

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-92554

(P2014-92554A)

(43) 公開日 平成26年5月19日(2014.5.19)

(51) Int.Cl.

G03G 21/14

(2006.01)

F 1

G O 3 G 21/00

3 7 2

テーマコード(参考)

2 H 2 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号

特願2012-240827 (P2012-240827)

(22) 出願日

平成24年10月31日 (2012.10.31)

(71) 出願人 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 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

(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

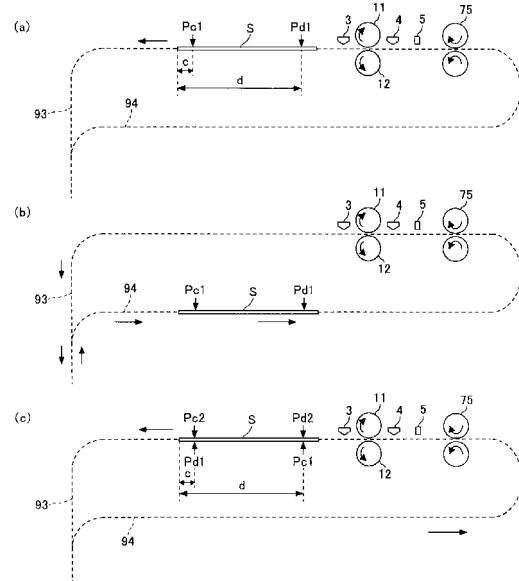
## (57) 【要約】

**【課題】** 画像形成前後において記録媒体の搬送方向の同一位置で記録媒体の大きさを計測し、印刷画像の表裏見当精度を向上させることができ可能な画像形成装置を提供すること。

**【解決手段】** 記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段により画像が形成された前記記録媒体を、表裏及び搬送方向の先端と後端とを反転させて再び前記画像形成手段に搬送する反転搬送手段と、前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向に直交する幅方向の端部位置を計測する記録媒体幅計測手段と、前記記録媒体幅計測手段の計測結果から求められる前記記録媒体の形状変化に基づき、前記画像形成手段が後続の記録媒体に形成する画像を補正する補正手段と、を有し、前記記録媒体幅計測手段は、前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向における一端からの距離が略同一となる計測位置で、前記記録媒体の前記幅方向の端部位置を計測する画像形成装置。

【選択図】 図 8

実施形態におけるシートの搬送状態と幅計測位置とを例示する図



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段により画像が形成された前記記録媒体を、表裏及び搬送方向の先端と後端とを反転させて再び前記画像形成手段に搬送する反転搬送手段と、

前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向に直交する幅方向の端部位置を計測する記録媒体幅計測手段と、

前記記録媒体幅計測手段の計測結果から求められる前記記録媒体の形状変化に基づき、前記画像形成手段が後続の記録媒体に形成する画像を補正する補正手段と、を有し、

前記記録媒体幅計測手段は、前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向における一端からの距離が略同一となる計測位置で、前記記録媒体の前記幅方向の端部位置を計測する

ことを特徴とする画像形成装置。

**【請求項 2】**

前記記録媒体幅計測手段は、前記記録媒体の搬送方向において異なる複数の前記計測位置で、前記記録媒体の前記幅方向の端部位置を計測する

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】**

前記記録媒体幅計測手段は、前記記録媒体の搬送方向に直交する幅方向の端部位置を検出する少なくとも 1 つのラインセンサを有する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記記録媒体幅計測手段は、前記計測位置において前記記録媒体の搬送方向に直交する幅方向の端部位置を複数回計測し、計測結果の平均値を前記計測位置における前記記録媒体の前記幅方向の端部位置として求める

ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記記録媒体の搬送方向の長さを計測する記録媒体長計測手段を有し、

前記補正手段は、前記記録媒体幅計測手段及び前記記録媒体長計測手段の計測結果から求められる前記記録媒体の形状変化に基づき、前記画像形成手段が後続の記録媒体に形成する画像サイズを補正する

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画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記画像形成手段は、像担持体上に形成された画像を前記記録媒体に転写する転写手段を有し、

前記記録媒体幅計測手段及び前記記録媒体長計測手段は、前記記録媒体の搬送経路において前記転写手段の上流側に設けられている

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

**【請求項 7】**

前記記録媒体の搬送経路において前記記録媒体幅計測手段及び前記記録媒体長計測手段の上流に設けられ、前記記録媒体の搬送姿勢を補正し、前記記録媒体を前記画像形成手段の画像形成タイミングに合わせて搬送するレジスト手段を有する

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

**【請求項 8】**

前記記録媒体長計測手段は、

前記記録媒体を搬送する記録媒体搬送手段と、

前記記録媒体搬送手段による前記記録媒体の搬送量を計測する搬送量計測手段と、

前記記録媒体搬送手段の前記記録媒体の搬送方向下流側で、前記記録媒体を検知する下流側検知手段と、

前記記録媒体搬送手段の前記記録媒体の搬送方向上流側で、前記記録媒体を検知する上

10

20

30

40

50

流側検知手段と、

前記搬送量計測手段と、前記下流側検知手段及び前記上流側検知手段の検知結果に基づき、前記記録媒体の搬送距離を算出する搬送距離算出手段とを有することを特徴とする請求項 5 から 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記記録媒体長計測手段は、

前記下流側検知手段が前記記録媒体を検知してから、前記上流側検知手段が前記記録媒体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、前記記録媒体の搬送距離を算出することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 10】

前記記録媒体搬送手段は、

回転駆動する駆動ローラと、前記駆動ローラとの間で前記記録媒体を挟持搬送して從動回転する從動ローラとを有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記記録媒体長計測手段は、

前記記録媒体を搬送する搬送手段と、

前記記録媒体の搬送方向の端部通過を検知する検知手段と、を有し、

前記検知手段が前記記録媒体の搬送方向の先端部を検知してから、前記記録媒体の後端部を検知するまでの時間と、前記搬送手段による前記記録媒体の搬送速度に基づいて前記記録媒体の搬送方向の長さを計測することを特徴とする請求項 5 から 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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・バリアブルデータ印刷等は従来のオフセット印刷機から、電子写真方式を用いた画像形成装置等によるPOD (Print On Demand) への移行が進んでいる。電子写真方式の画像形成装置では、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や画像の均一性等が要求される様になってきている。

