

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5459942号
(P5459942)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日 (2014.1.24)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006.01)

G O 3 G 15/16 (2006.01)

G O 3 G 15/20 (2006.01)

G O 3 G 15/00 5 5 0

G O 3 G 15/16

G O 3 G 15/20

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-187217 (P2007-187217)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年7月18日 (2007.7.18)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-25475 (P2009-25475A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年2月5日 (2009.2.5)	(74) 代理人	100082337
審査請求日	平成22年6月29日 (2010.6.29)		弁理士 近島 一夫
		(74) 代理人	100141508
			弁理士 大田 隆史
		(72) 発明者	白潟 二郎
			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	金田 理香

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の回転体に支持されて移動するベルト部材と、
前記ベルト部材を支持して傾斜角度が変更されるステアリング回転体と、
前記ステアリング回転体を前記ベルト部材に押圧させる一対の付勢手段と、を備えた画像形成装置において、
前記付勢手段は、前記ステアリング回転体の両端にそれぞれ一端が連結された一対のバネ部材であって、
前記ステアリング回転体の傾斜角度の変更に伴って前記一対のバネ部材の間に付勢力差が発生しないように、前記ステアリング回転体の前記傾斜角度を変更する動作に連動して少なくとも一方の前記バネ部材の他端を移動させるバネ受け移動機構を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記バネ受け移動機構は、前記ステアリング回転体の一方の端部が内側に移動するとき、前記一方の端部に一端が連結された前記バネ部材の他端を内側に移動させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記ステアリング回転体は、前記ベルト部材の折り返し位置に配置され、
前記ベルト部材の移動方向に前記ステアリング回転体を挟んで、一対のバックアップ回転体が配置され、

前記ステアリング回転体の傾斜量は、前記一对のバックアップ回転体から前記ベルト部材が離間しない範囲で制御されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記ステアリング回転体の一方の軸受け部を回動可能に支持するアーム部材と、
前記アーム部材を回動させて前記ステアリング回転体を傾斜させる第 1 カム機構と、
前記第 1 カム機構と連動して前記バネ部材の他端を移動させる第 2 カム機構と、を有し

、
前記第 1 カム機構と第 2 カム機構とは同軸で駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

10

【請求項 5】

複数の回転体に支持されて移動するベルト部材と、
前記ベルト部材の内側面を支持して前記ベルト部材の移動方向を制御するステアリング回転体と、

前記ベルト部材の内側面を支持して前記ベルト部材に張力を付与するテンション回転体と、

前記テンション回転体の両端をそれぞれ外側に向かって付勢する一对の付勢手段と、を備えた画像形成装置において、

前記付勢手段は、前記テンション回転体の両端にそれぞれ一端が連結された一对のバネ部材であって、

20

前記ステアリング回転体の傾斜角度の変更に伴って前記一对のバネ部材の間に付勢力差が発生しないように、前記ステアリング回転体を傾斜させる動作に連動して前記テンション回転体における少なくとも一方の前記バネ部材の他端を移動させるバネ受け移動機構を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

複数の回転体に支持されて移動するベルト部材と、

前記ベルト部材を支持して傾斜角度が変更されるステアリング回転体と、

前記ステアリング回転体を前記ベルト部材に押圧させる一对のバネ部材と、を備えた画像形成装置において、

前記ステアリング回転体の傾斜角度の変更に伴って前記一对のバネ部材の間に付勢力差が発生しないように前記ステアリング回転体の傾斜角度ごとに予め定められた付勢状態を前記ステアリング回転体の傾斜角度の変更に伴って前記一对のバネ部材に設定する設定手段を備え、

30

前記設定手段は、前記傾斜角度に応じて前記バネ部材の端部を移動させるように形状が定められたカム部材によって前記バネ部材の端部を支持する機構であ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】

本発明は、複数の回転体で支持されて移動するベルト部材を備えた画像形成装置、詳しくはステアリング部材を傾斜させてベルト部材を幅方向に移動させるステアリング機構に関する。

40

【背景技術】

【0002】

複数の回転体に支持されて移動するベルト部材、例えば中間転写ベルト、記録材搬送ベルト、転写ベルト、定着加熱ベルトを備えた画像形成装置が実用化されている。ベルト部材が移動している状態で、ステアリング回転体の傾斜量を制御してベルト部材の幅方向の位置を動的に位置決めるステアリング機構を備えた画像形成装置も実用化されている。

【0003】

一般的なステアリング機構では、ステアリング回転体の傾斜量がベルト部材の進行方向

50

を直接曲げることによりベルト部材を幅方向に移動させる（図 8 参照）。

【 0 0 0 4 】

しかし、ベルト部材は、支持する回転体に沿った張力分布が変化しても幅方向へ移動する。このため、ステアリング回転体を傾斜させた際にベルト部材の両端に張力差を生じると、張力差に駆動された移動が重畳されてしまい、ベルト部材の幅方向の移動を安定して制御できなくなる可能性がある。また、回転しているベルト部材の幅方向の張力分布は、種々の要因で変動して安定した制御が困難なため、幅方向の張力分布の変動は抑制することが望ましい。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 には、ベルト部材の両端の張力差を抑制する機構を付設したステアリング機構が提案されている。ここでは、中間転写ベルトのステアリング機構が示され、ステアリング回転体の傾きに伴う中間転写ベルトの両端の張力差が最小となる方向に、ステアリング回転体を傾斜させる方向を設定している。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 には、ステアリング回転体の傾斜によって生じた張力変動を、別部材のテンション回転体の傾斜量を制御して相殺させるステアリング機構が提案されている。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 9 9 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 1 4 7 6 0 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 に示されるステアリング機構では、張力分布の変動の回避を優先させるので、ステアリング効果が大きい方向へステアリング回転体を傾斜できない。ステアリング効果が大きい傾斜方向へステアリング回転体を傾けると幅方向の張力分布が大きく変動するからである。幅方向の張力分布があまり変動しないで済む傾斜方向へステアリング回転体を傾斜させても、ベルト部材を幅方向へあまり応答性高く移動できないからである。

【 0 0 0 9 】

特許文献 2 に示される張力制御機構では、ステアリング回転体とは別部材のテンション回転体を傾斜させるので、ステアリング回転体によるステアリング制御そのものが不安定になる可能性がある。傾斜したテンション回転体がベルト部材に対する新たな独立したステアリング回転体として機能して、ステアリング回転体の傾斜による幅方向の移動を妨げるからである。

【 0 0 1 0 】

本発明は、ステアリング回転体の傾斜に伴うベルト部材の幅方向の張力分布の変動を応答性高く抑制して、ステアリング制御の精度と応答性を高めた画像形成装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明の画像形成装置は、複数の回転体に支持されて移動するベルト部材と、前記ベルト部材を支持して傾斜角度が変更されるステアリング回転体と、前記ステアリング回転体を前記ベルト部材に押圧させる一対の付勢手段とを備えたものである。そして、前記付勢手段は、前記ステアリング回転体の両端にそれぞれ一端が連結された一対のバネ部材であって、前記ステアリング回転体の傾斜角度の変更に伴って前記一対のバネ部材の間に付勢力差が発生しないように、前記ステアリング回転体の前記傾斜角度を変更する動作に連動して少なくとも一方の前記バネ部材の他端を移動させるバネ受け移動機構を有する。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明の画像形成装置では、ステアリング回転体の傾斜に伴うベルト部材の両端の張力差が軽減されるので、ベルト部材の両端における張力差の発生を無視したステアリング効

10

20

30

40

50

果の高い方向にステアリング回転体を傾斜できる。

【 0 0 1 3 】

ベルト部材を支持する他の回転体やベルト部材のニップ等にベルト部材の張力変動が及ばないので、これらの位置における張力変動がステアリング回転体によるステアリング作用を攪乱しない。これらの位置における張力変動が画像品質に影響を及ぼすこともない。

【 0 0 1 4 】

また、ステアリング回転体の傾斜に伴うベルト部材の両端の張力差をステアリング回転体の位置で相殺するので、ステアリング回転体は、純粹にステアリング効果だけをベルト部材に作用できる。

【 0 0 1 5 】

従って、ステアリング回転体による応答性の高い安定したステアリング制御が実現され、ベルト部材の安定した走行によって高品位の画像を出力できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明のいくつかの実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。本発明の画像形成装置は、ベルト部材の幅方向の位置を動的に制御する限りにおいて、各実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実現可能である。従って、中間転写ベルトのみならず、記録材搬送ベルト、感光ベルト、転写ベルト、二次転写ベルト、定着ベルト等でも実施できる。

【 0 0 1 7 】

タンデム型フルカラー画像形成装置のみならず、１つの像担持体に複数の現像装置を付設した画像形成装置、中間転写体又は記録材搬送体に付設した像担持体が３つ以下の画像形成装置でも実施できる。

