

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6637685号
(P6637685)

(45) 発行日 令和2年1月29日 (2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日 (2019.12.27)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 5 H 1/26 (2006.01)
B 6 5 H 1/14 (2006.01)
B 6 5 H 7/02 (2006.01)
B 6 5 H 1/00 (2006.01)

B 6 5 H 1/26 H
 B 6 5 H 1/14 3 1 O Z
 B 6 5 H 7/02
 B 6 5 H 1/00 5 O 1 A

請求項の数 25 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2015-129205 (P2015-129205)
 (22) 出願日 平成27年6月26日 (2015.6.26)
 (65) 公開番号 特開2017-13910 (P2017-13910A)
 (43) 公開日 平成29年1月19日 (2017.1.19)
 審査請求日 平成30年6月13日 (2018.6.13)

(73) 特許権者 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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体と、

シートが積載される積載手段と、

前記筐体からの前記積載手段の抜き挿しを検知する抜挿検知手段と、

前記積載手段に積載された前記シートを搬送する搬送手段と、

前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから搬送路の所定位置に前記シートが到着するまでの搬送時間を計時する計時手段と、

前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知してから、前記計時手段によって最初に計時された前記シートの搬送時間が過積載閾値を超えている場合、前記積載手段にシートが過積載されていると判定する過積載判定手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記シートの搬送時間が、画像形成を停止して前記シートを排出するための搬送遅延閾値を超えているかどうかに基づいて前記シートに搬送遅延が発生したことを検知する検知手段をさらに有し、

前記過積載閾値は前記搬送遅延閾値と同じであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

筐体と、

10

20

シートが積載される積載手段と、
前記筐体からの前記積載手段の抜き挿しを検知する抜挿検知手段と、
前記積載手段に積載された前記シートを搬送する搬送手段と、
前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから搬送路の所定位置に前記シートが到着
するまでの搬送時間を計時する計時手段と、

前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知してから、前記計時手段によって最
初に計時された前記シートの搬送時間が過積載閾値を超えている場合、前記積載手段にシ
ートが過積載されていると判定する過積載判定手段と、を有し、正常な動作を保証する最
大の積載高さまたは積載枚数が規定されている画像形成装置において、

前記積載手段に積載されているシートの積載度合判定手段を有し、

10

前記積載度合判定手段で判定された積載度合が前記積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内にある積載容量であると判定された場合、前記過積載判定手段によって前記積載手段にシートが過積載されているかの判定を実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内とは、前記積載度合判定手段が前記積載高さまたは積載枚数を判定でき得る精度のばらつき範囲内である

ことを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記積載手段に設けられ、前記シートが積載されるプレート部材と、
前記プレート部材に積載されたシートが前記搬送手段に接触するよう、前記プレート部材を上昇させる上昇手段と、

20

前記プレート部材の上昇に要する上昇時間を測定する測定手段と、

を有し、

前記プレート部材は、前記積載手段が前記画像形成装置の外に抜き出されると最低部まで下降するものであり、

前記積載度合判定手段は、前記上昇時間が上昇閾値未満であるときに、積載度合が前記積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内にある積載容量であると判定して、前記過積載判定手段によって前記積載手段にシートが過積載されているかどうかを判定することを特徴とする請求項 3 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

30

前記プレート部材に積載されたシートの表面が前記上昇手段によって所定の高さへ上昇したかどうかを検知する面検知手段をさらに有し、

前記上昇手段は、前記プレート部材に積載されたシートの表面が前記所定の高さへ上昇すると、前記プレート部材の上昇を停止させることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから前記計時手段が所定の時間を計時し終えるまでの間に前記シートが搬送路の前記所定位置に到着しないと、前記搬送時間に前記過積載閾値よりも大きな値を代入することで、前記積載手段にシートが過積載されていると前記過積載判定手段に判定させる代入手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 8】

筐体と、
シートが積載される積載手段と、
前記筐体からの前記積載手段の抜き挿しを検知する抜挿検知手段と、
前記積載手段に積載された前記シートを搬送する搬送手段と、
前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから搬送路の所定位置に前記シートが到着
するまでの搬送時間を計時する計時手段と、