30

【0003】

画像形成装置において生じる表裏見当ずれの要因は、縦方向・横方向のレジストレーション誤差、記録媒体と印刷画像とのスキュー誤差、トナー画像転写時の画像長伸縮に大別できる。さらに、定着装置を有する画像形成装置では、定着装置に加熱されることによって生じる記録媒体の伸縮による画像倍率誤差に起因して表裏見当ずれが発生する。

【0004】

そこで、記録媒体としての用紙への画像印刷前後に、用紙の搬送方向及び搬送方向に直交する幅方向の寸法を検出し、検出結果から求められる寸法の変化に基づいて画像補正を行うことで、両面画像ズレを防止する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記した特許文献 1 の様に用紙の一方の面への印刷前後における用紙サイズの計測結果に基づいて画像倍率補正を行う方法では、搬送される用紙の先端検知後のカウンタ値等に基づく所定タイミングで用紙幅方向の寸法を計測するのが一般的である。

【0006】

50

この様な方法では、例えば一方の面への印刷後に用紙をスイッチバック（用紙の裏表及び先端と後端を反転）して搬送する画像形成装置では、用紙の一方の面への印刷前の幅方向の寸法計測位置と、印刷後の幅方向の寸法計測位置とが異なる場合がある。この様な場合には、用紙への印刷前後において搬送方向の異なる位置で計測した幅寸法に基づいて印刷画像の倍率補正を行っても、用紙搬送方向の位置によって伸縮率が異なるため精度良く表裏見当ずれを補正できない場合がある。

#### 【0007】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、画像形成前後において記録媒体の搬送方向の同一位置で記録媒体の大きさを計測し、印刷画像の表裏見当精度を向上させることが可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明の一態様の画像形成装置によれば、記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段により画像が形成された前記記録媒体を、表裏及び搬送方向の先端と後端とを反転させて再び前記画像形成手段に搬送する反転搬送手段と、前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向に直交する幅方向の端部位置を計測する記録媒体幅計測手段と、前記記録媒体幅計測手段の計測結果から求められる前記記録媒体の形状変化に基づき、前記画像形成手段が後続の記録媒体に形成する画像を補正する補正手段と、を有し、前記記録媒体幅計測手段は、前記画像形成手段による画像形成前後に、前記記録媒体の搬送方向における一端からの距離が略同一となる計測位置で、前記記録媒体の前記幅方向の端部位置を計測する。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の実施形態によれば、画像形成前後において記録媒体の搬送方向の同一位置で記録媒体の大きさを計測し、印刷画像の表裏見当精度を向上させることが可能な画像形成装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の概略構成を例示する図である。

30

【図2】実施形態に係る画像形成装置の要部の概略構成を例示する図である。

【図3】実施形態におけるシート搬送装置の構成を例示する断面概略図である。

【図4】実施形態におけるシート搬送装置の構成を例示する上面概略図である。

【図5】実施形態に係る画像形成装置の機能構成を例示するブロック図である。

【図6】実施形態におけ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。

【図7】実施形態におけるシートの幅計測位置を例示する図である。

【図8】実施形態におけるシートの搬送状態と幅計測位置とを例示する図である。

【図9】実施形態におけるシートの幅計測結果を例示する図である。

【図10】実施形態におけるシートの幅計測位置の他の例を示す図である。

40

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

#### 【0012】

##### <画像形成装置の構成>

図1は、第1の実施形態に係る画像形成装置101の概略構成を例示する図である。

#### 【0013】

画像形成装置101は、タンデム画像形成装置54、中間転写ベルト15、二次転写装置77を有する画像形成手段により、例えば用紙、OHP等の記録媒体としてのシートSに画像を形成する。

50

## 【0014】

中間転写ベルト15は、画像形成装置101の中央付近に設けられ、複数のローラに掛け回されて図中時計周りに回転可能に構成されている。中間転写ベルト15は、回転駆動するローラ61に従動して回転する。

## 【0015】

タンデム画像形成装置54は、中間転写ベルト15に沿って配置されている複数の現像装置53を有する。タンデム画像形成装置54の上部には、露光装置55が設けられている。タンデム画像形成装置54の各現像装置53は、各色のトナー像を担持する像担持体としての感光ドラム71を有する。

## 【0016】

また、感光ドラム71から中間転写ベルト15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15を間に挟んで各感光ドラム71に対向する位置に一次転写ローラ81が設けられている。

## 【0017】

二次転写装置77は、中間転写ベルト15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15の搬送方向下流側）に設けられている。二次転写装置77は、二次転写対向ローラとしてのローラ62に二次転写ローラ14を押し当てて転写電界を印加することで中間転写ベルト15上の画像をシートSに転写する。二次転写装置77は、転写条件のパラメータである二次転写ローラ14の転写電流を、シートSの種類等に応じて変化させる。

10

## 【0018】

また、画像形成装置101は、シートSの形状を算出可能なシート搬送装置100を有し、後述する構成及び方法により搬送されるシートSの搬送方向の長さ、搬送方向に直交する幅方向の長さを計測し、シートSの形状を求めることができる。

20

## 【0019】

定着装置50は、熱源としてハロゲンランプ57を有し、無端ベルトである定着ベルト56に加圧ローラ52が押し当てられている。定着装置50は、定着条件のパラメータである定着ベルト56及び加圧ローラ52の温度、定着ベルト56と加圧ローラ52間のニップ幅、加圧ローラ52の速度をシートSに応じて変化させる。二次転写装置77から定着装置50へは、搬送ベルト41が画像転写後のシートSを搬送する。

30

## 【0020】

画像形成装置101は、画像データが送られて作像開始の信号を受けると、不図示の駆動モータがローラ61を回転駆動して他の複数のローラを従動回転させ、中間転写ベルト15を回転させる。同時に、個々の現像装置53が、各感光ドラム71上にそれぞれの単色画像を形成する。そして、現像装置53で形成された単色画像は、回転駆動する中間転写ベルト15上に順次重ねて転写されて合成カラー画像を形成する。

