

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-219528

(P2014-219528A)

(43) 公開日 平成26年11月20日(2014.11.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3G 15/16 (2006.01)	GO3G 15/16	2H200
GO3G 21/14 (2006.01)	GO3G 21/00 372	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-98129 (P2013-98129)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成25年5月8日 (2013.5.8)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
		(74) 代理人	100098626
			弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	清水 圭祐
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2H200 GA12 GA23 GA34 GA44 GB11
			GB22 HA02 HB12 JA02 JB02
			JB10 JC03 JC19 JC20 LA12
			LA23 PA11 PA17 PA22 PB14
			PB39
			2H270 LA36 LD03 LD08 MC13 MD10
			MD12 MD29 MF13 NE00 ZC03

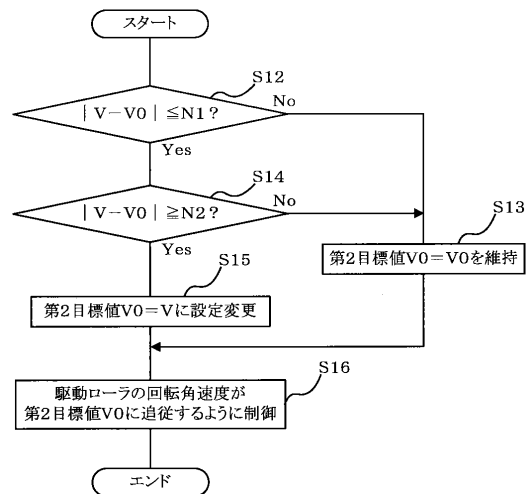
(54) 【発明の名称】 ベルト駆動装置及びこれを用いた画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 ベルト駆動の制御モードを切り替えた後に平均的なベルト速度が目標速度から外れるという事態の発生を抑制することを課題とする。

【解決手段】 従動ローラ15の回転角速度を検出するエンコーダの検出結果に基づいて駆動ローラ14の回転駆動速度を制御する通常時制御モードを実行して中間転写ベルトの駆動制御を行うベルト駆動装置において、通常時制御モード時に前記エンコーダの出力異常が発生したとき、通常時制御モードから、当該駆動ローラの回転角速度を検出するエンコーダの検出結果に基づいて駆動ローラの回転駆動速度を制御する異常時制御モードへ切り替えてベルトの駆動制御を行うものであり、異常時制御モードで用いる第2目標値V0は、通常時制御モードの実行時に検出した駆動ローラの回転角速度Vに基づいて生成されたものである。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無端状のベルトが架け渡された複数の回転体のうちの一の回転体の回転情報を検出する第 1 回転情報検出手段と、

前記第 1 回転情報検出手段が検出した回転情報に基づいて前記複数の回転体のうちの駆動回転体の回転駆動速度を制御することにより、前記ベルトの駆動制御を行う駆動制御手段とを有するベルト駆動装置において、

前記複数の回転体のうち前記一の回転体とは異なる他の回転体の回転情報を検出する第 2 回転情報検出手段を有し、

前記駆動制御手段は、所定の切り替え条件に従って、前記第 1 回転情報検出手段が検出した回転情報が第 1 目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する第 1 制御モードから、前記第 2 回転情報検出手段が検出した回転情報が第 2 目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する第 2 制御モードへ切り替えて、前記ベルトの駆動制御を行うものであり、

前記第 2 制御モードで用いる第 2 目標回転情報は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて生成されたものであることを特徴とするベルト駆動装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 のベルト駆動装置において、

前記一の回転体は、前記ベルトに対して従動回転する従動回転体であり、

前記他の回転体は、前記駆動回転体であることを特徴とするベルト駆動装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のベルト駆動装置において、

前記第 2 目標回転情報の基準となる基準回転情報を記憶する基準回転情報記憶手段を有し、

前記駆動制御手段は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて前記基準回転情報記憶手段に記憶されている基準回転情報を補正することにより、前記第 2 目標回転情報を生成することを特徴とするベルト駆動装置。

【請求項 4】

請求項 3 のベルト駆動装置において、

前記駆動制御手段は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報から補正係数を算出し、前記基準回転情報記憶手段に記憶されている基準回転情報に対して算出した補正係数を乗じることにより、前記第 2 目標回転情報を生成することを特徴とするベルト駆動装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のベルト駆動装置において、

前記第 2 目標回転情報として使用される目標回転情報を記憶する目標回転情報記憶手段を有し、

前記駆動制御手段は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報が正常か異常かを判定し、正常であると判定したときには、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて生成される第 2 目標回転情報を用いて前記第 2 制御モードを実行することを特徴とするベルト駆動装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 のベルト駆動装置において、

前記駆動制御手段は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報と、前記目標回転情報記憶手段に記憶されている目標回転情報との差が規定範囲内であるときは正常であると判定し、当該差が該規定範囲外であるときは異常であると判定することを特徴とするベルト駆動装置。

50

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 のベルト駆動装置において、

前記駆動制御手段は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 1 回転情報検出手段が検出した前記一の回転体の回転情報が異常であると判定したときには、前記目標回転情報記憶手段に記憶されている目標回転情報を第 2 目標回転情報として用いて前記第 2 制御モードを実行することを特徴とするベルト駆動装置。

【請求項 8】

複数の回転体に架け渡された無端状ベルトからなる像担持体上に形成した画像を最終的に記録材へ転写することにより、該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、

前記像担持体を駆動する駆動装置として、前記請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のベルト駆動装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 9】

像担持体上に形成された画像を、複数の回転体に架け渡された無端状のベルトからなる記録材搬送部材によって搬送される記録材上に転写することにより、該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、

前記記録材搬送部材を駆動する駆動装置として、前記請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のベルト駆動装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、複数の回転体に架け渡された無端状のベルトを駆動するベルト駆動装置、及び、これを備えたプリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

この種のベルト駆動装置としては、画像形成装置に用いられる感光体ベルト、転写ベルト、紙搬送ベルトなどの無端状のベルトを駆動するものが知られている。このような用途に用いられるベルトのベルト移動速度が目標速度からずれていると、画像濃度ムラが発生したり、複数の画像を重ね併せて 1 つの画像を形成する場合には画像間の相対位置ズレが発生したりする。このような画像濃度ムラや相対位置ズレを十分に抑制するためには、ベルト移動速度を目標速度に高精度に追従させる必要がある。

30

【0003】

ベルト駆動制御では、一般に、ベルトが架け渡された複数の回転体のうち、ベルトに対して従動回転する従動回転体の回転情報（回転角、回転角速度、回転角加速度等）を検出し、検出した回転情報に基づいて、ベルトに駆動力を付与する駆動回転体の回転駆動速度を制御する。従動回転体の回転情報は、ベルト移動速度の変動情報が反映されるので、従動回転体の回転情報からベルト移動速度が目標速度からどの程度ずれているかを把握することができる。よって、従動回転体の回転情報に基づいてこのズレをキャンセルするように駆動回転体の回転駆動速度を制御することで、ベルト移動速度を目標速度に高精度に追従させることが可能となる。

