

(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2017-151376
(P2017-151376A)

(43) 公開日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(5) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
G03G	21/00	(2006.01)	G03G	21/00	370	2C061	
B41J	29/38	(2006.01)	B41J	29/38	Z	2C187	
B41J	21/00	(2006.01)	B41J	21/00	Z	2H270	
H04N	1/23	(2006.01)	H04N	1/23	103Z	5C074	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2016-35918 (P2016-35918)
(22) 出願日 平成28年2月26日 (2016.2.26)

(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 100098626
弁理士 黒田 壽
(72) 発明者 新井 大輔
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) 2C061 AP01 AQ06 AR01 AR03 AS02
HJ02 HK07 HK11 HN15
2C187 AC06 AE07 AF01 BF02 BH27
DB28 DC01

最終頁に続く

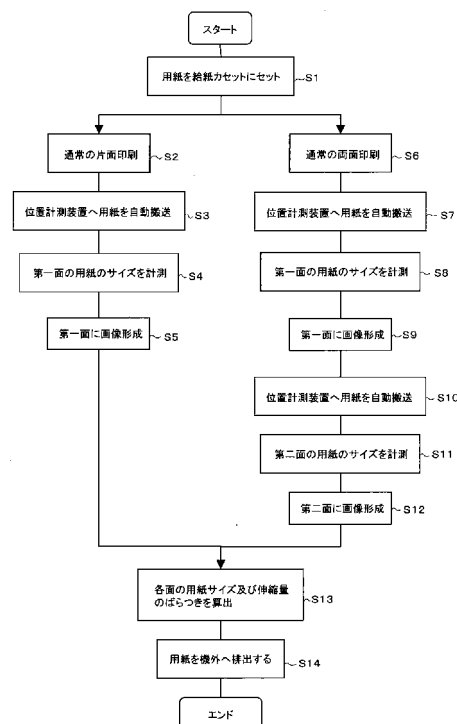
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与の程度を判断することが可能な画像形成装置、画像形成方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】画像形成手段54と、記録媒体Sの端部位置を検出する端部検出手段3, 4, 5と、端部検出手段の検出結果に基づき記録媒体サイズを検出する記録媒体サイズ検出手段23, 24と、画像形成前後の記録媒体サイズ変化に基づき、記録媒体の伸縮量を算出する記録媒体伸縮量算出手段25とを備えた画像形成装置において、複数の記録媒体における記録媒体サイズのばらつきを算出する記録媒体サイズばらつき算出手段と、複数の記録媒体における記録媒体伸縮量のばらつきを算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出手段との少なくとも一方と、記録媒体サイズのばらつきと記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を算出する表面見当ずれ量算出手段とを有する。

【選択図】 図1



【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、
搬送される前記記録媒体の端部位置を検出する端部検出手段と、
前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを検出する記録媒体サイズ
検出手段と、
前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の前記記録媒体のサイズ変
化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を算出する記録媒体伸縮量算出手段とを備え、
前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置におい
て、
複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズ
のばらつきを算出する記録媒体サイズばらつき算出手段と、複数の記録媒体における、前
記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを算出する記録媒
体伸縮量ばらつき算出手段との少なくとも一方と、
前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基
づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を算出する表面見当ずれ量算出
手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、
前記表裏見当ずれ量算出手段により算出された前記表裏見当ずれ量に基づき、実際の表裏
見当ずれ量に対する、記録媒体の性質の寄与度を算出する寄与度算出手段を有することを
特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 3】

記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、
搬送される前記記録媒体の端部位置を検出する端部検出手段と、
前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを検出する記録媒体サイズ
検出手段と、
前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の前記記録媒体のサイズ変
化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を算出する記録媒体伸縮量算出手段とを備え、
前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置におい
て、
複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズ
のばらつきを算出する記録媒体サイズばらつき算出手段と、
複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量
のばらつきを算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出手段と、
前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基
づいて、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を算出する寄与度算出手段を有す
ることを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載の画像形成装置において、
前記記録媒体伸縮量算出手段によって算出された記録媒体の伸縮量に基づき、伸縮に伴う
画像倍率ずれを補正する画像倍率ずれ補正手段を有することを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像形成装置において、
前記画像倍率ずれ補正手段は、画像データに基づいて記録媒体への画像形成が開始される
前に搬送される記録媒体の画像倍率ずれに基づき、記録媒体への画像形成に用いられる画
像データを補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一記載の画像形成装置において、
前記端部検出手段により検出された、記録媒体搬送方向下流端と記録媒体搬送方向上流端

50

との間の距離を算出する記録媒体搬送方向長さ算出手段と、
前記記録媒体端部検出手段により検出された、記録媒体搬送方向と直交する記録媒体幅方向の両端間の距離を算出する記録媒体幅算出手段と、を有しており、
前記記録媒体サイズ検出手段は、前記記録媒体搬送方向長さ算出手段の算出結果及び前記記録媒体幅算出手段の算出結果に基づいて、前記記録媒体のサイズを検出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像形成装置において、
前記記録媒体伸縮量算出手段は、前記記録媒体搬送方向長さ算出手段の算出結果及び前記記録媒体幅算出手段の算出結果を用いて、前記記録媒体における記録媒体搬送方向と記録媒体幅方向それぞれの伸縮量を算出することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一記載の画像形成装置において、
前記画像形成手段は、表面に潜像が形成されて回転する像担持体と、前記潜像に基づいて形成されたトナー像を記録媒体に転写する転写手段とを有しており、
前記端部検出手段は、記録媒体の搬送経路における前記転写手段との間の距離が、前記像担持体に前記潜像が形成される位置から前記転写手段により記録媒体に前記トナー像が転写される位置までの前記潜像及び前記トナー像の移動距離未満になる位置に設けられていることを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一記載の画像形成装置において、
記録媒体の搬送姿勢を補正するとともに、該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し、
前記記録媒体サイズ検出手段は、記録媒体の搬送距離を計測する記録媒体搬送距離計測手段を有しており、
前記記録媒体搬送距離計測手段は、記録媒体搬送経路において、前記画像形成手段と前記レジスト手段との間に設けられていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 に記載の画像形成装置において、
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記録媒体の搬送距離を計測する搬送量計測手段とを有しており、
前記端部検出手段は、
前記記録媒体搬送手段の記録媒体搬送方向下流側で、記録媒体先端を検知する下流側検知手段と、
前記記録媒体搬送手段の記録媒体搬送方向上流側で、記録媒体後端を検知する上流側検知手段と、を有しており、
前記搬送量計測手段、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、記録媒体の搬送距離を算出する記録媒体搬送距離算出手段と、
前記記録媒体搬送距離算出手段の算出結果に基づき、記録媒体搬送方向における記録媒体長さを算出する記録媒体長さ算出手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

30

40

【請求項 11】

請求項 10 に記載の画像形成装置において、
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記録媒体を挟持搬送して従動回転する従動ローラと、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

画像形成手段により記録媒体に画像を形成する画像形成工程と、
搬送される前記記録媒体の端部位置を端部検出手段によって検出する端部検出工程と、
前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを記録媒体サイズ検出手段により検出する記録媒体サイズ検出工程と、

50

前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の記録媒体サイズの変化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を記録媒体伸縮量算出手段により算出する記録媒体伸縮量算出工程とを有する、

前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置の画像形成方法において、

複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズのばらつきを記録媒体サイズばらつき算出手段により算出する記録媒体サイズばらつき算出工程と、複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを記録媒体伸縮量ばらつき算出手段により算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出工程との少なくとも一方と、

前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を表面見当ずれ量算出手段によって算出する表面見当ずれ量算出工程、または、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を寄与度算出手段によって算出する寄与度算出工程とを有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の画像形成方法を画像形成装置に実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置、画像形成方法及びプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、記録媒体の両面に画像を形成する画像形成装置が知られている。

【0003】

特許文献 1 には、係る画像形成装置であって、記録媒体のおもて面の印刷前と裏面の印刷前とで、それぞれ記録媒体のサイズを検知して記録媒体の伸縮率を算出し、その伸縮率に応じて裏面に印刷する画像の倍率補正を行うものが記載されている。これにより、記録媒体のおもて面と裏面とに形成した画像の画像倍率や画像位置などが表裏でずれる表裏見当ずれを低減できるとされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

