

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4273007号
(P4273007)

(45) 発行日 平成21年6月3日 (2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月6日 (2009.3.6)

(51) Int.Cl.	F I
GO3G 15/16 (2006.01)	GO3G 15/16
GO3G 21/14 (2006.01)	GO3G 21/00 3 7 2
GO3G 15/01 (2006.01)	GO3G 15/01 Y
	GO3G 15/01 1 1 4 A

請求項の数 10 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2004-15705 (P2004-15705)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年1月23日 (2004.1.23)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-252434 (P2004-252434A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成16年9月9日 (2004.9.9)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成18年4月10日 (2006.4.10)		弁理士 別役 重尚
(31) 優先権主張番号	特願2003-24816 (P2003-24816)	(72) 発明者	山田 直人
(32) 優先日	平成15年1月31日 (2003.1.31)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		ヤノン株式会社内

審査官 ▲高▼橋 祐介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一の像担持体と、
画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、
前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、
前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、を有し、
異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写した後、前記中間転写体の像を記録材に転写することで画像形成を行う画像形成装置において、
前記中間転写体に当接して前記中間転写体表面をクリーニングするクリーニング手段と、
前記クリーニング手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段と、
前記接離手段が当接した状態及び離間した状態における前記中間転写体の周回速度を検知する検知手段と、
画像形成中の前記中間転写体の周囲の湿度及び温度を検出する環境検出手段と、
前記クリーニング手段が当接した状態における前記中間転写体の周回速度と前記クリーニング手段が離間した状態における前記中間転写体の周回速度との速度差、及び前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出し、前記速度差と前記変化量とに基づいて、前記露光手段が前記像担

持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御手段と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記検知手段は、前記中間転写体に付設される基準部材を検知する基準部材検知手段と、前記基準部材検知手段より得られる第 1 の検知信号から前記中間転写体の周回に伴い得られる第 2 の検知信号までの間の時間を測定する測定手段と、を備え、前記検知手段は、前記測定手段の測定結果に基づいて前記中間転写体の周回速度を検知することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記像担持体に第 1 色目のトナーに対応する静電潜像が形成されたことに応じて基準信号のカウントを開始し、前記基準信号のカウントが所定数なされたことに応じて前記露光手段に第 2 色目以降に形成される静電潜像を現像させる色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始させることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記所定数を制御することを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

単一の像担持体と、
画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、

前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、
前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、
異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第 1 の転写手段と、

前記中間転写体と当接することによって前記中間転写体上のトナー像を記録材に転写する第 2 の転写手段と、

前記第 2 の転写手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段と、
前記第 2 の転写手段が前記中間転写体に当接した状態及び離間した状態における前記中間転写体の周回速度を検知する検知手段と、

画像形成中の前記中間転写体の周囲の湿度及び温度を検出する環境検出手段と、
前記第 2 の転写手段が前記中間転写体に当接した状態における前記中間転写体の周回速度と離間した状態における前記中間転写体の周回速度との速度差及び前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出し、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記検知手段は、前記中間転写体に付設される基準部材を検知する基準部材検知手段と、前記基準部材検知手段より得られる第 1 の検知信号から前記中間転写体の周回に伴い得られる第 2 の検知信号までの間の時間を測定する測定手段と、を備え、前記検知手段は、前記測定手段の測定結果に基づいて前記中間転写体の周回速度を検知することを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記像担持体に第 1 色目のトナーに対応する静電潜像が形成されたことに応じて基準信号のカウントを開始し、前記基準信号のカウントが所定数なされたことに応じて前記露光手段に第 2 色目以降に形成される静電潜像を現像させる色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始させることを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記所定数を制御することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第 1 の転写手段と、前記中間転写体上のトナー像を、記録材に転写する第 2 の転写手段と、前記中間転写体に当接して前記中間転写体表面をクリーニングするクリーニング手段と、前記クリーニング手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段とを有する画像形成装置の画像形成制御方法において、

前記クリーニング手段が前記中間転写体から当接した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第 1 の検知ステップと、

前記クリーニング手段が前記中間転写体から離間した状態での前記中間転写体の周回方向の長さを検知する第 2 の検知ステップと、

前記第 1 の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度と前記第 2 の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度との速度差を算出する第 1 の算出ステップと、

画像形成中の中間転写体の周囲の湿度または温度を検出する環境検出ステップと、

前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出する第 2 の算出ステップと、

前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御ステップと、を備えることを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項 10】

単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第 1 の転写手段と、前記中間転写体と当接することによって前記中間転写体上のトナー像を、記録材に転写する第 2 の転写手段と、前記第 2 の転写手段を前記中間転写体に当接及び離間させる接離手段とを有する画像形成装置の画像形成制御方法において、

前記第 2 の転写手段が前記中間転写体に当接した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第 1 の検知ステップと、

前記第 2 の転写手段が前記中間転写体から離間した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第 2 の検知ステップと、

前記第 1 の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度と前記第 2 の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度との速度差を算出する第 1 の算出ステップと、

画像形成中の中間転写体の周囲の湿度または温度を検知する環境検出ステップと、

前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出する第 2 の算出ステップと、

前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御ステップと、を備えることを特徴とする画像形成制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置及びその画像形成制御方法に関し、特に複写機、複合機、プリンタ等の電子写真方式で記録紙に画像形成を行い、感光体上に形成したトナー像を中間転写体に一次転写した後、中間転写体上のトナー像を記録紙に二次転写することで画像形成を行う画像形成装置及びその画像形成制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、複写機、複合機、プリンタ等の電子写真方式で画像形成を行う画像形成装置として、感光体上に形成されたトナー像を一旦中間転写体へ一次転写した後、そのトナー像を記録紙やＯＨＰシート等の記録材上へ二次転写し、その記録材上のトナー像を定着させることで画像を得る画像形成装置が知られている。また、上記転写に用いる中間転写体としてはドラム状の中間転写体やベルト状の中間転写体が実用化されているが、ベルト状の中間転写体を使用する中間転写ベルト方式は、画像形成装置内に設置する際のスペース的な面で有利であるという点から、画像形成装置の小型化が望まれている今日、注目される転写方式である。

10

【0003】

また、上記中間転写ベルト方式により転写を行う画像形成装置において、フルカラー画像を得る場合には、感光体上にトナー像を重ねて形成することは困難であることから、中間転写ベルト上にイエロー、シアン、マゼンタの３色またはそれにブラックを加えた４色のトナー像を感光体から順次一次転写し、中間転写ベルト上に重ねられたフルカラーのトナー像を一括して記録材に二次転写することによってフルカラー画像を得ている。

【0004】

上記のような工程で得られるフルカラー画像において良好な画質を得るためには、中間転写ベルト上に重ね合わされる多色トナー像の位置合わせを正確に行うことが必要である。即ち、３色または４色のトナー像を重ね合わせる位置が僅かにでもそれぞれずれてしま

20

っては、得られる画像の色彩が原稿等の媒体上に形成されている原画像の色彩とは全く異なってしまうため、上記位置合わせを正確に行うことが必要である。

【0005】

そこで、従来においては、中間転写ベルト上の多色トナー像の重ね位置合わせを正確に行うために、中間転写ベルト上の所定の位置に画像形成タイミングの基準となる基準マークを設け、その基準マークを中間転写ベルトの搬送経路上の所定の位置に設けられる光学センサ等によって検知し、基準マークの検知後に所定のタイミングで画像形成プロセスを開始することで、中間転写ベルト上の一定の位置に多色トナー像を一次転写して重ねることを可能にしている。また、多色トナー像の位置合わせを一層正確に行う改良技術も提案されている（例えば、特許文献１，２参照）。

30

【0006】

しかし、これらの従来方法により画像形成を続けていくと、中間転写ベルトの劣化による画像欠陥が生じるおそれがある。即ち、これらの方法によれば、中間転写ベルト上の常に一定の領域にトナー像が重ねられるため、中間転写ベルト内部の導電剤の状態が経時的に変化してしまい、中間転写ベルトのトナー像が重ねられる領域の抵抗値が低下する現象が生じる。このように中間転写ベルトの特定の領域の抵抗値が低下すると、抵抗値が低下した領域とそれ以外の領域とにおける一次転写性、二次転写性に差が生じ、特に抵抗値が低下した領域とそれ以外の領域とにわたる大きなハーフトーンの画像を形成する際に、白抜け等の画像欠陥が目立つ場合がある。

【0007】

40

このような問題に対して、中間転写ベルト上に複数の基準マークを設けて、フォトセンサによってそれらの複数の基準マークのうち、何れか１つの基準マークを検知した後、所定のタイミングに感光体への露光タイミングを制御し、多色トナー像の位置合わせを正確に行いながら、同時に中間転写ベルト上の異なる位置にトナー像を一次転写させる技術が提案されている（例えば、特許文献３参照）。

【0008】

このような中間転写ベルトに設けられる複数の基準マークによって画像形成プロセスのタイミングを制御する場合には、それぞれの基準マークを特定するための識別表示を基準マークに付すことで、センサによって識別表示を識別しながら制御を行う必要がある。即ち、例えば、中間転写ベルト上の所定の位置に設けられる基準マーク a を基準としてイエ

50

ローのトナー像を中間転写ベルトに転写すると、次のトナー像の重ね合わせ、例えばシアンのトナー像を中間転写ベルトに転写する際にも基準マーク a を基準として転写を行う必要があり、他の基準マーク b を基準としては色ズレが生じてしまう。

【 0 0 0 9 】

しかし、記録材に対する画像形成速度に同期して回転している中間転写ベルト上の基準マークに付されている識別表示をセンサが識別できなくなる場合がある。特に、最近では画像形成速度の高速化が要求されており、これに応じて高速に回転する中間転写ベルトの識別表示までセンサが正確に読み取るのは難しくなりつつある。或いは、そのような場合にも正確に識別表示まで読み取ることができる高性能なセンサが必要となり、コスト的に不利となる。また、中間転写ベルト表面をクリーニングブレードによりクリーニングする際等に、その識別表示が消えてしまい、中間転写ベルトの識別表示までセンサが正確に読み取るのは難しいという場合がある。これらの場合には適切なタイミング制御が行えず、色ズレが生じるおそれがある。

【 0 0 1 0 】

更に、上記のような中間転写ベルトに設けられる複数の基準マークによって画像形成プロセスのタイミングを制御する場合には、最初の 1 色目の作像（トナー像の作成）準備が完了してから最初の基準マークを検知して作像を開始するので、作像準備～最初の基準マークを検知するまでのウェイト時間が最低でもフルカラーの F C O T（ファーストコピータイム）として加算されてしまう。

