

(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.

B65H 7/14 (2006.01)
B65H 5/06 (2006.01)

F 1

B 65 H 7/14
B 65 H 5/06

D

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2012-123114 (P2012-123114)
 (22) 出願日 平成24年5月30日 (2012.5.30)
 (65) 公開番号 特開2013-60301 (P2013-60301A)
 (43) 公開日 平成25年4月4日 (2013.4.4)
 審査請求日 平成26年11月18日 (2014.11.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2011-180295 (P2011-180295)
 (32) 優先日 平成23年8月22日 (2011.8.22)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000006747
 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 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 高井 真悟
 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、一対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、一対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
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。 10

【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
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。 20

【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】

【0002】

商業印刷業界では、小ロット・多品種・バリエブルデータの印刷には、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、この様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様になってきている。

【0003】

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

【0004】

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。

【0005】

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

【0006】

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。

【0007】

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

【0008】

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】****【0009】**

40

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。

【0010】

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るとは限らず、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。

【0011】

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

【0012】

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

【0013】

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】

【0014】

【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、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】

【0015】

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

【0016】

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。

【0017】

50

駆動ローラ14は、シートSとの間で充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、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3mm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

【0027】

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13及び駆動ローラ14のシートSの搬送方向DSは、下流側搬送経路D1及び上流側搬送経路D2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。

【0028】

本実施形態では、従動ローラ13をシートSの搬送方向上流側に、駆動ローラ14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13及び駆動ローラ14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。

【0029】

この様な構成において、シートSは、従動ローラ13及び駆動ローラ14との間で挟持搬送される前後では、従動ローラ13及び駆動ローラ14の接点における接線に沿う搬送方向DS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31a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32b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31a, 32bに接触する間ににおけるシートSの搬送位置を安定させることができる。

【0030】

下流側検知手段としてのスタートトリガセンサ11及び上流側検知手段としてのストップトリガセンサ12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11, 12とシートSとの距離は近い程、検出精度が向上する。

10

20

【0031】

また、図1に示す距離Aは、スタートトリガセンサ11と従動ローラ13及び駆動ローラ14との間の距離であり、距離Bはストップトリガセンサ12と従動ローラ13及び駆動ローラ14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。

【0032】

さらに、図2に示す様に、シートSが従動ローラ13及び駆動ローラ14により搬送され、シートSがガイド部材31a及び32bに接触している状態で、スタートトリガセンサ11の検知位置は、従動ローラ13及び駆動ローラ14からシートSがガイド部材31a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12の検知位置は、図2に示す状態で、シートSがガイド部材32bに接触する位置から従動ローラ13及び駆動ローラ14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13, 14から出てガイドに最初に接触する位置（又はローラ対13, 14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13, 14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31a及び32b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11及びストップトリガセンサ12の検知精度を向上させることができる。

30

40

【0033】

また、図2に示す状態において、スタートトリガセンサ11の検知位置は、シートSがガイド部材31aに接触する領域、ストップトリガセンサ12の検知位置は、シートSがガイド部材32b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31a, 32b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。

【0034】

さらに、スタートトリガセンサ11の検知位置は、搬送経路D1と搬送方向DSの延長線の交点、ストップトリガセンサ12の検知位置は、搬送経路D2と搬送方向DS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DS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ができるが、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（センサの検知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。10

【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。20

【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。30

【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。40

【0053】

この様な場合に、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 11, 12、従動ローラ 13 及び駆動ローラ 14 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。

【0055】

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 12 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 13 及び駆動ローラ 14 等を移動させることも可能である。

【0056】

図 4 は、本実施形態に係るシート搬送装置 100 の機能構成例を示すブロック図である。

10

【0057】

図 4 に示す様に、シート搬送装置 100 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 15、スタートトリガセンサ 11、ストップトリガセンサ 12、パルス計数手段 16、搬送距離算出手段 17 を有する。

【0058】

パルス計数手段 16 は、上記した様に、従動ローラ 3 に設けられるエンコーダ 15 の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。

【0059】

搬送距離算出手段 17 は、スタートトリガセンサ 11 及びストップトリガセンサ 12 によるシート S の検知結果と、パルス計数手段 16 によって計測される従動ローラ 13 の回転量に基づいて、シート搬送手段によるシート S の搬送距離を算出する。

