処理装置12の内部に設けられたRAM、60は中間転写ベルト25上に形成されたカラーレジズレ検出用パターン50を検出するパターン検出器を、それぞれ示すものである。なお、上記温度センサ75は、例えば、プリンタ本体1の中央部に配置される。

10

【0090】

以上の構成において、この実施の形態1に係るタンデム型のデジタルカラープリンタでは、次のようにして、装置本体内の温度上昇に起因するカラーレジズレを補正するレジコン動作を効率的に行うことを可能とすることにより、画像形成動作が不可能な状態いわゆるダウンタイムの軽減や、レジコンパッチ形成のためのトナー消費量の低減、あるいはクリーニング部材への負荷の低減、更には廃却トナー回収容量などの低減が可能となっている。

【0091】

すなわち、この実施の形態1に係るタンデム型のデジタルカラープリンタでは、プリンタ本体1内の温度（絶対温度）が上昇や下降など変化すると、図22(a)に示すように、カラーレジズレ量の変動する。ここで、カラーレジズレ量としては、例えば、主走査倍率ずれの最大レジズレ量が用いられるが、これに限定されるものではなく、前述したように、他に副走査のレジズレ量：リードずれ、スキューずれ、BOWずれ、主走査のレジズレ量：サイドレジズレ、左右倍率ずれ、部分的倍率ずれなど、その他のずれ量を用いても良いことは勿論である。

20

【0092】

このプリンタ本体1内の温度（絶対温度）に対するカラーレジズレ量の変動を示すカラーレジ温度特性カーブは、図22に示すように、プリンタ本体1内の絶対温度に対して一定の関係を有しており、当該カラーレジ温度特性カーブの情報を、プリンタ本体1内のメモリに予め記憶させておくことにより、カラーレジズレ量を予測して補正することができる。

30

【0093】

ここで、カラーレジ温度特性カーブの情報とは、図22に示すように、プリンタ本体1内の絶対温度に対応して、一定のカラーレジズレ量 $error$ が生じる変化する温度間隔 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 を意味している。

【0094】

なお、この実施の形態では、カラーレジズレの予測補正と共に、所定のタイミングで、記各画像形成ユニットによって形成されたカラーレジズレ検出用パターンを、同一のパターン検出用部材上に転写し、当該パターン検出用部材上に転写されたカラーレジズレ検出用パターンを検出して、カラーレジズレ補正動作を実行するように構成されている。

40

【0095】

このカラーレジズレ補正動作が終了したときの状態を、図22のAとすると、この状態Aを基準として、このときのプリンタ本体1内の絶対温度 T を T_0 として記憶する。この温度 T_0 が把握できると、当該温度 T_0 からの温度上昇後の規定するカラーレジズレ変化量 $error$ が発生する絶対温度条件 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 が算出される。

【0096】

これらの絶対温度条件 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 が、カラーレジズレの予測補正を行う温度であり、温度 T_1 は基準に対し " $+ error$ " のカラーレジズレが、同様に温度 T_2 は基準に対し " $+ 2 error$ " のカラーレジズレが、温度 T_4 では " $- error$ "

50

”のカラーレジズれが発生する温度を意味している。

【0097】

そして、温度センサ75によって検出されるプリンタ本体1内の温度Tが、T1、T2、T3、T4に達するごとに、カラーレジズれの温度による予測補正を実施するように構成されている。このとき、上記温度T1、T2、T3、T4から予測されるカラーレジズれ量を補正する補正動作が実行される。例えば、温度T1では、基準に対してerrorだけカラーレジがずれているため、カラーレジズれ量を“-error”だけ補正し、温度T2では、同様に、基準に対して+2errorだけカラーレジがずれているため、カラーレジズれ量を“-2error”だけ補正し、温度T4では、同様に、基準に対して-errorだけカラーレジがずれているため、カラーレジズれ量を“+2error”だけ補正すればよい。なお、温度T3でも同様である。ここでは、T1、T2、T3、T4の4つの温度条件を設定したが、より細かな温度刻みとしてもよい。

10

【0098】

更に具体的に説明すると、この実施の形態1では、図21に示すように、IOTメインコントローラ71は、まず、カラーレジズれ補正動作を実行した後(ステップ101)、温度センサ75によってプリンタ本体1内の温度Tを検出して確認し(ステップ102)、当該プリンタ本体1内の検出温度Tを、基準温度T0とし(ステップ103)、カラーレジズれの予測補正を実行する条件温度T1、T2、T3、T4を算出する。

【0099】

図22(b)はカラーレジズれの予測補正を実行する条件温度T1、T2、T3、T4を算出する温度パラメータテーブルの例を示すものである。なお、ここでは、デジタルカラープリンタの使用可能温度が、10以上、45未満に設定されているが、これ以外の温度範囲で使用可能となるように設定しても勿論良い。また、図22(b)において、絶対温度は、温度センサ75によって検出されたプリンタ本体1内の温度の検出値そのものを表しており、このテーブルにおける絶対温度の数値は、その温度以上、次段温度未満の温度範囲を示している。例えば、図22(b)において、絶対温度10()とあるのは、10以上、15未満の温度範囲を意味している。また、ここで、絶対温度と標記しているのは、物理的な絶対温度を示すものではなく、相対的な温度(ある温度とある温度との温度差)に対する絶対的な温度、機内温度が10なら10、20なら20という温度を意味するためである。

20

30

【0100】

このテーブルは、図22(a)に示すように、プリンタ本体1内の絶対温度が、例えば、温度TAから温度TBにある温度t1(=TB-TA)だけ変化したときの、例えばリードレジズれが一定量errorだけ変化する際の温度変化量をパラメータとしたものである。ここでは、縦軸のカラーレジズれ量の一例として、リードレジズれ量について説明するが、これに限定されるものではなく、前述したように、他に副走査のレジズれ量：スキューズれ、BOWズれ、主走査のレジズれ量：サイドレジズれ、倍率ズれ、左右倍率ズれ、部分的倍率ズれなどのうち、補正対象各要素のテーブルが必要となる。この補正対象各要素は、カラーレジズれのすべてであっても良いし、そのうちの一部であってもよい。また、各補正対象要素別にテーブルを持っても良いし、共通化できるもの(単位ズれあたりの絶対温度変化量が同じもの)は、共通のテーブルを使用してもよい。

40

【0101】

さらに、ここで、最大レジズれ量が一定量errorだけ変化する際の温度変化量をパラメータとしているのは、当該温度変化量だけ機内温度が変化したときに、例えば、主走査倍率ズれの最大レジズれ量(許容値)だけ、レジズれが発生する虞れがあるため、このタイミングでレジズれ補正動作を実行すれば、レジズれ補正動作の回数をできるだけ少なくすることが可能だからである。

【0102】

初回のレジズれ補正動作時の温度が、絶対温度で28.0であった場合、次回のレジコン動作時の条件温度は、図22(b)を参照して、以下の上限値Tu及び下限値Tlとな

50

る。

$$T_{upper} = 28.0 + 2.5 = 30.5$$

$$T_{lower} = 28.0 - 2.5 = 25.5$$

【0103】

ここで、上限値 T_u 及び下限値 T_l を算出する式中の 2.5 は、図22 (b)に示すテーブル中の 25 以上 30 未満の行の上限(upper)パラメータの 2.5 と、下限(lower)パラメータの 2.5 の値である。

【0104】

IOTメインコントローラ71は、上記のごとく、レジズレ補正動作(レジコン動作)を実行した後、図21に示すように、現状温度 T に基づいて、次回のレジズレ補正動作時の条件温度である上限値 T_u 及び下限値 T_l を決定し(ステップ103)、温度予測補正タイミングか否かを判別する(ステップ104)。

【0105】

ここで、温度予測補正タイミングとしては、装置の電源ON時、プリントジョブスタート時、ジョブ中の各ページの先頭、ジョブ中の各ページ終了時、プリントジョブ終了時、スリープモード移行時、スリープモード復帰時、コピー・プリントコンフィグ変更時などである。

【0106】

なお、コピー・プリントコンフィグ変更時とは、画像のサイズ変更、解像度変更、画像解像度あるいは用紙(厚紙、普通紙、OHP)に対応したプロセス速度変更などの変化を意味している。

【0107】

そして、IOTメインコントローラ71は、温度予測補正タイミングでなければ、温度予測補正タイミングになるまで待機し(ステップ104)、温度予測補正タイミングになった場合には、温度センサ75によってプリンタ本体1内の温度 T を検出して確認し(ステップ105)、機内温度 T が、前回のレジコン動作時に決定された上限値 T_n 以上か、又は下限値 T_n 以下かを判別し(ステップ106)、機内温度 T が上限値 T_n 以上か又は下限値 T_n 以下でない場合には、ステップ104に戻り、機内温度 T が上限値 T_n 以上か又は下限値 T_n 以下である場合には、当該温度 T_n に対する予測補正動作を実施する(ステップ107)。

【0108】

このように、基準温度 T_0 に基づくカラーレジズレの予測補正動作を実施することにより、プリンタ本体1の機内温度 T が変動したことに伴う、カラーレジズレを補正することができる。

【0109】

しかし、上記デジタルカラープリンタでは、機内温度 T の変動以外にも、画像形成装置の経時的変動(駆動機構部品の経時変化)、外乱(装置移動時の衝撃、設置床環境)、画像形成に影響する部品の状態変化(ジャムクリアなどによる像担持体の変化)、画像形成に影響する部品の交換などの要因により、基準となる温度 T_0 のカラーレジズレの状態は変化する。

【0110】

そして、上記種々の要因により基準となる温度 T_0 のカラーレジズレ量の変化すれば、温度 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 におけるカラーレジズレの予測補正も誤差を持つことになる。