【 0 0 1 1 】

そこで、最近上記のウェイト時間を積極的に減少させていく方式として、中間転写体の周方向（回転方向）の長さである周長を予め検知し R A M 等に記憶しておき、作像準備が完了してからプログラムに応じて任意のタイミングで作像開始信号を生成する方式が検討されている。本方式では任意のタイミングで 1 色目の作像開始信号を生成し、予め検知された中間転写体の周長とその周速（周回速度）により算出された中間転写体が 1 周する 1 周時刻に達した時点で次の色の作像開始信号を生成することで、上述した最初の基準マークを検知するまでのウェイト時間が無くなり、基準マークに基づき作像を開始する方式よりもフルカラーの F C O T が早くなるという利点がある（例えば、特許文献 4 参照）。

【特許文献 1】特開平 7 - 9 2 7 6 3 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 2 8 1 5 3 6 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 1 4 6 6 9 8 号公報

【特許文献 4】特開平 1 0 - 2 0 6 1 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、上記のように、予め算出された一周時刻を用いて作像開始信号を生成する方式では、フルカラー画像を複数枚連続して出力する場合に以下のような問題があった。

【 0 0 1 3 】

中間転写体上に記録紙 1 枚目の 1 色目のトナー像を形成する際において、中間転写体からクリーニングブレードを離間する時に発生するメカニカルショックや、更に 4 色目のトナー像を中間転写体に重ねた後に中間転写体上に形成されたカラートナー像を記録紙に二次転写する際に二次転写ローラを記録材に当接する時に発生するメカニカルショックや、更に中間転写体のクリーニング処理のためにクリーニングブレードを中間転写体に当接する時に発生するメカニカルショックや、その他、クリーニングブレードの離間及び当接によるメカニカル的な負荷変動が発生し、このようなメカニカル的な負荷変動のために中間転写体の回転速度が変動し 1 周時刻が各色間ごとに異なるために、色重ねの工程において、1 色目と 2 色目以降に色ズレが発生してしまう問題があった。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、色重ねの工程における色ズレと連続コピー中の経時的な環境変化によ

10

20

30

40

50

る中間転写体の周長変化による色ズレを改善することができる画像形成装置及びその画像形成制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

請求項1記載の画像形成装置は、単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、を有し、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写した後、前記中間転写体の像を記録材に転写することで画像形成を行う画像形成装置において、前記中間転写体に当接して前記中間転写体表面をクリーニングするクリーニング手段と、前記クリーニング手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段と、前記接離手段が当接した状態及び離間した状態における前記中間転写体の周回速度を検知する検知手段と、画像形成中の前記中間転写体の周囲の湿度及び温度を検出する環境検出手段と、前記クリーニング手段が当接した状態における前記中間転写体の周回速度と前記クリーニング手段が離間した状態における前記中間転写体の周回速度との速度差、及び前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出し、前記速度差と前記変化量とに基づいて、前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0016】

請求項5記載の画像形成装置は、単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第1の転写手段と、前記中間転写体と当接することによって前記中間転写体上のトナー像を記録材に転写する第2の転写手段と、前記第2の転写手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段と、前記第2の転写手段が前記中間転写体に当接した状態及び離間した状態における前記中間転写体の周回速度を検知する検知手段と、画像形成中の前記中間転写体の周囲の湿度及び温度を検出する環境検出手段と、前記第2の転写手段が前記中間転写体に当接した状態における前記中間転写体の周回速度と離間した状態における前記中間転写体の周回速度との速度差及び前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出し、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】

請求項9記載の画像形成制御方法は、単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第1の転写手段と、前記中間転写体上のトナー像を、記録材に転写する第2の転写手段と、前記中間転写体に当接して前記中間転写体表面をクリーニングするクリーニング手段と、前記クリーニング手段を前記中間転写体に対して、当接及び離間させる接離手段とを有する画像形成装置の画像形成制御方法において、前記クリーニング手段が前記中間転写体から当接した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第1の検知ステップと、前記クリーニング手段が前記中間転写体から離間した状態での前記中間転写体の周回方向の長さを検知する第2の検知ステップと、前記第1の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度と前記第2の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度との速度差を算出する第1の算出ステップ

と、画像形成中の中間転写体の周囲の湿度または温度を検出する環境検出ステップと、前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出する第２の算出ステップと、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御ステップと、を備えることを特徴とする。

【００１８】

請求項１０記載の画像形成制御方法は、単一の像担持体と、画像データに基づいて前記像担持体にレーザ光を照射し、前記像担持体に静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を複数色のトナーによって現像する現像手段と、前記像担持体上のトナーを転写させる中間転写体と、異なるタイミングで前記像担持体上に順次形成される前記複数色のトナー像を周回駆動される中間転写体に転写する第１の転写手段と、前記中間転写体と当接することによって前記中間転写体上のトナー像を、記録材に転写する第２の転写手段と、前記第２の転写手段を前記中間転写体に当接及び離間させる接離手段とを有する画像形成装置の画像形成制御方法において、前記第２の転写手段が前記中間転写体に当接した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第１の検知ステップと、前記第２の転写手段が前記中間転写体から離間した状態での前記中間転写体の周回速度を検知する第２の検知ステップと、前記第１の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度と前記第２の検知ステップにおいて検知される前記中間転写体の周回速度との速度差を算出する第１の算出ステップと、画像形成中の中間転写体の周囲の湿度または温度を検知する環境検出ステップと、前記環境検出手段の検出結果に基づいて算出される水分量に基づいて前記中間転写体の周回方向の長さの変化量を算出する第２の算出ステップと、前記速度差と前記変化量とに基づいて前記露光手段が前記像担持体に前記複数色のトナーに対応する静電潜像の形成を開始するタイミングを制御する制御ステップと、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【００３６】

請求項１記載の画像形成装置、請求項９記載の画像形成制御方法によれば、画像形成中の水分量の変化により経時的に変換する中間転写体の周長の変化を静電潜像の形成を開始するタイミングに反映させるので、クリーニング手段が中間転写体に当接した状態において形成されるトナー像と離間した状態において形成されるトナー像とのずれを抑制することができる。

また、請求項５記載の画像形成装置、及び請求項１０記載の画像形成制御方法によれば、画像形成中の水分量の変化により経時的に変換する中間転写体の周長の変化を静電潜像の形成を開始するタイミングに反映させるので、第２の転写手段が中間転写体に当接した状態において形成されるトナー像と離間した状態において形成されるトナー像とのずれを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【００３８】

図１は、本発明の第１の実施の形態に係る画像形成装置の概略断面を示す図である。本実施の形態に係る画像形成装置１００は、例えば複写機として構成されており、レーザユニット（以下レーザと略称）６・多面体ミラー（ポリゴンミラー）７・スキャナモータ８・ビーム検知信号（ＢＤ信号）発生回路２００を具備するスキャナユニット１と、感光ドラム３と、中間転写ベルト４と、周長検知センサ５と、各色の現像剤ユニット１０ａ～１０ｄを有する現像ロータリ１０と、二次転写ローラ１１と、環境センサ１３と、クリーニングブレード１４、１５と、定着器１６と、記録紙等の記録材１７と、給紙カセット１８と、手差しトレイ１９と、排出口２０とを備えている。以下、本実施の形態及び後述の第２の実施形態においては、画像形成装置１００におけるイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｂｋ）の各色の副走査方向の色合わせに関する制御を中心に

説明し、複写対象の原稿から画像を読み取る原稿読取機構の図示及び説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

画像形成装置 1 0 0 の各部の構成を説明する。スキャナユニット 1 において、レーザ 6 は、後述する図 4 に示す画像形成手段 2 7 から送出される画像信号に基づいて変調されたレーザ光を発光する。多面体ミラー 7 は、レーザ 6 から発光されたレーザ光を偏向して感光ドラム 3 上を走査し、該感光ドラム 3 上に静電潜像を形成するための回転多面鏡である。スキャナモータ 8 は、多面体ミラー 7 を回転駆動する。ビーム検知信号発生回路 2 0 0 は、ポリゴンミラー 7 により偏向される主走査方向のレーザ光を検出する。現像ロータリ 1 0 は、感光ドラム 3 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)、ブラック (B k) の各色の現像剤ユニット 1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d により現像する。感光ドラム 3 は、現像ロータリ 1 0 により現像された感光ドラム 3 上の現像剤を中間転写ベルト 4 に一次転写させる。二次転写ローラ 1 1 は、中間転写ベルト 4 に当接し、中間転写ベルト 4 上の現像剤を、給紙カセット 1 8 或いは手差しトレイ 1 9 から給送される記録紙等の記録媒体に二次転写させる。周長検知センサ 5 は、中間転写ベルト 4 の周方向 (回転方向) の長さである周長を検知するものであり、中間転写ベルト 4 のユニット内部に配設されている測定回路 3 0 0 内にある。本実施の形態では周長検知センサ 5 として例えば光学反射型センサを使用している。

10

【 0 0 4 0 】

中間転写ベルト 4 は、図示の複数のローラの外周部に掛け渡されると共に各ローラを介して循環駆動されるものであり、中間転写ベルト裏面には基準マーク 1 2 が配設されている。本実施形態では基準マーク 1 2 は反射率の高い材質のシールから構成されている。即ち、LED 等の不図示の光源から中間転写ベルト 4 の裏面に配設されている基準マーク 1 2 に光を照射し、その反射光を周長検知センサ 5 により検知するようになっている。尚、感光ドラム 3 は図中時計方向に、中間転写ベルト 4 は感光ドラム 3 とは逆に図中反時計方向に、それぞれ同一の一定速度で不図示の駆動機構により回転駆動される。環境センサ 1 3 は、温度及び湿度を検出するものであり、該環境センサ 1 3 の検出結果に基づき中間転写ベルト 4 の周辺の水分量が算出される。環境センサ 1 3 を用いた制御の詳細は後述の第 2 の実施の形態で説明する。

20

【 0 0 4 1 】

クリーニングブレード 1 4 は、感光ドラム 3 に常時当接しており感光ドラム 3 表面の残留トナーを掻き取ることで清掃を行う。クリーニングブレード 1 5 は、中間転写ベルト 4 に対し離間、当接が可能な構成になっており、当接時に中間転写ベルト 4 表面の残留トナーを掻き取ることで清掃を行う。定着器 1 6 は、記録紙 1 7 上に転写されたトナー像を加熱及び加圧により定着させる定着動作を行う。給紙カセット 1 8 は、複数枚の記録紙 1 7 を収納するものであり、給紙カセット 1 8 から繰り出された記録紙 1 7 は中間転写ベルト 4 上における二次転写位置に給紙される。手差しトレイ 1 9 は、記録紙 1 7 を手差し給紙する際に用いるものであり、手差しトレイ 1 9 に挿入された記録紙 1 7 は中間転写ベルト 4 上における二次転写位置に給紙される。排出口 2 0 には、画像形成 (コピー) が完了した記録紙 1 7 が排出される。

