

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5544799号
(P5544799)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 5 H	7/02	(2006.01)	B 6 5 H 7/02
G 0 3 G	21/00	(2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 7 0
G 0 3 G	15/00	(2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 1 8

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-212940 (P2009-212940)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成21年9月15日 (2009.9.15)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2011-63332 (P2011-63332A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成23年3月31日 (2011.3.31)	(74) 代理人	100096884
審査請求日	平成24年8月17日 (2012.8.17)		弁理士 末成 幹生
		(72) 発明者	風間 敏之
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	諸藤 康治
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	加藤 健
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録材の長さ測定装置、画像形成装置およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

搬送される記録材に接触し回転する回転体と、
前記記録材の移動する方向に追従して揺動する状態で前記回転体を支持する支持手段と

、
前記回転体の回転に基づいて前記記録材の長さを測定する長さ測定手段と、
前記記録材の回転および斜行の少なくとも一方を検出する検出手段と、
前記検出手段の出力に基づいて前記長さ測定手段が測定した測定値を補正する補正手段と

を備えることを特徴とする記録材の長さ測定装置。

10

【請求項2】

前記記録材の回転は、前記記録材の前端の異なる位置を検出する第1および第2の検出手段により検出され、

前記記録材の斜行は、前記記録材の側端の位置を検出する側端検出手段により検出されることを特徴とする請求項1に記載の記録材の長さ測定装置。

【請求項3】

前記揺動の角度を検出する揺動角度検出手段と、

前記側端検出手段に基づいて得られた斜行の角度と、前記揺動角度検出手段に基づいて得られた揺動角度とを比較する比較手段と

を備えることを特徴とする請求項2に記載の記録材の長さ測定装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 および前記第 2 の検出手段は、前記記録材の後端の異なる位置を検出する機能を有し、

前記比較手段における前記比較の結果に基づいて、前記補正手段は、前記長さ測定手段が測定した測定値を補正する処理を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の記録材の長さ測定装置。

【請求項 5】

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

前記記録材の長さを測定する請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の記録材の長さ測定装置と、

前記記録材の長さ測定装置が測定した測定値に基づき、画像形成手段を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記記録材の回転が行われつつある状態での搬送を検出する搬送検出手段と、

前記搬送検出手段の出力に基づき、前記測定値に基づく前記画像形成手段の制御を行うか否かの判定を行う判定手段と

を備え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】

コンピュータに、

支持手段により支持され、搬送される記録材に接触し回転する回転体の回転に基づいて前記記録材の長さを算出させる算出処理と、

前記記録材の回転および斜行の少なくとも一方を検出する検出処理と、

前記検出の結果に基づいて、前記算出した値に対する補正を行う補正処理と

を実行させ、

前記支持手段は、前記記録材の移動する方向に追従して揺動する状態で前記回転体を支持していることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材の長さ測定装置、画像形成装置およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、画像形成装置における搬送されるシートのシート長の検出精度を高めるために、シートセンサをシートの前端が通過した前端通過時刻および後端が通過した後端通過時刻、シートのスキューを補正した状態のスキュー補正シートの搬送速度に基づいてシートの搬送方向のシート長を検出する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 112543 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、回転や斜行している状態で搬送される記録材の長さを測定する際に、回転や斜行の測定への影響を補正する技術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】

【0005】

請求項 1 に記載の発明は、搬送される記録材に接触し回転する回転体と、前記記録材の

10

20

30

40

50

移動する方向に追従して揺動する状態で前記回転体を支持する支持手段と、前記回転体の回転に基づいて前記記録材の長さを測定する長さ測定手段と、前記記録材の回転および斜行の少なくとも一方を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に基づいて前記長さ測定手段が測定した測定値を補正する補正手段とを備えることを特徴とする記録材の長さ測定装置である。

【0006】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記記録材の回転は、前記記録材の前端の異なる位置を検出する第1および第2の検出手段により検出され、前記記録材の斜行は、前記記録材の側端の位置を検出する側端検出手段により検出されることを特徴とする。

10

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記揺動の角度を検出する揺動角度検出手段と、前記側端検出手段に基づいて得られた斜行の角度と、前記揺動角度検出手段に基づいて得られた揺動角度とを比較する比較手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記第1および前記第2の検出手段は、前記記録材の後端の異なる位置を検出する機能を有し、前記比較手段における前記比較の結果に基づいて、前記補正手段は、前記長さ測定手段が測定した測定値を補正する処理を行うことを特徴とする。

20

【0010】

請求項5に記載の発明は、記録材に画像を形成する画像形成手段と、前記記録材の長さを測定する請求項1～4のいずれか一項に記載の記録材の長さ測定装置と、前記記録材の長さ測定装置が測定した測定値に基づき、画像形成手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置である。

30

【0011】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記記録材の回転が行われつつある状態での搬送を検出する搬送検出手段と、前記搬送検出手段の出力に基づき、前記測定値に基づく前記画像形成手段の制御を行うか否かの判定を行う判定手段とを備えることを特徴とする。

【0012】

請求項7に記載の発明は、コンピュータに、支持手段により支持され、搬送される記録材に接触し回転する回転体の回転に基づいて前記記録材の長さを算出させる算出処理と、前記記録材の回転および斜行の少なくとも一方を検出する検出処理と、前記検出の結果に基づいて、前記算出した値に対する補正を行う補正処理とを実行させ、前記支持手段は、前記記録材の移動する方向に追従して揺動する状態で前記回転体を支持していることを特徴とするプログラムである。

40

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、回転や斜行している状態で搬送される記録材の長さを測定する際に、回転や斜行の測定への影響を補正する技術が提供される。また、請求項1に記載の発明によれば、記録材と回転体との間の滑りが抑えられる。

【0014】

50

請求項 2 に記載の発明によれば、記録材の回転を検出する手段と、記録材の斜行を検出する手段とが提供される。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 に記載の発明によれば、回転し、且つ、斜行した状態を判別することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 に記載の発明によれば、長方形以外の形状を有する記録材の用紙長の測定が行える。

10

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の発明により得られた記録材の長さの値を利用した画像形成を行える画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の発明によれば、回転しつつ搬送される記録材から測定された用紙長の値を用いた場合の画像形成位置の誤差の増大を抑えることができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の発明によれば、搬送される記録材の回転や斜行がある場合における記録材の長さの測定精度を高めることができるプログラムが提供される。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 実施形態の画像形成装置の概念図である。

【 図 2 】 用紙長の測長を行う部分の概念図である。

【 図 3 】 用紙の回転と斜行の様子を説明する概念図である。

【 図 4 】 制御系のブロック図である。

【 図 5 】 用紙長の測長の原理を示す原理図である。

30

【 図 6 】 実施形態における処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 実施形態における処理の手順を示すフローチャートである。

