

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5188554号
(P5188554)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int. Cl.		F I	
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 21/00	384
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01	Y
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00	372

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-185566 (P2010-185566)
 (22) 出願日 平成22年8月20日 (2010.8.20)
 (65) 公開番号 特開2012-42831 (P2012-42831A)
 (43) 公開日 平成24年3月1日 (2012.3.1)
 審査請求日 平成23年8月19日 (2011.8.19)

(73) 特許権者 000001007
 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 100177437
 弁理士 中村 英子
 (74) 代理人 100143340
 弁理士 西尾 美良
 (72) 発明者 小林 伸行
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 審査官 松本 泰典

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】

感光ドラムと、前記感光ドラム上に形成されたトナー像を転写するための回転する像担持体又は前記トナー像を転写する記録媒体を搬送する搬送体と、を含む第1プロセス手段と、前記像担持体又は前記搬送体に形成されたマークを検出する検出手段と、を備え、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記像担持体又は前記記録媒体上にトナー像を形成するべく第2プロセス手段を前記第1プロセス手段へ当接させる、又は前記第1プロセス手段に当接された状態から離接させる当接制御を行い、更に時間待機を行った後に画像形成を行うことを、複数色の各色について繰り返し行うカラー画像形成装置であって、

1枚目の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記第2プロセス手段の前記当接制御を行うとともに、1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、2枚目以降の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記第2プロセス手段の前記当接制御を行うとともに、2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行う制御手段を備え、

前記制御手段は、第1の画像形成速度で画像形成を行う第1の画像形成モードにおいては、第1の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、前記第1の画像形成速度よりも画像形成速度が遅い第2の画像形成モードにおいては、前記第1の補正值よりも小さい第2の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行うことで、位置合わせの補正量を異ならせることを特徴とするカラー画像形成装置。

10

20

【請求項 2】

感光ドラムと、前記感光ドラム上に形成されたトナー像を転写するための回転する像担持体又は前記トナー像を転写する記録媒体を搬送する搬送体と、を含む第1プロセス手段と、前記像担持体又は前記搬送体に形成されたマークを検出する検出手段と、を備え、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記感光ドラムにトナー像を形成するべく現像器を前記感光ドラムへ当接させる、又は前記感光ドラムに当接された状態から離接させる当接制御を行い、更に時間待機を行った後に画像形成を行うことを、複数色の各色について繰り返し行うカラー画像形成装置であって、

1枚目の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記現像器の前記当接制御を行うとともに、1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、2枚目以降の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記現像器の前記当接制御を行うとともに、2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行う制御手段を備え、

前記制御手段は、第1の画像形成速度で画像形成を行う第1の画像形成モードにおいては、第1の補正値を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、前記第1の画像形成速度よりも画像形成速度が遅い第2の画像形成モードにおいては、前記第1の補正値よりも小さい第2の補正値を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行うことで、位置合わせの補正量を異ならせることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 3】

前記第1の画像形成モードにおいては、前記第1の補正値よりも小さい第3の補正値を用いて1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、前記第2の画像形成モードにおいては、前記第2の補正値と同じ値である第4の補正値を用いて1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】

前記第1の画像形成モードで2枚目以降の画像形成を開始する前に前記第2プロセス手段が前記第1プロセス手段に当接する回数よりも、第2の画像形成モードで2枚目以降の画像形成を開始する前に前記第2プロセス手段が前記第1プロセス手段に当接する回数の方が多くなることを特徴とする請求項1又は3に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】

前記第1の画像形成モードで2枚目以降の画像形成を開始する前に前記現像器が前記感光ドラムに当接する回数よりも、第2の画像形成モードで2枚目以降の画像形成を開始する前に前記現像器が前記感光ドラムに当接する回数の方が多くなることを特徴とする請求項2又は3に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記補正量として前記像担持体又は前記搬送体の抵抗値に応じた補正量を設定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記補正量として前記カラー画像形成装置の環境条件に応じた補正量を設定することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記複数色の各色について前記補正量を異ならせることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真方式を用いたカラー複写機やカラープリンタ等のカラー画像形成装置

に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4色のトナー像を記録媒体に順次重ねて形成するカラー画像形成装置が知られている。このようなカラー画像形成装置では、複数色の画像を重ね合わせる位置が色間で相対的にずれてしまうと、「色ずれ」と呼ばれるレジストレーション誤差、即ち画像の位置ずれが発生する。そのため、記録媒体に重ね合わせられる各色トナー像間の位置合わせは、可能な限り正確に行う必要がある。

【0003】

また、近年の画像形成装置には、プリンティングの高速化や、プリントジョブ投入からファーストプリントアウトまでのユーザ待機時間の短縮が要求されている。このような要求に対し、実際のカラー画像を出力する動作とその準備動作に関して、従来ではシーケンシャルに行っていたものを、並行して動作させる制御が行われるようになってきた。ここで、ある電子写真プロセス動作と並行して行われる動作としては、例えば中間転写体へのクリーニングブレードや転写ユニットの当接/離接を挙げることができる。しかしながら、中間転写体にクリーニングブレードや転写ユニットが当接、離接した際のメカニカルショックによって負荷変動が生じ、検出した周長値に僅かな誤差が発生する。その結果、各色トナー像間の位置合わせに誤差を生じ、色ずれが生じてしまうという課題があった。そこで、特許文献2では、転写ユニットやクリーニングブレード等の当接、離接の影響を受けない1枚目と、影響を受ける2枚目以降で色ずれ補正制御の補正值を切り替えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-066475号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、近年の画像形成装置では、プリントに用いるメディア(記録媒体)の種類が多様化しており、種々のメディアに対応するために複数の画像形成モードを有するものがある。例えば、普通紙モードや厚紙モード、光沢紙モードといったそれぞれの画像形成モードで、定着温度や画像形成速度を異ならせて画像形成を行うような画像形成装置である。即ち、このような各画像形成モードにも対応して、上記したメカニカルショックに起因する色ずれを抑制することが要望される。

【0006】

本発明は、このような課題及び他の課題のうち、少なくとも1つを解決することを目的とする。本発明では、装置の小型化とウエイトタイムの短縮を実現しつつ、複数ページの連続印刷を行う場合において、複数の画像形成モードに対応してレジストレーション制御を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明は以下の構成を備える。

【0008】

(1) 感光ドラムと、前記感光ドラム上に形成されたトナー像を転写するための回動する像担持体又は前記トナー像を転写する記録媒体を搬送する搬送体と、を含む第1プロセス手段と、前記像担持体又は前記搬送体に形成されたマークを検出する検出手段と、を備え、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記像担持体又は前記記録媒体上にトナー像を形成するべく第2プロセス手段を前記第1プロセス手段へ当接させる、又は前記第1プロセス手段に当接された状態から離接させる当接制御を行い、更に時間待機を行った後に画像形成を行うことを、複数色の各色について繰り返し行うカラー画像形成装置であって、1枚目の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記第2

10

20

30

40

50

プロセス手段の前記当接制御を行うとともに、1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、2枚目以降の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記第2プロセス手段の前記当接制御を行うとともに、2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行う制御手段を備え、前記制御手段は、第1の画像形成速度で画像形成を行う第1の画像形成モードにおいては、第1の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、前記第1の画像形成速度よりも画像形成速度が遅い第2の画像形成モードにおいては、前記第1の補正值よりも小さい第2の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行うことで、位置合わせの補正量を異ならせることを特徴とするカラー画像形成装置。

