

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5761125号
(P5761125)

(45) 発行日 平成27年8月12日(2015. 8. 12)

(24) 登録日 平成27年6月19日(2015. 6. 19)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 H 7/14 (2006. 01)

B 6 5 H 7/14

B 6 5 H 5/06 (2006. 01)

B 6 5 H 5/06

D

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-123114 (P2012-123114)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年5月30日 (2012. 5. 30)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2013-60301 (P2013-60301A)		東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
(43) 公開日	平成25年4月4日 (2013. 4. 4)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成26年11月18日 (2014. 11. 18)		弁理士 伊東 忠重
(31) 優先権主張番号	特願2011-180295 (P2011-180295)	(74) 代理人	100070150
(32) 優先日	平成23年8月22日 (2011. 8. 22)		弁理士 伊東 忠彦
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	高井 真悟
早期審査対象出願			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	名倉 真
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート搬送装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転駆動する駆動ローラ及び前記駆動ローラとの間でシートを挟持搬送して従動回転する従動ローラを備えるシート搬送手段と、

前記駆動ローラ又は前記従動ローラの回転軸上に設けられているロータリーエンコーダのパルスを計数することで、前記シート搬送手段による前記シートの搬送量を計測する搬送量計測手段と、

前記シート搬送手段の搬送方向の上流側に設けられ、一对の平板状部材で前記シートを両面からガイドし、前記シートの上流側搬送経路を形成する上流側ガイド部材と、

前記シート搬送手段の搬送方向の下流側に設けられ、一对の平板状部材で前記シートを両面からガイドし、前記上流側搬送経路と平行な前記シートの下流側搬送経路を形成する下流側ガイド部材と、

前記上流側搬送経路を搬送される前記シートを検知する上流側検知手段と、

前記下流側搬送経路を搬送される前記シートを検知する下流側検知手段とを備え、

前記シート搬送手段は、前記シート先端側の第 1 面を前記下流側ガイド部材に接触させると共に、前記シート後端側の第 2 面を前記上流側ガイド部材に接触させるように、前記シートの搬送方向が前記上流側搬送経路及び前記下流側搬送経路に対して傾きを有し、

前記上流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シートが前記上流側ガイド部材に接触する位置と前記シート搬送手段との間に設けられ、

前記下流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シートが前記下流側ガイド部材に

10

20

接触する位置と前記シート搬送手段との間に設けられている
ことを特徴とするシート搬送装置。

【請求項 2】

前記上流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シート搬送手段による前記シートの搬送方向の延長線と前記上流側ガイド部材との交点に設けられ、

前記下流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シート搬送手段による前記シートの搬送方向の延長線と前記下流側ガイド部材との交点に設けられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシート搬送装置。

【請求項 3】

前記上流側搬送経路と前記下流側搬送経路との間には、段差が設けられている

10

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のシート搬送装置。

【請求項 4】

前記上流側ガイド部材は、前記上流側搬送経路の下流側端部に、前記シート搬送手段による前記シートの搬送方向に沿って屈曲する屈曲部を有し、

前記下流側ガイド部材は、前記下流側搬送経路の上流側端部に、前記シート搬送手段による前記シートの搬送方向に沿って屈曲する屈曲部を有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載のシート搬送装置。

【請求項 5】

前記上流側検知手段は、搬送される前記シートの第 2 面側に設けられ、

前記下流側検知手段は、搬送される前記シートの第 1 面側に設けられている

20

ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のシート搬送装置。

【請求項 6】

前記上流側検知手段及び前記下流側検知手段は、それぞれ透過型又は反射型の光学センサであり、

前記上流側ガイド部材及び前記下流側ガイド部材は、前記上流側検知手段及び前記下流側検知手段の検知位置に対応する位置に光を透過する部材で形成された透過部を有する

ことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に記載のシート搬送装置。

【請求項 7】

前記搬送量計測手段の計測結果と、前記上流側検知手段及び前記下流側検知手段の検知結果とに基づき、前記シート搬送手段による前記シートの搬送距離を算出する搬送距離算出手段を備える

30

ことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一項に記載のシート搬送装置。

【請求項 8】

前記搬送距離算出手段は、

前記下流側検知手段が前記シートの先端部通過を検知してから、前記上流側検知手段が前記シートの後端部通過を検知するまでの間に、前記搬送量計測手段によって計測される前記搬送量に基づいて、前記シートの搬送距離を算出する

ことを特徴とする請求項 7 に記載のシート搬送装置。

【請求項 9】

前記搬送距離算出手段は、算出する前記シートの搬送距離に、前記上流側検知手段と前記下流側検知手段との間の距離を加えることで、前記シートの搬送方向の長さを算出することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のシート搬送装置。

40

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のシート搬送装置を備え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、シート搬送装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

商業印刷業界では、小ロット・多品種・バリエーションデータの印刷には、従来のオフセット印刷から電子写真方式を用いた画像形成装置によるPOD(Print on Demand)への移行が進んでいる。電子写真方式を用いた画像形成装置では、このようなニーズに対応するため、オフセット印刷機に匹敵する表裏見当精度が要求されるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

表裏見当ずれの要因としては、縦方向・横方向のレジストレーション誤差と、用紙／画像のスキュー誤差とに大別できるが、熱定着装置を有する画像形成装置では、用紙が伸縮することによる画像倍率誤差が加わる。

10

【 0 0 0 4 】

自動的に用紙表裏の画像倍率誤差を補正するためには、用紙サイズや用紙が搬送される距離等を精度良く自動的に計測する技術が必要となる。そこで、搬送される用紙の先端と後端が通過することをセンサで検知して、その通過時間から用紙長を計測する技術や、用紙搬送ローラ軸上のロータリーエンコーダのパルス計数結果から用紙長を計測する技術が考案されている。また、エンコーダパルス計数と用紙の速度計測とを併用して、用紙長の計測精度を向上させる技術も知られている。

【 0 0 0 5 】

例えば特許文献1から3には、搬送される被転写体やシートに従動して回転する測長ロールの回転量を計測する回転量計測手段と、測長ロールの前後にシートの端部が通過することを検出するエッジセンサ等を設け、測長ロールの回転量とエッジセンサの出力等からシートの搬送方向の長さを測定する被転写体長計測手段及びシート長計測装置により、被転写体やシートの長さを精度良く測定する技術が開示されている。

20

【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献1～3に開示されている技術では、エッジセンサが用紙端部の通過を検知する位置において、被転写体や用紙が搬送される際にばたつきが生じ、エッジセンサと用紙との距離がばらつくことにより用紙長さの計測精度が低下してしまう場合がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、例えば特許文献4では、シートを搬送する搬送ローラ対の搬送方向上流側に、シートを上方に導いた後に下方に向けて折り返し、下部ガイド板17に摺接させる補助ガイド部材を配設することにより、用紙の搬送位置のばらつきを低減する方法が提案されている。

30

【 0 0 0 8 】

また、例えば特許文献5では、搬送ローラから搬出された用紙が搬送路に接しながら搬送路に沿って搬送されるように用紙を搬出することで、用紙が搬送される際の振幅を抑制する用紙搬送装置が提案されている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、特許文献4では補助ガイド部材を設ける必要があり、構成が複雑化すると共に、用紙の搬送経路を狭めることになり用紙搬送の障害となる場合がある。

40

【 0 0 1 0 】

また、特許文献5では用紙を搬送路に接触させる様に排出しているが、一度接触した後にそのまま搬送路に沿って搬送されとは限らず、検知位置で用紙の搬送位置にばらつきが生じるため、検知精度が低下する場合がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明では、簡易な構成で搬送されるシートの検知精度を向上することが可能なシート搬送装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