【 0 0 1 8 】

本実施形態では、トナー像の形成／転写に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施できる。

【 0 0 1 9 】

なお、特許文献１、２に示される画像形成装置の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

< 第１実施形態 >

図１は第１実施形態の画像形成装置の構成の説明図、図２は中間転写ベルトのステアリング制御系の説明図である。

【 0 0 2 1 】

図１に示すように、第１実施形態の画像形成装置１００は、中間転写ベルト３１の直線区間に４つの画像形成部ＳＡ、ＳＢ、ＳＣ、ＳＤを配列したタンデム型フルカラー複写機である。

【 0 0 2 2 】

最も上流側の画像形成部ＳＤでは、感光ドラム１１ｄにイエロートナー像が形成されて中間転写ベルト３１に一次転写される。画像形成部ＳＣでは、感光ドラム１１ｃにマゼンタトナー像が形成されて、中間転写ベルト３１のイエロートナー像に重ねて一次転写される。画像形成部ＳＢ、ＳＡでは、それぞれ感光ドラム１１ｂ、１１ａにシアントナー像、ブラックトナー像が形成されて、同様に中間転写ベルト３１に一次転写される。

【 0 0 2 3 】

中間転写ベルト３１に一次転写された四色のトナー像は、二次転写部Ｔ２へ搬送されて記録材Ｐに一括二次転写される。記録材Ｐは、給紙カセット２１又は給紙トレイ２７から１枚ずつ取り出されて、レジストローラ２５によって二次転写部Ｔ２へ給送される。

【 0 0 2 4 】

二次転写部Ｔ２でトナー像を二次転写された記録材Ｐは、定着装置４０で加熱加圧を受

10

20

30

40

50

けて表面にトナー像を定着された後に、内排紙ローラ 4 4、外排紙ローラ 4 5 を経て排出トレイ 4 8 へ積載される。

【 0 0 2 5 】

分離装置 2 3 は、各種サイズの記録材 P を積載可能な給紙カセット 2 1 からピックアップローラ 2 2 によって引き出された記録材 P を 1 枚ずつに分離して、レジストローラ 2 5 へ向かって送り出す。

【 0 0 2 6 】

レジストローラ 2 5 は、停止状態で記録材 P を受け入れて待機させ、中間転写ベルト 3 1 のトナー像にタイミングを合わせて記録材 P を挟持搬送して、二次転写部 T 2 へ給送する。

10

【 0 0 2 7 】

ベルト部材の一例である中間転写ベルト 3 1 は、一次転写部 T 1 で一次転写されたトナー像を担持して、記録材 P への二次転写が行われる二次転写部 T 2 へ搬送する。

【 0 0 2 8 】

中間転写ベルト 3 1 は、複数の回転体の一例である駆動ローラ 3 2、ステアリングローラ 3 3、バックアップローラ 3 4、及びバックアップローラ 6 2、6 3 に掛け渡して、軸方向には拘束されることなく支持される。中間転写ベルト 3 1 は、パルスモータ M 1 に駆動されて、3 0 0 m m / s e c のプロセススピードで矢印 R 2 方向に回転する。

【 0 0 2 9 】

中間転写ベルト 3 1 は、カーボンブラックを含有させて抵抗性を付与したポリイミド樹脂 (P I) で無端状に形成され、厚さ 1 0 0 μ m である。

20

【 0 0 3 0 】

レジマーク検出センサ 6 0、6 1 は、画像形成部 S D、S C、S B、S A が中間転写ベルト 3 1 上にそれぞれ形成した横レジ検知マークを、バックアップローラ 6 2 に支持された位置で検知する。

【 0 0 3 1 】

二次転写ローラ 3 6 は、中間転写ベルト 3 1 を介してバックアップローラ 3 4 に圧接回転して、中間転写ベルト 3 1 と二次転写ローラ 3 6 との間に二次転写部 T 2 を形成する。

【 0 0 3 2 】

二次転写部 T 2 では、中間転写ベルト 3 1 のトナー像に重ねて記録材 P が挟持搬送される。中間転写ベルト 3 1 に担持された負極性に帯電したトナー像は、不図示の電源から二次転写ローラ 3 6 へ正極性の電圧を印加することにより、記録材 P へ二次転写される。

30

【 0 0 3 3 】

画像形成部 S A、S B、S C、S D は、付設された現像装置 1 4 a、1 4 b、1 4 c、1 4 d で用いるトナーの色がブラック、シアン、マゼンタ、イエローと異なる以外は同一に構成される。以下では、画像形成部 S A について説明し、他の画像形成部 S B、S C、S D については、説明中の符号末尾の a を、b、c、d に読み替えて説明されるものとする。

【 0 0 3 4 】

画像形成部 S A は、感光ドラム 1 1 a の周囲に、一次帯電装置 1 2 a、露光装置 1 3 a、現像装置 1 4 a、一次転写ローラ 3 5 a、クリーニング装置 1 5 a を配置する。

40

【 0 0 3 5 】

感光ドラム 1 1 a は、接地電位に接続されたアルミニウム製のシリンダの外周面に帯電極性が負極性の感光層を形成してある。感光ドラム 1 1 a は、両端部をフランジによって回転自在に支持され、一方の端部に不図示の駆動モータから駆動力を伝達して矢印方向に回転する。

【 0 0 3 6 】

一次帯電装置 1 2 a は、コロナ放電により生成した負極性の帯電粒子を感光ドラム 1 1 a に照射して、感光ドラム 1 1 a の表面を一樣な負極性の電位に帯電させる。

【 0 0 3 7 】

50

露光装置 13a は、ブラックの分解色画像を展開した走査線画像データを ON - OFF 変調したレーザービームを多面体ミラーで走査して、帯電した感光ドラム 11a の表面に画像の静電像を書き込む。

【0038】

現像装置 14a は、負極性に帯電したトナーを感光ドラム 11a に供給し、静電像の露光部分に付着させて静電像を反転現像する。現像装置 14a は、磁性キャリアに混合したトナーを薄層状態で担持した現像スリーブを、感光ドラム 11a に対してカウンタ方向に回転させ、負極性の直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を現像スリーブに印加する。

【0039】

一次転写ローラ 35a は、中間転写ベルト 31 を介して感光ドラム 11a に圧接して、感光ドラム 11a と中間転写ベルト 31 との間に一次転写部 T1 を形成する。一次転写ローラ 35a は、一次転写部 T1 を通過するトナー像に重ね合わせ中間転写ベルト 31 を挟持し、正極性の直流電圧を印加されて、感光ドラム 11a に担持されたトナー像を中間転写ベルト 31 へ一次転写させる。

【0040】

一次転写ローラ 35a は、イオン導電系の導電剤を分散させて抵抗値を 5×10^7 に調整したウレタンスポンジの表層を直径 8mm の芯金に被せて外径 16mm に形成されている。

【0041】

クリーニング装置 15a は、一次転写部 T1 を通過して感光ドラム 11a の表面に残留した転写残トナーを除去して、次のトナー像形成に備えさせる。クリーニング装置 15a は、クリーニングブレードを感光ドラム 11a に対してカウンタ方向に摺擦させるカウンターブレード方式である。

【0042】

二次転写ローラ 36 は、導電性を付与したゴムローラであって、中間転写ベルト 31 を介して二次転写内ローラ 34 に圧接して、中間転写ベルト 31 と二次転写外ローラ 36 との間に二次転写部 T2 を形成する。

【0043】

バックアップローラ 34 は、二次転写部 T2 の下流側で中間転写ベルト 31 の循環経路を折り曲げて、中間転写ベルト 31 に付着した記録材 P を曲率分離させる。

【0044】

バックアップローラ 34 は接地電位に接続され、二次転写外ローラ 36 には、トナーの帯電極性と逆極性の電圧が印加される。これにより、中間転写ベルト 31 に担持されたトナー像に重ねて二次転写部を挟持搬送される記録材 P へ、中間転写ベルト 31 から 4 色のトナー像が一括二次転写される。

【0045】

定着装置 40 は、中心にランプヒータ 43 を配置した加熱ローラ 41 に加圧ローラ 42 をバネ付勢により圧接して定着部 T3 を形成する。定着部 T3 は、トナー像を二次転写された記録材 P を挟持搬送して加熱加圧し、記録材 P の表面にトナー像を定着させる。

【0046】

クリーニング装置 47 は、記録材 P に二次転写されることなく二次転写部 T2 を通過した中間転写ベルト 31 上の転写残トナーを、クリーニングブレードにより摺擦除去する。

【0047】

図 1 を参照して図 2 に示すように、制御部 50 は、ベルトエッジセンサ 54、55 の出力に基づいてステアリング機構 30 を作動させて、中間転写ベルト 31 の幅方向の偏りを訂正する。

