

(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2012-180221

(P2012-180221A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 5 H 9/00 (2006.01) B 2 H 0 7 2
G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 5 1 8 3 F 1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2012-16618 (P2012-16618) (22) 出願日 平成24年1月30日 (2012.1.30) (31) 優先権主張番号 特願2011-27151 (P2011-27151) (32) 優先日 平成23年2月10日 (2011.2.10) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 (74) 代理人 100125254 弁理士 別役 重尚 (72) 発明者 齋藤 哲史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内 Fターム(参考) 2H072 AA09 AA16 AA22 AB09 CA01 HB07 JA02 3F102 AA02 AA11 AB01 BA02 BB02 BB07 CA03 CB01 EA03 FA04
--	---

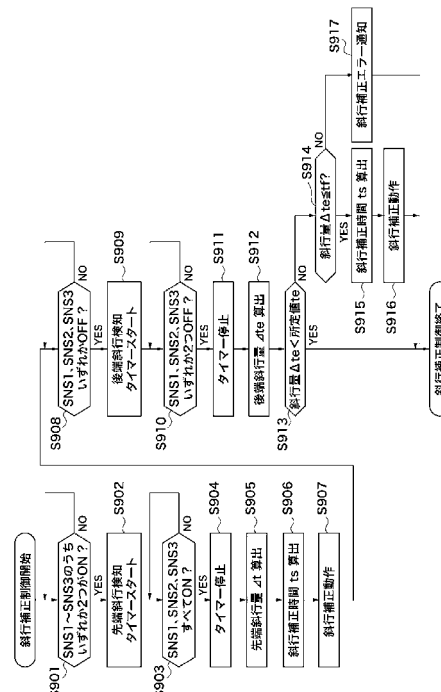
(54) 【発明の名称】 シート搬送装置、これを用いた画像読取装置、及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ユーザによる設定を煩雑にすることなく、かつ、装置の大幅なコストアップを招くことなくインデックスシートのようなシートの斜行を補正する。

【解決手段】シート搬送装置は、シートの搬送方向に交差する方向に配置され、シートを搬送するための複数の搬送ローラを備え、搬送ローラの搬送速度を互いに異ならせてシートの斜行を補正する。搬送ローラよりもシート搬送方向の上流側に搬送方向に交差する方向に、シートを検知するための第1～第3の検知センサが配置される。制御部は第1～第3の検知センサのうちシートの先端を最初に検知した検知センサを除いた残りの検知センサによってシートの先端が検知された時間差を先端検知時間として計時し、先端検知時間に応じてシートの斜行量を先端斜行量として求める。そして、斜行補正駆動制御部は先端斜行量に応じて搬送ローラの搬送速度を変更する。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シートの搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを搬送するために、それぞれ独立に駆動される複数の搬送部と、

前記搬送部よりも前記搬送方向の上流側に前記搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを検知する少なくとも 3 つの検知センサと、

前記少なくとも 3 つの検知センサのうち前記シートの先端を最初に検知した検知センサを除いた残りの 2 つの検知センサによって前記シートの先端が検知された時間差を先端検知時間として計時して、当該先端検知時間に応じて前記シートの斜行量を先端斜行量として求める斜行量算出手段と、

前記先端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を互いに異ならせて前記シートの斜行を補正する速度変更手段とを有することを特徴とするシート搬送装置。

【請求項 2】

前記斜行量算出手段は、前記少なくとも 3 つの検知センサのうち前記シートの後端を最後に検知する検知センサを除いた残りの 2 つの検知センサによって前記シートの後端が検知された時間差を後端検知時間として計時して、当該後端検知時間に応じて前記シートの斜行量を後端斜行量として求め、

前記速度変更手段は前記後端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を異ならせることを特徴とする請求項 1 記載のシート搬送装置。

【請求項 3】

搬送方向に突出するインデックス部を有するインデックスシートが搬送される場合、前記斜行量算出手段は、前記搬送方向に交差する方向における前記インデックス部の寸法が前記少なくとも 3 つの検知センサの配置間隔よりも小さい場合に前記残りの 2 つの検知センサにより前記先端検知時間を計時することを特徴とする請求項 1 記載のシート搬送装置。

【請求項 4】

前記斜行量算出手段は、前記搬送方向に交差する方向における前記インデックス部の寸法が前記少なくとも 3 つの検知センサの配置間隔以上である場合に、前記少なくとも 3 つの検知センサのうちの 2 つの検知センサの組み合わせ毎に前記シートの先端を検知した時間差をそれぞれ計時することにより複数の先端検知時間を求めて、当該複数の先端検知時間のうち最も小さい検知時間を選択先端検知時間として、当該選択先端検知時間に応じて前記シートの斜行量を先端斜行量として求めることを特徴とする請求項 3 記載のシート搬送装置。

【請求項 5】

シートの搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを搬送するための複数の搬送部と、

前記搬送部よりも前記搬送方向の上流側に前記搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを検知するための少ないとも 3 つの検知センサと、

前記少なくとも 3 つの検知センサのうちの 2 つの検知センサの組み合わせ毎に前記シートの先端を検知した時間差をそれぞれ計時することにより複数の先端検知時間を求めて、当該複数の先端検知時間のうち最も小さい検知時間を選択先端検知時間として、当該選択先端検知時間に応じて前記シートの斜行量を先端斜行量として求める斜行量算出手段と、

前記先端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を互いに異ならせて前記シートの斜行を補正する速度変更手段とを有することを特徴とするシート搬送装置。

【請求項 6】

前記斜行量算出手段は、前記少なくとも 3 つの検知センサのうちの 2 つの検知センサが前記シートの後端を検知した時間差をそれぞれ計時して、複数の後端検知時間を求めて、当該複数の後端検知時間のうち最も小さい検知時間を選択後端検知時間として、当該選択後端検知時間に応じて前記シートの斜行量を後端斜行量として求め、

前記速度変更手段は、前記後端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を変更することを

10

20

30

40

50

特徴とする請求項 5 記載のシート搬送装置。

【請求項 7】

前記後端斜行量が予め定められた斜行閾値以上である場合に、前記速度変更手段は前記斜行補正を行うことを特徴とする請求項 2 又は 6 記載のシート搬送装置。

【請求項 8】

前記後端斜行量が前記斜行閾値以上であると、斜行補正エラーを通知する通知手段を有することを特徴とする請求項 7 記載のシート搬送装置。

【請求項 9】

請求項 1 又は 5 に記載のシート搬送装置と、

前記シートである原稿が配置される原稿トレイと、

前記シート搬送装置によって前記原稿トレイから原稿読取位置に搬送された前記シートの画像を読み取って画像データを得るスキャナ手段とを有することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 10】

請求項 1 又は 5 に記載のシート搬送装置と、

前記シートである用紙が収納された用紙収納段と、

前記シート搬送装置によって前記用紙収納段から画像転写位置に搬送された前記シートに画像データに応じて形成されたトナー像を転写する転写手段とを有す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、複写機、プリンタ等の画像形成装置又はスキャナ等の画像読取装置に装備されるシート搬送装置、及び、これを用いた画像読取装置、画像形成装置における斜行検知に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、複写機、プリンタ等の画像形成装置は、シートを画像形成部に搬送してシートに画像を形成(印刷)する。このシート搬送の際、シートが搬送方向に対して斜めに搬送される(斜行)ことがある。そして、シートの斜行が生じると、画像形成部において、シートにトナー像を転写する際、像ズレがずれ、高精度な印刷ができない。このため、従来のシート搬送装置にはシートの斜行を補正するための斜行補正機構が設けられている。

【0003】

例えば、特許文献 1 は、シートが給送される際に生じる斜行を、シートを搬送しつつ補正するアクティブレジストレーション方式の斜行補正機構を開示している。

【0004】

ところで、画像形成装置において、種々の形態のシートに対する画像形成が要望されている。例えば、インデックスシート(タブシートともいう)のように矩形状ではないシートに対しても画像形成(印刷)を行うことが要望されている。図 15(a)に示すように、インデックスシートは、分類を目的として見出し等を記入するためのインデックス部 81a が端辺に設けられたシート 81 である。特許文献 1 に開示される技術は、このような矩形でないシートの使用を想定していない。

【0005】

特許文献 2 は、図 15(c)に示すような斜行補正機構を第 1 の実施形態として開示している。開示の斜行補正機構は、シート 81 の搬送方向と交差する方向に沿って配置された斜行検知センサ 82 及び 83 と、搬送ローラ 84 及び 85 とを備え、これら搬送ローラ 84 及び 85 の搬送速度をそれぞれ独立して制御する制御装置(図示せず)とを備えている。

【0006】

図 15(b)に示すように、シート 81 のインデックス部 81a の寸法 X (搬送方向の

10

20

30

40

50

寸法)を示すシート形状情報と、インデックス部81aのインデックスシートにおける位置を示す位置情報とが予め制御装置のメモリに登録されている。

【0007】

ここでは、斜行検知センサ82及び83によってインデックスシート81の端部を検知して、当該検知結果、上記の寸法X(シート形状情報)、及び位置情報に応じてインデックスシート81の斜行量を得る。そして、この斜行量に応じて搬送ローラ84及び85の搬送速度を制御して、インデックスシートの斜行補正が行われる。

【0008】

ただし、インデックスシートには、インデックス部の位置が異なる複数の種類がある。つまり、複数のインデックスシートを重ねた場合に、インデックス部に記入された見出し等が確認しやすいように、インデックスシート毎にインデックス部がずらされている。

10

【0009】

このようなインデックスシートの斜行を補正するには、インデックス部が斜行検知センサを通過するか否かを予め知る必要がある。このため、ユーザはシートがインデックスシートか否かを指定した上で、さらに、インデックス部の位置及びインデックス部の寸法を画像形成装置に設定する必要があり、操作が煩雑である。

【0010】

一方、特許文献2の第2の実施形態の装置は、シートの搬送方向に直交する幅方向に配列されたCCD列からなるラインセンサを設けて、このラインセンサによってシートの端部形状と斜行とを検出するようにしている。そして、この実施形態においてはラインセンサで検知されたシートの端部形状を画像処理してシートの斜行量を算出し、シートの斜行補正を行っている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開平4-277151号公報

【特許文献2】特開2003-146485号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ラインセンサを用いた場合には、シートの端部形状を検知できるため、ユーザは予めシート形状を設定する必要がなく、ユーザの負担は軽減される。しかしながら、ラインセンサを設けて画像処理を行うためには、装置の構成や処理が複雑となり、大幅なコストアップを招く。