画像形成装置において生じる表裏見当ずれの要因は、縦方向や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、記録媒体への画像転写時の画像長伸縮等による倍率誤差に大別できる。さらに、前記表裏見当ずれには、記録媒体の性質（サイズや伸縮量など）も影響する。例えば、同じ銘柄の記録媒体であっても記録媒体のサイズがロット毎でわずかに違ったり、湿度などで記録媒体のサイズが変化したりする場合がある。しかしながら、従来、記録媒体の表裏見当ずれが、記録媒体の性質に依存したものなのか、記録媒体の性質以外の要因に依存したものなのかを判別することができなかった。そのため、表裏見当ずれが記録媒体の性質に依存したものであるにもかかわらず、表裏見当ずれを低減させるために画像形成装置の調整などが行われると、画像形成装置に無駄なダウンタイムが発生するといった問題が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は、記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、搬送される前記記録媒体の端部位置を検出する端部検出手段と、前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを検出する記録媒体サイズ検出手段と、前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の前記記録媒体のサイズ変化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を算出する記録媒体伸縮量算出手段とを備え、前記記録媒体の表

10

20

30

40

50

裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置において、複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズのばらつきを算出する記録媒体サイズばらつき算出手段と、複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出手段との少なくとも一方と、前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を算出する表面見当ずれ量算出手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

以上、本発明によれば、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与の程度を判断することが可能となるという優れた効果を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の通常印刷動作フローについて説明する図。

【図2】実施形態に係る画像形成装置の概略構成について説明する図。

【図3】実施形態に係る画像形成装置の用紙サイズ検査動作フローについて説明する図。

【図4】用紙搬送装置の断面概略図。

【図5】用紙搬送装置の上面概略図。

【図6】用紙の測定対象位置の概略図。

【図7】用紙搬送装置位置の概略図。

20

【図8】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9】本実施形態における表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度算出方法を例示する図。

【図10】本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。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図2は、実施形態に係る画像形成装置101の概略構成について説明する図である。画像形成装置101は、タンデム画像形成部54、中間転写ベルト15、二次転写装置77、定着装置50を有する画像形成手段により、例えばシート材である記録媒体としての用紙Sに画像を形成する。なお、シート材としては、用紙に限るものではなくOHPシートなどの記録媒体でも良い。

30

【0009】

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。タンデム画像形成部54は、中間転写ベルト15の搬送方向に沿って配置されている複数の現像装置53を有する。タンデム画像形成部54の上部には、露光装置55が設けられている。タンデム画像形成部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体ドラム71を有する。また、感光体ドラム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体ドラム71に対向するように一次転写ローラ81が設けられている。

40

【0010】

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部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上の画像を用紙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、用紙Sの種類等に応じて変化させる。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

50

である定着ベルト 5 6 及び加圧ローラ 5 2 の温度、定着ベルト 5 6 と加圧ローラ 5 2 間のニップ幅、加圧ローラ 5 2 の速度を用紙 S に応じて変化させる。二次転写装置 7 7 から定着装置 5 0 へは、搬送ベルト 4 1 が画像転写後の用紙 S を搬送する。

【 0 0 1 1 】

また、画像形成装置 1 0 1 は、用紙 S の用紙サイズを計測する計測手段の一例としての用紙搬送装置 1 0 0 を有している。そして、この用紙搬送装置 1 0 0 を用いて、後述する構成及び方法により、用紙 S の搬送方向先端から後端までの距離（用紙長）、用紙 S の搬送方向に直行する幅方向の一端からもう一端までの距離（用紙幅）を計測する。

【 0 0 1 2 】

画像形成装置 1 0 1 は、画像データが送られて作像開始の信号を受けると、駆動モータがローラ 6 1 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 1 5 を回転させる。同時に、個々の現像装置 5 3 が、各感光体ドラム 7 1 上にそれぞれの単色画像を形成する。そして、現像装置 5 3 で形成された単色画像は、回転駆動する中間転写ベルト 1 5 上に順次重ねて転写されて合成カラー画像を形成する。また、用紙 S は、給紙テーブル 7 6 の給紙ローラ 7 2 の 1 つが選択回転され、給紙カセット 7 3 の 1 つから繰り出され、搬送ローラ 7 4 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 7 5 に突き当てられて停止する。レジストローラ 7 5 は、用紙 S の搬送姿勢を補正し、中間転写ベルト 1 5 上の合成カラー画像が二次転写装置 7 7 に到達するタイミングに合わせて回転して用紙 S を搬送する。二次転写装置 7 7 に搬送された用紙 S の表面には、中間転写ベルト 1 5 に形成されている合成カラー画像が転写される。

【 0 0 1 3 】

画像転写後の用紙 S は、搬送ベルト 4 1 により搬送されて定着装置 5 0 へと送り込まれ、熱と圧力とを加えられて転写画像が溶融して定着する。用紙 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 9 1 およびフリップローラ 9 2 により、用紙反転路 9 3 に搬送する。その後、分岐爪やローラ対等により、用紙 S をスイッチバックされて両面搬送路 9 4 に搬送され、裏面側に合成カラー画像が形成される。また、用紙 S を反転して排紙させる場合は、分岐爪 9 1 が用紙反転路 9 3 に用紙 S を導き、用紙 S を表面から裏面に反転させて排出する。片面印刷及び用紙反転無しの場合は、分岐爪 9 1 により、排紙ローラ 9 5 に用紙 S を搬送する。その後、排紙ローラ 9 5 により、デカーラユニット 9 6 へ用紙 S を搬送し、デカーラユニット 9 6 では、デカーラ量を用紙 S に応じて変化させる。デカーラ量はデカーラローラ 9 7 の圧力を変えることで調整し、デカーラローラ 9 7 により、用紙 S を排出する。パージトレイ 4 0 は反転排紙ユニットの下方に配置する。

【 0 0 1 4 】

なお、用紙 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 7 5 に代えてレジストゲート及びスキュー補正機構を設けても良い。この場合には、用紙搬送装置 1 0 0 が、ローラ 6 2 と二次転写ローラ 1 4 との間の二次転写部への用紙 S の搬送タイミングを制御する。具体的には、中間転写ベルト 1 5 上のトナー像が二次転写部に到達するタイミングと、用紙 S が二次転写部に到達するタイミングが合うように、レジスト機構と用紙搬送装置 1 0 0 との間にある用紙検知センサの検知結果に基づき用紙 S の搬送速度を制御する。

【 0 0 1 5 】

なお、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 は中間転写ベルト 1 5 上に形成されるカラートナー像を用紙 S に転写する構成であるが、複数の感光体ドラム 7 1 に形成された単色トナー像を用紙 S に直接重ねて転写する構成であっても良い。また、モノクロ画像形成装置にも適用可能である。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の通常印刷動作フローの一例を示す図である。図 3 は、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の用紙サイズ検査動作フローの一例を示す図である。本実施形態に係る画像形成装置 1 0 1 の動作フローは、通常印刷動作フローと、用紙サイズ検査動作フローとを有する。通常印刷動作フローでは、画像形成装置

10

20

30

40

50

101は、先の図2を用いて前述した画像形成動作を行い、用紙Sを機外に排出する、一般的な画像形成装置101のフローに従う。そのフローの中で、用紙サイズの測定を行う。例えば、図1において、用紙を給紙カセットにセットし(S1)、通常の片面印刷を行う場合は(S2)、位置計測装置へ用紙を自動搬送し(S3)、用紙の第一面のサイズを計測する(S4)。そして、用紙の第一面に画像形成を行う(S5)。その後、第一面の用紙サイズ及び伸縮量のばらつきを算出し(S13)、用紙を機外へ排出する(S14)。また、通常の両面印刷を行う場合は(S6)、位置計測装置へ用紙を自動搬送し(S7)、用紙の第一面のサイズを計測する(S8)。そして、用紙の第一面に画像形成を行う(S9)。その後、表裏を反転させた用紙を、再度、位置計測装置へ自動搬送し(S10)、用紙の第二面のサイズを計測する(S11)。そして、用紙の第二面に画像形成を行う(S12)。その後、各面の用紙サイズ及び伸縮量のばらつきを算出し(S13)、用紙を機外へ排出する(S14)。