【 図 8 】 実施形態における処理の手順を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

1 . 第 1 の実施形態

(画像形成装置)

図 1 は、実施形態の画像形成装置の概念図である。図 1 には、画像形成装置 3 0 が示されている。画像形成装置 3 0 は、記録材の一例である用紙を供給する用紙供給ユニット 2 0 0 と、画像形成手段の一例である画像形成ユニット 3 0 0 と、定着装置 4 0 0 を備えている。

40

【 0 0 2 3 】

用紙供給ユニット 2 0 0 は、複数枚の用紙を収めた用紙収納装置 2 1 と、用紙収納装置 2 1 から用紙を図の左方向に送り出す図示省略した送り出し機構と、この送り出し機構から送り出された用紙を図の左方向に搬送する搬送ロール 2 2 を備えている。用紙は、シート状の記録材であり、この例では、紙の場合を説明する。記録材は、紙に限定されず、シート状の樹脂材料（例えば O H P 用紙等）や樹脂コーティングがされた紙材であってもよい。

【 0 0 2 4 】

画像形成ユニット 3 0 0 は、用紙供給ユニット 2 0 0 から送り出された用紙を画像形成

50

ユニット300内に取り込む搬送ロール301を備えている。搬送ロール301の下流側には、搬送ロール301から送り出された用紙または後述する搬送ロール315から送り出された用紙を、二次転写部303に向けて送り出す搬送ロール302が配置されている。二次転写部303は、転写ロール306と対向ロール307を備え、その間に転写ベルト305と用紙を挟むことで、用紙上に転写ベルト305上のトナー像を転写する。

【0025】

符号308は、二次転写部303に向かって搬送される用紙を光学的に検出する用紙検出センサである。用紙検出センサ308は、搬送されてくる用紙を光学的に検出する。用紙検出センサ308は、用紙の搬送経路304上における位置を検出し、その結果を後述するコントローラ321に出力する。

10

【0026】

二次転写部303の下流側には、加熱と加圧により、用紙上のトナー像を用紙上に定着させる定着装置400が配置されている。定着装置400の下流側には、搬送ロール311が配置されている。搬送ロール311は、定着装置400から送り出された用紙を装置外または搬送ロール312に向けて送り出す。

【0027】

用紙の両面への画像の形成を行う場合、最初の面（第1面）への画像の形成が終わった段階（定着処理が終了した段階）で搬送ロール311は、搬送ロール312に用紙を送り出す。この用紙は、反転装置313に送られる。反転装置313は、送り込まれた用紙を搬送ロール312に向かって送り返し（スイッチバックさせ）、搬送ロール312は、反転装置313から排出された用紙を搬送経路314に送り出す。この際、搬送経路314を搬送される用紙は、最初に搬送経路304を搬送された場合と表裏が反転した状態となる。

20

【0028】

搬送経路314には、後述する用紙情報検出部100が配置されている。用紙情報検出部100において検出された各種の情報に基づいて用紙の搬送方向における長さが算出される。用紙情報検出部100が検出する情報およびそれに関連した演算の内容については後述する。

【0029】

用紙情報検出部100を通過した用紙は、搬送ロール315から搬送ロール302に送られ、さらに搬送経路304に送り出される。搬送経路304を再度搬送される用紙は、二次転写部303に送られ、第2面に対する画像の二次転写が行われる。

30

【0030】

この第2面に形成される画像の一次転写処理の制御および二次転写処理の制御は、用紙情報検出部100からの情報に基づいて算出した用紙の長さの情報に基づいて行われる。これは、第1面に形成された画像の影響で生じた用紙の寸法の変化に起因して、第2面に形成される画像の形成位置がずれるのを抑えるためである。

【0031】

画像形成ユニット300は、一次転写ユニット317、318、319および320を備えている。これら一次転写ユニットのそれぞれは、感光体ドラム、クリーニング装置、帯電装置、露光装置、現像装置および転写ロールを備えている。一次転写ユニット317、318、319および320は、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、K（ブラック）のトナー像を回転している転写ベルト305に重ねて転写する。これにより、Y M C Kのトナー像が重ねられ、カラーのトナー像が転写ベルト305上に形成される。

40

【0032】

以上説明した各構成要素の動作の制御は、コントローラ321において行われる。コントローラ321は、用紙の長さを測定するための各種の演算、更に用紙の変形を算出する演算を行う。また、コントローラ321は、用紙両面への画像の形成を行う際の第2面への画像形成処理に際して、用紙の寸法変化や変形を勘案した画像形成処理の制御を行う。

50

【 0 0 3 3 】

(用紙情報検出部)

図2は、図1の用紙情報検出部100の概念図である。図2(A)には、側面から見た状態が示され、図2(B)には、上面から見た状態が示されている。すなわち、図2(A)のZ軸方向から見た状態が、図2(B)に示され、図2(B)のY軸負の方向から見た状態が図2(A)に示されている。

【 0 0 3 4 】

図2には、用紙情報検出部100が示されている。用紙情報検出部100において、用紙101は、図の左から右方向(X軸正方向)に向かって搬送される。符号102は、測長用の回転体である測長ローラである。測長ローラ102は、回転軸103を備え、搬送される用紙101に接触し、回転する。

10

【 0 0 3 5 】

回転軸103には、回転角度に関する情報をパルス信号によって出力するロータリエンコーダ106の回転軸106aが連結されている。ロータリエンコーダ106の本体は、支持部材110を介して、支持アーム104に固定されている。

【 0 0 3 6 】

回転軸103は、支持アーム104に回転自在な状態で支持され、支持アーム104は、上下揺動軸105によって、回転軸103の部分が上下に揺動が可能な状態で左右揺動軸121に取り付けられている。左右揺動軸121は、図のZ軸方向(図2(B))の視点から見て、左右に回転する揺動を行う軸である。左右揺動軸121は、ロータリエンコーダ122の回転軸122aに連結されている。ロータリエンコーダ122は、画像形成ユニット300(図1参照)の筐体の一部123に取り付けられている。

20

【 0 0 3 7 】

この構造によれば、測長ローラ102は、揺動軸105を中心に図の上下方向に揺動することが可能とされている。この際、測長ローラ102の上下動に追従してロータリエンコーダ106も上下に揺動する。これにより、測長ローラ102の用紙101上面に追従しての接触が確保される。

【 0 0 3 8 】

図2における用紙101が図の左から右方向に向かって搬送される過程において、測長ローラ102に用紙101が接触する。この際、用紙101の移動に伴って用紙101に接触した測長ローラ102が図の反時計回り方向に回転する。この回転がロータリエンコーダ106によって検出され、回転角度に応じたパルス電気信号が、ロータリエンコーダ106から出力される。