前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知してから、前記計時手段によって最
初に計時された前記シートの搬送時間が過積載閾値を超えている場合、前記積載手段にシ

50

ートが過積載されていると判定する過積載判定手段と、

前記積載手段に積載されるシートの搬送方向に移動自在であり、当該搬送方向におけるシートの後端の位置を規制する規制手段と、

前記規制手段の位置を検知する位置検知手段と、
を有し、

前記過積載判定手段は、前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置が前記積載手段に積載されたシートのサイズに対応していれば、前記過積載判定手段によって前記積載手段にシートが過積載されているかどうかを判定し、前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置が前記積載手段に積載されたシートのサイズに対応していなければ、前記過積載判定手段による前記積載手段にシートが過積載されているかどうかの判定を行わないことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 9】

前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置をシートのサイズに変換する変換手段をさらに有し、

前記過積載判定手段は、前記搬送手段により搬送されるシートのサイズと前記規制手段の位置から求められたシートのサイズとが一致しているときに前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置が前記積載手段に積載されたシートのサイズに対応している判定し、前記搬送手段により搬送されるシートのサイズと前記規制手段の位置から求められたシートのサイズとが一致していないときに前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置が前記積載手段に積載されたシートのサイズに対応していないと判定すること

20

を特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記搬送手段により搬送されるシートのサイズを計測する計測手段をさらに有し、

前記過積載判定手段は前記計測手段により計測されたシートのサイズと前記規制手段の位置から求められたシートのサイズとを比較することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記搬送手段により搬送されるシートのサイズを入力する入力手段をさらに有し、

前記過積載判定手段は前記入力手段により入力されたシートのサイズと前記規制手段の位置から求められたシートのサイズとを比較することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 12】

前記積載手段に積載されるシートの搬送方向に移動自在であり、当該搬送方向におけるシートの後端の位置を規制する規制手段と、

前記規制手段の位置を検知する位置検知手段と、

前記位置検知手段により検知された前記規制手段の位置をシートのサイズに変換する変換手段と、

をさらに有し、

前記過積載判定手段は、前記搬送手段により搬送されるシートのサイズが前記規制手段の位置から前記変換手段によって求められたシートのサイズより大きいときには、前記搬送時間が前記過積載閾値を超えていなくても、前記積載手段にシートが過積載されていると判定することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 13】

前記搬送手段により搬送されるシートのサイズを計測する計測手段、

をさらに有し、

前記過積載判定手段は、前記計測手段により計測されたシートのサイズが前記規制手段の位置から前記変換手段により求められたシートのサイズより大きいときには、前記搬送時間が前記過積載閾値を超えていなくても、前記積載手段にシートが過積載されていると判定することを特徴とする請求項 12 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

50

前記規制手段にはシート束の高さを規制する係止爪が設けられていることを特徴とする請求項 8 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記搬送手段が劣化しているかどうかを判別する判別手段をさらに有し、

前記過積載判定手段は、前記搬送手段が劣化していなければ前記積載手段にシートが過積載されているかどうかを判定し、前記搬送手段が劣化していれば前記積載手段にシートが過積載されているかどうかを判定しないことを特徴とする請求項 1 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記判別手段は、第一の所定枚数の中で、搬送時間が一回でも前記過積載閾値を超えたものが発生する事象が、所定回数連続で発生した場合、前記搬送手段が劣化していると判定することを特徴とする請求項 15 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 17】

前記過積載判定手段は、前記判別手段によって前記搬送手段が劣化していると判定された後に、搬送時間が第二の所定枚数以上にわたり連続で前記過積載閾値を超えていない場合は、前記積載手段にシートが過積載されているかどうかの判定を再開することを特徴とする請求項 15 または 16 に記載の画像形成装置。

【請求項 18】

前記過積載判定手段が前記積載手段にシートが過積載されていると判定すると、シートが過積載されていることを示す過積載情報を出力する出力手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