【0111】

そこで、この実施の形態1では、これを防止するために、カラーレジズレ検出用パターンを形成するレジズレ補正動作を実施するように構成されている。このレジズレ補正動作を実施するタイミングとしては、装置組み立て直後、装置設置時、装置の電源ON時、装置待機時一定時間経過後、プリントジョブスタート時、プリントジョブ終了後、プリントジョブ途中(一定枚数経過後、一定時間経過後)、スリープモード移行時、スリープモード復帰時などが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0112】

そのため、IOTメインコントローラ71は、温度 T_n に対する予測補正動作を実施した後(ステップ107)、レジずれ補正動作を実施するタイミングか否かを判別する(ステップ108)。そして、IOTメインコントローラ71は、レジずれ補正動作を実施するタイミングでない場合には、ステップ104に戻り、レジずれ補正動作を実施するタイミングである場合には、ステップ101に戻って、レジずれ補正動作を実施するようになっている。

【0113】

このように、所定のレジずれ補正動作の実施タイミングで、基準となるレジずれ補正動作を行い(ステップ101)、これらのレジずれ補正動作の間では、本発明の処理であるカラーレジずれの予測補正動作を実行する。

10

【0114】

なお、機内温度 T の変動以外に、カラーレジずれに変動を与える要因がほとんどない場合には、カラーレジずれの予測補正動作のみを実行するように構成しても勿論よい。

【0115】

以上のとおり、この実施の形態では、カラーレジずれの予測補正動作を実行することにより、カラーレジずれ量検出用パターンの形成に伴うカラーレジずれ補正動作を行う頻度を、従来に比べて大幅に減少させることができ、画像形成動作が不可能な状態いわゆるダウンタイムの軽減や、レジコンパッチ形成のためのトナー消費量の低減、あるいはクリーニング部材への負荷の低減、更には廃却トナー回収容量などの低減が可能となる。

20

【0116】

また、本発明の実施の形態1の場合には、ダウンタイムやレジコンパッチ形成のためのトナー消費量、あるいはクリーニング部材への負荷等が、従来の装置と同様であれば、レジずれ補正動作の回数を増加させ、レジずれ補正動作の精度をより向上させることが可能となる。

【0117】

実施の形態2

この実施の形態2について、前記実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態2では、温度間隔を一定として、予測補正すべきカラーレジずれ量を変化させるように構成されている。

30

【0118】

すなわち、上記実施の形態1では、図22(a)(b)に示すように、一定の許容ずれ量(補正量)に対して変化する温度間隔データ(t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4)で条件温度を設定したが、図23に示すように、温度間隔データを一定 t として、その温度に対応する許容ずれ量(補正值)を、 $error_1$ 、 $error_2$ 、 $error_3$ 、 $error_4$ 、 $error_5$ のように、変化させるように構成してもよい。なお、この場合は、最大ずれ量 $error_5$ は、許容範囲内とする必要がある。

【0119】

図23(b)はカラーレジずれの予測補正を実行する際に、温度変化量を一定とし、絶対温度値に対応する補正量を変化させる場合の補正パラメータテーブルの例を示すものである。なお、ここでは、デジタルカラープリンタの使用可能温度が、10以上、45未満に設定されているが、これ以外の温度範囲で使用可能となるように設定しても勿論良い。また、図23(b)において、絶対温度は、温度センサ75によって検出されたプリンタ本体1内の温度の検出値そのものを表しており、このテーブルにおける絶対温度の数値は、その温度以上、次段温度未満の温度範囲を示している。

40

【0120】

図23(b)に示すテーブルは、プリンタ本体1内の温度が5変化するごとに、カラーレジずれの予測補正を実行することを前提に、カラーレジずれの補正パラメータを絶対温度値に対応させて変化させるように設定したものである。

ここで、初回のレジずれ補正動作時の温度を24.0とすると、5刻みの予測補正で

50

あるため、次の予測補正の温度条件は、

$$T_{upper} = 24.0 + 5.0 = 29.0$$

$$T_{lower} = 24.0 - 5.0 = 19.0$$

となる。機内温度が上昇し、29.0 に達した場合には、図23(b)のテーブルより導出されるリードレジ補正量「3」ステップ分補正を実行する。

【0121】

また、同様に、29.0 から5 下降して、24.0 となった場合には、図23(b)のテーブルより導出されるリードレジ補正量「-4」ステップ分補正を実行する。

【0122】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

10

【0123】

以上で、基本的な予測補正処理の説明と、温度予測補正実行タイミングとその基準となるレジずれ補正動作の実行タイミングについて説明した。

【0124】

カラーレジずれ検出用パターンの形成を必要とするレジずれ補正動作の頻度 は、可能な限り少なくした方がよく、その代わりに温度予測補正の実行頻度を多くするのが望ましい。

【0125】

例えば、カラー画像形成装置の組み立て直後のみカラーレジずれ検出用パターンの形成を必要とするレジずれ補正動作を実行し、その後はすべて温度予測補正によって、カラーレジずれを補正するように対応することも可能である。

20

【0126】

その場合、カラー画像形成装置の通電が遮断される装置の電源OFFあるいはスリープモードに入る場合があり、このときは、絶対温度条件T1、T2、T3、T4のデータを保持する必要がある。この場合、不揮発性のメモリやそれに代わるような通電遮断状態で情報を維持できる記憶媒体で、このデータを保持すればよい。これにより、装置の電源ON直後もレジずれ補正動作を実行せずに、前回のレジずれ補正動作時に決定した温度条件による予測補正が可能となる。

【0127】

また、FCOTやFPOT(コピー/プリント指示からファーストコピー/プリントが出力されるまでの時間)が重要視される装置の電源ON後や、スリープモードからの復帰時に行われるレジずれ補正動作は、前もって絶対温度による予測補正を実施することにより、カラーレジずれをある程度補正し、その先頭プリントジョブが終了し次第(ジョブエンド)、カラーレジずれ検出用パターンを形成するレジずれ補正動作を実行することも有効である。

30

【0128】

また、FCOTやFPOTに関連するが、定着装置のウォームアップ中の制限によって、カラーレジずれ検出用パターンを形成するレジずれ補正動作を実行することが不可能な場合などにも、プリンタ本体1内の絶対温度による予測補正を実施することが有効である。

【0129】

実施の形態3

図24及び図25はこの発明の実施の形態3を示すものであり、前記実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態3では、温度検出手段によって検出された装置本体内の各温度の検出値に応じて、カラーレジずれ量を予測して補正する予測補正演算式を少なくとも1つ備えるように構成されている。

40

【0130】

すなわち、前記実施の形態1においては、図22(a)に示すように、プリンタ本体1内の温度(絶対温度)に対して、カラーレジずれ量がどのように変化するかを示すカラーレジ特性カーブを予め求め、このカラーレジ特性カーブに基づいて、温度センサによって検出されたプリンタ本体1内の各温度の検出値に対応して、カラーレジずれを予測補正する

50

予測補正テーブルを備えるように構成していた。

【0131】

しかし、上記予測補正テーブルに代えて、当該カラーレジズれ量を予測して補正する予測補正演算式を少なくとも1つ備えるように構成することも可能である。

【0132】

そこで、この実施の形態3の場合には、図24に破線で示すようなカラーレジ特性カーブを、複数の直線 $f(t)$ 、 $g(t)$ 、 $h(t)$ （あるいは少なくとも1つの二次曲線）で近似したものを、RAMやNVRAM等に記憶しておき、これらの近似式（演算式） $f(t)$ 、 $g(t)$ 、 $h(t)$ から、特定のズれ量 $error$ に相当する温度上限・下限を演算して、当該温度に達したときの予測補正量を毎回、算出するように構成したものである。

10

【0133】

例えば、レジズれ補正動作（レジコン動作）時の温度を、 T_0 としたとき、この絶対温度 T_0 は、演算式関数 $f(t)$ の範囲である。なお、各演算式である関数 $f(t)$ が適用される温度範囲は、図24に示すように、予め決められている。ここで、関数 $f(t)$ は、下記の如く表すことができる。なお、 A 及び a は、近似直線を表す関数 $f(t)$ の勾配及び切片を示すものである。

$$f(t) = At + a \quad (1)$$

【0134】

いま、求める許容温度範囲を t 、一定の最大レジズれ量を $error$ とすると、(1)式より、

20

$$error = At + a \quad (2)$$

$$t = (1/A)(error - a) \quad (3)$$

となる。

【0135】

よって、次回の予測補正の開始条件を決める温度上限値 T_{upper} 及び下限値 T_{lower} は、

$$T_{upper} = T_0 + t = T_0 + (1/A)(error - a) \quad (4)$$

$$T_{lower} = T_0 - t = T_0 - (1/A)(error - a) \quad (5)$$

とすればよい。

30

【0136】

上記RAMやNVRAM等に記憶される演算式としては、各近似式を示す、

$$f(t) = At + a \quad (1)$$

$$g(t) = Bt + b \quad (1)'$$

$$h(t) = Ct + c \quad (1)''$$

とし、 $f(t)$ 、 $g(t)$ 、 $h(t)$ の情報をそのまま格納しても良いし、近似式を表すパラメータ A/a 、 B/b 、 C/c を情報として格納しても良い。

【0137】

また、 $(1/A)(error - a)$ 、 $(1/B)(error - b)$ 、 $(1/C)(error - c)$ を情報として格納しても良い。また、各近似式 $f(t)$ 、 $g(t)$ 、 $h(t)$ の有効温度範囲も情報として備えている。

40

【0138】

一方、温度範囲が複数の関数にまたがる場合は、その関数から外れた $error$ 値分を、隣の関数で温度を算出しても良いし、条件が悪いつまり温度当たりのズれ変化量が大きい（この場合傾きが大きい）方の関数で温度条件を算出しても問題はない。

【0139】

この場合、例えば、図25に示すように、レジコン動作（あるいはレジズれ予測補正）を実施したときの機内温度が T_0 であって、当該温度 T_0 が T_b （近似式 $f(t)$ と $g(t)$ の切り替わり温度）の下近傍であった場合、一度、 $f(t)$ の関数で T_u と T_l を算出し、 T_u が T_b を越えたズれ量 $error_2$ 分だけ、 $g(t)$ の関数で温度を算出