30

【 0 0 3 9 】

また、用紙101がX軸方向に対して斜めに斜行した場合に、その斜行の向きに追従して、支持アーム104は、左右揺動軸121を軸とした図2(B)の視点で見た左右方向(符号130)への揺動を行う。この符号130により示される左右方向への揺動は、回転軸122aを介して、ロータリエンコーダ122により検出される。

【 0 0 4 0 】

すなわち、用紙101の搬送方向がX軸に対して斜めであっても、測長ローラ102の円周面の接線方向が用紙101の搬送方向に追従するように揺動130が生じる。このため、用紙101の移動方向に測長ローラの相対的な転がり方向を合わすことができ、両者間の滑りが減少し、測長ローラ102が用紙101の移動により正確に追従して回転する。

40

【 0 0 4 1 】

図2には、エッジセンサ107、エッジセンサ108およびエッジセンサ109が示されている。エッジセンサ107は、用紙101の搬送方向で捉えた測長ローラ102の上流側に配置され、エッジセンサ108は、測長ローラ102の下流側に配置されている。図2(B)において、エッジセンサ109はエッジセンサ108の陰に隠れている。

【 0 0 4 2 】

50

エッジセンサ107、108および109は、発光ダイオード（図示省略）とフォトダイオード（図示省略）を備えている。発光ダイオードから照射された光の反射光をフォトダイオードが検出することで、用紙101のエッジ部分（縁の部分）の検出が行われる。

【0043】

ここで、エッジセンサ107、108および109は、搬送されてくる用紙101の前側の縁（前端）と後側の縁（後端）を検出する。すなわち、エッジセンサ107の直下を用紙101の前端が通過する際、エッジセンサ107の出力は、非検出状態（出力レベル）から検出状態（出力Hレベル）へと出力が変化する。エッジセンサ107の直下を用紙101の後端が通過する際、エッジセンサ107の出力は、検出状態（出力Hレベル）から非検出状態（出力Lレベル）へと出力が変化する。これにより、エッジセンサ107による用紙101の前端と後端の光学的な検出が行われる。これは、エッジセンサ108、109の場合も同じである。なお、前方というのは、搬送方向で捉えた前の方向のことであり、後方というのは、その逆の方向のことである。

10

【0044】

エッジセンサ107と108は、測長ローラ102と協同して用紙長を測定する際に利用される。エッジセンサ108と109は、用紙101の前端の異なる部分を検出し、用紙101前端の延長方向が、X軸方向から傾いているか否か、更にどの程度傾いているかの情報を取得する。この例では、用紙101の搬送方向に対して直交する線上（Y軸上）にエッジセンサ108と109が配置されており、両エッジセンサの出力のタイミングを見ることで、搬送過程にある用紙101前端のY軸に対する傾きの状態を知ることができる。

20

【0045】

また同様の原理により、エッジセンサ108と109は、用紙101の後端の異なる部分を検出し、用紙101後端の延長方向が、Y軸の方向から傾いているか否か、更にどの程度傾いているかの情報を取得する。エッジセンサ108、109の出力に基づいて、用紙の回転（図2（B）の視点から見た回転）、用紙前端および後端の変形に関する情報を得ることができる。

【0046】

用紙情報検出部100は、イメージセンサ111を備えている。イメージセンサ111は、図のX軸方向に沿って搬送される用紙101の上方から見て右側の縁（側端）101aの位置（Y軸上における位置）を光学的に検出する。イメージセンサ111により、用紙101が斜行しているか否かに関する情報が得られる。

30

【0047】

（用紙の回転／斜行について）

図3は、搬送中の用紙の状態を誇張して示す概念図である。図3には、X軸方向（図の右方向）に用紙101が搬送される状態が概念的に示されている。図3（A）には、X軸方向（正規の状態）から角度 θ_1 回転し（スキューありの状態）、且つ、正規の状態から斜行していない状態で用紙101が搬送されている様子（つまりX軸方向に沿って搬送されている状態）が示されている。図3（B）には、用紙101が、正規の状態から回転せず、且つ、X軸方向に対して角度 θ_2 で斜行しつつ搬送されている様子が示されている。

40

【0048】

（補正の原理）

図3（A）の場合、測長ローラ102の回転からLAが得られる。しかしながら、用紙101が θ_1 回転しているため、実際の用紙長は、 $LA \cos \theta_1$ となる。図3（B）の場合は、測長ローラ102の回転からLBが得られる。しかしながら、用紙101が θ_2 の角度で斜行しているため、実際の用紙長は、 $LB \cos \theta_2$ となる。

【0049】

したがって、図3（A）の場合、 θ_1 が分かれば、測長ローラ106の回転から実際の用紙長を算出できる。この場合、 θ_1 は、エッジセンサ108、109の用紙前端の検出

50

時刻の差 t_1 、用紙の搬送速度 V_1 、エッジセンサ 108 と 109 との間隔 L_0 を用いて、 $\tan \theta_1 = V_1 \cdot t_1 / L_0$ から求められる。

【0050】

また、図3(B)の場合、 θ_2 が分かれば、測長ローラ 106 の回転から実際の用紙長を算出できる。ここで θ_2 は、イメージセンサ 111 の出力から得られる。イメージセンサ 111 は、用紙 101 の側端 101a の Y 軸上における位置を検出する。ある時間間隔 t_2 の間に Y 軸上で変位した側端 101a の距離を y とすると、 $\tan \theta_2 = (y / t_2)$ であるので、この関係式から θ_2 が求められる。

【0051】

(制御系の構成)

図4は、コントローラ 321 とその周辺の構成を示すブロック図である。図3には、図1にも示されるコントローラ 321 が示されている。コントローラ 321 は、マイクロコンピュータとしての機能を有し、CPU、メモリ、基準時計、インターフェースを備えている。コントローラ 321 は、画像形成装置 30 の動作全体を統括して制御し、また後述するフローチャートの処理を実行する。

【0052】

コントローラ 321 は、ソフトウェア的に構成される機能部として、用紙前端・後端斜め検出部 401、用紙斜行検出部 402、用紙進行角度検出部 403、判定部 404、用紙長実測値算出部 405、用紙長補正部 406、および画像形成処理制御部 407 を備えている。

【0053】

用紙前端・後端斜め検出部 401 は、エッジセンサ 108、109 の出力に基づいて、用紙 101 の前端と後端が正規の延長方向 (Y 軸方向) に対して斜めになっているか否か、更に斜めになっている場合の角度を検出する。この例では、エッジセンサ 108、109 は、用紙 101 の搬送方向に対して直交する方向 (Y 軸方向) の離れた位置に配置されている。よって、エッジセンサ 108、109 の出力の時間差を見ることで、用紙 101 の前端と後端の斜めの状態 (Y 軸からの角度) を知ることができる。また、2つのエッジセンサの出力変化の順番を見ることで、用紙 101 前端、後端の延長方向を知ることができる。