20

【請求項 19】

前記過積載判定手段が前記積載手段にシートが過積載されていると判定した後で前記積載手段におけるシートの過積載が解消したと判定すると、前記出力手段は、前記過積載情報の出力を停止するように構成されていることを特徴とする請求項 18 に記載の画像形成装置。

【請求項 20】

前記過積載判定手段が前記積載手段にシートが過積載されていると判定した後で前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知すると、前記出力手段は、前記過積載情報の出力を停止するように構成されていることを特徴とする請求項 18 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 21】

前記過積載判定手段が前記積載手段にシートが過積載されていると判定した後で、前記搬送時間が前記過積載閾値を超えなくなると、前記出力手段は、前記過積載情報の出力を停止するように構成されていることを特徴とする請求項 18 に記載の画像形成装置。

【請求項 22】

前記出力手段は、前記過積載情報を表示する表示手段であることを特徴とする請求項 18 ないし 21 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 23】

前記出力手段は、前記過積載情報を含むメッセージを送信する送信手段であることを特徴とする請求項 18 ないし 21 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 24】

前記送信手段は、前記画像形成装置の保守担当者のアドレスに前記メッセージを送信するように構成されていることを特徴とする請求項 23 に記載の画像形成装置。

【請求項 25】

筐体と、

シートが積載される積載手段と、

前記筐体からの前記積載手段の抜き挿しを検知する抜挿検知手段と、

前記積載手段に積載された前記シートを搬送する搬送手段と、

前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから搬送路の所定位置に前記シートが到着

50

するまでの搬送時間を計時する計時手段と、

前記積載手段にシートが過積載されていることを示す情報を出力する出力手段と、前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知してから、前記計時手段によって最初に計時された前記シートの搬送時間が第一閾値を超えると、前記出力手段に前記情報を出力させ、かつ、前記搬送手段による前記シートの搬送を継続させ、前記シートの搬送時間が前記第一閾値よりも大きな第二閾値を超えると、画像形成を停止させ前記搬送手段によって前記シートを排出させるか、または前記搬送手段による前記シートの搬送を停止させる制御手段と、

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】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置はシートを積載する積載部を有している。積載部としては、画像形成装置の内部に設けられる給紙カセットや手差しトレイがある。これらの積載部に設計上で想定された枚数を超えるシートが積載されると、搬送遅延やジャムなどの給紙不良が発生する。特許文献1によれば、カセットに記載されたシート束の高さをセンサによりアナログ的に計測することで過積載を検知する画像形成装置が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平05-278896号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1に記載の技術ではシートが波打っていたりすると、シート束の高さが誤って測定されてしまうため、過積載の誤判定が生じる。そこで、本発明は、シートの過積載を従来よりも精度よく検知することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、たとえば、

筐体と、

シートが積載される積載手段と、

前記筐体からの前記積載手段の抜き挿しを検知する抜挿検知手段と、

前記積載手段に積載された前記シートを搬送する搬送手段と、

前記搬送手段が前記シートの搬送を開始してから搬送路の所定位置に前記シートが到着するまでの搬送時間を計時する計時手段と、

前記抜挿検知手段が前記積載手段の抜き挿しを検知してから、前記計時手段によって最初に計時された前記シートの搬送時間が過積載閾値を超えている場合、前記積載手段にシートが過積載されていると判定する過積載判定手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、シートの搬送時間に着目することでシートの過積載を従来よりも精度よく検知することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】画像形成装置の概略断面図

50

【図 2】制御システムを示す図

【図 3】給紙カセットからのシートの給紙を示す図

【図 4】シートセンサから出力される検知信号と搬送時間との関係を示す図

【図 5】過積載されていないシート束についての搬送時間と搬送遅延の一例を示す図

【図 6】給紙カセットの斜視図

【図 7】給紙カセットの断面図

【図 8】サイド規制板、中板、後端規制板および係止爪を示す斜視図

【図 9】過積載の一例を示す図

【図 10】過積載されたシートの挙動を示す図

【図 11】過積載されたシートの搬送時間の一例を示す図

10

【図 12】過積載されたシートの挙動を示す図

【図 13】過積載の閾値と搬送時間の関係を示す図

【図 14】過積載されたシートの挙動を示す図

【図 15】過積載判定を示すフローチャート

【図 16】過積載報知の解消を説明する図

【図 17】ジャムが発生したときの過積載判定方法を示す図

【図 18】過積載判定を示すフローチャート

【図 19】過積載されたシートの連れ重送を説明する図

【図 20】過積載されたシートの連れ重送を説明する図

【図 21】連れ重送におけるシートサイズの計測結果の一例を示す図

20

【図 22】CPUの機能を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0008】

< 実施例 1 >

[画像形成装置の構成]