50

し、上限値 T_u' を求めれば良い。

【0140】

しかし、傾きが大きい関数、この場合、 $f(t)$ で算出した T_u をそのまま上限値としても、許容ずれ量をオーバーすることはないので、問題はない。この場合、演算処理は軽減されるが、レジずれの予測補正の動作回数は増えることになる。

【0141】

なお、この実施の形態3では、カラーレジ特性カーブの近似式に基づいて、毎回演算処理を実行する場合について説明したが、初期レジコン動作時の機内温度 T_0 を、予め既知の一定値とすることができる場合には、当該初期レジコン動作時の機内温度 T_0 に基づいて、近似式(1)等で求められる各温度の値を、予め演算により求めて、記憶手段に記憶させておいても良い。但し、プリンタが実際に使用される状態で、初期レジコン動作時の機内温度 T_0 が異なる場合を考慮し、温度間隔を固定値として決定する少なくとも1つの温度間隔演算式を有し、機内温度 T_0 が検出された時点で、当該演算式に基づいて、レジずれ補正動作を開始するかを決定する温度間隔を演算し、これらの温度間隔を、固定値として記憶するように構成しても良い。

10

【0142】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0143】

実施の形態4

図26はこの発明の実施の形態4に係る画像形成装置としてのタンデム型のフルカラープリンタを示すものである。

20

【0144】

図26において、200はタンデム型のフルカラープリンタの本体を示すものであり、このプリンタ本体200の内部には、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)用の各感光体ドラム(像担持体)211、212、213、214を有する画像形成ユニット201、202、203、204と、これら感光体ドラム211、212、213、214に接触する一次帯電用の帯電ロール(接触型帯電装置)221、222、223、224と、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色のレーザ光231、232、233、234を照射する画像書込装置230と、上記感光体ドラム211、212、213、214上に形成された静電潜像を、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色のトナーで現像する現像装置241、242、243、244と、上記4つの感光体ドラム211、212、213、214のうち2つの感光体ドラム211、212に接触する第1の一次中間転写ドラム(中間転写体)251及び他の2つの感光体ドラム213、214に接触する第2の一次中間転写ドラム(中間転写体)252と、上記第1、第2の一次中間転写ドラム251、252に接触する二次中間転写ドラム(中間転写体)253と、この二次中間転写ドラム253に接触する最終転写ロール(転写部材)260とで、その主要部が構成されている。

30

【0145】

感光体ドラム211、212、213、214は、共通の接平面を有するように一定の間隔をおいて配置されている。また、第1の一次中間転写ドラム251及び第2の一次中間転写ドラム252は、各回転軸が該感光体ドラム211、212、213、214軸に対し平行かつ所定の対称面を境界とした面对称の関係にあるように配置されている。さらに、二次中間転写ドラム253は、該感光体ドラム211、212、213、214と回転軸が平行であるように配置されている。

40

【0146】

上記感光体ドラム211、212、213、214の表面には、画像書き込み装置230によってイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色に対応したレーザ光231、232、233、234が照射され、各色毎の入力画像情報に応じた静電潜像が形成される。また、上記感光体ドラム211、212、213、214の表面に形成されたイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色に対応

50

した静電潜像は、対応する色の現像装置 2 4 1、2 4 2、2 4 3、2 4 4 によって現像され、感光体ドラム 2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4 上にイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色のトナー像として可視化される。

【0147】

次に、上記各感光体ドラム 2 1 1、2 1 2、2 1 3、2 1 4 上に形成されたイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 2 5 1 及び第 2 の一次中間転写ドラム 2 5 2 上に、静電的に二次転写される。感光体ドラム 2 1 1、2 1 2 上に形成されたイエロー（Y）およびマゼンタ（M）色のトナー像は、第 1 の一次中間転写ドラム 2 5 1 上に、感光体ドラム 2 1 3、2 1 4 上に形成されたシアン（C）、黒（K）色のトナー像は、第 2 の一次中間転写ドラム 2 5 2 上に、それぞれ転写される。従って、第 1 の一次中間転写ドラム 2 5 1 上には、感光体ドラム 2 1 1 または 2 1 2 のどちらから転写された単色像と、感光体ドラム 2 1 1 及び 2 1 2 の両方から転写された 2 色のトナー像が重ね合わされた二重色像が形成されることになる。また、第 2 の一次中間転写ドラム 2 5 2 上にも、感光体ドラム 2 1 3、2 1 4 から同様な単色像と二重色像が形成される。

10

【0148】

このように第 1、第 2 の一次中間転写ドラム 2 5 1、2 5 2 上に形成された単色又は二重色のトナー像は、二次中間転写ドラム 2 5 3 上に静電的に 3 次転写される。従って、二次中間転写ドラム 2 5 3 上には、単色像からイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）色の四重色像までの最終的なトナー像が形成されることになる。

20

【0149】

次に、上記二次中間転写ドラム 2 5 3 上に形成された単色像から四重色像までの最終的なトナー像は、最終転写ロール 2 6 0 によって、用紙搬送路を通る用紙 P に 3 次転写される。この用紙 P は、紙送りロール 2 9 0 から用紙搬送路を通過して、二次中間転写ドラム 2 5 3 と最終転写ロール 2 6 0 のニップ部に送り込まれる。この最終転写工程の後、用紙上に形成された最終的なトナー像は、定着装置 2 7 0 によって定着され、一連の画像形成プロセスが完了する。

【0150】

この実施の形態では、最終転写ロール 2 6 0 や二次中間転写ドラム 2 5 3 等の画像濃度検知媒体上において、その軸方向の同じ位置に、プロセス方向には位置をずらして、カラーレジズれ検出用パターン 3 2 0、3 2 1 を形成することにより、1 つの光学濃度検知手段で各色のカラーレジズれ検出用パターン 3 2 0、3 2 1 を検知することができるように構成されている。このカラーレジズれ検出用パターン 3 2 0、3 2 1 としては、例えば、図 2 7 に示すようなものが用いられる。

30

【0151】

そして、この実施の形態では、最終転写ロール 2 6 0 上にカラーレジズれ検出用パターン 3 2 0、3 2 1 を転写し、当該最終転写ロール 2 6 0 上に転写されたカラーレジズれ検出用パターン 3 2 0、3 2 1 の濃度を、光学濃度センサ 3 0 0 で検知するように構成されている。

【0152】

上記光学濃度センサ 3 0 0 は、図 2 8 に示すように、最終転写ロール 2 6 0 の軸方向の中央部に、当該最終転写ロール 2 6 0 の外周において、半径方向の延長線上に位置するように配置されている。この光学濃度センサ 3 0 0 は、ホルダ 3 0 1 内に固定した状態で取り付けられている。また、最終転写ロール 2 6 0 の下部には、ブレード状の最終クリーニング部材 8 0 1 を備えたクリーニング装置 8 0 0 が配設されている。なお、図 2 8 中、8 0 2 はトナー回収ボックス、8 0 3 は最終転写ロール 2 6 0 の支持フレーム、8 0 4 は支持フレーム 8 0 3 に設けられた除電器、8 0 5 はバイアスプレートをそれぞれ示している。

40

【0153】

また、上記光学濃度センサ 3 0 0 は、図 2 9 に示すように、鏡面反射光を検知する鏡面反射型のセンサとなっており、最終転写ロール 2 6 0 表面の検知位置に対して、所定の入射

50

角度だけ傾斜して配置されたLED等からなる発光素子302と、この発光素子302から最終転写ロール260表面の検知位置に照射され、当該検知位置から正反射される鏡面反射光を検知するため、最終転写ロール260表面の検知位置に対して、前記所定の入射角度と等しい反射角度だけ傾斜して配置されたフォトランジスタ等からなる受光素子303とから構成されている。

【0154】

そして、上記光学濃度センサ300によってカラーレジずれ検出用パターン320、321を検出して、所定のタイミングでカラーレジずれを補正するようになっている。

【0155】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

10

【0156】

実施の形態5

図33はこの発明の実施の形態5を示すものであり、前記実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態5では、前記予測補正手段が、当該予測補正手段によって予測補正動作を実行するときの基準温度として、前回の予測補正動作を実行したときの温度を使用するように構成したものである。なお、図33中、上の図のA～Fは温度状態A～Fとし、下の図のA、B1、B2～F1、F2は、カラーレジずれ状態A、B1、B2～F1、F2とする。

【0157】

また、この実施の形態5では、前記予測補正手段は、当該予測補正手段が予測して補正するカラーレジずれ量を、前回の予測補正動作時の温度との相対温度差と、今回の予測補正実行時の装置本体内の温度とに基づいて算出するように構成したものである。

20

【0158】

さらに、この実施の形態5では、前記予測補正手段は、当該予測補正手段が予測して補正するカラーレジずれ量を、前回のレジずれ補正動作実行時の温度との相対温度差と、今回の予測補正実行時の装置本体内の温度とに基づいて算出するように構成したものである。

【0159】

また更に、この実施の形態5では、前記予測補正手段は、当該予測補正手段が予測して補正するカラーレジずれ量を、前回の予測補正動作時の温度との相対温度差と、前回のレジずれ補正動作実行時の温度との相対温度差のうち、小さい方の相対温度差と、今回の予測補正実行時の装置本体内の温度とに基づいて算出するように構成したものである。

30

【0160】

すなわち、この実施の形態5では、予測補正手段としてのIOTメインコントローラ71が、カラーレジずれ量を予測して補正する予測補正動作を実行するが、このIOTメインコントローラ71によって予測補正動作を実行するときの基準温度として、前記レジずれ補正動作実行手段によってレジずれ補正動作が実行されたときの装置本体内の温度を使用するのではなく、前回の予測補正動作を実行したときの温度を使用するように構成されている。