30

【0013】

このような課題は、画像読取装置において、原稿の斜行補正を行う場合にも同様である。

【0014】

本発明の目的は、ユーザによる設定を煩雑にすることなく、かつ、装置の大幅なコストアップを招くことなくインデックスシートのようなシートの斜行を補正できるシート搬送装置、及びこれを用いた画像読取装置、画像形成装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の目的を達成するため、本発明によるシート搬送装置は、シートの搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを搬送するために、それぞれ独立に駆動される複数の搬送部と、前記搬送部よりも前記搬送方向の上流側に前記搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを検知する少なくとも3つの検知センサと、前記少なくとも3つの検知センサのうち前記シートの先端を最初に検知した検知センサを除いた残りの2つの検知センサによって前記シートの先端が検知された時間差を先端検知時間として計時して、当該先端検知時間に応じて前記シートの斜行量を先端斜行量として求める斜行量算

50

出手段と、前記先端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を互いに異ならせて前記シートの斜行を補正する速度変更手段とを有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明によるシート搬送装置は、シートの搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを搬送するための複数の搬送部と、前記搬送部よりも前記搬送方向の上流側に前記搬送方向に交差する方向に沿って配置され、前記シートを検知するための少ないとも3つの検知センサと、前記少なくとも3つの検知センサのうちの2つの検知センサの組み合わせ毎に前記シートの先端を検知した時間差をそれぞれ計時することにより複数の先端検知時間を求めて、当該複数の先端検知時間のうち最も小さい検知時間を選択先端検知時間として、当該選択先端検知時間に応じて前記シートの斜行量を先端斜行量として求める斜行量算出手段と、前記先端斜行量に応じて前記搬送部の搬送速度を互いに異ならせて前記シートの斜行を補正する速度変更手段とを有することを特徴とする。

10

【0017】

本発明による画像読取装置は、上記のいずれかのシート搬送装置と、前記シートである原稿が配置される原稿トレイと、前記シート搬送装置によって前記原稿トレイから原稿読取位置に搬送された前記シートの画像を読み取って画像データを得るスキャナ手段とを有することを特徴とする。

【0018】

本発明による画像形成装置は、上記のいずれかのシート搬送装置と、前記シートである用紙が収納された用紙収納段と、前記シート搬送装置によって前記用紙収納段から画像転写位置に搬送された前記シートに画像データに応じて形成されたトナー像を転写する転写手段とを有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、一对のセンサを用いて検出する従来技術と比較してユーザによる設定を簡単にし、かつ、ラインセンサを用いて画像処理する従来技術と比較して装置の大幅なコストアップを避けつつ、インデックスシートのようなシートの斜行を補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

30

【図1】本発明の第1の実施形態によるシート搬送装置が用いられる画像形成装置の主要部と、この画像形成装置が接続されたネットワークシステムを示す図である。

【図2】図1に示す斜行補正部の構成を示す斜視図である。

【図3】図2に示す斜行補正部の動作を示す図であり、(a)はシートの斜行状態の一例を示す図、(b)は斜行補正ローラの搬送速度の一例を示す図である。

【図4】図1に示す操作・表示部に表示される設定画面を示す図であり、(a)はシートリスト画面を示す図、(b)は(a)に示すシートリスト画面の「詳細/編集」ボタンを押したときに表示されるシート特性画面を示す図、(c)は(b)に示すシート特性画面の特徴項目で「変更」ボタンを押したときに表示される選択画面を示す図である。

40

【図5】図1に示す操作・表示部に表示される設定画面を示す図であり、(a)はシート選択・登録画面を示す図、(b)は図1に示す操作・表示部に表示されるプリントの基本画面を示す図、(c)は(b)に示す用紙選択ボタンを押したときに表示される用紙選択画面を示す図、(d)はインデックスシート印刷のプリントシフト幅を選択するプリントシフト幅選択画面を示す図、(e)はインデックス部の突出寸法(プリントシフト量)を示す図である。

【図6】インデックスページを有する印刷物の一例を示す図である。

【図7】図1に示す斜行補正部におけるインデックス紙の斜行検知の一例を示す図であり、(a)は斜行補正部に前端の端部側にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの前端との位置関係を示す図、(b)は(a)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出

50

力される信号を示す図、(c)は斜行補正部に前端の中央部にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの前端との位置関係を示す図、(d)は(c)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

【図8】図1に示す斜行補正部におけるインデックス紙の斜行検知の他の例を示す図であり、(a)は斜行補正部に搬送方向前端にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(b)は(a)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図、(c)は斜行補正部に搬送方向後端にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(d)は(c)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

10

【図9】図1に示す斜行補正部で行われる斜行検知及び斜行補正の処理を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第2の実施形態による斜行補正部におけるインデックス紙の斜行検知の一例を示す図であり、(a)は斜行補正部に搬送方向前端の上側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの先端との位置関係を示す図、(b)は(a)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図、(c)は斜行補正部に搬送方向前端の下側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの先端との位置関係を示す図、(d)は(c)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

20

【図11】本発明の第2の実施形態による斜行補正部におけるインデックス紙の斜行検知の他の例を示す図であり、(a)は斜行補正部に搬送方向前端の上側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(b)は(a)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図、(c)は斜行補正部に搬送方向後端の上側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(d)は(c)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

30

【図12】本発明の第2の実施形態による斜行補正部で行われる斜行検知及び斜行補正の処理を示すフローチャートである。

【図13】第2の実施形態の変形例を示すシートとセンサとの位置関係を示す図である。

【図14】第2の実施形態の他の変形例を示すシートとセンサとの位置関係を示す図である。

【図15】(a)及び(b)はインデックスシートの形状を示す図、(c)は従来の斜行補正機構の一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態によるシート搬送装置の一例について図面を参照して説明する。

【0022】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態によるシート搬送装置1が用いられる画像形成装置10の主要部と、この画像形成装置が接続されたネットワークシステムを示す図である。

【0023】

図示の画像形成装置10は、プリンタ制御部2及びコントローラ3を備えている。図示の例では、コントローラ3にはリーダスキャナ11が接続されるとともに、操作・表示

50

部 4 が接続されている。そして、コントローラ 3 は操作・表示部 4 を制御して各種情報を表示するとともに、操作・表示部 4 から入力される操作指令等を受ける。

【 0 0 2 4 】

リーダースキャナ 1 1 で読み込まれた原稿上の画像は、画像データとしてコントローラ 3 に与えられる。コントローラ 3 には、画像制御部 7 及びシート情報記憶部 8 が備えられている。シート情報記憶部 8 は、後述するシート情報を格納する。画像制御部 7 は、前述の画像データに応じてプリンタ制御部 2 を制御する。

【 0 0 2 5 】

プリンタ制御部 2 はレーザースキャナ制御部 6 を有しており、このレーザースキャナ制御部 6 は画像データに応じてレーザースキャナ 5 を駆動制御して、後述するようにして、感光ドラム 9 をレーザ露光する。

10

【 0 0 2 6 】

なお、図示の例では、コントローラ 3 はプリンタサーバー 1 3 に接続されている。そして、プリンタサーバー 1 3 は L A N (ローカルエリアネットワーク) 1 6 を介して複数のクライアント P C 1 4 - 1 及び 1 4 - 2 に接続されている。これによって、クライアント P C 1 4 - 1 及び 1 4 - 2 の各々は、画像データをプリンタサーバー 1 3 に送って印刷を行うことができる。つまり、コントローラ 3 がプリンタサーバー 1 3 から画像データを受けてプリンタ制御部 2 を画像データに応じて制御する。

【 0 0 2 7 】

図示のように、感光ドラム 9 の周囲には、帯電器 2 0、現像器 2 2、一次転写ローラ 2 4、及びクリーニングローラ 2 6 が配置されている。感光ドラム 9 の表面は帯電器 2 0 によって均一に帯電される。そして、前述したように、レーザースキャナ制御部 6 は画像データに応じてレーザースキャナ 5 を駆動制御して、感光ドラム 9 上に静電潜像を形成する。感光ドラム 9 上の静電潜像は、現像器 2 2 によって現像されてトナー画像とされる。そして、このトナー画像は一次転写ローラ 2 4 によって中間転写ベルト 1 4 に転写される。感光ドラム 9 に残留した残留トナーはクリーニングローラ 2 6 によって除去される。

20

【 0 0 2 8 】

なお、図示の例では、1 つの感光ドラム 9 のみが示されているが、実際には、4 つの感光ドラムが備えられ、これら感光ドラムがそれぞれイエロー (Y)、シアン (C)、マゼンタ (M)、及びブラック (B K) のトナーに対応している。そして、各感光ドラム上のトナー像が順次中間転写ベルト 1 4 に重ね合わされて転写され、カラートナー画像とされる。

30

【 0 0 2 9 】

図示の中間転写ベルト 1 4 は、駆動ローラ 1 2 a、従動ローラ 1 2 b、及びテンションローラ 1 2 c によって懸架され、図中実線矢印で示す方向に回転駆動される。テンションローラ 1 2 c に対向して二次転写ローラ 2 8 (転写手段) が配置されており、テンションローラ 1 2 c と二次転写ローラ 2 8 とのニップ部によって二次転写位置 (画像転写位置) が規定される。

【 0 0 3 0 】

給紙カセット 5 0 (用紙収納段) からピックアップローラ 5 1 によってシート S がピックアップされ、シート搬送装置によって前述の二次転写位置にシートが搬送される。シート搬送装置は搬送ローラ 5 2 a、5 2 b、及び 5 2 c を備えるとともに、搬送ローラ 5 2 c の下流側に配置された斜行補正部 1 を有している。斜行補正部 1 は、搬送路を搬送されるシート S の斜行を補正して、二次転写位置に送る。この際、斜行補正部 1 は中間転写ベルト 1 4 上のトナー画像 (カラートナー画像) とシート S とを同期させるため、シート S の搬送速度を調整する。そして、中間転写ベルト 1 4 上のトナー画像は二次転写位置でシート S に転写される。その後、シート S は熱定着部 (図示せず) に搬送されて、シート S 上のトナー画像が熱定着される。そして、シート S は排紙トレイ (図示せず) に排紙される。

40

【 0 0 3 1 】

50

なお、前述のようにプリンタ制御部 2 は画像形成を制御するとともに、シートの搬送を制御する。

【 0 0 3 2 】

図 2 は、図 1 に示す斜行補正部 1 の構成を示す斜視図である。

【 0 0 3 3 】

シート S は、搬送路を図 2 に示す矢印 A の方向に搬送される。図示の例では、斜行補正部 1 は、斜行補正駆動制御部 1 a (図 1) と第 1 ~ 第 3 のシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c と斜行補正動作部 1 1 0 とを有している。これらシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c は矢印 A と交差する方向 (この例では、直交する方向) に所定の間隔 (この例では、等間隔) をおいて配置されている。