40

【0004】

このようなベルト駆動制御を行うベルト駆動装置においては、経時的な使用等によって、従動回転体の回転情報を検出するエンコーダ等の第 1 回転情報検出手段に異常が生じる場合がある。具体的には、例えば、ベルトや従動回転体に機械的な負荷がかかったことにより第 1 回転情報検出手段が故障したり、汚れや傷の発生等によって従動回転体の回転情報を正確に検出できなくなったりする場合がある。このような場合、ベルトが正常に駆動しているにもかかわらず、正常でない回転情報が検出されてしまい、ベルトを正常に駆動制御できなくなり、画像濃度ムラや相対位置ズレを抑制できなくなるばかりか、かえって大きな画像濃度ムラや相対位置ズレを生じさせてしまうという不具合が生じる。

【0005】

50

この不具合を解決し得るものとしては、例えば、特許文献 1 に開示された回転体制御装置が知られている。この回転体制御装置は、エンコーダ（第 1 回転情報検出手段）によって従動ローラの回転角速度（回転情報）を検出し、その検出結果をフィードバック信号として用いて駆動ローラを駆動しているステッピングモータを制御する。この回転体制御装置には、エンコーダが出力するフィードバック信号が通常考えられる範囲内か否かを判定する信号異常検出部を備えている。

【 0 0 0 6 】

この信号異常検出部によりフィードバック信号が範囲内である、すなわち、正常であると判定されている場合には、エンコーダが出力するフィードバック信号でクロック信号を補正し、その補正後の信号を用いてステッピングモータを制御する。一方、信号異常検出部によりフィードバック信号が範囲外である、すなわち、異常であると判定された場合には、エンコーダから出力されるフィードバック信号で補正しないクロック信号を用いてステッピングモータを制御する。よって、前記特許文献 1 に開示された回転体制御装置によれば、異常なフィードバック信号を用いた駆動制御が実施されるのを防止することができる。

10

【 発 明 の 概 要 】

【 発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題 】

【 0 0 0 7 】

前記特許文献 1 に開示の回転体制御装置によれば、フィードバック信号が異常であると判定された場合、正常なフィードバック信号によりキャンセルできていたベルト速度変動をキャンセルすることはできない。ただし、フィードバック信号が異常であると判定された場合に用いられる補正無しのクロック信号は、ベルト速度を変動させる要因が存在しないときにベルトを目標速度で一定駆動させるために必要となるステッピングモータの制御信号に相当する。したがって、この補正無しのクロック信号を用いてステッピングモータを制御することで、ベルトの速度変動を、目標速度を基準とする一定範囲内（当該ベルト速度変動の振幅範囲内）に収めることが可能である。

20

【 0 0 0 8 】

しかしながら、前記特許文献 1 に開示された回転体制御装置で用いる補正無しのクロック信号は、予め決められた駆動ローラ径に対応して設定されたものである。一般に、経時使用により駆動ローラの外周面が摩耗したり、使用環境（温度等）の変化によって駆動ローラが熱膨張あるいは熱収縮したりして、駆動ローラの径は変動する。そのため、駆動ローラの径が、補正無しのクロック信号が想定していた想定値から外れたものとなる場合がある。このような場合、フィードバック信号が異常であると判定され、補正無しのクロック信号によりステッピングモータが制御されると、平均的なベルト速度が目標速度から外れ、大きな画像濃度ムラや相対位置ズレが生じてしまうという問題が生じる。これは、フィードバック信号として、従動ローラの回転情報ではなく、駆動ローラの回転情報を用いる装置であっても同様である。

30

【 0 0 0 9 】

以上の説明は、従動ローラの回転情報に基づくフィードバック信号が異常である場合に、ベルト駆動の制御モードを、当該フィードバック信号を用いた制御モードから、当該フィードバック信号を用いずに補正無しのクロック信号のみを用いた制御モードへ切り替える例である。しかしながら、前記問題は、この例に限らず、何らかの切り替え条件に従って、ベルト駆動の制御モードを切り替える場合にも、同様に生じ得る問題である。

40

【 0 0 1 0 】

本発明は、前記問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ベルト駆動の制御モードを切り替えた後に平均的なベルト速度が目標速度から外れるという事態の発生を抑制できるベルト駆動装置、及び、これを用いた画像形成装置を提供することである。

【 課 題 を 解 決 す る た め の 手 段 】

【 0 0 1 1 】

50

前記目的を達成するために、本発明は、無端状のベルトが架け渡された複数の回転体のうちの一回転体の回転情報を検出する第1回転情報検出手段と、前記第1回転情報検出手段が検出した回転情報に基づいて前記複数の回転体のうちの駆動回転体の回転駆動速度を制御することにより、前記ベルトの駆動制御を行う駆動制御手段とを有するベルト駆動装置において、前記複数の回転体のうち前記一回転体とは異なる他の回転体の回転情報を検出する第2回転情報検出手段を有し、前記駆動制御手段は、所定の切り替え条件に従って、前記第1回転情報検出手段が検出した回転情報が第1目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する第1制御モードから、前記第2回転情報検出手段が検出した回転情報が第2目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する第2制御モードへ切り替えて、前記ベルトの駆動制御を行うものであり、前記第2制御モードで用いる第2目標回転情報は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて生成されたものであることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0012】

以上より、本発明によれば、ベルト駆動の制御モードを切り替えた後に平均的なベルト速度が目標速度から外れるという事態の発生を抑制できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の一例を示す構成図である。

20

【図2】同画像形成装置における中間転写ベルトの構成を示す模式図である。

【図3】同中間転写ベルトが架け渡される駆動ローラを駆動する駆動系を示す斜視図である。

【図4】同中間転写ベルトが架け渡される従動ローラの回転軸の一端に取り付けられたエンコーダを示す斜視図である。

【図5】実施形態における中間転写ベルトの駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【図6】実施形態における異常時制御モードの制御内容を示すフローチャートである。

【図7】変形例における異常時制御モードの制御内容を示すフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を適用した画像形成装置の一実施形態について説明する。

図1は、本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す構成図である。

この画像形成装置は、複写機本体100と、この複写機本体100を載置する給紙テーブル200と、複写機本体100上に取り付けられたスキャナ300と、このスキャナ300上に取り付けられた原稿自動搬送装置(ADF)400とから主として構成されている。

【0015】

スキャナ300では、原稿照明用光源やミラーなどを搭載した第一走行体33と、複数の反射ミラーを搭載した第二走行体34とが往復移動するのに伴って、コンタクトガラス32上に載置された図示しない原稿の読み取り走査が行われる。第二走行体34から送り出される走査光は、結像レンズ35によってその後方に設置されている読取センサ36の結像面に集光せしめられた後、読取センサ36によって画像信号として読込まれる。

40

【0016】

複写機本体100には、タンデム画像形成部10が配置されている。タンデム画像形成部10は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーに対応した画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kを備えている。各画像形成ユニット11には、潜像担持体である感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kが設けられている。各感光体ドラム12の周囲には、感光体ドラムを一様に帯電する帯電装置、感光体ドラム上の潜像を現像する現像装置、感光体ドラム上の残留トナーを除去する感光体クリーニング装置

50

等の電子写真プロセスを実行する各手段がそれぞれ配置されている。

【 0 0 1 7 】

タンデム画像形成部 1 0 の上部には、画像情報に基づいて感光体ドラム 1 2 をレーザ光又は LED 光により露光して潜像を形成する露光装置 2 1 が設けられている。

