

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送されるシートに転写されるトナー像が保持される回動可能な像担持体と、

前記像担持体に当接して転写ニップ部を形成し、前記転写ニップ部で前記像担持体から前記トナー像をシートに転写させる転写部と、

前記転写部よりもシートの搬送方向の下流に設けられ、加熱部により加熱される定着ローラー及び前記定着ローラーに圧接されて定着ニップ部を形成する加圧ローラーからなり、前記定着ニップ部で前記転写部から搬送されるシートを挟持して前記トナー像をシートに定着するとともにシートを前記搬送方向の下流側へ搬送する定着部と、

前記転写部よりも前記搬送方向の上流側に設けられ、第 1 ローラー及び前記第 1 ローラーに圧接されてレジストニップ部を形成する第 2 ローラーからなり、前記レジストニップ部でシートを挟持して前記転写部側へ搬送するレジストローラー対と、

を備え、

前記レジストニップ部から前記転写ニップ部を経て前記定着ニップ部に至るシートの搬送経路のうち最も短い最短経路の距離を d とし、搬送時に前記レジストニップ部及び前記定着ニップ部それぞれにシートが挟持された状態で当該シートにおけるニップ間の長さを L とし、前記定着ローラーによるシートの搬送速度を V_1 、前記レジストローラー対によるシートの搬送速度を αV_1 、及び前記搬送経路のうち最も長い最長経路の距離を βd とした場合、前記ニップ間を撓まされた状態でシートが搬送されたとしても前記長さ L が前記距離 βd を超えないようにするために、下記の式 (1) を満たす画像形成装置。

$$(\beta - 1) \geq (1 - 1/\alpha) \times (L - d) / d \cdots (1)$$

但し、式 (1) において、係数 $\alpha \geq 1$ 、係数 $\beta \geq 1$ である。

【請求項 2】

前記第 1 ローラー及び前記第 2 ローラーの何れか一方が金属製ローラーであり、他方が前記金属製ローラーよりも熱膨張率の大きい弾性体ローラーであって、

前記弾性体ローラーの熱膨張による外径の拡大によって前記搬送速度 αV_1 が速くなった場合に、前記式 (1) を満たす請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記弾性体ローラーを所定の回転速度で回転駆動させる駆動部と、

前記駆動部の駆動力を所定の伝達比率で前記金属製ローラーに伝達するギヤと、

を更に備える請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記レジストニップ部及び前記定着ニップ部の前記ニップ間に設けられ、前記距離 βd 以下になる前記搬送経路を形成するとともに前記搬送経路を搬送されるシートを前記定着ニップ部に案内する搬送ガイドを更に備え、

前記搬送ガイドは、前記レジストニップ部から前記搬送ガイドにおけるシートのガイド面に沿って前記定着ニップ部に至る経路長が前記距離 βd となるように構成されている請求項 1～3 の何れかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レジストローラー対と定着装置のローラー対とを備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式によって用紙に画像を形成する複写機やプリンターなどの画像形成装置には、トナーを用いて現像を行う現像装置が備えられている。感光体ドラムなどの像担持体上に形成された静電潜像は、現像装置によってトナーが供給されて、トナー像として現像される。そして、このトナー像は、転写ローラーによって感光体ドラムから搬送される用紙上に転写される。トナー像が転写された用紙は、定着装置によって加熱及び加圧される

。これにより、トナー像が用紙に定着して用紙に画像が形成される。これによって一連の画像形成動作が完了する。

【0003】

このような画像形成装置において、トナー像が形成された感光体ドラムの回転速度と用紙の搬送速度と同期させるために、用紙の搬送速度を一定に保つ必要がある。転写ローラーの表面は弾性素材等で形成されているため、用紙を搬送させる搬送力が弱い。一方、レジストローラー対はゴム製（弾性体）ローラー及び金属製ローラーのローラー対によって形成されており、定着装置は金属製ローラーである定着ローラー及び加圧ローラーのローラー対によって形成されている。加圧ローラーは、芯金の上にゴムを被覆し、さらにゴムの上に樹脂チューブを被覆して形成されている。レジストローラー対のニップ部、転写ローラーによるニップ部、及び定着装置のローラー対のニップ部のなかで、転写ローラーによるニップ部のニップ圧が一番低い。そのため、感光体ドラムと転写ローラーとの間を搬送される用紙の搬送力は、レジストローラー対の搬送力と定着装置のローラー対との搬送力とに依存する。レジストローラー対と定着装置のローラー対との間の用紙の搬送速度は、レジストローラー対の用紙搬送速度と定着装置のローラー対の用紙搬送速度とに依存する。仮に、レジストローラー対による用紙の搬送速度が定着装置のローラー対による用紙の搬送速度よりも過度に速い場合には、転写ローラー及び定着装置のローラー対の間で用紙が過度に撓む。そのため、用紙に現像された画像には、等倍度及び等角度不良が生じるおそれがある。逆に、レジストローラー対による用紙の搬送速度が定着装置のローラー対による用紙の搬送速度よりも遅い場合には、転写ローラー及び定着装置のローラー対の間で用紙に適正な撓みが得られない。そのため、用紙がレジストローラー対から離れるときに転写ズレが生じるおそれや、定着装置のローラー対によって加圧されている用紙の加圧部分に皺が生じるおそれがある。