【0009】

(2)感光ドラムと、前記感光ドラム上に形成されたトナー像を転写するための回転する像担持体又は前記トナー像を転写する記録媒体を搬送する搬送体と、を含む第1プロセス手段と、前記像担持体又は前記搬送体に形成されたマークを検出する検出手段と、を備え、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記感光ドラムにトナー像を形成するべく現像器を前記感光ドラムへ当接させる、又は前記感光ドラムに当接された状態から離接させる当接制御を行い、更に時間待機を行った後に画像形成を行うことを、複数色の各色について繰り返し行うカラー画像形成装置であって、1枚目の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記現像器の前記当接制御を行うとともに、1枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、2枚目以降の画像形成にあたり、前記検出手段によるマークの検出に応じて、前記現像器の前記当接制御を行うとともに、2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行う制御手段を備え、前記制御手段は、第1の画像形成速度で画像形成を行う第1の画像形成モードにおいては、第1の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行い、前記第1の画像形成速度よりも画像形成速度が遅い第2の画像形成モードにおいては、前記第1の補正值よりも小さい第2の補正值を用いて2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御を行うことで、位置合わせの補正量を異ならせることを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、各画像形成モードにも対応して、画像形成に伴うプロセス手段間のメカニカルショックに起因した色ずれを抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1の画像形成装置の構成を示す断面図

【図2】実施例1、2の中間転写ベルトユニット及びドラムカートリッジユニットを示す図

【図3】実施例1、2の画像形成装置のハードウェアブロック図

【図4】実施例1の各画像形成速度でのフルカラー画像作成時のタイミングチャート

【図5】実施例1の2枚目以降印刷開始時の現像器の位置を示す図

【図6】実施例1の第一の画像形成速度での1枚目、2枚目以降の印刷時のタイミングチャート

【図7】実施例1の第二の画像形成速度での1枚目、2枚目以降の印刷時のタイミングチャート

【図8】実施例2のサーミスタを備えた画像形成装置を示す断面図及び色ずれ補正時間選択に用いるテーブル

【図9】実施例2の色ずれ補正時間選択の際のフローチャート

【図10】実施例3の第一の画像形成速度での1枚目、2枚目以降の印刷時のタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。但し、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【実施例 1】

【0013】

図1は実施例1の電子写真方式の画像形成装置の断面図、図2(a)は感光ドラムユニット、中間転写ベルトユニットの断面図である。図1に示すように、本実施例の電子写真方式の画像形成装置として、ロータリ(回転式現像器)方式の4サイクルフルカラープリンタを例に説明する。

【0014】

{カラー画像形成装置の画像形成動作概略}

中間転写ベルト5a(像担持体)は、駆動ローラ40とテンションローラ(第1の従動ローラ)41及びアイドラローラ(第2の従動ローラ)42に張架される。感光ドラム1(第1プロセス手段)は中間転写ベルト5aの回動と同期して図1の矢印方向(反時計回り)に回転する。帯電装置2は感光ドラム1の表面を均一に帯電する。そして、露光手段である露光装置3はイエロー(Y)画像の露光を行い、感光ドラム1上にイエローの静電潜像を形成する。ロータリ現像装置4は、この静電潜像形成と並行して駆動され、イエローの現像器4Yを現像位置に配置する。ロータリ現像装置4、各色の現像器ともに第2プロセス手段として機能する手段の一例である。このとき、現像器4Yは不図示の現像カップリングより駆動を伝達され回転する。現像カップリングは現像器側の端部に設けられた現像器側現像カップリングと、現像器側カップリングが連結する本体側現像カップリングとから構成される。現像器4Yは、感光ドラム1上の静電潜像にイエロートナーが付着するように感光ドラム1上の帯電極性と同極性ではほぼ同電位の電圧を印加して静電潜像にイエロートナーを付着させて現像する。その後、中間転写ベルトユニット内の1次転写ローラ5jにトナーと逆極性の電圧を印加して感光ドラム1上のイエロートナー像を中間転写ベルト5a上に1次転写する。

【0015】

このようにイエロートナー像の1次転写が終了すると、次の現像器(例えば現像器4M)が回転移動してきて、感光ドラム1に対向する現像位置に位置決めされる。そして、イエローの場合と同様にしてマゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の各色について、静電潜像の形成、現像、1次転写を順次行い、中間転写ベルト5a上に4色のトナー像を重ね合わせる。尚、その際のロータリ現像装置4の位置は、ロータリ位置検知センサ11によって検知され、後述するエンジン制御部により制御される。この間、2次転写ローラ12(第2プロセス手段)は、中間転写ベルト5aとは非接触の状態(離接)にある。このとき、クリーニングユニットとしての帯電ブラシ22、帯電ローラ23も中間転写ベルト5aとは非接触状態(離接)に位置する。

【0016】

そして、中間転写ベルト5a上に4色のトナー像形成完了後、2次転写ローラ12が中間転写ベルト5a(第1プロセス手段)に当接される(図1の状態)。尚、この当接又は当接された状態から当接を解除し離接させる制御を当接制御とする。更に中間転写ベルト5aの回動と同期して、記録媒体の積載手段である用紙カセット19からピックアップローラ18により記録媒体が1枚毎分離給紙される。再給紙手段である搬送ローラ対7dによって所定の位置で待機していた記録媒体が中間転写ベルト5aと2次転写ローラ12のニップ部に送り込まれる。ここで搬送ローラ対7dの直前には記録媒体の先端を検知して搬送ローラ対7dの回転駆動力を一時遮断し、記録媒体を所定の位置で待機させるレジセンサ(不図示)が設けられている。更に、2次転写ローラ12にはトナーと逆極性の電圧が印加されており、中間転写ベルト5a上のトナー像は一括して搬送されてきた記録媒体の表面に2次転写される。このようにして4色のトナー像が2次転写された記録媒体は定着器8に搬送され、定着器8が複数色のトナー像の定着を行った後、記録媒体は排紙ローラ対9によりカラー画像形成装置上部の排紙トレイ10に排紙され、画像形成を完了する

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

一方、2次転写後にクリーニング用の帯電ブラシ22と帯電ローラ23（第2プロセス手段）が中間転写ベルト5aに当接され、中間転写ベルト5aに残った残留トナーに転写時と逆の電荷を与える。逆の電荷を付与された残留トナーは、感光ドラム1に静電的に付着され、その後、感光ドラム1用のクリーニングブレード6により回収される。

【 0 0 1 8 】

{ 中間転写ベルトユニット及び感光ドラムユニット }

図2(a)は中間転写ベルトユニット21と感光ドラムユニット20の主断面図、図2(b)は図2(a)の中間転写ベルトユニット21と感光ドラムユニット20を上方より見た横断面図である。図2(a)、図2(b)において、中間転写ベルトユニット21の駆動ローラ40とテンションローラ41及びアイドラローラ42に張架された中間転写ベルト5aの投影上方面に感光ドラムユニット20を配置する。感光ドラムユニット20の装置正面（装置前面）には廃トナーボックス16を配置する。中間転写ベルト5aは、画像形成可能な最長の記録媒体の長辺方向長さと同様以上、2倍以下に周長が設定された短ベルトを使用している。最大サイズとしては、例えばリーガルサイズやA4サイズを割り当てることができる。即ち、A4画像を中間転写ベルト5a上に同時に2ページ分形成できないまでに小型化されている。また中間転写ベルトユニット21の駆動ローラ40には中間転写ベルト5a上の残留トナーに転写時と逆極性の電荷付与するためのクリーニング用の帯電ブラシ22と帯電ローラ23が設けられる。

【 0 0 1 9 】

感光ドラムユニット20には感光ドラム1が両端を回転自在に右側軸受202と左側軸受206により保持され、右側端部のカップリング49を介して装置本体から所定の回転駆動力が伝達される。また、感光ドラム1には帯電装置2が両端の軸受25を介して、圧縮バネ26により所定の力で圧接され、従動回転するようになっている。