30

【 0 0 4 2 】

次に、画像形成装置 1 0 0 の各部の動作について説明する。まず、イエロー (Y) のデータの作像が行われる。即ち、ユーザによる画像形成装置 1 0 0 の不図示の操作部を介した画像形成ジョブの開始の指示を受け、作像準備のイニシャライズ動作を行った後、プログラムに基づいて生成する電氣的な S T A R T 信号をトリガとし、後述する図 4 に示すトップ信号作成手段 2 2 内に装備されている各色毎に目標値が設定された不図示のトップ (T O P *) 信号生成カウンタを起動させ、1 色目のイエロー (Y) の I T O P 信号生成カウンタの値が目標値に到達したところでイエロー (Y) のトップ信号を生成し、そのトップ信号を受けスキャナユニット 1 内のレーザ 6 の書き出しタイミングをとり、レーザ 6 からレーザ光を出射することにより、感光ドラム 3 上に対するイエロー (Y) のデータの潜像の書き込みが行われる。

40

50

【 0 0 4 3 】

続いて、不図示の駆動機構により感光ドラム 3 が回転し、感光ドラム 3 が現像ロータリ 1 0 内のイエロー (Y) の現像剤ユニット 1 0 a と接する位置で、イエロー (Y) の現像剤により感光ドラム 3 上の潜像が顕画化される。更に、上記駆動機構により感光ドラム 3 が回転し、感光ドラム 3 が中間転写ベルト 4 と接する位置で、中間転写ベルト 4 上に対し感光ドラム 3 上のイエロー (Y) の現像剤の一次転写が行われる。ここで、現像ロータリ 1 0 は約 9 0 度回転し、次のマゼンタ (M) の現像に備える。

【 0 0 4 4 】

次に、マゼンタ (M) のデータの作像では、イエロー (Y) のデータの作像時に生成されたトップ信号をトリガとし、上記と同様に図 4 に示すトップ信号作成手段 2 2 内に装備されている各色毎に目標値が設定された不図示のトップ信号生成カウンタを起動させ、2 色目のマゼンタ (M) のトップ信号生成カウンタの値が目標値に到達したところでマゼンタ (M) のトップ信号を生成し、そのトップ信号を受けスキャナユニット 1 内のレーザ 6 の書き出しタイミングをとり、レーザ 6 からレーザ光を出射する。イエロー (Y) の時の書き出しタイミングと中間転写ベルト 4 の回転位置が同一の所で、レーザ 6 からレーザ光を出射することにより、感光ドラム 3 上に対するマゼンタ (M) のデータの潜像の書き込みが行われる。

【 0 0 4 5 】

続いて、上記駆動機構により感光ドラム 3 が回転し、イエロー (Y) の時と中間転写ベルト 4 の回転位置が同一の所で、マゼンタ (M) の現像剤により感光ドラム 3 上の潜像が顕画化される。更に駆動機構により感光ドラム 3 が回転し、イエロー (Y) の時と中間転写ドラム 4 の回転位置が同一の所で、中間転写ベルト 4 上に感光ドラム 3 上のマゼンタ (M) の現像剤の一次転写が行われる。

【 0 0 4 6 】

続いて、シアン (C)、ブラック (B K) についても上記と同様な画像形成工程による制御が行われ、中間転写ベルト 4 上にイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (B k) 4 色の現像剤が重ね合わされたところで、給紙カセット 1 8 或いは手差しトレイ 1 9 から記録紙 1 7 を給紙し、中間転写ベルト 4 に二次転写ローラ 1 1 を当接させる。これにより、二次転写ローラ 1 1 により中間転写ベルト 4 上の現像剤が記録紙 1 7 に二次転写される。ここで中間転写ベルト 4 に当接していた二次転写ローラ 1 1 は全ての現像材が記録紙 1 7 に転写された時点で離間される。そして記録紙 1 7 上の現像剤が定着器 1 6 で定着され、画像形成が完了した記録紙 1 7 が排出口 2 0 へ排出される。

【 0 0 4 7 】

ここで後述されるクリーニングブレード 1 5 による中間転写ベルト 4 のクリーニング動作について述べる。上述のような 4 色の作像を行う前処理として中間転写ベルトのクリーニングを行うために第 1 色目となるイエロー (Y) の現像前にクリーニングブレード 1 5 を中間転写ベルト 4 に当接させる。当接されたクリーニングブレード 1 5 は中間転写ベルト 4 に一次転写された第 1 色目のイエロー (Y) の現像材先端がクリーニングブレード 1 5 の位置に到達する前にクリーニングブレード 1 5 は中間転写ベルト 4 より離間されクリーニングの前処理を終了する。さらに上述のように 4 色の現像材が重ね合わされ、現像材が記録紙 1 7 に二次転写されたところで中間転写ベルト 4 上に残留している現像材を掻きとるために再度クリーニングブレード 1 5 を当接し全ての現像材を掻きとったところで中間転写ベルト 4 より離間されクリーニングの後処理を終了する。

【 0 0 4 8 】

尚、上述したイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (B k) の各色毎に設定される目標値は、中間転写ベルト 4 のユニット内部に配設されている周長検知センサ 5 による中間転写ベルト 4 の周長の検知結果に基づいて決定される。

【 0 0 4 9 】

以下にその周長検知方法について述べる。

【 0 0 5 0 】

図2は、図1の画像形成装置100における測定回路300の内部構成を示すブロック図である。

【0051】

図2において、測定回路300は、発振器301と、分周器302と、CPU306と、カウンタ部303及び周長レジスタ部304を有する周長検知用カウンタ307と、上記図1に示した周長検知センサ5とを備え、中間転写ベルト4の周長を測定する。

【0052】

発振器301は、原発クロック（元となるクロック）を生成する。分周器302は、発振器301から入力された原発クロックに基づき周長検知用カウンタ307の基準クロックを生成する。CPU306は、周長検知用カウンタ307と接続されており、図示の各部の制御を行う。カウンタ部303は、後述のカウント動作を行う。周長レジスタ部304は、カウンタ部303によるカウント値を記憶する。

【0053】

本構成の動作を説明すると、発振器301により生成された原発クロックを分周器302に入力し、分周器302により周長検知用カウンタ307の基準クロックを生成する。周長検知用カウンタ307はCPU306と接続されており、CPU306は、周長検知用カウンタ307の周長レジスタ304にロードされたカウンタ部303のカウント値をバスを介して常に読むことが可能であり、周長検知用カウンタ307のカウンタ部303のイネーブル信号を生成している。

【0054】

周長検知用カウンタ307のカウンタ部303は、CPU306のイネーブル信号と周長検知センサ5の検知信号をトリガとして基準クロックのカウントを開始し、周長検知センサ5から次の検知信号が入力されるとその際のカウント値を周長レジスタ部304にロードし、更に該カウンタ部303をクリアし再カウントを繰り返す。即ち、カウンタ部303は、周長検知センサ5から得られる第1の検知信号から中間転写ベルト4の周回に伴い得られる第2の検知信号までの間の時間を測定する。

【0055】

次に、画像形成装置100における上記の構成でイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色毎に設定される実際の目標値の設定シーケンスを説明する。まず、画像形成装置100の電源投入時のイニシャライズ動作時等における中間転写ベルト4に対する作像時に起こるメカニカル的なショック（例えば、中間転写ベルト4に対するクリーニングブレード15や二次転写ローラ11の当接／離間に伴うショックなど）が発生しないタイミングにおいて、周長検知センサ5及び周長検知用カウンタ307を用いて中間転写ベルト4の周長を検知する周長検知シーケンスを行う。

【0056】

図3は、図2における周長検知用カウンタ307の動作を説明する図である。まず、中間転写ベルト4の周回に伴い周長検知センサ5により中間転写ベルト4の裏面上の基準マーク12を検知し、周長検知用カウンタ307のカウンタ部303により周長検知センサ5から検知信号（HP信号）を入力し、検知信号の立ち上がりから周長検知用カウンタ307に入力されている最初の基準クロックをカウントする。中間転写ベルト4が更に周回すると周長検知センサ5により再度基準マーク12を検知し、周長検知用カウンタ307のカウンタ部303により上記再度の検知による検知信号（HP信号）が入力される直前までの基準クロック数をカウントし、周長検知用カウンタ307内の周長レジスタ部304へその際のカウント値をロードする。

【0057】

以上のようにして得たカウント値により中間転写ベルト4の周長を周長検知用カウンタ307の基準クロックの分解能単位で測定することが可能となり、これにより、中間転写ベルト4の周長と作像時の中間転写ベルト4の周動速度（周回動作を行う速度）により、中間転写ベルト4の1周時間を管理することができる。しかし、実際には後述するように作像時の中間転写ベルト4に対するメカニカルショック（例えば、中間転写ベルト4に対

10

20

30

40

50

するクリーニングブレード 15 や二次転写ローラ 11 の当接 / 離間に伴うショックなど) により、各色毎の中間転写ベルト 4 の 1 周時間は上記より算出された 1 周時間に或るオフセットを有する値となる。よって、作像時における各色毎の I T O P 信号生成カウンタ (信号生成手段) に入力する各色の目標値は上記それぞれのオフセット値を付加して設定する。

【0058】

このオフセット値の算出方法は例えば工場出荷時において、中間転写ベルト 4 を周回させ 1 周する間にクリーニングブレード 15 や二次転写ローラ 11 の当接 / 離間をそれぞれの周回ごとに与え、クリーニングブレード 15 や二次転写ローラ 11 の当接 / 離間を与えない場合との 1 周時間の差分 をオフセット値として算出して装置に記憶させる方法や、ある所定値をオフセット値として初期設定しておき、作像動作においてクリーニングブレード 15 や二次転写ローラ 11 が当接 / 離間しないタイミングで CPU 306 より周長検知カウンタ 307 の動作を開始させ、中間転写ベルト 4 の周長を測定し、クリーニングブレード 15 や二次転写ローラ 11 がそれぞれ当接 / 離間するタイミングで同様に CPU 306 より周長検知カウンタ 307 の動作を開始させ、中間転写ベルト 4 の周長を測定し前者の測定値との差分 をオフセット値として算出して初期設定設定値に反映させていき装置に記憶させる方法などがある。

【0059】

さらにトップ信号生成カウンタ (信号生成手段) の目標値は、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (Bk) の 4 色独立に設定することが可能であり、また、中間転写ベルト 4 に貼り付けられる奇数枚目の記録紙に対応する A 面用、中間転写ベルト 4 に貼り付けられる偶数枚目の記録紙に対応する B 面用、独立に設定することが可能である。