【0048】

ベルトエッジセンサ 54、55 は、ベルトのエッジに接触するフラグの回転角度に応じたアナログ電圧を制御部 50 に入力する。制御部 50 は、ベルトエッジセンサ 54 によってベルトエッジの接近が検知されると、ステアリング機構 30 を作動させて、中間転写ベ

10

20

30

40

50

ルト 3 1 を背面側へ移動させる。制御部 5 0 は、ベルトエッジセンサ 5 5 によってベルトエッジの接近が検知されると、ステアリング機構 3 0 を作動させて、中間転写ベルト 3 1 を正面側へ移動させる。

【 0 0 4 9 】

ステアリング機構 3 0 は、バックアップローラ 6 2、6 3 によって区分された中間転写ベルト 3 1 の区間で、ステアリング回転体の一例であるステアリングローラ 3 3 の傾斜角度を変更して、回転する中間転写ベルト 3 1 をステアリングする。

【 0 0 5 0 】

ステアリングローラ 3 3 の正面側の軸端を上昇させると、ステアリングローラ 3 3 の少し正面側で中間転写ベルト 3 1 の縁が巻き付き始めるようになって、中間転写ベルト 3 1 は、ステアリングローラ 3 3 の回転ごとに正面側へ移動する。

10

【 0 0 5 1 】

ステアリングローラ 3 3 の正面側の軸端を下降させると、ステアリングローラ 3 3 の少し背面側で中間転写ベルト 3 1 の縁が巻き付き始めるようになって、中間転写ベルト 3 1 は、ステアリングローラ 3 3 の回転ごとに背面側へ移動する。

【 0 0 5 2 】

バックアップ回転体の一例であるバックアップローラ 6 2、6 3 は、ステアリングローラ 3 3 を中間転写ベルト 3 1 の移動方向に挟んで配置される。

【 0 0 5 3 】

20

中間転写ベルト 3 1 の折り返し位置に配置されたステアリングローラ 3 3 の傾斜量は、バックアップローラ 6 2、6 3 から中間転写ベルト 3 1 が離間しない範囲で制御される。

【 0 0 5 4 】

バックアップローラ 6 2 は、ステアリングローラ 3 3 の傾きによる中間転写ベルト 3 1 の傾きを遮断して、バックアップローラ 6 2 と駆動ローラ 3 2 との間に一定の転写平面を形成する。

【 0 0 5 5 】

バックアップローラ 6 3 は、ステアリングローラ 3 3 の傾きによる中間転写ベルト 3 1 の傾きを遮断して、二次転写部 T 2 側の中間転写ベルト 3 1 の面を一定に維持する。

【 0 0 5 6 】

30

< ステアリング機構 >

図 3 は中間転写ベルトのステアリング機構の斜視図、図 4 はステアリング機構の正面図、図 5 はステアリング機構の背面図である。図 6 はステアリングローラの正面側を上方へ傾けた状態の説明図、図 7 はステアリングローラの正面側を下方へ傾けた状態の説明図、図 8 はステアリングローラの動作の説明図である。図 8 中、(a) は正面図、(b) は側面図である。

【 0 0 5 7 】

図 3 に示すように、ステアリング機構 3 0 は、ステアリングローラ 3 3 の背面側の軸端を固定端として正面側の軸端を昇降させることにより、回転する中間転写ベルト 3 1 の進行方向を調整する。

40

【 0 0 5 8 】

ステアリングローラ 3 3 は、正面側の軸端を軸受け 7 4 によって、背面側の軸端を軸受け 7 5 によってそれぞれ回転自在に支持されて、中間転写ベルト 3 1 の内側面を押圧している。

【 0 0 5 9 】

ステアリング回転体の一例であるステアリングローラ 3 3 は、ベルト部材の一例である中間転写ベルト 3 1 の内側面を支持してベルト部材の一例である中間転写ベルト 3 1 の移動方向を制御する。

【 0 0 6 0 】

付勢手段、バネ部材の一例である付勢バネ 7 0、7 1 は、ステアリングローラ 3 3 両端

50

をそれぞれ外側に向かって押圧するように付勢する。

【 0 0 6 1 】

正面側の軸受け 7 4 は、ユニットフレーム 6 4 に固定された支持軸 7 6 に軸支されたアーム 7 2 の回転端の U 溝 7 2 a に保持されて、アーム 7 2 に沿った方向へ移動可能である。軸受け 7 4 は、付勢バネ 7 0 によってアーム 7 2 に沿った外側方向へ付勢されている。

【 0 0 6 2 】

支持軸 7 6 を囲むアーム 7 2 の背面側には、アーム 7 2 を図中右回転方向に付勢するねじりコイルバネが配置される。アーム 7 2 は、ねじりコイルバネの付勢力に逆らって昇降カム 6 5 のカム面に当接した位置で回転位置を位置決められる。

【 0 0 6 3 】

背面側の軸受け 7 5 は、ユニットフレーム 6 4 に固定されたアーム 7 3 の先端側の U 溝 7 3 a に保持されて、アーム 7 3 に沿った方向へ移動可能である。軸受け 7 5 は、付勢バネ 7 1 によってアーム 7 3 に沿った外側方向へ付勢されている。

【 0 0 6 4 】

これにより、ステアリングローラ 3 3 は、付勢バネ 7 0 、 7 1 に支持されて中間転写ベルト 3 1 を外側へ付勢して中間転写ベルト 3 1 に張力を付与するテンションローラを兼ねている。中間転写ベルト 3 1 の張力は、ステアリングローラ 3 3 の正面側の軸受け 7 4 と背面側の軸受け 7 5 とに分配され、それぞれ付勢バネ 7 0 、 7 1 の付勢力と釣り合う位置まで、軸受け 7 4 、 軸受け 7 5 を内側へ押し込む。

【 0 0 6 5 】

そして、ステアリング機構 3 0 の正面側には、ステアリングローラ 3 3 の傾きに応じて付勢バネ 7 0 の付勢力を調整して、付勢バネ 7 0 、 7 1 の付勢力を一定の等しい値に保つ付勢力調整機構 3 7 が付設されている。

【 0 0 6 6 】

付勢力調整機構の一例である付勢力調整機構 3 7 は、ステアリングローラ 3 3 を傾斜させる動作に連動して少なくとも一方の付勢バネ 7 0 の付勢力を変化させて、傾斜に伴って発生する一对の付勢バネ 7 0 、 7 1 の付勢力差を減少させる。

【 0 0 6 7 】

一对のバネ部材の一例である付勢バネ 7 0 、 7 1 は、ステアリングローラ 3 3 の両端にそれぞれ一端が連結されている。

【 0 0 6 8 】

バネ端移動機構の一例である付勢力調整機構 3 7 は、ステアリングローラ 3 3 を傾斜させる動作に連動して一方の付勢バネ 7 0 の他端を移動させて付勢力を変化させる。

【 0 0 6 9 】

図 4 に示すように、アーム部材の一例であるアーム 7 2 は、ステアリングローラ 3 3 の軸受け 7 4 を回転可能に支持する。

【 0 0 7 0 】

第 1 カム機構の一例である昇降カム 6 5 は、アーム部材の一例であるアーム 7 2 を回転させてステアリング回転体の一例であるステアリングローラ 3 3 を傾斜させる。

【 0 0 7 1 】

第 2 カム機構の一例であるカムフォロア面 7 9 は、第 1 カム機構の一例である昇降カム 6 5 と連動して付勢バネ 7 0 の他端を移動させる。

【 0 0 7 2 】

同軸の一例であるカム軸 8 2 は、第 1 カム機構の一例である昇降カム 6 5 と第 2 カム機構の一例であるカムフォロア面 7 9 とを駆動する。

【 0 0 7 3 】

付勢バネ 7 0 の外側端は、U 溝 7 2 a に沿って移動可能な軸受け 7 4 に固定され、付勢バネ 7 0 の内側端は、バネアーム 7 8 に回転可能に支持されたバネ受け 8 4 に固定されている。バネアーム 7 8 は、ユニットフレーム 6 4 に固定された支持軸 7 7 に軸支されて回転自在であるが、バネアーム 7 8 のカムフォロア面 7 9 がカム 8 0 に接触する位置へ位置

10

20

30

40

50

決められている。

【 0 0 7 4 】

図 5 に示すように、一方、背面側の軸受け 7 5 を外側方向へ付勢する付勢バネ 7 1 の内側端は、バネ受け 8 1 に固定され、バネ受け 8 1 は、アーム 7 3 の中間位置に固定されている。アーム 7 3 は、ロックピン 7 3 b によってユニットフレーム 6 4 上の一定の回動位置に固定され、回動動作は行われない。