【0161】

更に、具体的に説明すれば、この実施の形態5では、カラー画像形成装置がカラー画像の形成動作を実行することができないダウンタイムの発生や、トナーの無駄な消費の増大につながるレジずれ補正動作の回数を少なくし、可能な限り、温度による予測補正の実行のみでカラーレジずれ量を押さえ込むように構成したものである。

40

【0162】

図33は、レジずれ補正動作を実行した後に、マシンの動作（パワーオンあるいはプリントジョブなど）と非動作（パワーオフあるいは低電力モードなど）を繰り返した場合の温度による予測補正動作を実行した場合における機内温度変化とカラーレジずれの変化の様子を示すものである。

【0163】

この図33において、カラーレジずれ検出用パターンの形成及び検出に伴うレジずれ補正

50

動作を実行したとき、装置内の温度（絶対温度）の状態がAであった場合に、当該レジズれ補正動作を実行した絶対温度の状態Aのときが、カラーレジズれが基準となるずれの状態（理想的にはカラーレジズれがゼロの状態）であったとする。

【0164】

このとき、IOTメインコントローラ71は、絶対温度の状態がAのときの機内温度 T_0 を基準にして、前記実施の形態と同様に、次回の予測補正を開始するときの条件温度として T_1 と T_3 を設定する。これら T_1 及び T_3 の設定温度は、カラーレジズれの許容量を考慮して規定される温度である。

【0165】

次に、カラー画像形成装置においてカラー画像の形成を実行し、機内温度が設定温度の T_1 （温度状態B）に達した場合には、図33に示すように、IOTメインコントローラ71によって一回目の予測補正動作が実行される（予測補正動作1）。このとき、カラーレジズれは、カラーレジズれ状態B1から予測補正動作の実行により、カラーレジズれ状態B2に低減される。また、上記IOTメインコントローラ71は、予測補正動作1を実行したときに、次の予測補正を開始する条件温度として、例えば T_2 と T_0 を設定する。ここで、IOTメインコントローラ71は、前回レジズれ補正を実行したときの温度 T_0 と、今回の機内温度（絶対温度） T_1 とに基づいて、次の予測補正を開始する条件温度である T_2 と T_0 を設定する。

10

【0166】

そして、カラー画像形成装置の機内温度が更に上昇して、機内温度が T_2 に達して温度状態Cとなると、IOTメインコントローラ71によって二回目の予測補正動作が実行される（予測補正動作2）、カラーレジズれは、カラーレジズれ状態C1からカラーレジズれ状態C2に低減される。

20

【0167】

次に、カラー画像形成装置の非動作状態が長く続いたあとで、動作状態となるときの温度による予測補正を考える。

【0168】

ここで、非動作状態とは、上述したように、パワーオフや停止電力モードのように機内温度上昇要因が無く、機内温度が低下するような状態（装置外の周辺環境温度に近づく状態）を意味し、動作状態とはパワーオンやプリントジョブなどのように機内温度が上昇する

30

【0169】

上記の如く予測補正動作2を実行した後に設定される次回の予測補正動作の開始条件温度の下限値は、例えば T_1 となるが、非動作状態では、一般に制御装置に通電されないため、予測補正動作が実行されないの、動作状態となった直後に予測補正動作を実行させる。但し、非動作状態でも、制御装置が通電状態にある場合など、予測補正が実行可能であれば、非動作状態でも予測補正を実行しても良い。

【0170】

この予測補正を実行させる動作状態となった直後の機内温度を T_3 とすると、このとき前回の予測補正動作時の温度 T_2 から T_3 までの相対温度差と、当該機内温度 T_3 に基づいてカラーレジズれ量を予測し、その量を補正する。

40

【0171】

しかし、前述したように温度による予測補正は、前述した図22(a)に示すような絶対温度対カラーレジズれの特性を、あらかじめテーブルあるいは演算式として記憶させて、補正量を算出している。これらの予測補正量は、あくまで近似値（あるいは近似式）であり、またマシン毎の装置固体差のばらつきを考慮していない値あるいは演算式である。そのため、予測補正では、図33に示す如く、必然的に、実際にカラーレジズれ検出用パターンの形成及び検出に伴うレジズれ補正動作（フィードバック）に比べて誤差を生じてしまう。

【0172】

50

この誤差は、カラーレジズれ検出用パターンの形成及び検出に伴うレジズれ補正動作を実行せずに、予測補正動作を複数回繰り返すか、また相対的な温度変化に伴う誤差が大きいと、それに伴い大きくなる。具体的には、図33のレジズれ補正動作を実行したカラーレジズれ状態Aと、予測補正動作を実行したカラーレジズれ状態C2との差が予測補正動作による誤差となる。

【0173】

そこで、この積算される予測補正動作の誤差をリセットするために、レジズれ補正動作時の温度の近傍では、前回の予測補正時の温度ではなく、レジズれ補正動作時の温度を基準として、当該レジズれ補正動作時の温度との相対温度差と、今回の予測補正実行時の装置本体内の温度とに基づいて予測補正を実施し、カラーレジズれ量を算出したほうが良い。

10

【0174】

この実施の形態5では、カラーレジ状態D1での予測補正では、機内温度がT0からT3へ変化するとき生じるカラーレジズれ量を予測し、レジズれ補正動作後の補正值(設定値)を更新するかたちで補正を行う。つまり、予測補正動作を複数回繰り返すときに、前回の予測補正動作時の温度を基準にして、次回の予測補正動作を実行するときの温度を決定してもよいが、非動作状態が長く続いたときなど、装置の機内温度が大きく変化した場合には、前回の予測補正動作時の温度と今回の予測補正動作時との相対温度差と、前回のレジズれ補正動作時の温度と今回の予測補正動作時との相対温度差とを比較し、温度差が小さい方を選択する。そして、前回のレジズれ補正動作時の温度と今回の予測補正動作時との相対温度差の方が小さい場合には、当該温度差に基づいて、次回の予測補正時の温度を決定する。

20

【0175】

この予測補正動作3直前でのカラーレジ補正值(設定値)は、前の予測補正動作2のときに更新(設定)された値であり、予測補正動作3で必要とするレジズれ補正動作後の補正值(設定値)は、NVMなどの不揮発性メモリに保存しておく必要がある。ここではレジズれ補正時のカラーレジズれ状態把握のためにレジズれ補正動作後の補正值(設定値)としたが、補正機能の処理方法によっては、前回のあるいはそれ以前のレジズれ補正動作時のカラーレジズれ量を保存して、予測補正動作時に予測するカラーレジズれ量に足し込んで新たに補正值(設定値)を算出しても良い。つまり、予測補正動作を実行するときに、直前又はそれ以前のレジズれ補正動作時のカラーレジズれ量を考慮して、今回の予測補正動作時に予測するカラーレジズれ量に加算するなり、所定の演算を施して新たに補正值(設定値)を算出するように構成しても良い。

30

【0176】

次に、予測補正動作3後に設定される次の予測補正動作の開始条件温度T4に機内温度が達した場合にも、予測温度補正動作4を実行する。このときの機内温度T4は、前回の予測補正動作2時の温度T3よりも、レジズれ補正動作時の温度T0に近い。このときも、上記予測温度補正動作3での処理で説明したように、前回の予測補正動作時の温度T3ではなく、近い値であるレジズれ補正動作時の温度T0を使用し、レジズれ補正動作時を基準としてT0からT4への機内温度変化によるカラーレジズれ量を予測し補正するようにした方がよく、こうすることによって予測補正による誤差を小さくすることができる。

40

【0177】

なお、図33に示す予測補正動作5については、レジズれ補正動作時の温度T0から離れていくので、前述したような予測補正動作1および2と同様の補正を行えばよい。

【0178】

また、別の方法として予測補正時の補正值(設定値)算出においては、常に基準をレジズれ補正動作時の温度としても良い。このとき、予測補正動作の開始条件は、レジズれ補正動作の直後は、レジズれ動作時の温度から規定される温度を、また予測補正動作を実行した後は、予測補正動作温度から規定される温度としても良いし、開始条件での基準を常にレジズれ補正時の温度として、予測補正の開始条件温度を多段に規定しても良い。例えば、予測補正動作の開始条件温度として、 $(T0 - 7) / (T0 - 4) / (T0 + 5$

50

) / (T 0 + 1 1) と多段に規定し、温度が上昇するケースでは、(T 0 + 5) で一回目の予測補正動作を実行し、さらに温度が上昇して(T 0 + 1 1) に達したら、二回目の予測補正動作を実行するように構成しても良い。

【 0 1 7 9 】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 1 8 0 】

実施の形態 6

この実施の形態 6 では、前記予測補正手段が、記録媒体上に画像を形成するごとに、予測補正を実行するように構成したものである。

【 0 1 8 1 】

また、この実施の形態 6 では、前記予測補正手段が、記録媒体上に画像を形成するごとにカラーレジズれ量を予測し、当該カラーレジズれ量の予測値が所定のズれ量を越えた場合にのみ予測補正を実行するように構成しても良い。

【 0 1 8 2 】

さらに、この実施の形態 6 では、前記予測補正手段が、カラー画像形成装置を起動するごとに、予測補正を実行するように構成しても良い。

【 0 1 8 3 】

また更に、この実施の形態 6 では、前記予測補正手段が、カラー画像形成装置を起動するごとにカラーレジズれ量を予測し、当該カラーレジズれ量の予測値が所定のズれ量を越えた場合にのみ予測補正を実行するように構成しても良い。

【 0 1 8 4 】

ここまで、予測補正手段としての I O T メインコントローラ 7 1 は、温度による予測補正の開始条件を温度で規定し、温度変化量に伴うカラーレジズれ量を予測して補正する例を説明してきたが、予測補正の実施タイミングを、温度によらずに、あるいは温度の予測補正と組み合わせて画像形成装置の動作状態で規定し実施するようにしても良い。