【0004】

このような問題に対し従来技術として、用紙がレジストローラー対から離れる直前であることを検出して、レジストローラー対と定着装置のローラー対とによる用紙の搬送速度を同じ速度に制御する技術が知られている（前記特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許3358497号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、用紙の位置を検出する検出装置の測定誤差によって、レジストローラー対による用紙の搬送速度と定着装置のローラー対による用紙の搬送速度とにずれが生じる。また、検出装置等を設けることによって部品が増えて、システムの構成が複雑になる問題がある。さらに、従来の画像形成装置において、レジストローラー対を構成するゴム製ローラーが熱膨脹することによって用紙の搬送速度が変動することを考慮していない。そのため、レジストローラー対の温度変化によって、用紙に現像された画像に等倍度、等角度不良、及び転写ズレが生じたり、用紙に皺ができたりする問題が生じる。

【0007】

本発明の目的は、簡易な構成によってレジストローラー対を構成する弾性体ローラーの熱膨張に起因する画像の劣化を抑制することが可能な画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一の局面に係る画像形成装置は、像担持体、転写部、定着部、及びレジストローラー対を備え、下記の場合に、ニップ間を撓まされた状態でシートが搬送されたとしても長さLが距離 βd を超えないようにするために、下記の式（1）を満たす。但し、下記

の式(1)において、係数 $\alpha \geq 1$ 、係数 $\beta \geq 1$ である。前記像担持体は、搬送されるシートに転写されるトナー像が保持される回動可能なものである。前記転写部は、前記像担持体に当接して転写ニップ部を形成し、前記転写ニップ部で前記像担持体から前記トナー像をシートに転写させる。前記定着部は、前記転写部よりもシートの搬送方向の下流に設けられ、加熱部により加熱される定着ローラー及び前記定着ローラーに圧接されて定着ニップ部を形成する加圧ローラーからなり、前記定着ニップ部で前記転写部から搬送されるシートを挟持して前記トナー像をシートに定着するとともにシートを前記搬送方向の下流側へ搬送する。前記レジストローラー対は、前記転写部よりも前記搬送方向の上流側に設けられ、第1ローラー及び前記第1ローラーに圧接されてレジストニップ部を形成する第2ローラーからなり、前記レジストニップ部でシートを挟持して前記転写部側へ搬送する。前記下記の場合とは、前記レジストニップ部から前記転写ニップ部を経て前記定着ニップ部に至るシートの搬送経路のうち最も短い最短経路の距離を d とし、搬送時に前記レジストニップ部及び前記定着ニップ部それぞれにシートが挟持された状態で当該シートにおけるニップ間の長さを L とし、前記定着ローラーによるシートの搬送速度を V_1 、前記レジストローラー対によるシートの搬送速度を αV_1 、及び前記搬送経路のうち最も長い最長経路の距離を βd とした場合である。前記式(1)とは、 $(\beta - 1) \geq (1 - 1/\alpha) \times (L - d)/d$ である。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば簡易な構成によってレジストローラー対を構成する弾性体ローラーの熱膨張に起因する画像の劣化を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す図である。

【図2】図2は、画像形成部の配置を示す図である。

【図3】図3は、制御部によって制御される搬送機構を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

〔実施形態〕

以下、適宜図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明を具体化した一例にすぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

30

【0012】

〔画像形成装置1の概略構成〕

まず、図1を参照して、本発明の実施形態に係る画像形成装置1（本発明の画像形成装置の一例）の概略構成について説明する。なお、説明の便宜上、画像形成装置1が使用可能に設置された設置状態（図1に示される状態）で鉛直方向を上下方向6と定義する。また、図1に示される紙面左側を前方とし紙面右側として上下方向7を定義する。図1に示される紙面正面を右方として左右方向8を定義する。

【0013】

図1に示される画像形成装置1は、プリンター、及びファクシミリ等の各機能を備えた複合機である。この画像形成装置1は、入力された画像データに基づいてトナー等の現像剤を用いて印刷用紙P（本発明のシートの一例）に画像を印刷する。画像形成装置1は、装置全体を制御する制御部5を備える。なお、本実施形態では、本発明の画像形成装置の一例として画像形成装置1を例示して説明するが、これに限られず、例えばプリンター、ファクシミリ、及び複写機も本発明の画像形成装置に該当する。

40

【0014】

〔画像形成部22〕

画像形成部22は、外部の情報処理装置から入力された画像データに基づいて画像形成処理（印刷処理）を実行する電子写真方式の画像形成部である。画像形成部22は、図1

50

に示されるように、給紙カセット 19、感光体ドラム 31、帯電装置 32、現像装置 33、転写装置 34（本発明の転写部の一例）、クリーニング装置 35、除電装置 36、定着装置 4（本発明の定着部の一例）、露光装置 37、及び排出トレイ 27等を備えている。

【0015】

図 1 に示されるように、給紙カセット 19 は、画像形成部 22 の下方に設けられている。給紙カセット 19 には、複数のシート状の印刷用紙 P が積層された状態で収容される。給紙カセット 19 に収容された印刷用紙 P は、給送ローラー等を含む給送機構 17 によって一枚ずつ取り出された後に、画像形成部 22 の内部の搬送経路 18 を通って転写装置 34 へ向けて搬送される。

【0016】

図 2 に示されるように、感光体ドラム 31 は、ドラム形状に形成された回転体であり、画像形成部 22 の内部のフレーム等に回転可能に支持されている。感光体ドラム 31 は、駆動モーター 39（図 3 参照）から駆動力が伝達されて、図 2 における反時計回転方向（矢印 Y5）へ回転駆動される。

【0017】

図 1 に示されるように、感光体ドラム 31 の外周面に沿うように、帯電装置 32、現像装置 33、転写装置 34、クリーニング装置 35、及び除電装置 36 の順に配置されている。