【 0 0 7 5 】

図 4 に示すように、付勢力調整機構 3 7 は、ステアリングローラ 3 3 の軸受け 7 4 の昇降と連動させてバネアーム 7 8 を回動させて、バネ受け 8 4 をアーム 7 2 に沿った方向へ移動させる。これにより、付勢バネ 7 0 の圧縮長さを変化させて、付勢バネ 7 0 の付勢力を調整し、ステアリングローラ 3 3 の作動に伴う付勢バネ 7 0 の付勢力の上昇を相殺して、付勢バネ 7 1 の付勢力に一致させ続ける。

10

【 0 0 7 6 】

ギアモータ 8 3 は、昇降カム 6 5 のカム軸 8 2 を回転させてアーム 7 2 を回動させ、アーム 7 2 の先端側の軸受け 7 4 を昇降させる。このとき、カム軸 8 2 は、昇降カム 6 5 と一体にカム 8 0 を回転させて、カムフォロア面 7 9 がカム 8 0 に接触する位置を変化させる。カムフォロア面 7 9 には、ステアリングローラ 3 3 の作動に伴う付勢バネ 7 0 の付勢力の上昇を相殺するようにバネ受け 8 4 を移動させる案内曲線が形成されている。

【 0 0 7 7 】

図 6 に示すように、アーム 7 2 を上方へ回動させて正面側の軸受け 7 4 を上昇させると、バックアップローラ 6 2、6 3 の間のベルト長さに規制されて正面側の軸受け 7 4 が内側へ押し込まれて付勢バネ 7 0 の付勢力を上昇させる。このとき、カムフォロア面 7 9 は、カムフォロア面 7 9 がカム 8 0 に接触する位置をアーム 7 2 に沿った内側方向へ移動させて、付勢バネ 7 0 の付勢力を一定に保つ。

20

【 0 0 7 8 】

図 7 に示すように、アーム 7 2 を下方へ回動させて正面側の軸受け 7 4 を下降させると、バックアップローラ 6 2、6 3 の間のベルト長さに規制されて正面側の軸受け 7 4 が外側へ押し出して付勢バネ 7 0 の付勢力を下降させる。このとき、カムフォロア面 7 9 は、カムフォロア面 7 9 がカム 8 0 に接触する位置をアーム 7 2 に沿った外側方向へ移動させて、付勢バネ 7 0 の付勢力を一定に保つ。

30

【 0 0 7 9 】

カム軸 8 2 が所定角度回転されると、昇降カム 6 5 が回転してアーム 7 2 が回動してステアリングローラ 3 3 の正面側端部が昇降する。

【 0 0 8 0 】

図 8 の (a) に示すように、ステアリングローラ 3 3 の正面側の端部が偏角 だけ傾斜される。

【 0 0 8 1 】

図 8 の (b) に示すように、このとき、ステアリングローラ 3 3 に偏角 が設定されて、ステアリングローラ 3 3 に巻き付いた中間転写ベルト 3 1 にスラスト移動量 d が設定される。スラスト移動量 d は、ステアリングローラ 3 3 の端部の偏角 によって制御される。

40

【 0 0 8 2 】

ステアリングローラ 3 3 に対する中間転写ベルト 3 1 の巻き付き開始点と巻き付き終了点との間にスラスト移動量 d が生じる。中間転写ベルト 3 1 に昇降カム (6 5 : 図 4) の回動角に応じた幅方向の移動速度が付与され、中間転写ベルト 3 1 は、一周に一回、スラスト移動量 d を得ることで、片寄り方向と反対方向へ向かって幅方向へ継続的に移動する。

【 0 0 8 3 】

< ステアリングローラの移動軌跡 >

図 9 はステアリング機構の実寸法の説明図、図 1 0 はステアリング軌跡の説明図である。

50

【 0 0 8 4 】

図 9 に示すように、第 1 実施形態の画像形成装置 1 0 0 におけるバックアップローラ 6 2 の中心とバックアップローラ 6 3 の中心とステアリング前のステアリングローラ 3 3 の中心とを結ぶ三辺の長さが a、b、c の三角形を想定する。

【 0 0 8 5 】

角度 α は 8 0 度、角度 β は 6 0 度、角度 γ は 4 0 度、長さ a は 8 0 mm、長さ b は 7 0 . 3 5 mm、長さ c は 5 2 . 2 2 mm である。

【 0 0 8 6 】

ステアリングローラ 3 3 の半径 R 1 は 1 0 mm、バックアップローラ 6 2 の半径 R 3 は 1 5 mm、バックアップローラ 6 3 の半径 R 2 は 5 mm である。

10

【 0 0 8 7 】

アーム 7 2 の支持軸 7 6 の中心座標を (x = 2 0 mm、y = - 3 0 mm) とし、昇降カム 6 5 のカム軸 8 2 の中心座標を (x = 4 7 . 8 2 mm、y = - 9 . 6 3 mm) とした。

【 0 0 8 8 】

アーム 7 2 の支持軸 7 6 の中心からバネアーム 7 8 のカムフォロア面 7 9 までのシフト量を 5 mm とした。

【 0 0 8 9 】

バネアーム 7 8 の支持軸 7 7 の中心座標を (x = 1 4 . 6 7 mm、y = 1 9 . 0 2 mm) とし、支持軸 7 7 の中心から張架点 2 までの距離を 2 5 mm とした。

【 0 0 9 0 】

昇降カム 6 5 の半径 R 4 を 1 2 mm とし、偏心率 d を 8 mm とした。

20

【 0 0 9 1 】

カム 8 0 の頂点半径を 1 2 . 5 0 mm とした。

【 0 0 9 2 】

付勢バネ 7 0、7 1 の自然長を 3 2 . 8 mm とし、バネ定数を 2 . 5 6 N / mm (2 5 6 g f / mm) とした。

【 0 0 9 3 】

ステアリング前の付勢バネ 7 0、7 1 の変形量を 2 . 8 0 mm とした。

【 0 0 9 4 】

バックアップローラ 6 2 における中間転写ベルト 3 1 の巻き付き角度 θ_3 は、ステアリングローラ 3 3 の移動に伴って変化するが、角度 q は一定で 2 0 5 . 8 0 度である。

30

【 0 0 9 5 】

バックアップローラ 6 3 における中間転写ベルト 3 1 の巻き付き角度 θ_2 は、ステアリングローラ 3 3 の移動に伴って変化するが、角度 p は一定で 1 5 6 . 4 4 度である。

【 0 0 9 6 】

中間転写ベルト 3 1 の伸びが微小と仮定すると、ステアリングローラ 3 3 の位置は、バックアップローラ 6 2 に対する巻き付き始めからバックアップローラ 6 3 に対する巻き付き終わりまでの中間転写ベルト 3 1 の長さ L が一定という拘束条件に規定される。長さ L は、1 5 1 . 4 5 mm である。

【 0 0 9 7 】

この拘束条件に従って、図 6、図 7 に示すように付勢バネ 7 0 が伸縮して、図 9 に示す軌跡に沿ってステアリングローラ 3 3 の正面側の端部が移動することは、上述したとおりである。

40

【 0 0 9 8 】

b を斜辺とする直角三角形の開き角度を θ とすると、 $\sin(\theta)$ は次式による。

$$\sin(\theta) = (R_3 - R_1) / b \quad \cdots (1)$$

【 0 0 9 9 】

c を斜辺とする直角三角形の開き角度を ϕ とすると、 $\sin(\phi)$ は次式による。

$$\sin(\phi) = (R_2 - R_1) / c \quad \cdots (2)$$

【 0 1 0 0 】

50

従って開き角度 θ_1 は次式による。

$$\theta_1 = \arcsin((R_3 - R_1) / b) \quad \dots (3)$$

$$\theta_2 = \arcsin((R_2 - R_1) / c) \quad \dots (4)$$

【0101】

ステアリングローラ 3 3 に対する巻き付き角度を θ_1 とすると、ステアリングローラ 3 3 に対する巻き付き長さ L_1 は次式による。

$$\begin{aligned} L_1 &= R_1 * \theta_1 \\ \theta_1 &= 2 * \arcsin((R_1 / 2 + R_3 / 2 + (R_3 - R_1) / 2) / b) \\ &= 2 * \arcsin((R_1 + R_3) / 2b) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

【0102】

バックアップローラ 6 3 に対する巻き付き角度を θ_2 とすると、バックアップローラ 6 3 に対する巻き付き長さ L_2 は次式による。

$$\begin{aligned} L_2 &= R_2 * \theta_2 \\ \theta_2 &= 2 * \arcsin((R_2 / 2 - R_3 / 2 + p) / c) \\ &= 2 * \arcsin((R_2 - R_3 + 2p) / 2c) \quad \dots (6) \end{aligned}$$

【0103】

バックアップローラ 6 2 に対する巻き付き角度を θ_3 とすると、バックアップローラ 6 2 に対する巻き付き長さ L_3 は次式による。

$$\begin{aligned} L_3 &= R_3 * \theta_3 \\ \theta_3 &= 2 * \arcsin((R_3 / 2 - q) / c) \quad \dots (7) \end{aligned}$$