【0060】

ところで、単にイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (Bk) の各色のトップ (画像形成タイミングの先端となる画先) 位置の同期を正確にとったとしても、中間転写ベルト 4 の回転により得られる各色の副走査方向の書き出しを示すトップ信号 (TOP*) と、スキャナモータ 8 の回転により得られる各色の主走査方向の書き出しを示すビーム検知信号 (Beam Detect (BD) 信号) との同期がとれていなければ、各色の副走査方向の書き出し位置は、各色のトップ信号と BD 信号の位相差分、つまり最大副走査方向に 1 ライン分のずれが生じる可能性を持っている。これは、中間転写ベルト 4 が 1 周する時間 (周期) が BD 信号の周期のちょうど整数倍であれば解決可能である。しかし、一般には、中間転写ベルト 4 の周期を BD 信号の周期のちょうど整数倍にすることは、画像形成装置 100 の設計に制約を課すことになるので困難である。

【0061】

そこで、本実施形態では、既に公知である従来技術を用い、中間転写ベルト 4 が 1 周する毎にスキャナモータ 8 上のポリゴンミラー 7 の位置に対応する基準となる目標信号を作成し直し、その目標信号に位相制御をかけてスキャナモータ 8 を回転制御するという簡単な構成で、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (Bk) の各色の色ズレを完全になくすることができる多色 (フルカラー) の画像形成装置 100 を提供するものである。

【0062】

図 4 は、画像形成装置 100 のスキャナモータ制御系の構成を示すブロック図である。画像形成装置 100 は、レーザ 6 と、ポリゴンミラー 7 と、スキャナモータ駆動回路 8 - 1 及びスキャナモータ本体 (SM) 8 - 2 を有するスキャナモータ 8 と、CPU 21 と、トップ信号作成手段 22 と、タイマ 23 と、ROM 24 と、発振器 25 と、レーザ制御手段 26 と、画像形成手段 (画像形成制御回路) 27 と、ドラムモータ制御手段 28 と、スキャナモータ制御回路 29 と、発振器 30 と、ビーム検知信号 (BD 信号) 発生回路 200 とを備えている。図 4 で上記図 1 と同一の構成には同一の符号を付してある。

【0063】

CPU 21は、ROM 24に格納されたプログラムに基づいて画像形成装置100全体の制御を司るものであり、CPU 306、周長検知用カウンタ307、環境センサ13等を制御することにより、後述の各フローチャートに示す処理を実行する。また、CPU 21は、CPU 21内部またはその他の場所に不図示のメモリ(CPU 21のワーク領域)を有する。ROM 24は、CPU 21によって実行される種々の制御プログラムを格納するメモリである。ドラムモータ制御手段28は、中間転写ベルト4及び感光ドラム3の回転/停止を行うものである。トップ信号作成手段22は、上記で説明した予め決められた中間転写ベルト4の1周のステップ数と1周期時間を基にタイマ23を起動して、実際の画像形成時に電氣的に各色のトップ信号(TOP*)を作成する。

【0064】

発振器25は、CPU 21の動作の基準時間となるクロックを発生させる。タイマ23は、発振器25の出力周波数を分周するものであり、時間計測等の基になるものである。この場合、図4の構成の一部において一般的なワンチップCPUを用いれば、上記のCPU 21、トップ信号作成手段22、タイマ23、ROM 24、ドラムモータ制御手段28は、一つのチップ内に収めることが可能であり、画像形成装置100のより一層の小型化及び低コスト化が可能となる。

【0065】

スキャナモータ8は、上記図1に示したポリゴンミラー7を付設しており、スキャナモータ駆動回路8-1、及びスキャナモータ本体(SM)8-2を備え、CPU 21の指令のもとスキャナモータ制御回路29の制御により回転/停止が行われる。ビーム検知信号(BD信号)発生回路200は、ポリゴンミラー7の回転に伴い、ポリゴンミラー7により偏向されるレーザ光を検出して主走査方向の開始基準信号(主走査方向の同期信号)となるビーム検知信号(BD信号)を生成する。このビーム検知信号(BD信号)に関しては、ポリゴンミラー7として6面の多面体ミラーを用いた場合、スキャナモータ8の1周につき6個のビーム検知信号(BD信号)を発することになる。

【0066】

発振器30は、画像形成手段(画像形成制御回路)27を動作させる基準クロックを生成する。画像形成手段27は、副走査制御回路及び主走査制御回路により構成されており、不図示のコントローラとの通信によりビデオデータ形成のためのタイミングを作成し、トップ信号(TOP*)とビーム検知信号(BD信号)に基づき副走査及び主走査の同期を取り、ビデオ信号に応じたレーザ発光信号を生成する。レーザ制御手段26は、CPU 21のプリント命令及びトップ信号作成手段22のトップ信号(TOP*)により、各色の副走査方向の同期をとってレーザ6の駆動を制御する。レーザ6は、レーザ制御手段26の信号を受けて、レーザ光により感光ドラム3に潜像データを書き込む。スキャナモータ制御回路29は、電氣的なトップ信号(TOP*)が発生した直後に目標となる目標BD信号を発生させ、実際のBD信号との位相差をなくすよう動作する制御回路を備えている。

【0067】

図5は、図4に示したスキャナモータ制御回路29の詳細構成を示すブロック図である。スキャナモータ制御回路29は、カウンタ31、位相比較回路34、チャージポンプ回路35を備えている。図中22は上記図4に示したトップ信号作成手段、2はスキャナモータ制御回路29内のBD信号、33はスキャナモータ制御回路29内の目標BD信号である。図5で上記図4と同一の構成には同一の符号を付してある。

【0068】

スキャナモータ制御回路29のカウンタ31は、目標となる目標BD信号33を発生させる。スキャナモータ制御回路29は、特にトップ信号作成手段22の出力(TOP*)を検出した直後に目標BD信号作成のためのカウンタ31をリセットし、目標BD信号を作り直す構成を有している。位相比較回路34は、カウンタ31により発生した目標BD信号33の位相と、ビーム検知信号(BD信号)発生回路200により検出される実際のBD信号2の位相とを比較し、後述するLAG信号、LEAD信号を出力する。チャージ

10

20

30

40

50

ポンプ回路 35 は、位相比較回路 34 の出力信号を受けて、上記両信号の位相差を制御電圧に変換する。ここでは、位相差の時間がそのまま制御量として比例動作するので、チャージポンプ回路 35 は、電圧は一定で位相差の「進み」/「遅れ」に応じて「+」/「-」の制御電圧を発生させる。

【0069】

図 6 は、図 4 のスキャナモータ 8 内のスキャナモータ制御・駆動回路の詳細構成を示すブロック図である。スキャナモータ 8 は、スキャナモータ駆動回路 8-1、スキャナモータ本体 (SM) 8-2、分周器 41、速度ディスクリミネータ 42、抵抗 43、積分器 44、積分フィルタ 45、制御アンプ 46、抵抗 48 を備えている。図中 25 は上記図 4 に示した発振器である。図 6 で上記図 4 と同一の構成には同一の符号を付してある。

10

【0070】

このように構成されたスキャナモータ制御・駆動回路は、上記図 4 に示したスキャナモータ制御回路 29 からの制御信号を用いて、スキャナモータ本体 (SM) 8-2 を制御・駆動する制御回路である。分周器 41 は、発振器 25 の基準クロックを所定の分周比で分周し、スキャナモータ本体 8-1 の基準速度となる周波数を生成する。速度ディスクリミネータ 42 は、スキャナモータ 8 に付設されたポリゴンミラー 7 (図 1 参照) の回転速度を検出するための BD 信号 2 と、ポリゴンミラー 7 の基準速度となる周波数を作り出す分周器 41 の出力信号とを比較し、比較結果に基づきポリゴンミラー 7 の速度を判定する。

【0071】

積分器 44 は、スキャナモータ制御回路 29 から出力される抵抗 48 を介した制御信号、及び速度ディスクリミネータ 42 から出力される抵抗 43 を介した制御信号を受け、抵抗及びコンデンサから構成される積分フィルタ 45 と抵抗 43 とから決定される所定のゲインと周波数特性を持った積分器として動作する。制御アンプ 46 は、積分器 44 の信号を受けスキャナモータ本体 8-2 を駆動すべく所定のゲインに増幅する。スキャナモータ駆動回路 8-1 は、トランジスタ等で構成されており、スキャナモータ本体 8-2 を駆動する。

20

【0072】

次に、スキャナモータ 8 の制御動作について説明する。記のような構成のスキャナモータ制御・駆動回路でスキャナモータ 8 の回転制御を行った場合、速度ディスクリミネータ 42 は、スキャナモータ 8 が所定の回転速度になっているかどうかを BD 信号 2 をモニタすることで判断し、スキャナモータ 8 が所定回転速度に達していない場合は回転速度を上昇させ、スキャナモータ 8 が所定回転速度を超過している場合は回転速度を下降させるべく出力信号を発生させるフィードバック制御ループによって回転制御を行う。但し、このフィードバック制御ループの中には、BD 信号と上記基準回転速度となる周波数であるところの分周器 41 の出力信号との位相差による制御が無いため、積分器 44 のオフセット電圧によってスキャナモータ 8 は所定回転速度から僅かにはずれた回転速度に制御される。

30

【0073】

スキャナモータ 8 を目標とする所定速度に忠実に制御するためには、上記図 5 で示した、スキャナモータ制御回路 29 によって得られる目標 BD 信号 33 と実際の BD 信号 2 との位相差の出力を、抵抗 48 を介して抵抗 43 を介する入力と並列に積分器 44 に注入することで、PLL (Phase Locked Loop) 速度制御を行う必要がある。ここで、PLL 制御ループのゲインは速度ディスクリミネータ 42 のゲインよりかなり低くてよく、抵抗 48 は抵抗 43 に較べて例えば 10 倍以上に設定してよい。これは、PLL 制御のゲインが高いと目標位相への追従性がよくなる反面、PLL のロック状態への引き込みが悪くなるからである。この目標 BD 信号 33 と実際の BD 信号 2 との位相差の PLL 制御を注入したことで、目標 BD 信号 33 の周期で実際の BD 信号 2 を発生させる回転速度でスキャナモータ 8 の回転速度を制御することが可能となる。

40

【0074】

次に、画像形成装置 100 の PLL 制御動作について図 7 のタイミングチャートを用い

50

て詳細に説明する。

【 0 0 7 5 】

図 7 は、図 4 のスキャナモータ制御回路 2 9 によるスキャナモータ 8 の P L L 制御動作を示すタイミングチャートである。

【 0 0 7 6 】

図 7 において、E N A B L E * は印字領域 / 非印字領域 (感光ドラム 3 の副走査方向の非潜像形成区間) を示す信号であり、図中黒で塗りつぶした「 H i g h 」区間は印字領域を示し、それ以外は非印字領域を示す。T O P * は T O P 信号であり、副走査方向印字開始の同期信号としてトップ信号作成手段 2 2 により作成される。R E F B D * は目標 B D 信号であり、スキャナモータ制御回路 2 9 のカウンタ 3 1 により作成される。B D * は実際の B D 信号であり、主走査方向印字開始の同期信号としてビーム検知信号 (B D 信号) 発生回路 2 0 0 により作成される。L A G * は L A G 信号であり、実際の B D 信号 (B D *) の位相の目標 B D 信号 (R E F B D *) に対する遅れを示し、スキャナモータ制御回路 2 9 の位相比較回路 3 4 により出力される。