【 0 0 1 8 】

また、タンデム画像形成部 1 0 の感光体ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K と対向する下方位置には、無端状のベルトからなる像担持体たる中間転写ベルト 2 0 が配置されている。中間転写ベルト 2 0 は、回転体である支持ローラ 1 4 , 1 5 , 1 6 , 1 8 に架け渡されていて支持されている。中間転写ベルト 2 0 を介して各感光体ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K と相対する隣接位置には、感光体ドラム 1 2 上に形成された各色のトナー像を中間転写ベルト 2 0 に転写する一次転写ローラ 1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K が配置されている。この一次転写ローラ 1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K も、中間転写ベルト 2 0 が架け渡される回転体である。また、中間転写ベルト 2 0 には、その表面に残留するトナーを取り除くためのクリーニング装置 1 7 が設けられている。

10

【 0 0 1 9 】

中間転写ベルト 2 0 の下方には、中間転写ベルト 2 0 表面に重ね合わせて形成されたトナー像を、給紙テーブル 2 0 0 の給紙カセット 4 4 から搬送されてくる記録材としてのシートに一括転写する二次転写ローラ 2 2 が配置されている。二次転写ローラ 2 2 は、中間転写ベルト 2 0 を介して、支持ローラの 1 つである二次転写対向ローラ 1 6 に当接し、中間転写ベルト 2 0 上のトナー像を図示省略したシートに転写する。

20

【 0 0 2 0 】

二次転写ローラ 2 2 に隣接する位置には、二次転写されたシートを搬送すべく、2 つのローラ 2 3 に架け渡されている無端状のベルトである記録材搬送部材としての搬送ベルト 2 4 が設けられている。また、搬送ベルト 2 4 に隣接する位置には、定着装置 2 5 が設けられている。定着装置 2 5 は搬送ベルト 2 4 によって搬送されたシート上の画像をシートへ定着させる。定着装置 2 5 は、無端状のベルトである定着ベルト 2 6 と、この定着ベルト 2 6 に押し当てられる加圧ローラ 2 7 とから主として構成されている。この定着ベルト 2 6 も、シートを搬送する機能を有するので、記録材搬送部材である。二次転写ローラ 2 2 及び定着装置 2 5 の下方には、シートを反転するシート反転装置 2 8 が配置されている。シート反転装置 2 8 は、シートの両面に画像を記録すべくシートを反転させる。

30

【 0 0 2 1 】

次に、前記構成の画像形成装置の動作について説明する。

まず、図 1 の原稿自動搬送装置 4 0 0 の原稿台 3 0 上に原稿をセットするか、又は原稿自動搬送装置 4 0 0 を開いてスキャナ 3 0 0 のコンタクトガラス 3 2 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 4 0 0 を閉じる。この状態で、図示省略した起動スイッチを押すと、原稿自動搬送装置 4 0 0 に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス 3 2 上へと移動した後、他方コンタクトガラス 3 2 上に原稿をセットしたときは直ちにスキャナ 3 0 0 が駆動し、第一走行体 3 3 及び第二走行体 3 4 を走行させる。そして、第一走行体 3 3 で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光を受け、これを第二走行体 3 4 に向けて反射し、第二走行体 3 4 のミラーで反射光を更に反射して結像レンズ 3 5 を通して読取センサ 3 6 に入射させ、読取センサ 3 6 で原稿内容を読み取る。

40

【 0 0 2 2 】

また、装置の起動スイッチを押すことによって、図示省略した駆動モータを駆動させて支持ローラの 1 つである駆動回転体としての駆動ローラ 1 4 が回転駆動し、これによって中間転写ベルト 2 0 を駆動させる。同時に、各画像形成ユニット 1 1 Y , 1 1 M , 1 1 C , 1 1 K において、帯電装置によって感光体ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K を一様に帯電し、次いでスキャナ 3 0 0 の読み取り内容に応じて露光装置 2 1 からレーザや LED 等による書込み光 L を照射して帯電した各感光体ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K 上に静電潜像を形成する。静電潜像が形成された感光体ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K に現像装置からトナーを供給して現像し、静電潜像を可視像化して、各感光体

50

ドラム 1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K 上にそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの単色のトナー像を形成する。そして、各色トナー像を順次一次転写ローラ 1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K によって中間転写ベルト 2 0 上に互いに重なり合うように一次転写し、中間転写ベルト 2 0 上に合成カラー画像を形成する。転写後の感光体ドラム 1 2 の表面は、感光体クリーニング装置によって残留トナーを除去し、除電装置で除電して再度の画像形成に備える。

【 0 0 2 3 】

起動スイッチを押すことにより、また給紙テーブル 2 0 0 の給紙ローラ 4 2 の 1 つが選択されて回転し、ペーパーパンク 4 3 に多段に設けられた給紙カセット 4 4 の 1 つからシートを繰り出し、分離ローラ 4 5 で 1 枚ずつ分離して給紙路 4 6 に挿入し、搬送ローラ 4 7 で搬送して複写機本体 1 0 0 内の給紙路 4 8 に導き、レジストローラ 4 9 に突き当てて停止させる。一方、シートが手差しされる場合は、給紙ローラ 5 0 を回転して手差しトレイ 5 1 上のシートを繰り出し、分離ローラ 5 2 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 5 3 に挿入し、同様にレジストローラ 4 9 に突き当てて停止させる。次に、中間転写ベルト 2 0 上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 4 9 を回転し、中間転写ベルト 2 0 と二次転写ローラ 2 2 との間にシートを送り込み、二次転写ローラ 2 2 で転写してシート上にカラー画像を転写する。

10

【 0 0 2 4 】

中間転写ベルト 2 0 と二次転写ローラ 2 2 との間の二次転写領域を通過した未定着トナー像を担持したシートを定着装置 2 5 へ搬送し、定着装置 2 5 で熱と圧力とを加えて転写画像をシートに定着させる。画像定着後のシートは、切換爪 5 5 で切り換えて排出口ローラ 5 6 によって排出し、排紙トレイ 5 7 上にスタックするか、又は切換爪 5 5 で切り換えてシート反転装置 2 8 に導入し、ここで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録し、その後、排出口ローラ 5 6 で排紙トレイ 5 7 上に排出する。このとき、画像転写後の中間転写ベルト 2 0 上に残留する残留トナーをクリーニング装置 1 7 で除去し、タンデム画像形成部 1 0 による再度の画像形成に備える。

20

【 0 0 2 5 】

本実施形態においては、詳しくは後述するが、図示しない制御部により、中間転写ベルト 2 0 のベルト移動速度が目標速度に追従するように、駆動ローラ 1 4 の駆動モータを制御するベルト駆動制御を実行する。本実施形態では、中間転写ベルト 2 0 が目標の一定速度で移動するようにベルト駆動制御を行う。本実施形態のベルト駆動制御では、中間転写ベルト 2 0 が架け渡されたローラのうちの従動ローラ 1 5 の回転情報（回転角、回転角速度、回転角加速度等）を検出する。従動ローラ 1 5 の回転情報には、中間転写ベルト 2 0 の速度変動が反映されているので、従動ローラ 1 5 の回転情報からベルト移動速度が目標速度からどの程度ずれているかを把握することができる。よって、本実施形態では、検出した従動ローラ 1 5 の回転情報に基づいて駆動ローラ 1 4 の回転駆動速度を制御し、このずれを低減又はキャンセルするように駆動ローラ 1 4 の回転駆動速度を制御する。これにより、中間転写ベルト 2 0 のベルト移動速度を目標速度に高精度に追従させることが可能となり、中間転写ベルト 2 0 が目標の一定速度で移動するように高精度に制御することができる。