図 1 を用いて画像形成装置 100 について説明する。本実施例での画像形成装置 100 は電子写真方式のプリンタであるが、本発明を適用可能な画像形成装置はインクジェット方式、熱転写方式など、他の画像形成方式を採用していてもよい。画像形成装置 100 は複写機や複合機、ファクシミリ装置として実現されてもよい。画像形成装置 100 は 4 つの画像形成部（ステーション）を有しており、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）のトナー画像を形成する。図 1 においては、4 つの画像形成部にはそれぞれ色にちなんだ参照符号である Y、M、C、K が付与されている。感光ドラム 1 は、感光体であり、かつ、像担持体であり、時計方向に所定の周速度（プロセススピード）で回転する。帯電ローラ 2 は感光ドラム 1 の表面を一様に帯電させる。光学走査装置 9 は画像信号に応じた光ビームを出力する。光ビームは感光ドラム 1 の表面に照射され、静電潜像を形成する。現像ローラ 6 はトナーを付着させて静電潜像を現像し、トナー画像を形成する。Y M C K の各トナー画像は一次転写ローラ 11 によって中間転写ベルト 12 に重畳的に転写され、多色画像となる。

30

【0009】

給紙カセット 23 はシートを積載する積載手段であって画像形成装置 100 の筐体 101 から抜き差し可能な積載手段の一例である。給紙カセット 23 に収容されているシート S はピックアップローラ 35 によりピックアップされ、フィードローラ 24 によって搬送路に送り出される。ピックアップローラ 35 やフィードローラ 24 はシートを搬送する搬送手段の一例である。シート S の先端がレジストローラ 17 に突き当たることで斜行補正が実行される。レジストローラ 17 によってシート S は二次転写部に搬送される。中間転写ベルト 12 によって搬送されてきたトナー画像は二次転写部の二次転写ローラ 16 によってシート S に二次転写される。定着装置 18 はトナー画像をシート S に定着させて画像形成装置 100 の外部へ排出する。

40

【0010】

手差しトレイ 38 はシートを積載する積載手段の一例である。手差しトレイ 38 は支点

50

３７を中心に回転することで、画像形成装置１００に収容される収容状態と、シートＳを積載可能な使用状態とに切り替わる。手差しトレイ３８に積載されたシートＳは給紙ローラ３６によってピックアップされ、搬送ローラ３９によって搬送路へ送り出され、レジストローラ１７に向かう。給紙ローラ３６や搬送ローラ３９はシートを搬送する搬送手段の一例である。

【００１１】

コントローラ５０は画像形成装置１００の全体を統括的に制御する制御部である。操作部５９は表示装置と入力装置とを有している。コントローラ５０はシートセンサ５２を用いて搬送遅延やジャムが発生したかどうかを判定する。シートセンサ５２はレジストローラ１７の近くに配置されているため、レジセンサと呼ばれてもよい。シートセンサ５２はシートＳの先端と後端を検知したり、シートＳの搬送時間や搬送方向のサイズを検知したりするために使用される。

10

【００１２】

[コントローラの機能]

図２を用いてコントローラ５０の機能について説明する。ＣＰＵ５１や記憶装置５５に記憶されている制御プログラムを実行することで画像形成装置１００の全体を統括的に制御する。記憶装置５５はＲＯＭやＲＡＭなどのメモリを有している。コントローラ５０は操作部５９から指定された画像形成モードにしたがって画像形成条件を設定する。画像形成条件とは、たとえば、シートＳの搬送速度や定着装置１８の定着温度などである。画像形成モードには、たとえば、普通紙に画像を形成する普通紙モード、厚紙に画像を形成する厚紙モード、封筒に文字を形成する封筒モードなどが含まれる。コントローラ５０は、各画像形成モードごとの画像形成条件を記憶装置５５に保持しており、指定された画像形成モードに対応する画像形成条件を読み出す。