【 0 0 7 7 】

L E A D * は L E A D 信号であり、実際の B D 信号 (B D *) の目標 B D 信号 (R E F B D *) に対する位相進みを示し、スキャナモータ制御回路 2 9 の位相比較回路 3 4 により出力される。尚、この L A G 信号 (L A G *) は、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より遅れている時だけ「 L o w 」となる。また、L E A D 信号 (L E A D *) は、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より進んでいる時だけ「 L o w 」となる。C P U M P は、スキャナモータ制御回路 2 9 の位相差比較回路 3 4 から出力される L A G 信号 (L A G *) と L E A D 信号 (L E A D *) の合成信号であり、スキャナモータ制御回路 2 9 のチャージポンプ回路 3 5 により生成される。I s は実際にスキャナモータ本体 8 - 2 に対して出力される電流を示す。

【 0 0 7 8 】

次に、図 7 を用いて、上記図 6 に示したスキャナモータ 8 内のスキャナモータ制御・駆動回路 (分周器 4 1 ~ 抵抗 4 8) 分周器 4 1 ~ 抵抗 4 8 による P L L 制御動作について説明する。

【 0 0 7 9 】

先ず、図 7 において、トップ信号 (T O P *) がトップ信号作成手段 2 2 により発生する前は、スキャナモータ 8 は速度ディスクリミネータ制御と P L L 制御によって、目標 B D 信号 (R E F B D *) と実際の B D 信号 (B D *) の位相が合うように回転速度が制御されている。

【 0 0 8 0 】

次に、トップ信号 (T O P *) が発生すると、トップ信号 (T O P *) の立ち下がりエッジで、直ちに目標 B D 信号 (R E F B D *) を作成しているスキャナモータ制御回路 2 9 のカウンタ 3 1 にクリアが入り、カウンタ 3 1 は初めからカウント動作を行い、新たな目標 B D 信号 (R E F B D *) を作り直す。実際の B D 信号 (B D *) は、スキャナモータ 8 の速度は急激には変動できないので、そのままの周期で出力され続けることになる。スキャナモータ制御回路 2 9 の位相比較回路 3 4 は、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より遅れている時だけ L A G 信号 (L A G *) を「 L o w 」にして出力し、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より進んでいる時だけ L E A D 信号 (L E A D *) を「 L o w 」にして出力する。

【 0 0 8 1 】

即ち、スキャナモータ制御回路 2 9 の位相比較回路 3 4 の出力は、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より遅れている場合、L A G 信号 (L A G *) が「 L o w 」で、L E A D 信号 (L E A D *) は「 H i g h 」のままとなり、実際の B D 信号 (B D *) の位相が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相より進んでいる場合、L E A D 信号 (L E A D *) が「 L o w 」で、L A G 信号 (L A G *) は「 H i g h 」のま

まとなる。

【 0 0 8 2 】

スキャナモータ制御回路 2 9 のチャージポンプ回路 3 5 は、位相遅れを表す L A G 信号 (L A G *) と位相進みを表す L E A D 信号 (L E A D *) を合成し、 C P U M P 信号を生成する。ここで、スキャナモータ制御回路 2 9 のチャージポンプ回路 3 5 は、位相が遅れている場合は、スキャナモータ 8 を加速する必要があるので「 + 」の電圧を出力し、位相が進んでいる場合は、スキャナモータ 8 を減速する必要があるので「 - 」の電圧を出力するように構成されている。

【 0 0 8 3 】

このような制御信号が上記図 6 のスキャナモータ 8 内のスキャナモータ制御・駆動回路に P L L 制御に関わる信号として注入された結果、スキャナモータ 8 に対しては、その速度を今までの速度より僅かに加速する制御が注入され、位相遅れは徐々に少なくなっていく、平衡を保ったところで制御され続ける。つまり、実際の B D 信号 (B D *) は目標 B D 信号 (R E F B D *) との位相の同期がとれ、完全に速度差がゼロになり、その位相差は上述のスキャナモータ 8 内の速度ディスクリミネータ 4 2 での速度偏差を打ち消して平衡を保つところに落ち着く。

【 0 0 8 4 】

実際の B D 信号 (B D *) が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相と平衡を保つ時刻になる頃に印字を開始すれば、各色の印字位置 (副走査方向の印字開始位置) を正確に一致させることができる。更に、印字動作中も実際の B D 信号 (B D *) が目標 B D 信号 (R E F B D *) の位相と平衡を保つようにスキャナモータ制御回路 2 9 が働くので、印字動作終了に至るまで、実際の B D 信号 (B D *) と目標 B D 信号 (R E F B D *) の同期がとれるようにスキャナモータ 8 を制御することができる。

【 0 0 8 5 】

このように、中間転写ベルト 4 が 1 周する時間が B D 周期の整数倍に設定されていない画像形成装置 1 0 0 であっても、主走査同期信号と副走査同期信号 (トップ信号) との位相を合わせることができる。

【 0 0 8 6 】

次に、以上のような構成を有する本実施の形態による画像形成装置 1 0 0 において、固有の作用及び効果を詳細に説明する。

【 0 0 8 7 】

図 8 は、図 1 の画像形成装置 1 0 0 によるカラー印字におけるトップ信号 (T O P *) 生成を示すシーケンス図である。本実施形態で用いている中間転写ベルト 4 は 1 周長で例えば A 4 サイズの記録紙を 2 枚貼り (2 枚の記録紙に対応する画像を中間転写ベルト 4 上に同時に形成する処理) することが可能であり、図 8 は A 4 等の小サイズの記録紙における 2 枚貼りのカラー作像時のシーケンスを示したものである。尚、以下で説明するイエロー A 面 (Y A) カウンタ、イエロー B 面 (Y B) カウンタを初めとする各色のカウンタは、トップ信号作成手段 2 2 内に設けられている。

【 0 0 8 8 】

図 8 において、最初に、プログラムに基づいて生成する電氣的な S T A R T 信号をトリガとし、イエロー A 面 (Y A) カウンタと、イエロー B 面 (Y B) カウンタにて同時にカウントを開始する。ここで、A 面 (記録紙の奇数枚目の面) とは中間転写ベルト 4 における 1 周分の前半部分であり、B 面 (記録紙の偶数枚目の面) とは中間転写ベルト 4 における 1 周分の後半部分である。図示のように所定カウント時間 (T Y A 、 T Y B) が経過したところで、イエロー (Y) の A 面、B 面に対応したトップ信号 (T O P *) である V Y A * 信号、V Y B * 信号をそれぞれ生成し、その信号を受けスキャナユニット 1 内のレーザ 6 の書き出しタイミングをとり、レーザ 6 からレーザ光を出射する。これにより、感光ドラム 3 上に対するイエロー (Y) のデータの潜像書き込みが行われる。

【 0 0 8 9 】

次に、イエロー (Y) の V Y A * 信号、V Y B * 信号をトリガとし、ほぼ中間転写ベルト

10

20

30

40

50

4の1周時間にあたる所定カウント時間(TMA、TMB)が経過したところで、マゼンタ(M)のA面、B面に対応したトップ信号(TOP*)であるVMA*信号、VMB*信号をそれぞれ生成し、その信号を受けスキャナユニット1内のレーザ6の書き出しタイミングをとり、レーザ6からレーザ光を出射する。これにより、感光ドラム3上に対するマゼンタ(M)のデータの潜像書き込みが行われる。

【0090】

続いて、シアン(C)、ブラック(Bk)についても上記と同様な制御が行われ、感光ドラム3上に対するシアン(C)、ブラック(Bk)のデータの潜像書き込みが行われる。中間転写ベルト4上に4色の現像剤が重ね合わされたところで、ブラック(Bk)のトップ信号(TOP*)であるVKA*信号、VKB*信号よりカウントされていたレジローラON用のカウンタにてレジオン信号(RA、RB)をそれぞれ順次生成し、給紙カセット18または手差しトレイ19から記録紙17を給紙し、二次転写ローラ11を当接させることで、中間転写ベルト4上の4色の現像剤を記録紙17に二次転写する。

10

【0091】

図9は、第1の実施の形態に係る画像形成装置100の各色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)に対応したビデオデータ要求信号生成カウンタの回路構成を示す図である。図9においては、上述したように1色目のイエローA面(YA)カウンタ及びイエローB面(YB)カウンタにSTART信号が入力される構成になっており、次色以降のカウンタへは前色のカウンタより生成されたトップ信号を起動トリガとするような数珠つなぎ構成をとることで、第1の実施の形態のシーケンスを可能としている。

20

【0092】

次に、上記図1・図2・図4・図5・図6に示した画像形成装置100の構成、及び上記図8に示したカラー印字におけるトップ信号生成シーケンスを基に、画像形成装置100における実際の作像時に発生するメカニカルショック(例えば、中間転写ベルト4上にトナー像を形成する際にクリーニングブレード15を離間する時などに発生するメカニカルショック)を考慮した、画像形成装置100による実際のカラー印字における画先タイミングのシーケンスを図10に示す。

【0093】

図10は、図10は上記図8のシーケンスに対し、更に本実施の形態における中間転写ベルト4へのメカニカルショックのタイミングとそれに応じた実際の画先タイミングを付加したシーケンス図である。図示のように画像形成装置における実際の作像時において、上述した4色の作像を行う前処理として中間転写ベルト4のクリーニングのために当接していたクリーニングブレード15が、イエロー(Y)B面作像タイミングの後半に中間転写ベルト4から離間し、クリーニングの後処理としてブラック(Bk)B面作像タイミングの後半に中間転写ベルト4に当接する。また、二次転写ローラ11も上述したように、中間転写ベルト4上に重ね合わされた4色の現像材が記録紙に転写されるタイミング(図示のブラック(Bk)A面作像タイミングの後半)に中間転写ベルト4に当接する。

30

【0094】

実際には、中間転写ベルト4に対するクリーニングブレード15の当接・離間動作により、中間転写ベルト4の負荷トルクが小さくなる方向に作用し、中間転写ベルト4は瞬時速く回転し周動(中間転写ベルト周方向への動作)する。また、逆に中間転写ベルト4に対するクリーニングブレード15の離間・当接動作では、中間転写ベルト4の負荷トルクが大きくなる方向に作用し、中間転写ベルト4は瞬時遅く回転し周動する。中間転写ベルト4に対し別に二次転写ローラ11が当接する場合には、やはり中間転写ベルト4の負荷トルクが大きくなる方向に作用し、同様に中間転写ベルト4は瞬時遅く回転し周動する。