10

【0017】

用紙サイズ検査動作フローでは、通常印刷動作フローと画像形成装置101の動作が異なり、用紙Sの第一面である表面及び第二面である裏面に画像形成を行わない。例えば、図3において、用紙を給紙カセットにセットし(S1)、初期用紙サイズ検査モードでは(S2)、位置計測装置へ用紙を自動搬送し(S3)、用紙の第一面のサイズを計測する(S4)。そして、用紙サイズのばらつきを算出し(S10)、用紙を機外へ排出する(S11)。また、用紙伸縮量測定モードでは(S5)、位置計測装置へ用紙を自動搬送し(S6)、用紙の第一面のサイズを計測する(S7)。その後、表裏を反転させた用紙を、再度、位置計測装置へ自動搬送し(S8)、用紙の第二面のサイズを計測する(S9)。そして、用紙の伸縮量のばらつきを算出し(S10)、用紙を機外へ排出する(S11)。

20

【0018】

なお、初期用紙サイズ検査モードでは、定着装置50の加熱を行わないこともできる。通常印刷動作フローと用紙サイズ検査動作フローともに、位置計測装置において、用紙端部の位置を計測し用紙サイズを算出する。位置計測装置は、図2において用紙Sの用紙のサイズを計測する計測手段の一例としての用紙搬送装置100をさす。本実施形態に係る画像形成装置101においては、用紙サイズ検査動作フローにおいて、自動搬送する用紙Sの枚数を任意に決定できる機能を有しており、例えば、10枚の用紙Sを連続通紙して用紙サイズ検査動作フローを実行する。

30

【0019】

画像形成装置101が、通常印刷動作フローにおける通常の両面印刷において、定着加熱による用紙Sの用紙伸縮量を算出する機能を有する。このことにより、後続する用紙Sの表面画像や裏面画像に対して、例えば平均的な伸縮量を相殺するように書き込み画像サイズを拡大・縮小し、理想的な画像位置に制御することを自動で可能である。なお、伸縮量を算出し、その分を相殺する補正に関して、対応する用紙Sの裏面画像の書き込みに間に合う位置に、図2に示す用紙搬送装置Sを配置すれば、対応する用紙Sの裏面画像にリアルタイムに補正を適用することもできる。

40

【0020】

次に、画像形成装置101が有する用紙搬送装置100の構成を、図4、図5及び図6に基づいて説明する。図4は、用紙搬送装置100の断面概略図である。図5は、用紙搬送装置100の上面概略図である。図6は用紙の測定対象位置の概略図である。図7は用紙搬送装置100位置の概略図である。

【0021】

用紙搬送装置100は、用紙Sを搬送すると共に、用紙Sの搬送距離、幅方向位置を計測する。用紙搬送装置100は、用紙Sの搬送経路において、用紙Sに画像を転写する画像形成手段としての二次転写装置77の直上流に設けられている。用紙搬送装置100は、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との間で用紙Sを挟持して従動回転する従動ローラ11を有する。また、従動ロー

50

ラ 1 1 及び駆動ローラ 1 2 の用紙搬送方向上流側には、レジストローラ 7 5 が設けられている。従動ローラ 1 1 及び駆動ローラ 1 2 の用紙搬送方向下流側には、二次転写ローラ 1 4 及び中間転写ベルト 1 5 を介して二次転写ローラ 1 4 に対向するローラ 6 2 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

なお、図 5 に示すように、従動ローラ 1 1 の用紙 S の搬送方向に直交する幅方向の長さ W_r は、用紙搬送装置 1 0 0 が対応する用紙 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、従動ローラ 1 1 は、用紙 S の搬送時には駆動ローラ 1 2 に接触することが無いため、用紙 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、用紙 S の搬送時において従動ローラ 1 1 は、駆動ローラ 1 2 の影響を受けることなく、後述する

10

【 0 0 2 3 】

用紙搬送装置 1 0 0 の従動ローラ 1 1 の回転軸上には、図 4 及び図 5 に示すように、ロータリーエンコーダ 1 8 が設けられている。搬送量計測手段としてのパルス計測手段 2 1 が、回転するエンコーダディスク 1 8 a 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 1 8 b が発生するパルス信号を計数することで、用紙 S の搬送量として従動ローラ 1 1 の回転量を計測する。

【 0 0 2 4 】

なお、本実施形態では従動ローラ 1 1 の回転軸上にロータリーエンコーダ 1 8 を設けているが、駆動ローラ 1 2 の回転軸上に設けることもできる。なお、ロータリーエンコーダ 1 8 を取り付けるローラの径は小径である程、用紙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、用紙 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。また、ロータリーエンコーダ 1 8 を取り付ける従動ローラ 1 1 又は駆動ローラ 1 2 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、後述する用紙 S の搬送距離の計測を高精度に行うことが可能となる。

20

【 0 0 2 5 】

従動ローラ 1 1 及び駆動ローラ 1 2 の用紙 S の搬送方向下流側近傍には、用紙 S の先端部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 が配置されている。また、従動ローラ 1 1 及び駆動ローラ 1 2 の用紙 S の搬送方向上流側近傍には、用紙 S の後端部

30

【 0 0 2 6 】

スタートトリガセンサ 3 a、3 b 及びストップトリガセンサ 4 a、4 b は、図 5 に示すように、用紙 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、幅方向で T_w 離れた位置に設けられている。このように設けることで、後述する計算式により用紙 S のサイズを測定し、用紙 S の搬送距離の計測を行うことができ、図 6 に示す用紙長 L_a 、及び L_b を算出することが可能になる。用紙長 L_a 、及び L_b の平均値を用紙長とすることで、用紙 S の形状が長方形でない場合、より平均的に誤差の少ない用紙 S の用紙長を算出できる。なお、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 2 組に限らず、1 組であって

40

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、それぞれ 2 つのスタートトリガセンサ 3 a、3 b 及びストップトリガセンサ 4 a、4 b を、用紙 S の搬送方向と直交する幅方向の中央位置から対称に配置している。なお、用紙 S が通過する領域内であれば、中央位置から幅方向のいずれかの方向にずらして配置することもできる。また、用紙搬送装置 1 0 0 は、用紙 S の搬送方向においてレジストローラ 7 5 の上流側に、例えば C I S (c o n t a c t i m a g e s e n

50

s o r)等のラインセンサ5を有する。ラインセンサ5は、図5に示すように、用紙Sの幅方向両端部をそれぞれ検出する2つのラインセンサ5a, 5bで構成されている。

【0028】

用紙搬送装置100は、ラインセンサ5により検出される用紙Sの幅方向両端部に基づいて、図6に示す用紙幅W1, Wbを計測する。ラインセンサ5は、相対する部品との距離を一定以内に保つことが望ましい。これは、用紙搬送時に用紙Sが大きくばたつてしまうと、ラインセンサ5による用紙Sの検出精度が低下するおそれがあるためである。用紙Sのばたつきを抑えるために、ラインセンサ5の用紙搬送方向前後に用紙Sの搬送位置を制御する部品を設けても良い。

【0029】

図5に示す距離Aは、用紙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。

【0030】

駆動ローラ12は、図4に示す矢印方向に回転しており、従動ローラ11は、用紙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、用紙Sを搬送する場合には、用紙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。ロータリーエンコーダ18に接続するパルス計測手段21は、用紙Sが図中矢印方向に搬送され、先端部が通過したことをスタートトリガセンサ3が検知した時に、ロータリーエンコーダ18のパルス計数を開始する。そして、用紙Sの後端部が通過したことをストップトリガセンサ4が検知した時に、パルス計数を終了する。スタートトリガセンサ3a, 3b及びストップトリガセンサ4a, 4bによるパルス計数の算出は図10にて説明する。

【0031】

なお、用紙搬送装置100は、図7に示すように、用紙Sの搬送経路においてスタートトリガセンサ3と二次転写装置77との間の距離Dsが、中間転写ベルト回転方向において最上流にある感光体ドラム71に露光装置55により静電潜像が形成される位置P1から、二次転写装置77により用紙Sにトナー像が転写される位置P2までの静電潜像及びトナー像の移動距離Dt未満になるように構成するのが好ましい。さらに、用紙搬送装置100は、用紙Sの搬送経路において用紙Sへの画像形成手段としての二次転写装置77の直上流であって、二次転写装置77に出来るだけ近くに設けることが好ましい。