【0018】

帯電装置 32 は、感光体ドラム 31 の上方において、感光体ドラム 31 の外周面に対向するように設けられている。帯電装置 32 は、画像形成時に感光体ドラム 31 の外周面の感光層を所定の極性の表面電位となるように一様に帯電させる。現像装置 33 は、帯電装置 32 よりも感光体ドラム 31 の回転方向の下流側に設けられている。現像装置 33 は、表面電位よりも低いバイアス電圧が印加された現像ローラーを有している。現像ローラーによって、図示しないトナーコンテナから運ばれたトナーが感光体ドラム 31 へ供給される。

【0019】

露光装置 37 は、帯電装置 32 と現像装置 33 との間から感光体ドラム 31 へ向けてレーザービームを照射して、感光体ドラム 31 の外周面を露光する。これにより、レーザービームに含まれる画像情報に応じた静電潜像が感光体ドラム 31 の外周面に形成される。感光体ドラム 31 の外周面にレーザービームが照射されると、その照射された露光部分の電位が減衰し、その露光部分によって静電潜像が形成される。現像装置 33 によって感光体ドラム 31 にトナーが供給されると、そのトナーは、静電潜像とバイアス電圧との電位差による静電気力によって静電潜像に付着することで、感光体ドラム 31 の外周面にトナー像が形成される。感光体ドラム 31 は、トナー像を保持する。

【0020】

転写装置 34 は、現像装置 33 よりも感光体ドラム 31 の回転方向の下流側に設けられている。転写装置 34 は、感光体ドラム 31 の後方において、感光体ドラム 31 の外周面に対向するように設けられている。転写装置 34 は、感光体ドラム 31 の外周面に当接して回転する転写ローラー 34A（図 2、図 3 参照）を有している。転写ローラー 34A は、SUM材（JIS規格名：硫黄及び硫黄複合快削鋼）にニッケルメッキ処理をした円筒型の芯金と、芯金上に形成される弾性部材（例えばスポンジ状の素材等）からなる表層を備える。転写ローラー 34A は、感光体ドラム 31 の駆動部である駆動モーター 39 からギヤ 40（図 3 参照）を介して駆動力が伝達されて、図 2 における時計回転方向（矢印 Y6）へ回転駆動される。画像形成時に感光体ドラム 31 と転写ローラー 34A との転写ニップ部 38（本発明の転写ニップ部の一例）に印刷用紙 P が挟持された状態になると、感光体ドラム 31 の外周面に形成されたトナー像が印刷用紙 P の表面に付着（転写）する。転写ローラー 34A の表層がスポンジ状の素材によって形成されているため、転写ローラー 34A は、転写ニップ部 38 で感光体ドラム 31 を弱い力で押圧する。

【0021】

クリーニング装置 35 は、転写装置 34 よりも感光体ドラム 31 の回転方向の下流側に設けられている。クリーニング装置 35 は、用紙に転写されずに感光体ドラム 31 の外周面上に残存したトナーを除去するものである。

【0022】

除電装置 36 は、クリーニング装置 35 よりも感光体ドラム 31 の回転方向の下流側に設けられている。除電装置 36 は、感光体ドラム 31 の感光層に残った電荷を除去する。

【0023】

[定着装置 4]

図 1 に示されるように、定着装置 4 は、転写装置 34 よりも印刷用紙 P の搬送方向 7A の下流側に設けられている。定着装置 4 は、印刷用紙 P に転写されたトナー像をその印刷用紙 P に定着させる。定着装置 4 を通過した印刷用紙 P は、排出トレイ 27 へ排出される。図 2 及び図 3 に示されるように、定着装置 4 は、定着ローラー 41 (本発明の定着ローラーの一例)、加圧ローラー 42 (本発明の加圧ローラーの一例)、及び駆動モーター 45 等を備えている。

【0024】

定着ローラー 41 は、トナー像が転写された印刷用紙 P に熱を伝達するものであり、回転可能に支持されている。定着ローラー 41 は、筒状のステンレス鋼等の金属によってローラー形状に形成されている。そのため、定着ローラー 41 は、熱容量が小さく比較的短時間でその温度が昇温される。

【0025】

ハロゲンランプ 43 (本発明の加熱部の一例) は、定着ローラー 41 の内部に設けられており、定着ローラー 41 を内側から加熱する。なお、本発明の加熱部は、ハロゲンランプ 43 に限らず、セラミックヒーター等でもよい。

【0026】

加圧ローラー 42 は、定着ローラー 41 に対向する位置に定着ローラー 41 に圧接して配置されている。定着ローラー 41 と加圧ローラー 42 との圧接部分である定着ニップ部 48 (本発明の定着ニップ部の一例) を通過する印刷用紙 P に、加圧ローラー 42 は圧力を加えてトナー像を印刷用紙 P に定着させる。加圧ローラー 42 は、ステンレス鋼等の円筒型の芯金と、芯金上に形成される例えばシリコンゴムの弾性層と、前記シリコンゴムの弾性層の表面を覆うフッ素樹脂等からなる層と、を備える。これによって、加圧ローラー 42 は、適正なニップ幅及び適正な圧力で印刷用紙 P を加圧することができる。また、熱容量が大きい材質であるシリコンゴム等で形成される加圧ローラー 42 は、金属等で形成される定着ローラー 41 よりも熱を保持しやすい。