40

【0095】

よって、上述したメカニカルな各負荷(クリーニングブレード15、二次転写ローラ11)の駆動により中間転写ベルト4の周動が変動し、結果として実際の画先タイミングは図示のように前後する。本シーケンスにおいて、実際の各色の画先タイミングは上記のような負荷変動に関係なく、各色毎のトップ信号(TOP*)生成カウンタにより生成され

50

た各色のトップ信号（本実施形態ではTOP*）に依存しているため、図示のように実際の画先タイミングに L だけズレが生じ、4 色の作像動作においてこのような各色間ごとのズレの累積が、フルカラーの画像形成装置 100 の画像形成結果における色ズレとなる。具体的には図示のように中間転写ベルト 4 からクリーニングブレード 15 が離間することにより、中間転写ベルト 4 上におけるイエロー（Y） マゼンタ（M）の領域の 1 周時間が A 面、B 面ともに Ly-c だけ短くなり、中間転写ベルト 4 に対する二次転写ローラ 11 の当接により、中間転写ベルト 4 上におけるシアン（C） ブラック（Bk）の領域の 1 周時間が Lc-k だけ長くなる。この時間変動量による実際の色ズレ量は $50\mu\text{m}-100\mu\text{m}$ 程度である。（本実施例において、クリーニングブレード 15 の当接動作と二次転写ローラの離間動作は影響力が小さいために図示及び説明は省略した。）

10

しかし、上記で説明したような中間転写ベルト 4 に対するクリーニングブレード 15 の離間によるショック、中間転写ベルト 4 に対する二次転写ローラ 11 の当接によるショックなどの発生タイミングは、作像シーケンスにおいて不変であり、上記のようなショックによる実際の中間転写ベルト 4 の周動変動も傾向性がある。

【0096】

図 11（A）、図 11（B）及び図 12（A）、図 12（B）は、トップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、図 11（A）はイエローのトップ信号生成カウンタの場合を示し、図 11（B）はマゼンタのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示し、図 12（A）はシアンのトップ信号生成カウンタの場合を示し、図 12（B）はブラックのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示す。

20

【0097】

先ず、図 11（A）に示すように、イエロー（Y）カウンタの設定を行うときは（ステップ S100 で YES）、中間転写ベルト 4 の周長に関わらず START 信号からイエロー（Y）のイメージトップ信号までの時間は一定であるので、中間転写ベルト 4 の A 面用の所定のカウンタ値 TYA、B 面用の所定のカウンタ値 TYB をそれぞれ設定する（ステップ S101）。

【0098】

次に、図 11（B）に示すように、マゼンタ（M）カウンタの設定を行うときは（ステップ S111 で YES）、中間転写ベルト 4 の周長を検知する周長検知モード後であるときに（ステップ S112 で YES）（なおここでの周長検知モード後とは、中間転写ベルト 4 の周長測定終了後のことであり、実際には図 2 の周長検知用カウンタ 307 内の周長レジスタ部 304 に測定された実際の周長値が格納された後のことである）、周長検知用カウンタ 307 の周長レジスタ部 304 に記憶されている、周長検知センサ 5 で測定された中間転写ベルト 4 の周長を CPU 306 の RAM（図示略）に格納する（ステップ S113）。次に、CPU 306 の RAM に格納された中間転写ベルト 4 の周長と所定の画像形成速度により、中間転写ベルト 4 の 1 周時間に相当するカウンタ値 TMA、TMB を算出する（ステップ S114）。次に、中間転写ベルト 4 からクリーニングブレード 15 が離間したときのメカニカルショックに対応する中間転写ベルト 4 の周動変動時間のオフセット量 Mcl-off を TMA、TMB にそれぞれ付加し、マゼンタ（M）カウンタの目標値 TMA'、TMB' を A 面用、B 面用にそれぞれ設定する（ステップ S115）。

30

40

【0099】

次に、図 12（A）に示すように、シアン（C）カウンタの設定を行うときは（ステップ S121 で YES）、中間転写ベルト 4 の周長を検知する周長検知モード後であるときに（ステップ S122 で YES）、周長検知用カウンタ 307 の周長レジスタ部 304 に記憶されている、周長検知センサ 5 で測定された中間転写ベルト 4 の周長を CPU 306 の RAM（図示略）に格納する（ステップ S123）。次に、CPU 306 の RAM に格納された中間転写ベルト 4 の周長と所定の画像形成速度により、中間転写ベルト 4 の 1 周時間に相当するカウンタ値 TCA、TCB を算出する（ステップ S124）。マゼンタ（M） シアン（C）間の画像形成工程については想定されるメカニカルショックはないので、シアン（C）カウンタの目標値 TCA、TCB を A 面用、B 面用にそれぞれ設定する

50

。

【0100】

最後に、図12(B)に示すように、ブラック(Bk)カウンタの設定を行うときは(ステップS131でYES)、中間転写ベルト4の周長を検知する周長検知モード後であるときに(ステップS132でYES)、周長検知用カウンタ307の周長レジスタ部304に記憶されている、周長検知センサ5で測定された周長をCPU306のRAM(図示略)に格納する(ステップS133)。次に、CPU306のRAMに格納された中間転写ベルト4の周長と所定の画像形成速度により、中間転写ベルト4の1周時間に相当するカウンタ値TKA、TKBを算出する(ステップS134)。中間転写ベルト4のA面については想定されるメカニカルショックはないので、ブラックA面(BA)カウンタの目標値TKAをA面用に設定する(ステップS135)。一方、B面用については、中間転写ベルト4から二次転写ローラ11が当接したときのメカニカルショックに対応する中間転写ベルト4の周動変動時間のオフセット量Kcl-onをTKBに付加し、ブラック(Bk)カウンタの目標値TKB'をB面用に設定する(ステップS136)。

10

【0101】

上記図11(A),図11(B),図12(A),図12(B)で説明したような目標値を設定することにより、上記図10に示したように作像シーケンスにおいて発生する、中間転写ベルト4に対するクリーニングブレード15離間動作、中間転写ベルト4に対する二次転写ローラ当接動作における実際の画先タイミングにほぼ同期して、各色のトップ信号(TOP*)を生成することができ、画像形成装置100において大きな色ズレを引き起こすことなく良好な画像を出力することができる。

20

【0102】

以上説明したように、本第1の実施の形態によれば、画像形成プロセスにおける一次転写を行うための中間転写ベルト4に対する各負荷(クリーニングブレード15、二次転写ローラ11等)の離間及び当接等により生じる、中間転写ベルト4の回転速度に差ができるメカニカル的な負荷変動によって中間転写ベルト4の1周時刻が各色間毎に異なるために、従来のような色重ねの工程において1色目と2色目以降に色ズレが発生してしまう問題を改善することができる。

【0103】

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。本実施の形態に係る画像形成装置部の内部構造(図1)、周長検知用カウンタの構成(図2)、スキャナモータ制御系の構成(図4)、スキャナモータ制御回路の詳細構成(図5)、スキャナモータ制御・駆動回路の詳細構成(図6)等は、第1の実施の形態と同様であり、詳細は上述したので説明を省略する。

30

【0104】

本実施形態の特徴は、図1に示すように、湿度及び温度をモニタし且つ中間転写ベルト4の周辺の水分量を算出可能とするために、中間転写ベルト4の周辺(例えば外周側)に環境センサ13を配設した点である。即ち、環境センサ13は、湿度及び温度を検出するものであり、該環境センサ13の検出結果に基づきCPU301(図2)により中間転写ベルト4の周辺の水分量が算出される。

40

【0105】

図13は、本実施の形態に係る画像形成装置100のカラー印字におけるトップ信号(TOP*)生成を示すシーケンス図である。第2の実施の形態において、中間転写ベルト4は、第1の実施の形態と同様に1周長で例えばA4サイズの記録紙を2枚貼りすることが可能であり、図13はA4等の小サイズの記録紙における2枚貼りのカラー作像時のシーケンスを示したものである。

【0106】

図13において、まず、プログラムに基づいて生成するA面、B面それぞれに個別の電氣的なSTART信号をトリガとし、イエローA面(YA)カウンタと、イエローB面(YB)カウンタにてそれぞれカウントを開始する。図示のように所定カウント時間(TY

50

A、TYB)が経過したところで、イエロー(Y)のA面、B面に対応したトップ信号(TOP*)であるVYA*信号、VYB*信号をそれぞれ生成し、その信号を受けスキャナユニット1内のレーザ6の書き出しタイミングをとり、レーザ6からレーザ光を出射する。これにより、感光ドラム3上に対するイエロー(Y)のデータの潜像書き込みが行われる。

【0107】

次に、イエロー(Y)のVYA*信号、VYB*信号をトリガとし、ほぼ中間転写ベルト4の1周時間にあたる所定カウント時間(TMA、TMB)が経過したところで、マゼンタ(M)のA面、B面に対応したであるトップ信号(TOP*)であるVMA*信号、VMB*信号をそれぞれ生成し、その信号を受けスキャナユニット1内のレーザ6の書き出しタイミングをとり、レーザ6からレーザ光を出射する。これにより、感光ドラム3上に対するマゼンタ(M)のデータの潜像書き込みが行われる。

10

【0108】

続いて、シアン(C)、ブラック(Bk)についても上記と同様な制御が行われ、感光ドラム3上に対するシアン(C)、ブラック(Bk)のデータの潜像書き込みが行われる。中間転写ベルト4上に4色の現像剤が重ね合わされたところで、ブラック(Bk)の)トップ信号(TOP*)であるVKA*信号、VKB*信号に基づきカウントされていたレジローラON用のカウンタにてレジオン信号(RA、RB)をそれぞれ順次生成し、給紙カセット18または手差しトレイ19から記録紙17を給紙し、二次転写ローラ11を当接させることで、中間転写ベルト4上の4色の現像剤を記録紙17に二次転写する。

20

【0109】

図14は、本実施の形態に係る画像形成装置100の各色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)に対応したビデオデータ要求信号生成カウンタの回路構成を示す図である。第2の実施の形態では、第1の実施の形態における回路構成(図9)より更に1色目のイエロー(Y)カウンタA、Bの前段にENABLER__A、ENABLER__Bのゲートを有し、トグル的にゲートをそれぞれON/OFF動作させることにより、A面用、B面用それぞれにSTART信号が入力される構成になっており、次色以降のカウンタへは前色カウンタより生成されたビデオデータ要求信号を起動トリガとするような数珠つなぎ構成をとることで、本実施形態のシーケンスを可能としている。