【 0 1 8 5 】

すなわち、この実施の形態 6 では、例えば、カラー画像形成装置において、各画像形成(ページ)を行う毎、あるいはマシン起動時(パワーオン/ポリゴンミラー動作開始時/低電力モードからの復帰時)毎に、常に予測補正手段によって予測補正動作を実行するように構成される。

【 0 1 8 6 】

このとき補正量の算出は、前回のレジコン動作時あるいは温度による予測補正時の温度と現状温度の相対温度と絶対温度よりカラーレジズれ量を予測し、その補正值(設定値)を算出するように構成される。

【 0 1 8 7 】

この動作により、常にカラーレジズれの予測補正動作が実行されることになり、前述した許容ズれ量で開始条件を設定してカラーレジズれ補正(予測補正)を動作させるよりも、実際のレジズれを小さく押さえ込むことが可能となる。特に、予測補正手段としての I O T メインコントローラ 7 1 の演算速度が速い場合に有効である。

【 0 1 8 8 】

このとき温度変化量が小さければ、予測されるズれ量、それに応じた補正量も小さくなる。ここである規定値(許容量)を設定し、ズれ量あるいは補正量がこの規定値を超えるようならば補正を実行し、ズれ量あるいは補正量がこの規定値内であれば補正を行わないように構成しても良い。これは、制御回路の動作速度が速いか遅いか等によって、予測動作のために、画像出力を遅らせるような処理となる場合は特に有効である。

【 0 1 8 9 】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 1 9 0 】

実施の形態 7

図 3 4 はこの発明の実施の形態 7 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には

10

20

30

40

50

同一の符号を付して説明すると、この実施の形態7では、複数の画像形成ユニットにおけるカラーレジズれ量を予測して補正する予測補正手段を備え、前記予測補正手段は、当該カラー画像形成装置を起動した後、所定時間が経過するごとに、カラー画像形成装置の積算された起動時間に基づいてカラーレジズれ量の予測補正を実行するように構成したものである。なお、図34中、2つの黒丸は、便宜上、上下に分けて図示されているが、上の黒丸は、下の黒丸と同一の温度を示している。

【0191】

また、この実施の形態7では、前記予測補正手段が、当該カラー画像形成装置を起動した後、所定枚数の記録媒体に画像を形成するごとに、カラー画像形成装置の積算された記録媒体の枚数に基づいてカラーレジズれ量の予測補正を実行するように構成しても良い。

10

【0192】

すなわち、この実施の形態7では、特定の温度センサの読取り温度にカラーレジズれ特性が依存しない場合に、所定の時間間隔あるいは出力枚数ごとに予測補正動作を実行するように構成されている。

【0193】

更に説明すると、図3に示すROS14及び定着器37や、図26に示すROS230及び定着器270の場合には、当該ROS14やROS230のポリゴンミラーを回転駆動するポリゴンモータの起動時、あるいは定着器37や定着器270の起動時（温度上昇時）は、図34に示すように、機内の温度上昇特性に伴うカラーレジズれの変化が、一つの温度センサの読取り温度値に対するカラーレジ特性から外れることがある。これは、ROS14やROS230のポリゴンモータの起動時、あるいは定着器37や定着器270の起動時は、特定部位（ポリゴンモータや定着器）の温度が大きく上昇することに起因するものである。

20

【0194】

したがって、上記ROS14やROS230のポリゴンモータ、あるいは定着器37や定着器270の近傍に画像形成部材が存在すると、当該画像形成部材が特定部位の温度上昇の影響を受けて、図34に示すように、機内の温度上昇特性に伴うカラーレジズれの変化が、一つの温度センサの読取り温度値に対するカラーレジ特性から外れることがあるのである。

【0195】

上記温度センサ（環境センサ）は、その読取り温度値に対してカラーレジズれ変化量が比較的安定し、かつカラーレジ変化の感度が高い（ $\text{温度変化量} / \text{単位カラーレジ変化量}$ ）が大きい）機内の特定個所に設置するのが一般的である。しかし、一つの温度センサ（環境センサ）では、機内温度分布のすべてのケースを網羅することが難しい場合がある。例えば、上記ROS14やROS230のポリゴンミラーの起動時における温度変化のように、一つのセンサの読取り値に対するカラーレジズれ特性から外れることがある。つまり、温度センサがROS14やROS230から離れたところに設置されている場合には、当該ROS14やROS230の温度上昇に伴う機内の温度変化を検出することができない場合である。

30

【0196】

図34は、このときの絶対温度とカラーレジズれ変化の様子を示すものである。ポリゴンミラーの起動直後の一定時間（図中Aの領域）、例えば連続して100枚～500枚程度プリントしたときなどは、図34の上段のグラフに示すように、温度センサで読み取る機内温度変化と、カラーレジ変化特性に別の特性が加わったカラーレジズれ変化となる（図34中の斜線で示した部分）。そして、ポリゴンミラーを起動して一定時間経過した後は、機内温度に対するカラーレジ温度特性カーブに戻る。

40

【0197】

そこで、この領域Aの期間においては、温度によるカラーレジズれ予測補正のみではなく、ポリゴンモータ起動時間から予測されるカラーレジズれを加算したズれ量を補正するようにすればよい。ここでは、ポリゴンモータ起動後の時間でカラーレジを予測することを

50

説明したが、画像形成開始に伴うポリゴンミラー起動であるならば、画像出力枚数としてもよい。また、ここではポリゴンモータの起動後一定期間におけるカラーレジズれ予測補正について説明したが、発生要因としては、同様のことが考えられる定着器 37 や定着器 270 の起動時（温度上昇時）でも、時間あるいは画像出力枚数に応じてのカラーレジズれ予測補正を行っても良い。

【0198】

その際、予測補正手段としての IOT メインコントローラ 71 は、ポリゴンモータの起動時間から、所定時間が経過するごとに、あるいは所定枚数の記録媒体に画像を形成するごとに、予測補正動作を実行すればよいが、ここで、所定時間あるいは所定枚数は、一定値である必要はなく、図 34 に示すように、ポリゴンモータの起動時間から急激にカラーレジズれが変化する領域があるため、この領域では、一定の小さい時間あるいは枚数間隔で予測補正を実行し、その後、カラーレジズれが略フラット状になる領域では、大きな時間あるいは枚数間隔で予測補正を実行するように構成しても良い。

10

【0199】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同様であるので、その説明を省略する。

【0200】

なお、前記実施の形態では、カラーレジズれ量を予測し、そのズレ量を補正する構成について説明したが、カラーレジズれ量を予測算出せずに、そのズレ量を補正する補正量を予測算出して補正しても良い。

【0201】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、装置本体内の温度上昇に起因するカラーレジズれを補正するレジコン動作を効率的に行うことを可能とすることにより、画像形成動作が不可能な状態いわゆるダウンタイムの軽減や、レジコンパッチ形成のためのトナー消費量の低減、あるいはクリーニング部材への負荷の低減、更には廃却トナー回収容量などの低減を可能としたカラー画像形成装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタを示す概略構成図である。

【図 2】 図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型プリンタの制御回路を示すブロック図である。

30

【図 3】 図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタを示す構成図である。

【図 4】 図 4 (a) (b) は主走査方向の倍率ズレをそれぞれ示す説明図である。

【図 5】 図 5 (a) (b) は主走査方向のマーヅれをそれぞれ示す説明図である。

【図 6】 図 6 (a) (b) はスキューズレをそれぞれ示す説明図である。

【図 7】 図 7 (a) (b) は副走査方向のマーヅれをそれぞれ示す説明図である。

【図 8】 図 8 は副走査方向の周期的な変動を示す説明図である。

【図 9】 図 9 は主走査方向の周期的な変動を示す説明図である。

【図 10】 図 10 は種々の要因によるカラーレジズれを示す説明図である。

40

【図 11】 図 11 はカラーレジズれ検出用パターン及び検知手段の配置を示す構成図である。

【図 12】 図 12 はカラーレジズれ検出用パターンを示す説明図である。

【図 13】 図 13 はカラーレジズれ検出用パターンを示す説明図である。

【図 14】 図 14 はカラーレジズれ検出用パターンの検知手段を示す斜視構成図である。

【図 15】 図 15 はカラーレジズれ検出用パターンの検知方法を示す説明図である。

【図 16】 図 16 (a) ~ (c) は主走査粗マーヅれ補正、副走査粗マーヅれ補正及びスキュー補正の方法をそれぞれ示す説明図である。

【図 17】 図 17 (a) (b) は主走査微マーヅれ補正、副走査微マーヅれ補正及びス

50

キュー補正の方法をそれぞれ示す説明図である。

【図 18】 図 18 (a) ~ (c) は倍率バランスずれ及び倍率バランス補正の方法をそれぞれ示す説明図である。

【図 19】 図 19 は倍率バランス補正に用いられる各クロック信号を示す波形図である。

【図 20】 図 20 は主走査方向及び副走査方向の画素位置の補正方法を示す説明図である。

【図 21】 図 21 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置の動作を示すフローチャートである。

【図 22】 図 22 (a) (b) はカラーレジ特性カーブを示すグラフ及び当該グラフに基づく温度範囲を示す図表である。 10

【図 23】 図 23 (a) (b) はこの発明の実施の形態 2 におけるカラーレジ特性カーブを示すグラフ及び当該グラフに基づく補正パラメータを示す図表である。

【図 24】 図 24 はこの発明の実施の形態 3 に係るカラー画像形成装置の制御に使用されるカラーレジ特性カーブを近似する関数を示すグラフである。

【図 25】 図 25 はこの発明の実施の形態 3 に係るカラー画像形成装置の制御に使用されるカラーレジ特性カーブを近似する関数を示すグラフである。

【図 26】 図 26 はこの発明の実施の形態 4 に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタを示す概略構成図である。 20