【0054】

用紙斜行検出部 402 は、イメージセンサ 111 の出力に基づいて、搬送されている用紙 101 が斜めに進んでいる状態を検出する。なお、イメージセンサ 111 は、用紙の側端 101a の X 軸方向に対する傾きを検出するので、用紙 101 が斜行していなくても、用紙 101 が回転した状態にある場合に、「斜行あり」との判定を行う。この場合、後述する用紙進行角度検出部 403 の機能を利用することで、実際の斜行の有無を判定することができる。この処理については後述する。

【0055】

用紙進行角度検出部 403 は、ロータリエンコーダ 122 の出力に基づいて、測長ローラ 102 の揺動角 (左右に振れた角度) を検出する。測長ローラ 102 は、符合 130 で示す揺動が可能であるので、用紙 101 が斜行し、その進路が傾くと、その傾きに追従して X-Y 平面内で揺動する。この揺動の角度が、用紙 101 の進行方向の角度として用紙進行角度検出部 403 において検出される。

【0056】

判定部 404 は、後述するフローチャートに示す各種の判定を行う。用紙長実測値算出部 405 は、エッジセンサ 107、108 の出力、ロータリエンコーダ 106 の出力に基づいて、用紙 101 の長さを測定する。用紙長実測値算出部 405 が測定する用紙長は、図3の LA や LB に相当する寸法である。

【0057】

用紙長実測値算出部 405 において行われる処理について説明する。図5は、用紙長の測定原理を示す原理図である。図5において、横軸は時間軸である。図5には、図2の用

10

20

30

40

50

紙情報検出部 100 に用紙 101 が到達した段階で生じる事象が示されている。

【0058】

用紙情報検出部 100 に用紙 101 が到達すると、まずエッジセンサ 107 により用紙の前端が検出され、エッジセンサ 107 の出力が L (ローレベル) から H (ハイレベル) となる。その後、測長ロール 102 に用紙 101 が接触 (用紙突入) することで、測長ロール 102 が回転を開始し、ロータリエンコーダ 106 の出力パルスが出力され始める。次いで、用紙 101 の前端がエッジセンサ 108 によって検出され、エッジセンサ 108 の出力が L から H に変わる。

【0059】

ロータリエンコーダ 106 の出力パルスによる測定精度は、パルス間隔によって制限されるので、エッジセンサ 108 の直下を用紙 101 の前端が通過したタイミングを利用して、パルス間隔に埋もれる用紙前端の長さ L_{in} を算出する。

【0060】

この際、エッジセンサ 107 とエッジセンサ 108 の出力の「XOR」(どちらかが H 出力) の期間を測定し、図 5 の t_1 を得る。そして、この t_1 と図 2 の L_4 (エッジセンサ間距離) とを用いて、期間 t_1 における搬送速度 V_1 を算出し、この搬送速度 V_1 と T_1 を用いて、 L_{in} を算出する。なお、用紙前端の長さ L_{in} は、ロータリエンコーダ 106 の出力パルス間隔未満に対応する長さとなる。この点は、後述する用紙後端の長さ L_{out} も同じである。

【0061】

次いで、ロータリエンコーダ 106 の出力パルスから、 L_3 を算出する。そして、エッジセンサ 107 を用紙 101 の後端が通過するタイミングを利用して、パルス間隔に埋もれる用紙後端の長さ L_{out} を算出する。

【0062】

この際、エッジセンサ 107 とエッジセンサ 108 の出力の「XOR」(どちらかが H 出力) の期間を測定し、図 5 の t_2 を得る。そして、この t_2 と図 2 の L_2 (エッジセンサ間距離) とを用いて、期間 t_2 における搬送速度 V_2 を算出し、この搬送速度 V_2 と T_2 を用いて、 L_{out} を算出する。

【0063】

ここで、 $L_{in} + L_{out} + L_1$ は、エッジセンサ 107 とエッジセンサ 108 とが共に H、つまり両センサの直下に用紙が存在している期間において測定した用紙長であるので、一方のエッジセンサのみの直下を通過中の搬送距離となる L_4 (エッジセンサ間距離) を加えた $L_{in} + L_{out} + L_3 + L_4$ を用紙 101 の搬送方向における長さ L として算出する。

【0064】

用紙長補正部 406 は、用紙長実測値算出部 405 において得た用紙長の実測値に対して、用紙の回転に起因する測定誤差の補正、用紙の斜行に起因する測定誤差の補正、用紙形状の裁断時の誤差に起因する矩形形状からのズレの補正を行う。用紙補正部 406 において行われる処理の詳細については後述する。

【0065】

画像形成処理制御部 407 は、画像形成ユニット 300 (図 1 参照) で行なわれる画像形成処理を制御する。図 4 には、図 1 では図示省略されている搬送用モータ 408 の動作制御を画像形成処理制御部 407 が行う構成が一例として記載されている。搬送用モータ 408 は、例えば図 1 の搬送ロール 302 を駆動するモータである。図 4 では、図示省略されているが、画像形成処理制御部 407 は、一次転写ユニット 317、318、319 および 320 の動作制御や転写ベルト 305 の動作制御等も行う。

【0066】

また、画像形成処理制御部 407 は、用紙両面への画像の形成を行う際に、第 2 面における画像の形成位置を、第 1 面への画像の形成を行った後に取得した用紙長のデータに基づいて調整する機能を有する。この機能により、第 1 面への画像の形成により生じた用紙

10

20

30

40

50

の収縮の影響を勘案した第2面への画像の形成が行われ、用紙両面における画像の形成位置のズレを抑えることができる。

【0067】

(画像形成装置の動作の一例)

以下、図1に示す画像形成装置30において、用紙の両面に画像の形成を行う場合の動作の一例を説明する。まず、用紙収納装置21から用紙が搬送ロール22を介して送り出される。この用紙は、搬送経路304から二次転写部303に供給される。このタイミングに合わせて、一次転写ユニット317~320により、転写ベルト305上にトナー像が形成される。そして、この転写ベルト305上のトナー像が、二次転写部303において、搬送経路304を図の左方向に向けて搬送されてきた用紙に二次転写される。この二次転写されたトナー像は、定着装置400において用紙上に定着される。こうして、用紙の第1面への画像の形成が行われる。

10

【0068】

片面への画像の形成が終了した用紙は、搬送ロール311から反転装置313に向けて送り出される。反転装置313に入った用紙は、そこでスイッチバックされ、上記第1面の裏面である第2面が上面となった状態で、搬送ロール312から搬送経路314に送り出される。搬送経路314に送り出された用紙は、用紙情報検出部100を通過し、この際に用紙情報検出部100において用紙長が測定される。この際における用紙長の測定方法およびその補正方法については後述する。