【0032】

図8は、本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。図8に示すように、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、制御手段20、記憶手段31を有する。制御手段20は、例えばCPUを含んで構成され、パルス計数手段21、搬送距離算出手段22、用紙長算出手段23、用紙端部の用紙幅算出手段24、用紙伸縮量算出手段25、画像データ補正手段26を有する。

【0033】

制御手段20は、記憶手段31からプログラムやデータを読み出して処理を実行することで、画像形成装置101の動作を制御する演算装置である。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、用紙Sの搬送量として従動ローラ11の回転量を計測する。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による用紙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の回転量とに基づいて、用紙Sの搬送距離を算出する。

【0034】

用紙長算出手段23は、搬送距離算出手段22に基づいて、搬送される用紙Sの用紙長

10

20

30

40

50

を算出する。用紙幅算出手段 2 4 は、ラインセンサ 5 の検出結果に基づいて、搬送される用紙 S の用紙幅を算出する。用紙伸縮量算出手段 2 5 は、用紙長算出手段 2 3、及び用紙幅算出手段 2 4 によって算出された用紙 S の用紙長、用紙幅に基づいて、用紙 S の第一面転写時の第二面転写時に対する用紙サイズの差を算出する。画像データ補正手段 2 6 は、用紙伸縮量算出手段 2 5 によって求められた用紙伸縮量に基づいて画像データを補正する。記憶手段 3 1 は、例えばプログラムやデータを格納する不揮発性の記憶装置としての HDD、ROM、プログラムやデータを一時保持する揮発性の RAM 等である。そして、用紙長算出手段 2 3 や用紙幅算出手段 2 4、用紙伸縮量算出手段 2 5 によって得られた用紙サイズ、および用紙伸縮量データを蓄積する。

【 0 0 3 5 】

10

図 9 は、本実施形態における表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度算出方法を例示する図である。画像が用紙 S の 4 隅に配置されていることを想定している。以後、用紙 S を用紙として記述するが、用紙に限定するものではない。

【 0 0 3 6 】

表裏見当ずれに関して、画像位置ずれの検出、及びずれのリアルタイム補正は行っていないことを前提とし、用紙性質の寄与度の算出を行う。なお、後述する用紙サイズ算出方法により、下記のように用紙サイズが算出されているとする。

【 0 0 3 7 】

- ・ 第一面用紙長 = L_1
- ・ 第一面用紙幅 = W_1
- ・ 第二面用紙長 = L_2
- ・ 第二面用紙幅 = W_2

20

【 0 0 3 8 】

用紙を反転させ第一面と第二面とで画像形成時における用紙先端方向が逆になる、一般的な両面印刷を想定する。表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度の算出に使用する用紙枚数を i 枚としたとき、測定された第一面用紙長の L_1 のばらつき V_{L_1} を数 1 で表すことができる。

【 0 0 3 9 】

【 数 1 】

$$V_{L_1} = k\sigma_{L_1} = k \times \sqrt{\frac{1}{i} \sum_{i=1}^i (L_{1i} - \bar{L}_1)^2} \quad \text{もしくは、} \quad V_{L_1} = \{\text{Max}(L_{1i}) - \text{Min}(L_{1i})\} / 2$$

30

ただし、 \bar{L}_1 は i 枚の L_1 の平均値、 k は任意の定数

【 0 0 4 0 】

L_1 にばらつきがある場合、両面印刷時に用紙を反転するため、第二面の画像書き出し位置が第一面の搬送方向後端側の画像位置に対してばらつく。ゆえに、図 9 に示す搬送方向の表裏見当ずれ量 D_{lu} 、 D_{ru} に対する用紙性質 L_1 の寄与度 CR_{L_1} を数 2 で表すことができる。

【 0 0 4 1 】

【 数 2 】

40

$$CR_{L_1}(D_{lu}) = \frac{V_{L_1}}{D_{lu}} \quad \text{もしくは} \quad CR_{L_1}(D_{lu}) = V_{L_1} \quad (D_{ru} \text{ も同様})$$

なお D_{lu} 、 D_{ru} に関して、 i 枚の中で最も大きい値を D_{lu} 、 D_{ru} とすることが望ましい。

【 0 0 4 2 】

一方、第一面用紙幅 W_1 のばらつきに関しては、第一面及び第二面の画像書き出し基準を同じ箇所（例えば、用紙の左端や右端、用紙中心など）に固定することで、表裏見当ずれには影響しないようにすることができる。

【 0 0 4 3 】

50

次に、用紙長の伸縮量を $C_d = L_1 - L_2$ とし、算出された用紙長の伸縮量 C_d に関して、数 3 を用いて伸縮量ばらつき V_{C_d} を算出することができる。

【 0 0 4 4 】

【 数 3 】

$$V_{C_d} = k\sigma_{C_d} = k \times \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (C_{di} - \bar{C}_d)^2} \quad \text{もしくは、} V_{L1} = \{\text{Max}(C_{di}) - \text{Min}(C_{di})\}/2$$

【 0 0 4 5 】

用紙長の伸縮量 C_d にばらつきがある場合、第二面の搬送方向後端側の画像位置が、第一面の用紙先端に対してばらつく。つまり、第二面の搬送方向後端側の画像位置が、第一面の画像書き出し位置に対してずれるため、表裏見当ずれが大きくなる。ゆえに、図 9 に示す搬送方向の表裏見当ずれ量 D_{ld} 、 D_{rd} に対する用紙性質 C_d の寄与度 CR_{C_d} を、数 4 で見積もることができる。

10

【 0 0 4 6 】

【 数 4 】

$$CR_{C_d}(D_{ld}) = \frac{V_{C_d}}{D_{ld}} \quad \text{もしくは} CR_{C_d}(D_{ld}) = V_{C_d} \quad (D_{rd} \text{ も同様})$$

【 0 0 4 7 】

一方、用紙幅の伸縮量を $C_w = W_1 - W_2$ をすると、用紙長の伸縮量 C_d と同様に寄与度を計算できるが、画像の書き出し基準で算出方法が異なる。画像書き出し基準が用紙左端の場合は、寄与度 CR_{C_w} は数 5 で見積もることができる。

20

【 0 0 4 8 】

【 数 5 】

$$CR_{C_w}(W_{ru}) = \frac{V_{C_w}}{W_{ru}} \quad \text{もしくは} CR_{C_w}(W_{ru}) = V_{C_w} \quad (W_{rd} \text{ も同様})$$

【 0 0 4 9 】

なお、画像書き出し基準が用紙右端の場合は、数 5 の添え字の「r」を「l」とすれば、数 5 を用いて同様に寄与度 CR_{C_w} を算出することができる。

【 0 0 5 0 】

また、画像書き出し基準を用紙中心とする場合は、数 6 で寄与度 CR_{C_w} を見積もることができる。

30

【 0 0 5 1 】

【 数 6 】

$$CR_{C_w}(W_{lw}) = \frac{V_{W1/2}}{W_{lw}} \quad \text{もしくは} CR_{W1}(W_{lw}) = V_{W1}/2 \quad (W_{ru}, W_{ld}, W_{rd} \text{ も同様})$$

【 0 0 5 2 】

以上により、用紙性質である用紙の初期サイズ及び用紙伸縮量の表裏見当ずれへの寄与度を見積もることができ、表面見当ずれの主要因が用紙性質にあるか否かを判断することが可能となる。例えば、ユーザーの求める表裏見当ずれの許容量にもよるが、その許容量が 0.5 [mm] 以内の場合、寄与度 50 [%] 以上、長さ換算で 0.25 [mm] 以上のときに、表面見当ずれの主要因が用紙性質にあると判断する。また、上記各数式で得られた様々な銘柄のサイズデータを蓄積することも可能である。そのため、比較的表裏見当ずれの少ない性質（例えば、寄与度 50 [%] 未満や長さ換算で 0.25 [mm] 未満）をもつ、推奨される適切な銘柄の用紙 S を、画像形成装置に設けられた操作パネルの表示部などで提示することも可能となる。

40

【 0 0 5 3 】

次に、表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度の試算例について説明する。表 1 は、用紙 10 枚の用紙長の計測結果を示したものである。

【 0 0 5 4 】

50

【表 1】

(単位:mm)