20

<シート搬送距離算出方法>

次に、スタートトリガセンサ 11 及びストップトリガセンサ 12 の出力を用いて、シート搬送距離算出手段 17 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。

【0060】

図 2 に示す様に、駆動ローラ 14 が矢印方向に回転しており、従動ローラ 13 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 14 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 13 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 15 からパルスが発生する。

30

【0061】

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 11 が検知すると、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 12 が検知した時にパルス計数を終了する。

【0062】

図 5 に、本実施形態に係るスタートトリガセンサ 11、ストップトリガセンサ 12 及びロータリーエンコーダ 15 の出力例を示す。

40

【0063】

上述した様に、従動ローラ 13 が回転すると、従動ローラ 13 の回転軸上に設けられたロータリーエンコーダ 15 からパルスが発生する。

【0064】

シート S が搬送され、時間 t1 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 12 が検知した後、時間 t2 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 が検知する。

【0065】

続いて、時間 t3 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 が検知した後、時間 t4 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 11 が検知する。

50

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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

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つても変動するため、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。

【0069】

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。

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

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

n_1 : 热定着前のシート S の搬送時に計数されたパルス数

n_2 : 热定着後のシート 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。

【0073】

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、

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

となる。

【0074】

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、

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

となり、シート S の搬送距離の表裏差は、

$$L = 380.00 - 378.86 = 1.14 [mm]$$

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

、

$$R = 378.86 / 380.00 = 99.70 [\%]$$

10

20

30

40

50

として求めることができる。

【0075】

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1mm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1mm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できる。

【0076】

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L₁、L₂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n₁、n₂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

【0077】

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n₁=18816、熱定着後のシートSの搬送時に計数されたパルス数n₂=18759の時に、伸縮率Rは以下の様に求めることができる。

【0078】

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

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。

【0079】

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

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。

20

【0080】

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。

【0081】

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

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。

【0082】

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できる。

<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

【0083】

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。

【0084】

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。

10

【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。

20

【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。

30

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

40

【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

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、書き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き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き込みクロックの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、書き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き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で構成されており、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し、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に変わる。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とが離間する様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Va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Vaで観点することにより、シートSは速度Va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Vb(=Va)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Vc(=Vb)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Ts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To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Tcとの間の値Ts(To < Ts < Tc)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ToはスリップトルクTs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Vc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TcがスリップトルクTs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Vbで回転駆動する。

【0132】

30

この様な設定において、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Vb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Vbで搬送されるシートSに従動して回転する。

【0133】

この様な構成により、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Vbに従って一定の速度Vb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、パ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Va、中間転写ベルト52の周速Vb、2次転写ローラ61の周速Vc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】

$$Va = Vb = Vc \quad \dots \quad (5)$$

ただし、周速VaとVb、周速VbとVc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VaとVb、周速VbとVc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Va、Vb及びVcは、以下の式(6)、(7)を満たすことが好ましい。

【0137】

$$0.90Vb \leq Va \leq 0.99Vb \quad \dots \quad (6)$$

$$1.001Vb \leq Vc \leq 1.05Vb \quad \dots \quad (7)$$

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Va、Vb及びVcは、以下の式(8)、(9)を満たすことが好ましい。

【0138】

$$0.95Vb \leq Va \leq 0.99Vb \quad \dots \quad (8)$$

$$1.001Vb \leq Vc \leq 1.02Vb \quad \dots \quad (9)$$

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プ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】

40

なお、上記実施形態に挙げた構成等に、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。

【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

1 7 搬送距離算出手段

3 1 下流側ガイド部材

3 2 上流側ガイド部材

3 5 , 3 6 センサ窓 (透過部)

1 0 0 シート搬送装置

1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 画像形成装置

D 1 下流側搬送経路

D 2 上流側搬送経路

D S 搬送方向

S シート

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 1 4 4】

【特許文献 1】特開 2 0 1 0 - 2 4 1 6 0 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 1 - 0 0 6 2 0 2 号公報