【0069】

20

用紙情報検出部100において、用紙の長さが測定された用紙は、搬送ロール315、302を経て、搬送経路304に再度送り出される。このタイミングに合わせて、一次転写ユニット317~320により、転写ベルト305上に用紙の第2面に形成するためのトナー像が形成される。この際、後述する方法により得られた用紙長のデータに基づき、転写ベルト305上に形成される(一次転写される)トナー像の縮尺の調整が行われる。この制御は、図4の画像形成処理制御部407において行われる。

【0070】

このトナー像が二次転写部303において、用紙情報検出部100で用紙長が測定された用紙の第2面に二次転写される。この際、用紙検出センサ308により用紙が検出され、この検出結果と後述する方法により得られた用紙長のデータとに基づき、二次転写部303における二次転写のタイミングの制御が行われる。この制御は、図4の画像形成処理制御部407において行われる。

30

【0071】

その後、用紙は二次転写部400に送られ、そこで第2面に形成された画像の定着が行われる。第2面における画像の定着が行われた用紙は、搬送ロール311から画像形成ユニット300の外に排出される。

【0072】

(用紙長の測定動作の一例：詳細)

図6、図7は、用紙情報検出部100を利用して用紙長を測定する際の処理手順の一例を示すフローチャートである。図6、図7に示すフローチャートを実行するプログラムは、コントローラ321が備えるメモリに格納され、適当なメモリ領域に読み出されて、コントローラ321内のCPUにより実行される。なお、図6、図7に示すフローチャートを実行するプログラムは、適当な記録媒体に記憶され、そこから供給されるものであってもよい。

40

【0073】

用紙101が用紙情報検出部100に近づくと、図6の処理が開始される。処理が開始されると(ステップS601)、用紙101の前端(搬送方向前方側の縁(辺))が斜めであるか否か、が判定部404(図4)において判定される(ステップS602)。この処理では、用紙前端・後端斜め検出部410(図4参照)において、エッジセンサ108と109の出力が比較される。この際、両エッジセンサの出力の変化に時間差があれば、

50

用紙前端が斜めである旨が判定され、両エッジセンサの出力の変化に時間差がなければ、用紙前端が斜めでない旨が判定される。また、両エッジセンサの出力変化の順番から傾きの方向が検出される。なお、判定部404は、図6、図7に示す他の判定処理も行う。

【0074】

ここで、「用紙前端が斜め」というのは、用紙101前端的延長方向（辺の延長方向）が、用紙101の搬送方向と直交する方向に対して、傾いている状態のことをいう。

【0075】

用紙前端・後端斜め検出部401は、図3(A)に示す原理に基づき、用紙101前端的傾き（図3の1に相当）を算出する。この際、両エッジセンサの出力時刻の差と、両エッジセンサ間隔に基づいて、 θ が算出される。

【0076】

ステップS602の判定がNOであれば、後述する図7のステップS615に進み、ステップS602の判定がYESであれば、ステップS603に進む。ステップS603では、イメージセンサ111の出力に基づいて、用紙101の斜行があるか否か、の判定が行われる。この判定では、用紙前端・後端斜め検出部401において、図3(B)に示す原理に基づいて角度 θ' （図3の2に相当）が算出され、 $\theta' = 0$ であるか否か、の判定が行われる。

【0077】

ステップS603の判定において、用紙斜行 θ' がある場合（ $\theta' \neq 0$ である場合）、ステップS604に進み、そうでなければステップS612に進む。ステップS604では、用紙進行角度検出部403において、ロータリエンコーダ122の出力が参照され、用紙進行角度 θ'' があるか否か、の判定が行われる。用紙進行角度 θ'' は、ロータリエンコーダ122によって検出される左右揺動軸121の回転角であり、X-Y平面内における測長ローラ102の円周（外周）に接する接線のX軸に対する傾きのことである。ここで、 $\theta'' = 0$ であれば、ステップ606に進み、 $\theta'' \neq 0$ でなければ、ステップS607に進む。

【0078】

ステップS606では、測長ローラ102による測定時に、用紙101が斜行せず、角度 θ で回転した状態でX軸方向に搬送されていると見なし（イメージ606の状態）、用紙101の長さ（用紙長）の補正が行われる。この補正は、図5に関連して説明した原理に基づいて測定した測定値に対して、用紙長補正部406において行われる。なお、以下において説明する用紙長の補正は、全て図5に関連して説明した原理に基づいて測定した測定値に対して、用紙長補正部406において行われる。

【0079】

ステップS607では、 $\theta' = 0$ であるか否かの判定が行われる。 $\theta' = 0$ であれば、ステップS609に進み、そうでなければステップS608に進む。

【0080】

ステップS608では、測長ローラ102による測定時に、用紙101が、回転し、且つ、斜行したイメージ608の状態にあると見なし、用紙の斜行（角度 $\theta' = \theta''$ ）に起因する用紙長の測定値の誤差を図3(B)に示す原理に基づく補正する。また、用紙が角度 θ で回転していることに起因する用紙長の測定値の補正を図3(A)に示す原理に基づいて行う。これらの補正は、用紙長補正部406において行われる。この補正では、予め用意しておいた、 θ' 、 θ'' を変数とする補正式（あるいは補正データテーブル）に基づいて、用紙長実測値Lの補正が行われる。

【0081】

ステップS609では、エッジセンサ108、109の出力に基づき、用紙101の後端が斜めであるか否か、の判定が行われる。この判定の手順は、ステップS602の用紙前端が斜めであるか否かの判定を行った場合と同じである。またこの際、どの程度斜めであるかについての情報も取得する。ステップS609の判定において、用紙101の後端が斜めであれば、ステップS611に進み、そうでなければ、ステップS610に進む。

【0082】

10

20

30

40

50

ステップS 6 1 1では、測長ローラ1 0 2による測定時に、用紙1 0 1がイメージ6 1 1で示されるように、測長ローラ1 0 2による測定時に、前端と後が斜めで、且つ、回転せず斜行している状態にあると見なし、用紙形状に係る補正と斜行に係る補正を行う。イメージ6 1 1には、平行四辺形の例が示されているが、後端の斜め状態が、前端の斜め状態と左右逆の場合、用紙1 0 1の形状は、台形(図示省略)となる。

【0 0 8 3】

用紙形状に係る補正は、予め用紙形状の変形の程度と補正係数との関係を調べておいたデータに基づいて行われる。この点は、他の用紙形状の補正においても同じである。

【0 0 8 4】

ステップS 6 0 3に戻り、用紙1 0 1の斜行がない場合($\alpha = 0$ の場合)、ステップS 6 1 2に進み、用紙後端が斜めか否か、の判定が行われる。用紙後端が斜めの場合、ステップS 6 1 4に進み、そうでなければステップS 6 1 3に進む。