## 【0021】

また、シートSは、給紙テーブル76の給紙ローラ72の1つが選択回転されることで、給紙カセット73の1つから繰り出されて搬送ローラ74により搬送されて、レジスト手段の一例としてのレジストローラ75に突き当てられて停止する。レジストローラ75は、シートSの搬送姿勢を補正し、中間転写ベルト15上の合成カラー画像が二次転写装置77に到達する画像形成タイミングに合わせて回転してシートSを搬送する。二次転写装置77に搬送されたシートSの表面には、中間転写ベルト15に形成されている合成カラー画像が転写される。

40

## 【0022】

画像転写後のシートSは、搬送ベルト41により搬送されて定着装置50へと送り込まれ、熱と圧力を加えられて転写画像が溶融して定着する。シートSは、表面側に画像が定着された後、両面印刷の場合には分岐爪91およびフリップローラ92により、シート反転路93および両面搬送路94に搬送され、裏面側に合成カラー画像が形成される。

## 【0023】

50

また、シートSを反転させる場合は、分岐爪91がシート反転路93にシートSを導き、シートSを表面から裏面に反転させる。片面印刷及びシート反転無しの場合は、分岐爪91により、排紙ローラ95にシートSを搬送する。シート反転路93及び両面搬送路94は、シートSの反転搬送手段として、複数の搬送ローラにより一方の面の画像形成後のシートSの表裏及び搬送方向の先端と後端とを反転させ、再び二次転写装置77に向けてシートSを搬送する。

#### 【0024】

その後、シートSは、排紙ローラ95によりデカラユニット96に搬送される。デカラユニット96では、デカラローラ97の圧力を変えることでデカラ量をシートSに応じて変化させ、カールを低減した後にシートSを機外に排出する。

10

#### 【0025】

なお、シートSの搬送方向の位置及び搬送方向に直交する幅方向位置を補正するレジスト機構として、例えばレジストローラ75に代えてレジストゲート及びスキューリング機構を設けても良い。この場合には、シート搬送装置100が、中間転写ベルト15上のトナー像が2次転写部に到達するタイミングで、シートSが2次転写部に到達する様にシートSを搬送する。本実施形態では、シート搬送装置100はシートSを一定の速度で搬送するが、搬送速度を可変に制御する様に構成しても良い。

#### 【0026】

また、本実施形態に係る画像形成装置101は中間転写ベルト15上に形成されるカラートナー像をシートSに転写する構成であるが、複数の感光ドラム71に形成された単色トナー像をシートSに直接重ねて転写する構成であっても良い。また、本発明はモノクロ画像形成装置にも適用可能である。

20

#### 【0027】

図2は、実施形態に係る画像形成装置101の要部の概略構成を例示する図である。

#### 【0028】

図2に示す様に、画像形成装置101には、シートSの搬送経路にシート搬送装置100が設けられている。

#### 【0029】

シート搬送装置100は、シートSを二次転写装置77に搬送すると共に、シートSの搬送方向の長さ、搬送方向に直交する幅方向の長さを計測し、シートSの形状を算出する。

30

#### 【0030】

シート搬送装置100は、両面印刷時に一方の面(表面)への画像形成前のシートSの形状、画像転写及び定着して一方の面(表面)への画像形成後に反転して搬送されるシートSの形状を計測し、画像形成前後におけるシートSの形状変化を求める。画像形成装置101は、シート搬送装置100において求められる両面印刷時のシートSの形状変化に基づいて、シートSの他方の面(裏面)に印刷する画像サイズをシート形状に合わせて倍率補正することで、表裏見当精度を向上させることができる。

#### 【0031】

ここで、シートSの両面印刷時において、シートSは表面印刷で定着装置50を通過する時に加熱及び加圧されることで伸縮して変形し、定着装置50を通過した後も温度の低下と共に変形し続ける。したがって、シートSの形状を求めて裏面側に印刷する画像の倍率補正を高精度に行うためには、画像をシートSに転写する直前でシートSの形状を求めることが望ましく、シート搬送装置100は、二次転写装置77の直上流に設けることが好ましい。

40

#### 【0032】

<シート搬送装置の構成>

本実施形態に係る画像形成装置101のシート搬送装置100の構成を説明する。図3はシート搬送装置100の断面概略図であり、図4はシート搬送装置100の上面概略図である。

50

## 【0033】

シート搬送装置100は、搬送手段の一例として、図示しない駆動手段（例えばモータ等）の駆動力を受けて回転駆動する駆動ローラ12、駆動ローラ12との間でシートSを挟持して従動回転する従動ローラ11を有する。

## 【0034】

また、従動ローラ11及び駆動ローラ12のシート搬送方向上流側には、レジストローラ75が設けられている。従動ローラ11及び駆動ローラ12のシート搬送方向下流側には、二次転写装置77が設けられている。

## 【0035】

なお、図4に示す様に、従動ローラ11のシートSの搬送方向に直交する幅方向の長さWrは、シート搬送装置100が対応するシートSの最小幅Wsよりも小さく構成されている。したがって、従動ローラ11は、シートSの搬送時には駆動ローラ12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、シートSの搬送時において従動ローラ11は、駆動ローラ12の影響を受けることなく、後述する方法によりシートSの搬送距離又は搬送方向の長さをより正確に求めることが可能になる。

10

## 【0036】

シート搬送装置100の従動ローラ11の回転軸上には、図3及び図4に示す様に、ロータリーエンコーダ18が設けられている。不図示のパルス計数手段が、回転するエンコーダディスク18aに形成されているスリットを検知してエンコーダセンサ18bが発生するパルス信号を計数することで、シートSの搬送量として従動ローラ11の回転量を計測する。

20

## 【0037】

なお、本実施形態では、ロータリーエンコーダ18を従動ローラ11の回転軸上に設けているが、駆動ローラ12の回転軸上に設けても良い。なお、ロータリーエンコーダ18を取り付けるローラの径は小径である程、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の搬送距離又は搬送方向長さを高精度に求めることができなるため好ましい。

## 【0038】

また、ロータリーエンコーダ18を取り付ける従動ローラ11又は駆動ローラ12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。

30

## 【0039】

従動ローラ11及び駆動ローラ12のシートSの搬送方向の上流側及び下流側近傍には、センサ3,4が設けられている。センサ3,4は、搬送されるシートS端部の通過を検知する。センサ3,4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。