10

【 0 0 3 4 】

図示の例では、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c の各々は光センサであり、発光部と受光部とを有している。そして、発光部及び受光部はシート S が搬送される平面 (搬送面) を挟んで対峙している。この結果、シート S が、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c が配置された位置を通過すると、発光部から出力された光がシート S によって遮断され受光部で受光されない。従って、シート S の先端がシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c を通過すると、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c において、受光部は発光部からの光を受光しないから、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c はシート S の先端を検知する (ここでは、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c はハイ (H) レベルを出力する) 。その後、シート S は斜行補正動作部 1 1 0 に搬送される。なお、本実施形態では、シート検知センサ 1 0 3 a と 1 0 3 b の間隔及び 1 0 3 b と 1 0 3 c の間隔は、ともに約 9 c m としている。従って、A 4 サイズ原稿の短辺が搬送方向に直交する向きに原稿を搬送する場合でも斜行量が検出可能である。尚、センサ間隔は 9 c m 以外でもよい。

20

【 0 0 3 5 】

斜行補正動作部 1 1 0 は、斜行補正ローラ (搬送部) 1 0 1 a 及び 1 0 1 b をそれぞれ駆動するステッピングモーター 1 0 4 a 及び 1 0 4 b を備えている。斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b は、搬送路にシート S の搬送方向と交差する幅方向 (この例では、直交する方向) に所定の間隔をおいて配置されている。前述のシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c はシート搬送方向において、斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b よりも上流側に配置されている。

30

【 0 0 3 6 】

従動ローラ 1 0 2 a 及び 1 0 2 b は、シート S が搬送される平面 (搬送面) を挟んで、斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b にそれぞれ対峙して配置され、斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b の回転に従動して回転する。また、斜行補正ローラ 1 0 1 b の下流側には、シート検知センサ 1 0 5 が配置されている。このシート検知センサ 1 0 5 は、シート検知センサ 1 0 3 a と同様の構成であり、その発光部及び受光部はシート S が搬送される平面 (搬送面) を挟んで対峙している。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示す斜行補正駆動制御部 1 a は、後述するように、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c による検知結果とプリンタ制御部 2 から与えられる制御信号とに応じて、ステッピングモーター 1 0 4 a 及び 1 0 4 b を駆動制御する。これによって、斜行補正ローラ 1 0 1 a と従動ローラ 1 0 2 a との対、及び斜行補正ローラ 1 0 1 b と従動ローラ 1 0 2 b との対によってシート S を搬送しつつ、これらの対の搬送速度をそれぞれ独立して制御することによりシート S を搬送面上で旋回させて、その斜行を補正する。

40

【 0 0 3 8 】

図 3 は、図 2 に示す斜行補正部 1 の動作を説明するための図であり、(a) はシート S の斜行状態の一例を示す図、(b) は斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b の搬送速度の一例を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 3 (a) に示すように、シート S を搬送方向 A に搬送している際、シート S は斜行補

50

正ローラ 101b 側が先行しているとする。この際には、図 2 に示す第 3 のシート検知センサ 103c がシート S の先端部（先端辺）を検知した後、第 2 のシート検知センサ 103b がシート S の先端部を検知することになる。続いて、第 1 のシート検知センサ 103a がシート S の先端部を検知する。そして、後述するように、シート検知センサ 103a ~ 103c におけるシート S の検知タイミングの差分に応じてシート S の斜行量が求められる。

【0040】

上記のようにシート S が斜行している場合、図 3 (b) に示すように、斜行補正駆動制御部 1a は斜行補正ローラ 101a を一定の搬送速度 V_0 とし、斜行補正ローラ 101b を斜行量に応じた補正時間 t_s の間、搬送速度 V_0 よりも遅い搬送速度 V_s とする。これにより、斜行補正ローラ 101a 及び 101b の搬送速度差によってシート S が旋回し、斜行が補正される。

10

【0041】

図 4 は、図 1 に示す操作・表示部 4 に表示される設定画面の一例を示す図である。そして、図 4 (a) はシートリスト画面を示す図、(b) は (a) に示すシートリスト画面の「詳細/編集」ボタンを押したときに表示されるシート特性画面を示す図、(c) は (b) に示すシート特性画面の特徴項目で「変更」ボタンを押したときに表示される選択画面を示す図である。

【0042】

図 1 に示すシート情報記憶部 8 にはシートに関する情報がシートリストとして登録されている。このシートリストは、画像形成装置で用いられ得る全てのシートに関する情報であり、データベースを構成する。

20

【0043】

ユーザが操作・表示部 4 に表示されたデータベースボタン（図示せず）を操作すると、コントローラ 3 はシート情報記憶部 8 からシートリストを読み出して、シートリスト画面（図 4 (a)）を操作・表示部 4 に表示する。なお、図 4 (a) においては、シートリストの詳細な図示は省略されている。

【0044】

図 4 (a) に示すシートリスト画面には、登録されたシート毎に条件及び坪量が表示される。さらに、この画面には、詳細/編集ボタン、複製ボタン、及び用紙データベースボタン等が表示される。シートリストには、画像形成装置で一般的に用いられるシート情報が予め登録されている。なお、ユーザは当該シートリストに登録されていないシートの種類（紙種）を登録することができる。

30

【0045】

ここで、シート情報とは、シートの名称、坪量、表面性、色、ずれ量の補正值、カール量の補正值、及び形状に関する用紙の特徴（シート特性と呼ぶ）を表している。図 4 (a) に示す画面において、ユーザがシートリストから所望のシートを選択して、詳細/編集ボタンを操作すると、コントローラ 3 は、図 4 (b) に示すシート特性画面を操作・表示部 4 に表示する。図 4 (b) に示す例では、普通紙に関するシート特性画面が表示されている。シート特性画面のシートの特徴（形状）において、変更ボタンを押すと、図 4 (c) に示す選択画面が表示され、ユーザは通常の矩形の用紙（例えば、普通紙）、インデックスシート、又はパンチ穴が開いた用紙等を選択することができる。

40

【0046】

図 5 は、図 1 に示す操作・表示部 4 に表示される設定画面の一例を示す図である。そして、図 5 (a) はシート選択・登録画面を示す図、(b) は図 1 に示す操作・表示部に表示されるプリントの基本画面を示す図である。また、図 5 (c) は、(b) に示す用紙選択ボタンを押したときに表示される用紙が収納された給紙カセットを選択するための用紙選択画面を示す図、(d) はインデックスシート印刷のプリントシフト幅を選択するプリントシフト幅選択画面を示す図である。そして、図 5 (e) は、インデックス部の突出寸法（プリントシフト量）を示す図である。

50

【 0 0 4 7 】

続いて、操作・表示部 4 に表示された図 5 (a) に示す画面において、複数の給紙カセットに収納した用紙に対して、シートリストの用紙種類を選択するとともに用紙サイズを選択すると、コントローラ 3 はシート情報記憶部 8 に用紙種類及び用紙サイズを登録する。ここでは、用紙種類がインデックスシートである場合には、インデックスの分割数が指定される。

【 0 0 4 8 】

次に、ユーザは印刷する文書（ファイル）を選択する。インデックスシートを用いて印刷する場合には、ユーザはインデックス部に印刷する画像を含む文書を選択する。そして、ユーザは、操作・表示部 4 に表示された図 5 (c) に示す画面において、印刷に使用する用紙が収納された給紙段（給紙カセット）を選択する。さらに、ユーザは、インデックスシートの場合はインデックスの分割数を指定するとともに、インデックスシートプリントのオプションを選択して、図 5 (d) に示す画面でインデックス部の突出寸法 d （プリントシフト幅：図 5 (e) 参照）を設定する。

【 0 0 4 9 】

加えて、ユーザは印刷する文書のインデックスとするページ（インデックスシートを挿入するページ）を指定する。インデックスページが複数ある場合には、複数のインデックスページが設定される。インデックスに指定されたページの画像データは、先に設定したインデックスシフト量に応じて画像印字位置をシフトして印刷される。これによって画像がインデックス部に印刷される。

【 0 0 5 0 】

図 6 は、インデックスページを有する印刷物の一例を示す図である。プリントが開始されると、図 6 に示すように、インデックス部のない通常のページは設定された用紙 6 0 1 に印刷され、インデックスページについては、インデックス部分の画像が印刷されるように、画像形成領域が拡大され、印刷される。

【 0 0 5 1 】

このようにして、設定した用紙に関するシート情報は、図 1 に示すシート情報記憶部 8 に記憶される。そして、シート情報、つまり、シートリストは、プリントを行う際には、使用する用紙に適した画像形成条件等を設定するために用いられる。また、インデックスシートのインデックス部に関する情報（形状を示す情報：突出寸法）は、後述する斜行補正動作のパラメータとして用いられる。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、図 1 に示す斜行補正部 1 におけるインデックス紙の斜行検知の一例を示す図であり、(a) は斜行補正部 1 にシート幅方向の端部側にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートとの位置関係を示す図、(b) は (a) に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。また、図 7 (c) は、斜行補正部 1 にシート幅方向の中央部にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートとの位置関係を示す図、(d) は (c) に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

【 0 0 5 3 】

シート搬送装置が図 7 (a) に示すシート幅方向の端部側にインデックス部 7 0 1 があるインデックスシート S を搬送する場合、インデックス部 7 0 1 はシート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) で検知される。なお、図示のように、インデックス部 7 0 1 はシートの搬送方向側に突出する凸部である。

【 0 0 5 4 】

インデックスシート S のインデックス部 7 0 1 の先端がシート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) を通過すると、シート検知センサ 1 0 3 a はその先端を検知して、第 1 のシート検知信号（ここでは、ハイ（H）レベル）を斜行補正駆動制御部 1 a に与える。

【 0 0 5 5 】

図7(a)に示すように、インデックスシートSは図中その上側が僅かに先行するよう斜行しているから、シート検知センサ103a(SNS1)がインデックス部701の先端を検知した後、シート検知センサ103b(SNS2)がインデックスシートSのインデックス部以外の先端を検知して、第2のシート検知信号(Hレベル)を斜行補正駆動制御部1aに与える。

【0056】

続いて、シート検知センサ103b(SNS2)がインデックスシートSの先端を検知した後、シート検知センサ103c(SNS3)がインデックスシートSの先端を検知して、第3のシート検知信号(Hレベル)を斜行補正駆動制御部1aに与える。

【0057】

インデックス部のない定型紙が斜行して搬送された場合には、シート検知センサ103aと103bとの検知タイミングの差分はシート検知センサ103bと103cとの検知タイミングの差分に等しい。