50

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様によるシート搬送装置によれば、回転駆動する駆動ローラ及び前記駆動ローラとの間でシートを挟持搬送して従動回転する従動ローラを備えるシート搬送手段と、前記駆動ローラ又は前記従動ローラの回転軸上に設けられているロータリーエンコーダのパルスを計数することで、前記シート搬送手段による前記シートの搬送量を計測する搬送量計測手段と、前記シート搬送手段の搬送方向の上流側に設けられ、一对の平板状部材で前記シートを両面からガイドし、前記シートの上流側搬送経路を形成する上流側ガイド部材と、前記シート搬送手段の搬送方向の下流側に設けられ、一对の平板状部材で前記シートを両面からガイドし、前記上流側搬送経路と平行な前記シートの下流側搬送経路を形成する下流側ガイド部材と、前記上流側搬送経路を搬送される前記シートを検知する上流側検知手段と、前記下流側搬送経路を搬送される前記シートを検知する下流側検知手段とを備え、前記シート搬送手段は、前記シート先端側の第1面を前記下流側ガイド部材に接触させると共に、前記シート後端側の第2面を前記上流側ガイド部材に接触させるように、前記シートの搬送方向が前記上流側搬送経路及び前記下流側搬送経路に対して傾きを有し、前記上流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シートが前記上流側ガイド部材に接触する位置と前記シート搬送手段との間に設けられ、前記下流側検知手段の前記シートの検知位置は、前記シートが前記下流側ガイド部材に接触する位置と前記シート搬送手段との間に設けられている。

10

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 3 】

本発明の実施形態によれば、簡易な構成で搬送されるシートの検知精度を向上することが可能なシート搬送装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 実施形態に係るシート搬送装置の上面概略図である。

【 図 2 】 実施形態に係るシート搬送装置の断面概略図である。

【 図 3 】 実施形態に係るシート搬送装置の他の構成例を示す断面概略図である。

【 図 4 】 実施形態に係るシート搬送装置の機能構成例を示すブロック図である。

【 図 5 】 実施形態に係るスタートトリガセンサ、ストップトリガセンサ及びロータリーエンコーダの出力例を示す図である。

30

【 図 6 】 実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図（ 1 ）である。

【 図 7 】 実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図（ 2 ）である。

【 図 8 】 実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図（ 3 ）である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の好適な実施の形態（以下「実施形態」という）について、図面を用いて詳細に説明する。

< シート搬送装置の構成 >

図 1 及び図 2 に、本実施形態に係るシート搬送装置 100 の概略構成を示す。図 1 はシート搬送装置 100 の上面概略図であり、図 2 はシート搬送装置 100 の断面概略図である。

40

【 0 0 1 6 】

例えば用紙や OHP 等のシート S の搬送経路上には、シート S を挟持搬送する搬送手段である 2 つのローラが設けられている。本実施形態では、図示しない駆動手段（例えばモータ等）と駆動力伝達手段（例えばギヤ、ベルト等）により回転駆動する駆動ローラ 14 と、駆動ローラ 14 との間でシート S を挟持して従動回転する従動ローラ 13 が配設されている。従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 は、シート S を搬送する搬送手段の一例である。

【 0 0 1 7 】

50

駆動ローラ 14 は、シート S との間で十分な摩擦力を発生させるために表面にゴム層を有して構成され、従動ローラ 13 との間でシート S を挟持して搬送する。

【0018】

従動ローラ 13 は、図示しない付勢手段（例えばバネ等）により、駆動ローラ 14 に加圧して当接する様に配設されており、駆動ローラ 14 が回転してシート S を搬送する際には、シート S との間に生じる摩擦力により従動回転する。

【0019】

従動ローラ 13 のシート S の搬送方向に直交する幅方向の長さ W_r は、シート搬送装置 100 が対応するシート S の最小幅 W_s よりも小さく構成されている。したがって、シート S の搬送時には駆動ローラ 14 に接触することが無いため、シート S との間に生じる摩擦のみで従動回転することとなる。そのため、駆動ローラ 14 の影響を受けることなく、シート S の搬送距離の計測をより正確に行うことが可能になる。なお、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の位置関係を逆にして構成することもできる。

【0020】

本実施形態に係るシート搬送装置 100 の従動ローラ 13 の回転軸上には、ロータリーエンコーダ 15 が設けられている。シートの搬送量を計測する搬送量計測手段の一例としてのパルス計数手段が、回転するエンコーダディスク 15a と、エンコーダセンサ 15b とで発生するパルス信号を計数し、シートの搬送量として従動ローラ 13 の回転量を計測する。

【0021】

なお、本実施形態では従動ローラ 13 の回転軸上にロータリーエンコーダ 15 を設けたが、駆動ローラ 14 の回転軸上に設けることもできる。また、ロータリーエンコーダ 15 を取り付けるとローラ径は小径である程、シート搬送に伴う回転数が増加してカウントするパルス量が多くなり、シート S の搬送距離の高精度な計測が可能になるため好ましい。

【0022】

また、ロータリーエンコーダ 15 を取り付けると従動ローラ 13 又は駆動ローラ 14 は、軸フレ精度を確保するために金属製のローラで構成することが好ましい。回転軸のフレを抑えることで、後述するシート S の搬送距離の計測を高精度に行うことが可能となる。

【0023】

図 2 に示す様に、シート搬送手段としての従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の搬送方向下流側には、前記シートの上流側搬送経路 D1 を形成する下流側ガイド部材 31a, 31b が設けられている。また、シート搬送手段としての従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の搬送方向上流側には、前記シートの上流側搬送経路 D2 を形成する上流側ガイド部材 32a, 32b が設けられている。

【0024】

下流側ガイド部材 31a, 31b と、上流側ガイド部材 32a, 32b とは、それぞれシート S を両面からガイドする一対の平板状部材である。下流側ガイド部材 31a, 31b と、上流側ガイド部材 32a, 32b は、それぞれ例えば約 3 mm の一定の間隔に設けることができる。

【0025】

シート S の搬送方向下流側に設けられている下流側ガイド部材 31a, 31b によりシート S の下流側搬送経路 D1 が、シート S の搬送方向上流側に設けられている上流側ガイド部材 32a, 32b によりシート S の上流側搬送経路 D2 がそれぞれ形成されている。下流側搬送経路 D1 と上流側搬送経路 D2 とは平行に設けられており、シート S は、上流側搬送経路 D2 から下流側搬送経路 D1 に向かって搬送される。

【0026】

ここで、駆動ローラ 14 と従動ローラ 13 は、シート S の搬送方向の断面におけるそれぞれの中心 O - O' を結ぶ線が、ガイド部材 31, 32 により形成されるシート S の搬送経路 D1, D2 と直交しない様に（搬送経路 D1, D2 線と直交する仮想直交線に対し、一定角度傾斜させて）配設している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

この様に構成することで、図 2 に示す様に、シート搬送手段としての従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 のシート S の搬送方向 D S は、下流側搬送経路 D 1 及び上流側搬送経路 D 2 に対して、それぞれ傾斜を有する様に（非平行になる様に）配設している。

【 0 0 2 8 】

本実施形態では、従動ローラ 1 3 をシート S の搬送方向上流側に、駆動ローラ 1 4 をシート S の搬送方向下流側にずらす様に配置しているが、従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 は、本実施形態とは逆方向にずらして配置することも可能である。

【 0 0 2 9 】

このような構成において、シート S は、従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 との間で挟持搬送される前後では、従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 の接点における接線に沿う搬送方向 D S に搬送される。また、シート S の先端は図中上方の下流側ガイド部材 3 1 a に接触し、シート S の後端は図中下方の上流側ガイド部材 3 2 b に常に接触して S 字状の軌跡を描く様に搬送される。そのため、シート S がガイド部材 3 1 a , 3 2 b に接触する間におけるシート S の搬送位置を安定させることができる。

10

【 0 0 3 0 】

下流側検知手段としてのスタートトリガセンサ 1 1 及び上流側検知手段としてのストップトリガセンサ 1 2 には、例えばシート端部の検知精度が高い透過型又は反射型の光センサを用いることができ、本実施形態では反射型光センサを用いている。各センサ 1 1 , 1 2 とシート S との距離は近い程、検出精度が向上する。