30

40

【 0 0 2 6 】

図 2 は、中間転写ベルト 2 0 の構成を示す模式図である。

中間転写ベルト 2 0 の内周面には、駆動ローラ 1 4、検出対象回転体である従動ローラ 1 5、二次転写対向ローラ 1 6、4 つの一次転写ローラ 1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K が接触している。また、中間転写ベルト 2 0 の外周面には、ベルトの張力を調整するための張力調整用回転体としてのテンションローラ 1 8 や二次転写ローラ 2 2 が接触している。テンションローラ 1 8 は、付勢手段であるスプリング 1 9 によって中間転写ベルト 2 0 の外周面側に付勢されており、これにより中間転写ベルト 2 0 は所定のベルト張力が安定して付与されている。

【 0 0 2 7 】

50

図示しない駆動源である駆動モータから駆動ローラ14に設けられたギヤを介して駆動ローラ14に回転駆動力が伝達されると、駆動ローラ14は図中矢印の方向に回転駆動する。この駆動ローラ14の回転に伴い、中間転写ベルト20が図中矢印の方向に移動する。テンションローラ18、従動ローラ15、二次転写対向ローラ16は、いずれも、中間転写ベルト20の移動に伴って連れまわり回転(従動)する。二次転写ローラ22は、二次転写対向ローラ16側に付勢されており、駆動ローラ14に接続されている駆動モータとは別の駆動モータによって回転駆動する。なお、二次転写ローラ22は、中間転写ベルト20に従動回転する構成としてもよい。

【0028】

本実施形態において、中間転写ベルト20が架け渡されている各ローラ13Y, 13M, 13C, 13K, 14, 15, 16, 18, 22の径の関係は、次のとおりである。

本実施形態においては、駆動ローラ14と従動ローラ15との間に張架されている中間転写ベルト20の部分に対向して、4つの画像形成ユニット11Y, 11M, 11C, 11Kの各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kが中間転写ベルト移動方向に等間隔で配置されている。各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kの軸間距離(ドラムピッチ)をPとしたとき、駆動ローラ14の周長がこのドラムピッチPのほぼ等倍となるように、駆動ローラ14の径が設定されている。中間転写ベルト20に当該駆動ローラ14の一回転周期を持った速度変動が発生すると、各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kから中間転写ベルト20へ転写される各色トナー像が転写される位置が目標転写位置からずれる。しかしながら、駆動ローラ14の周長をドラムピッチPに対して1/Nの関係(N=自然数)とすることで、各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kから中間転写ベルト20へ転写される各色トナー像間の相対的な位置ズレが発生しないので、最終画像において色ズレが発生することはない。

【0029】

また、本実施形態において、二次転写対向ローラ16、二次転写ローラ22及びテンションローラ18の径は、駆動ローラ14の径の半分に設定されている。したがって、二次転写対向ローラ16、二次転写ローラ22及びテンションローラ18の周長は、ドラムピッチPの半分となっており、ドラムピッチPに対して1/Nの関係(N=自然数)となっている。したがって、駆動ローラ14の場合と同様、これらのローラ16, 22, 18の一回転周期を持った速度変動が中間転写ベルト20に発生しても、各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kから中間転写ベルト20へ転写される各色トナー像間の相対的な位置ズレが発生しないので、最終画像において色ズレが発生することはない。

【0030】

一方、本実施形態においては、従動ローラ15の周長はドラムピッチPに対して1/Nの関係になっておらず、従動ローラ15の径は、中間転写ベルト20と接触している駆動ローラ14、二次転写対向ローラ16、二次転写ローラ22、テンションローラ18等の径とは異なる径となっている。より詳しくは、従動ローラ15の径は、中間転写ベルト20と接触している駆動ローラ14、二次転写対向ローラ16、二次転写ローラ22、テンションローラ18等の径との関係が、非整数比の関係(N倍でも1/N倍でもない関係)にある。本実施形態では、例えば、従動ローラ15の径を1としたとき、駆動ローラ14の径が5/3、二次転写対向ローラ16、二次転写ローラ22、テンションローラ18の径がそれぞれ5/6となる関係である。

【0031】

なお、従動ローラ15の周長をドラムピッチPの整数分の1としてもよい。整数分の1とすることで、従動ローラ15の一回転周期をもった速度変動が中間転写ベルト20に発生しても、各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kから中間転写ベルト20へ転写される各色トナー像間の相対的な位置ズレが発生しないので、最終画像において色ズレが発生することはない。

【0032】

図3は、駆動ローラ14を駆動する駆動系を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

図 3 に示す駆動系は、駆動源としての駆動モータ 6 5 の回転駆動力を、駆動ローラ 1 4 を介して、中間転写ベルト 2 0 に伝達するものである。より詳しくは、駆動モータ 6 5 の駆動軸に固定されたモータギヤ 6 7 から駆動ギヤ 6 6 へ駆動モータ 6 5 の回転駆動力が伝達される。駆動ギヤ 6 6 は、駆動ローラ 1 4 の回転軸 1 4 a に圧入され固定されており、駆動ギヤ 6 6 が回転することで駆動ローラ 1 4 が回転し、これにより中間転写ベルト 2 0 が駆動される。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、駆動ギヤ 6 6 の一端に円盤状のエンコーダ盤 6 3 を固定し、このエンコーダ盤 6 3 上に一定の角度ピッチで形成されたスリット又はマークをエンコーダセンサ 6 4 によって検出することにより、駆動ギヤ 6 6 の回転情報を取得する。この回転情報を駆動モータ 6 5 の駆動制御にフィードバックするフィードバック制御を行うことで、例えば駆動ローラ 1 4 を目標の速度で一定にする制御が可能となる。なお、ここではエンコーダ盤 6 3 を駆動ギヤ 5 5 に取り付けているが、駆動ローラ 1 4 の回転軸 1 4 a 上など、別の場所に設けてもよい。また、本実施形態においては、駆動ギヤ 6 6 の回転情報が回転角速度の情報である場合を例に挙げて説明するが、回転角や回転角加速度などの他の回転情報であっても同様である。

【 0 0 3 4 】

ここで、駆動ギヤ 6 6 に設けられたエンコーダ盤 6 3 及びエンコーダセンサ 6 4 により検出される結果は、あくまで駆動ローラ 1 4 の回転角速度であり、駆動ローラ 1 4 によって駆動される中間転写ベルト 2 0 の移動速度の情報ではない。中間転写ベルト 2 0 を駆動する駆動ローラ 1 4 の径、偏心量、真円度などは、その加工精度により、通常、ばらつきをもつ。したがって、エンコーダセンサ 6 4 により検出される駆動ローラ 1 4 の回転角速度を一定の目標速度に制御したとしても、駆動ローラ 1 4 の加工精度のバラつきに応じて中間転写ベルト 2 0 の速度がばらつきをもつものとなる。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、従動ローラ 1 5 の回転軸の一端に取り付けられたエンコーダを示す斜視図である。