20

【００１３】

ＣＰＵ５１は搬送遅延やジャムが発生しているかどうかを判定するシートセンサ５２を用いて搬送時間Ｔを計時する。ＣＰＵ５１は、シートＳが搬送路において搬送遅延やジャムを起こすと、搬送遅延やジャムが発生したことを示すメッセージを操作部５９の表示装置に表示させる。また、ＣＰＵ５１は、給紙カセット２３や手差しトレイ３８へのシートＳの過積載を検知すると、過積載が発生したことを示すメッセージを操作部５９の表示装置に表示させる。搬送遅延とは、画像の形成位置の正確さを保証できないほどシートＳの搬送時間Ｔが長くなってしまう現象であり、搬送エラーや搬送ミスと呼ばれてもよい。ジャムとは、狭義には、搬送路においてシートＳがスタックしたり、詰まってしまったりする現象をいう。給紙カセット２３において過積載によってシートＳに大きな搬送抵抗が付与され、シートＳを一枚も搬送できなくなる現象もジャムの一種である。このように過積載は、給紙カセット２３からシートＳの給紙には成功したものの搬送時間Ｔが長すぎるケースや、給紙に失敗してしまうケースの原因となることがある。

30

【００１４】

ＣＰＵ５１は面センサ５３を用いて給紙カセット２３に積載されている複数のシートＳのうち最上位に位置しているシートＳの表面が所定の高さＨまでリフトアップされて（上昇して）いるかどうかを検知する。つまり、面センサ５３は中板４３に積載されたシートＳの表面がモータ６０によって所定の高さへ上昇したかどうかを検知する面検知手段の一例である。ＣＰＵ５１は位置センサ５４を用いて給紙カセット２３に積載されているシートＳの後端の位置を規制する後端規制板４１（図６）の位置を検知する。位置センサ５４は後端規制板４１の位置を検知する位置検知手段の一例である。

40

【００１５】

モータ５７はピックアップローラ３５やフィードローラ２４などの搬送ローラを駆動する駆動源である。ＣＰＵ５１はモータ５７を駆動する駆動回路５６に給紙開始信号を出力する。駆動回路５６は給紙開始信号を受信すると、モータ５７の駆動を開始する。ＣＰＵ５１は予め画像形成モードに応じた搬送速度を駆動回路５６に設定する。モータ５７は設定された搬送速度に対応する回転速度で回転する。モータ６０は、いわゆるリフトアップ

50

モータであり、給紙カセット 23 内でシート S が載置された中板をリフトアップするモータである。モータ 60 は、プレート部材である中板に積載されたシート S がピックアップローラ 35 に接触するよう、中板を上昇させる上昇手段の一例である。CPU 51 は面センサ 53 が検知する最上位のシート S a が高さ H になるように、モータ 60 を駆動する。カセットセンサ 61 は給紙カセット 23 が画像形成装置 100 の筐体 101 から抜き挿しされたことを検知する抜挿検知手段の一例である。給紙カセット 23 は、たとえば、引き出し状のカセットである。操作者がシート S を収容するときに、給紙カセット 23 は筐体 101 から引き出される。また、シート S の収容が完了すると、給紙カセット 23 は筐体 101 に挿入される。CPU 51 は給紙カセット 23 を用いて給紙カセット 23 の抜き挿しを検知する。

10

【0016】

図 3 に示すように、シート S の先端がレジストローラ 17 の近傍に設けられたフラグ 49 を倒すと、シートセンサ 52 はシート S の先端を検知したことを示す検知信号をコントローラ 50 に出力する。CPU 51 は、タイマーまたはカウンタを用いて、シート S の搬送を開始したタイミングから、シートセンサ 52 がシート S の先端を検知したタイミングまでの搬送時間を計時する。CPU 51 は、搬送時間を計時するために、リアルタイムクロック (RTC) から取得した時刻データの差分を求めてもよい。