【0058】

一方、図7(a)のインデックスシートSが斜行して搬送された場合には、シート検知センサ103aがインデックス部701の先端を検知してからシート検知センサ103bがインデックスシートSの先端を検知するまでの時間は、シート検知センサ103bがインデックスシートSの先端を検知してからシート検知センサ103cがインデックスシートSの先端を検知するまでの時間よりも長い(図7(b)参照)。

【0059】

言い換えると、一般的な矩形の定型紙の場合、例えば、A4サイズ of 用紙では、シート検知センサ103aと103bとの検知タイミングの差分が図7(b)のようになることはない。一般的なインデックスシートのインデックス部701の突出寸法dは1/2インチ(約12mm)である。このため、シート検知センサ103aがインデックス部701の先端を検知してからシート検知センサ103bがインデックスシートSの先端を検知するまでの時間が所定の閾値を越えた場合には、斜行補正駆動制御部1aはシート検知センサ103aがインデックス部701を検知したと判断することができる。上記の所定の閾値は定型紙における想定しうる斜行量の上限值とインデックス部701の突出寸法とを考慮して決定される。具体的には、斜行量上限を±3mm程度、インデックス部の突出寸法を12mmとすると、シート検知センサ103aと103bの両方がインデックス部でない部分を検知した場合には-3mm~3mmの斜行量となる。シート検知センサ103aと103bとの間隔は90mmなので、想定し得る斜行角度θは、 $\tan \theta = 3 / 90$ から求められる。斜行角度θは約2度である。また、一方のセンサのみがインデックス部を検知した場合には、インデックス部の突出寸法12mmを加算した9~15mmが斜行量として検知される。ここでは3mmと9mmの中間値である6mmを判定の閾値とする。

【0060】

この場合、斜行補正駆動制御部1aは、シート検知センサ103bが第2のシート検知信号を出力した後シート検知センサ103cが第3のシート検知信号を出力するまでの時間(検知時間)Δtとシートの搬送速度Vとの積に応じて斜行量を決定し、斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。

【0061】

つまり、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシート検知信号を利用せず、2番目に受信したシート検知信号と3番目に受信したシート検知信号の時間差を検知時間Δtとして、この検知時間Δtに応じて斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。

【0062】

続いて、シート搬送装置が図7(c)に示す略中央部にインデックス部701があるインデックスシートSを搬送する場合、インデックス部701はシート検知センサ103b(SNS2)で検知される。インデックスシートSのインデックス部701の先端がシート検知センサ103b(SNS2)を通過すると、シート検知センサ103bはその先端

10

20

30

40

50

を検知して、第2のシート検知信号（Hレベル）を斜行補正駆動制御部1aに与える。

【0063】

図7(c)に示すように、インデックスシートSは図中その上側が僅かに先行しているから、シート検知センサ103b（SNS2）がインデックス部701の先端を検知した後、シート検知センサ103a（SNS1）がインデックスシートSの先端を検知して、第1のシート検知信号（Hレベル）を斜行補正駆動制御部1aに与える。続いて、シート検知センサ103a（SNS1）がインデックスシートSの先端を検知した後、シート検知センサ103c（SNS3）がインデックスシートSの先端を検知して、第3のシート検知信号（Hレベル）を斜行補正駆動制御部1aに与える。この場合、斜行補正駆動制御部1aは、シート検知センサ103aが第1のシート検知信号を出力した後シート検知センサ103cが第3のシート検知信号を出力するまでの時間（検知時間） Δt に応じて斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。

10

【0064】

つまり、図7(c)の場合においても、図7(a)の場合と同様に、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシート検知信号を利用せず、2番目に受信したシート検知信号と3番目に受信したシート検知信号の時間差を検知時間 Δt として、この検知時間 Δt に応じて斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。

【0065】

20

なお、インデックスシートSのインデックス部の幅が小さく、シート検知センサ103a～103cのいずれもインデックス部を検知しない場合、又は通常の矩形のシートである場合には、シート検知センサ103a～103cはシート（つまり、シート本体）の先端を検知することになる。この場合には、インデックス部701を検知した場合と同様に、斜行補正駆動制御部1aは最初に受信したシート検知信号を利用せず、続いて受信する2つのシート検知信号の時間差に応じて斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御する。

【0066】

ところで、斜行補正ローラ101a及び101bにおける補正の精度には限度がある。つまり、斜行補正量が所定量よりも大きいと、補正の誤差も大きくなり、目標通りに補正できるとは限らない。そこで、先端検知斜行補正を行った後に予備的にシート検知センサ103a～103bによってシート（インデックスシート）Sの後端を検知する。

30

【0067】

図8は、図1に示す斜行補正部1におけるインデックスの斜行検知の他の例を示す図である。そして、図8(a)は搬送方向前端にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(b)は(a)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。また、図8(c)は、斜行補正部1に搬送方向後端にインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(d)は(c)に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

40

【0068】

図8(a)に示すように、インデックスシートSは図中その上側が僅かに先行しているから、シート検知センサ103a（SNS1）がインデックスシートSの後端を検知した後、シート検知センサ103b（SNS2）がインデックスシートSの後端を検知する。その後、シート検知センサ103c（SNS3）がインデックスシートSの後端を検知する。後端の検知の際には、シート検知センサ103a～103cの各々の出力はHレベルからロウ（L）レベルに変化する。

【0069】

ここでは、図8(b)に示すように、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシ

50

ト検知信号（ここでは、第1のシート検知信号）と2番目に受信したシート検知信号（ここでは、第2のシート検知信号）との時間差を検知時間 Δt_e として、この検知時間 Δt_e に応じて再び斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。この場合、先端検知に応じて、前述のように斜行補正を行っているから、時間差 Δt_e （後端検知時間）は極めて小さく、斜行補正駆動制御部1aが時間差 Δt_e に応じて斜行補正を行えば、インデックスシートの斜行はほぼ完全に補正される。

【0070】

図8(c)においては、インデックス部701はシート検知センサ103c(SNS3)により検知される。ここでは、シート検知センサ103a(SNS1)がインデックスシートSの後端を検知した後、シート検知センサ103b(SNS2)がインデックスシートSの後端を検知する。その後、シート検知センサ103c(SNS3)がインデックス部701の後端を検知する。そして、シート検知センサ103aがインデックスシートSの後端を検知してからシート検知センサ103bがインデックスシートSの後端を検知するまでの時間は、シート検知センサ103bがインデックスシートSの後端を検知してからシート検知センサ103cがインデックス部701の後端を検知するまでの時間よりも短い。

【0071】

ここでは、図8(d)に示すように、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシート検知信号（ここでは、第1のシート検知信号）と2番目に受信したシート検知信号（ここでは、第2のシート検知信号）との時間差を後端検知時間 Δt_e として、この後端検知時間 Δt_e に応じて斜行補正ローラ101a及び101bの搬送速度を制御してインデックスシートSの斜行を補正する。

【0072】

なお、インデックス部701がシート検知センサ103aと103bの何れかで検知される場合においても、前述のように、インデックス部701の突出寸法dは想定される最大斜行量に比べて大きいので、インデックス部701の後端の検知が最後となる。従って、この場合にも、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシート検知信号と2番目に受信したシート検知信号との時間差を後端検知時間 Δt_e とすればよい。

【0073】

また、インデックスシートの先端検知で説明したように、シート検知センサ103a～103cのいずれもインデックス部701を検知しない場合でも、斜行補正駆動制御部1aは、最初に受信したシート検知信号と2番目に受信したシート検知信号との時間差を検知時間 Δt_e とすればよい。

【0074】

図9は、図1に示す斜行補正部1で行われる斜行検知及び斜行補正の処理を示すフローチャートである。ユーザが操作・表示部4からプリント開始の操作を行うと、コントローラ3はプリンタ制御部2を制御して、前述したようにしてプリント動作を行う。この際、前述のように給紙カセットからシートが搬送され、コントローラ3はシートの斜行補正制御も開始する。斜行補正制御を開始する際には、コントローラ3はユーザによって選択された用紙の種類及び形状等のシート特性をシート情報記憶部8から読み出して、プリンタ制御部2に与える。そして、プリンタ制御部2は斜行補正制御開始信号とともにシート特性を斜行補正駆動制御部1a（以下制御部1aと称す）に与える。ここでは、シートとしてインデックスシートが選択されたものとする。

【0075】

斜行補正制御開始信号を受けると、制御部1aは、シート検知センサ103a(SNS1)～103c(SNS3)のうちいずれか2つが用紙先端を検知したか否かを監視する(S901)。シート検知センサ103a～103cのうちいずれか2つが用紙先端を検知すると(S901において、YES)、制御部1aは先端検知時間を計測するため、内蔵する先端斜行検知タイマーを起動する(S902)。そして、制御部1aは、シート検

10

20

30

40

50

知センサ 103a ~ 103c の全てが用紙先端を検知したか否かを監視する (S903)。シート検知センサ 103a ~ 103c の全てが用紙先端を検知すると (S903において、YES)、制御部 1a は先端斜行検知タイマーの計時を停止する。制御部 1a は、斜行検知タイマーの計時時間を検知時間差 (先端検知時間) Δt として、この先端検知時間 Δt に応じて、斜行量 (先端斜行量) を算出する (S905)。なお、以下の説明では、先端斜行量も符号 Δt で表すことにする。

【0076】

続いて、制御部 1a は、図 3 (b) で説明した補正時間 t_s を式 (1) に基づいて算出する (S906)。

【0077】

$$t_s = a \cdot V_0 \cdot \Delta t / (V_0 - V_s) + b \quad (1)$$

ここで、 V_0 は斜行補正部 1 における通常用の紙搬送速度、 V_s は斜行補正部 1 における斜行補正動作時の用紙搬送速度、 a は斜行補正ローラ 101a、101b のスリップ量を調整するための補正值である。また、 b は斜行補正ローラ 101a、101b 及び各センサの取り付け位置誤差等を調整するためのオフセット値である。

【0078】

このようにして、補正時間 t_s を求めた後、制御部 1a は補正時間 t_s の間、斜行補正ローラ 101a 又は 101b の搬送速度を速度 V_0 から速度 V_s としてシートの斜行補正を行う (S907)。

【0079】

続いて、後端検知による斜行補正のために、制御部 1a は、シート検知センサ 103a (SNS1) ~ 103c (SNS3) のいずれか 1 つがオフしたか否かを監視する (S908)。シート検知センサ 103a ~ 103c のいずれか 1 つがオフすると (S908において、YES)、制御部 1a は、内蔵する後端斜行検知タイマー (図示せず) を起動する (S909)。制御部 1a は、シート検知センサ 103a ~ 103c のうち 2 つが OFF したか否かについて監視する (S910)。シート検知センサ 103a ~ 103c のうち 2 つがオフすると (S910において、YES)、制御部 1a は後端斜行検知タイマーの計時を停止する (S911)。