枚目	第一面用紙長 L_1	第二面用紙長 L_2	用紙長の伸縮量 C_d
1	418.99	418.89	0.1
2	418.81	418.76	0.05
3	419.24	419.22	0.02
4	419.10	418.96	0.14
5	418.86	418.76	0.1
6	418.80	418.72	0.08
7	419.00	418.98	0.02
8	418.75	418.56	0.19
9	418.92	418.51	0.41
10	419.20	418.97	0.23
平均	418.97	418.83	0.13

10

【 0 0 5 5 】

測定された第一面用紙長 L_1 のばらつき V_{L_1} は、数 7 のように算出される。

20

【 0 0 5 6 】

【数 7】

$$V_{L_1} = k\sigma_{L_1} = k \times \sqrt{\frac{1}{i} \sum_1^i (L_{1i} - \bar{L}_1)^2} = 3 \times \sqrt{\frac{1}{10} \sum_1^{10} (L_{1i} - 418.97)^2} = 0.51 \text{ [mm]}$$

$$(\text{もしくは、} V_{L_1} = \{\text{Max}(L_{1i}) - \text{Min}(L_{1i})\} / 2 = (419.24 - 418.75) / 2 = 0.25 \text{ [mm]})$$

ただし、 $k=3$

30

【 0 0 5 7 】

図 9 に示す搬送方向の表裏見当ずれ量 $D_{1u} = 1.00$ [mm] とすると、 D_{1u} に対する用紙性質 L_1 の寄与度 CR_{L_1} を数 8 のように算出することができる。

【 0 0 5 8 】

【数 8】

$$CR_{L_1}(D_{1u}) = V_{L_1} / D_{1u} = 0.51 / 1.00 = 0.51$$

$$(\text{もしくは} CR_{L_1}(D_{1u}) = V_{L_1} = 0.51 \text{ [mm]})$$

【 0 0 5 9 】

次に、用紙長の伸縮量 C_d のばらつき V_{C_d} は、数 9 のように算出される。

40

【 0 0 6 0 】

【数 9】

$$V_{C_d} = k\sigma_{C_d} = k \times \sqrt{\frac{1}{i} \sum_1^i (C_{di} - \bar{C}_d)^2} = 3 \times \sqrt{\frac{1}{10} \sum_1^{10} (C_{di} - 0.13)^2} = 0.36 \text{ [mm]}$$

$$(\text{もしくは、} V_{L_1} = \{\text{Max}(C_{di}) - \text{Min}(C_{di})\} / 2 = (0.41 - 0.02) / 2 = 0.20 \text{ [mm]})$$

ただし、 $k=3$

50

【 0 0 6 1 】

図 9 に示す搬送方向の表裏見当ずれ量 $D_{1d} = 0.75$ [mm] とすると、 D_{1d} に対する用紙性質 C_d の寄与度 CR_{Cd} は、数 10 のように算出することができる。

【 0 0 6 2 】

【 数 1 0 】

$$CR_{Cd}(D_{1d}) = V_{Cd}/D_{1d} = 0.36/0.75 = 0.48$$

(もしくは $CR_{Cd}(D_{1d}) = V_{Cd} = 0.36$ [mm])

10

【 0 0 6 3 】

以上のように、表面見当ずれに対する用紙性質の寄与度を算出することができる。なお、表裏見当ずれ量 D_{1u} や表裏見当ずれ量 D_{1d} などの実際の表裏見当ずれ量は、例えば、スタートトリガセンサ 3 及びストップトリガセンサ 4 を用いて、用紙 S 上の画像端部位置を検知することで計測するようにしてもよい。また、実際に生じた表裏見当ずれ量を、画像形成後の用紙 S からユーザーによって計測してもよい。そして、例えば、画像形成後の用紙 S からユーザーが計測した表裏見当ずれ量を、画像形成装置に設けられた操作パネルや、画像形成装置と通信可能なコンピュータなどから入力し、上記の各数式を用いて表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度を算出すればよい。また、算出した表裏見当ずれに対する用紙性質の寄与度は、画像形成装置に設けられた操作パネルや、画像形成装置と通信可能なコンピュータなどの表示部に表示させるようにすればよい。

20

【 0 0 6 4 】

次に、画像形成装置 101 における用紙 S の用紙サイズ算出方法について説明する。図 10 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。上述したように、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。図 10 に示す例では、用紙 S の搬送開始後、時間 t_1 にてスタートトリガセンサ 3 b が用紙 S の先端部通過を検知し、時間 t_2 にてスタートトリガセンサ 3 a が用紙 S の先端部通過を検知している。

【 0 0 6 5 】

続いて、時間 t_3 にてストップトリガセンサ 4 a が用紙 S の後端部通過を検知し、時間 t_4 にてストップトリガセンサ 4 b が用紙 S の後端部通過を検知している。この時、時間 t_1 にてスタートトリガセンサ 3 b が用紙 S の先端部通過を検知し、時間 t_4 にてストップトリガセンサ 4 b が用紙 S の後端部通過を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 のパルス数 n_1 の計数を行う。時間 t_2 にてスタートトリガセンサ 3 a が用紙 S の先端部通過を検知し、時間 t_3 にてストップトリガセンサ 4 a が用紙 S の後端部通過を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 のパルス数 n_2 の計数を行う。

30

【 0 0 6 6 】

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_x とする。このとき、時間 t_i から時間 t_j の間の用紙 S の搬送距離 L_{dx} は、下記数 11 により求めることができる。

40

【 0 0 6 7 】

【 数 1 1 】

$$L_{dx} = (n_x / N) \times 2\pi r$$

n_x : x 回目に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]

50

【 0 0 6 8 】

一般的に用紙搬送速度は、用紙 S を搬送するローラ（特に駆動ローラ 1 2）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 1 2 と用紙 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用紙搬送力あるいは用紙搬送速度の違いによる弛み現象等によっても変動する。そのため、ロータリーエンコーダ 1 8 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。したがって、用紙搬送装置 1 0 0 に設けられる搬送距離算出手段 2 2 は、上記数 1 1 により、用紙搬送速度に依存することなく、用紙搬送手段としての従動ローラ 1 1 及び駆動ローラ 1 2 による用紙 S の搬送距離 L_{dx} を高精度に求めることができる。

10

【 0 0 6 9 】

上記の搬送距離算出手段 2 2 の算出結果に基づいて、用紙 S の長さ L_s について図 4 に示す距離 A 及び距離 B から下記数 1 2 により求めることができる。

【 0 0 7 0 】

【 数 1 2 】

$$L_s = A + B + (ns/N) \times 2\pi r$$

ns : シート S の用紙長測定時に計数されたパルス数 n_1 、もしくは n_2

20

【 0 0 7 1 】

一方、用紙 S の幅 W に関しては、例えば次の 2 通りの方法により正確に求めることができる。1 つ目は、ラインセンサ 5 a、5 b を 1 本のラインセンサ 5 でまかなうことである。この場合、用紙端部検出位置（用紙端部を検出した画素位置）の差が用紙 S の幅となる。2 つ目は、2 つのラインセンサ 5 a、5 b 間の用紙端部の算出結果を正確なサイズをもった治具にてキャリブレーションする方法である。これにより、用紙端部の算出結果より、ラインセンサ 5 a、5 b の取り付け精度によらず用紙 S の幅を正確に求めることができる。なお、図 1 0 に示すように複数のセンサを用いて複数箇所のサイズを測定する場合は、それぞれの平均値を用紙サイズとすることが望ましい。

【 0 0 7 2 】

30

< 用紙伸縮量に基づく、画像倍率ずれの補正方法 >

用紙伸縮量算出手段 2 5 は、例えば、搬送距離算出手段 2 2 によって求められる表裏各面の用紙両端部間の用紙搬送距離の相対比から、用紙長方向の伸縮率 R を下記数 1 3 により求めることができる。

【 0 0 7 3 】

【 数 1 3 】

$$R = \{ (n_{2b} / N) \times 2\pi r \} / \{ (n_{2a} / N) \times 2\pi r \}$$

n_{2a} : 表面のシート S の搬送時に計数されたパルス数 n_2

n_{2b} : 裏面のシート S の搬送時に計数されたパルス数 n_2

40

【 0 0 7 4 】

なお、用紙の伸縮に伴い、第一面の画像も同じ倍率で縮むと考えられるため、上記の用紙伸縮量算出手段 2 5 により得られた値は印刷画像の表裏長さの相対比として推定される。