【 0 0 2 0 】

次に中間転写ベルトユニット21について説明する。中間転写ベルトユニット21は駆動ローラ40とテンションローラ41及びアイドラローラ42により張架されている。駆動ローラ40は両端を回転自在に右側軸受203と左側軸受205により保持され右側軸受部の駆動ギア48を介して装置本体から所定の回転駆動力が伝達される。テンションローラ41両端の軸受には圧縮バネ44が設けられ、中間転写ベルト5aに所定の張力を与える。中間転写ベルト5aを挟んで、感光ドラム1と対向する位置には、1次転写ローラ5jが設けられ、両端の軸受46を介して圧縮バネ47により所定の力で圧接され従動回転する。軸受の少なくとも片方は導電性の部材で構成され、1次転写ローラ5jに所定のバイアスを印加することにより、感光ドラム1表面上のトナー像が中間転写ベルト5a上に1次転写される。中間転写ベルト5aには中間転写ベルト5aの搬送方向の位置を検出し中間転写ベルト5a上に重ね合わせる各色トナー画像の位置合わせを行うために、位置検出手段であるフォトセンサ70（検出手段）が設けられる。中間転写ベルト5aの幅方向（記録媒体の搬送方向に垂直な方向）画像形成領域外に光反射体のマーカー71a、71bを2箇所貼付し（図1参照）、これに対向するように所定の位置に反射型の光センサであるフォトセンサ70を配置する。この光反射体のマーカー71からの反射光を検知することにより中間転写ベルト5aの搬送方向の位置や画像の書き出し位置を検知し、この検知信号に同期して露光装置3による感光ドラム1への画像データ書き込みタイミングを制御している。

【 0 0 2 1 】

{ 画像形成装置のシステム }

図3は、本実施例の画像形成装置のハードウェアブロック図を示す。ビデオコントローラ102の説明を行う。CPU104は、ビデオコントローラ102全体の制御を行う。不揮発性記憶手段である不揮発性記憶部105は、CPU104が実行する各種制御コードを格納するもので、例えばROM、EEPROM、ハードディスクに相当する。RAM

10

20

30

40

50

106は、CPU104の主メモリ、ワークエリア等として機能する一時記憶用RAMである。ホストインターフェイス部（以下、ホストI/F部）107は、ホストコンピュータ等の外部機器101との印刷データ、制御データの入出力部である。ホストI/F部107により受信した印字データは圧縮データとしてRAM106に格納される。データ伸張部108は圧縮データを伸張するもので、RAM106に格納された任意の圧縮データを、ライン単位に画像データに伸張する。また、伸張された画像データはRAM106に格納される。DMA制御部109は、CPU104からの指示により、RAM106内の画像データをエンジンインターフェイス部（以下、エンジンI/F部）111に転送する。また、DMA制御部109は、RAM106の任意の圧縮データをデータ伸張部108に転送、又はデータ伸張部108から出力される画像データをエンジンI/F部111に転送する。パネルインターフェイス部（以下、パネルI/F部）110は、操作者からの諸設定、指示をプリンタ本体に設けられたパネル部から受け取る。エンジンI/F部111は、プリンタエンジン103との信号の入出力部であり、不図示の出力バッファレジスタからデータ信号送出を行うとともにプリンタエンジン103との通信制御を行う。システムバス112は、アドレスバス及びデータバスを持つものである。上述の各構成要素は、システムバス112に接続され、互いにアクセス可能となっている。

【0022】

次にプリンタエンジン103の説明を行う。プリンタエンジン103は大きく分けて、エンジン制御部200とエンジン機構部201から構成される。エンジン機構部201はエンジン制御部200からの各種指示により動作する部分である。まず、このエンジン機構部201の詳細を説明し、その後にエンジン制御部200に詳しく説明する。レーザ/スキャナ系131は、レーザ発光素子、レーザドライバ回路、スキャナモータ、回転多面鏡、スキャナドライバ等を含む。レーザ/スキャナ系131は、ビデオコントローラ102から送られてくる画像データに従い感光ドラム1をレーザ光にて露光走査することにより感光ドラム1上に静電潜像を形成する。作像系132は、画像形成装置の中核をなす部分であり、感光ドラム1上に形成された静電潜像に基づくトナー画像を記録媒体上に形成させる部位である。作像系132は、感光ドラムユニット20、ロータリ現像装置4、中間転写ベルトユニット21、定着器8等のプロセス要素、及び、作像を行う上での各種バイアス（高電圧）を生成する高圧電源回路で構成される。感光ドラムユニット20には、帯電装置2、感光ドラム1等が含まれる。また、感光ドラムユニット20には、不図示の不揮発性のメモリタグが備えられ、CPU121又はASIC122は、このメモリタグに各種情報の読み書きを行う。また、作像系132には、感光ドラム1や中間転写ベルト5aの駆動ローラ40や定着器8を駆動する不図示の駆動モータやモータドライバ等も含まれる。

【0023】

給紙・搬送系133は、記録媒体の給紙、搬送を司る部分であり、各種搬送系モータ、給排紙トレイ、各種搬送ローラ等で構成される。センサ系134は、レーザ/スキャナ系131、作像系132、給紙・搬送系133を、後述するCPU121、ASIC122が制御する上で必要な情報を収集するためのセンサ群である。このセンサ群には、定着器8の温度センサ、トナー残量検知センサ、画像の濃度を検知する濃度センサ、用紙サイズセンサ、紙先端検知センサ、紙搬送検知センサなど、少なくとも既に周知の各種センサが含まれる。また、センサ系134には、ロータリ現像装置4の位置検知を行うロータリ位置検知センサ11、マーカー71を検知するフォトセンサ70も含まれる。これら各種センサで検知された情報はエンジン制御部200により取得され、プリントシーケンス制御に反映される。尚、図中のセンサ系について、レーザ/スキャナ系131、作像系132、給紙・搬送系133と分けて記載したが、何れかの機構に含めるように考えても良い。

【0024】

次にエンジン制御部200の説明を行う。CPU121は、RAM123を主メモリ、ワークエリアとして利用し、不揮発性記憶部124に格納される各種制御プログラムに従い、上述したエンジン機構部201を制御する。より具体的に、CPU121は、ビデオ

10

20

30

40

50

コントローラ 102 からエンジン I / F 部 111、エンジン I / F 部 125 を介して入力されたプリント制御コマンド及び画像データに基づき、レーザ / スキャナ系 131 を駆動する。また、CPU 121 は、作像系 132、給紙・搬送系 133 を制御することで、各種プリントシーケンスを制御する。また、CPU 121 はセンサ系 134 を駆動することで、作像系 132、給紙・搬送系 133 を制御する上で、必要な情報を取得する。一方、ASIC 122 は、CPU 121 の指示のもと、上述した各種プリントシーケンスを実行する上での各モータの制御、現像バイアス等の高圧電源制御を行う。尚、CPU 121 の機能の一部或いは全てを ASIC 122 に行わせても良く、また、逆に ASIC 122 の機能の一部或いは全てを CPU 121 に代わりに行わせても良い。また、CPU 121 や ASIC 122 の機能の一部を別途の専用ハードウェアを設け、その専用ハードウェアに

10

【0025】

次に本発明の特徴である、各画像形成速度における画像の位置合わせについて述べる。図 4 (a) は第一の画像形成速度 (第 1 速度と図示) におけるフルカラー画像形成時のタイミングチャートである。図 4 (a) は、例えば普通紙モード (第 1 画像形成モード) で 2 枚印刷を行うような場合である。図 4 (b) は第二の画像形成速度 (第 2 速度と図示) におけるフルカラー画像形成時のタイミングチャートである。図 1 は第一の画像形成速度、第二の画像形成速度の両方において印刷前のロータリポジション (ロータリ現像装置 4 の現像器の位置) の状態を示す。図 5 は第一の画像形成速度において 1 枚目の印刷が完了して 2 枚目の印刷を開始する時点でのロータリポジションの状態を示す。また、第二の画像形成速度においては印刷の枚数に関わらず、図 1 に示すロータリポジションの状態から印刷を開始する。尚、本実施例の画像形成装置は複数の画像形成モードで動作可能であり、第一の画像形成速度とは、例えば普通紙の画像形成モード時の画像形成速度をいう。また、第二の画像形成速度とは、厚紙や光沢紙の画像形成モード時の画像形成速度をいい、普通紙の画像形成モード時の例えば 2 / 5 の画像形成速度である。画像形成モードにより画像形成速度を異ならせる理由は、例えばメディアが厚紙や光沢紙である場合は、普通紙に比較して定着性が低下するため、画像形成速度を遅くすることにより定着性を向上させるためである。