本実施形態では、従動ローラ 1 5 の回転軸の一端に円盤状のエンコーダ盤 6 1 を同軸となるように固定し、このエンコーダ盤 6 1 上に一定の角度ピッチで形成されたスリット又はマークをエンコーダセンサ 6 2 によって検出することにより、従動ローラ 1 5 の回転情報を取得する。なお、本実施形態では、従動ローラ 1 5 の回転情報が回転角速度の情報である場合を例に挙げて説明するが、回転角や回転角加速度などの他の回転情報であっても同様である。

【 0 0 3 6 】

従動ローラ 1 5 は、中間転写ベルト 2 0 に対して連れまわるローラであるため、従動ローラ 1 5 と一体的に回転するエンコーダ盤 6 1 は、中間転写ベルト 2 0 の移動速度とほぼ同様の速度で回転する。前述した駆動ローラ 1 4 の回転角速度をエンコーダセンサ 6 4 で検出しても、駆動ローラ 1 4 の振れや、駆動ローラ 1 4 の熱膨張や熱収縮による径変化の影響による中間転写ベルト 2 0 の移動速度の変動は検出できない。これに対し、従動ローラ 1 5 の回転角速度をエンコーダセンサ 6 2 で検出した場合、このような駆動ローラ 1 4 の振れや径変化の影響による中間転写ベルト 2 0 の移動速度の変動が検出できる。よって、従動ローラ 1 5 の回転角速度を用いたフィードバック制御の方が、駆動ローラ 1 4 の回転角速度を用いたフィードバック制御よりも、中間転写ベルト 2 0 をより高精度に駆動制御できる。

【 0 0 3 7 】

ただし、エンコーダセンサ 6 2 により検出される結果は、あくまで従動ローラ 1 5 の回転角速度であり、中間転写ベルト 2 0 の移動速度の情報ではない。従動ローラ 1 5 の径、偏心量、真円度などは、その加工精度により、通常、ばらつきをもつ。エンコーダセンサ 6 2 により検出される従動ローラ 1 5 の回転角速度は、中間転写ベルト 2 0 の移動速度に対し、従動ローラ 1 5 の振れや径変化の影響が加わったものである。したがって、エンコ

10

20

30

40

50

ーダセンサ62により検出される従動ローラ15の回転角速度を一定の目標速度に制御したとしても、従動ローラ15の加工精度のバラつきに応じた変動が加えられて中間転写ベルト20の速度がバラつきをもつものとなる。そこで、本実施形態においては、従動ローラ15の材質を線膨張係数の小さいSUSを用い、また加工精度も極力小さな値(例えば10~20[μm]程度)を設定することで、従動ローラ15の回転角速度と中間転写ベルト20の移動速度との誤差を極力低減している。

【0038】

本実施形態において、駆動制御手段として機能する図示しない制御部は、複数の制御モードを選択的に実行して中間転写ベルト20の駆動制御を行う。本実施形態においては、第1回転情報検出手段としてのエンコーダセンサ62が検出した従動ローラ15の回転角速度が第1目標回転情報としての第1目標値に近づくように駆動ローラ14の回転駆動速度を制御する第1制御モードとしての通常時制御モードが備わっている。また、第2回転情報検出手段としてのエンコーダセンサ64が検出した駆動ローラ14の回転角速度が第2目標回転情報としての第2目標値に近づくように駆動ローラ14の回転駆動速度を制御する第2制御モードとしての異常時制御モードも備わっている。

10

【0039】

通常時制御モードにおいては、制御部に、中間転写ベルト20のベルト移動速度の目標速度に対応した駆動モータ65の回転角速度の目標値0(第1目標回転情報)と、従動ローラ15に設けられたエンコーダのエンコーダセンサ62からの出力信号(従動ローラ15の回転角速度a)とが入力される。制御部では、目標値0から従動ローラ15の回転角速度aを差し引くことにより、従動ローラ15の回転角速度aの変動成分をキャンセルするように駆動モータ65を回転駆動させる制御目標値1を出力する。この制御目標値1に従って駆動モータ65の回転駆動制御を行うことにより、中間転写ベルト20のベルト移動速度を目標速度に高い精度で制御することができる。

20

【0040】

ところが、従動ローラ15に設けられたエンコーダ盤61に傷がついたり、ホコリやトナーなどの異物が付着したりすると、従動ローラ15の回転角速度がエンコーダセンサ62によって適切に検出されず、狙い通りの駆動制御を行うことができなくなる。このような場合、本実施形態においては、中間転写ベルト20の駆動制御を、通常時制御モードから異常時制御モードへ切り替え、駆動ローラ14の回転角速度の検出結果に基づいて制御

30

【0041】

図5は、本実施形態における中間転写ベルト20の駆動制御の流れを示すフローチャートである。

まず、制御部は、電源が供給されると、中間転写ベルト20の駆動を開始し(S1)、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の出力異常発生回数が?値以下か否かを判断する(S2)。このとき、?値以下であれば(S2のYes)、制御部は、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の検出結果に基づいてベルト駆動制御を行う通常時制御モードを実行し、中間転写ベルト20を目標速度で駆動させるベルト駆動制御を行う(S3)。この通常時制御モードによるベルト駆動制御中に、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の出力結果に異常が発生しないまま(S4のNo)、ベルトの駆動停止タイミングが到来したら(S5のYes)、中間転写ベルト20の駆動を停止する(S6)。

40

【0042】

ここで、通常時制御モードによるベルト駆動制御中に、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の出力結果に異常が発生した場合(S4のYes)、制御部は、まず、メモリに記憶されている出力異常発生回数のカウント値をカウントアップする(S7)。そして、中間転写ベルト20の駆動を継続したまま、ベルト駆動制御モードを、通常時制御モードから異常時制御モードへ切り替える。これにより、制御部は、駆動ローラ14のエンコーダセンサ64の検出結果に基づいてベルト駆動制御を行う異常時制御モードを実行し、中間転写ベルト20を目標速度で駆動させるベルト駆動制御を行う(S10)。そして、ベ

50

ルトの駆動停止タイミングが到来したら（S 8のYes）、中間転写ベルト20の駆動を停止する（S 6）。

【0043】

このように制御モードを切り替えることで、従動ローラ15のエンコーダセンサ62からの異常な出力結果による誤った駆動制御により中間転写ベルト20に大きな速度変動が生じるのを防止しつつ、中間転写ベルト20の駆動を継続することができる。

【0044】

上述のようにカウントアップされる従動ローラ15のエンコーダセンサ62の出力異常発生回数が、中間転写ベルト20の駆動開始時に?値を超えていると判断された場合（S 2のNo）、通常時制御モードは実行されず、最初から異常時制御モードが実行される（S 8）

10

【0045】

ただし、駆動ローラ14のローラ径が想定値から外れている場合等には、異常時制御モード時の制御目標値（第2目標値）が予め設定された固定値であると、異常時制御モードにより駆動制御される中間転写ベルト20の平均的なベルト移動速度が目標速度からズレるという問題が発生する。このようなズレが生じると、各感光体ドラム12Y, 12M, 12C, 12Kから中間転写ベルト20へ転写される各色トナー像間の相対的な位置ズレが発生し、最終画像において色ズレが発生する。そこで、本実施形態では、異常時制御モードの制御内容を、以下のようにしている。