【0110】

30

本実施の形態においては、上述した各メカニカルショックの他に、大量枚数の記録紙に画像形成を行い出力する時に起こる環境差により発生する中間転写ベルト4の周長変化まで補正できるように、上述の環境センサ13を用いて算出した水分量のレベルが所定レベルを超えたときに、中間転写ベルト4の周長を検知する周長検知モードで測定した中間転写ベルト4の周長値を変更可能としている。これを各色毎のトップ信号(TOP*)生成カウンタの目標値に反映することにより、記録紙に画像形成を行う画像形成ジョブの実行中に、中間転写ベルト4周辺の水分量の変化により経時的に変化する中間転写ベルト4の周長変化にも対応し、画像形成ジョブの実行中における環境変化にも対応することができる。

【0111】

40

尚、実際に長時間の画像形成ジョブにより、画像形成装置100内は常温より起動した場合に約30度程度温度が上昇し、湿度もそれに対応して変化する。実際に中間転写ベルト4(本実施の形態ではポリイミド素材を使用)の周長差は数μm程度異なってくる。

【0112】

図15(A)、図15(B)、図16(A)、図16(B)は、連続コピー動作中におけるトップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、図15(A)は連続コピー動作中におけるイエローのトップ信号生成カウンタの場合を示し、図15(B)は連続コピー動作中におけるマゼンタのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示し、図16(A)は連続コピー動作中におけるシアンのトップ信号生成カウンタの場合を示し、図16(B)は連続コピー動作中におけるブラックのトップ信号生成カウンタの場合

50

を示す。

【0113】

先ず、図15(A)に示すように、イエロー(Y)カウンタの設定を行うときは(ステップS141でYES)、中間転写ベルト4の周長に関わらず、START信号からイエロー(Y)のトップ信号までの時間は一定であるので、中間転写ベルト4のA面用の所定のカウンタ値TYA、B面用の所定のカウンタ値TYBをそれぞれ設定する(ステップS141)。

【0114】

次に、図15(B)に示すように、マゼンタ(M)カウンタへの設定を行うときは(ステップS151でYES)、連続コピー動作開始から所定枚数(記録紙のコピー枚数)経過毎(ステップS152でYES)に、環境センサ13で検出した温度及び湿度に基づき中間転写ベルト4の周辺の水分量を算出する(ステップS153)。更に、その算出した中間転写ベルト4の周辺の水分量と、中間転写ベルト4の周長を検知した時の水分量との差分を比較する(ステップS154でYES)。両者の水分量に所定量以上の差分値が生じた場合、水分量差に応じた中間転写ベルト4の周長のオフセット値Lhumに応じて算出された環境変化によるカウンタオフセット値Thumを、既に設定されているマゼンタカウンタ値TMA、TMBに付加し、環境補正されたカウンタの目標値TMA'、TMB'が新たにA面用、B面用にそれぞれ設定される(ステップS155)。

【0115】

以下、図16(A)、図16(B)に示すように、シアン(C)、ブラック(Bk)についても、マゼンタ(M)のカウンタ目標値と同様にそれぞれ環境変化によるカウンタオフセット値ThumをA面用、B面用に付加する(図16(A)のステップS161~S165、図16(B)のS171~S175)。

【0116】

これにより、本実施の形態では、上記第1の実施の形態のような中間転写ベルト4に対するメカニカルなショック量の補正だけでなく、連続コピー時における経時的な環境変化における中間転写ベルト4の周長変化による画先タイミングのズレにも対応し、上記第1の実施の形態よりも更に精度よく実際の画先タイミングに合わせて各色のトップ信号(TOP*)を生成することができ、画像形成装置100において大きな色ズレを引き起こすことなく良好な画像を出力することができる。

【0117】

以上説明したように、本第2の実施の形態によれば、画像形成プロセスにおける一次転写を行うための中間転写ベルト4に対する各負荷(クリーニングブレード15、二次転写ローラ等)の離間及び当接等により、生じる、中間転写ベルト4の回転速度に差ができるメカニカル的な負荷変動によって中間転写ベルト4の1周時刻が各色間毎に異なるために、従来のような色重ねの工程において1色目と2色目以降に色ズレが発生してしまう問題を改善することができる。更に、連続コピー中の経時的な環境変化による中間転写ベルト4の周長変化による色ズレも改善することができる。

【0118】

本発明は、上記第1及び第2の実施の形態の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲で示した機能または上記第1及び第2の実施の形態の構成が持つ機能が達成できる構成であれば、どのようなものであっても適用可能である。

【0119】

上記第1及び第2の実施の形態では、画像形成装置100に装備する中間転写体として中間転写ベルト4を用いた場合を例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではなく、中間転写体として中間転写ドラムを用いる場合にも適用可能である。

【0120】

上記第1及び第2の実施の形態では、画像形成装置100の中間転写ベルト4の1周長においてA4サイズの記録紙を2枚貼りする場合を例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で、記録紙のサイズ及び中間転写ベル

10

20

30

40

50

ト４上に対する記録紙に対応した画像の貼付（形成）枚数は任意とすることが可能である。

【０１２１】

上記実施形態では、画像形成装置１００として複写機の場合を例に挙げたが、本発明はこれに限定されるものではなく、複写機以外にプリンタや複合機にも適用可能である。

【０１２２】

また、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても、本発明が達成されることは言うまでもない。

10

【０１２３】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【０１２４】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－ＲＷ、ＤＶＤ＋ＲＷ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ、或いはネットワークを介したダウンロードなどをを用いることができる。

20

【０１２５】

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

【０１２６】

更に、記憶媒体等の媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるＣＰＵ等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

30

【図面の簡単な説明】

【０１２７】

【図１】本発明の第１の実施の形態に係る画像形成装置の構成を示す概略断面を示す図である。

【図２】図１の画像形成装置１００内の中間転写ベルト４の周長を測定するための測定回路３００の構成を示すブロック図である。

【図３】図２における長検知用カウンタ３０７の動作を説明する図である。

【図４】図１に示した画像形成装置のスキナモータ制御系の構成を示すブロック図である。

40

【図５】図４のスキナモータ制御回路２９の詳細構成を示すブロック図である。

【図６】図４のスキナモータ８内の制御・駆動回路の詳細構成を示すブロック図である。

【図７】図４のスキナモータ制御回路２９によるスキナモータ８のＰＬＬ制御動作を示すタイミングチャートである。

【図８】図１の画像形成装置１００によるカラー印字におけるトップ信号（ＴＯＰ＊）生成を示すシーケンス図である。

【図９】図１の画像形成装置１００における各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応したビデオデータ要求信号生成カウンタの回路構成を示すブロック図である。

50

【図 1 0】図 1 の画像形成装置 1 0 0 による実際のカラー印字における画先タイミングのシーケンス図である。

【図 1 1】トップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、(A) はイエローのトップ信号生成カウンタの場合を示し、(B) はマゼンタのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示す。

【図 1 2】トップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、(A) はシアンのトップ信号生成カウンタの場合を示し、(B) はブラックのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示す。

【図 1 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る画像形成装置 1 0 0 によるカラー印字におけるトップ信号 (T O P *) 生成を示すシーケンス図である。

10

【図 1 4】図 1 3 の画像形成装置 1 0 0 の各色 (イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック) に対応したビデオデータ要求信号生成カウンタの回路構成を示す図である。

【図 1 5】連続コピー動作中におけるトップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、(A) は連続コピー動作中におけるイエローのトップ信号生成カウンタの場合を示し、(B) は連続コピー動作中におけるマゼンタのイメージトップ信号生成カウンタの場合を示す。

【図 1 6】連続コピー動作中におけるトップ信号生成カウンタ設定処理の手順を示すフローチャートであり、(A) は連続コピー動作中におけるシアンのトップ信号生成カウンタの場合を示し、(B) は連続コピー動作中におけるブラックのトップ信号生成カウンタの場合を示す。