【0104】

また、正弦定理より、 b 、 c は次式による。

$$\begin{aligned} b &= a * \sin(\theta_1) / \sin(\theta_2) \\ &= a * \sin(\theta_1) / \sin(\theta_1 + \theta_2) \quad \dots (8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= a * \sin(\theta_2) / \sin(\theta_1) \\ &= a * \sin(\theta_2) / \sin(\theta_1 + \theta_2) \quad \dots (9) \end{aligned}$$

【0105】

なお、 θ_1 、 θ_2 は三角形の内角のため、角度 θ_1 及び $\sin \theta_1$ は次式による。

$$\theta_1 = \arcsin((R_1 + R_3) / 2b) \quad \dots (13)$$

$$\sin(\theta_1) = \sin(\arcsin((R_1 + R_3) / 2b)) = (R_1 + R_3) / 2b \quad \dots (10)$$

【0106】

バックアップローラ 6 2 に対する巻き付き始めからバックアップローラ 6 3 に対する巻き付き終わりまでの中間転写ベルト 3 1 の長さ L は次式による。

$$\begin{aligned} L &= L_1 + L_2 + L_3 + b * \cos(\theta_1) + c * \cos(\theta_2) \\ &= R_1 * \theta_1 + R_2 * \theta_2 + R_3 * \theta_3 + (b^2 - (R_3 - R_1)^2)^{1/2} + (c^2 - (R_2 - R_1)^2)^{1/2} \quad \dots (11) \end{aligned}$$

【0107】

(1) 式 ~ (8) 式を (11) 式に代入すると、長さ L は角度 θ_1 、 θ_2 の 2 変数の次式となる。

$$L(\theta_1, \theta_2) = Cnst \quad \dots (12)$$

【0108】

表 1 には、このようにして求めたステアリングローラ 3 3 の軌跡における角度 θ_1 、 θ_2 の変化を示した。

【0109】

10

20

30

40

【表 1】

移動軌跡	
β deg	γ deg
66.36401	35
65.67798	35.5
65.00366	36
64.34082	36.5
63.68921	37
63.04858	37.5
62.4187	38
61.79907	38.5
61.18958	39
60.58997	39.5
60	40
59.41943	40.5
58.84802	41
58.28552	41.5
57.73181	42
57.18665	42.5
56.64978	43
56.12097	43.5
55.60022	44
55.08704	44.5
54.58142	45

10

20

【0110】

図10には、このようにして求めたステアリングローラ33の正面側の軸端の移動軌跡を示した。

【0111】

図10に示すように、第1実施形態では、ステアリングローラ33が中間転写ベルト31の移動方向の反転位置に配置されている。このため、中間転写ベルト31の巻き付き始めと巻き付き終わりとを結ぶ線分dm方向とステアリングローラ33の正面側の軸端の移動軌跡iとが平行になり、安定した効率の高いステアリング動作が可能である。

30

【0112】

<カムフォロア面の案内曲線>

図11はカムフォロア面の案内曲線の説明図、図12はステアリング動作に伴う中間転写ベルト31の張力変化の線図である。

【0113】

図5に示すように、中間転写ベルト31の背面側は、ステアリングローラ33の背面側の軸端が回動端として付勢バネ71で付勢されているので張力が一定である。

【0114】

図6、図7に示すように、ステアリングローラ33の正面側の軸端が移動軌跡(i:図10)に沿って移動すると、軸受け74がアーム72に沿った方向に出入りして、付勢バネ70の押し込み量を変化させる。このとき、バネアーム78のカムフォロア面79が、カムフォロア面79とカム80との接触位置をアーム72に沿った方向へ移動させて、付勢バネ70の付勢力を一定に保つ。

40

【0115】

カムフォロア面79は、ステアリングローラ33の正面側が上昇すると、軸受け74を内側に移動させ、ステアリングローラ33の正面側が下降すると、軸受け74を外側へ移動させる。

【0116】

カムフォロア面79は、アーム72の昇降と連動して付勢バネ70の支持軸76側を固

50

定したバネ受け 8 4 をアーム 7 2 に沿った方向へ次式を満たすように移動させる。

$$b * \cos(\theta) / \cos(m/2) = \text{Const} \quad \dots (13)$$

【0117】

ただし、 m ：ステアリングローラ 3 3 に対する中間転写ベルト 3 1 の巻き付き角、 Const ：定数である。

【0118】

これにより、ステアリング動作に伴う中間転写ベルトの張力 T の変動を無くすることができる。

【0119】

図 1 1 に示すように、バネアーム 7 8 のカムフォロア面 7 9 は、支持軸 7 6 の中心を極とする極座標表示で表 2 に示すように設計されている。

【0120】

【表 2】

カムフォロワ面	
ϕf deg	Rf mm
-5.20961	47.46771
-4.46434	46.9156
-3.771	46.3634
-3.12843	45.81158
-2.53572	45.26063
-1.99212	44.71104
-1.49706	44.16327
-1.04966	43.61777
-0.64986	43.07505
-0.29748	42.53561
0.007565	41.99998
0.265257	41.46866
0.475504	40.9422
0.638135	40.42113
0.752699	39.90606
0.8189	39.39756
0.836395	38.89622
0.804787	38.40266
0.723208	37.9176
0.591618	37.44161
0.409079	36.97547

【0121】

カムフォロア面 7 9 がバネアーム 7 8 を制御する第 1 実施形態では、表 3 に示すように、カム 8 0 の回動角 θ が - 2 5 度 ~ + 2 3 度の範囲で、付勢バネ 7 0 の付勢力 F 及び中間転写ベルト 3 1 の張力 T が一定である。

【0122】

【表 3】

第1実施形態におけるステアリング動作時張力変動					
θ deg	ϕ deg	ϕb deg	εb mm	F N	T N
-25.848	103.661	14.697	2.783	7.03016	5.50184
-23.097	103.381	14.152	2.785	7.03481	5.50184
-20.393	103.114	13.613	2.787	7.03917	5.50184
-17.73	102.859	13.08	2.788	7.04325	5.50184
-15.107	102.618	12.552	2.79	7.04705	5.50184
-12.518	102.389	12.028	2.791	7.05057	5.50184
-9.961	102.172	11.509	2.792	7.05382	5.50184
-7.434	101.967	10.994	2.794	7.05682	5.50184
-4.932	101.773	10.483	2.795	7.05957	5.50184
-2.455	101.591	9.975	2.796	7.06208	5.50184
0	101.419	9.469	2.797	7.06436	5.50184
2.435	101.258	8.967	2.797	7.06642	5.50184
4.853	101.108	8.468	2.798	7.06828	5.50184
7.255	100.967	7.97	2.799	7.06995	5.50184
9.643	100.836	7.475	2.799	7.07143	5.50184
12.018	100.715	6.982	2.8	7.07274	5.50184
14.382	100.603	6.49	2.8	7.0739	5.50184
16.738	100.5	6	2.801	7.07492	5.50184
19.087	100.407	5.512	2.801	7.07579	5.50184
21.43	100.321	5.024	2.801	7.07656	5.50184
23.77	100.244	4.538	2.802	7.07722	5.50184

【0123】

図12に示すように、ステアリングの開始位置と停止位置とではもちろん、開始位置から停止位置への移動過程においても、中間転写ベルト31の張力変動が概ね解消される。これにより、簡易な構成で高品位画像出力を実現できる。

【0124】

< 比較例のステアリング機構 >

図13は比較例のステアリング機構の構成の正面図、図14はステアリングローラの正面側を上方へ傾けた状態の説明図、図15はステアリングローラの正面側を下方へ傾けた状態の説明図である。

【0125】

図13に示すように、比較例のステアリング機構30Hは、第1実施形態のステアリング機構30を置き換えて図1に示す画像形成装置100に設置される。また、付勢バネ70の支持軸76側のバネ受け84Hがアーム72Hに固定されている以外は第1実施形態のステアリング機構30と同様に構成される。従って、図13～図15中、図1～図9と共通する構成には共通の符号を付して重複する説明を省略する。

【0126】

ステアリング機構30Hでは、付勢バネ70の外側端は、U溝72aに沿って移動可能な軸受け74に固定され、付勢バネ70の内側端は、アーム72Hに固定して設けたバネ受け84Hに固定されている。

【0127】

図5に示すように、付勢バネ71の外側端は、U溝73aに沿って移動可能な軸受け75に固定され、付勢バネ71の内側端は、アーム73に固定して設けたバネ受け81に固定されている。アーム73は、ロックピン73bによってユニットフレーム64上の一定の回動位置に固定されている。

【0128】

図13に示すように、ギアモータ83は、昇降カム65のカム軸82を回転させて昇降カム65に当接するアーム72Hを回動させ、アーム72Hの先端側の軸受け74を昇降させる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 9 】