【0080】

制御部 1a は、後端斜行検知タイマーの計時時間を検知時間差 (後端検知時間) Δt_e として、この後端検知時間 Δt_e に応じて後端斜行量を算出する (S912)。なお、以下の説明では、後端斜行量も符号 Δt_e で表すことにする。

【0081】

次に、制御部 1a は、後端斜行量 Δt_e が予め規定された斜行閾値 t_e よりも小さいか否かについて判定する (S913)。そして、後端斜行量 Δt_e が斜行閾値 t_e よりも小さいと (S913において、YES)、制御部 1a は斜行補正制御を終了して、その旨プリンタ制御部 2 に通知する。一方、後端斜行量 Δt_e が斜行閾値 t_e 以上であると (S913において、NO)、制御部 1a は、後端斜行量 Δt_e が補正上限値 t_f を超えているか否かを判定する (S914)。後端斜行量 Δt_e が補正上限値 t_f を超えていなければ、制御部 1a は後端斜行量 Δt_e に応じて、前述したようにして、補正時間 t_s を算出する (S915)。そして、制御部 1a は補正時間 t_s の間、斜行補正ローラ 101a 又は 101b の搬送速度を速度 V_0 から速度 V_s として用紙の斜行補正を行う (S916)。その後、制御部 1a は斜行補正制御を終了する。

【0082】

なお、後端斜行量 Δt_e が補正上限値を超えている場合には、制御部 1a は斜行補正エラーをプリンタ制御部 2 に通知する (S917)。そして、斜行補正エラーを受けて、プリンタ制御部 2 は、コントローラ 3 に後端斜行量が許容範囲を超えている旨を通知し、コントローラ 3 は斜行補正エラーを操作・表示部 4 に表示する。

【0083】

この際、プリント開始操作がクライアント PC 14 - 1 又は 14 - 2 で行われると、コ

10

20

30

40

50

ントローラ 3 は当該エラーをクライアント P C 1 4 - 1 又は 1 4 - 2 に通知する。このように、エラー表示を行うようにすれば、印刷物中に斜行補正ができなかったものが混入していることをユーザが知ることができる。また、後端斜行量 $\Delta t e$ が許容範囲を超えた際、その程度に応じてプリント動作を停止するかユーザがプリント動作の停止を選択できるようにしてもよい。

【 0 0 8 4 】

斜行補正動作が正しく実行できなかった場合に、プリント動作の停止を選択可能とすれば、ユーザが求める印刷物の品質に応じた処理を選択することが可能となる。

【 0 0 8 5 】

また、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c はシートの先端のみを検知し、これらシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c とは別に、図 1 3 に示すようにシート検知センサ 1 1 3 a、1 1 3 b、1 1 3 c (第 4 ~ 第 6 の検知センサ) を配置して、これらのシート検知センサ 1 1 3 a ~ 1 1 3 c によってシートの後端を検知するようにしてもよい。

【 0 0 8 6 】

さらには、斜行補正機構 (斜行補正ローラ等) を複数備えて斜行補正を行うようにすれば、斜行補正部及び周辺の部品配置に自由度が増して、より高速な搬送速度にも対応でき、より正確な斜行補正動作を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、インデックス部の位置及び幅など詳細な情報を用紙毎に設定することなく、搬送されるインデックスシート等のシートの斜行を簡単な構成で補正することができる。

【 0 0 8 8 】

(第 2 の実施形態)

続いて、本発明の第 2 の実施形態によるシート搬送装置について説明する。ここでは、第 2 の実施形態におけるシート搬送装置を画像形成装置に用いた場合について説明するが、画像形成装置の構成及びシート搬送装置の構成自体は図 1 及び図 2 に示す例と同様である。また、斜行補正動作について図 3 で説明したようにして行われるが、第 2 の実施形態では、図 1 に示す斜行補正駆動制御部 1 a の動作が第 1 の実施形態とは異なる。

【 0 0 8 9 】

図 1 0 は、本発明の第 2 の実施形態による斜行補正部におけるインデックスの斜行検知の一例を説明するための図である。そして、図 1 0 (a) は搬送方向前端の上側に幅広のインデックス部 1 0 0 1 があるインデックスシート S が斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの先端との位置関係を示す図、(b) は (a) に示すインデックスシート S が搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。また、図 1 0 (c) は第 2 の実施形態による斜行補正部に搬送方向前端の下側に幅広のインデックス部 1 0 0 1 があるインデックスシート S が斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの先端との位置関係を示す図、(d) は (c) に示すインデックスシート S が搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

【 0 0 9 0 】

ここでは、インデックスシート S のインデックスの分割数は第 1 の実施形態に比べて少なく、1 つのインデックス部 1 0 0 1 の幅が広い。

【 0 0 9 1 】

シート搬送装置が図 1 0 (a) に示すインデックスシート S を搬送する場合、インデックス部 1 0 0 1 はシート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) 及び 1 0 3 b (S N S 2) により検知される。なお、図示のように、インデックス部 1 0 0 1 はシートの搬送方向側に突出する凸部である。

【 0 0 9 2 】

図 1 0 (a) に示すように、インデックスシート S は図中その上側が僅かに先行するよう斜行しているから、インデックスシート S のインデックス部 1 0 0 1 の先端 (先端辺)

はまずシート検知センサ 103a で検知される。シート検知センサ 103a はインデックス部 1001 先端を検知すると、第 1 のシート検知信号 (H レベル) を斜行補正駆動制御部 1a に与える。続いて、シート検知センサ 103a がインデックス部 1001 の先端を検知した後、シート検知センサ 103b がインデックス部 1001 の先端を検知して、第 2 のシート検知信号 (H レベル) を斜行補正駆動制御部 1a に与える。その後、シート検知センサ 103c (SNS3) がインデックスシート S の先端を検知して、第 3 のシート検知信号 (H レベル) を斜行補正駆動制御部 1a に与える。

【0093】

シート検知センサ 103a がインデックス部 1001 の先端を検知してからシート検知センサ 103b がインデックス部 1001 の先端を検知するまでの時間 Δt_a は、シート検知センサ 103b がインデックス部 1001 の先端を検知してからシート検知センサ 103c がインデックスシート S の先端を検知するまでの時間 Δt_b よりも短い (図 10 (b) 参照)。

【0094】

図 10 (b) に示すように、シート検知センサ 103a (SNS1) の出力が H レベルとなった時刻を t_1 、シート検知センサ 103b (SNS2) の出力が H レベルとなった時刻を t_2 とする。また、シート検知センサ 103c (SNS3) の出力が H レベルとなった時刻を t_3 とする。そして、 $\Delta t_a = t_1 - t_2$ 、 $\Delta t_b = t_2 - t_3$ とし、 $\Delta t_c = t_3 - t_1$ とする。

【0095】

制御部 1a は第 1 ~ 第 3 のシート検知信号に応じて、3 つのシート検知センサのうちの 2 つのシート検知センサの組み合わせ毎にシートの先端を検知した時間差をそれぞれ計時することにより複数、ここでは 3 組の先端検知時間 $\Delta t_a \sim \Delta t_c$ を求めて、その絶対値、 $|\Delta t_a|$ 、 $|\Delta t_b|$ 、及び $|\Delta t_c|$ を比較する。そして、制御部 1a はその絶対値が最も小さい時間 (選択先端検知時間) を斜行量の算出に用いる。

【0096】

図 10 (b) に示す例では、 $|\Delta t_a| < |\Delta t_b| < |\Delta t_c|$ であるから、制御部 1a は選択先端検知時間 Δt_a に応じて斜行補正ローラ 101a 及び 101b の搬送速度を制御してインデックスシート S の斜行を補正する。

【0097】

次に、シート搬送装置が図 10 (c) に示すインデックスシート S を搬送する場合、インデックス部 1001 はシート検知センサ 103b (SNS2) 及び 103c (SNS3) により検知される。インデックスシート S は図中上側が僅かに先行しているが、前述したように、斜行量に比べてインデックス部 1001 の突出寸法 d が大きい。このため、まず、インデックスシート S のインデックス部 1001 の先端がシート検知センサ 103b で検知される。シート検知センサ 103b はインデックス部 1001 の先端を検知して、第 2 のシート検知信号 (H レベル) を制御部 1a に与える。

【0098】

続いて、シート検知センサ 103c がインデックス部 1001 の先端を検知して、第 3 のシート検知信号 (H レベル) を制御部 1a に与える。そして、最後に、シート検知センサ 103a がインデックスシート S の先端を検知して、第 1 のシート検知信号 (H レベル) を制御部 1a に与える。

【0099】

図 10 (d) に示すように、 $\Delta t_a = t_1 - t_2$ 、 $\Delta t_b = t_2 - t_3$ 、 $\Delta t_c = t_3 - t_1$ である。制御部 1a は第 1 ~ 第 3 のシート検知信号のうちの 2 つのシート検知信号の組み合わせ毎に、上記の $\Delta t_a \sim \Delta t_c$ を求めて (つまり、3 組の先端検知時間を求める)、その絶対値、 $|\Delta t_a|$ 、 $|\Delta t_b|$ 、及び $|\Delta t_c|$ を比較する。図 10 (d) に示す例では、 $|\Delta t_b| < |\Delta t_c| < |\Delta t_a|$ であるから、制御部 1a は検知時間 Δt_b (選択先端検知時間) に応じて斜行補正ローラ 101a 及び 101b の搬送速度を制御してインデックスシート S の斜行を補正する。

【 0 1 0 0 】

第 1 の実施形態で説明したように、斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b における補正の精度には限度がある。そのため、先端検知による斜行補正後に予備的にシート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 b によってシート（インデックスシート）の後端を検知して、斜行補正を行うことが望ましい。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 は、本発明の第 2 の実施形態による斜行補正部におけるインデックスの斜行検知の他の例を説明するための図である。そして、図 1 1 (a) は搬送方向前端の上側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端との位置関係を示す図、(b) は (a) に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。また、図 1 1 (c) は、本発明の第 2 の実施形態による斜行補正部に搬送方向後端の上側に幅広のインデックス部があるインデックスシートが斜行して搬送された際のシート検知センサとインデックスシートの後端検知との位置関係を示す図、(d) は (c) に示すインデックスシートが搬送された際に各シート検知センサから出力される信号を示す図である。