【0027】

駆動モーター 45 は、定着ローラー 41 に駆動力を付与し、定着ローラー 41 を反時計方向 (矢印 Y3) に回転させる。加圧ローラー 42 は、定着ニップ部 48 で圧接する定着ローラー 41 から駆動力が伝達されて従動し時計方向 (矢印 Y4) に回転する。加圧ローラー 42 及び定着ローラー 41 は、定着ニップ部 48 で、転写装置 34 から搬送される印刷用紙 P を挟持して、印刷用紙 P を搬送方向 7A の下流側の排出トレイ 27 へ搬送する。なお、駆動モーター 45 は、加圧ローラー 42 に駆動力を付与し、加圧ローラー 42 を回転させ、定着ローラー 41 を従動させるもの、又は定着ローラー 41 及び加圧ローラー 42 の双方に駆動力を付与して、双方を回転駆動するものでもよい。

【0028】

[搬送機構及びレジストローラー対 2]

給送機構 17 によって搬送経路 18 に送られた印刷用紙 P は、複数の搬送ローラー対、及びレジストローラー対 2 によって転写装置 34 へ搬送される。画像形成部 22 の内部には、搬送用のガイドなどにより印刷用紙 P を搬送する搬送経路 18 が形成されている。図 1 に示されるように、搬送経路 18 は、給紙カセット 19 からその斜め上方に設けられた排出トレイ 27 まで湾曲形状に形成されている。搬送経路 18 に沿って、レジストセンサー 26、レジストローラー対 2、複数の前記搬送ローラー対 (不図示)、感光体ドラム 3

10

20

30

40

50

1、転写ローラー 34A、定着ローラー 41、及び加圧ローラー 42 が配置されている。

【0029】

図 2 に示されるように、レジストローラー対 2 は、転写装置 34 よりも搬送方向 7A の上流側であり、レジストセンサー 26 の搬送方向 7A の下流側に設けられている。レジストローラー対 2 は、第 1 ローター 23 (本発明の第 1 ローター及び金属製ローラーの一例) 及び第 2 ローター 24 (本発明の第 2 ローター及び弾性体ローラーの一例) によって構成される。第 1 ローター 23 は、筒状のステンレス鋼等の金属によってローラー形状に形成されている金属ローラーである。第 2 ローター 24 は、ステンレス鋼等の円筒型の芯金と、芯金上に形成されるゴム等の弾性層を備えるゴム製ローラーである。これによって、第 2 ローター 24 は、適正なニップ幅及び適正な圧力で印刷用紙 P に搬送力を付与することができる。印刷用紙 P は、第 1 ローター 23 及び第 2 ローター 24 によって形成されるレジストニップ部 25 (本発明のレジストニップ部の一例) で挟持され、転写装置 34 側へ搬送される。第 2 ローター 24 は、印刷用紙 P を搬送するときに発生する熱、及び定着装置 4 から伝搬する熱などによって、画像形成装置 1 が稼働するときに約 40 度まで熱せられる。第 2 ローター 24 は、金属よりも熱膨張率が大きい弾性体によって形成された前記弾性層を備えている。そのため、熱膨張によって、第 2 ローター 24 の外径は第 1 ローター 23 の外径よりも大きくなる。

【0030】

レジストローラー対 2 は、印刷用紙 P に対してレジスト動作を行う。ここで、レジスト動作とは、印刷用紙 P が前記搬送ローラー対等によって搬送されて、その印刷用紙 P の先端 (搬送経路 18 の下流側の端部) が停止中のレジストローラー対 2 のレジストニップ部 25 に突き当てられた状態で印刷用紙 P に搬送方向 7A への搬送力を付与する動作のことである。このレジスト動作が行われることにより、搬送中の印刷用紙 P の斜行が補正される。また、印刷用紙 P における画像形成位置と印刷用紙 P に転写される画像の転写位置との位置合わせが可能となる。

【0031】

図 3 に示されるように、第 2 ローター 24 は、所定の回転速度で回転駆動されるステッピングモーター 46 (本発明の駆動部の一例) に連結されている。また、第 1 ローター 23 は、ギヤ 51 (本発明のギヤの一例) を介して、ステッピングモーター 46 に連結されている。ギヤ 51 は、ステッピングモーター 46 の駆動力を所定の伝達比率で第 1 ローター 23 に伝達する。図 2 に示されるように、ステッピングモーター 46 が回転駆動されて、その駆動力が伝達されると、第 2 ローター 24 が時計方向 (矢印 Y2) に回転駆動される。第 1 ローター 23 は、第 2 ローター 24 に対向して配置されており、ギヤ 51 によって第 2 ローター 24 の回転に従って反時計方向 (矢印 Y1) に回転する。これにより、レジストローラー対 2 に到達した印刷用紙 P を搬送経路 18 の搬送方向 7A の下流側へ搬送することができる。なお、本実施形態の説明では、本発明の駆動部がステッピングモーター 46 である場合についてとして説明するが、本発明の駆動部は、ステッピングモーター 46 に限られず、種々のタイプのモーターが適用可能である。

【0032】

レジストセンサー 26 は、レジストローラー対 2 よりも搬送経路 18 の搬送方向 7A の上流側に設けられている。レジストセンサー 26 は、搬送経路 18 の上流側からレジストローラー対 2 へ向けて搬送される印刷用紙 P の先端を検知する。このレジストセンサー 26 は、レジストローラー対 2 を回転駆動させるタイミングを決定する用途に用いられる。換言すると、レジストローラー対 2 によって印刷用紙 P に対して行われるレジスト動作 (レジストレーションとも呼ばれている。) に要する時間である設定時間を決定する用途に用いられる。レジストセンサー 26 は、例えば、搬送経路 18 を通過する印刷用紙 P を検知可能な反射型のフォトランジスタである。或いは、印刷用紙 P の通過に応じて変位する検出子とこの検出子の変位に応じて光路が遮断又は透過される透過型のフォトランジスタとを組み合わせたものでもよい。