図 1 4 に示すように、アーム 7 2 H を上方へ回動させて正面側の軸受け 7 4 を上昇させると、バックアップローラ 6 2、6 3 の間の中間転写ベルト 3 1 の長さに規制されて正面側の軸受け 7 4 が内側へ押し込まれて付勢バネ 7 0 の付勢力を上昇させる。

【 0 1 3 0 】

図 1 5 に示すように、アーム 7 2 H を下方へ回動させて正面側の軸受け 7 4 を下降させると、バックアップローラ 6 2、6 3 の間の中間転写ベルト 3 1 の長さに規制されて正面側の軸受け 7 4 が外側へ押し出して付勢バネ 7 0 の付勢力を下降させる。

【 0 1 3 1 】

比較例でも、図 9 に示すバックアップローラ 6 2 に対する巻き付き始めからバックアップローラ 6 3 に対する巻き付き終わりまでの中間転写ベルト 3 1 の長さ L が一定という拘束条件がある。この拘束条件によってステアリングローラ 3 3 の正面側の軸端の軌跡が規定される。しかし、付勢バネ 7 0 の支持軸 7 6 側の張架点があーム 7 2 H に固定されているため、表 4 に示すように、ステアリングローラ 3 3 の回動位置に応じて付勢バネ 7 0 の付勢力 F 及び中間転写ベルト 3 1 の正面側の張力 T が変化する。

【 0 1 3 2 】

【表 4】

比較例におけるステアリング動作時張力変動					
θ deg	ϕ deg	ϕb deg	εb mm	F N	T N
-25.848	103.661	8.836	1.566	3.95456	3.16158
-23.097	103.381	8.92	1.687	4.2617	3.39578
-20.393	103.114	8.999	1.809	4.57039	3.63025
-17.73	102.859	9.073	1.932	4.8803	3.86482
-15.107	102.618	9.142	2.055	5.19111	4.09934
-12.518	102.389	9.207	2.178	5.50254	4.33368
-9.961	102.172	9.267	2.302	5.81434	4.56772
-7.434	101.967	9.324	2.425	6.12675	4.80174
-4.932	101.773	9.376	2.549	6.43935	5.03547
-2.455	101.591	9.425	2.673	6.75193	5.26885
0	101.419	9.47	2.797	7.06435	5.50184
2.435	101.258	9.511	2.92	7.37648	5.73439
4.853	101.108	9.549	3.044	7.68821	5.9665
7.255	100.967	9.585	3.167	7.99946	6.19816
9.643	100.836	9.617	3.29	8.30989	6.42919
12.018	100.715	9.646	3.412	8.61947	6.65961
14.382	100.603	9.673	3.535	8.92818	6.88946
16.738	100.5	9.698	3.656	9.23602	7.1188
19.087	100.407	9.72	3.778	9.54246	7.34728
21.43	100.321	9.739	3.899	9.84811	7.5754
23.77	100.244	9.757	4.019	10.15247	7.80284

【 0 1 3 3 】

カム 8 0 の回動角 が -25 度 $\sim +23$ 度の範囲で、付勢バネ 7 0 の付勢力 F が大きく変化して中間転写ベルト 3 1 の張力 T も大きく変化する。このため、中間転写ベルト 3 1 の正面側と背面側とで張力バランスが崩れて、図 1 2 に破線で示すように、ステアリング動作に伴ったベルト張力変動を生じる。

【 0 1 3 4 】

張力バランスによるステアリング効果が重畳されてしまい、中間転写ベルト 3 1 のステアリング量に対して中間転写ベルト 3 1 が幅方向へ移動する再現性、応答性が第 1 実施形態ほど高くない。

【 0 1 3 5 】

ステアリング動作時の張力変動はバックアップローラ 6 2 を越えて図 1 に示す画像形成部 SA 、 SB 、 SC 、 SD に伝達される。画像形成部 SA 、 SB 、 SC 、 SD で張力変動

に伴う幅方向の移動が発生して各色トナー像の精密な重ね合わせを妨げていた。中間転写ベルト 31 の張力変動が高品位画像の出力を妨げていた。

【0136】

図 4 に示すように、これに対して、第 1 実施形態のステアリング機構 30 は、付勢力調整機構 37 によって中間転写ベルト 31 の張力変動を図 12 に太線で示すように減少させている。このため、張力変動に起因する障害が除かれて高品位画像の出力が可能となる。

【0137】

ところで、画像形成装置に用いられるベルト部材においては、内周面を支持する回転体が様々な機能（駆動ローラ、転写ローラ、加熱ローラ、クリーニング部材バックアップ等）を受け持つ。これらの機能上、多くの回転体については、ベルト部材の外周方向に位置の自由度を持たせて外側へ付勢を行うことが困難な場合が多い。

10

【0138】

ステアリングローラ以外の回転体で付勢バネを設けてベルト部材に張力を付与することは、機構の複雑化を招いて、画像形成装置の小型化の観点からも望ましくない。対向する部材が有る回転体の場合、周囲の機構全体を複雑な構成で移動可能に構成する必要がある。

【0139】

これに対して、第 1 実施形態では、ステアリングローラ 33 がテンションローラを兼ねている。このため、テンションローラを用いてベルト部材に張力を付与する画像形成装置に比較しても、さらに一段の部品点数削減、機構の簡素化、小型化を果たしている。

20

【0140】

ステアリング動作に伴って発生する張力変動をステアリング動作に連動して補正するので、高いステアリング効率を確保しつつ、中間転写ベルト 31 の搬送精度を向上させて、高品位画像出力を実現できる。

【0141】

ステアリング動作の前後はもちろん、ステアリング動作過程におけるすべてのタイミングで張力変動をほぼ 0 にできる。画像形成中にステアリング動作が行われても、出力画像の品質に影響が及ばない。

【0142】

< 第 2 実施形態 >

30

図 16 は第 2 実施形態の画像形成装置のステアリング機構の説明図である。

【0143】

第 1 実施形態は、ステアリングローラがテンションローラを兼ねている実施形態を説明している。しかし、ステアリングローラとは別にテンションローラが配置されている場合においても、テンションローラを支持する付勢バネの張架点に同様な移動機構を設けて本発明を実施できる。

【0144】

第 2 実施形態の画像形成装置は、図 1 に示す画像形成装置 100 のステアリング機構 30 を図 16 に示すステアリング機構 30A に置き換えて構成される。ステアリング機構 30A は、ステアリングローラ 33B を傾斜させた際に発生する中間転写ベルト 31 の両端の張力差をテンションローラ 33A の付勢バネ 70 の付勢力調整によって相殺する。

40

【0145】

図 16 に示すように、中間転写ベルト 31 は、ステアリングローラ 33B 及びテンションローラ 33A に支持されて矢印 R2 方向に移動している。

【0146】

テンション回転体の一例であるテンションローラ 33A は、付勢バネ 70 によって、中間転写ベルト 31 を突き出す方向に付勢されて、中間転写ベルト 31 に張力を付与している。

【0147】

中間転写ベルト 31 は、移動に伴ってテンションローラ 33A の軸方向に移動して片寄

50

りする可能性がある。中間転写ベルト 3 1 の内周面を支持する各ローラのアライメント誤差、各ローラに沿った方向の中間転写ベルト 3 1 の張力バランス、各ローラ表面の摩擦状態の方向性等に起因して、移動方向に直行するスラスト方向へベルト変位が生じるからである。

【 0 1 4 8 】

中間転写ベルト 3 1 の片寄り、放置すると、中間転写ベルト 3 1 が各ローラの縁に達して中間転写ベルト 3 1 の損傷や脱落を招くため、片よりの反対方向へ移動させて修正する必要がある。

【 0 1 4 9 】

しかし、リブ、つば、案内溝等の機械的な幅方向の拘束構造に頼る場合、恒常的にベルト側構造とローラ側構造とが摩擦するため、消費電力、摩擦熱、摩擦変動に伴う回転ムラ等が問題となる。

【 0 1 5 0 】

このため、テンションローラ 3 3 A の上流側にステアリングローラ 3 3 B を配置している。ステアリングローラ 3 3 B の背面側は第 1 実施形態と同様に傾斜の基点として付勢バネ 7 1 で外側に付勢されている。

【 0 1 5 1 】

そして、中間転写ベルト 3 1 の片寄り状態の検知結果に応じてステアリングローラ 3 3 B の傾斜量を調整して、中間転写ベルト 3 1 を片よりの逆方向へ移動させて、中間転写ベルト 3 1 の幅方向の位置を動的に制御している。(図 2 参照)。