10

【 0 1 0 2 】

シート搬送装置が図 1 1 (a) に示すインデックスシート S を搬送する場合、インデックスシート S は図中その上側が僅かに先行しているから、シート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) がインデックスシート S の後端を検知した後、シート検知センサ 1 0 3 b (S N S 2) がインデックスシート S の後端を検知する。その後、シート検知センサ 1 0 3 c (S N S 3) がインデックスシート S の後端を検知する。後端の検知の際には、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c の各々の出力は H レベルからロウ (L) レベルに変化する。

20

【 0 1 0 3 】

図 1 1 (b) に示すように、シート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) の出力が L レベルとなった時刻を t_1 、シート検知センサ 1 0 3 b (S N S 2) の出力が L レベルとなった時刻を t_2 とする。また、シート検知センサ 1 0 3 c (S N S 3) の出力が L レベルとなった時刻を t_3 とする。そして、 $\Delta t a = t_1 - t_2$ 、 $\Delta t b = t_2 - t_3$ とし、 $\Delta t c = t_3 - t_1$ とする。

【 0 1 0 4 】

制御部 1 a は第 1 ~ 第 3 のシート検知信号に応じて、上記の $\Delta t a \sim \Delta t c$ を求めて (つまり、3 組の後端検知時間を求める)、その絶対値、 $|\Delta t a|$ 、 $|\Delta t b|$ 、及び $|\Delta t c|$ を比較する。そして、制御部 1 a はその絶対値が最も小さい検知時間 (選択後端検知時間) を斜行量の算出に用いる。

30

【 0 1 0 5 】

なお、図 1 1 (a) 及び (b) に示す例では、インデックスシート S の後端は直線状であるから、シート検知センサ 1 0 3 a、1 0 3 b、1 0 3 c が等間隔で配置されていれば、 $|\Delta t a|$ と $|\Delta t b|$ とは等しい。ここでは、 $|\Delta t a|$ を選択後端検知時間として用いる。そして、制御部 1 a は選択後端検知時間 $\Delta t a$ に応じて斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b の搬送速度を制御してインデックスシート S の斜行を補正する。この場合、先端検知に応じて斜行補正を行っているから、選択後端検知時間 $\Delta t a$ は極めて小さく、制御部 1 a が選択後端検知時間 $\Delta t a$ に応じて斜行補正を行った場合、インデックスシートの斜行は完全に補正される。

40

【 0 1 0 6 】

シート搬送装置が図 1 1 (c) に示すインデックスシート S を搬送する場合、インデックス部 1 0 0 1 はシート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) 及び 1 0 3 b (S N S 2) により検知される。インデックスシート S は図中上側が僅かに先行しているが、前述したように、斜行量に比べてインデックス部 1 0 0 1 の突出寸法 d が大きい。このため、まず、インデックスシート S の後端がシート検知センサ 1 0 3 c で検知される。シート検知センサ 1 0 3 c はインデックスシート S の後端を検知して、第 3 のシート検知信号 (L レベル) を制御部 1 a に与える。

50

【 0 1 0 7 】

続いて、シート検知センサ 1 0 3 a がインデックス部 1 0 0 1 の後端を検知して、第 1 のシート検知信号 (L レベル) を制御部 1 a に与える。そして、最後に、シート検知センサ 1 0 3 b がインデックス部 1 0 0 1 の後端を検知して、第 2 のシート検知信号 (L レベル) を制御部 1 a に与える。

【 0 1 0 8 】

図 1 1 (d) に示すように、 $\Delta t a = t 1 - t 2$ 、 $\Delta t b = t 2 - t 3$ 、 $\Delta t c = t 3 - t 1$ である。制御部 1 a は第 1 ~ 第 3 のシート検知信号に応じて、上記の $\Delta t a \sim \Delta t c$ を求めて (つまり、3 組の後端検知時間を求める)、その絶対値、 $|\Delta t a|$ 、 $|\Delta t b|$ 、及び $|\Delta t c|$ を比較する。図 1 1 (d) に示す例では、 $|\Delta t a| < |\Delta t b| < |\Delta t c|$ であるから、制御部 1 a は検知時間 $\Delta t a$ (選択後端検知時間) に応じて斜行補正ローラ 1 0 1 a 及び 1 0 1 b の搬送速度を制御してインデックスシート S の斜行を補正する。

【 0 1 0 9 】

図 1 2 は、本発明の第 2 の実施形態による斜行補正部 1 で行われる斜行検知及び斜行補正の処理を示すフローチャートである。なお、ここでは、図 1 0 (a) 及び図 1 1 (a) で示す状態でインデックスシート S が搬送されるものとして説明する。

【 0 1 1 0 】

ユーザが操作・表示部 4 からプリント開始の操作を行うと、コントローラ 3 はプリンタ制御部 2 を制御して、前述したようにしてプリントを行う。この際、前述のように給紙力セットからシートが搬送され、コントローラ 3 はシートの斜行補正制御も開始する。斜行補正制御を開始する際には、コントローラ 3 はユーザによって選択された用紙の種類及び形状等のシート特性をシート情報記憶部 8 から読み出して、プリンタ制御部 2 に与える。そして、プリンタ制御部 2 は斜行補正制御開始信号とともにシート特性を制御部 1 a に与える。

【 0 1 1 1 】

斜行補正制御開始信号を受けると、制御部 1 a は、シート検知センサ 1 0 3 a (S N S 1) ~ 1 0 3 c (S N S 3) のうちいずれか 1 つが用紙先端を検知したか否かを監視する (S 1 2 0 1)。シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c のうちいずれか 1 つ (つまり、ここでは、シート検知センサ 1 0 3 a) が用紙先端を検知すると (S 1 2 0 1 において、Y E S)、制御部 1 a は検知時間を計測するため、内蔵する先端斜行検知タイマーを起動する (S 1 2 0 2)。

【 0 1 1 2 】

続いて、シート検知センサ 1 0 3 b が用紙先端を検知すると、制御部 1 a は先端斜行検知タイマーの計時時間を読み取って、前述したように検知時間 $\Delta t a$ を求める。そして、制御部 1 a は、シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c の全てが用紙先端を検知したか (オンしたか) 否かを監視する (S 1 2 0 3)。シート検知センサ 1 0 3 a ~ 1 0 3 c の全てが用紙先端を検知すると (S 1 2 0 3 において、Y E S)、制御部 1 a は先端斜行検知タイマーの計時を停止する。そして、制御部 1 a は、図 1 0 (b) で説明したようにして、検知時間 $\Delta t b$ 及び $\Delta t c$ を求める (S 1 2 0 4)。

【 0 1 1 3 】

続いて、制御部 1 a は、検知時間 $\Delta t a$ 、 $\Delta t b$ 、及び $\Delta t c$ のうち、その絶対値が最も小さい検知時間を選択先端検知時間 Δt として選択する。ここでは、選択先端検知時間 $\Delta t =$ 検知時間 $\Delta t a$ である。そして、制御部 1 a は、選択先端検知時間 Δt に応じて、斜行量 (先端斜行量) を算出して (S 1 2 0 5)、図 3 (b) で説明した補正時間 $t s$ を、先端補正時間として前述の式 (1) に基づいて算出する (S 1 2 0 6)。

【 0 1 1 4 】

このようにして、先端補正時間 $t s$ を求めた後、制御部 1 a は先端補正時間 $t s$ の間、斜行補正ローラ 1 0 1 a 又は 1 0 1 b の搬送速度を速度 $V 0$ から速度 $V s$ としてシートの斜行補正を行う (S 1 2 0 7)。

【0115】

続いて、斜行補正駆動制御部1aは、シート検知センサ103a(SNS1)~103c(SNS3)のいずれか1つがオフしたか否かを監視する(S1208)。一方、シート検知センサ103a~103cのいずれか1つ(ここでは、シート検知センサ103a)がオフすると(S1208において、YES)、制御部1aは、内蔵する後端斜行検知タイマー(図示せず)を起動する(S1209)。

【0116】

続いて、シート検知センサ103bが用紙後端を検知すると(つまり、オフすると)、制御部1aは後端斜行検知タイマーの計時時間を読み取って、前述したように、後端検知時間 Δt_a を求める。そして、制御部1aは、シート検知センサ103a~103cの全

10

【0117】

シート検知センサ103a~103cの全てがオフすると(S1210において、YES)、制御部1aは後端斜行検知タイマーの計時を停止する。制御部1aは、図11(b)で説明したようにして、後端検知時間 Δt_b 及び Δt_c を求める(S1211)。続いて、斜行補正駆動制御部1aは、後端検知時間 Δt_a 、 Δt_b 、及び Δt_c のうち、その絶対値が最も小さい後端検知時間を選択後端検知時間 Δt_e として選択する。ここでは、選択後端検知時間 Δt_e =後端検知時間 Δt_a である。制御部1aは、選択後端検知時間 Δt_e に応じて後端斜行量を算出する(S1212)。

【0118】

20

次に、制御部1aは、後端斜行量 Δt_e が予め規定された斜行閾値 t_e よりも小さいか否かについて判定する(S1213)。そして、後端斜行量 Δt_e が斜行閾値 t_e よりも小さいと(S1213において、YES)、制御部1aは斜行補正制御を終了して、その旨プリンタ制御部2に通知する。後端斜行量 Δt_e が斜行閾値以上であると(S1213において、NO)、制御部1aは、後端斜行量 Δt_e が補正上限値 t_f を超えているかを判定する(S1214)。後端斜行量 Δt_e が補正上限値 t_f を超えていなければ、制御部1aは後端斜行量 Δt_e に応じて、前述したようにして、補正時間 t_s (後端補正時間)を算出する(S1215)。そして、制御部1aは後端補正時間 t_s の間、斜行補正ローラ101a又は101bの搬送速度を速度 V_0 から速度 V_s として用紙の斜行補正を行う(S1216)。その後、制御部1aは斜行補正制御を終了する。

30

【0119】

なお、後端斜行量 Δt_e が補正上限値を超えている場合には、制御部1aは斜行補正エラーをプリンタ制御部2に通知する。そして、プリンタ制御部2は、コントローラ3に後端斜行量が許容範囲を超えている旨を通知し、コントローラ3は斜行補正エラーを操作・表示部4に表示する。この際、プリント開始操作がクライアントPC14-1又は14-2で行われると、コントローラ3は当該エラーをクライアントPC14-1又は14-2に通知する。

【0120】

なお、第2の実施形態においても、シート検知センサ103a~103cはシートの先端のみを検知し、これらシート検知センサ103a~103cとは別に図13に示すようにシート検知センサ113a, 113b, 113c(第4~第6の検知センサ)を配置して、これらのシート検知センサ113a~113cによってシートの後端を検知するようにしてもよい。