20

【 0 0 3 1 】

また、図 1 に示す距離 A は、スタートトリガセンサ 1 1 と従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 との間の距離であり、距離 B はストップトリガセンサ 1 2 と従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 との間の距離である。距離 A , B は、後述するパルスカウント範囲が大きくなるため、可能な範囲で小さくすることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

さらに、図 2 に示す様に、シート S が従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 により搬送され、シート S がガイド部材 3 1 a 及び 3 2 b に接触している状態で、スタートトリガセンサ 1 1 の検知位置は、従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 からシート S がガイド部材 3 1 a に接触する位置の間に設けることが好ましい。また、ストップトリガセンサ 1 2 の検知位置は、図 2 に示す状態で、シート S がガイド部材 3 2 b に接触する位置から従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 までの間に設けることが好ましい。その理由として、シート S は、ローラ対 1 3 , 1 4 から出てガイドに最初に接触する位置（又はローラ対 1 3 , 1 4 にシート S が挟持搬送されている状態で、且つ、上流側でガイドに最後に接触する位置）よりもローラ対 1 3 , 1 4 から離れる位置であっても、シート S がガイドに接触している範囲内においては、その搬送姿勢は一定に保たれるためである。シート S は、図 2 に示す状態において、特にガイド部材 3 1 a 及び 3 2 b に接触する範囲内であれば、搬送姿勢が一定に保たれるため、スタートトリガセンサ 1 1 及びストップトリガセンサ 1 2 の検知精度を向上させることができる。

30

【 0 0 3 3 】

また、図 2 に示す状態において、スタートトリガセンサ 1 1 の検知位置は、シート S がガイド部材 3 1 a に接触する領域、ストップトリガセンサ 1 2 の検知位置は、シート S がガイド部材 3 2 b に接触する領域に設けることが好ましい。シート S がガイド部材 3 1 a , 3 2 b に接触する領域では、センサとシート S との距離が一定になるため、検知精度を向上させることができる。

40

【 0 0 3 4 】

さらに、スタートトリガセンサ 1 1 の検知位置は、搬送経路 D 1 と搬送方向 D S の延長線の交点、ストップトリガセンサ 1 2 の検知位置は、搬送経路 D 2 と搬送方向 D S の延長線の交点に設けることが好ましい。この場合、使用するシート S や使用環境（室温・吸湿等）を含め、最も弱いコシ（剛性）のシート S にて、搬送方向 D S の延長線とシート S の

50

姿勢がほぼ一致する（直線状となる）ように、ローラ対の傾きを調整する。シートの剛性次第では、ガイド部材への接触によりシートの搬送姿勢は影響を受けると想定される。これを考慮しても、シートSへの接触位置よりもローラ対13, 14側となる位置にセンサを配置した状態となるため、センサとシート間の距離がほぼ一定となり、より正確にシートSを検知可能となる。

【0035】

具体的には、従動ローラ13及び駆動ローラ14によるシートSの搬送方向DSの延長線がガイド部材31, 32と交わる位置にセンサ11, 12を設けることが好ましい。

【0036】

なお、図2において従動ローラ13及び駆動ローラ14の搬送方向DSの延長線とガイド部材31a, 32bとの交点をXとしたとき、スタートトリガセンサ11及びストップトリガセンサ12は、シートSのカール、ウェーブ等を考慮すれば、シートSの搬送方向において $X \pm 10 \text{ mm}$ 程度の範囲に配置可能である。

【0037】

また、図2に示す構成において、従動ローラ13及び駆動ローラ14のシートSの搬送方向DSと、ガイド部材31, 32により形成されるシートSの搬送経路D1, D2との角度は、それぞれ $= 15 \pm 10^\circ$ で配設することが好ましい。

【0038】

本実施形態では、スタートトリガセンサ11と、ストップトリガセンサ12とはシートSの反対面から検知する様にガイド部材31, 32の反対側に設け、それぞれシートSに最も近接する位置でシートS端部の通過を検知できる位置に設けている。この様な構成により、シートSの搬送位置が安定な範囲内であり、各センサ11, 12と搬送されるシートSの距離が最も近接する位置でシートSの端部通過を検出することができ、シートSの搬送距離の計測精度を向上させることができる。

【0039】

また、下流側ガイド部材31aのスタートトリガセンサ11に対応する位置と、上流側ガイド部材32bのストップトリガセンサ12に対応する位置には、光を透過する部材で形成されたセンサ窓35, 36が設けられている。スタートトリガセンサ11及びストップトリガセンサ12は、それぞれセンサ窓35, 36からシートS端部の通過を検知することができる。

【0040】

ガイド部材31, 32のセンサ11, 12に対応する位置に開口部を設けることもできるが、この場合にはセンサ11, 12に紙粉等が付着して検出精度が低下する場合があるため、センサ窓35, 36を設けることが好ましい。

【0041】

また、センサ窓35, 36の表面にはシートSが摺擦するため、紙粉等が常に除去された状態にあり、センサ11, 12の検出精度が経時で低下するのを防ぐことができる。

【0042】

本実施形態では、例えば、シートSの搬送方向下流側の下流側ガイド部材31a, 31bの間隔及び上流側ガイド部材32a, 32bの間隔を約3mm、各センサ11, 12間の距離が40~50mmになる様に構成し、センサ窓35, 36の幅（センサの検出面及びセンサ窓が正方形の場合）を、センサ11, 12の幅と同様に約15mmに形成することができる。

【0043】

なお、本実施形態では、各センサ11, 12間の距離については、上下のガイド部材間の間隔3mmとした装置構成、及び、使用するシートSの厚さ・剛性等を考慮し、且つガイド部材31に対する面圧が適切な範囲内になる距離として、40~50mmとしている。

【0044】

この様な構成にすることにより、シートSが搬送される姿勢を一定に保ち、搬送位置の

10

20

30

40

50

ばらつきを低減することができるため、後述するセンサ 11, 12 によるシート S 端部の検出結果を用いたシート搬送距離算出精度を高めることが可能になる。

【0045】

また、図 3 には、本実施形態に係るシート搬送装置 100 の他の構成例の断面概略図を示す。

【0046】

図 3 に示す例では、図 2 に示す構成と同様に、駆動ローラ 14 の中心 O と従動ローラ 13 の中心 O' を結ぶ中心線が、平行に設けられたガイド部材 31, 32 によって形成されるシート S の搬送経路 D1, D2 と直交しない様に設けている。すなわち、シート搬送手段としての従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 のシート S の搬送方向 DS と、下流側搬送経路 D1 及び上流側搬送経路 D2 とが、それぞれ傾きを有する様に配設している。

【0047】

また、平行に形成されたシート S の下流側搬送経路 D1 及び上流側搬送経路 D2 が、段差を有する様に構成している。加えて、上流側搬送経路 D2 を形成するガイド部材 32 の出口部と下流側搬送経路 D1 を形成するガイド部材 31 の入り口部とが、それぞれ従動ローラ 13 と駆動ローラ 14 との搬送方向 DS に沿う様に（従動ローラ 13 と駆動ローラ 14 との接点における接線方向と平行になる様に）それぞれのガイド部材 31, 32 が屈曲して形成されていることが好ましい。

【0048】

なお、ガイド部材 32 の出口部とガイド部材 31 の入り口部に形成されている屈曲部の長さ及びその角度は、使用するシート S の厚さ・剛性等を考慮して適宜設定できる。また、搬送経路 D1 が図中上方で、搬送経路 D2 が図中下方になる様に段差を形成しているが、搬送経路 D1, D2 の上下関係は逆であっても良く、この場合には従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の中心線が逆に傾く様に配置する。

【0049】

シート S の搬送方向の上流側と下流側の搬送経路 D1, D2 に段差を設け、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の中心線の傾きをより大きくすることで、シート S がガイド部材 31a, 32b に接触する位置を従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 により近づけることができ、シート S の搬送姿勢をさらに安定にすることが可能になる。