【図 27】 図 27 はカラーレジずれ検出用パターンを示す説明図である。 20

【図 28】 図 28 はカラーレジずれ検出用パターンを検出するセンサを示す断面構成図である。

【図 29】 図 29 はカラーレジずれ検出用パターンを検出するセンサを示す説明図である。

【図 30】 図 30 はこの発明の実施の形態 1 に係るカラー画像形成装置としてのタンデム型のデジタルカラープリンタの他の構成例を示す概略構成図である。

【図 31】 図 31 は従来カラー画像形成装置を示す構成図である。

【図 32】 図 32 は従来カラー画像形成装置におけるレジずれに使用されるパターンを示す斜視構成図である。

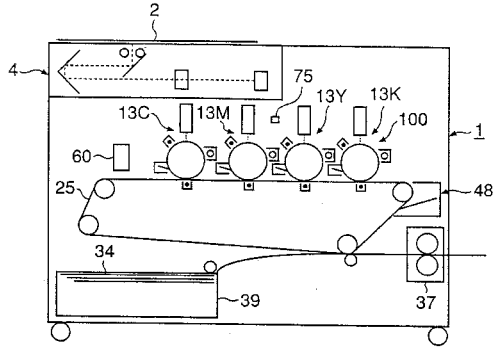
【図 33】 図 33 はこの発明の実施の形態 5 に係るカラー画像形成装置の動作を示すグラフである。 30

【図 34】 図 34 はこの発明の実施の形態 7 に係るカラー画像形成装置の動作を示すグラフである。

【符号の説明】

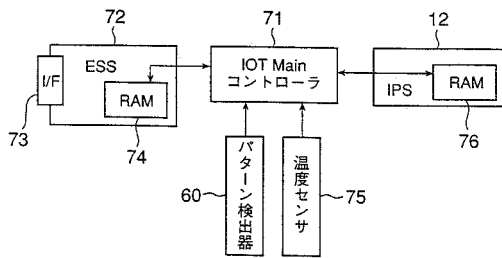
1 : プリンタ本体、13K、13Y、13M、13C : 画像形成ユニット、14 : ROS、25 : 中間転写ベルト、50 : カラーレジずれ検出用のパターン、60 : 検知手段、71 : IOTメインコントローラ (予測補正手段) 。

【図1】

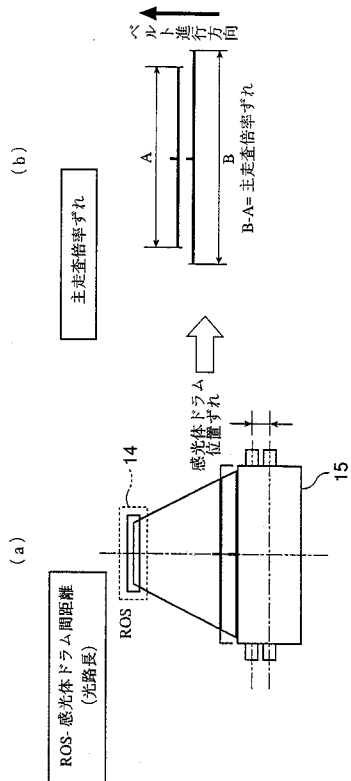


1: プリンタ本体、13K、13Y、13M、13C: 画像形成ユニット、14: ROS、25: 中間転写ベルト、50: カラーレジズれ検出用のパターン、60: 検知手段、71: IOTメインコントローラ (予測補正手段)。