40

【0121】

さらには、第2の実施形態においても、斜行補正機構(斜行補正ローラ等)を複数備えて斜行補正を行うようにすれば、斜行補正部及び周辺の部品配置に自由度が増して、より高速な搬送速度にも対応でき、より正確な斜行補正動作を行うことができる。

【0122】

このように、第2の実施形態によれば、インデックスシートSが幅広のインデックス部1001を持つ場合にも、図7(a)に示すような幅狭のインデックス部701を持つ場

50

合にも、同様に簡単な構成でインデックスシートの斜行を補正することができる。

【0123】

ところで、制御部1aは、操作・表示部4からの設定に応じて上記の第1及び第2の実施形態による斜行補正のいずれかを用いる。つまり、斜行補正制御を開始する際には、コントローラ3からプリンタ制御部2を介して、ユーザによって選択された用紙の種類及び形状等のシート特性が制御部1aに与えられる。制御部1aは、インデックスシートである場合には、このシート特性に応じて、第1及び第2の実施形態による斜行補正制御のいずれかを用いることになる。例えば、3つのシート検知センサ103a~103cの配置間隔とインデックス部の幅とに応じて、制御部1aは、第1及び第2の実施形態による斜行補正制御のいずれかを用いる。すなわち、インデックス部の幅がシート検知センサの配置間隔よりも小さければ、第1の実施形態による斜行補正制御が実行され、インデックス部の幅がシート検知センサの配置間隔以上であれば、第2の実施形態による斜行補正制御が実行される。

10

【0124】

なお、第1の実施形態で記載したように、シート検知センサの配置間隔が90mm、斜行量上限が±3mm程度であれば、第1の実施形態で示すような幅狭のインデックス部を持つインデックスシートであっても、検知時間 Δt_a 、 Δt_b 、及び Δt_c のうち、その絶対値が最も小さい検知時間に基づいて斜行補正を行うことが可能である。この場合、第2の実施形態は、上記のように幅狭及び幅広のインデックス部を持つインデックスシートの両者に適用可能である。

20

【0125】

また、搬送方向前側にインデックス部がない場合には、図11(b)で説明した手法と同様の手法によって、先端検知を行って斜行を補正する。また、シート検知センサは少なくとも3つ備えるようにすればよく、これらシート検知センサの検知結果に応じて、前述のように先端検知時間又は後端検知時間を選択するようにすればよい。そして、シート検知センサの数が増加すれば、斜行補正の精度が向上するが、コスト面を考慮して、シート検知センサの数を決めればよい。

【0126】

例えば、図14に示すように、搬送方向に交差する方向に4つのシート検知センサ141a~141dが設けられ、隣り合うシート検知センサの両方がともにインデックス部を検知しないような配置であれば、第1の実施形態で説明した手法を適用可能である。即ち、最初にシートを検知したシート検知センサの出力を無視し、2番目、3番目にシートを検知したシート検知センサの出力に基づいて先端検知による斜行量を算出すればよい。なお、2番目と4番目にシートを検知したシート検知センサの出力或いは3番目と4番目にシートを検知したシート検知センサの出力に基づいて斜行量を算出してもよい。後端側に関しては、1番目と2番目にシートを検知したシート検知センサの出力に基づいて後端検知による斜行量を検出すればよい。なお、1番目と3番目にシートを検知したシート検知センサの出力或いは2番目と3番目にシートを検知したシート検知センサの出力に基づいて斜行量を算出してもよい。

30

【0127】

また、隣り合うシート検知センサの両方がともにインデックス部を検知するようなインデックスシートに対しては、第2の実施形態で説明した手法を適用可能である。即ち、4つのシート検知センサのうち、2つのセンサの検知時間差をそれぞれ算出し、絶対値が最も小さくなる検知時間差の値に基づいて斜行量を算出すればよい。

40

【0128】

上述の実施の形態では、シート搬送装置を備える画像形成装置について説明したが、上述のシート搬送装置を画像読取装置で用いるようにしてもよい。つまり、画像読取装置は、上述のシート搬送装置と、シートである原稿が配置される原稿トレイと、シート搬送装置によって原稿トレイから原稿読取位置に搬送されたシートの画像を読み取って画像データを得るスキャナ(スキャナ手段)とを有することになる。また、上述の説明から明らか

50

なように、図 1 において、制御部 1 a が、斜行量算出手段、速度変更手段、及び通知手段として機能することになる。

【 0 1 2 9 】

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。例えば、上記の実施の形態で説明した機能をＣＰＵ等で実行させるようにしてもよい。

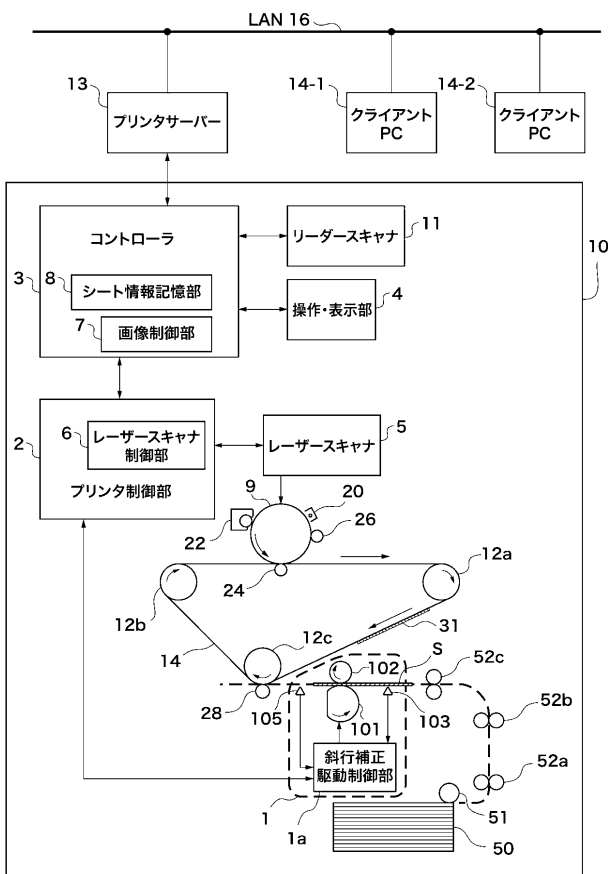
【符号の説明】

【 0 1 3 0 】

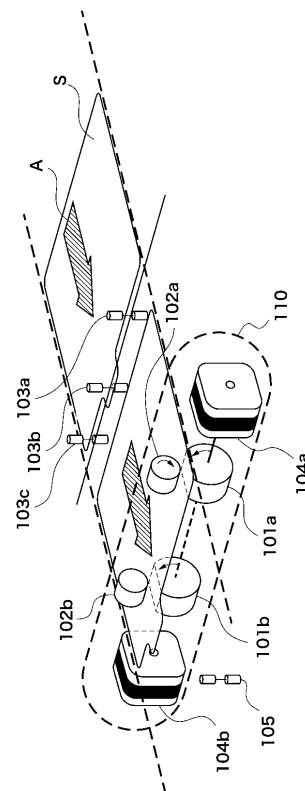
- 1 斜行補正部
1 a 斜行補正駆動制御部
2 プリント制御部
3 コントローラ
4 操作・表示部
5 レーザスキャナ
8 シート形状記憶部
1 0 1 a、1 0 1 b 斜行補正ローラ
1 0 3 a、1 0 3 b、1 0 3 c シート検知センサ
1 0 4 a、1 0 4 b ステッピングモータ

10

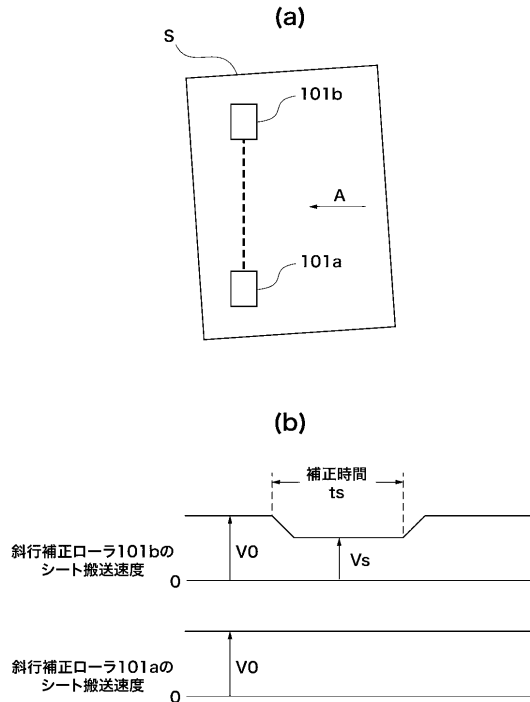
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

(a)



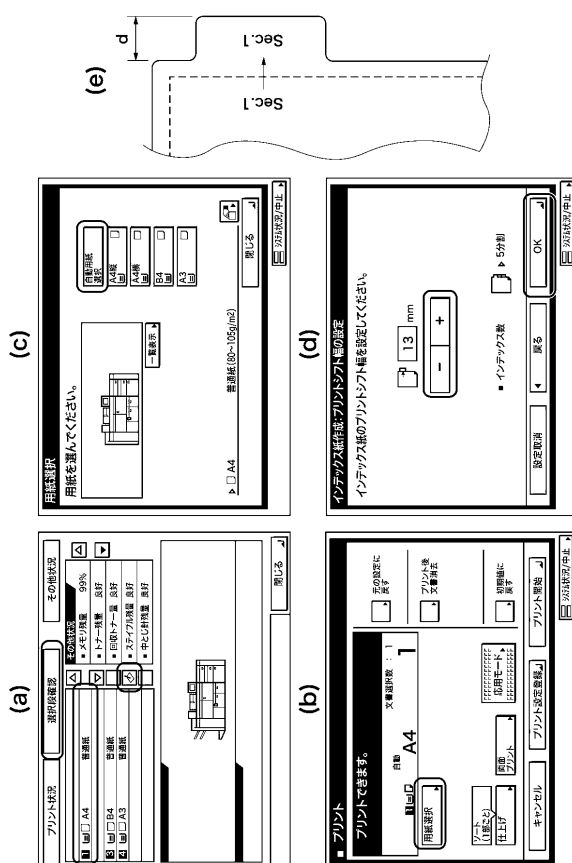
(b)



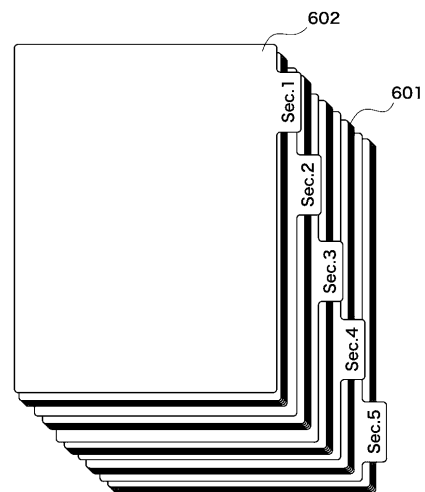
(c)