【0050】

なお、図 3 に示す構成において、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 のシート S の搬送方向 DS と、ガイド部材 31, 32 により形成されるシート S の搬送経路 D1, D2 との角度は、それぞれ $= 30 \pm 10^\circ$ で配設することが好ましい。

【0051】

また、本実施形態では、センサ 11, 12、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 を固定して配置しているが、シート S の種類に応じてこれらの位置を可変させる構成にすることもできる。

【0052】

例えば、シート S の厚さや剛性によって搬送姿勢が異なり、シート S のガイド部材 31a, 32b への接触位置が、センサ 11, 12 が設けられている位置から変位する場合がある。

【0053】

このような場合に、例えばシート厚さや剛性に応じて、シート S がガイド部材 31a, 32b に接触する位置にセンサ 11, 12 が移動する様に構成する。このとき、センサ窓 35, 36 もセンサ 11, 12 と共に移動させる構成とするか、センサ窓 35, 36 の大きさを、センサ 11, 12 の移動範囲以上の大きさとすることが好ましい。また、シート S の搬送方向断面における従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の中心線の傾きが変わる様に、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 を移動可能に設けることもできる。

【0054】

この場合において、シート搬送装置 100 は、予めシート S の厚さや剛性といった特性

10

20

30

40

50

に応じたセンサ 1 1 , 1 2、従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 の位置が設定されたテーブルを保有し、シート S の種類に応じてこのテーブルに基づいて配置を変更する様に構成できる。

【 0 0 5 5 】

厚さや剛性等は、使用するシート S の種類を変更する度に入力して設定できる様にしても良く、また、シート S の搬送方向においてストップトリガセンサ 1 2 よりも上流側にシート厚検知センサを設け、自動的に検知されたシート厚からテーブルを参照して従動ローラ 1 3 及び駆動ローラ 1 4 等を移動させることも可能である。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、本実施形態に係るシート搬送装置 1 0 0 の機能構成例を示すブロック図である。

10

【 0 0 5 7 】

図 4 に示す様に、シート搬送装置 1 0 0 は、シート搬送手段としての従動ローラ 3 及び駆動ローラ 4、エンコーダ 1 5、スタートトリガセンサ 1 1、ストップトリガセンサ 1 2、パルス計数手段 1 6、搬送距離算出手段 1 7 を有する。

【 0 0 5 8 】

パルス計数手段 1 6 は、上記した様に、従動ローラ 3 に設けられるエンコーダ 1 5 の回転するエンコーダディスク 1 5 a と、エンコーダセンサ 1 5 b とで発生するパルス信号を計数し、シートの搬送量として従動ローラ 1 3 の回転量を計測する。

【 0 0 5 9 】

20

搬送距離算出手段 1 7 は、スタートトリガセンサ 1 1 及びストップトリガセンサ 1 2 によるシート S の検知結果と、パルス計数手段 1 6 によって計測される従動ローラ 1 3 の回転量とに基づいて、シート搬送手段によるシート S の搬送距離を算出する。

< シート搬送距離算出方法 >

次に、スタートトリガセンサ 1 1 及びストップトリガセンサ 1 2 の出力を用いて、シート搬送距離算出手段 1 7 がシート S の搬送距離を算出する方法について説明する。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示す様に、駆動ローラ 1 4 が矢印方向に回転しており、従動ローラ 1 3 は、シート S を搬送していない場合(空転時)には駆動ローラ 1 4 に従動回転し、シート S を搬送している場合には、シート S により従動回転する。従動ローラ 1 3 が回転すると、回転軸上に設けられたロータリーエンコーダ 1 5 からパルスが発生する。

30

【 0 0 6 1 】

シート S が矢印 X 方向に搬送され、先端部が通過したことをスタートトリガセンサ 1 1 が検知すると、パルス計数手段 1 6 がロータリーエンコーダ 1 5 のパルス計数を開始し、シート S の後端部が通過したことをストップトリガセンサ 1 2 が検知した時にパルス計数を終了する。

【 0 0 6 2 】

図 5 に、本実施形態に係るスタートトリガセンサ 1 1、ストップトリガセンサ 1 2 及びロータリーエンコーダ 1 5 の出力例を示す。

【 0 0 6 3 】

40

上述した様に、従動ローラ 1 3 が回転すると、従動ローラ 1 3 の回転軸上に設けられたロータリーエンコーダ 1 5 からパルスが発生する。

【 0 0 6 4 】

シート S が搬送され、時間 t_1 にてシート S の先端部が通過したことをストップトリガセンサ 1 2 が検知した後、時間 t_2 にてシート S の先端部が通過したことをスタートトリガセンサ 1 1 が検知する。

【 0 0 6 5 】

続いて、時間 t_3 にてシート S の後端部が通過したことをストップトリガセンサ 1 2 が検知した後、時間 t_4 にてシート S の後端部が通過したことをスタートトリガセンサ 1 1 が検知する。

50

【 0 0 6 6 】

この時、時間 t_2 にてシート S の先端部が通過したことをスタートトリガセンサ 11 が検知してから、時間 t_3 にてシート S の後端部が通過したことをストップトリガセンサ 12 が検知するまでの間に、パルス計数手段 16 がロータリーエンコーダ 15 のパルス計数を行う。

【 0 0 6 7 】

ロータリーエンコーダ 15 が設けられた従動ローラ 13 の半径を r とし、従動ローラ 13 の 1 周分のエンコーダパルス数を N 、パルスカウント時間に計数されたパルス数を n とする。このとき、シート S の搬送距離 L は、下式 (1) により求めることができる。

【 0 0 6 8 】

$$L = (n / N) \times 2 \pi r \quad \cdots (1)$$

n : 計数されたパルス数

N : 従動ローラ 13 の 1 周分のエンコーダパルス数 [/ r]

r : 従動ローラ 13 の半径 [mm]

一般的にシート搬送速度は、シート S を搬送するローラ (特に駆動ローラ) の外形精度、芯フレ精度等の機械精度や、モータ等の回転精度、ギヤ、ベルト等の動力伝達機構の精度によって変動する。また、駆動ローラ 14 とシート S との間のスリップ現象、上流側及び下流側の搬送手段のシート搬送力あるいはシート搬送速度の違いによる弛み現象等によっても変動するため、ロータリーエンコーダ 15 のパルス周期やパルス幅は常に変動するが、パルス数は変化することが無い。

【 0 0 6 9 】

したがって、シート搬送装置 100 に設けられる搬送距離算出手段 17 は、式 (1) により、シート搬送速度に依存することなく、シート搬送手段としての従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 によるシート S の搬送距離 L を高精度に求めることができる。

【 0 0 7 0 】

また、搬送距離算出手段 17 は、例えばシート S のページ間の比や、表裏の比等の相対比を求めることもできる。

【 0 0 7 1 】

搬送距離算出手段 17 は、例えば、電子写真方式による熱定着前後のシート搬送距離の相対比から、伸縮率 R を下式 (2) により求めることができる。

【 0 0 7 2 】

$$R = [(n_2 / N) \times 2 \pi r] / [(n_1 / N) \times 2 \pi r] \quad \cdots (2)$$

n_1 : 熱定着前のシート S の搬送時に計数されたパルス数

n_2 : 熱定着後のシート S の搬送時に計数されたパルス数

ここで、本実施形態において試算した例を以下で説明する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態では、 $N = 2800$ [/ r]、 $r = 9$ [mm] であり、A3 サイズのシートが縦搬送された際に計数されたパルス数が $n_1 = 18816$ だった場合のシート S の搬送距離 L_1 は、

$$L_1 = (18816 / 2800) \times 2 \pi \times 9 = 380.00 \text{ [mm]}$$

となる。

【 0 0 7 4 】

また、このシート S の熱定着後に再度計数されたパルス数が、 $n_2 = 18759$ [/ r] だった場合のシート S の搬送距離 L_2 は、

$$L_2 = (18759 / 2800) \times 2 \pi \times 9 = 378.86 \text{ [mm]}$$

となり、シート S の搬送距離の表裏差は、

$$L = 380.00 - 378.86 = 1.14 \text{ [mm]}$$

であり、搬送距離の表裏差から、シート S の伸縮率 R (シート S の表裏長さの相対比) を、

$$R = 378.86 / 380.00 = 99.70 \text{ [\%]}$$

として求めることができる。

【 0 0 7 5 】

したがって、この場合にはシート S の搬送方向の長さが熱定着によって約 1 mm 収縮したために、シート S 表裏の画像長を同一にすると約 1 mm の表裏見当ずれが発生することになる。そこで、算出される伸縮率 R に基づいて、シート S の裏面に印刷する画像長を補正することで、表裏見当精度を向上させることが可能になる。