【0033】

図 2 に示されるように、画像形成部 22 の内部に、搬送経路 18 の一部（搬送経路 18 A、18 B）を形成する第 1 ガイド 28 及び第 2 ガイド 29 が設けられている。第 1 ガイド 28 は、レジストローラー対 2 から転写装置 34 の間に設けられており、搬送経路 18 A を形成している。第 1 ガイド 28 は、前後方向 7 の後方の後方ガイド 28 A、及び前方の前方ガイド 28 B から形成されている。第 1 ガイド 28 は、レジストニップ部 25 及び転写ニップ部 38 の間で、搬送経路 18 A に沿って搬送される印刷用紙 P を転写ニップ部 38 に案内する。第 2 ガイド 29 は、転写装置 34 から定着装置 4 の間に設けられており、搬送経路 18 B を形成している。第 2 ガイド 29 は、転写ニップ部 38 及び定着ニップ部 48 よりも前後方向 7 の後方に設けられており、上下方向 6 の下方の下方ガイド 29 A、及び上方の上方ガイド 29 B から形成されている。第 2 ガイド 29 は、転写ニップ部 38 及び定着ニップ部 48 の間で、搬送経路 18 B に沿って搬送される印刷用紙 P を定着ニップ部 48 に案内する。レジストローラー対 2 は、転写装置 34 へ搬送する印刷用紙 P をレジスト動作するため、転写装置 34 の近傍に配設されている。そのため、第 1 ガイド 28 によって形成される搬送経路 18 A は、搬送経路 18 における他の前記搬送ローラー対によって形成される各ニップ部の間の距離よりも短い。また、レジストローラー対 2 は、印刷用紙 P の搬送位置と感光体ドラム 31 に形成されたトナー像の位置とを合わせる。そのため、第 1 ガイド 28 によって形成される搬送経路 18 A は、印刷用紙 P が撓むことが可能な領域が狭い。一方、定着装置 4 は、ハロゲンランプ 43 によって熱を発生する。転写装置 34 に過度の熱が伝達されることを防ぐために、定着装置 4 は転写装置 34 から離れた位置に配設されている。そのため、第 2 ガイド 29 は搬送経路 18 B に沿って長く形成されており、また、定着装置 4 から転写ニップ部 38 への熱伝達を軽減すべく、下方ガイド 29 A と上方ガイド 29 B の 2 つの部材によって構成されている。また、画像形成部 22 内に長い搬送経路を確保する必要がある。そのため、第 2 ガイド 29 によって形成される搬送経路 18 B は、搬送経路 18 における他の前記搬送ローラー対によって形成される各ニップ部の間の距離よりも長く、印刷用紙 P が撓むことが可能な領域を有する。なお、レジストニップ部 25 から転写ニップ部 38 を経て定着ニップ部 48 に至る搬送経路 18 C は、搬送経路 18 A と搬送経路 18 B とを合わせた搬送経路である。

【0034】

[制御部 5 の構成]

制御部 5 は、画像形成装置 1 を統括制御する。図 1 に示されるように、制御部 5 は、CPU、ROM、及び RAM 等を主な構成要素とするマイクロコンピュータとして構成されている。なお、制御部 5 は、集積回路（ASIC、DSP）等の電子回路で構成されたものであってもよい。

【0035】

制御部 5 は、画像形成装置 1 の内部において、画像形成部 22 及び給送機構 17 等に接続されており、これらの構成要素を制御する。また、図 3 に示されるように、制御部 5 は、画像形成部 22 内のレジストセンサー 26 及びステッピングモーター 46 及び駆動モーター 39、45 などの搬送機構に接続されている。制御部 5 は、前記搬送機構を一体的に駆動させて、印刷用紙 P の搬送を制御することが可能である。

【0036】

[搬送速度と搬送経路の距離との条件]

定着装置 4 からの熱伝搬、駆動部からの熱伝搬、及び搬送による摩擦熱などによって、第 2 ローラー 24 の前記弾性層を形成する前記弾性体が熱膨張する。なお、画像形成装置 1 が両面印刷機能を有する場合は、片面印刷後にレジストローラー対 2 の上流側に戻されて再び搬送経路 18 を搬送される印刷用紙 P から第 2 ローラー 24 に熱が伝達される場合もある。上述したように、前記弾性体の熱膨張率が金属の熱膨張率よりかなり大きい。そのため、画像形成装置 1 の稼働中にレジストローラー対 2 に熱が伝搬されても、金属製の第 1 ローラー 23 の外径はほとんど変化しない。一方、前記弾性体により形成された前記弾性層を有する第 2 ローラー 24 の外径は、前記弾性体の熱膨張により数パーセント程度大きくなる場合がある。印刷用紙 P は、熱膨張した第 2 ローラー 24 から搬送力が付与さ

れる。第2ローラー24が熱膨張したにもかかわらず、制御部5がステッピングモーター46を熱膨張する前と同じ回転速度で回転駆動させる。そのため、レジストローラー対2によって印刷用紙Pが搬送される搬送速度が速くなる。一方、定着装置4の各部は、一定の定着温度に維持された状態で使用される。そのため、定着装置4による印刷用紙Pの搬送速度は安定する。レジストローラー対2の搬送速度が定着装置4の搬送速度よりも過度に速い場合には、転写装置34及び定着装置4の間で印刷用紙Pが過度に撓む。そのため、印刷用紙Pに現像された画像には、等倍度及び等角度不良が生じるおそれがある。このような問題を生じないようにするために、以下に検討する条件を満たすようにする。