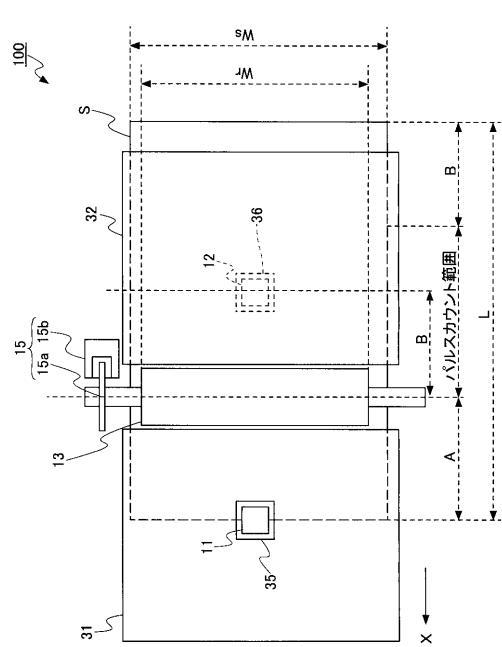
【特許文献 3】特開 2 0 1 1 - 0 2 0 8 4 2 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 1 0 - 0 8 9 9 0 0 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 7 - 3 3 1 8 5 0 号公報

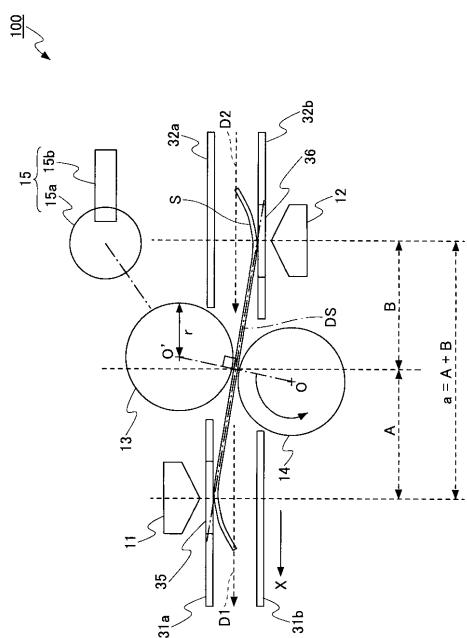
【図 1】

実施形態に係るシート搬送装置の上面概略図



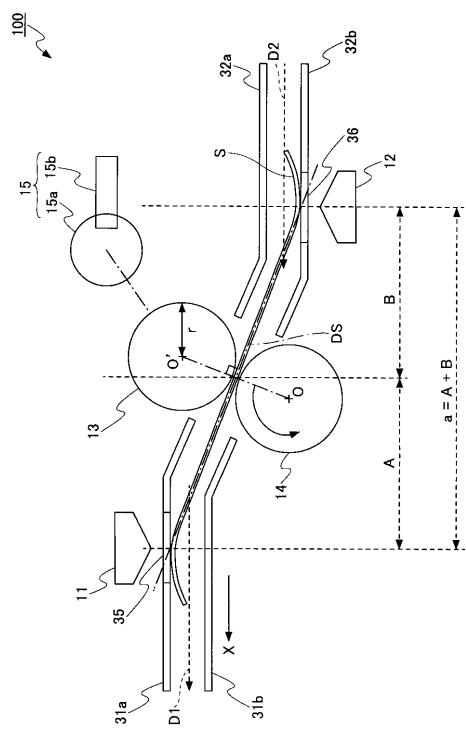
【図 2】

実施形態に係るシート搬送装置の断面概略図



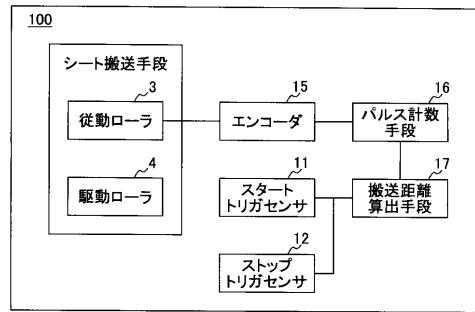
【図3】

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



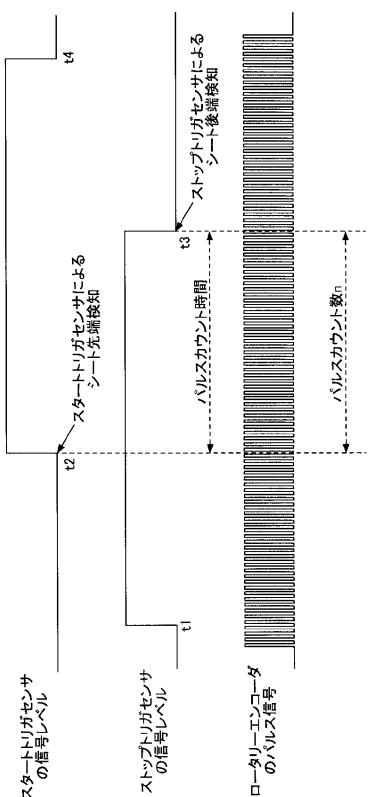
【図4】

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