【0017】

図 4 はシートセンサ 52 の検知信号の一例を示す図である。横軸は時間を示し、縦軸は検知信号のレベルを示している。時刻 t_1 で一枚目のシート S の搬送が開始されている。時刻 t_2 でシート S の先端がシートセンサ 52 に到着し、検知信号が OFF から ON に変化している。CPU 51 は時刻 t_1 から時刻 t_2 までの時間を一枚目のシート S の搬送時間 T_1 として決定する。時刻 t_3 で一枚目のシート S の後端がシートセンサ 52 を抜け、検知信号のレベルは ON から OFF に切り替わる。時刻 t_4 で二枚目のシート S の搬送が開始される。時刻 t_5 で二枚目のシート S の先端がシートセンサ 52 に到着し、検知信号が OFF から ON に変化する。CPU 51 は時刻 t_4 から時刻 t_5 までの時間を二枚目のシート S の搬送時間 T_2 として決定する。時刻 t_6 で二枚目のシート S の後端がシートセンサ 52 を抜け、検知信号のレベルは ON から OFF に切り替わる。

20

【0018】

図 5 (A) は複数のシート S を連続して給紙したときの搬送時間の一例を示している。搬送時間 T には、ピックアップローラ 35 の摩耗状態やシート S の種類 (厚さ、坪量、袋状か否か、表面コートの有無など) によって多少のバラつきが発生しうる。しかし、正常に複数のシート S が給紙カセット 23 に積載され、かつ、ジャムが発生しなければ、各シート S の搬送時間は許容範囲 X 内に収まる。

30

【0019】

図 5 (B) は複数のシート S を連続して給紙したときの搬送時間の一例を示している。とりわけ、五枚目のシート S で搬送遅延 (搬送エラー) が発生している。図 5 (B) に示すように、ジョブを開始してから二枚目以降のシート S で搬送遅延が発生することがある。CPU 51 は、各シート S の搬送時間 T を監視しており、搬送時間 T が遅延閾値 T_m を超えているかどうかを判定する。搬送時間 T が遅延閾値 T_m を超えると、CPU 51 は搬送遅延が発生したと判定し、搬送路に残っているすべてのシート S を排出し、モータ 57 を停止させる。搬送遅延を判定するための遅延閾値 T_m は許容範囲 X から逸脱し、かつ、許容範囲 X の上限値よりも大きな値に設定される。搬送時間が遅延閾値 T_m を超えると、シート S への画像形成の精度は保証されないため、CPU 51 は画像形成を停止する。

40

【0020】

CPU 51 は一枚目のシート S を先行給紙し、画像形成部の準備が整うまで一枚目のシート S をレジストローラ 17 で待機させてもよい。この場合、CPU 51 は、一枚目のシート S の搬送時間 T が遅延閾値 T_m を超えたとしても、一枚目のシート S については搬送遅延と判定しなくてもよい。つまり、一枚目のシート S については搬送遅延の判定処理はスキップされてもよい。ジョブを開始してから画像形成部の準備が整うまでの時間は一般

50

的な搬送時間 T (給紙カセット 23 に収容されているシート S の先端の位置からシートセンサ 52 までの搬送距離を搬送速度で除算して得られる搬送時間) よりも長い。そのため、一枚目のシート S の搬送遅延に対する許容度は大きい。このように本実施例において搬送遅延の判定は二枚目以降のシート S に適用される。

【0021】

但し、一枚目のシート S について一回目の給紙動作を行ったときの搬送時間 T が閾値 T_m を大きく超えても一枚目のシート S がフラグ 49 に到達しないことがある。つまり、CPU 51 はタイマーのカウント値がリトライ閾値 T_r を超えてもシートセンサ 52 がシート S の先端を検知できないことがある (リトライ閾値 T_r として閾値 T_m が採用されてもよい)。この場合、CPU 51 は二回目の給紙動作 (リトライ) を駆動回路 56 に指示する。なお、CPU 51 は、リトライ中も、一回目の給紙動作を起点とした搬送時間 T の計時を継続していてもよい。CPU 51 は、搬送時間 T がジャム閾値 T_j を超えても一枚目のシート S がフラグ 49 に到達しなかった場合、ジャムが発生したと判定する。CPU 51 はジャムを検知すると、操作部 59 にジャムが発生したことを示すメッセージを表示したり、通信装置 58 を介して当該メッセージを保守担当者のアドレスに送信したりする。メッセージは、たとえば、電子メールにより配信されうる。