【 0 0 7 6 】

なお、上記した例では、熱定着前後の搬送手段によるシート S の搬送距離 L_1 , L_2 を算出して伸縮率 R を求めているが、例えば熱定着前後のシート S の搬送時に計数されたパルス数 n_1 , n_2 の比を伸縮率 R として求める伸縮率算出手段を設けても良い。

10

【 0 0 7 7 】

例えば、上記した例において、熱定着前のシート S の搬送時に計数されたパルス数 $n_1 = 18816$ 、熱定着後のシート S の搬送時に計数されたパルス数 $n_2 = 18759$ の時に、伸縮率 R は以下の様に求めることができる。

【 0 0 7 8 】

$$R = n_2 / n_1 = 18759 / 18816 = 99.70 [\%]$$

なお、式 (1) で求められるシート搬送手段によるシート搬送距離 L に、図 2 に示すスタートトリガセンサ 11 とストップトリガセンサ 12 との間の距離 a を加えると、シート S の搬送方向の長さ L_p となる。

【 0 0 7 9 】

20

$$L_p = (n / N) \times 2 \quad r + a \quad \dots (3)$$

a : スタートトリガセンサ 11 とストップトリガセンサ 12 との間の距離

この様に、シート搬送装置 100 の搬送距離算出手段 17 は、上式 (1) によって求められるシート搬送手段によるシート S の搬送距離 L に、センサ間の距離 a を加えた式 (3) により、シート S の搬送方向の長さを求めることができる。

【 0 0 8 0 】

また、搬送距離算出手段 17 は、電子写真方式による熱定着前後のシート S の搬送方向の長さ L_p の相対比から、伸縮率 R を下式 (4) により求めることができる。

【 0 0 8 1 】

$$R = [(n_2 / N) \times 2 \quad r + a] / [(n_1 / N) \times 2 \quad r + a] \quad \dots (4)$$

30

この様に、シート搬送装置 100 の搬送距離算出手段 17 は、高精度にシート S の搬送方向の長さ L_p を求め、伸縮率 R を算出することもできる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態によれば、シート S の搬送位置のばらつきが低減し、スタートトリガセンサ 11 及びストップトリガセンサ 12 とシート S との距離が常に一定の状態ですべて端部通過を精度良く検知できるため、シート搬送距離の算出精度を高めることが可能になる。

< 画像形成装置の構成 >

図 6 及び図 7 に、本実施形態に係るシート搬送装置 100 を備える画像形成装置の構成例を示す。図 6 はモノクロ画像形成装置 101 の例を、図 7 はタンデム型のカラー画像形成装置 102 の例を示している。

40

【 0 0 8 3 】

図 6 に示すモノクロ画像形成装置 101 において、搬送されるシート S に画像を印刷する場合には、まず一様に帯電されて回転する感光体ドラム 1 の表面に不図示の光書き込み手段により静電潜像が形成され、次に図示しない現像手段によりトナー像として顕像化が行われる。続いて、シート S が感光体ドラム 1 と転写手段 5 との間で感光体ドラム 1 上のトナー像がシート S 上に転写され、その後シート S が加熱ローラ 2 及び加圧ローラ 3 の間を通過する間にトナー像がシート S に溶融定着することで印刷画像が形成される。

【 0 0 8 4 】

図 7 に示すタンデムカラー画像形成装置 102 は、ブラック (K)、シアン (C)、イエロー (Y)、マゼンタ (M) の色ごとに設けられた感光体ドラム 1 上に形成されたトナ

50

一像が、中間転写ベルト4上に重ねて一次転写された後、中間転写ベルト4と転写手段5との間を搬送されるシートSに二次転写される。カラートナー像を載せたシートSは、引き続き搬送されて加熱ローラ2及び加圧ローラ3の間を通過し、シートS上に印刷画像が形成される。

【0085】

図6及び図7に示す画像形成装置101, 102では、シートSの搬送経路において転写手段5の直前にシート搬送装置100を設けている。他の構成による画像形成装置においても同様に転写手段の直前にシート搬送装置100を設置することで、転写直前のシートSの搬送方向の長さを計測することができる。

【0086】

画像形成装置101, 102では、まずシート搬送装置100においてシートSの搬送方向の長さを計測した後、転写手段によりシートSにトナー像が転写され、加熱ローラ2及び加圧ローラ3の間を通過することで、シートSの一方の面に印刷画像が形成される。

【0087】

両面印刷時には、不図示の反転機構により表裏反転された状態で再び図中に示した矢印方向に搬送される。この場合、シートSは一旦加熱されることによって、一般的には収縮してシートサイズが変化した状態で搬送され、再度シート搬送装置100により搬送距離又はシート長が計測された後、裏面にトナー画像が転写、定着される。

【0088】

裏面のトナー画像は、算出された搬送距離の表裏比に基づいて画像長が補正(画像倍率補正)された状態でシートSに転写されるため、シートSに形成される画像は表裏の画像長が一致し、表裏見当精度を向上させることができる。

【0089】

定着後におけるシートSの収縮は、時間と共に回復する方向に変化するため、転写手段5の直前でシートSの搬送距離又は搬送方向の長さを計測することで、より正確にシート長の表裏比を求め、表裏見当精度を高めることができる。

【0090】

この様に、本実施形態に係るシート搬送装置100を備える画像形成装置101, 102によれば、シートSに表裏見当精度の高い印刷を行うことが可能となる。

【0091】

また、図8に、本実施形態に係る画像形成装置103の構成例を示す。

【0092】

画像形成装置103は、中央付近に無端ベルト状の中間転写ベルト52を有する。中間転写ベルト52は、複数の支持ローラに掛け回して図中時計回りに回転搬送可能とする。中間転写ベルト52上には、その搬送方向に沿って、複数の画像形成手段53を横に並べて配置してタンデム画像形成装置54を構成する。そして、そのタンデム画像形成装置54の上には、露光装置55が設けられている。

【0093】

タンデム画像形成装置54の各画像形成手段53は、各色トナー像を担持する像担持体としての感光体ドラム56を有している。

【0094】

また、感光体ドラム56から中間転写ベルト52にトナー像を転写する一次転写位置には、中間転写ベルト52を間に挟んで各感光体ドラム56に対向するように一次転写手段の構成要素としての一次転写ローラ57が設けられている。また、支持ローラ58は中間転写ベルトを回転駆動する駆動ローラである。

【0095】

中間転写ベルト52を挟んでタンデム画像形成装置54と反対側(中間転写ベルト52の搬送方向下流側)には、2次転写装置59を備える。2次転写装置59は、2次転写対向ローラ60に2次転写ローラ61を押し当てて転写電界を印加することで中間転写体52上の画像をシートSに転写する。2次転写装置59では、転写条件のパラメータである

10

20

30

40

50

、２次転写ローラ６１の転写電流をシートＳに応じて変化させる。

【００９６】

２次転写装置５９のシートＳ搬送方向上流側にはシート搬送装置１００を設け、下流側にはシートＳ上の転写画像（トナー像）を熱溶融溶着させる定着装置３２を設ける。シート搬送装置１００では両面印刷時における定着装置５２通過前後のシート搬送距離又はシート搬送方向の長さを計測し、画像形成装置１０３は計測結果から算出した伸縮率に基づいてシートＳ裏面の画像の倍率補正を行う。なお、本実施形態では、シート搬送装置１００は、２次転写装置５９の搬送方向直上流で、且つ、レジストローラ７５の下流側に配置している。