10

【0 0 8 5】

ステップS 6 1 3では、用紙1 0 1が、回転なし、斜行なし、前端が斜めの変形あり、というイメージ6 1 3の状態にあると見なし、用紙1 0 1の変形に係る用紙長の補正が行われる。S 6 1 4では、用紙1 0 1が、回転なし、斜行なし、前端および後端が斜めの変形あり、というイメージ6 1 3の状態にあると見なし、用紙1 0 1の変形に係る用紙長の補正が行われる。

【0 0 8 6】

ステップS 6 0 2に戻り、ステップS 6 0 2の判定において、用紙前端が斜めでない場合、図7のステップS 6 1 5に進む。ステップS 6 1 5では、前述したステップS 6 0 3と同様に、用紙斜行 α ありか否か、の判定が行われ、斜行があればステップS 6 1 6に進み、そうでなければ、後述するステップS 6 1 9に進む。

20

【0 0 8 7】

ステップS 6 1 6では、前述したステップS 6 0 4と同様に、用紙進行角度 θ があるか否か、の判定が行われ、用紙進行角度 $\theta = 0$ であれば、ステップS 6 1 7に進み、そうでなければ、後述するステップS 6 2 2に進む。

【0 0 8 8】

ステップS 6 1 7では、 $\alpha = 0$ であるか否か、の判定が行われ、 $\alpha = 0$ であればステップS 6 1 8に進み、そうでなければステップS 6 1 7に進む。ステップS 6 1 8では、イメージ6 1 8で示されるように、用紙1 0 1の回転なし、斜行あり、変形なしと見なし、斜行に係る用紙長の補正のみが行われる。ステップS 6 1 7では、イメージ6 1 7で示されるように、用紙1 0 1の回転なし、斜行あり、変形ありと見なし、斜行に係る用紙長の補正と図示する形状に係る用紙長の補正が行われる。

30

【0 0 8 9】

ステップS 6 1 5に戻り、用紙の斜行がない場合、ステップS 6 1 9に進み、用紙後端が斜めであるか否か、の判定が行われる。用紙後端が斜めであれば、ステップS 6 2 0に進み、そうでなければ、ステップS 6 2 1に進む。

【0 0 9 0】

ステップS 6 2 0では、イメージ6 2 0で示されるように、用紙1 0 1の回転なし、斜行なし、後端斜めの変形ありと見なし、用紙1 0 1の変形に係る用紙長の補正が行われる。

40

【0 0 9 1】

ステップS 6 2 1では、イメージ6 2 1で示されるように、用紙1 0 1が回転なし、斜行なし、変形なしと見なし、用紙長の補正は行われない。

【0 0 9 2】

以上のようにして、用紙の両面に画像を形成するに際して、第1面への画像の形成終了後に、用紙の搬送方向(設計上の搬送方向)における長さ(用紙長)を取得する。この際、用紙測定時における用紙の回転、斜行、用紙自体の断裁誤差などに起因する用紙の規定の形状(多くは長方形)からの変形の影響が検出され、その影響による誤差を低減する補

50

正が行われる。そして、補正された用紙長のデータに基づいて、第2面への画像の形成位置や画像の縮尺等の調整が行われ、用紙の両面における画像の位置ズレが生じないようにした画像の形成処理が行われる。

【0093】

(優位性)

図6、図7に示す処理では、用紙長を得る処理において、用紙長測定時の用紙の回転の影響、斜行の影響、用紙の規定の形状からの変形の影響が勘案され、実測した用紙長に対する補正が行われる。このため、用紙長の測定時に、用紙が回転していたり、斜めになっていたたり、用紙が規定の形状から変形していても、その影響に起因する用紙長の測定誤差を抑えることができる。

10

【0094】

写真画像のような精緻な画像を両面印刷で形成する場合、表裏の画像の用紙搬送方向におけるズレに対する要求が厳しくなる傾向にある。また、トナーを比較的多く用いる精緻なカラー画像や、印刷速度を速くした画像形成においては、定着後の用紙の寸法変化が生じ易い傾向がある。このような場合、第1面の画像の形成後における用紙長の測定精度に対する要求も高くなる。本実施形態によれば、用紙長の測定精度を高くできるので、この点で優位となる。

【0095】

(その他)

図1には、用紙両面への画像の形成に際しての第2面への画像形成の前に用紙長を測定する構成が記載されているが、第1面への画像の形成の前に用紙長を測定し、それを第1面への画像の形成に利用する構成としてもよい。また、両面印刷ではなく、片面のみへの画像の形成が可能な構成において、画像の形成の前に用紙長を測定し、その結果を画像の形成に反映させる構成としてもよい。

20

【0096】

実施形態では、用紙101の前端および後端を検出するエッジセンサとして、エッジセンサ108と109が配置されているが、さらに3つ以上のエッジセンサを配置し、用紙101の前端および後端を検出するようにしてもよい。

【0097】

用紙の斜行は、意図しない斜行に限定されない。例えば、搬送経路上において、用紙を搬送経路の側部に配置されたサイドガイドに押し付け、用紙の側部の位置を搬送途中で修正する機構が知られている。この機構において搬送途中の用紙は、斜め方向に意図的に搬送され、斜行が強いられる。この状態にある用紙の長さを測定する場合に本発明を利用することもできる。

30

【0098】

2. 第2の実施形態

例えば、用紙101の回転が発生しつつ(回転角の変化が発生しつつ)搬送されている場合、イメージセンサ111の出力の時間変化が非線形な変化を示す。この非線形な変化の度合いが大きいと、第1の実施形態で示した用紙長の測定方法およびその補正方法では、測定値の信頼性が大きく低下し、用紙の第2面への画像の形成に必要な精度が得られない場合がある。

40

【0099】

この場合、非線形の度合いを予め定めておいた判定基準に基づき判定し、その判定に基づいて、第2面への画像形成に用紙長データを用いないモードを実行する構成が考えられる。

【0100】

以下、この一例を説明する。図8は、本実施形態における処理の手順を示すフローチャートである。図8に示す処理は、図4のコントローラ321において、図6、図7の処理と平行して実行される。

【0101】

50

まず、処理が開始されると(ステップS801)、イメージセンサ107の出力に基づき、図3の角度 θ に相当する t の時間に対する変化があるか否か、つまり非線形変化があるか否か、 θ が判定部404において判定される(ステップS802)。ここで、 t の時間に対する変化があれば、ステップS803に進み、そうでなければ処理を終了する(ステップS805)。