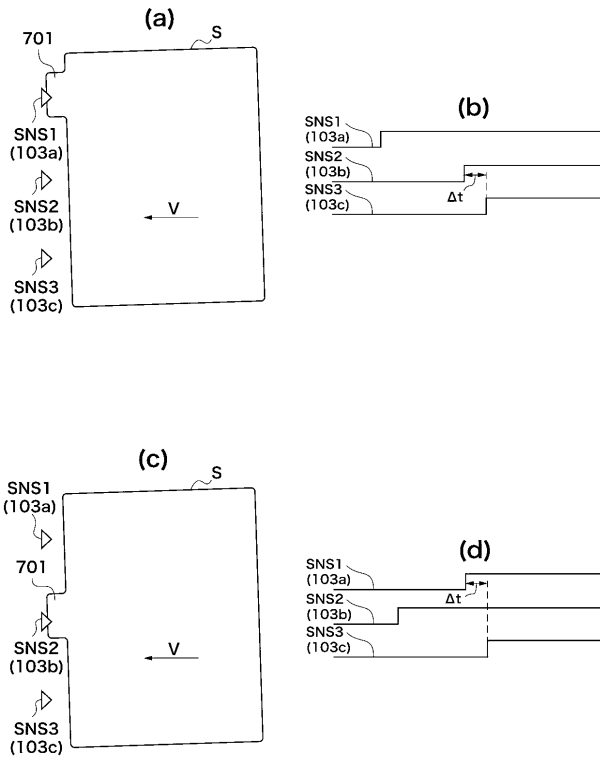
【図 5】



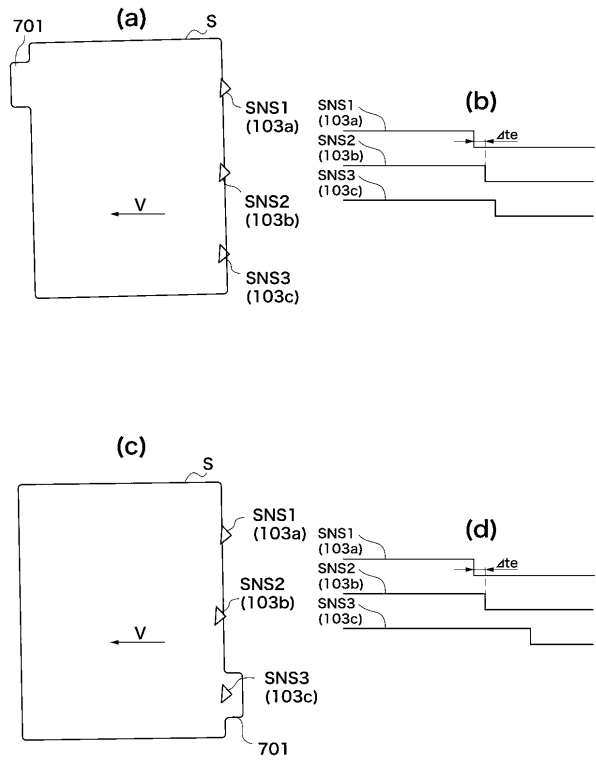
【図 6】



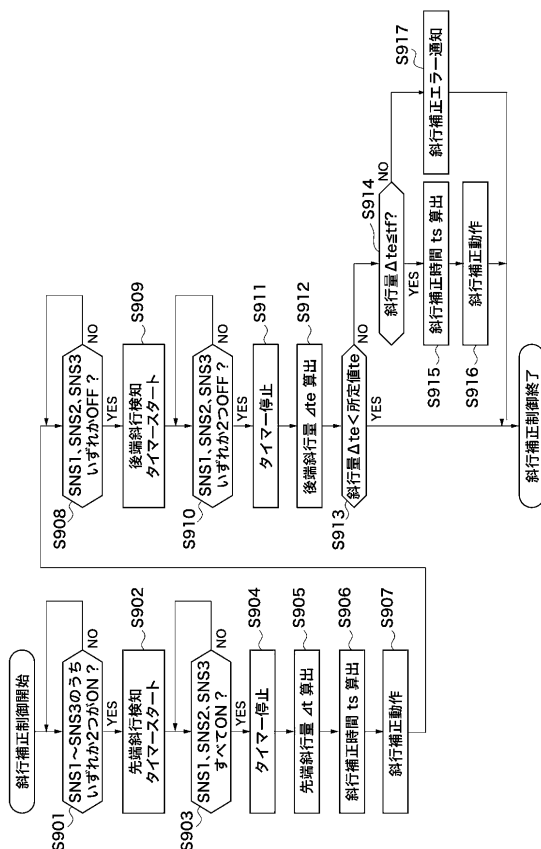
【図 7】



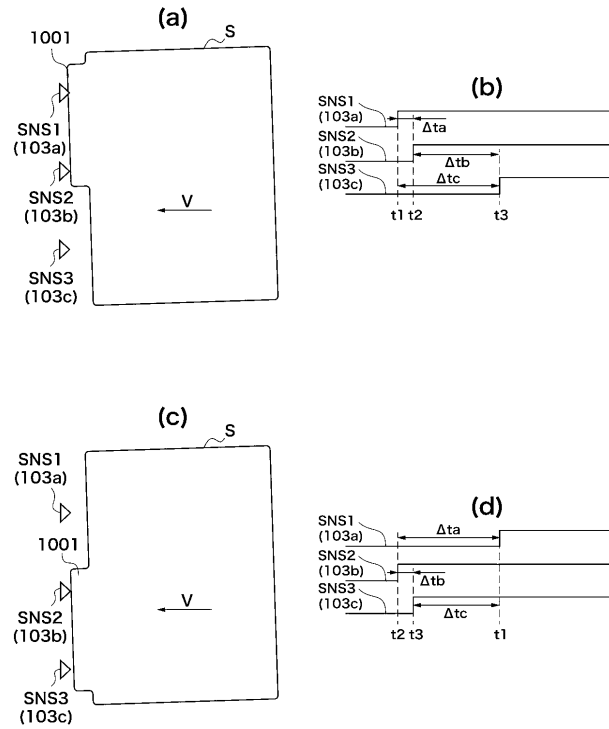
【図 8】



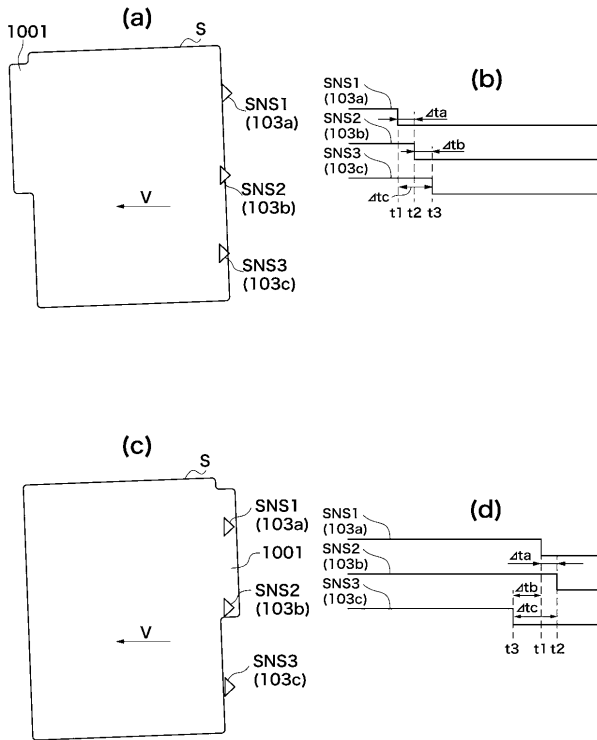
【図 9】



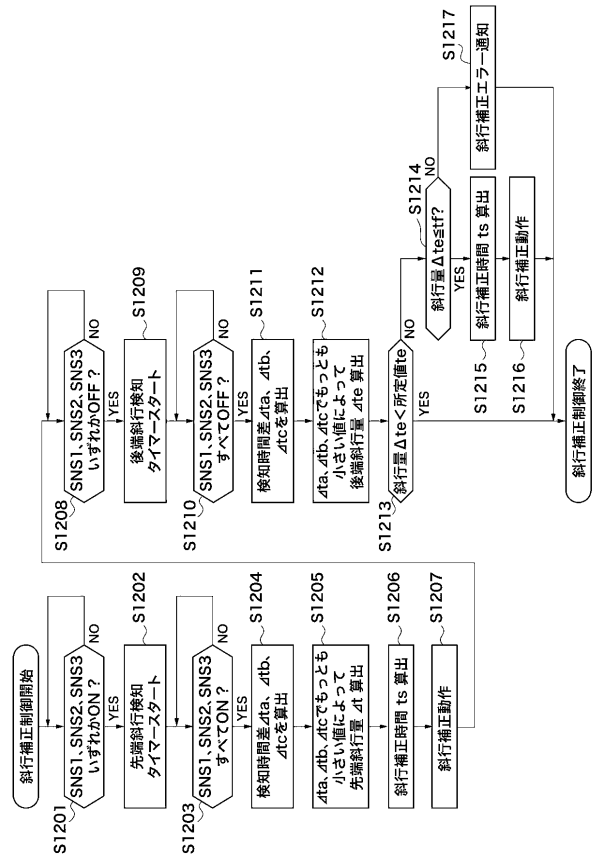
【図 10】



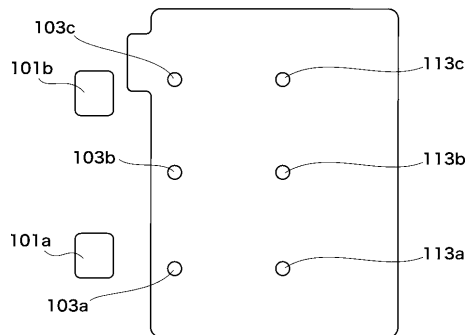
【図 1 1】



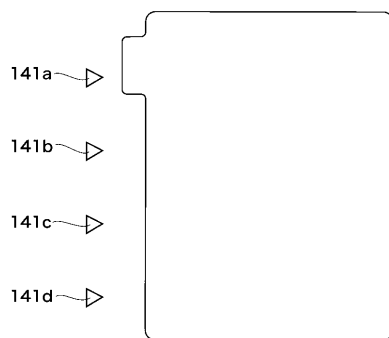
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】