【００９７】

定着装置３２は熱源としてハロゲンランプ３０を具備し、無端ベルトである定着ベルト３１に加圧ローラ２９を押し当てた構成としている。定着装置３２は、定着条件のパラメータである、定着ベルト３１及び加圧ローラ２９の温度、定着ベルト３１と加圧ローラ２９間のニップ幅、加圧ローラ２９の速度をシートＳに応じて変化させる。搬送ベルト６２により、画像転写後のシートＳをこの定着装置３２へと搬送する。

【００９８】

画像形成装置１０３に画像データが送られ、作像開始の信号を受けると、不図示の駆動モータで支持ローラ５８を回転駆動して他の複数の支持ローラを従動回転し、中間転写ベルト５２を回転搬送する。同時に、個々の画像形成手段５３で各感光体ドラム５６上にそれぞれの単色画像を形成する。そして、中間転写ベルト５２の搬送とともに、それらの単色画像を転写部５７で順次転写して中間転写体５２上に合成カラー画像を形成する。

【００９９】

また、給紙テーブル７１の給紙ローラ７２の１つを選択回転し、給紙カセット７３の１つからシートＳを繰り出し、搬送ローラ７４で搬送して、レジストローラ７５に突き当てて止め、中間転写ベルト５２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７５を回転し、２次転写装置５９で転写してシートＳ上にカラー画像を記録する。画像転写後のシートＳは、２次転写装置５９で搬送して定着装置３２へと送り込まれ、熱と圧力とを加えて転写画像を溶融溶着した後、両面印刷の場合、分岐爪２１およびフリップローラ２２により、シート反転路２３および両面搬送路２４にシートＳを搬送し、上記した方法にて、シートＳの裏側に合成カラー画像を記録する。

【０１００】

また、シートＳを反転させる場合は、分岐爪２１により、シート反転路２３にシートＳを搬送し、フリップローラ２２により、排紙ローラ２５側にシートＳを搬送することにより、シートＳの表面と裏面を反転させる。

【０１０１】

片面印刷およびシート反転なしの場合は、分岐爪２１により、排紙ローラ２５にシートＳを搬送する。

【０１０２】

その後、排出ローラ２５により、デカーラユニット２６へシートＳを搬送し、デカーラユニット２６では、デカーラ量をシートＳに応じて変化させる。デカーラ量はデカーラローラ２７の圧力を変えることで調整し、デカーラローラ２７により、シートＳを排出する。パージトレイ４０は反転排紙ユニットの下方に配置する。

【０１０３】

<シート搬送距離に基づく画像倍率補正>

シート搬送装置１００では、シートＳの搬送距離又は搬送方向長さを上記した方法により計測する。また、シートＳの搬送方向に直交する幅方向の長さ（幅）は、シートＳの手前側エッジと奥側エッジの位置（それぞれシート幅方向の端部）を、ＣＩＳ（コンタクトイメージセンサ）で計測することで取得できる。

【０１０４】

シートＳは、シート搬送装置１００やＣＩＳにより搬送距離又は搬送方向長さ、シート

10

20

30

40

50

幅といったシートサイズが計測されたのち、２次転写装置５９にてトナー画像が転写される。トナー画像が転写されたシートＳは、定着装置３２に搬送されてトナー画像が定着される。シートＳは、定着装置３２の通過時に加熱されて収縮する場合がある。

【０１０５】

その後、シートＳはシート反転路２３によって表裏反転された状態で、再びシート搬送装置１００へ搬送されてシートサイズが測定された後、裏面にトナー画像が転写、定着される。

【０１０６】

後続するシートＳのトナー画像は、計測されたシートサイズの表裏比に基づいて、その画像サイズ及び画像位置が補正（画像倍率補正）される。この結果、シートＳの表裏に印刷される画像サイズが一致し、表裏見当精度が向上する。

10

【０１０７】

上記した定着後のシートＳの収縮は、時間とともに回復方向に変化する。このため、トナー像が転写される直前でシート搬送距離又はシート搬送方向の長さを測長して、より正確に表裏のシート長比を得る方が、表裏見当精度を高める点で有利である。

【０１０８】

次に、シート搬送装置１００にて計測されたシートサイズに基づく画像倍率補正の処理手順を説明する。前述したように、本実施形態では、シート搬送装置１００は２次転写装置５９の直前（シートＳ搬送方向における直上流）に設置されているため、計測したシートサイズの露光データサイズや露光タイミングへの反映は、シートサイズが計測されたシートＳ自身ではなく、後続のシートＳに対して反映させる。

20

【０１０９】

露光装置５５は、メモリ等で構成される入力画像データをバッファするデータバッファ部と、画像形成するための画像データを生成する画像データ生成部と、シートサイズ情報からシート搬送方向の画像倍率補正を行う画像倍率補正部と、書込みクロックを生成するクロック生成部と、感光体ドラム５６に光を照射して画像を形成する発光デバイスとを有する。

【０１１０】

前記データバッファ部は、コントローラなどのホスト装置（図示せず）から送られてくる入力画像データを転送クロックでバッファする。

30

【０１１１】

前記画像データ生成部は、クロック生成部からの書込みクロックと画像倍率補正部からの画素挿抜情報を基にして画像データを生成する。そして画像データ生成部から出力されたドライブデータは書込みクロックの１周期分の長さを、画像形成する１画素として、発光デバイスをＯＮ／ＯＦＦ制御する。

【０１１２】

前記画像倍率補正部は、シート搬送装置１００にて計測されるシートサイズ情報から、画像倍率切替をするための画像倍率切替信号を生成する。

【０１１３】

前記クロック生成手段は、クロック周期を変えられるように、さらには公知技術であるパルス幅変調といった画像補正を実施するために、書込みクロックの数倍の高周波で動作しており、基本的に装置速度に応じた周波数で書込みクロックを生成する。

40

【０１１４】

前記発光デバイスは、半導体レーザ、半導体レーザアレイ、面発光レーザなどの何れか又は複数が構成されており、ドライブデータに従い感光体ドラム５６に光を照射して静電潜像を形成する。

【０１１５】

シートＳ上に形成されたトナー像からなる定着前画像は、定着装置３２内で加熱および加圧されてシートＳ上に定着される。その際の加熱、加圧によりシートＳには変形が起こり、シートＳの搬送方向長さが伸縮により変化する場合がある。この結果、シートＳの裏

50

面への画像形成位置と表面に形成されている画像位置とに差異が生じ、出力画像の画質、見当精度（表面が変形しすぎて裏面とずれる）に影響する。なお、定着装置 32 は、本実施形態として記載した加熱・加圧定着に代えて、加熱と加圧を別に行う形式でも良い、又はフラッシュ定着等の構成であっても良い。

【0116】

このため、計測されたシートサイズに応じて画像倍率を補正し、さらに書出し位置を変えることで、定着装置 32 によるシート S の変形を打ち消すように画像を形成する。そのことで結果的にはシート S は変形するものの、シート S には裏表検討精度の高い画像を印刷することができる。

【0117】

シート S の変形を含むシートサイズは、シート搬送装置 100 から取得することができる。また、シート S の変形の仕方によっては、拡大のみ、縮小のみ、だけではなく、拡大および縮小を組み合わせた補正も可能である。

【0118】

両面印刷時、まずシート S の一端を先にして表面側にトナー像を定着する時に、シート S が変形する。その後、シート S は画像形成装置 103 内のシート反転路 23 により表裏面が反転され、このとき定着装置 32 に入るシート S の先端が表面印刷時とは他方の端部が変わる。このとき、画像位置補正を実施しない場合には、定着装置 32 から出てきたシート S をそのまま上側（裏面）から見た定着後出力画像の後端は、先に形成した表面の定着後出力画像の後端とずれるため、見当精度が悪くなるという現象が生じてしまう。