【0102】

ステップS803では、 t の時間に対する変化率が、予め定めておいた値以上であるか否か、 θ の判定が判定部404において行われる。ここで、 t の時間に対する変化率が、予め定めておいた値以上であれば、ステップS804に進み、そうでなければ処理を終了する(ステップS805)。

10

【0103】

ステップS804では、図6、図7の処理において得た用紙長のデータを用紙の第2面への画像の形成に利用しない旨の処理が行われ、処理を終了する。ステップS804の処理は、例えば画像形成処理制御部407において行われる。ステップS804の処理が実行された場合、用紙の第1面への画像の形成後に取得した用紙長のデータを利用せずに、予め用意されている用紙寸法の規定値を用いた用紙第2面への画像の形成処理が行われる。

【0104】

この構成によれば、測長部100において測長した用紙長の誤差の増大に起因して、第2面に形成した画像の第1面に形成した画像とのズレの増大を抑えることができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明は、記録材の長さを測定する装置に利用することができる。また、この記録材の長さを測定する装置を備えた画像形成装置に利用することができる。

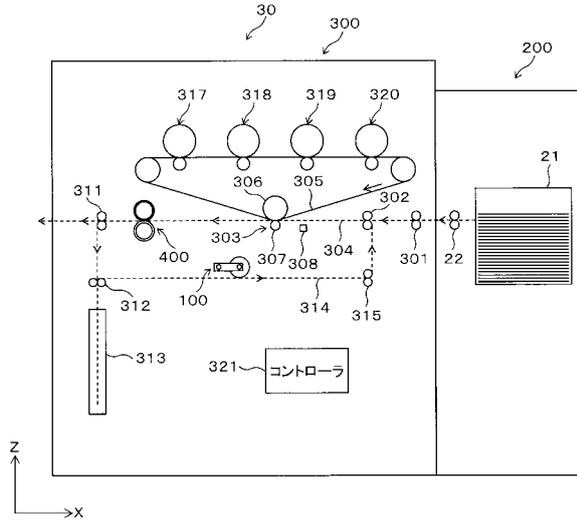
【符号の説明】

【0106】

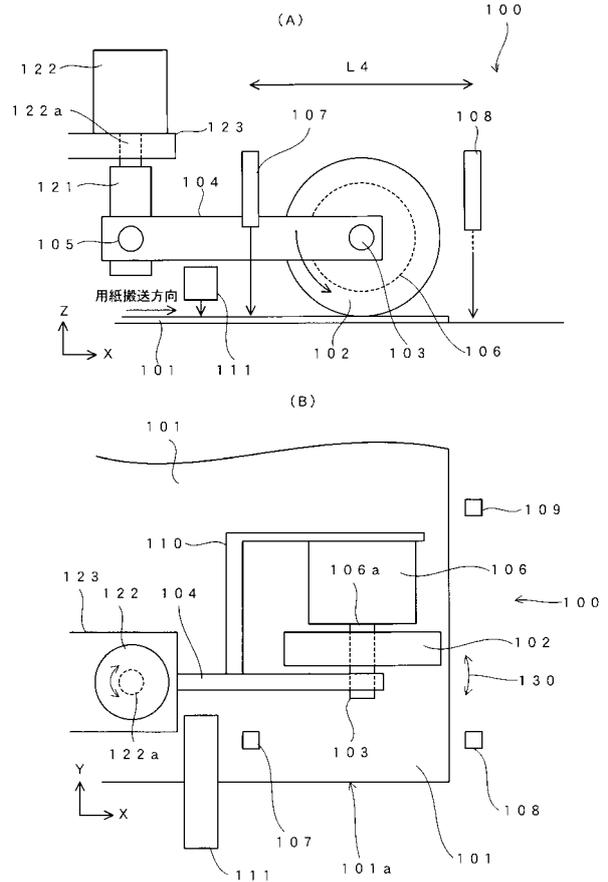
100...測長部、101...用紙、102...測長ローラ、103...回転軸、104...支持アーム、105...揺動軸、106...ロータリエンコーダ、107...エッジセンサ、108...エッジセンサ、109...エッジセンサ、110...支持部材、111...イメージセンサ、121...左右揺動軸、122...ロータリエンコーダ、123...筐体の一部、30...画像形成装置、200...用紙供給ユニット、300...画像形成ユニット、400...定着装置、21...用紙収納装置、22...搬送ロール、301...搬送ロール、302...搬送ロール、303...二次転写部、304...搬送経路、305...転写ベルト、306...転写ロール、307...対抗ロール、308...用紙検出センサ、311...搬送ロール、312...搬送ロール、313...反転装置、314...搬送経路、315...搬送ロール、317...一次転写ユニット、318...一次転写ユニット、319...一次転写ユニット、320...一次転写ユニット、321...コントローラ。