【0022】

[給紙カセットの構成]

図 6 ないし図 8 を用いて給紙カセット 23 の構成について説明する。上述したように、給紙カセット 23 は、画像形成装置 100 の筐体 101 に対して抜挿自在である。図 6 に示すように、給紙カセット 23 はカセット桶 40 を有している。カセット桶 40 の内側にある底面には、シート S の搬送方向とその反対方向との両方向 (前後方向と呼ばれてもよい) に移動自在な後端規制板 41 が設けられている。操作者はシート S のサイズに応じて後端規制板 41 を移動させる。後端規制板 41 はシート S の後端の位置を規制して揃える規制手段の一例である。これにより、複数のシート S がほぼ同じ位置から搬送を開始されるようになる。後端規制板 41 の位置は上述した位置センサ 54 によって検知される。カセット桶 40 の底面には、シート S の搬送方向に直交した方向 (左右方向や幅方向と呼ばれてもよい) に移動自在な二つのサイド規制板 42 が設けられている。二つのサイド規制板 42 は、シート S の両端の位置を規制して揃える。中板 43 は給紙カセット 23 に設けられ、シート S が積載されるプレート部材であり、支点 44 を中心に回転する。

【0023】

図 7 (A) に示すように、給紙カセット 23 が筐体 101 の外部に引き出されたときは、中板 43 はカセット桶 40 の底面近傍に位置する。操作者は、給紙カセット 23 にシート S の束を積載し、中板 43 上に積載されたシート S の後端に後端規制板 41 が突き当たるよう後端規制板 41 を手動で移動させる。同様に、操作者は、中板 43 上に積載されたシート S の左端と右端とにサイド規制板 42 が突き当たるようにサイド規制板 42 を手動で移動させる。これにより中板 43 上に積載されたシート S の束は前後方向と左右方向との双方で整合される。

【0024】

図 7 (B) に示すように、CPU 51 は給紙カセット 23 が筐体 101 内に挿入されたことをカセットセンサ 61 により検知すると、リフトアップ用のモータ 60 を駆動して中板 43 を上昇させる。これにより中板 43 は支点 44 を中心に回転する。最上位のシート S が面フラグ 46 を押し上げると、面センサ 53 はシート S を検知したことを示す検知信号を CPU 51 に出力する。たとえば、図 7 (B) に示すように、シート S の面が高さ H に到達すると、面センサ 53 が検知信号を出力する。CPU 51 は検知信号に基づきシート S の面が高さ H に到達したことを認識し、モータ 60 を停止させる。なお、中板 43 に積載されているシート S の枚数が少ないほど、中板 43 の上昇量は多くなり、モータ 60 の稼働時間も長くなる。反対に積載されたシート S の枚数が多いほど中板 43 の上昇量は少なくなり、モータ 60 の稼働時間は短くなる。つまり、モータ 60 の稼働時間をタイマーやカウンタにより計測することで、CPU 51 は、中板 43 に積載されたシート S の枚

数を推定できる。シート S が搬送路へフィードされるたびに、中板 4 3 に積載されている最上位のシート S の面の位置が低くなる。面センサ 5 3 がシート S の面を検知しなくなると、CPU 5 1 は、再びモータ 6 0 を駆動し、シート S をリフトアップする。

【 0 0 2 5 】

このように、後端規制板 4 1 など設けることで、給紙カセット 2 3 に積載されているシート S は積載枚数に依存することなく、常に、搬送方向で同じ位置から給紙される。さらに、中板 4 3 のリフトアップにより、ピックアップローラ 3 5 がシート S に与える圧力は積載枚数に依存することなく、常に一定に維持される。