【0046】

20

図6は、本実施形態における異常時制御モードの制御内容を示すフローチャートである。

本実施形態においては、図5に示したように、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の検出結果に基づいてベルト駆動制御を行っている通常時制御モードの実行中に、駆動ローラ14に設けられたエンコーダセンサ64から出力される駆動ローラ14の回転角速度Vをサンプリングしている（S 11）。駆動ローラ14のローラ径が想定値から外れている場合、その分のベルト移動速度変化は従動ローラ15の回転角速度に影響し、エンコーダセンサ62の出力に反映される。したがって、従動ローラ15のエンコーダセンサ62の出力に異常がない状態で通常時制御モードが実行されているとき、エンコーダセンサ62の出力に基づいてベルト駆動制御がなされるので、中間転写ベルト20を目標の一定速度で回転駆動させることができる。したがって、このときにサンプリングされる駆動ローラ14の回転角速度Vは、駆動ローラ14のローラ径が想定値から外れている現状下において、中間転写ベルト20を目標の一定速度で回転駆動させるために必要となる駆動ローラ14の回転角速度であると言える。

30

【0047】

通常時制御モードの実行中に、従動ローラ15のエンコーダ出力に異常が発生して異常時制御モードへ切り替わった場合、制御部は、まず、サンプリングした駆動ローラ14の回転角速度Vと、現在設定されている第2目標値V0（異常時制御モードの制御目標値）との差分値の絶対値が、所定の閾値N1以下であるか否かを判断する（S 12）。この閾値N1は、例えば、駆動ローラ14のローラ径が想定範囲内で想定値から最も外れるときにサンプリングされる駆動ローラ14の回転角速度Vの変動幅に対応した値が設定される。したがって、(V - V0)の絶対値が閾値N1を超えている場合には、サンプリングされた駆動ローラ14の回転角速度Vが、なんらかの異常により適切に検出されていないものと言える。よって、本実施形態においては、(V - V0)の絶対値が閾値N1を超えている場合（S 12のNo）、制御部は、第2目標値V0を現在の設定値から変更せず（S 13）、現在の第2目標値V0を用いて、エンコーダセンサ64によって検出される駆動ローラ14の回転角速度が当該第2目標値V0に追従するように制御を行う（S 16）

40

【0048】

一方、(V - V0)の絶対値が閾値N1以下である場合には、サンプリングされた駆動

50

ローラ 14 の回転角速度 V が、駆動ローラ 14 の径変化に適切に対応したものであると言える。したがって、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_1 以下である場合 (S 12 の Yes)、次に、制御部は、サンプリングした駆動ローラ 14 の回転角速度 V と、現在設定されている第 2 目標値 V_0 (異常時制御モードの制御目標値) との差分値の絶対値が、所定の閾値 N_2 以上であるか否かを判断する (S 14)。この閾値 N_2 は、例えば、色ズレの問題を改善する必要があるほど駆動ローラ 14 のローラ径が想定値から外れるときにサンプリングされる駆動ローラ 14 の回転角速度 V の変動幅に対応した値が設定される。したがって、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_2 未満である場合には、現在の第 2 目標値 V_0 のままでも色ズレの問題を改善する必要がないので、第 2 目標値 V_0 を現在の設定値から変更せず (S 13)、現在の第 2 目標値 V_0 を用いて、エンコーダセンサ 64 によって検出される駆動ローラ 14 の回転角速度が当該第 2 目標値 V_0 に追従するように制御を行う (S 16)。

10

【0049】

他方、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_2 以上である場合には、現在の第 2 目標値 V_0 のままでは色ズレの問題が発生するので、第 2 目標値 V_0 を現在の設定値から今回サンプリングした駆動ローラ 14 の回転角速度 V へ設定変更する (S 15)。これにより、変更後の第 2 目標値 V_0 を用いて、エンコーダセンサ 64 によって検出される駆動ローラ 14 の回転角速度が当該第 2 目標値 V_0 に追従するように制御が行われる (S 16)。その結果、駆動ローラ 14 のローラ径が色ズレの問題を発生させるほど変化していても、異常時制御モード実行時の中間転写ベルト 20 のベルト移動速度を目標の一定速度に制御することが可能となる。

20

【0050】

〔変形例〕

次に、異常時制御モード時の制御目標値である第 2 目標値の設定変更方法についての変形例について説明する。

図 7 は、本変形例における異常時制御モードの制御内容を示すフローチャートである。

本変形例においても、上述したとおり、従動ローラ 15 のエンコーダセンサ 62 の検出結果に基づいてベルト駆動制御を行っている通常時制御モードの実行中に、駆動ローラ 14 に設けられたエンコーダセンサ 64 から出力される駆動ローラ 14 の回転角速度 V をサンプリングしている (S 11)。通常時制御モードの実行中に、従動ローラ 15 のエンコーダ出力に異常が発生して異常時制御モードへ切り替わった場合、制御部は、上述した実施形態と同様、まず、サンプリングした駆動ローラ 14 の回転角速度 V と、現在設定されている第 2 目標値 V_0 (異常時制御モードの制御目標値) との差分値の絶対値が、所定の閾値 N_1 以下であるか否かを判断する (S 22)。この閾値 N_1 は、前記実施形態の場合と同様である。

30

【0051】

本変形例においては、補正係数 K を乗じて現在の第 2 目標値 V_0 を補正したものを、新たな第 2 目標値 V_0 として設定する。本変形例において、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_1 を超えている場合 (S 22 の No)、制御部は、補正係数 K を 1 に設定する (S 23)。これにより、新たに設定される第 2 目標値 V_0 は現在の第 2 目標値 V_0 のままとなり (S 26)、エンコーダセンサ 64 によって検出される駆動ローラ 14 の回転角速度が当該第 2 目標値 V_0 に追従するように制御が行われる (S 27)。

40

【0052】

一方、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_1 以下である場合 (S 22 の Yes)、上述した実施形態と同様、制御部は、サンプリングした駆動ローラ 14 の回転角速度 V と、現在設定されている第 2 目標値 V_0 (異常時制御モードの制御目標値) との差分値の絶対値が、所定の閾値 N_2 以上であるか否かを判断する (S 24)。 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_2 未満である場合には (S 24 の No)、現在の第 2 目標値 V_0 のままでも色ズレの問題を改善する必要がないので、補正係数 K を 1 に設定する (S 23)。これにより、新たに設定される第 2 目標値 V_0 は現在の第 2 目標値 V_0 のままとなり (S 26)、エンコーダ

50

センサ 6 4 によって検出される駆動ローラ 1 4 の回転角速度が当該第 2 目標値 V_0 に追従するように制御が行われる (S 2 7) 。

【 0 0 5 3 】

他方、 $(V - V_0)$ の絶対値が閾値 N_2 以上である場合には、現在の第 2 目標値 V_0 のままでは色ズレの問題が発生するので、補正係数 K として、 V / V_0 を設定する (S 2 5) 。これにより、新たな第 2 目標値 V_0 は、現在の第 2 設定値 V_0 に補正係数 K を乗じた値に設定変更される (S 2 6) 。これにより、変更後の第 2 目標値 V_0 を用いて、エンコーダセンサ 6 4 によって検出される駆動ローラ 1 4 の回転角速度が当該第 2 目標値 V_0 に追従するように制御が行われる (S 2 7) 。