20

【0026】

図 4 (a) は第一の画像形成速度においてカラー印刷を 2 枚行った際の印刷開始から印刷終了までのタイミングチャートである。本実施例における色ずれ補正 (位置合わせの補正) に関係する、中間転写ベルト 5 a の駆動モータのオン (on) オフ (off)、用紙搬送部を駆動する搬送モータのオン、オフ、エンジン制御部 200 が ITB __TOP 信号を検知するタイミングを示す。また図 4 (a) は、エンジン I / F 部 125 が VDO 信号を出力するタイミングを示す。更に図 4 (a) は、クリーニングユニット、1 次転写ユニット、2 次転写ユニットの当接離接タイミングと各動作、ロータリ現像装置 4 を駆動させる現像回転体駆動モータの駆動タイミング (正転、off 又は逆転) を示す。図 4 (b) は同様に、第二の画像形成速度においてカラー印刷を 2 枚行った際の印刷開始から印刷終了までのタイミングチャートである。図 4 (b) は、例えば厚紙モードや光沢紙モード (第 2 画像形成モード) で 2 枚印刷を行うような場合である。

30

40

【0027】

{ 第一の画像形成速度における 1 枚目印刷時のフルカラー画像の各色トナー画像の位置合わせ }

図 1、図 6 (a) を用いて、第一の画像形成速度における 1 枚目印刷時の各色トナー画像の位置合わせ、すなわち画像データの書き出しタイミングの調整方法について詳細に説明する。ここでは、複数色のトナー像を形成することを前提としている。また、以降、エンジン制御部 200 は、例えばカウンタを用いて以下の制御シーケンスを管理しているものとする。尚、カウンタに代えて例えばタイマを用いる構成としてもよい。

【0028】

図 6 を用いて図 4 (a) の詳細な説明を行う。プリントジョブが投入されると、エンジ

50

ン制御部200は、 T_0 でカウンタをスタートする。エンジン制御部200は、カウンタスタートとともに T_0 時に中間転写ベルト駆動モータをオンして駆動ローラ40を第一の画像形成速度（第1速度）で駆動させ、中間転写ベルト5aを回転させる。またエンジン制御部200は、 T_0 時に搬送モータをオンして搬送ローラ等も第一の画像形成速度（第1速度）で駆動させる。エンジン制御部200は、 T_0 においてスタートさせたカウンタを参照し、カウンタ値 T_1 時点において（以下同様とし、 T_n はカウンタ値を指すものとする）次の動作を行う。すなわちエンジン制御部200は、 T_1 時点において1次転写ローラ5jを中間転写ベルト5aに当接させる。そしてエンジン制御部200は、その後 T_2 時にプロセス手段としての2次転写ローラ12（2次転写ユニット）を中間転写ベルト5aに当接させて、中間転写ベルト5aの抵抗検知（ATVC（Active Transfer Voltage Control）制御）を行う（301）。実際の画像形成時に二次転写ローラ12に電流を流すときには、環境や記録紙種別に応じてその流す電流値を可変にする。その時に、どのような電圧で2次転写バイアスを印加するかをCPU121により演算するときには検知された抵抗値が用いられる。尚、エンジン制御部200が1次転写ユニットで行うATVC制御は定電流制御で1次転写時の電圧値を決定するための制御であり、2次転写ユニットで行うATVC制御は定電流制御で2次転写時の電流値を決定するための制御である。

【0029】

中間転写ベルト5aの回転により、フォトセンサ70は、中間転写ベルト5a上のマーカ71aを検知するとITB__TOP信号をエンジン制御部200に対して出力する。尚、図中丸文字数字1はフォトセンサ70がマーカ71a（マーク）を検知したときに出力するITB__TOP信号を、丸文字数字2はフォトセンサ70がマーカ71bを検知したときに出力するITB__TOP信号を示す。エンジン制御部200は、 T_3 時において第1の反射体のマーカ71aをフォトセンサ70により検知して、中間転写ベルト5aのポジションを明確にする（302）。中間転写ベルト5aのポジションを素早く判断して立ち上げ時間を短くするためには、エンジン制御部200は、初め（ T_3 時）に検知したマーカ71aを基準に以降の動作を行う必要がある。エンジン制御部200は、ITB__TOP信号を検知した際の時間を基準時間 T_3 と設定し、この基準時間 T_3 を基準として、 T_4 時にプロセス手段としてのクリーニングユニットを当接させて画像形成の準備動作に入る（303）。その後、エンジン制御部200は、 T_5 時にロータリ現像装置4の現像回転体駆動モータを回転（正転（時計回り））させ、プロセス手段としてのイエローの現像器4Yを現像位置に移動させる（304）。この現像器の移動が現像器の当接制御であり、この当接制御は画像形成の準備動作に含まれる。尚、図1に示すとおり、ロータリ現像装置4のスタートポジションは現像器4Cと現像器4Bkの間にあり、現像器4Yを感光ドラム1に当接させるためには、現像器4Bkを通過させなければならない（例えば、正転の場合135度回転）。現像器4Bkが感光ドラム1を通過する際にメカニカルショックが発生する。尚、ロータリ現像装置4のスタートポジションが現像器4Cと現像器4Bkの間である理由には以下の2つがある。1つはモノクロプリントのプリントジョブが投入されたときに、即時に現像器Bkを当接できるようにするためである。もう1つは、現像器側現像カップリングと、本体側現像カップリングと、のメカ構成が、逆回転で十分な位置精度で嵌合（結合）しないからである。

【0030】

次に、準備動作の一部（クリーニングユニットの当接までの準備動作）が終了したときに、エンジン制御部200はフォトセンサ70により第2の反射体のマーカ71bを検知し、検知した時間である T_6 をY書き出し基準時間として設定する（305）。その後、エンジン制御部200は、予めY書き出し基準時間 T_6 ～基準時間 T_3 間よりも長い時間になるように設定してあるY露光開始時間 t_0 だけ時間待機させる。そして、Y露光開始時間 t_0 にあわせて T_7 において、エンジン制御部200はTop__ENB信号をビデオコントローラ102に出力して露光動作をスタートさせる（306）。その際、エンジン制御部200は、Y書き出し基準時間 T_6 からエンジン制御部200がTop__ENB

10

20

30

40

50

信号を出力する時間 T_7 までの時間を、露光同期時間 t として RAM 123 に記憶する。

【0031】

その後、Top_ENB 信号 (T_7) を基点として VDO 書き出し (Y) 時間 T_8 に、エンジン I/F 部 125 がイエロー作像の VDO 信号を出力する (307)。エンジン I/F 部 125 が出力した VDO 信号によりエンジン制御部 200 は画像形成を開始する。エンジン制御部 200 は、ロータリ現像装置 4 によりイエロートナーで感光ドラム 1 上の静電潜像を現像させ、1 次転写ローラ 5j により中間転写ベルト 5a にトナー画像を転写させる。エンジン制御部 200 は、再度マーカー 71a を検知した後、次のマゼンタの画像形成プロセスに移る。マーカー 71a を検知してからマーカー 71b を検知するまでの間の所定の時間 T_9 に、エンジン制御部 200 は、中間転写ベルト 5a から 2 次転写ローラ 12、クリーニング用の帯電ブラシ 22、帯電ローラ 23 を離接させる (308、309)。これによりエンジン制御部 200 は、中間転写ベルト 5a 上のイエロー画像に 2 次転写ローラ 12、帯電ブラシ 22 及び帯電ローラ 23 を接触させないようにする。