【0119】

これに対してシート S の裏面への画像形成時に上記した画像倍率及び画像形成位置の補正を実施することで、シート S の表裏の見当精度が向上する。

【0120】

< 2 次転写装置及びシート搬送装置の各ローラ周速の関係 >

次に、2 次転写装置 59 の 2 次転写対向ローラ 60 及び 2 次転写ローラ 61、シート搬送装置 100 の従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 の各ローラの周速の関係について説明する。

【0121】

シート搬送部 100 は、従動ローラ 13、駆動ローラ 14、駆動ローラ 14 の駆動手段としてのモータ、駆動ローラ 14 とモータとの間に設けられる一方向クラッチを有する。

【0122】

駆動ローラ 14 は、駆動機構を介してモータの駆動力を受けて回転駆動し、従動ローラ 13 は駆動ローラ 14 との間でシート P を挟持して従動回転する。

【0123】

駆動ローラ 14 とモータとの間に設けられる一方向クラッチは、駆動ローラ 14 がシート S を搬送する回転方向にはモータが出力する駆動力を伝達し、シート S の搬送方向が逆になる方向には空転して駆動ローラ 14 への駆動力を遮断する。

【0124】

シート搬送装置 100 は、レジストローラ 75 からシート S を受け取り、所定のタイミングでシート S の先端が 2 次転写装置 59 に突入する様に、駆動ローラ 14 が所定の周速で回転して従動ローラ 13 と共にシート S を所定の搬送速度で挟持搬送する。

【0125】

2 次転写装置 59 は、シート搬送装置 100 からシート S を受け取ってさらに搬送する。2 次転写装置 59 は、シート S 表面にトナー画像を転写する。2 次転写装置 59 は、中間転写ベルト 52、2 次転写ローラ 61、中間転写ベルト 52 及び 2 次転写ローラ 61 をそれぞれ個別に駆動させるモータ、2 次転写ローラ 61 とモータとの間に設けられるトルクリミッタを有する。

【0126】

2 次転写ローラ 61 とモータとの間に設けられるトルクリミッタは、制限された負荷ト

10

20

30

40

50

ルクの範囲内で、モータの駆動力を２次転写ローラ６１に伝達し、負荷トルクが一定値を超えるとスリップしてモータから２次転写ローラ６１への駆動力を遮断する。

【０１２７】

２次転写装置５９は、シートＳ搬送時以外に従動ローラ１３と駆動ローラ１４とが離間するように接離機構を設けても良く、搬送するシートとシートの間等の非搬送時に離間させ、シートＳを搬送する直前に従動ローラ１３と駆動ローラ１４を当接させる様に設けても良い。

【０１２８】

シート搬送装置１００では、駆動ローラ１２に接続するモータを周速 V_a で回転駆動させるための駆動力を出力する。シートＳをシート搬送装置１００のみで搬送している間は、一方向クラッチは駆動ローラ１４にモータの駆動力を伝達し、駆動ローラ１４が周速 V_a で観点することにより、シートＳは速度 V_a で搬送される。

10

【０１２９】

２次転写装置５９では、中間転写ベルト５２が周速 V_b (V_a) で回転し、２次転写ローラ６１に接続するモータが、２次転写ローラ６１を周速 V_c (V_b) で回転駆動させるための駆動力を出力する。

【０１３０】

ここで、２次転写ローラ６１とモータとの間に設けられているトルクリミッタのスリップトルク T_s は、中間転写ベルト５２と２次転写ローラ６１との離間時の負荷トルク T_o と、中間転写ベルト５２と２次転写ローラ６１との当接時の負荷トルク T_c との間の値 T_s ($T_o < T_s < T_c$) に設定されている。

20

【０１３１】

したがって、２次転写ローラ６１が中間転写ベルト５２に離間した状態では、トルクリミッタの負荷トルク T_o はスリップトルク T_s 未満であるため、トルクリミッタ４２はモータの駆動力を２次転写ローラ６１に伝達し、２次転写ローラ６１は周速 V_c で回転駆動する。また、２次転写ローラ６１が中間転写ベルト５２に当接した状態では、トルクリミッタの負荷トルク T_c がスリップトルク T_s を超えるため、トルクリミッタ４２がモータ３３からの駆動力を遮断し、２次転写ローラ６１は中間転写ベルト５２に従動して周速 V_b で回転駆動する。

【０１３２】

30

このような設定において、シート搬送装置１００及び２次転写装置５９の両方でシートＳが搬送されている状態では、シートＳは中間転写ベルト５２の周速 V_b で搬送され、シート搬送装置１００の一方向クラッチが空転してモータから駆動ローラ１４への駆動力が遮断される。したがって、この状態では駆動ローラ１４は従動ローラ１３と共に速度 V_b で搬送されるシートＳに従動して回転する。

【０１３３】

このような構成により、シート搬送装置１００から２次転写装置５９にシートＳが受け渡され、シートＳにトナー画像が転写される間は、シートＳは中間転写ベルト５２の周速 V_b に従って一定の速度 V_b で搬送されることとなる。したがって、トナー転写時のシート搬送速度が一定に保たれることにより、バンディング等の異常画像の発生を防止し、画像形成装置１０３は均一な画像を形成することが可能になる。

40

【０１３４】

なお、シート搬送装置１００の駆動ローラ１４の周速 V_a 、中間転写ベルト５２の周速 V_b 、２次転写ローラ６１の周速 V_c が、以下の式(５)を満たすことにより、上記した効果を得ることができる。

【０１３５】

$$V_a \geq V_b \geq V_c \quad \cdots (5)$$

ただし、周速 V_a と V_b 、周速 V_b と V_c との差が大きいと、シート搬送時における一方向クラッチやトルクリミッタのスリップ量が大きくなり、発熱や磨耗等によって一方向クラッチ及びトルクリミッタの寿命が低下する。したがって、これらの周速差は小さい方が好まし

50

く、同一の周速に設定することがさらに好ましい。しかし、温湿度等の環境変動によって駆動ローラ 14、中間転写ベルト 52 及び 2 次転写ローラ 61 の各周速が変動し、上式 (5) の関係を満たさなくなると、トナー画像転写時にシート S の搬送速度が変動してシート S 上の画像伸縮が発生する虞がある。したがって、周速 V_a と V_b 、周速 V_b と V_c との間にはそれぞれ一定のマージンを設けることが好ましい。

【0136】

そこで、周速 V_a 、 V_b 及び V_c は、以下の式 (6)、(7) を満たすことが好ましい。

【0137】

$$0.90V_b \leq V_a \leq 0.99V_b \quad \cdots (6)$$

$$1.001V_b \leq V_c \leq 1.05V_b \quad \cdots (7)$$

10

さらに、一方向クラッチやトルクリミッタの寿命低下を防止すると共に、環境変動等を考慮して上記した効果を安定して得るために、周速 V_a 、 V_b 及び V_c は、以下の式 (8)、(9) を満たすことが好ましい。

【0138】

$$0.95V_b \leq V_a \leq 0.99V_b \quad \cdots (8)$$

$$1.001V_b \leq V_c \leq 1.02V_b \quad \cdots (9)$$

以上で説明した構成により、シート S へのトナー画像転写時のシート搬送速度を一定に保つことが可能であり、画像形成装置 103 はバンディング等の異常画像の発生を防止して均一な画像をシート S に形成して出力することが可能になる。

【0139】

20

なお、例えば感光体ドラムからシート S にトナー画像を直接転写する構成の画像形成装置であっても、本実施形態と同様にトナー画像転写時のシート搬送速度を一定に保つことができる。この場合には、本実施形態における中間転写ベルト 52 を感光体ドラム、2 次転写ローラ 61 を感光体ドラムとの間でシート S に画像を転写させる転写ローラに置き換えた構成により、同様の効果を得ることができる。

【0140】

また、シート搬送装置 100 の駆動ローラ 14 とモータとの間の一方向クラッチの代わりに、シート搬送装置 100 と中間転写ベルト 52 等の両方での搬送時に駆動ローラ 14 がシート S に従動して回転する様にスリッパトルクが設定されたトルクリミッタを設けても良い。