【 0 0 7 5 】

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。本実施形態では、 $N = 2800 [/ r]$ 、 $r = 9 [mm]$ あり、A 3 サイズの用紙が縦搬送された際に表面にて計数されたパルス数が $n_{1a} = 17716$ だった場合の用紙 S の搬送距離 L_{d1a} は、数 1 4

50

より 357.79 [mm] となる。

【0076】

【数14】

$$Ld_{1a} = (17716 / 2800) \times 2\pi \times 9 = 357.79 \text{ [mm]}$$

【0077】

また、この用紙 S の裏面搬送時に再度計数されたパルス数が、 $n_{1b} = 17698$ だった場合の用紙 S の搬送距離 Ld_{1b} は、数 15 より 357.42 [mm] となる。

【0078】

【数15】

$$Ld_{1b} = (17698 / 2800) \times 2\pi \times 9 = 357.42 \text{ [mm]}$$

【0079】

よって、用紙 S の第二面転写時に対する第一面転写時の用紙長差（用紙伸縮量） Ld_1 は、数 16 より -0.37 [mm] である。

【0080】

【数16】

$$\Delta Ld_1 = 357.42 - 357.79 = -0.37 \text{ [mm]}$$

【0081】

用紙の伸縮に伴い、第一面の画像も同じ倍率で縮むと考えられるため、上記の用紙伸縮量算出手段 25 により得られた値より、用紙長方向伸縮率 L_r （推定される印刷画像の表裏長さの相対比）を、数 17 を用いて 99.90 [%] として求めることができる。

【0082】

【数17】

$$L_r = 357.42 / 357.79 \times 100 = 99.90 \text{ [%]}$$

【0083】

したがって、この場合には印刷画像の搬送方向の長さが約 0.1 [%] 表裏で差がでるため、例えば基準画像長が 400 [mm] だった場合、約 0.4 [mm] の表裏見当ずれ（画像位置ずれ）が発生することになる。そこで、画像データ補正手段 26 は、推定される表裏画像倍率ずれ L_r に基づいて、用紙 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。

【0084】

また、用紙伸縮量算出手段 25 は、用紙幅算出手段 24 によって算出される図 6 に示す用紙 S の幅 W_1 及び W_b の第一面と第二面の測定結果から、例えば平均的な幅方向の用紙伸縮率 W_r を算出する。そして、画像データ補正手段 26 は、用紙伸縮量算出手段 25 によって算出された用紙 S の用紙幅方向伸縮率 W_r に基づいて、用紙 S の裏面に印刷する画像幅の補正を行う。

【0085】

なお、上記の例では、用紙伸縮量算出手段 25 が、表面と裏面の用紙 S の各搬送距離 L_{1b} 、 L_{2b} を算出して用紙長方向伸縮率 L_r を求めているが、例えば表面と裏面の用紙搬送時に計数されたパルス数 n_{2a} 、 n_{2b} の比を用紙長方向伸縮率 L_r として求めても良い。

【0086】

例えば、上記の例において、表面の用紙 S の搬送時に計数されたパルス数 $n_{2a} = 17$

10

20

30

40

50

716、表面の用紙Sの搬送時に計数されたパルス数 $n_{2b} = 17698$ の時に、用紙長方向伸縮率 L_r は、下記数18のように求めることができる。

【0087】

【数18】

$$L_r = 17698 / 17716 \times 100 = 99.90 [\%]$$

【0088】

なお、上記実施形態に係る画像形成装置が有する機能は、上記に説明を行った各処理手順を、上記実施形態に係る画像形成装置にあったプログラミング言語でコード化したプログラムとしてコンピュータで実行することで実現することができる。よって、上記実施形態に係る画像形成装置を実現するためのプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体に格納することができる。

10

【0089】

よって、上記各実施形態に係るプログラムは、フロッピー（登録商標）ディスク、CD、DVDなどの記憶媒体に記憶させることによって、これらの記録媒体から、画像形成装置にインストールすることができる。また、画像形成装置にネットワークI/Fを設けることで、上記実施形態に係るプログラムは、インターネット等の電気通信回線を介してダウンロードし、インストールすることもできる。

20

【0090】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果奏する。

(態様A)

用紙Sなどの記録媒体に画像を形成するタンデム画像形成部54などの画像形成手段と、搬送される前記記録媒体の端部位置を検出するセンサ3, 4, 5などの端部検出手段と、前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを検出する用紙長算出手段23や用紙幅算出手段24などの記録媒体サイズ検出手段と、前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の前記記録媒体のサイズ変化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を算出する用紙伸縮量算出手段25などの記録媒体伸縮量算出手段とを備え、前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置101などの画像形成装置において、複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズのばらつきを算出する制御手段20などの記録媒体サイズばらつき算出手段と、複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを算出する制御手段20などの記録媒体伸縮量ばらつき算出手段との少なくとも一方と、前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を算出する制御手段20などの表面見当ずれ量算出手段とを有する。

30

本願発明者は、同じ銘柄の記録媒体であっても、記録媒体のサイズのばらつきや記録媒体の伸縮量のばらつきが大きいほど、大きな表裏見当ずれが生じることを見出した。そして、記録媒体サイズのばらつきや記録媒体伸縮量のばらつきなどから、記録媒体の性質による表裏見当ずれ量を推定することで、表裏見当ずれが発生した際に記録媒体の性質が、どの程度寄与しているかを判断することが可能となることがわかった。

40

(態様A)においては、記録媒体サイズのばらつきと、記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を表面見当ずれ量算出手段によって算出する。そして、表面見当ずれ量算出手段によって算出された前記想定される表裏見当ずれ量と、実際に生じた表裏見当ずれ量とを比較することで、表裏見当ずれに対して記録媒体の性質が、どの程度寄与しているかを判断することが可能となる。

(態様B)

(態様A)において、前記表裏見当ずれ量算出手段により算出された前記表裏見当ずれ

50

量に基づき、実際の表裏見当ずれ量に対する、記録媒体の性質の寄与度を算出する制御手段 20 などの寄与度算出手段を有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を判断することができる。

(態様 C)

記録媒体に画像を形成する画像形成手段と、搬送される前記記録媒体の各辺複数箇所の端部位置を検出する端部検出手段と、前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを検出する記録媒体サイズ検出手段と、前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の前記記録媒体のサイズ変化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を算出する記録媒体伸縮量算出手段とを備え、前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置において、複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズのばらつきを算出する記録媒体サイズばらつき算出手段と、複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出手段と、前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を算出する寄与度算出手段を有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を判断することが可能となる。

10

(態様 D)

(態様 A) 乃至 (態様 C) のいずれかにおいて、前記記録媒体伸縮量算出手段によって算出された記録媒体の伸縮量に基づき、伸縮に伴う画像倍率ずれを補正する画像データ補正手段 26 などの画像倍率ずれ補正手段を有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、画像倍率ずれを抑制することができる。

20

(態様 E)

(態様 D) において、前記画像倍率ずれ補正手段は、画像データに基づいて記録媒体への画像形成が開始される前に搬送される記録媒体の画像倍率ずれに基づき、記録媒体への画像形成に用いられる画像データを補正する。これによれば、上記実施形態について説明したように、表裏見当精度を向上させることが可能となる。

(態様 F)

(態様 A) 乃至 (態様 E) のいずれかにおいて、前記端部検出手段により検出された、記録媒体搬送方向下流端と記録媒体搬送方向上流端との間の距離を算出する用紙長算出手段 23 などの記録媒体搬送方向長さ算出手段と、前記記録媒体端部検出手段により検出された、記録媒体搬送方向と直交する記録媒体幅方向の両端間の距離を算出する用紙幅算出手段 24 などの記録媒体幅算出手段と、を有しており、前記記録媒体サイズ検出手段は、前記記録媒体搬送方向長さ算出手段の算出結果及び前記記録媒体幅算出手段の算出結果に基づいて、前記記録媒体のサイズを検出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、前記記録媒体のサイズとして、記録媒体搬送方向長さとして記録媒体幅とを検出することができる。

30

(態様 G)