10

【0032】

そして、エンジン制御部 200 は、マーカー 71b を検知した時間 T_{10} (310) の後、 T_{11} 時に、ロータリ現像装置 4 を駆動させて、マゼンタの現像器 4M を感光ドラム 1 に当接させる (311)。この T_{11} 時における現像器の当接制御についてより具体的に説明すると、まずイエローの現像器 4Y を感光ドラム 1 に当接した状態から接離させ、マゼンタの現像器 4M を当接させる。このように当接制御には当接及び接離の双方が含まれる。

20

【0033】

ここで、例えば現像器 4Y から現像器 4M まで回転 (正転) させるために要する時間 (90 度回転させるのに必要な時間) (311 からの正転) は、 T_5 時にスタートポジションから現像器 4Y まで回転させるために要した時間 (304 からの正転) より短い。現像器 4Y から現像器 4M まで回転させる間に生じるメカニカルショックも、スタートポジションから現像器 4Y まで回転させる間に生じるメカニカルショックよりも 1 回少ないため、負荷が軽く中間転写ベルト 5a はイエローよりもマゼンタ以降で早く移動する。より詳細には、本実施例では、ロータリ現像装置 4 を回転させる駆動源と中間転写ベルト 5a を回転させる駆動源が共通化されており、現像器回転の突発的な負荷増加は、駆動源全体の突発的な負荷増加に繋がる。突発的な負荷増加に対して、制御の追従性にも限界があり、中間転写ベルト 5a の速度が瞬間的に低下する。つまり、現像器回転の負荷増加が連結・離脱で 1 回ずつ減ると、瞬間的な速度低下回数は減る。結果として、突発的な負荷増加回数が多い場合に比べ、中間転写ベルト 5a は相対的に早く移動することとなる。これにより、エンジン制御部 200 は、マゼンタ以降の Top_ENB 信号を出力するタイミングを補正する必要がある。エンジン制御部 200 は、イエロー印字時に設定した露光同期時間 t に図 1 の位置での色ずれ補正量 t_1 を引いた $t - t_1$ 後 (T_{12}) に、イエローと同様に画像形成シーケンスをスタートさせる (312) (1 枚目の画像形成に対応したレジストレーション制御)。

30

【0034】

このように露光タイミングを決定することで、2 次転写ローラ 12、帯電ブラシ 22、帯電ローラ 23 等の当接離接によるメカニカルショックがない領域 (露光同期時間 t) で、画像書き出し位置を決定することができる。メカニカルショックのない領域であれば中間転写ベルト 5a は比較的安定して走行できる為、中間転写ベルト 5a の周速変動による色ずれは最小限に抑えられる。マゼンタ同様、シアン、ブラックにおいてもマーカー 71b からの露光同期時間により画像書き出し位置を決めて 4 色を重ねあわせ、2 次転写ローラ 12 を当接させることで、記録媒体に 2 次転写を行う。

40

【0035】

{ 第一の画像形成速度における 2 枚目以降印刷時のフルカラー画像の各色トナー画像の位置合わせ }

図 5、図 6 (b) を用いて、第一の画像形成速度における 2 枚目以降の印刷時の各色ト

50

ナー画像の位置合わせについて説明する。図5は、1枚目の印刷が終了した時点での本体断面図であり、図6(b)がその際の色ずれ補正制御のタイミングチャートである。補正値を決定する作業以外の詳細は、図6(a)を用いて説明した図1の際の補正制御と同様であるため省略する。

【0036】

エンジン制御部200は、ロータリ位置検知センサ11からの信号により、ロータリ現像装置4のブラックの現像器4Bkが感光ドラム1と当接している状態であると判断したときに、この補正を行う。図6(a)で説明した制御と同様に、エンジン制御部200はイエロー画像形成を行い、露光同期時間 t を設定する。その後、エンジン制御部200は、マゼンタの画像作成を行う際に、露光同期時間 t から図5の位置での色ずれ補正量 t_2 を引いた値を露光補正時間とする。この t_2 は t_1 より小さな値となっている。そして、エンジン制御部200は、マーカー71bを検知した時間 T_{10} (310)の後、 $t - t_2$ 後(T_{12})にイエローと同様にマゼンタの画像形成シーケンスをスタートさせる(312)(2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御)。

【0037】

ここで補正内容について説明する。本実施例の画像形成装置は、図1の状態(すなわち1枚目)と比べ図5の状態(すなわち2枚目以降)では、イエローの現像器4Yが感光ドラム1と当接するまでに、感光ドラム1とブラックの現像器4Bkの連結が1回分少ないためこの補正を行う。ブラックの現像器4Bkの当接が1回分少ないということは、不図示の現像カップリングが現像器4Bkに連結する負荷が1回分無いため、図6(a)の $T_5 \sim T_7$ のときに比べて、中間転写ベルト5aは早く移動し、イエローの書き出し位置は図1の時より先に進んでいる。そこで、エンジン制御部200はマゼンタ以降の露光同期時間に補正値を減算し、マゼンタ以降の書き出し位置も先に進める(Top_ENB 信号の出力タイミングを早くする)ことで、イエローとそれ以外の色とを同期することができる。

【0038】

{ 第二の画像形成速度におけるフルカラー画像の各色トナー画像の位置合わせ }

図1、図7を用いて、第二の画像形成速度における各色トナー画像の位置合わせについて説明する。図7を用いて、図4(b)の詳細な説明を行う。本実施例において、第二の画像形成速度は、第一の画像形成速度よりも用紙を遅く搬送することで2次転写及び定着動作時の速度を遅くしている。しかし、中間転写ベルト5aの走行速度は、第一の画像形成速度と第二の画像形成速度とで同じにしており、即ち1次転写の速度も同じとなっている。

【0039】

図7(a)において、エンジン制御部200は、 T_0 時に中間転写ベルト駆動モータにより駆動ローラ40を駆動し、中間転写ベルト5aを回転させる。 T_0 から T_{12} までの間に、エンジン制御部200が行う動作については、図6(a)の第一の画像形成速度における1枚目印刷時の補正と同様であるため説明を省略する。 T_{12} まではエンジン制御部200は、第一の画像形成速度で搬送モータ及び中間転写ベルト駆動モータを回転させて画像形成動作を実施する。その後、エンジン制御部200は、ブラックのトナー像を現像し終えた後所定のタイミング T_{13} にて搬送モータ及び中間転写ベルト駆動モータの減速動作を開始させる。これらの減速とともに、エンジン制御部200は、 T_{14} のタイミングで現像回転体駆動モータを逆転させてロータリ現像装置4を図1のロータリポジションに移動させる。

【0040】

そして T_{15} のタイミングにおいて、エンジン制御部200は、搬送モータ及び中間転写ベルト駆動モータの減速動作を完了させ、それらの回転速度を第二の画像形成速度に変更させる。尚、エンジン制御部200が T_{14} のタイミングで現像回転体駆動モータを逆転させる理由は、次の理由による。第二の画像形成速度(例えば2/5速)においては図7(b)のタイミングチャートで示すように、2次転写の際に図6(b)に示す1/1速

10

20

30

40

50

よりも用紙間隔が開く。この間、ロータリ現像装置4の現像器を感光ドラム1に当接させていると感光ドラム/現像ローラ両方の寿命に不利であるため、現像器を感光ドラム1と当接しない位置に移動させる必要がある。また、ここで、次のジョブ内容がモノクロであってもカラーであっても対応できるようにしておくため、現像回転体駆動モータを逆転させた移動後の位置すなわち図1の状態、ロータリ現像装置4の現像器を停止/待機させる。

【0041】

また、上述したように、現像器側現像カップリングと、現像器側現像カップリングが連結する本体側現像カップリングとが、ロータリ現像装置4の逆回転によっても、十分な位置精度で嵌合(結合)するようであれば、T14のタイミングで現像回転体駆動モータを
10
同じ量だけ正回転させても良い。この場合にメカニカルショックの回数は、図7(b)の場合のその回数よりも少なくなる。従って、図7(b)で示される、(t - t1)におけるt1の値を、1回のメカニカルショックに対応した値に変更すれば良い。