## 【0040】

従動ローラ11及び駆動ローラ12のシートSの搬送方向下流側のセンサ3は、シートSの先端部通過を検知する下流側検知手段としてのスタートトリガセンサ3である。また、従動ローラ11及び駆動ローラ12のシートSの搬送方向上流側のセンサ4は、シートSの後端部通過を検知する上流側検知手段としてのストップトリガセンサ4である。

40

## 【0041】

スタートトリガセンサ3及びストップトリガセンサ4は、図4に示す様に、シートSの搬送方向に直交する幅方向位置が略同一に設けられている。この様に設けることで、シートSの搬送姿勢（搬送方向に対するスキューリング）の影響を最小にし、より正確にシートSの搬送距離の計測を行うことが可能になる。

## 【0042】

なお、本実施形態では2つのセンサ3,4を、シートSの搬送方向に直交する幅方向の中央位置に配置しているが、シートSが通過する領域内であれば、中央位置から幅方向の

50

いずれかの方向にずらして配置することもできる。

**【0043】**

また、シート搬送装置100は、シートSの搬送方向においてレジストローラ75と従動ローラ11との間に、ラインセンサ5を有する。ラインセンサ5は、記録媒体幅計測手段の一例であり、搬送されるシートSの幅方向両端部の位置を検出する。本実施形態では、ラインセンサ5として、シートSの幅方向両端部にそれぞれ1つずつラインセンサを設けているが、シートSの幅以上の長さを有する1つのラインセンサで、シートSの幅方向両端部の位置を検出しても良い。また、シートSの幅方向両端部の位置を計測可能であれば、例えばシートSの幅方向両端部に接触する突き当部材を設け、突き当部材の変位量に基づいて、シートSの幅を計測する構成であっても良い。

10

**【0044】**

図3及び図4に示す距離Aは、シートSの搬送経路におけるスタートトリガセンサ3と従動ローラ11及び駆動ローラ12との間の距離であり、距離Bはストップトリガセンサ4と従動ローラ11及び駆動ローラ12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。

**【0045】**

駆動ローラ12は、図3に示す矢印方向に回転しており、従動ローラ11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12に従動回転し、シートSを搬送する場合には、シートSにより従動回転する。従動ローラ11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18からパルスが発生する。

20

**【0046】**

ロータリーエンコーダ18に接続する不図示のパルス計数手段が、搬送量計測手段の一例として、ロータリーエンコーダ18から出力されるパルスを計数することで、従動ローラ11及び駆動ローラ12によるシートSの搬送量を計測する。

**【0047】**

シート搬送装置100は、以上で説明した構成を有し、シートSの搬送時にシートSの搬送距離又は搬送方向の長さ、搬送方向に直交する幅方向の長さを求めることができる。

**【0048】**

<画像形成装置の機能構成>

図5は、実施形態に係る画像形成装置101の機能構成を例示するブロック図である。

30

**【0049】**

図5に示す様に、画像形成装置101は、スタートトリガセンサ3、ストップトリガセンサ4、ラインセンサ5、ロータリーエンコーダ18、シート形状算出手段20、パルス計数手段21、搬送距離算出手段22、画像データ補正手段23を有する。

**【0050】**

シート形状算出手段20は、搬送距離算出手段22によるシートSの搬送方向長さの算出結果及びラインセンサ5による幅方向の長さの計測結果に基づいて、シートSの形状を算出する。

**【0051】**

パルス計数手段21は、従動ローラ11に設けられているロータリーエンコーダ18のエンコーダディスク18aが回転することによってエンコーダセンサ18bから発生されるパルス信号を計数し、シートSの搬送量として従動ローラ11の回転量を計測する。

40

**【0052】**

搬送距離算出手段22は、スタートトリガセンサ3及びストップトリガセンサ4によるシートSの検知結果と、パルス計数手段21によって計測される従動ローラ11の回転量に基づいて、シートSの搬送距離又は搬送方向の長さを算出する。

**【0053】**

画像データ補正手段23は、補正手段の一例であり、シート形状算出手段20によって算出されたシートSの形状に基づいて、画像形成装置101がシートSに形成する画像サイズを補正する。

50

## 【0054】

画像形成装置101は、シート形状算出手段20によって算出されるシートSの形状に基づいて、画像データ補正手段23が画像データを補正することで、シートSの両面印刷において裏表見当精度の高い画像を印刷することが可能である。

## 【0055】

<シート形状の算出>  
(シート搬送方向長さ)

次に、画像形成装置101におけるシートSの搬送距離及び搬送方向の長さを算出する方法について説明する。

## 【0056】

図6に、本実施形態におけるスタートトリガセンサ3、ストップトリガセンサ4及びロータリーエンコーダ18の出力例を示す。

## 【0057】

上述した様に、従動ローラ11が回転すると、従動ローラ11の回転軸上に設けられたロータリーエンコーダ18からパルス信号が発生する。

## 【0058】

図6に示す例では、シートSの搬送開始後、時間t1にてストップトリガセンサ4がシートSの先端部通過を検知し、時間t2にてスタートトリガセンサ3がシートSの先端部通過を検知している。

## 【0059】

続いて、時間t3にてストップトリガセンサ4がシートSの後端部通過を検知し、時間t4にてスタートトリガセンサ3がシートSの後端部通過を検知している。

## 【0060】

この時、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3が検知してから、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4が検知するまでのパルスカウント時間に、パルス計数手段21がロータリーエンコーダ18のパルス計数を行う。

## 【0061】

ロータリーエンコーダ18が設けられた従動ローラ11の半径をrとし、従動ローラ11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、時間t2から時間t3の間のシートSの搬送距離Ldは、下式(1)により求めることができる。

## 【0062】

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

n : 計数されたパルス数

N : 従動ローラ11の1周分のエンコーダパルス数 [ / r ]

r : 従動ローラ11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12)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12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18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。

## 【0063】

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22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11及び駆動ローラ12によるシートSの搬送距離Ldを高精度に求めることができる。

## 【0064】

また、搬送距離算出手段22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。

10

20

30

40

50

## 【0065】

搬送距離算出手段22は、例えば、画像形成装置101における画像形成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。