【0037】

図2に示されるように、第1ガイド28によって形成され、レジストニップ部25から転写ニップ部38に至る搬送経路18Aにおいて最も短い最短経路S1の距離を d_1 とする。第2ガイド29によって形成され、転写ニップ部38から定着ニップ部48に至る搬送経路18Bのうち最も短い最短経路S2の距離を d_2 とする。印刷用紙Pの搬送経路18のうち、レジストニップ部25から転写ニップ部38を経て定着ニップ部48に至る搬送経路18Cにおいて最も短い最短経路S3の距離 d は、搬送経路18Aの最短経路S1の距離 d_1 に搬送経路18Bの最短経路S2の距離 d_2 を加えた距離である。また、第1ガイド28及び第2ガイド29によって、搬送経路18Cには、搬送される印刷用紙Pが撓むことが可能な領域が形成されている。搬送中に撓んだ印刷用紙Pが一方の面を第1ガイド28及び第2ガイド29のガイド面に接しながら搬送される際の経路は、搬送経路18Cにおける最長経路H3（本発明の経路長の一例）である。印刷用紙Pの搬送経路18のうち、レジストニップ部25から転写ニップ部38を経て定着ニップ部48に至る搬送経路18Cにおいて最も長い最長経路H3は、搬送経路18Aの最長経路H1に搬送経路18Bの最長経路H2を加えたものである。ここで、搬送経路18Cの最短経路S3の距離 d に対する最長経路H3の距離の比率を β （1以上の値）とする。言い換えると、最長経路H3の距離を最短経路S3の距離 d で除算した数値が β である。この場合、搬送経路18Cの最長経路H3の距離は、この係数 β を用いて βd と表すことができる。本実施形態では、第1ガイド28及び第2ガイド29は、レジストニップ部25から第1ガイド28及び第2ガイド29における印刷用紙Pのガイド面に沿って定着ニップ部48に至る最長経路H3の長さが距離 βd となるように構成されている。なお、搬送経路18Cの最長経路H3の距離と最短経路S3の距離とを基準にして前記比率（係数 β ）を定める例について説明するが、各搬送経路18A、18Bごとに各比率を定めてもよい。

【0038】

搬送経路18Cの最長経路H3の距離 βd とその最短経路S3の距離 d とから、搬送経路18Cにおける印刷用紙Pの撓み許容量が求められる。搬送経路18Cの前記撓み許容量は、搬送経路18Cにおいて撓みながら搬送される印刷用紙Pの長さ（搬送方向7Aの長さ）の許容量である。前記撓み許容量は、最長経路H3の距離 βd から最短経路S3の距離 d を引いた値（ $\beta d - d$ ）である。

【0039】

転写ニップ部38でトナー像が転写される印刷用紙Pは、搬送時にレジストニップ部25及び定着ニップ部48のそれぞれに挟持される。印刷用紙Pにおける搬送方向7Aの上流側の端部がレジストニップ部25でレジストローラー対2に挟持され、印刷用紙Pにおける搬送方向7Aの下流側の端部が定着ニップ部48で定着ローラー41及び加圧ローラー42に挟持される。この場合、転写ニップ部38のニップ圧がレジストニップ部25及び定着ニップ部48のニップ圧よりも低いため、印刷用紙Pの搬送力は、レジストニップ部25を形成するレジストローラー対2の搬送力及び定着ニップ部48を形成する定着装置4の搬送力に依存する。後述するように、レジストローラー対2による印刷用紙Pの搬送速度が定着装置4による印刷用紙Pの搬送速度よりも速いため、搬送経路18Cにおいて、印刷用紙Pが撓まされた状態で搬送される。搬送経路18Cにおいて印刷用紙Pが撓まされた状態で搬送されたときに、その印刷用紙Pにおけるレジストニップ部25から定着ニップ部48までの長さを L とする（ニップ間の長さ L ）。前記長さ L は、印刷用紙P

の搬送時に、レジストニップ部 25 から印刷用紙 P の面に沿って定着ニップ部 48 に至るまでの長さ L である。上述したように、搬送経路 18 C において印刷用紙 P は撓まされるため、前記長さ L は、最短経路 S3 の距離 d よりも長い。このとき、印刷用紙 P の用紙撓み量は、前記長さ L から最短経路 S3 の距離 d を引いて得られる値 $(L - d)$ で表すことができる。

【0040】

定着装置 4 による印刷用紙 P の搬送速度を $V1$ とする場合、係数 α を用いて、レジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送速度は $\alpha V1$ で表すことができる。係数 α は、搬送速度 $V1$ に対する比率である。言い換えると、レジストローラー対 2 の搬送速度を定着装置 4 の搬送速度で除算した数値が α である。レジストローラー対 2 の搬送速度 $\alpha V1$ と定着装置 4 の搬送速度 $V1$ の相対速度の差によって、搬送される印刷用紙 P が撓むことになる。前記相対速度の差は、印刷用紙 P の撓みに関係する撓み速度である。撓み速度は、レジストローラー対 2 の搬送速度 $\alpha V1$ から定着装置 4 の搬送速度 $V1$ を引いた値 $(\alpha V1 - V1)$ である。