【0042】

次に、図7(b)を用いて第二の画像形成速度における1枚目画像の2次転写から2枚目の画像形成開始以降の動作について説明する。図7(b)におけるT13、T14、T15はそれぞれ図7(a)と同じタイミングを示している。T15においてエンジン制御部200は、各駆動を第二の画像形成速度に変更完了した後、マーカー71aを検知した
20
タイミングT16を基準としてT17の時点で2次転写ユニットを当接しバイアスを印加し、2次転写を開始させる。そして、エンジン制御部200は、中間転写ベルト5a上のトナー像を記録媒体に転写し終えたタイミングT18を基準としてタイミングT19で搬送モータ及び中間転写ベルト駆動モータの加速を開始させる。そしてエンジン制御部200は、T20のタイミングで第一の画像形成速度への変更を完了する。

【0043】

そして、エンジン制御部200は、マーカー71bを検知したタイミングT21を基準として、1枚目と同様に画像形成動作を実施する。この場合、図7(a)及び図7(b)のT14のタイミングで、エンジン制御部200は、現像回転体駆動モータを反転させたので、ロータリ現像装置4の位置は図1で示すポジションに移動している。このため、2枚目以降のYトナー像の露光開始前におけるロータリ現像装置4のロータリ回転量は、1枚目のYトナー像の露光開始時と同じとなる。すなわち、エンジン制御部200は、厚紙
30
や光沢紙の印刷を行う画像形成モードの場合のように、第一の画像形成速度とは異なる第二の画像形成速度で2次転写や定着を行う際には、2枚目以降の色ずれ補正量を1枚目と同じt1とする。エンジン制御部200は、マーカー71bの検知タイミングT21から露光同期時間t後のタイミングT22にイエローのTop_ENB信号を出力する。そして、エンジン制御部200は、マーカー71bの検知タイミングT23からt - t1後のタイミングT24にマゼンタのTop_ENB信号を出力する。このT23からT24のタイミングにかけての補正制御が、2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御であり、そのときのt1が2枚目以降の画像形成に対応したレジストレーション制御における補正量である。このように、エンジン制御部200は、イエロー印字時に設定した露光同期時間tから、図1の位置での色ずれ補正量t1を引いたt - t1後に、マゼン
40
タ以降の画像形成動作をスタートさせる。

【0044】

以上説明したように、本実施例によれば、各画像形成速度において、印刷ジョブにおける何ページ目の画像形成かで露光タイミングを適切に補正することができる。これによって、各色トナー画像毎の色ずれを最小限に抑えた、ロータリ方式のフルカラー画像形成装置を提供することができる。すなわち、本実施例によれば、装置の小型化とウエイトタイムの短縮を実現しつつ、複数ページ印刷を行う場合に、複数の画像形成モードに対応したレジストレーション制御を行うことができる。

【実施例2】

【0045】

10

20

30

40

50

図 8 を用いて実施例 2 について説明する。図 8 (a) は、本実施例の画像形成装置の主断面図を示す。本実施例の画像形成装置は、実施例 1 の構成に加え、中間転写ベルト 5 a の抵抗検知の結果及び定着器 8 の温まり具合による影響を考慮して色ずれ補正量 t_1 、 t_2 を決定する。そのため、定着器 8 近傍に定着器 8 の温度を検知するためのサーミスタ 8 T を備える。

【 0 0 4 6 】

{ 1 次転写バイアス検知 }

画像形成装置のエンジン制御部 2 0 0 は、プリント開始後に、1 次転写時に最適な 1 次転写バイアスを求める。より具体的には、1 次転写部に流れる電流が一定になるように制御する。そして、エンジン制御部 2 0 0 は、定電流制御を行った際に 1 次転写高圧電源 (不図示) が出力した電圧を R A M 1 2 3 に記憶する (以下、この一連の制御を A T V C と呼ぶ) 。尚、図 8 (b) に示されるテーブルにおける A T V C 結果には電圧値が格納されているが、この電圧値は、結局のところ、中間転写ベルト 5 a の抵抗値に相当する。即ち、図 8 (b) のテーブルに格納された補正量は、中間転写ベルト 5 a の抵抗値に応じた補正量に相当する。これにより、エンジン制御部 2 0 0 は、実際にトナー像を中間転写ベルト 5 a に 1 次転写する際に、中間転写ベルト 5 a の抵抗値に応じた最適な 1 次転写バイアスを印加することができ、結果として良好な画像を得ることができる。更に、この 1 次転写バイアスの電圧によって、1 次転写ニップ部に発生する動摩擦力が異なることが知られており、具体的には 1 次転写バイアスの電圧が高い程、動摩擦力は高くなり、1 次転写バイアスの電圧が低い程、動摩擦力は低くなる。ここで、上述した A T V C の結果の電圧値に応じて、エンジン制御部 2 0 0 は、中間転写ベルト 5 a の抵抗値を検知することができ、検知された中間転写ベルト 5 a の抵抗値に基づく電圧を印加するよう制御してもよい。例えば 1 次転写速度が変更されたときに、エンジン制御部 2 0 0 は求められた抵抗値をもとに 1 次転写バイアスを再演算できる。

【 0 0 4 7 】

{ 定着器の温まり具合 (暖気状態) 検知 }

エンジン制御部 2 0 0 は、記録媒体に印刷する際の定着制御において、定着器 8 内に設けられたヒータ (不図示) を加熱するよう制御し、サーミスタ 8 T が検知した温度に応じて定着器 8 の暖気状態を判断する。具体的に、エンジン制御部 2 0 0 は、1 次転写部の抵抗値測定結果であるところの 1 次転写バイアスと、サーミスタ 8 T が検知した温度により画像形成装置が検知した暖気状態に応じて色ずれ補正量 t_1 、 t_2 を決定する。

【 0 0 4 8 】

エンジン制御部 2 0 0 が色ずれ補正量 t_1 、 t_2 を決定する際の動作について、図 9 のフローチャートを用いて説明する。エンジン制御部 2 0 0 は、フォトセンサ 7 0 によりマーカー 7 1 b を検知する度に図 9 の処理を行う。ステップ (以降、S とする) 4 0 1 でエンジン制御部 2 0 0 は、中間転写ベルト 5 a 上のマーカー 7 1 b をフォトセンサ 7 0 により検知する。S 4 0 2 でエンジン制御部 2 0 0 は、次に出力する T o p _ E N B 信号が Y トナー像を露光する基準となる T o p _ E N B 信号か (イエローか) 否かを判断する。S 4 0 2 でエンジン制御部 2 0 0 は、次に出力する T o p _ E N B 信号が Y トナー像を露光する基準となる T o p _ E N B 信号であると判断した場合は、S 4 0 4 で時間 t が経過するのを待つ。尚、時間 t は実施例 1 で説明した露光同期時間 t である。S 4 0 6 でエンジン制御部 2 0 0 は、T o p _ E N B 信号を出力する。

【 0 0 4 9 】

S 4 0 2 でエンジン制御部 2 0 0 は、次に出力する T o p _ E N B 信号が Y トナー像を露光する基準となる T o p _ E N B 信号でないと判断した場合は、S 4 0 3 で A T V C の結果及び暖気状態に基づいて色ずれ補正量 t_1 、 t_2 の値を算出する。S 4 0 5 でエンジン制御部 2 0 0 は、S 4 0 1 でマーカー 7 1 b を検知した後から、画像形成モードすなわちどの画像形成速度か何枚目の印刷かに応じて決定した時間だけ待つ。すなわち、エンジン制御部 2 0 0 は、第一の画像形成速度の 1 枚目印刷時 (図 6 (a)) と、第二の画像形成速度の全ての印刷時 (図 7 (a) , (b)) においては $t - t_1$ 経過するのを待つ。