## 【0066】

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

n1：熱定着前のシートSの搬送時に計数されたパルス数

n2：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。

## 【0067】

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n1=18816だった場合のシートSの搬送距離L1は、

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

となる。

## 【0068】

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、n2=18759だった場合のシートSの搬送距離L2は、

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

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、シートSの表裏の搬送距離の算出結果から、シートSの伸縮率R(シートSの表裏長さの相対比)を、

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

として求めることができる。

## 【0069】

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、画像データ補正手段23が、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ことになる。

## 【0070】

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。

## 【0071】

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。

## 【0072】

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

なお、式(1)で求められる搬送距離Ldに、図3に示すスタートトリガセンサ3とストップトリガセンサ4との間の距離aを加えると、シートSの搬送方向の長さLpとなる。

## 【0073】

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

a：スタートトリガセンサ3とストップトリガセンサ4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22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Ld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Lpを求めることができる。

## 【0074】

また、搬送距離算出手段22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

10

20

30

40

50

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。

【0075】

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

以上で説明した様に、画像形成装置101の搬送距離算出手段22は、高精度にシートSの搬送距離又は搬送方向の長さを求めることが可能であり、必要に応じて画像形成前後における伸縮率Rを求めることが可能である。

【0076】

なお、シートSの搬送方向の長さは、例えば搬送距離算出手段22が、スタートトリガセンサ3又はストップトリガセンサ4がシートSの搬送方向先端を検知してから後端を検知するまでの時間間隔と、搬送手段によるシートSの搬送速度とに基づいて求めて良い。

10

【0077】

(シート幅方向の長さ)

次に、画像形成装置101におけるシートSの搬送方向に直交する幅方向の長さを計測する方法について説明する。

【0078】

本実施形態では、シートSの一方の面への画像形成前に、シートSの搬送方向の先端付近及び後端付近の2箇所で幅方向の長さ(以下、「幅」という)を計測し、次に画像形成後に反転して搬送されるシートSに対して同様に2箇所で幅の計測を行う。

20

【0079】

図7は、実施形態におけるシートSの幅計測位置を例示する図である。図7は、シート搬送装置100のうち、スタートトリガセンサ3、従動ローラ11及び駆動ローラ12、レジストローラ75等を省略して示している。

【0080】

ラインセンサ5は、ストップトリガセンサ4がシートSの搬送方向先端を検知してから時間T1経過後(図7(a))、及び時間T2経過後(図7(b))に、シートSの幅を計測する。

【0081】

ここで、ストップトリガセンサ4がシートSの搬送方向先端を検知してから時間T1経過時におけるシートSの搬送方向先端から幅計測位置までの距離をcとし、時間T2経過時におけるシートSの搬送方向先端から幅計測位置までの距離をdとする。この時、距離cと距離dの合計値がシートSの搬送方向の長さ  $L_p$  とほぼ等しくなる様に、時間T1及びT2を設定する。

30

【0082】

上記の条件でシートSの幅を計測した時のシートSの搬送状態を図8に示す。

【0083】

図8(a)は、シートSの一方の面への画像形成前にシートの幅を計測した後の状態であり、シートSの搬送方向先端から距離cの位置Pc1及び距離dの位置Pd1で、それぞれシートSの幅の計測が行われている。

40

【0084】

図8(b)は、シートSに両面印刷を行うために、シートSがシート反転路93でスイッチバックされ、両面搬送路94で再びシート搬送装置100に搬送される状態を示している。図8(b)に示す様に、シートSはシート反転路93でスイッチバックされることにより、搬送方向の先端と後端を入れ替わると共に、シート搬送装置100には裏表が反転された状態で搬送されることになる。したがって、スイッチバックされたシートSは、幅計測位置Pd1側が搬送方向先端、幅計測位置Pc1側が搬送方向後端になって搬送される。

【0085】

図8(c)は、シートSの一方の面への画像形成後であって、他方の面への画像形成前にシートSの幅を計測した後のシートSの搬送状態である。シートSは、シート搬送装置

50

100を再び通過する際に、シートSの搬送方向先端からの距離c及び距離dで、ラインセンサ5による幅の計測が行われる。ここで、シートSの搬送方向先端から距離cの幅計測位置をP<sub>c</sub>2、距離dの幅計測位置をP<sub>d</sub>2とする。この時、幅計測位置P<sub>c</sub>2は画像形成前の幅計測位置P<sub>d</sub>1に、幅計測位置P<sub>d</sub>2は画像形成前の幅計測位置P<sub>c</sub>1に対応し、それぞれシートSの搬送方向の一端から略同一となる計測位置で、画像形成前後にシートSの幅を計測することとなる。

#### 【0086】

上記した例では、合計がシートSの搬送方向の長さL<sub>p</sub>となる搬送方向先端からの距離cと距離dでシートSの幅を計測することで、画像形成前後においてシートSの先端検知後に幅計測を行う時間T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>の設定を変えずに、反転搬送されるシートSの搬送方向の一端から略同一となる計測位置でのシートSの幅計測が可能になっている。10

#### 【0087】

なお、シートSは搬送方向にも伸縮する場合があるため、画像形成前後において正確に同一位置でシートSの幅を計測できなくなる可能性があるが、画像形成前後においてシートSの一端からの距離が略同一となる位置で幅の計測が可能であれば問題は無い。

#### 【0088】

例えば、A3サイズ（幅297mm、長さ420mm）のシートSを搬送する場合において、一方の面への画像形成後の収縮率が搬送方向先端側で幅0.3%、搬送方向後端側で幅0.5%、長さ0.5%で台形状に収縮した例を考える。この場合には、シートSの収縮によって、画像形成前後における幅の計測位置がずれて幅の計測値に誤差が生じることになる。しかし、幅の計測位置が搬送方向に5mmずれたとしても、この場合において幅の計測値の変化量は0.007mmであり、実質的に影響はないことから、画像形成前後における幅の計測位置は、シートSの一端からの距離が略同一となる位置であれば問題はない。20

#### 【0089】

また、シート搬送経路においてシート搬送装置100の上流側でシートSの搬送方向長さL<sub>p</sub>を計測する手段を設け、計測されたシートSの搬送方向長さに基づいて、シートSの先端検知後に幅計測を行うまでの時間間隔を調整しても良い。画像形成前後におけるシートSの幅計測を正確に同一位置で行うことが可能になる。