【0041】

そこで、前記用紙撓み量 $(L - d)$ をレジストローラー対 2 の搬送速度 $\alpha V1$ で除すると、撓み時間 $\{(L - d) / \alpha V1\}$ が得られる。前記撓み時間 $\{(L - d) / \alpha V1\}$ は、レジストニップ部 25 と定着ニップ部 48 との二か所で印刷用紙 P を挟持する際に、レジストローラー対 2 の搬送速度より定着装置 4 の搬送速度が遅いことによって、印刷用紙 P が撓む時間である。前記撓み時間 $\{(L - d) / \alpha V1\}$ に、撓み速度 $(\alpha V1 - V1)$ を乗じると、印刷用紙 P の撓み長が得られる $\{(\alpha V1 - V1) \times (L - d) / \alpha V1\}$ 。前記撓み長 $\{(\alpha V1 - V1) \times (L - d) / \alpha V1\}$ は、搬送される印刷用紙 P が搬送経路 18 C で撓む長さである。

【0042】

搬送経路 18 C における搬送距離の撓み許容量 $(\beta d - d)$ よりも、前記撓み長 $\{(\alpha V1 - V1) \times (L - d) / \alpha V1\}$ が大きいと、搬送される印刷用紙 P に皺ができたリジャムが発生したりする。そのため、前記撓み長が搬送経路 18 C の前記撓み許容量を超えない条件を満たす必要があり、下記の式 (1) により表すことができる。

$$\{(\beta d - d) \geq (\alpha V1 - V1) \times (L - d) / \alpha V1\} \cdots (1)$$

【0043】

式 (1) を整理する。左辺は、 $\{d(\beta - 1)\}$ と纏められ、右辺は、分母の $\alpha V1$ を消去して $\{(1 - 1/\alpha) \times (L - d)\}$ と整理できる。更に、両辺を d で割って、下記の式 (2) により表すことができる。

$$(\beta - 1) \geq (1 - 1/\alpha) \times (L - d) / d \cdots (2)$$

【0044】

なお、レジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送速度 $\alpha V1$ が定着装置 4 による印刷用紙 P の搬送速度 $V1$ よりも遅くなると、搬送される印刷用紙 P がレジストニップ部 25 と定着ニップ部 48 との間で引っ張られる。引っ張りにより印刷用紙 P の搬送速度が遅くなり、転写ずれや過度の加圧や加熱による皺が生じるおそれがある。そのため、レジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送速度 $\alpha V1$ が定着装置 4 による印刷用紙 P の搬送速度 $V1$ よりも速い条件を満たす必要がある。下記の式 (3) で表すことができる。

$$\alpha \geq 1 \cdots (3)$$

【0045】

例えば、画像形成装置 1 において、レジストニップ部 25 から転写ニップ部 38 を経て定着ニップ部 48 に至る搬送経路 18 C のうち最も距離が短い最短経路 S3 の距離 d を 118 mm とする。同様に、第 1 ガイド 28 及び第 2 ガイド 29 に沿った搬送経路 18 C のうち最も距離が長い最長経路 H3 の距離 βd を 120 mm とする。この場合、係数 β は、最長経路 H3 の距離 βd を最短経路 S3 の距離 d で除算した値であり、係数 β は 1.017 である。この場合、印刷用紙 P として、写真印刷規格の半切（用紙サイズ：356 mm × 432 mm）の長い辺を搬送方向 7 A に沿って搬送させるときの搬送経路 18 C におけ

る印刷用紙 P の長 L は、432 mm である。これらの値を上記式 (2) に代入して係数 α を求めると、 $\alpha \leq 1.006$ が得られる。また上記式 (3) より、係数 α は 1 以上の値である。そのため、係数 α が満たす条件は、 $1 \leq \alpha \leq 1.006$ である。

【0046】

係数 α は、定着装置 4 による印刷用紙 P の搬送速度 V_1 に対するレジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送速度 αV_1 の比率を示している。レジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送中に、第 2 ローラー 24 の熱膨張による外径の拡大によって搬送速度 αV_1 が速くなる。第 2 ローラー 24 の外径が最大に膨張した場合でも、上記式 (2) を満たす範囲内に搬送速度 αV_1 が定められていればよい。熱膨張による外径変化によってレジストローラー対 2 の搬送速度 αV_1 が速くなっても、定着装置 4 の搬送速度 V_1 に対して 0.6% 以下の増加であれば、熱膨張による変化が画質劣化や印刷用紙 P の撓みなどの問題として生じない。言い換えれば、使用環境での温度変化（例えば 5 度～40 度）に対して、レジストローラー対 2 による印刷用紙 P の搬送速度 αV_1 の変化が 0.6% 以下の増加になるようにする。例えば、使用環境での温度変化に対して、熱膨張による第 2 ローラー 24 の外径変化による搬送速度 αV_1 の変化が 0.6% 以下である材質により形成された前記弾性体を使用する。または、外径変化による搬送速度 αV_1 の変化が 0.6% 以下になるように前記弾性体により形成される前記弾性層の厚さを定める。さらに、制御部 5 によってレジストローラー対 2 が回転駆動する速度を変更することによって、搬送速度 αV_1 の変化を 0.6% 以下の増加に抑えるものでもよい。