【 0 1 5 2 】

しかし、ステアリングローラ 3 3 B の傾斜量を変化させると、中間転写ベルト 3 1 の張力変動が発生する可能性がある。特に、中間転写ベルト 3 1 のステアリング効果が高い方向へステアリングローラ 3 3 B を傾斜させると、テンションローラ 3 3 A が近傍に存在しても、中間転写ベルト 3 1 の両端に張力差が発生する(表 4 参照)。

【 0 1 5 3 】

そして、中間転写ベルト 3 1 の両端に張力差が発生すると、中間転写ベルト 3 1 のステアリング制御が不安定になったり、トナー像の転写に影響を及ぼしたりする可能性がある。

【 0 1 5 4 】

そこで、一端側でテンションローラ 3 3 A の正面側の軸受けを外側に付勢する付勢バネ 7 0 の他端 1 0 6 を、ステアリングローラ 3 3 B の偏角 θ に連動して移動させて、中間転写ベルト 3 1 の両端の張力差を軽減している。

【 0 1 5 5 】

付勢力調整機構は、ステアリングローラ 3 3 B の正面側の軸受けの昇降と連動させて、付勢バネ 7 0 の他端 1 0 6 を移動させる。これにより、付勢バネ 7 0 の圧縮長さを変化させて、付勢バネ 7 0 の付勢力を調整し、ステアリングローラ 3 3 B の作動に伴う付勢バネ 7 0 の付勢力の上昇及び下降を相殺する。

【 0 1 5 6 】

ここで、ステアリングローラ 3 3 B の正面側の端部が偏角 θ だけ傾斜した場合を考える。このとき、図 8 の (b) に示すように、ステアリングローラ 3 3 (3 3 B) に対する中間転写ベルト 3 1 の巻き付き開始点と巻き付き終了点との間にスラスト移動量 d が生じる。

【 0 1 5 7 】

図 1 6 に示すように、巻き付き開始点 1 0 3 と巻き付き終了点 1 0 4 との距離を d_m 、距離 d_m の方向とステアリング方向のなす角を α 、ステアリングローラ 3 3 B の軸方向の長さを k_s とする。

【 0 1 5 8 】

このとき、偏角 θ とスラスト移動 d との関係は次式となる。

$$d = \frac{d_m}{k_s} \sin \alpha \cdot \cos \theta \quad \cdots (14)$$

【 0 1 5 9 】

10

20

30

40

50

従って、巻き付き開始点 103 と巻き付き終了点 104 とを結んだ方向にステアリング方向が一致する ($s = 0$ $\cos(s) = \max$) とき、偏角 に対するスラスト移動量 d が最大となる。

【0160】

そして、距離 d m の方向とステアリング方向のなす角 s が増大すると、 $\cos(s)$ の比率で、偏角 に対するスラスト移動量 d が低下して、ステアリング効率が低下する。

【0161】

図 16 に示すように、付勢バネ 70 に付勢されたテンションローラ 33A によって中間転写ベルト 31 に張力 T_f が発生していると想定する。付勢バネ 70 のバネ定数を K_b 、付勢バネ 70 の変形量を b 、テンションローラ 33A に対する中間転写ベルト 31 の巻き付き角を m とする。また、テンションローラ 33A に対する中間転写ベルト 31 の巻き付き開始点と巻き付き終了点とを結んだ線分の垂直二等分線と付勢バネ 70 の付勢方向のなす角を b とする。

【0162】

このとき、次式が成立する。

$$T_f = K_b * b * \cos(b) / (2 * \cos(m/2)) \cdots (15)$$

【0163】

ステアリングローラ 33B の偏角 が変化すると、(14) 式の変数のうち、 b 、 b 、 m が同時に変化して、張力 T_f に変化が生じる。

【0164】

しかし、付勢バネ 70 の他端 106 を (14) 式の T_f が一定になるように移動すれば、言い換えれば次式のように移動すれば、ステアリング過程を通じて中間転写ベルト 31 の張力 T_f が一定に維持される。

$$b * \cos(b) / \cos(m/2) = \text{Const} \cdots (13)$$

【0165】

このことは、第 1 実施形態のように、ステアリングローラ 33 がテンションローラを兼ねて付勢バネ 70 によって付勢されている場合でも同様である。

【0166】

従って、ステアリング動作に連動して (13) 式の関係を保って付勢バネ 70 の付勢力を変化させることによって、ステアリング過程及びステアリング前後における中間転写ベルト 31 の両端の張力差を解消できる。

【0167】

図 1 に示すように、これにより、中間転写ベルト 31 の走行が安定して画像品質のばらつきが軽減される。また、一次転写部 T1、二次転写部 T2、感光ドラム 11a の回転等に対するステアリング動作の影響をほとんど無くすることができ、画像形成装置 100 のより高品位な画像出力を実現できる。

【0168】

なお、特許文献 1 では、(13) 式の関係が保てる方向へステアリング回転体を移動しているが、付勢バネ 70 の付勢力を変化させていないことは言うまでもない。

【0169】

従って、第 1 実施形態及び第 2 実施形態は、(13) 式を用いて以下のように定義される。

【0170】

第 1 実施形態及び第 2 実施形態は、ステアリング動作に連動して、 $b * \cos(b) / \cos(m/2) = \text{Const}$ の関係が保たれるように、一对の付勢手段の少なくとも一方の付勢力を調整する付勢力調整機構を備える。

【0171】

<その他の実施形態>

図 17 は第 3 実施形態の画像形成装置の構成の説明図、図 18 は第 4 実施形態の画像形

10

20

30

40

50

成装置の構成の説明図である。

【0172】

第1実施形態は、実施形態の一例として中間転写ベルトによる実施形態を説明しているが、第1実施形態で説明したステアリング機構30は、中間転写ベルト31以外でのステアリングにも採用できる。

【0173】

図17に示すように、画像形成部SA、SB、SC、SDを記録材搬送ベルト31Dに沿って配列した画像形成装置200は、ステアリング機構30を用いて記録材搬送ベルト31Dを幅方向に位置決める。

【0174】

図18に示すように、画像形成部Sの感光ドラム11に形成したトナー像を転写ベルト31Eに吸着させた記録材に転写する画像形成装置300は、ステアリング機構30を用いて転写ベルト31Eを幅方向に位置決める。

【0175】

また、加熱された定着ベルト31F、31Gで記録材を挟持搬送してトナー像を定着させる定着装置40Bは、ステアリング機構30を用いて定着ベルト31F、31Gを幅方向に位置決める。

【0176】

従って、本発明は、中間転写ベルトのステアリングのみならず、定着装置の定着ベルトのステアリング、記録材搬送ベルトのステアリング、転写ベルトのステアリングにおいて

【0177】

言うまでもなく、トナーを静電像に付着して形成したトナー像を記録材に転写する画像形成装置では、従来、様々なベルト部材が用いられている。

【0178】

ベルト部材の張架面上で各色のトナー像を重ね合わせてカラー画像を形成する中間転写ベルトは、そのような本発明を実施可能なベルト部材の一例に過ぎない。

【0179】

張架面に対向部材とのニップを形成して、未定着のトナー像や仮定着されたトナー像が乗った記録材を挟持加熱して画像定着を行う定着ベルトもまた、そのようなベルト部材の一例に過ぎない。

【図面の簡単な説明】

【0180】

【図1】第1実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【図2】中間転写ベルトのステアリング制御系の説明図である。

【図3】中間転写ベルトのステアリング機構の斜視図である。

【図4】ステアリング機構の正面図である。

【図5】ステアリング機構の背面図である。

【図6】ステアリングローラの正面側を上方へ傾けた状態の説明図である。

【図7】ステアリングローラの正面側を下方へ傾けた状態の説明図である。

【図8】ステアリングローラの動作の説明図である。

【図9】ステアリング機構の実寸法の説明図である。

【図10】ステアリング軌跡の説明図である。

【図11】カムフォロア面の案内曲線の説明図である。

【図12】ステアリング動作に伴う中間転写ベルトの張力変化の線図である。

【図13】比較例のステアリング機構の構成の正面図である。

【図14】ステアリングローラの正面側を上方へ傾けた状態の説明図である。

【図15】ステアリングローラの正面側を下方へ傾けた状態の説明図である。

【図16】第2実施形態の画像形成装置のステアリング機構の説明図である。

【図17】第3実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

10

20

30

40

50

【図 18】第 4 実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【符号の説明】

【 0 1 8 1 】

3 0 ステアリング機構

3 1 ベルト部材 (中間転写ベルト)

3 2、3 3、3 4 回転体 (駆動ローラ、ステアリングローラ、バックアップローラ)

3 3、3 3 B ステアリング回転体 (ステアリングローラ)

3 3 A テンション回転体 (テンションローラ)

3 7 付勢力調整機構、パネ受け移動機構 (付勢力調整機構)

6 2、6 3 バックアップ回転体 (バックアップローラ)

6 5 第 1 カム機構 (昇降カム)

7 0、7 1 付勢手段、パネ部材 (付勢パネ)