#### 【0090】

図9は、実施形態におけるシートの幅計測結果を例示する図である。画像形成前のシートS1の形状を破線で、画像形成後のシートS2の形状を実線で示している。30

#### 【0091】

図9に示す様に、画像形成前におけるシートS1の幅計測位置P<sub>c</sub>1の両端部をそれぞれP<sub>c</sub>f1, P<sub>c</sub>r1とし、幅計測位置P<sub>d</sub>1の両端部をそれぞれP<sub>d</sub>f1, P<sub>d</sub>r1とする。また、画像形成後におけるシートS2の幅計測位置P<sub>c</sub>2の両端部をそれぞれP<sub>c</sub>f2, P<sub>c</sub>r2とし、幅計測位置P<sub>d</sub>2の両端部をそれぞれP<sub>d</sub>f2, P<sub>d</sub>r2とする。  
【0092】

この時、画像形成前のシートSの搬送方向先端から距離cの幅計測位置での、シート幅変化量W<sub>c</sub>は、P<sub>c</sub>f1を基準位置（用紙幅方向片側基準）とする場合には、以下の式で求めることができる。40

#### 【0093】

$$W_c = (P_d f 2 - P_c f 1) / DPI + (P_c r 1 - P_d r 2) / DPI$$

また、画像形成前のシートSの搬送方向先端から距離dの幅計測位置での、シート幅変化量W<sub>d</sub>は、同様にP<sub>c</sub>f1を基準位置（用紙幅方向片側基準）とする場合には、以下の式で求めることができる。

#### 【0094】

$$W_d = (P_c f 2 - P_d f 1) / DPI + (P_d r 1 - P_c r 2) / DPI$$

ここで、P<sub>c</sub>f1, P<sub>c</sub>r1, P<sub>d</sub>r1, P<sub>d</sub>r2, P<sub>c</sub>f1, P<sub>c</sub>r2, P<sub>d</sub>f2, P<sub>d</sub>r2はそれぞれラインセンサ5の画素[dot]で表されるシートSの幅方向端部位50

置、DPIはラインセンサ5の画素分解能 [dot/inch] (1inch=25.4mm)である。

#### 【0095】

例えば、

```
Pdf2 - Pcf1 = 3 [dot]
Pcr1 - Pdr2 = 5 [dot]
Pcf2 - Pdf1 = 4 [dot]
Pdr1 - Pcr2 = 6 [dot]
DPI = 300 [dot/inch]
```

であった場合には、

$$\begin{aligned} Wc &= (P_{df2} - P_{cf1}) / DPI + (P_{cr1} - P_{dr2}) / DPI \\ &= 3 / 300 + 5 / 300 \\ &0.027 [inch] \\ &0.68 [mm] \\ Wd &= (P_{cf2} - P_{df1}) / DPI + (P_{dr1} - P_{cr2}) / DPI \\ &= 4 / 300 + 6 / 300 \\ &0.033 [inch] \\ &0.85 [mm] \end{aligned}$$

となり、一方の面に画像が形成されたシートSの幅は、定着装置50の加熱や加圧の影響により、搬送方向の一端側で約0.68mm、他端側で約0.85mm収縮していることが分かる。

10

20

#### 【0096】

以上で説明した様に、シート搬送装置100は、シートSの一方の面への画像形成前後における形状変化を求めることができる。また、画像形成前後において、シートSの一端からの距離が同一となる位置で幅計測を行うことで、各位置におけるシートSの変形量を精度良く求めることができる。

#### 【0097】

なお、上記した例では、合計がシートSの搬送方向の長さLpとなる搬送方向先端からの距離cと距離dでシートSの幅を計測する場合について説明したが、搬送方向先端から幅計測位置までの距離の合計がシートSの搬送方向の長さLpと異なっていても良い。この場合には、画像形成前後における幅計測位置がシートSの一端からの距離が同一になる様に、トップトリガセンサ4がシートSの搬送方向先端を検知してから幅計測位置までの時間間隔を、画像形成前後において異なる値に設定する。

30

#### 【0098】

例えば、図10(a)に示す様に、画像形成前においてシートSの搬送方向先端から距離e及び距離f(e+f=Lp)の計測位置Pe1、Pf1でシートSの幅を計測する場合を考える。この場合には、図10(b)に示す様に、一方の面への画像形成後にはシートSの搬送方向先端からの距離(Lp-f)及び距離(Lp-e)となる位置で幅計測を行う様に、トップトリガセンサ4がシートSを検知してから幅計測を行うまでの時間間隔を適宜設定する。この様に、搬送方向先端を検知してから幅計測を行うまでの時間間隔を適宜設定することで、画像形成前後における幅計測位置をシートSの一端からの距離が同一になる様に設定できる。

40

#### 【0099】

なお、シートSの幅計測位置は、画像形成前後においてそれぞれ1箇所ずつであっても良く、3箇所以上ずつ計測しても良い。何れの場合も、画像形成前後において、シートSの一端からの距離が同一になる計測位置でシートSの幅を計測することで、シートSの形状をより精度良く求めることが可能になる。また、幅計測を複数箇所で行うことで、シートSの形状をさらに精度良く求めることが可能になる。

#### 【0100】

また、例えばラインセンサ5が各計測位置においてそれぞれ数mmの範囲内でシートS

50

の幅を複数点計測し、平均値をシートSの幅方向端部位置として求めて良い。シートSの幅方向両端部には、微小な凹凸があるため、複数点の平均値を求めることで、より精度良くシートSの幅を計測することが可能になる。

#### 【0101】

以上で説明した方法により、シート搬送装置100はシートSの搬送方向長さ及び搬送方向に直交する幅方向の長さを求めることができる。画像形成装置101のシート形状算出手段20は、シートSの搬送方向の長さ及び幅方向の長さに基づいてシートSの形状を算出し、画像データ補正手段23がシートSの形状に応じてシートSの他方の面（裏面）に印刷する画像の倍率補正を行う。

#### 【0102】

##### <画像データ補正方法>

次に、シート形状算出手段20にて求められたシートSの形状に基づく画像倍率補正の処理手順を説明する。本実施形態では、シート形状算出手段20によるシートSの形状の算出は、二次転写ローラ14の直前（シートS搬送方向における直上流）で行われる。したがって、算出したシートSの形状に基づく露光データサイズや露光タイミングへの反映は、形状を算出したシートS自身ではなく、後続のシートSの画像データ等に対して行う。