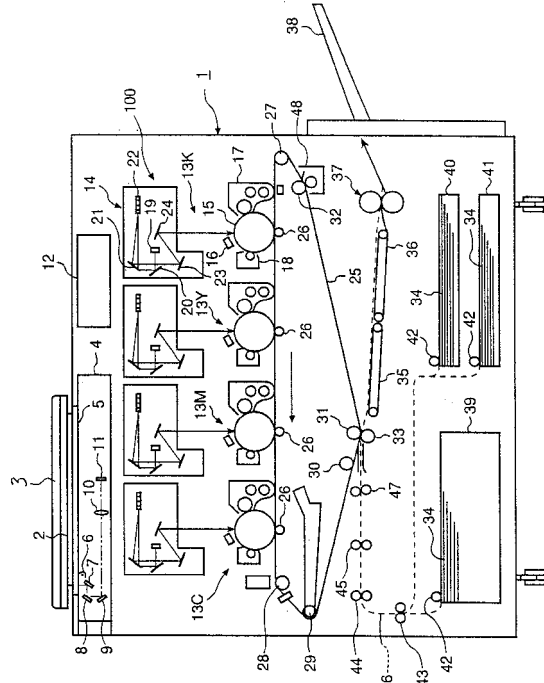
【図2】



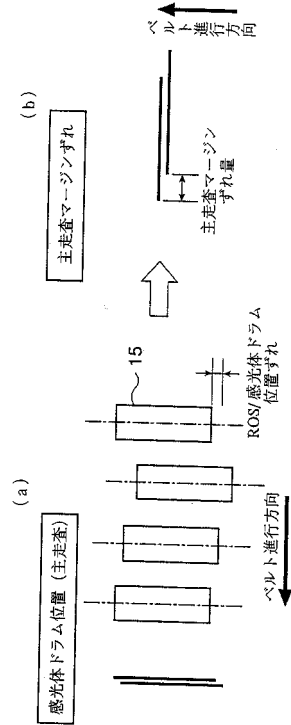
【図4】



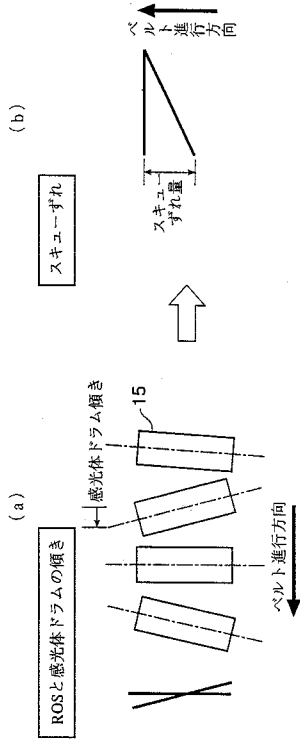
【図3】



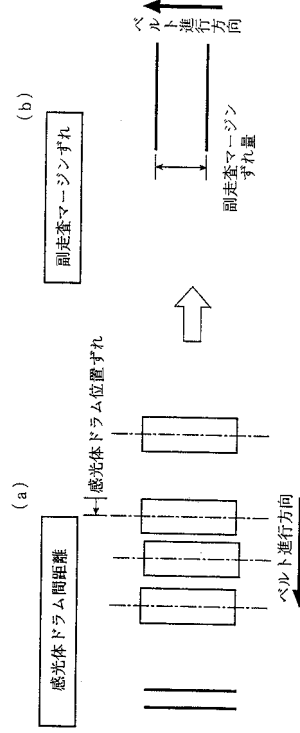
【図5】



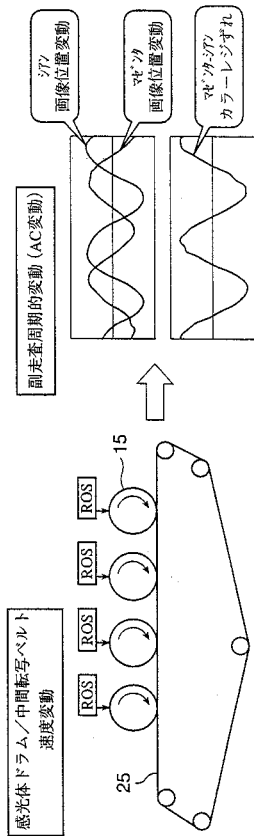
【 図 6 】



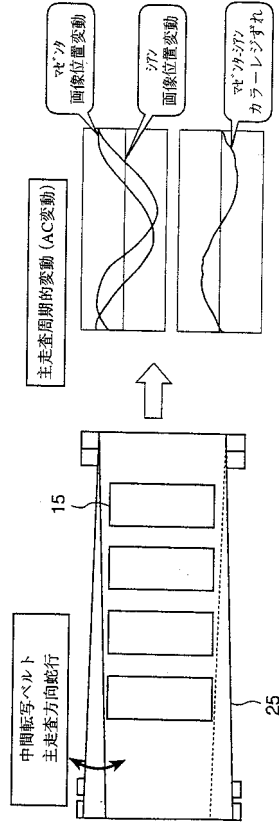
【 図 7 】



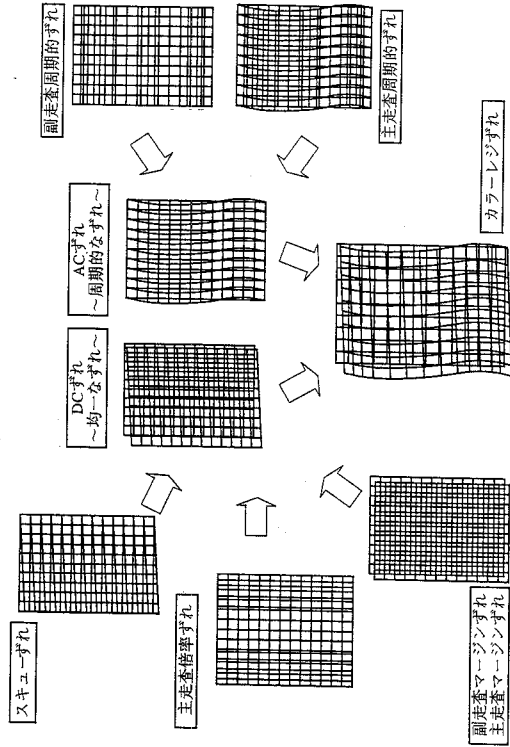
【 図 8 】



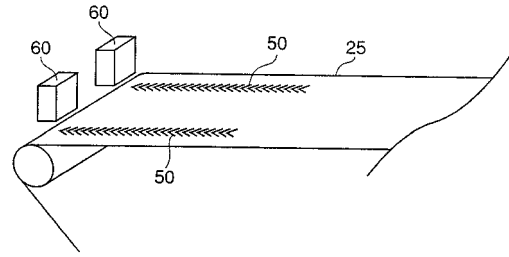
【 図 9 】



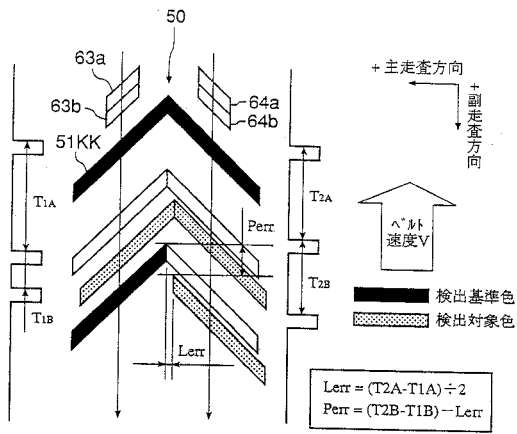
【図10】



【図11】

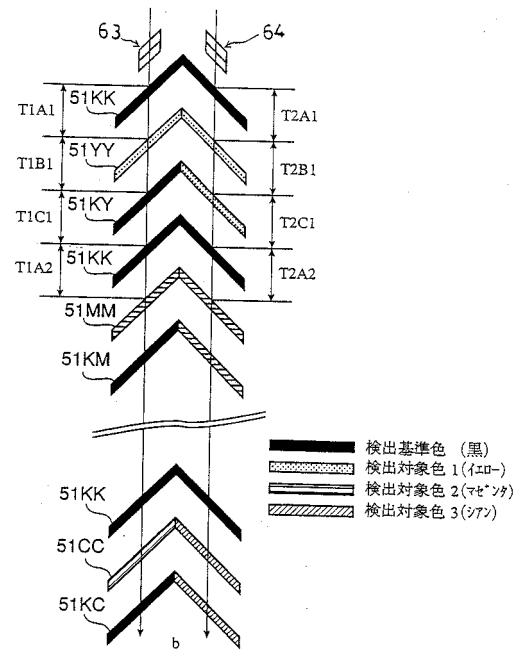


【図12】



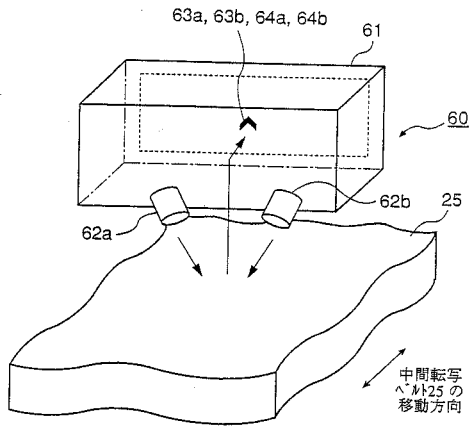
51KK: 第1のマーク

【図13】

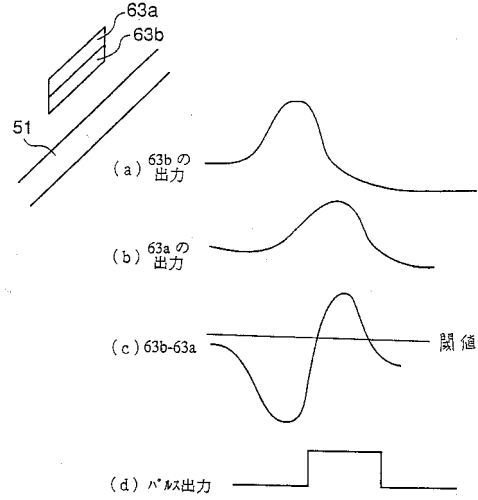


51YY: 第2のマーク
51KY: 第3のマーク

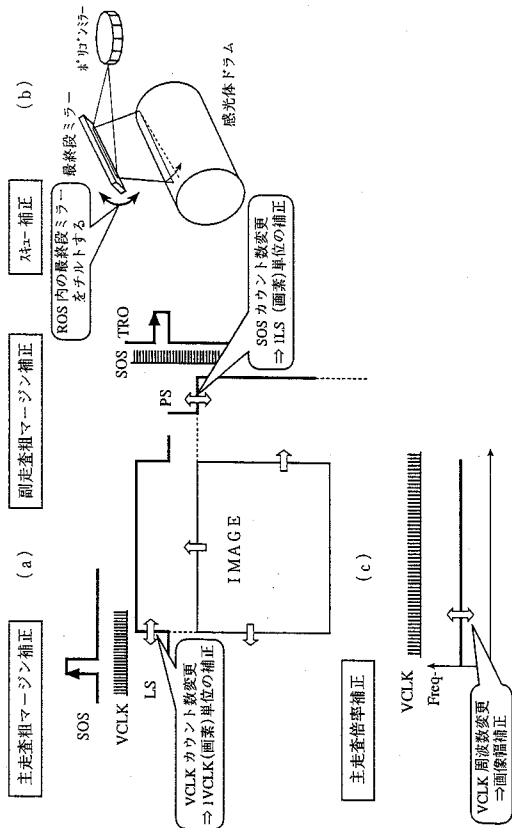
【図14】



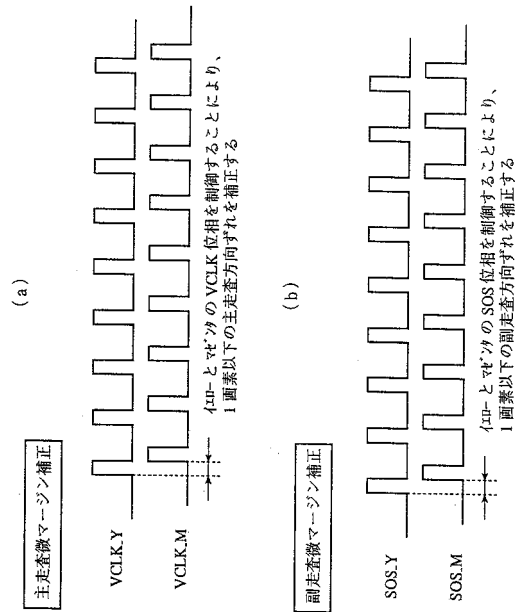
【図15】



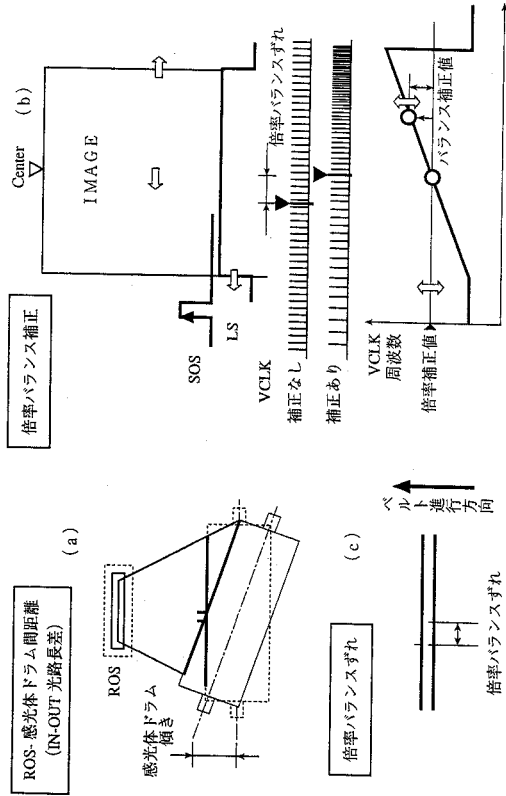
【図16】



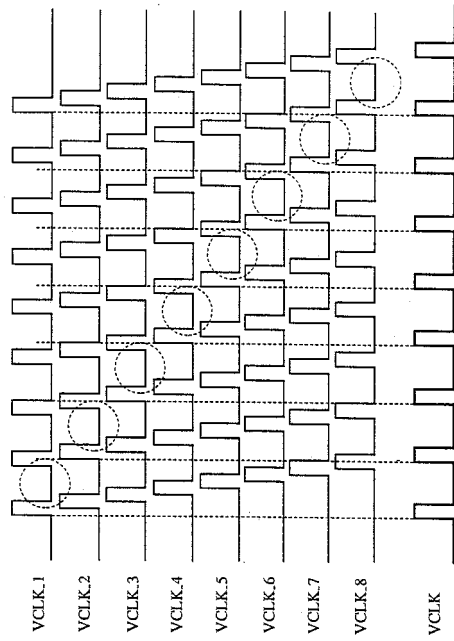
【図17】



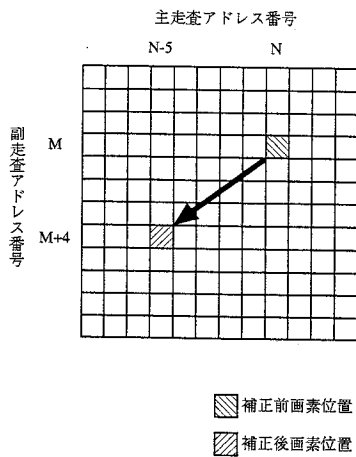
【図18】



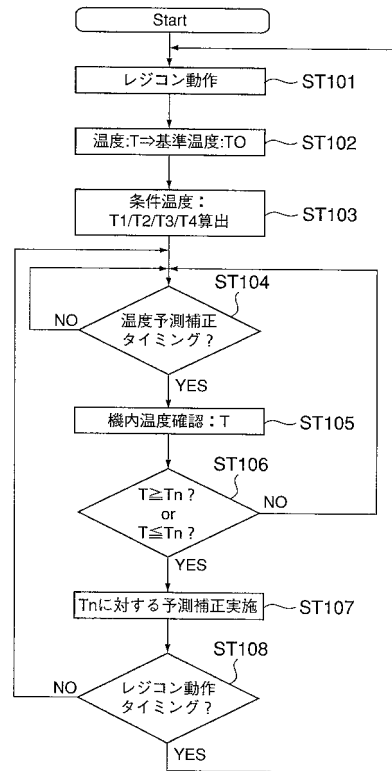
【図19】



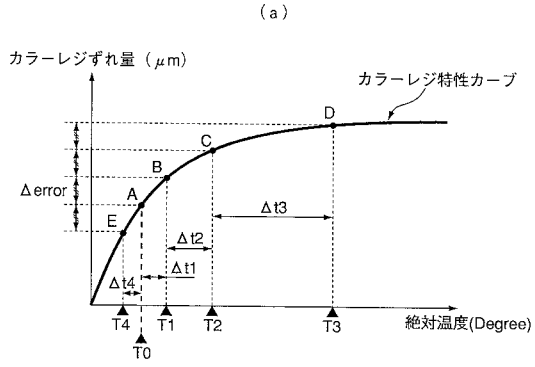
【図20】



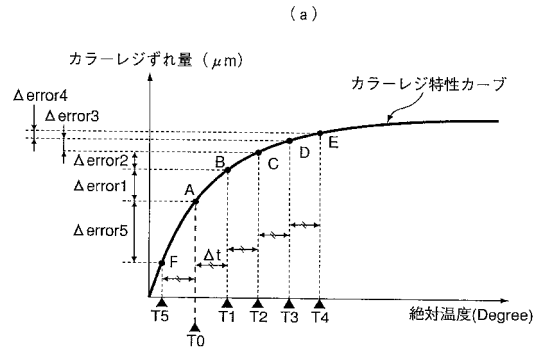
【図21】



【図 2 2】



【図 2 3】



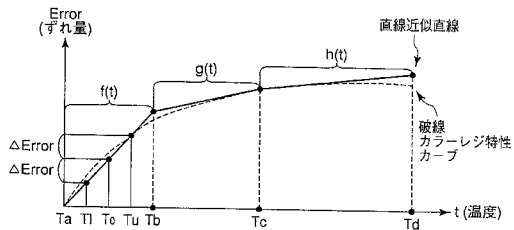
(b)

絶対温度 (°C)	温度条件/パラメータ (°C)	
	Lower	Upper
10	2.0	2.0
15	2.0	2.0
20	2.0	2.5
25	2.5	2.5