7 2 アーム部材 (アーム)

7 4 ステアリング回転体の一方の軸受け部 (軸受け)

7 9 第 2 カム機構 (カムフォロア面)

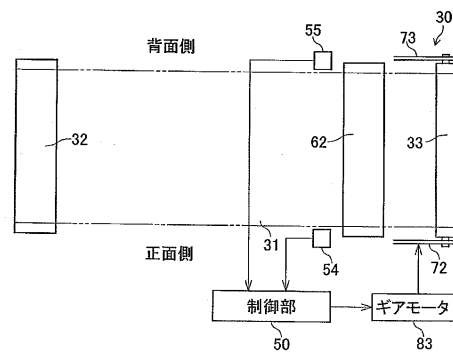
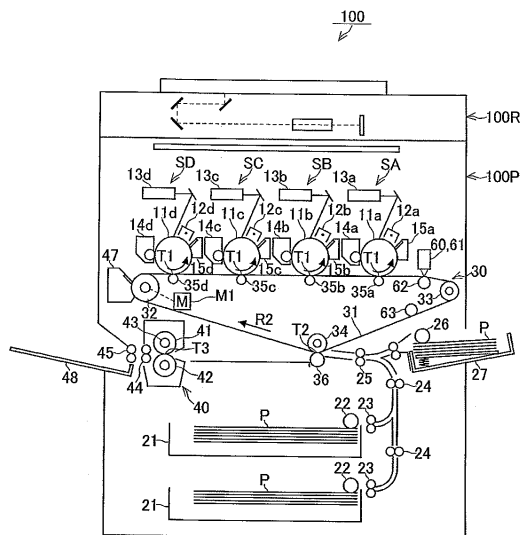
8 2 同軸 (カム軸)

1 0 0 画像形成装置

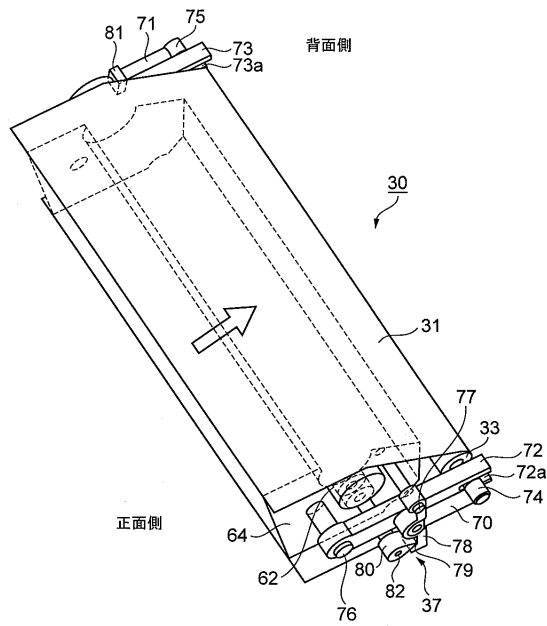
10

【 図 1 】

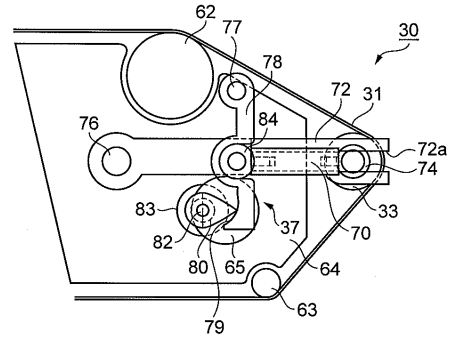
【 図 2 】



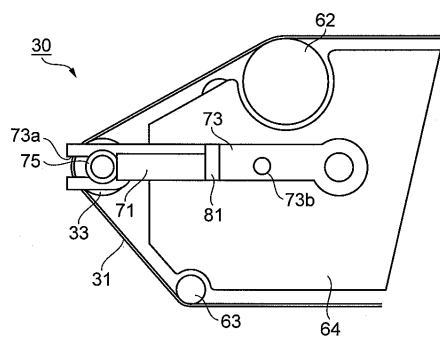
【図 3】



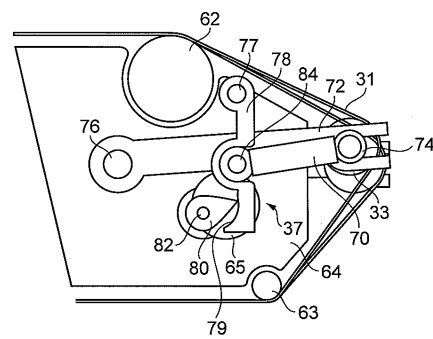
【図 4】



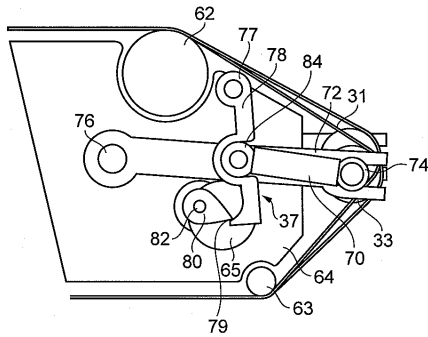
【図 5】



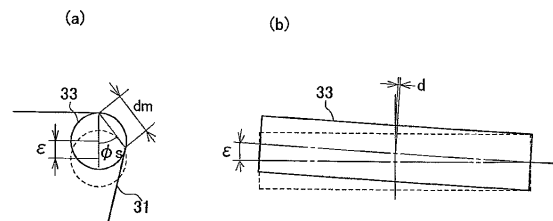
【図 6】



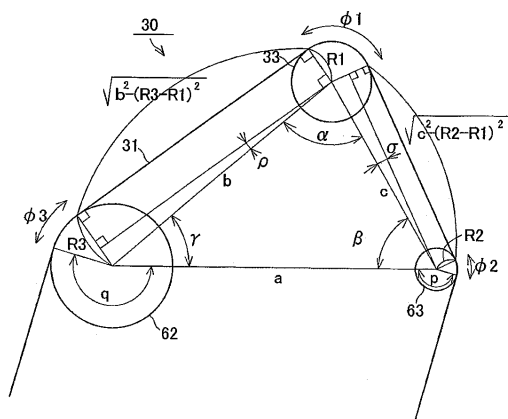
【圖 7】



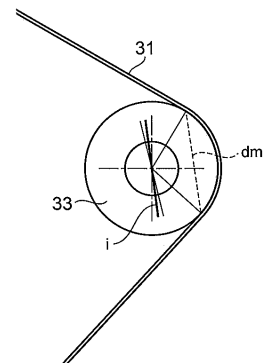
【圖 8】



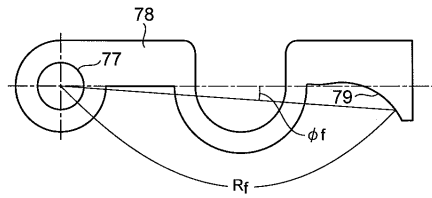
【 図 9 】



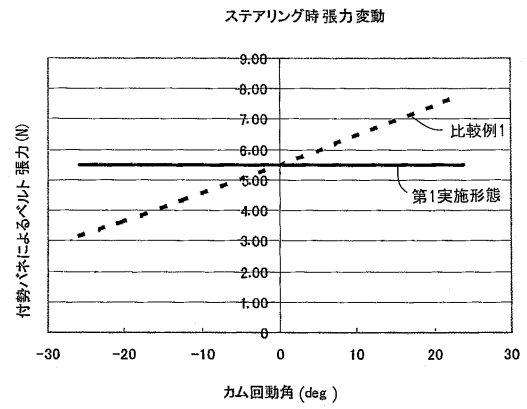
【 図 1 0 】



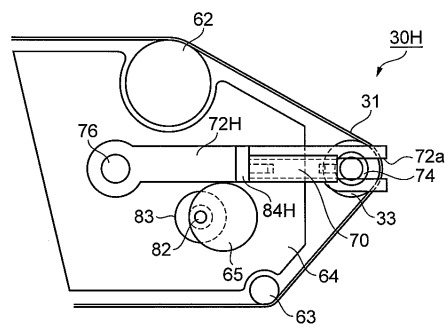
【図 1 1】



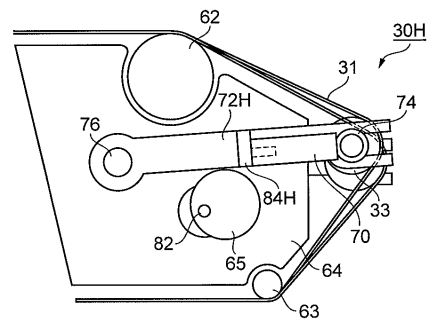
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 2 2 1 1 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 4 7 6 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 3 0 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 1 5 / 1 6
G 0 3 G 1 5 / 2 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0