#### 【0103】

画像形成装置101の露光装置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、感光ドラム71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。

#### 【0104】

前記データバッファ部は、例えばコントローラ等のホスト装置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。

#### 【0105】

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。

#### 【0106】

前記画像倍率補正部は、シート搬送装置100のシート形状算出手段20にて算出されるシート形状から、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。

#### 【0107】

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。

#### 【0108】

前記発光デバイスは、半導体レーザ、半導体レーザアレイ、面発光レーザ等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ドラム71に光を照射して静電潜像を形成する。

#### 【0109】

以上で説明した様に、画像形成装置101では、画像データ補正手段23が、シート形状算出手段20によって算出されたシートSの形状に合わせてシートSに印刷する画像データを補正することで、シートSの形状に合わせて画像を印刷することができる。したがって、表面印刷後に定着装置50を通過したことで変形したシートSの裏面印刷において、印刷画像の倍率補正を高精度に行うことが可能であり、表裏見当精度を向上させることが可能である。

#### 【0110】

10

20

30

40

50

以上で説明した様に、本実施形態に係る画像形成装置 101 によれば、シート S の一方の面への画像形成前後においてシート S の搬送方向の一端からの距離が略同一となる計測位置で幅を計測することで、シート形状を高精度に求めることが可能である。したがって、画像形成装置 101 は、高精度に求められたシート形状に基づいて画像倍率補正を行うことで、印刷画像の表裏見当精度を向上させることができになる。

#### 【0111】

以上、実施形態に係る画像形成装置について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能である。

#### 【符号の説明】

##### 【0112】

- 3 スタートトリガセンサ（下流側検知手段）
- 4 ストップトリガセンサ（上流側検知手段）
- 5 ラインセンサ（記録媒体幅計測手段）
- 1 1 従動ローラ（記録媒体搬送手段）
- 1 2 駆動ローラ（記録媒体搬送手段）
- 2 1 パルス計数手段（搬送量計測手段）
- 2 2 搬送距離算出手段
- 2 3 画像データ補正手段（補正手段）
- 7 5 レジストローラ（レジスト手段）
- 7 7 二次転写装置（転写手段）
- 9 3 シート反転路（反転搬送手段）
- 9 4 両面搬送路（反転搬送手段）