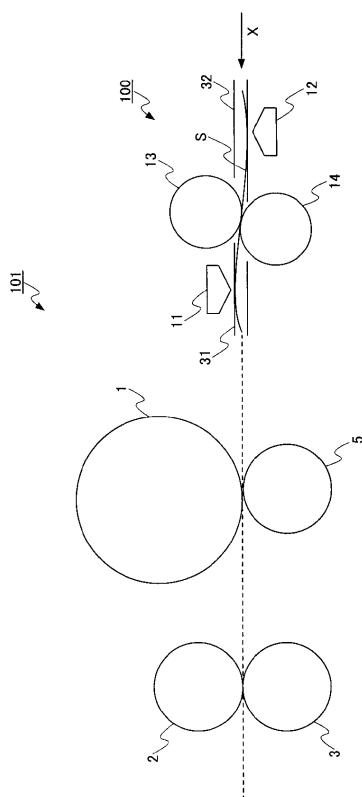
【図5】

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

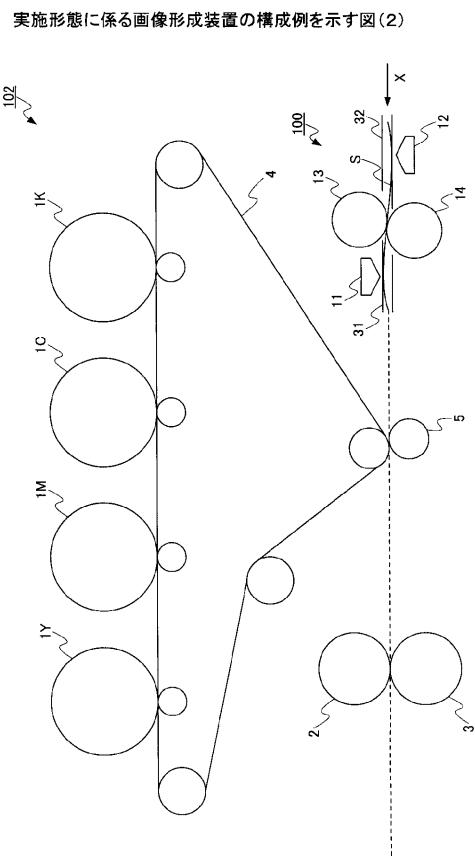


【図6】

実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図(1)

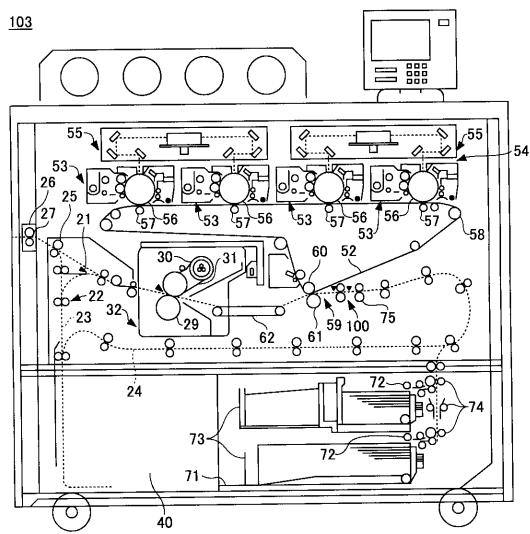


【図7】



【図8】

実施形態に係る画像形成装置の構成例を示す図(3)



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2011-006202 (JP, A)
特開2007-331850 (JP, A)
特開2013-053004 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

B65H 5/00 - 7/20, 29/12 - 29/24, 29/32, 29/52, 43
/00 - 43/08