30

<まとめ>

以上で説明した様に、本実施形態に係るシート搬送装置 100 によれば、簡易な構成でシート S の搬送位置のばらつきを抑え、シート S の搬送距離を高精度に算出することができる。

【0141】

また、本実施形態に係るシート搬送装置 100 を備える画像形成装置 101、102 によれば、シート S の搬送距離の算出を高精度に行うことができるため、表裏見当精度が高い印刷を行うことが可能となる。

【0142】

なお、上記実施形態に挙げた構成等、その他の要素との組み合わせなど、ここで示した構成に本発明が限定されるものではない。これらの点に関しては、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更することが可能であり、その応用形態に応じて適切に定めることができる。

40

【符号の説明】

【0143】

- 11 スタートトリガセンサ (下流側検知手段)
- 12 ストップトリガセンサ (上流側検知手段)
- 13 従動ローラ
- 14 駆動ローラ
- 16 パルス計数手段 (搬送量計測手段)

50

17 搬送距離算出手段
 31 下流側ガイド部材
 32 上流側ガイド部材
 35, 36 センサ窓(透過部)
 100 シート搬送装置
 101, 102, 103 画像形成装置
 D1 下流側搬送経路
 D2 上流側搬送経路
 DS 搬送方向
 S シート

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0144】

【特許文献1】特開2010-241600号公報

【特許文献2】特開2011-006202号公報

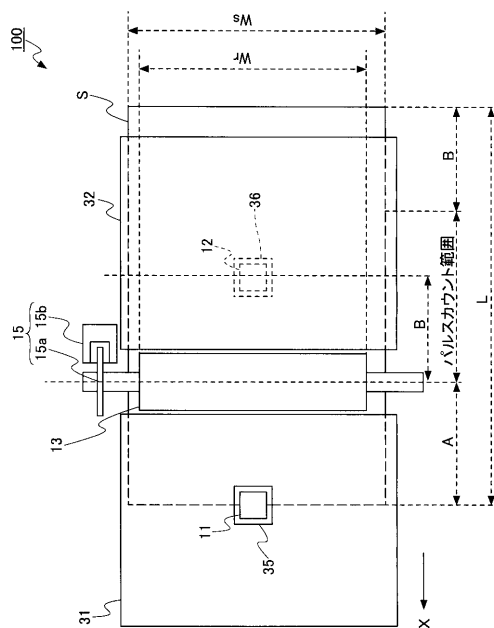
【特許文献3】特開2011-020842号公報

【特許文献4】特開2010-089900号公報

【特許文献5】特開2007-331850号公報

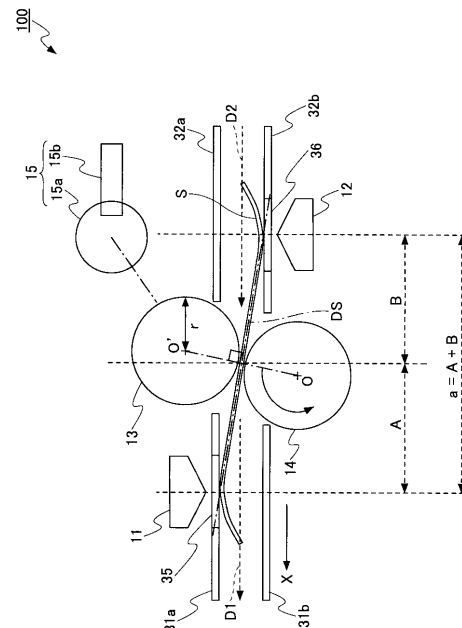
【図1】

実施形態に係るシート搬送装置の上面概略図



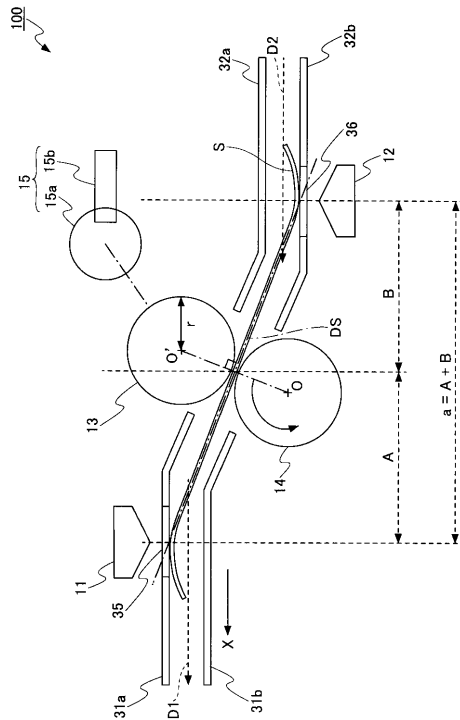
【図2】

実施形態に係るシート搬送装置の断面概略図



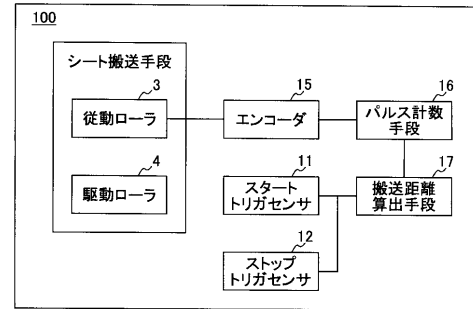
【図 3】

実施形態に係るシート搬送装置の他の構成例を示す断面概略図



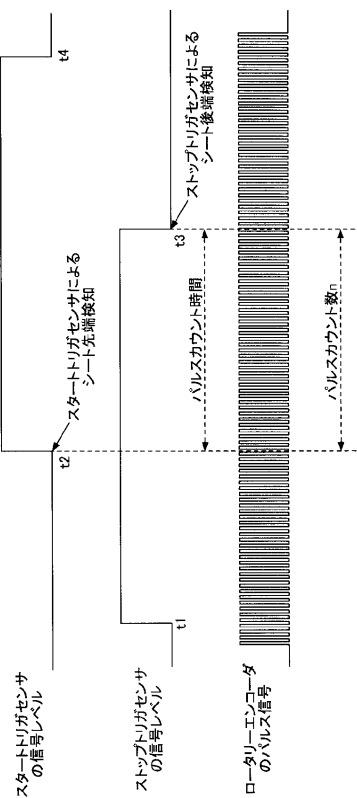
【図 4】

実施形態に係るシート搬送装置の機能構成例を示すブロック図



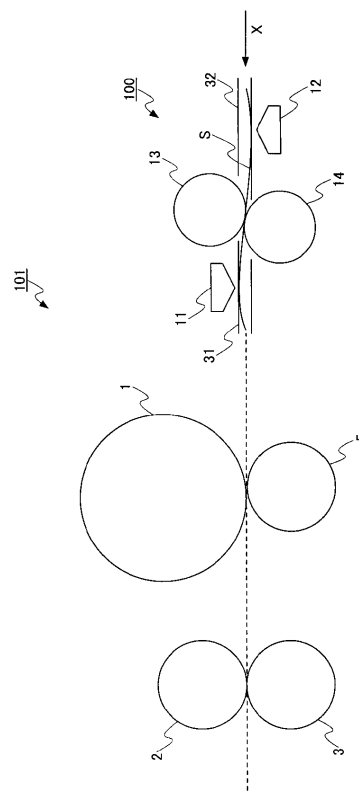
【図 5】

実施形態に係るスタートトリガセンサ、ストップトリガセンサ及びロータリーエンコーダの出力例を示す図



【図 6】

実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図(1)



フロントページの続き

- (72)発明者 植田 直人
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 上田 智
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 小橋 亮
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 工藤 宏一
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

審査官 渋谷 善弘

- (56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 0 6 2 0 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 3 1 8 5 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 5 3 0 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 5 H 5 / 0 0 - 7 / 2 0 , 2 9 / 1 2 - 2 9 / 2 4 , 2 9 / 3 2 , 2 9 / 5 2 , 4 3
/ 0 0 - 4 3 / 0 8