【 0 0 5 4 】

本変形例においても、駆動ローラ 1 4 のローラ径が色ズレの問題を発生させるほど変化していても、異常時制御モード実行時の中間転写ベルト 2 0 のベルト移動速度を目標の一定速度に制御することが可能となる。

しかも、本変形例のように、予め設定されている第 2 目標値 V_0 を補正係数 K で補正する場合、中間転写ベルト 2 0 を互いに異なる複数種類の速度で駆動する画像形成モードを実行する際、1 つの補正係数 K だけで各画像形成モードに対応することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

なお、上述した実施形態 (変形例を含む。以下同じ。) の説明では、制御対象である無端状のベルトが中間転写ベルト 2 0 である場合について説明したが、これに限らず、他の無端状ベルトであっても同様である。例えば、上述した搬送ベルト 2 4 の駆動制御に、上述した実施形態の中間転写ベルトの駆動制御と同様のものを採用してもよい。また、例えば、潜像担持体が、複数の回転体に架け渡された無端状のベルトからなる感光体ベルトである画像形成装置においては、その感光体ベルトの駆動制御に、上述した実施形態の中間転写ベルトの駆動制御と同様のものを採用してもよい。

【 0 0 5 6 】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果奏する。

(態様 A)

中間転写ベルト 2 0 等の無端状のベルトが架け渡されたローラ 1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K , 1 4 , 1 5 , 1 6 , 1 8 , 2 2 等の複数の回転体のうちの従動ローラ 1 5 等の一の回転体の回転角速度等の回転情報を検出するエンコーダ盤 6 1 及びエンコーダセンサ 6 2 等の第 1 回転情報検出手段と、前記第 1 回転情報検出手段が検出した回転情報に基づいて前記複数の回転体のうちの駆動ローラ 1 4 等の駆動回転体の回転駆動速度を制御することにより、前記ベルトの駆動制御を行う制御部等の駆動制御手段とを有するベルト駆動装置において、前記複数の回転体のうち前記一の回転体とは異なる駆動ローラ 1 4 等の他の回転体の回転情報を検出するエンコーダ盤 6 3 及びエンコーダセンサ 6 4 等の第 2 回転情報検出手段を有し、前記駆動制御手段は、通常時制御モード時にエンコーダセンサ 6 2 の出力異常が発生するという条件などの所定の切り替え条件に従って、前記第 1 回転情報検出手段が検出した回転情報が第 1 目標値 V_0 等の第 1 目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する通常時制御モード等の第 1 制御モードから、前記第 2 回転情報検出手段が検出した回転情報が第 2 目標値 V_0 等の第 2 目標回転情報に近づくように前記駆動回転体の回転駆動速度を制御する異常時制御モード等の第 2 制御モードへ切り替えて、前記ベルトの駆動制御を行うものであり、前記第 2 制御モードで用いる第 2 目標回転情報は、前記第 1 制御モードの実行時に前記第 2 回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて生成されたものであることを特徴とする。

本態様においては、前記一の回転体の回転情報を用いる第 1 制御モードから前記他の回転体の回転情報を用いる第 2 制御モードへ切り替わったとき、その第 2 制御モードで用いる第 2 目標回転情報には、第 1 制御モードの実行時に検出しておいた前記他の回転体の回転情報に基づいて生成されたものが用いられる。この第 2 目標回転情報の生成に用いられる前記他の回転体の回転情報は、第 1 制御モードの実行時に正常なベルト駆動制御がなされていたときのベルト駆動中に検出される。第 1 制御モードの実行時に正常なベルト駆動

10

20

30

40

50

制御がなされている場合、ベルトは、経時使用や熱膨張あるいは熱収縮等による駆動回転体の径変化が生じていても、平均的なベルト速度が目標速度に追従するように駆動制御されている。よって、このような状態のベルト駆動中に検出される第2目標回転情報を用いれば、駆動回転体の径変化等が生じていても、第2制御モードの実行時に平均的なベルト速度が目標速度から外れない第2目標回転情報を生成することができる。その結果、駆動回転体の径変化等が生じていても、第2制御モード実行時のベルト移動速度を目標速度に制御することが可能となる。

【0057】

(態様B)

前記態様Aにおいて、前記一の回転体は、前記ベルトに対して従動回転する従動ローラ15等の従動回転体であり、前記他の回転体は、駆動ローラ14等の前記駆動回転体であることを特徴とする。

10

これによれば、第1制御モード時には、駆動回転体の径変化や振れあるいはベルト厚み変動などに起因したベルト速度変動を抑制することが可能である。

【0058】

(態様C)

前記態様A又はBにおいて、前記第2目標回転情報の基準となる現在の第2目標値 V_0 等の基準回転情報を記憶するメモリ等の基準回転情報記憶手段を有し、前記駆動制御手段は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて前記基準回転情報記憶手段に記憶されている基準回転情報を補正することにより、前記第2目標回転情報を生成することを特徴とする。

20

これによれば、前記変形例で説明したとおり、例えば、ベルトを互いに異なる複数種類の速度で駆動する動作モードを実行する際、1つの補正処理で各動作モードに対応することが可能となる。

【0059】

(態様D)

前記態様Cにおいて、前記駆動制御手段は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報から補正係数を算出し、前記基準回転情報記憶手段に記憶されている基準回転情報に対して算出した補正係数を乗じることにより、前記第2目標回転情報を生成することを特徴とする。

30

これによれば、第2目標回転情報を生成するための基準回転情報の補正処理を、簡易に実現することができる。

【0060】

(態様E)

前記態様A～Dのいずれかの態様において、前記第2目標回転情報として使用される現在の第2目標値 V_0 等の目標回転情報を記憶するメモリ等の目標回転情報記憶手段を有し、前記駆動制御手段は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報が正常か異常かを判定し、正常であると判定したときには、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報に基づいて生成される第2目標回転情報を用いて前記第2制御モードを実行することを特徴とする。

40

これによれば、前記第1制御モードの実行時に検出された前記他の回転体の回転情報が異常である場合に、その異常な回転情報に基づいて第2制御モードが実行されることにより大きな画像濃度ムラや相対位置ズレが生じてしまうという問題の発生を抑制できる。

【0061】

(態様F)

前記態様Eにおいて、前記駆動制御手段は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報と、前記目標回転情報記憶手段に記憶されている目標回転情報との差が規定範囲内(当該差の絶対値が閾値 N_1 以下)であるときは正常であると判定し、当該差が該規定範囲外であるときは異常であると判定するこ

50

とを特徴とする。

これによれば、前記第1制御モードの実行時に検出された前記他の回転体の回転情報が異常である場合でも、大きな画像濃度ムラや相対位置ズレが生じさせずに第2制御モードを実行することが可能となる。

【0062】

(態様G)

態様E又はFにおいて、前記駆動制御手段は、前記第1制御モードの実行時に前記第2回転情報検出手段が検出した前記他の回転体の回転情報が異常であると判定したときには、前記目標回転情報記憶手段に記憶されている目標回転情報を第2目標回転情報として用いて前記第2制御モードを実行することを特徴とする。