30

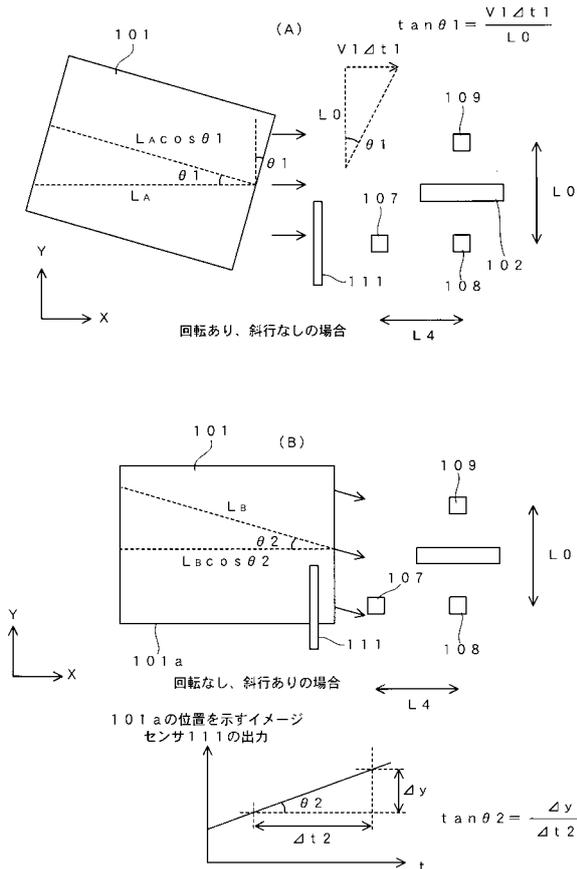
【図1】



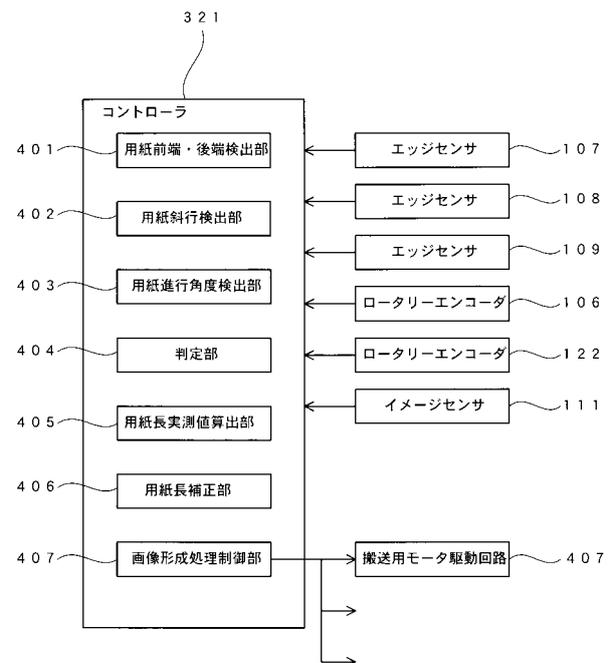
【図2】



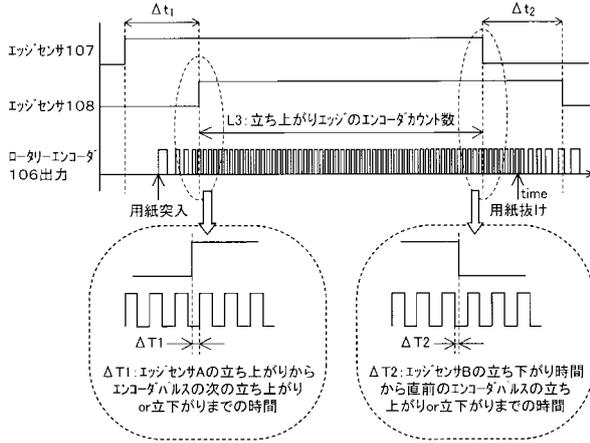
【図3】



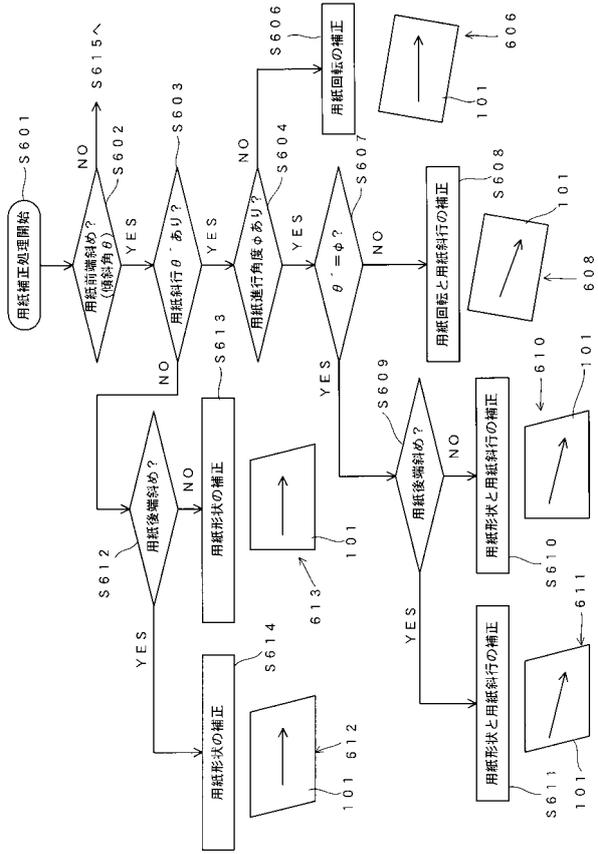
【図4】



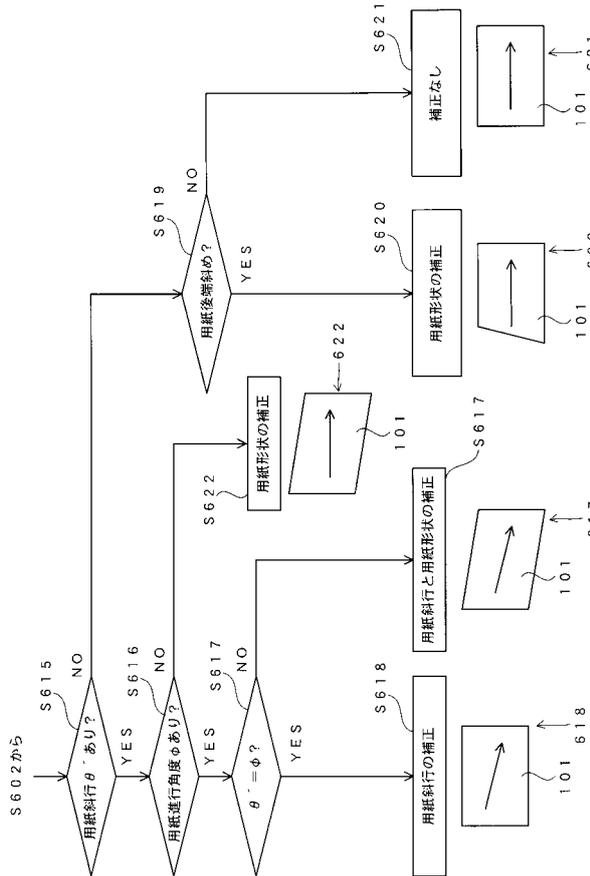
【図5】



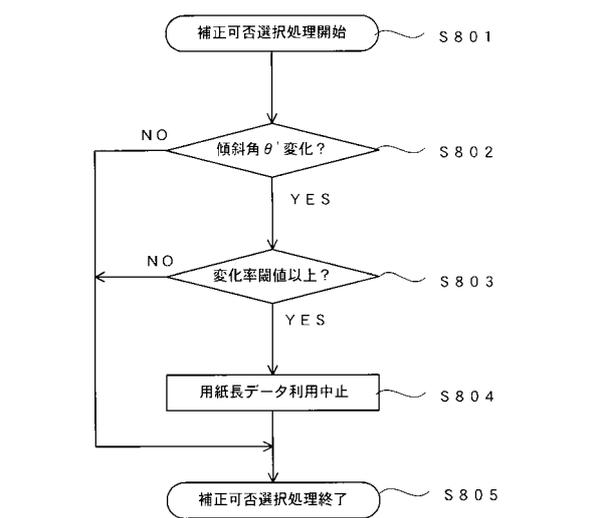
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 田川 浩三

神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 西村 賢

(56)参考文献 特開2007-004137(JP,A)
特開平04-371434(JP,A)
特開平06-340355(JP,A)
特開2003-246499(JP,A)
特開2007-161467(JP,A)
特開2009-035364(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 5 H 7 / 0 2
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0