30	2.5	3.0
35	3.0	3.5
40	4.0	4.0
45	4.5	4.5

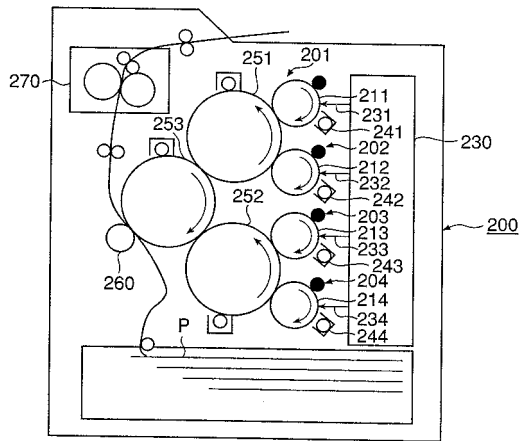
(b)

絶対温度 (°C)	補正パラメータ (STEP数)	
	UP	DOWN
10	5	-5
15	4	-5
20	4	-4
25	3	-4
30	2	-3
35	2	-2
40	1	-2
45	1	-1

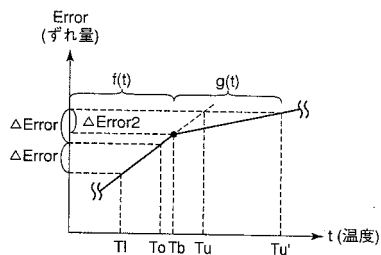
【図 2 4】



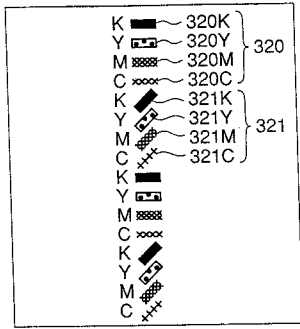
【図 2 6】



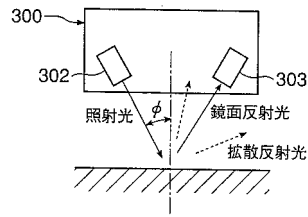
【図 2 5】



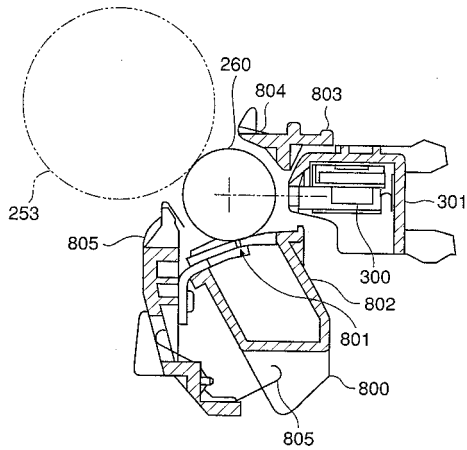
【 図 2 7 】



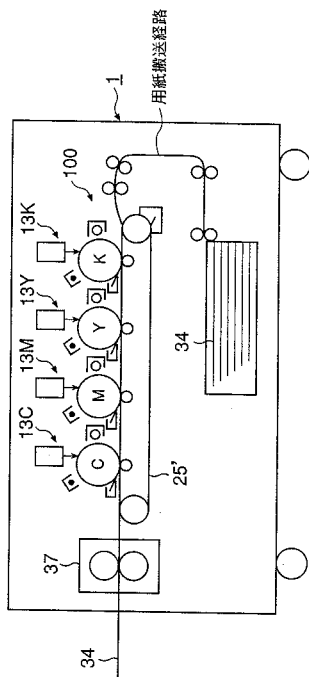
【 図 2 9 】



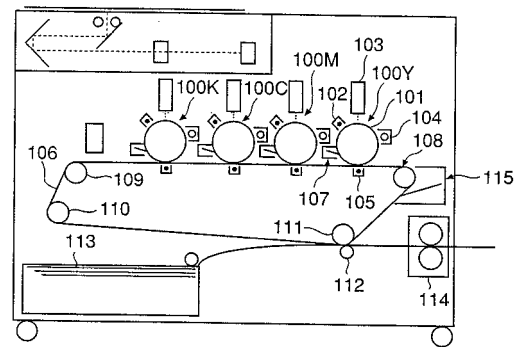
【 図 2 8 】



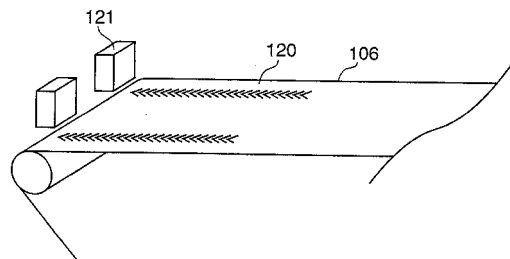
【 図 3 0 】



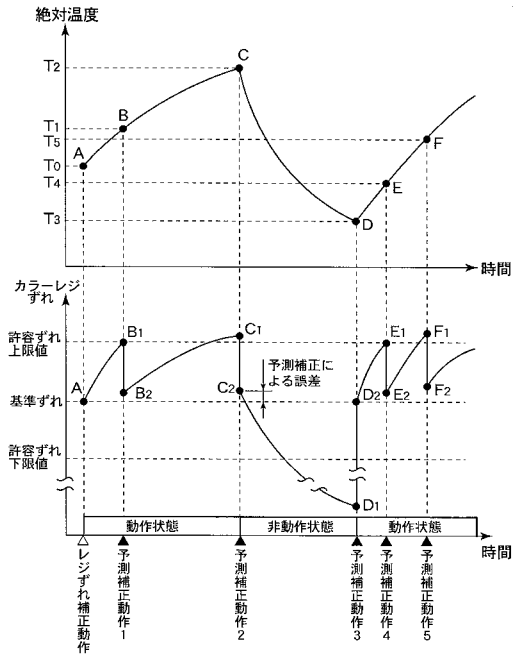
【 図 3 1 】



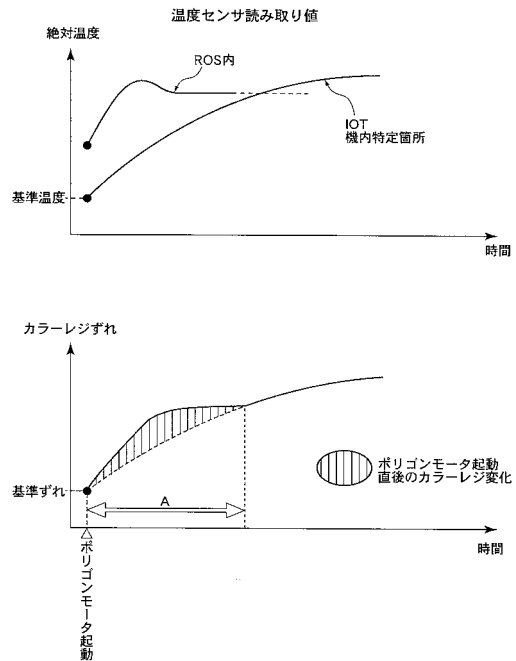
【 図 3 2 】



【図33】



【図34】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/16
G 0 3 G 21/00 3 7 2

(72)発明者 戸田 常雄
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 久保田 浩介
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックス株式会社内

審査官 蔵田 真彦

(56)参考文献 特開2000-221758(JP,A)
特開平08-305108(JP,A)
特開2000-305340(JP,A)
特開平10-213943(JP,A)
特開平11-231750(JP,A)
特開平01-142674(JP,A)
特開平08-286566(JP,A)
特開2000-218860(JP,A)
特開平03-293679(JP,A)
特開2000-089148(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/01
G03G 15/00
G03G 15/16
G03G 21/14