10

これによれば、前記第1制御モードの実行時に検出された前記他の回転体の回転情報が異常である場合でも、大きな画像濃度ムラや相対位置ズレが生じさせずに第2制御モードを実行することができる。

【0063】

(態様H)

複数の回転体に架け渡された無端状ベルトからなる中間転写ベルト20や感光体ベルト等の像担持体上に形成した画像を最終的に記録材へ転写することにより、該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、前記像担持体を駆動する駆動装置として、前記態様A～Gのいずれかの態様に係るベルト駆動装置を用いることを特徴とする。

20

これによれば、何らかの条件に従って前記一の回転体の回転情報を用いる第1制御モードから前記他の回転体の回転情報を用いる第2制御モードへ切り替わったとき、駆動回転体の径変化等が生じていても、第2制御モード実行時のベルト移動速度を目標速度に制御することが可能となる。よって、第2制御モード実行時においても、画像濃度ムラの発生や色ズレを抑制することができる。

【0064】

(態様I)

中間転写ベルト20等の像担持体上に形成された画像を、複数の回転体に架け渡された無端状のベルトからなる搬送ベルト24等の記録材搬送部材によって搬送される記録材上に転写することにより、該記録材上に画像を形成する画像形成装置において、前記記録材搬送部材を駆動する駆動装置として、前記態様A～Gのいずれかの態様に係るベルト駆動装置を用いることを特徴とする。

30

これによれば、何らかの条件に従って前記一の回転体の回転情報を用いる第1制御モードから前記他の回転体の回転情報を用いる第2制御モードへ切り替わったとき、駆動回転体の径変化等が生じていても、第2制御モード実行時のベルト移動速度を目標速度に制御することが可能となる。よって、第2制御モード実行時においても、画像濃度ムラの発生や色ズレを抑制することができる。

【符号の説明】

【0065】

- 1 1 画像形成ユニット
- 1 2 感光体ドラム
- 1 3 一次転写ローラ
- 1 4 駆動ローラ
- 1 5 従動ローラ
- 1 6 二次転写対向ローラ
- 2 0 中間転写ベルト
- 2 1 露光装置
- 2 2 二次転写ローラ
- 2 4 搬送ベルト
- 2 5 定着装置
- 6 1 エンコーダ盤

40

50

- 6 2 エンコーダセンサ
- 6 3 エンコーダ盤
- 6 4 エンコーダセンサ
- 6 5 駆動モータ
- 6 6 駆動ギヤ
- 6 7 モータギヤ

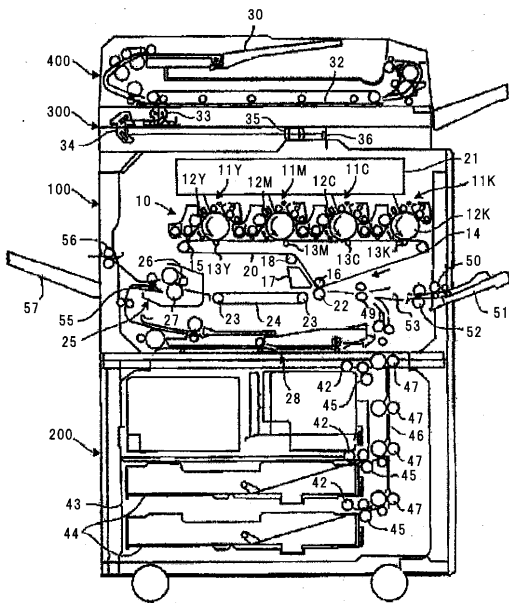
【先行技術文献】

【特許文献】

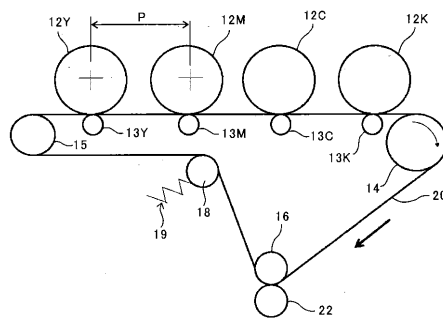
【0066】

【特許文献1】特開2009-69604号公報

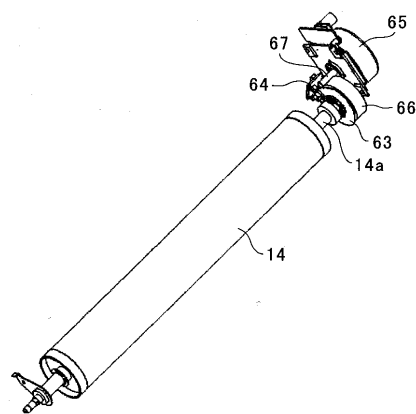
【図1】



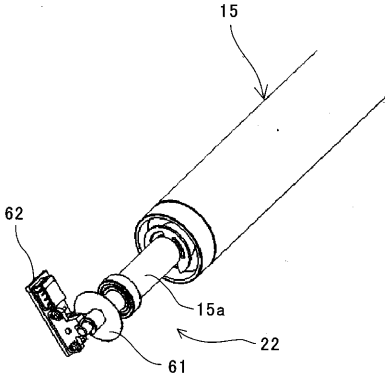
【図2】



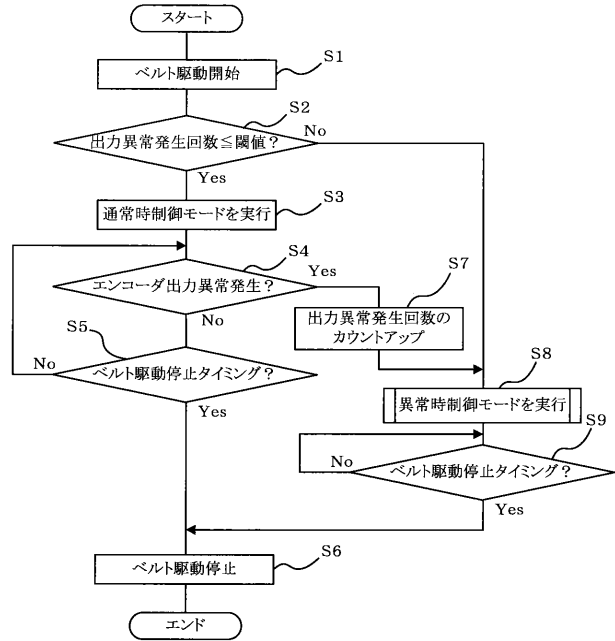
【図3】



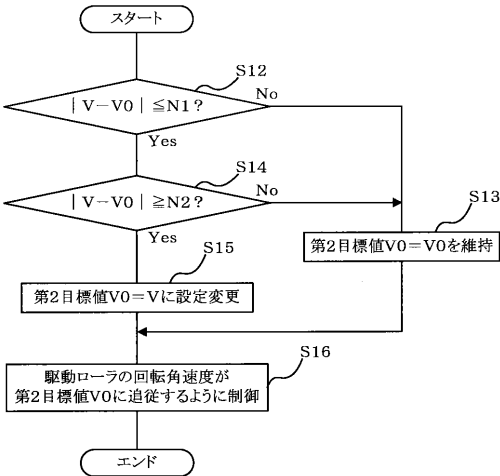
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