エンジン制御部 200 は、第一の画像形成速度の 2 枚目以降の印刷時（図 6（b））においては $t - t_2$ 経過するのを待つ。尚、 t_1 は実施例 1 で説明した図 1 の状態から現像器が回転する場合の色ずれ補正量 t_1 であり、 t_2 は実施例 1 で説明した図 5 の状態から現像器が回転する場合の色ずれ補正量 t_2 である。

【0050】

S403 でエンジン制御部 200 は、図 8（b）に示す表に基づいて色ずれ補正量 t_1 、 t_2 を決定する。具体的に、例えばサーミスタ 8T の検知結果により定着器 8 の暖気状態（環境）が暖気状態 b であり、ATVC 結果が V1（V1b となる）、画像形成速度が第一の画像形成速度であって、印刷 1 枚目、次に露光される色がマゼンタである場合とする。この場合には、エンジン制御部 200 は、S403 で図 8（b）の表により $t_1 = t_1(M1b)$ を設定する。ここで、次に露光される色がどの色であるかにより色ずれ補正量 t_1 、 t_2 を異ならせるのは、例えば色によりトナーの残量が異なることによる影響を考慮したものである。尚、図 8（b）のテーブルは例えば不揮発性記憶部 124 に予め記憶しておく。尚、本実施例では、エンジン制御部 200 は定着器 8 の暖気状態と ATVC 結果の両方に基づき色ずれ補正量を決定したが、暖気状態及び ATVC 結果の少なくともいずれか一方に基づき色ずれ補正量を決定してもよい。更に、本実施例では、定着器 8 の暖気状態に基づき色ずれ補正量を決定したが、定着器 8 の暖気状態は画像形成装置の環境条件検知の一例であり、この形態に限定されない。画像形成装置の環境条件を検知する手法としては、画像形成装置内に設置した温度検知センサや湿度検知センサ等で、画像形成装置内の環境条件を検知してもよい。そして、エンジン制御部 200 により、このようにして検知された環境条件に基づき色ずれ補正量を決定してもよい。

【0051】

以上説明したように、本実施例では、各画像形成速度と、印刷枚数、ATVC 結果、定着器 8 の暖気状態に応じてトナー像の形成位置を適切に補正する構成とする。これにより本実施例によれば、各色トナー像毎の色ずれを最小限に抑えた、ロータリ方式のフルカラー画像形成装置を提供することができる。すなわち、本実施例によれば、装置の小型化とウエイトタイムの短縮を実現しつつ、複数ページ印刷を行う場合に、複数の画像形成モードに対応したレジストレーション制御を行うことができる。

【実施例 3】

【0052】

[第 1 ロータリポジション（図 1）における多色画像の各色トナー像の位置合わせ]
実施例 3 において実施例 1、2 と共通する事項については説明を省略する。図 6、図 7 での説明では、基準時刻 T_5 と、ITB__TOP 信号が出力されてから露光待機期間 t_0 の時間が経過するまでと、の関係を計測し、該計測結果に基づく色ずれ補正制御を行う場合を説明した。しかし、この形態に限定されない。同様の補正結果を得ることができる別の実施形態を図 10 に示す。

【0053】

図 10 では、CPU 121 は、光学センサ 70 によりマーカー 71b を検知した時刻 T_5 から t_{00} 経過した後に、Top__ENB 信号 305 を出力する。そして、CPU 121 は、マーカー 71b を検知した時刻 T_{10} から露光補正時間 $t_{00} - t_1$ だけ経過した時刻 T_{12} にマゼンタ用の Top__ENB 信号 312 を露光装置 3 へ出力する。また CPU 121 は、他の色についても、同様に $t_{00} - t_1$ だけの経過をもって Top__ENB 信号を出力する。また、図 5 に示されたロータリ現像装置 4 の停止に対しては、図 10 において ($t_{00} - t_1$) の補正に対して、($t_{00} - t_2$) の補正を行えば良い。以上のようにすることでも、実施例 1、2 と同様の効果を得ることができる。

[他の実施例]

本実施の形態では、イエローの露光同期時間 t を固定し、マゼンタ、シアン、ブラックについて色ずれ補正量 t_1 又は t_2 を考慮して補正を行う構成とした。しかし、マゼンタ、シアン、ブラックについての露光同期時間を固定とし、イエローについて色ずれ補正量を考慮して補正を行う構成としてもよい。

【0054】

また、上述の実施例においては、露光タイミングの補正について、補正値を減算や加算する場合を説明したが、例えば補正値を乗算、除算して位置補正を行うようにしても良い。この場合には、例えば $(t - t_1)$ と同様の値となるように t に乗算或いは除算する値を補正値に設定すれば良い。

【0055】

本実施の形態では、エンジン制御部200による色ずれ補正制御を、中間転写ベルト5aに1次転写し、2次転写部において記録媒体に2次転写を行うカラー画像形成装置に適用した。しかし、例えば、感光ドラム上のトナー像を、搬送体により搬送された記録媒体に転写する動作を、複数色の各色について繰り返し行うカラー画像形成装置にも適用可能である。言い換えれば上述の中間転写ベルト5aに代わって、トナー像を転写する記録媒体を搬送する搬送体を採用しても良い。また、このときには、図8(b)で説明したテーブルは、定着器8の暖気状態(画像形成装置の環境状態)と、記録媒体(印刷用紙)の抵抗値と、に補正量 t_1 、 t_2 を対応させたテーブルになる。

10

【0056】

また、本実施の形態では、露光装置3が感光ドラム1上へ露光を開始する露光タイミングを制御することにより色ずれ補正制御を行った。しかし、色ずれをキャンセルするように、感光ドラム1の周面速度の速度制御を行い、結果として1次転写されるトナー像の形成位置を補正しても良い。

【0057】

また、上述の説明では、マーカー71aの検知に応じて、清掃部材としてのクリーニングユニットの当接(準備動作)を実行する場合を説明した。しかし、それには限定されず、マーカー71aの検知に応じて二次転写ユニットを当接させるようにしても良い。但しその場合には、補正値を、二次転写ユニットの当接のメカニカルショックを鑑みた値に設定すれば良い。

20

【0058】

また、上述の説明では、マーカー71aの検知をもって、画像形成準備動作としてのプロセス手段(クリーニングユニット等)の当接(準備動作)を実行する場合を説明した。ここで、例えば図7の時刻 T_2 から時刻 T_5 の間に、クリーニングユニットが離接するような場合でも、メカニカルショックは発生する。従って、マーカー71aの検知と、マーカー71bの検知の間に、クリーニングユニットや二次転写ユニットの離接が発生する場合にも上記実施を行っても良い。但しその場合には、補正値を、離接のメカニカルショックを鑑みた値に設定すれば良い。

30

【0059】

また、上述の説明では、マーカー71a、bが形成される回転体として中間転写ベルト5aを例に説明してきた。しかし、これに限定されない。例えば、マーカー71a、bが形成される回転体として、トナー像が一次転写される記録材を担持し回転する転写体担持体を採用しても良い。

【0060】

また、上述の説明では、マーカー71aの検知をもって、上記定義したプロセス手段を中間転写ベルト5a等に当接或いは離接する準備動作を実行する場合を説明した。しかし、この画像形成の準備動作を、マーカー71aの検知に基づくのではなく、例えば、中間転写ベルト5aの回転を開始してから所定時間後に実行するようにしてもよい。

40

【0061】

このように他の実施例においても、装置の小型化とウエイトタイムの短縮を実現しつつ、複数ページの連続印刷を行う場合に、複数の画像形成モードに対応したレジストレーション制御を行うことができる。