20

【符号の説明】

【 0 1 2 8 】

4 中間転写ベルト

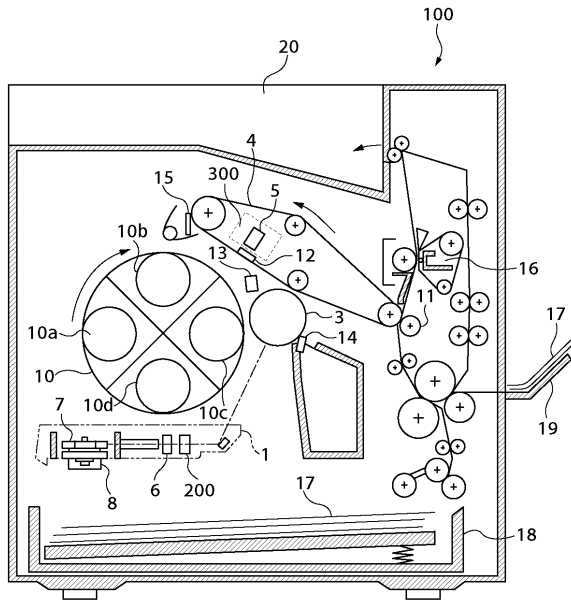
5 周長検知センサ

1 7 記録材

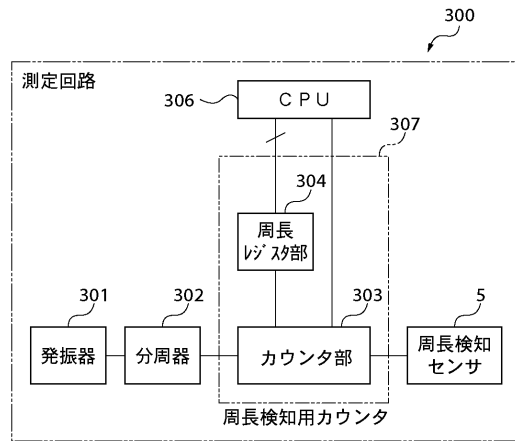
1 1 二次転写ローラ

1 0 0 画像形成装置

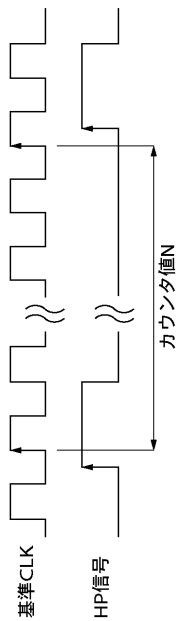
【図 1】



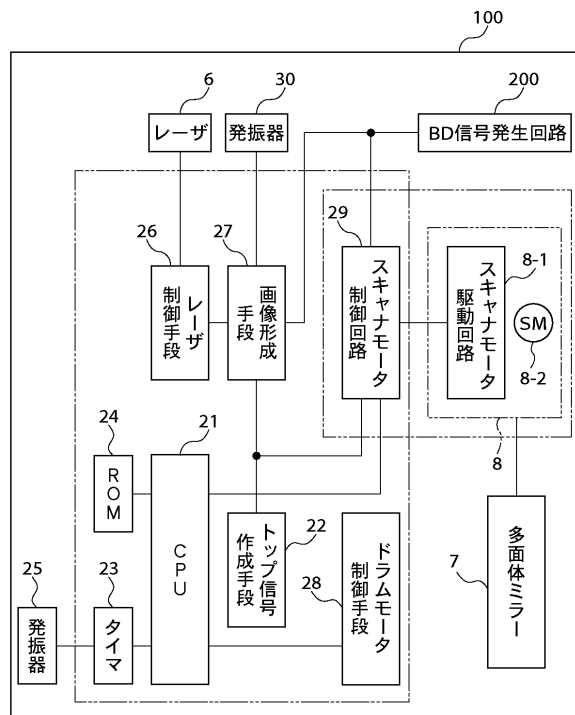
【図 2】



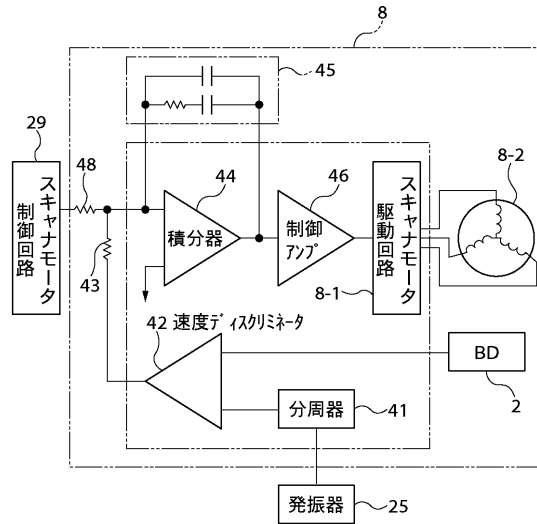
【図 3】



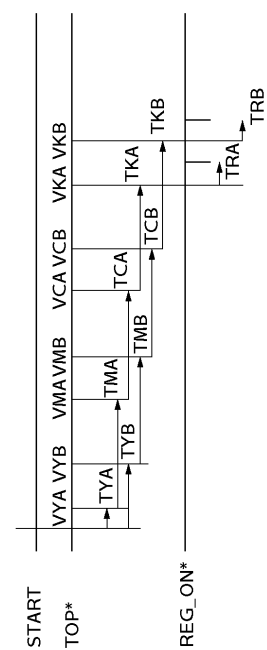
【図 4】



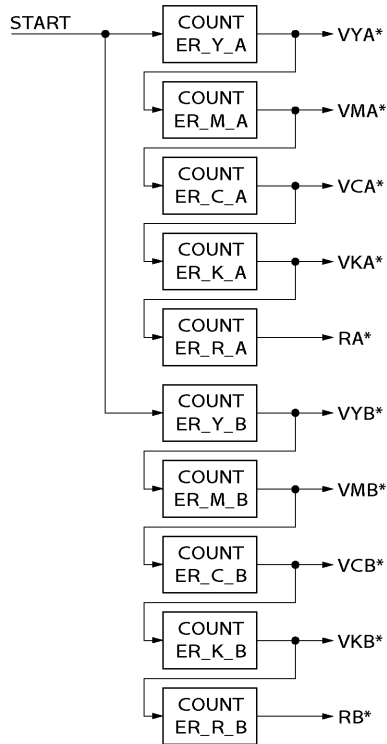
【 図 6 】



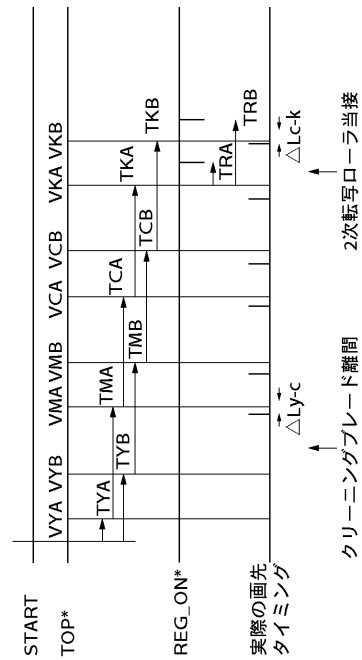
【 図 8 】



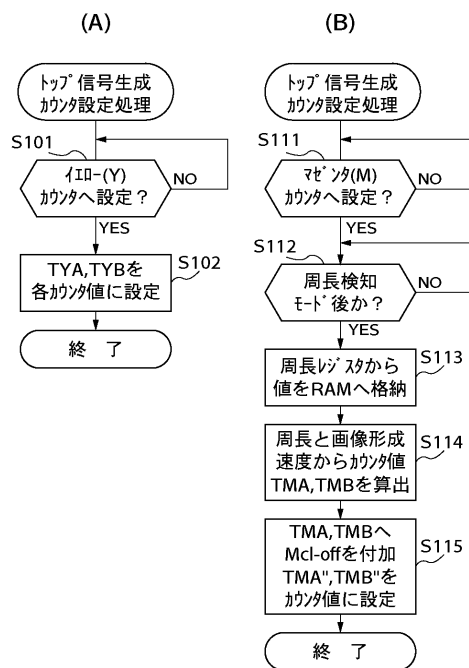
【図 9】



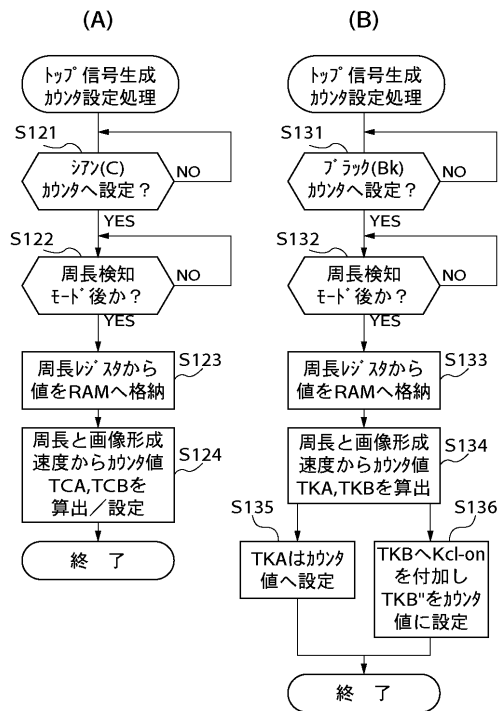
【図 10】



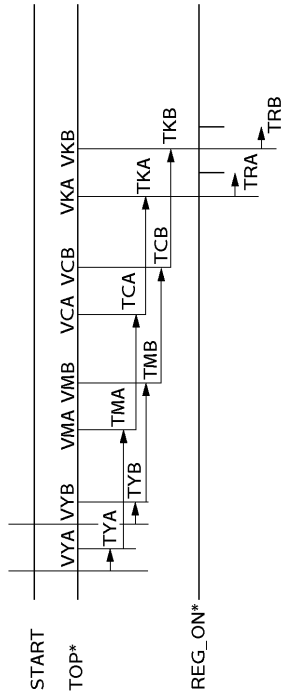
【図 11】



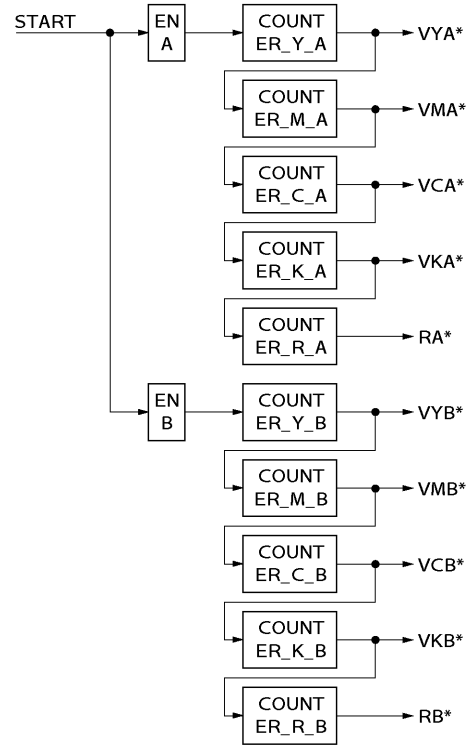
【図 12】



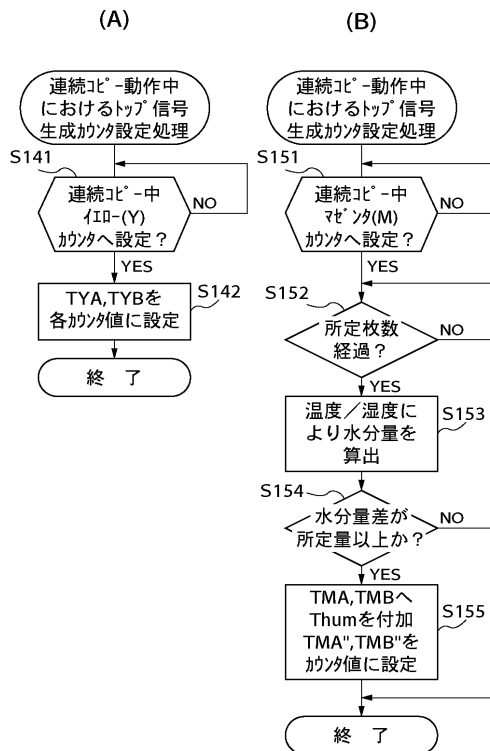
【 図 1 3 】



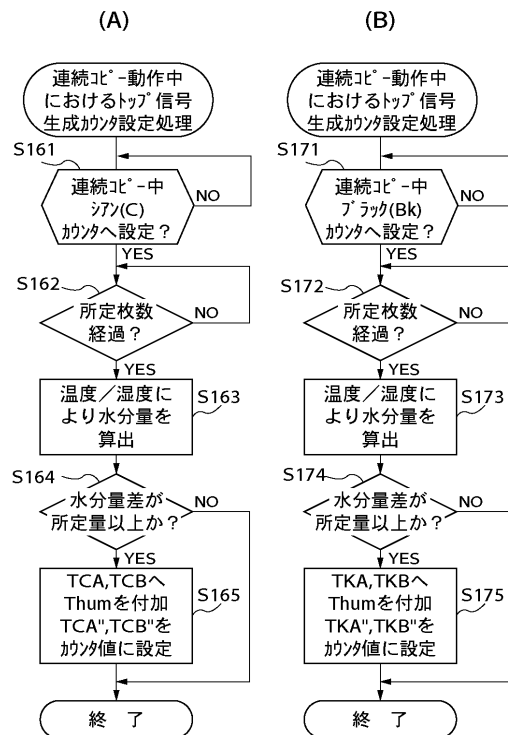
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 3 4 0 4 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 3 1 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 0 8 1 6 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 1 6