(態様 F) において、前記記録媒体伸縮量算出手段は、前記記録媒体搬送方向長さ算出手段の算出結果及び前記記録媒体幅算出手段の算出結果を用いて、前記記録媒体における記録媒体搬送方向と記録媒体幅方向それぞれの伸縮量を算出する。これによれば、上記実施形態について説明したように、前記記録媒体における記録媒体搬送方向と記録媒体幅方向それぞれの伸縮量を算出することができる。

40

(態様 H)

(態様 A) 乃至 (態様 G) のいずれかにおいて、前記画像形成手段は、表面に潜像が形成されて回転する感光体ドラム 71 などの像担持体と、前記潜像に基づいて形成されたトナー像を記録媒体に転写する二次転写装置 77 などの転写手段とを有しており、前記端部検出手段は、記録媒体の搬送経路における前記転写手段との間の距離が、前記像担持体に前記潜像が形成される位置から前記転写手段により記録媒体に前記トナー像が転写される位置までの前記潜像及び前記トナー像の移動距離未満になる位置に設けるのが好ましい。

50

(態様 I)

(態様 A) 乃至 (態様 H) のいずれかにおいて、記録媒体の搬送姿勢を補正するとともに、該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ローラ 75 などのレジスト手段を有し、前記記録媒体サイズ検出手段は、記録媒体の搬送距離を計測するパルス計測手段 21 などの記録媒体搬送距離計測手段を有しており、前記記録媒体搬送距離計測手段は、記録媒体搬送経路において、前記画像形成手段と前記レジスト手段との間に設けるのが好ましい。

(態様 J)

(態様 A) 乃至 (態様 I) において、記録媒体を搬送する従動ローラ 11 及び駆動ローラ 12 などの記録媒体搬送手段と、前記記録媒体搬送手段による記録媒体の搬送距離を計測するパルス計測手段 21 などの搬送量計測手段とを有しており、前記端部検出手段は、前記記録媒体搬送手段の記録媒体搬送方向下流側で、記録媒体先端を検知するスタートトリガセンサ 3 などの下流側検出手段と、前記記録媒体搬送手段の記録媒体搬送方向上流側で、記録媒体後端を検知するストップトリガセンサ 4 などの上流側検出手段と、を有しており、前記搬送量計測手段、前記下流側検出手段及び前記上流側検出手段の検出結果に基づき、記録媒体の搬送距離を算出する搬送距離算出手段 22 などの記録媒体搬送距離算出手段と、前記記録媒体搬送距離算出手段の算出結果に基づき、記録媒体搬送方向における記録媒体長さを算出する用紙長算出手段 23 などの記録媒体長さ算出手段と、を有する。これによれば、上記実施形態に付いて説明したように、搬送方向における記録媒体長さを算出することができる。

(態様 K)

(態様 A) 乃至 (態様 J) において、前記記録媒体搬送手段は、回転駆動する駆動ローラ 12 などの駆動ローラと、前記駆動ローラとの間で記録媒体を挟持搬送して従動回転する従動ローラ 11 などの従動ローラと、を備える。これによれば、上記実施形態について説明したように、記録媒体の搬送方向一端部から他端部までの距離 (記録媒体長さ) の計測をより正確に行うことが可能になる。

(態様 L)

画像形成手段により記録媒体に画像を形成する画像形成工程と、搬送される前記記録媒体の各辺複数箇所の端部位置を端部検出手段によって検出する端部検出工程と、前記端部検出手段の検出結果に基づいて前記記録媒体のサイズを記録媒体サイズ検出手段により検出する記録媒体サイズ検出工程と、前記記録媒体サイズ検出手段によって検出される画像形成前後の記録媒体サイズの変化に基づいて、前記記録媒体の伸縮量を記録媒体伸縮量算出手段により算出する記録媒体伸縮量算出工程とを有する、前記記録媒体の表裏を反転させて該記録媒体の両面に画像形成可能な画像形成装置の画像形成方法において、複数の記録媒体における、前記記録媒体サイズ検出手段により検出された記録媒体サイズのばらつきを記録媒体サイズばらつき算出手段により算出する記録媒体サイズばらつき算出工程と、複数の記録媒体における、前記記録媒体伸縮量算出手段により算出された記録媒体伸縮量のばらつきを記録媒体伸縮量ばらつき算出手段により算出する記録媒体伸縮量ばらつき算出工程との少なくとも一方と、前記記録媒体サイズのばらつきと前記記録媒体伸縮量のばらつきとの少なくとも一方に基づいて、記録媒体の性質により想定される表裏見当ずれ量を表面見当ずれ量算出手段によって算出する表面見当ずれ量算出工程、または、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を寄与度算出手段によって算出する寄与度算出工程とを有する。これによれば、上記実施形態について説明したように、表裏見当ずれに対する記録媒体の性質の寄与度を判断することが可能となる。

(態様 M)

(態様 L) に記載の画像形成方法を画像形成装置に実行させるためのプログラムを提供することができる。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

2 記録媒体測端

10

20

30

40

50

3	スタートトリガセンサ	
3 a	スタートトリガセンサ	
3 b	スタートトリガセンサ	
4	ストップトリガセンサ	
4 a	ストップトリガセンサ	
4 b	ストップトリガセンサ	
5 a	ラインセンサ	
5 b	ラインセンサ	
1 1	従動ローラ	
1 2	駆動ローラ	10
1 4	二次転写ローラ	
1 5	中間転写ベルト	
1 8	ロータリーエンコーダ	
1 8 a	エンコーダディスク	
1 8 b	エンコーダセンサ	
2 0	制御手段	
2 1	パルス計数手段	
2 2	搬送距離算出手段	
2 3	用紙長算出手段	
2 4	用紙幅算出手段	20
2 5	用紙伸縮量算出手段	
2 6	画像データ補正手段	
3 1	記憶手段	
4 0	ページトレイ	
4 1	搬送ベルト	
5 0	定着装置	
5 2	加圧ローラ	
5 3	現像装置	
5 4	タンデム画像形成部	
5 5	露光装置	30
5 6	定着ベルト	
5 7	ハロゲンランプ	
6 1	ローラ	
6 2	ローラ	
7 1	感光体ドラム	
7 2	給紙ローラ	
7 3	給紙カセット	
7 4	搬送ローラ	
7 5	レジストローラ	
7 6	給紙テーブル	40
7 7	二次転写装置	
8 1	一次転写ローラ	
9 1	分岐爪	
9 2	フリップローラ	
9 3	用紙反転路	
9 4	両面搬送路	
9 5	排紙ローラ	
9 6	デコーラユニット	
9 7	デコーラローラ	
1 0 0	用紙搬送装置	50