【符号の説明】

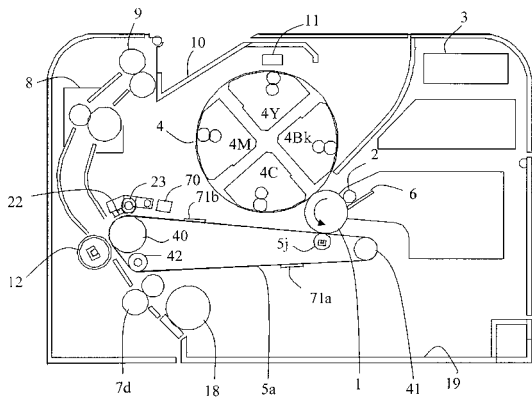
【0062】

1 感光ドラム

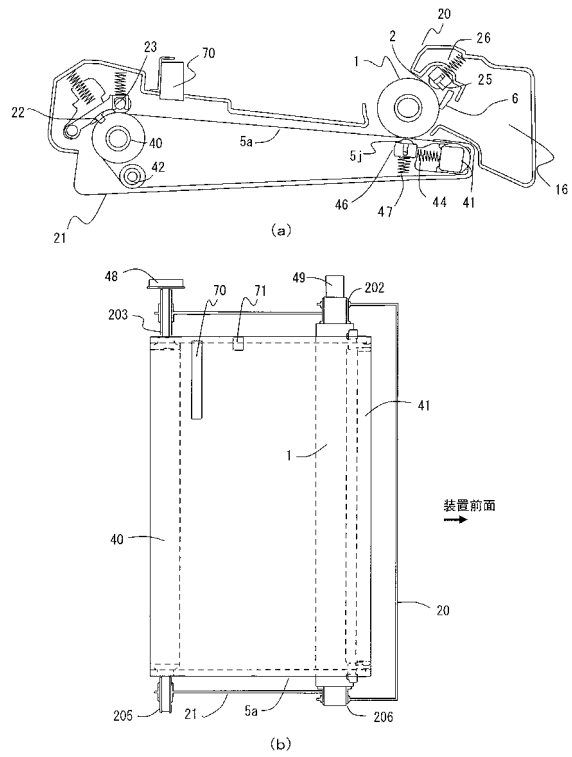
50

- 4 ロータリ現像装置
- 5 a 中間転写ベルト
- 7 0 フォトセンサ
- 7 1 マーカー
- 2 0 0 エンジン制御部

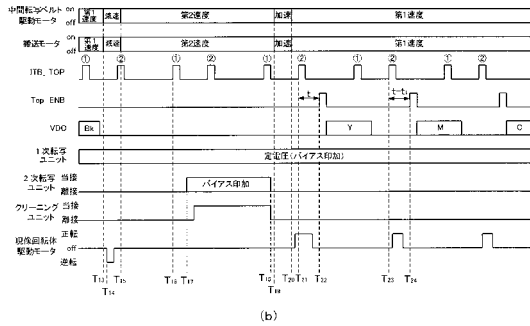
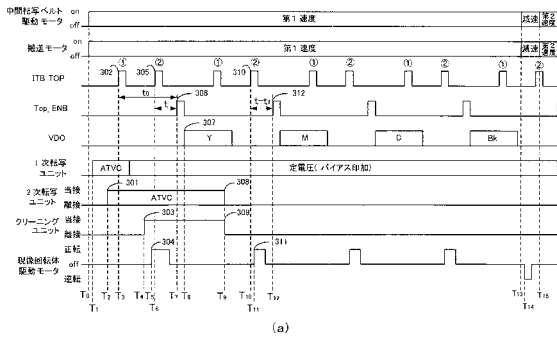
【図1】



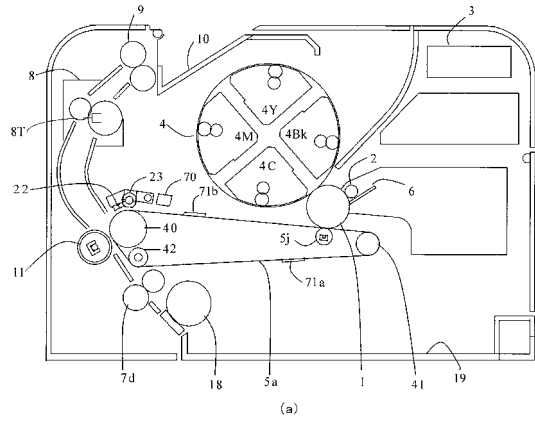
【図2】



【図7】



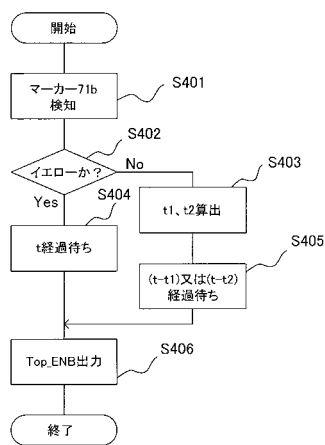
【図8】



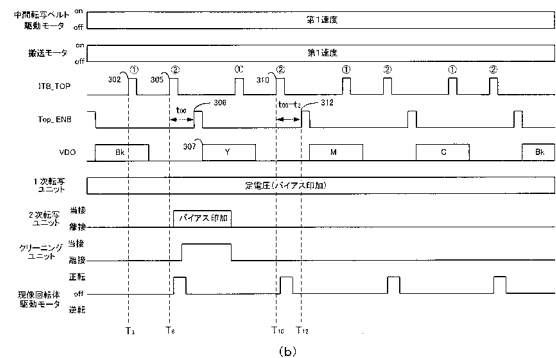
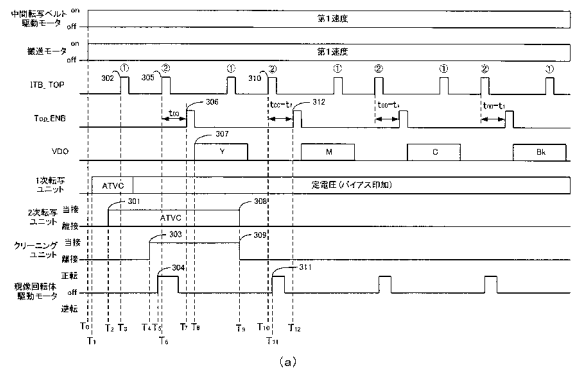
定着状態	ATVC結果	t1			t2		
		M	C	Bk	M	C	Bk
吸気状態a	V1a	t1(M1a)	t1(C1a)	t1(K1a)	t2(M1a)	t2(C1a)	t2(K1a)
	V2a	t1(M2a)	t1(C2a)	t1(K2a)	t2(M2a)	t2(C2a)	t2(K2a)
	V3a	t1(M3a)	t1(C3a)	t1(K3a)	t2(M3a)	t2(C3a)	t2(K3a)
吸気状態b	V1b	t1(M1b)	t1(C1b)	t1(K1b)	t2(M1b)	t2(C1b)	t2(K1b)
	V2b	t1(M2b)	t1(C2b)	t1(K2b)	t2(M2b)	t2(C2b)	t2(K2b)
	V3b	t1(M3b)	t1(C3b)	t1(K3b)	t2(M3b)	t2(C3b)	t2(K3b)
吸気状態c	V1c	t1(M1c)	t1(C1c)	t1(K1c)	t2(M1c)	t2(C1c)	t2(K1c)
	V2c	t1(M2c)	t1(C2c)	t1(K2c)	t2(M2c)	t2(C2c)	t2(K2c)
	V3c	t1(M3c)	t1(C3c)	t1(K3c)	t2(M3c)	t2(C3c)	t2(K3c)

(b)

【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-116595(JP,A)
特開2002-351182(JP,A)
特開2001-100514(JP,A)
特開2000-066475(JP,A)
特開2001-134037(JP,A)
特開2005-352122(JP,A)
特開平08-171253(JP,A)
特開2003-215886(JP,A)
特開2005-266338(JP,A)
特開2000-221748(JP,A)
特開2008-009107(JP,A)
特開平08-286566(JP,A)
特開2005-316202(JP,A)
特開2012-042834(JP,A)
特開2007-304201(JP,A)
特開2000-231236(JP,A)
特開2008-033007(JP,A)
特開2002-014545(JP,A)
特開2006-011317(JP,A)
特開2006-091141(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

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