101 画像形成装置

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

##### 【0113】

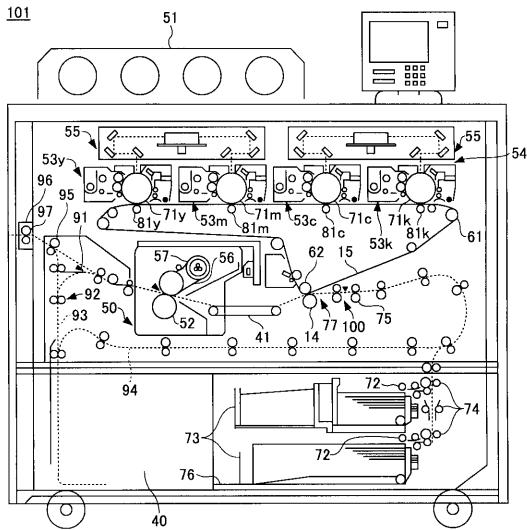
【特許文献 1】特開 2004 - 347842 号公報

10

20

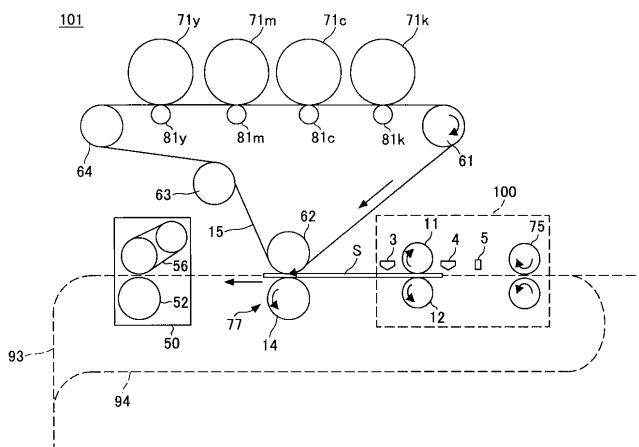
【図1】

実施形態に係る画像形成装置の概略構成を例示する図



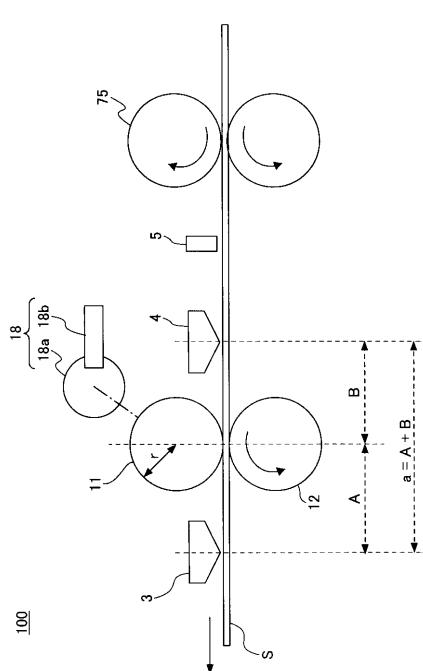
【図2】

実施形態に係る画像形成装置の要部の概略構成を例示する図



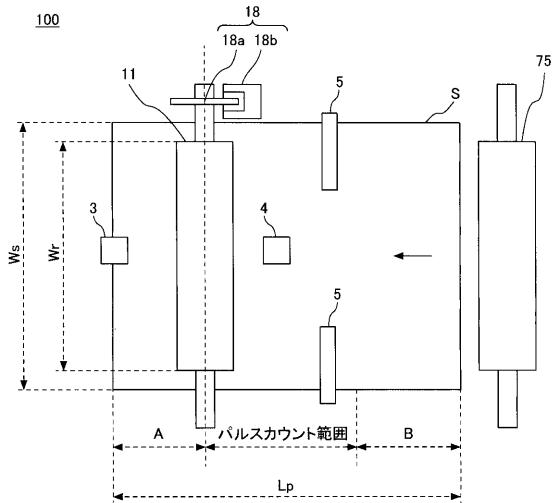
【図3】

実施形態におけるシート搬送装置の構成を例示する断面概略図



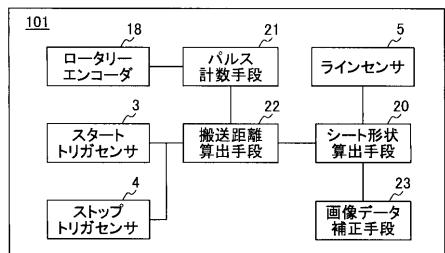
【図4】

実施形態におけるシート搬送装置の構成を例示する上面概略図



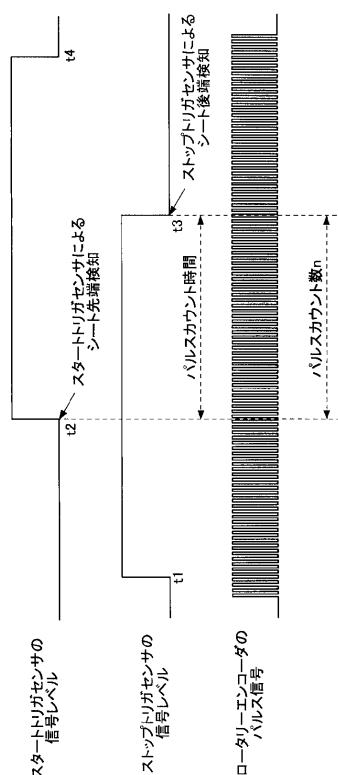
【図5】

実施形態に係る画像形成装置の機能構成を例示するブロック図



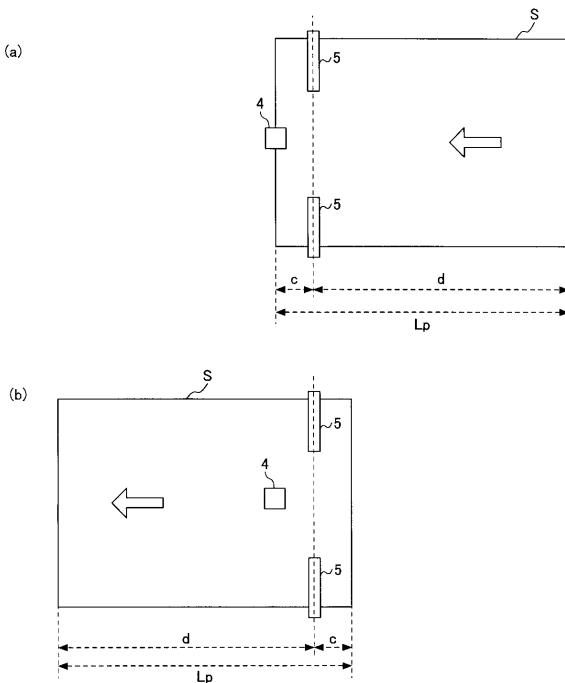
【図6】

実施形態におけ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



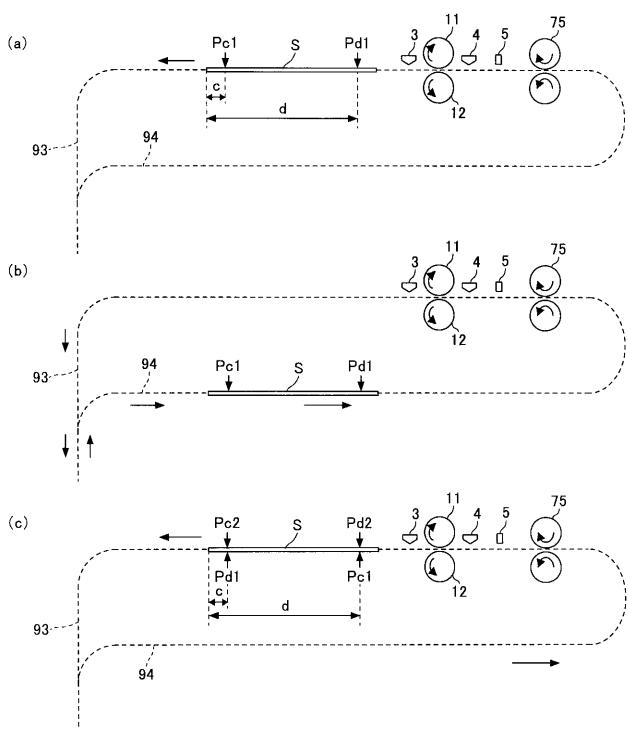
【図7】

実施形態におけるシートの幅計測位置を例示する図



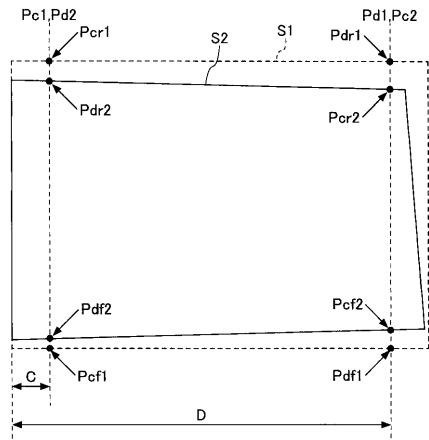
【図8】

実施形態におけるシートの搬送状態と幅計測位置とを例示する図



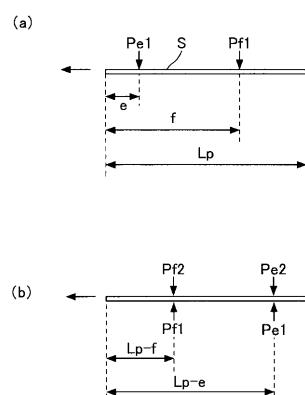
【図9】

実施形態におけるシートの幅計測結果を例示する図



【図10】

実施形態におけるシートの幅計測位置の他の例を示す図



---

フロントページの続き

(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 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

F ターム(参考) 2H270 KA05 LC07 LC10 LC12 LD02 LD03 LD08 LD15 MC19 MC21

MC23 MC24 MD01 MD02 MF14 ZC03 ZC04 ZC06