101 画像形成装置

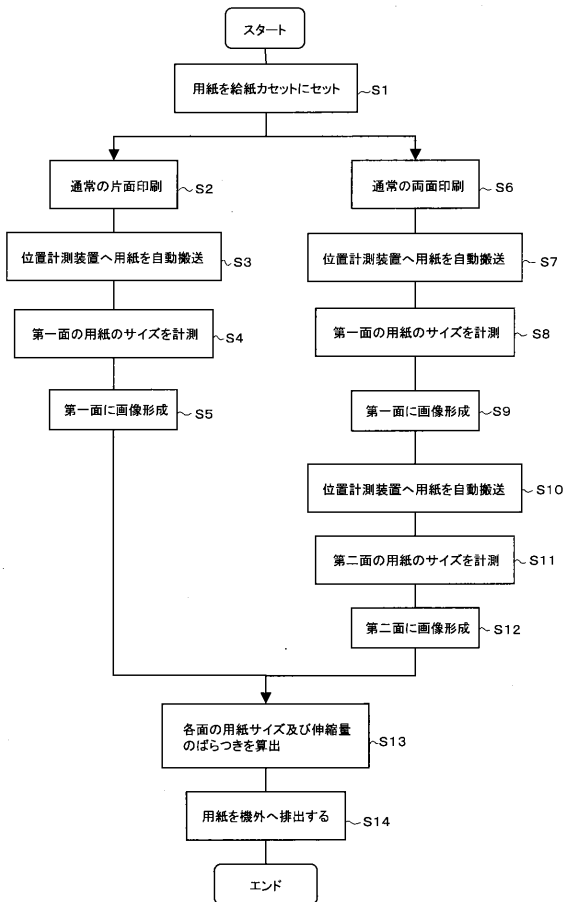
【先行技術文献】

【特許文献】

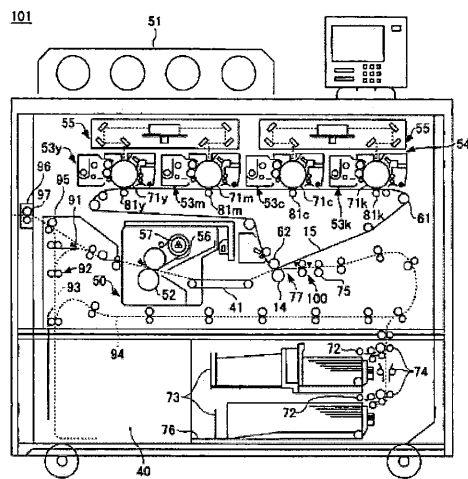
【0092】

【特許文献1】特開2014-077977号公報

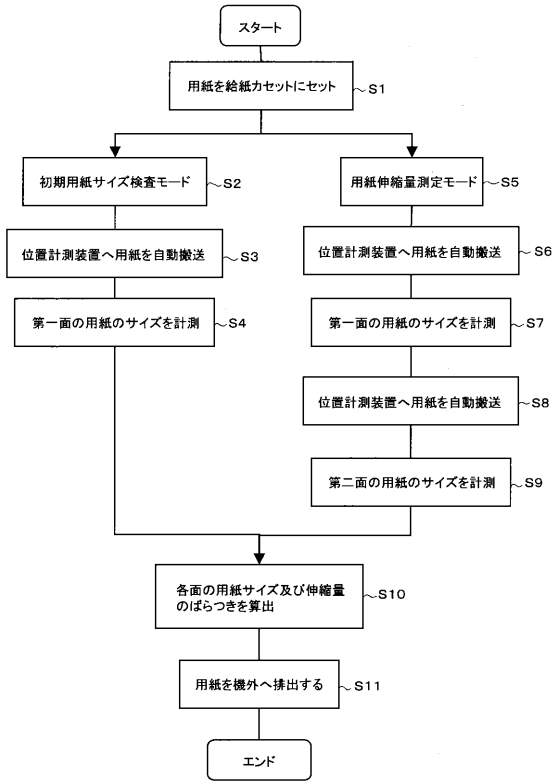
【図1】



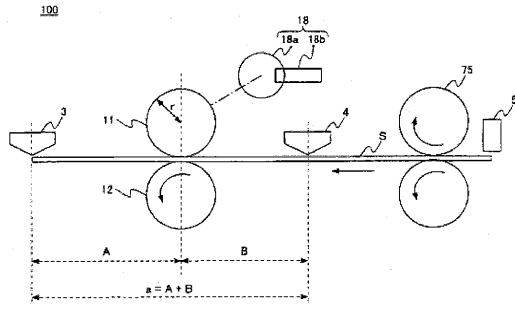
【図2】



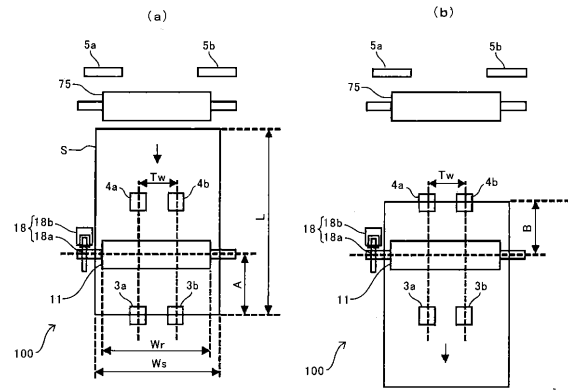
【図3】



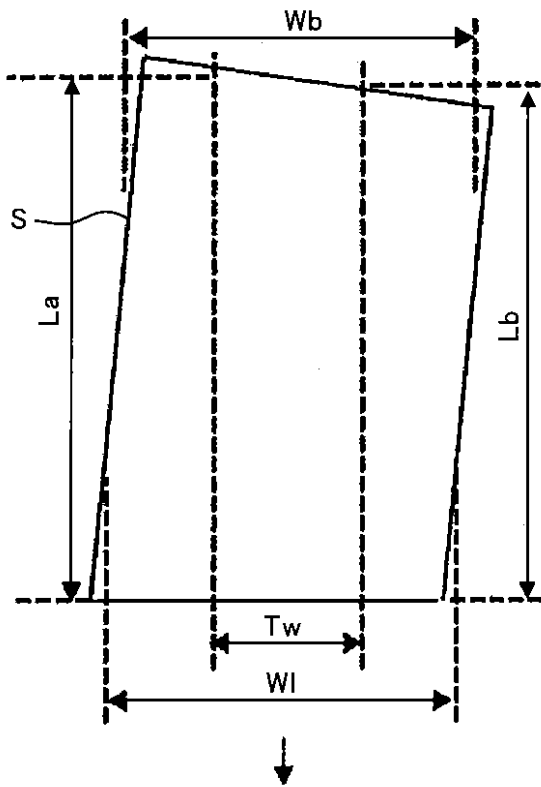
【図4】



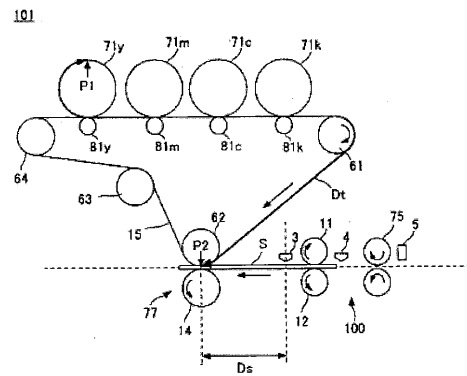
【図5】



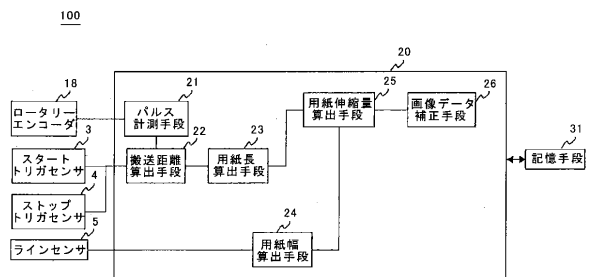
【図6】



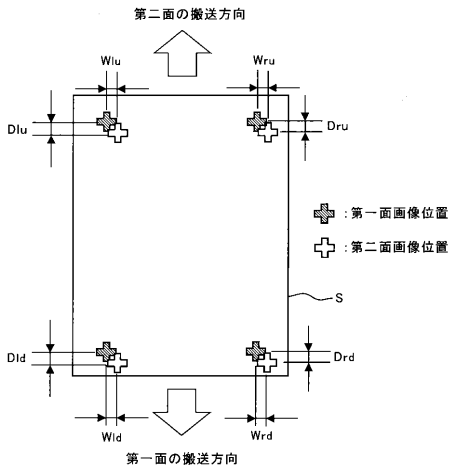
【図7】



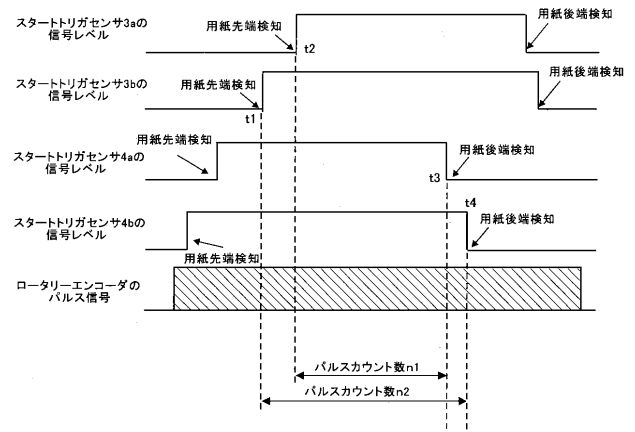
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H270 KA05 LA99 LC04 LC06 LC07 LC10 LD15 MB07 MB25 MB31
MB35 MC20 MD17 NC07 NC08 NC13 NC16 PA14 PA26 ZC03
ZC04
5C074 AA10 BB03 BB26 CC26 DD19 EE08 HH02