【0047】

〔実施形態の効果〕

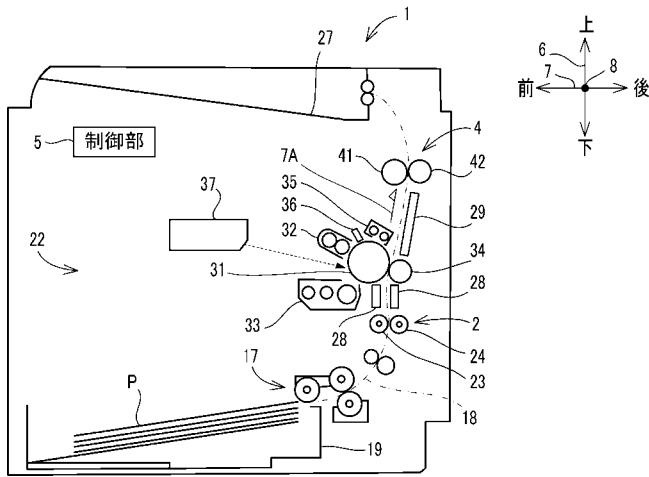
以上説明したように、本発明の画像形成装置 1 によれば、簡易な構成によってレジストローラー対 2 を構成する前記弾性体の第 2 ローラー 24 の熱膨張に起因する画像の劣化を抑制することができる。

【符号の説明】

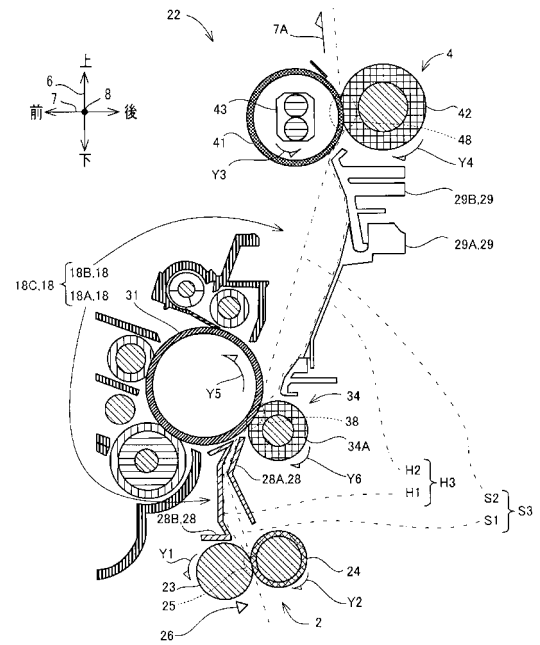
【0048】

- 1：画像形成装置
- 2：レジストローラー対
- 4：定着装置
- 5：制御部
- 18, 18A, 18B, 18C：搬送経路
- 23：第 1 ローラー
- 24：第 2 ローラー
- 25：レジストニップ部
- 28：第 1 ガイド
- 29：第 2 ガイド
- 31：感光体ドラム
- 34A：転写ローラー
- 38：転写ニップ部
- 41：定着ローラー
- 42：加圧ローラー
- 48：定着ニップ部
- d：最短経路の距離
- βd ：最長経路の距離
- V_1 ：定着ローラーの搬送速度
- αV_1 ：レジストローラー対の搬送速度
- P：印刷用紙
- L：レジストニップ部と定着ニップ部とのニップ間の印刷用紙の長さ

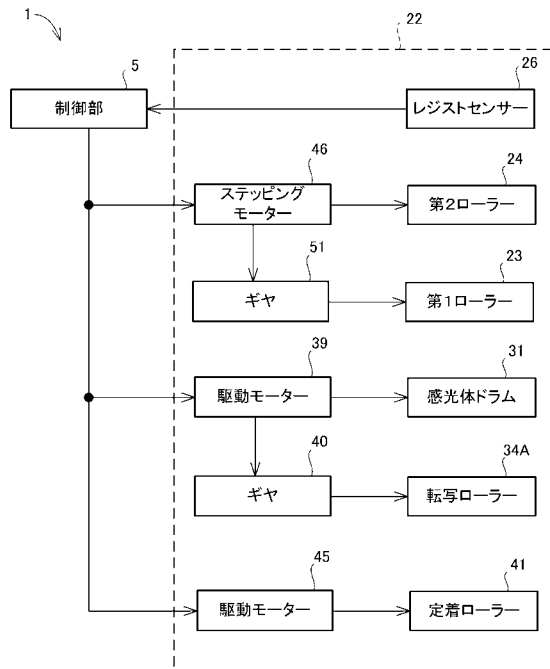
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B 6 5 H	5/22	(2006.01)	B 6 5 H	5/06	F	3 F 0 4 9
B 6 5 H	5/38	(2006.01)	B 6 5 H	5/22	Z	3 F 1 0 1
			B 6 5 H	5/38		

(72)発明者 森口 元樹

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

(72)発明者 多原 光宏

大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA14 AA15 BA02 BA07 BB12 BB30 BB37 CA13 CA36
 2H072 CA01 CB07 CB08 JA02
 2H171 FA04 FA22 FA24 JA08 JA12 JA18 JA19 JA20 JA36 JA42
 LA03 LA18 QA02 QA08 QB03 QB15 QB32 QC03 QC36 SA03
 SA14 SA19 SA22 SA26 SA39
 2H200 FA04 FA17 FA19 FA20 GA02 GA23 GA34 GA44 GB12 GB22
 GB30 HA03 HB12 HB22 JA02 JB10 JB12 JB20 MA03
 2H270 KA28 LA37 LC12 LC13 LC14 LD03 LD04 LD08 MC39 MC44
 MC59 MD01 MD02 MD10 MD12 ZC04
 3F049 DA12 EA14 LA01 LB03
 3F101 FB04 FB05 FB07 LA01 LB03