【 0 0 2 6 】

給紙カセット 2 3 にはシート S の束の高さの上限値（上限枚数）が設けられている。シート S の束の高さが上限値以下であれば、画像形成装置 1 0 0 が正常に画像を形成できることが、設計上、保証されている。図 8 が示すように、サイド規制板 4 2 の側面には上限値を示すマーク 7 2 が設けられている。マーク 7 2 は貼付されていてもよいし、溝であってもよい。

10

【 0 0 2 7 】

図 8 に示すように、後端規制板 4 1 には二つの係止爪 4 7 が設けられている。係止爪 4 7 は、シート S が後端規制板 4 1 の上に乗り上げてしまうことを抑制する。シート S が後端規制板 4 1 の上に乗り上げてしまうと、乗り上げたシート S は搬送方向において上流側（後方）にずれてしまう。その結果、シートセンサ 5 2 で計測される搬送時間 T が正常なシート S の搬送時間よりも長くなってしまふ。これは搬送時間 T に基づき過積載を検知したり、搬送時間 T に基づきシート S の搬送方向の長さを計測したりする上で誤差の原因となる。したがって、後端規制板 4 1 に係止爪 4 7 が設けられている。なお、係止爪 4 7 のうちシート S の表面と対向する面の高さは、シート S の束の高さの上限値と略同じである。

20

【 0 0 2 8 】

上述したように、後端規制板 4 1 がどのシート S のサイズに対応した位置に配置されているかを検知するために位置センサ 5 4 が設けられている。CPU 5 1 は、位置センサ 5 4 により検知された後端規制板 4 1 の位置に基づき給紙カセット 2 3 に積載されているシート S のサイズを判別する。ただし、後端規制板 4 1 がシートサイズに応じて正しく位置決めされている場合はシートサイズの判別精度は高いが、後端規制板 4 1 がシート S の後端から離れて位置決めされた場合は判別結果が誤ってしまう。よって、CPU 5 1 は、操作部 5 9 の入力装置から入力されたシートサイズの情報や、通信装置 5 8 を通じてホストコンピュータから受信したシートサイズの情報、搬送時間 T から求められたシートサイズの情報などを併用して、シートサイズを判別してもよい。

30

【 0 0 2 9 】

[給紙カセットにおける過積載]

給紙カセット 2 3 にシート S が過積載された状態を詳しく説明する。ここでは、係止爪 4 7 の上にシート S が積載された過積載ケースと、係止爪 4 7 の下にシート S が無理やり積載された過積載ケースについて説明する

(係止爪 4 7 の上に積載されたケース)

40

図 9 に示すように、設計上の上限値を超えた高さまで多数のシート S を積載すると、一部のシート S は係止爪 4 7 の上に乗り上げてしまふ。なお、上限値に相当する上限枚数はシート S の厚みによって変化する。この係止爪 4 7 の上に乗り上げてしまったいくつかのシート S は後端規制板 4 1 によって搬送方向の位置を規制されないため、搬送方向の上流側（つまり、搬送方向に対して逆方向）にずれてしまふ。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 (A) ないし図 1 0 (D) は係止爪 4 7 の上に少量のシート S が過積載されたときのシート S の挙動を示している。図 1 0 (A) に示すように、係止爪 4 7 の上に乗り上げるように過積載されたシート S a の先端は搬送方向に対して逆方向にずれて位置している。なお、搬送開始前の時点では、ピックアップローラ 3 5 がシート S a に接触していな

50

い。図10(B)に示すように、CPU51は、中板43を上昇させるか、ピックアップローラ35を下降させることで、ピックアップローラ35を過積載されたシートSaに接触させる。ピックアップローラ35はモータやソレノイドなど、CPU51によって駆動される駆動源によって上昇や下降する。図10(B)に示すように、なお、過積載されたシートSの搬送方向でのずれ量は少ないため、ピックアップローラ35はシートSの束のうちで最上位に位置しているシートSaに接触することができる。したがって、図10(C)が示すように、ピックアップローラ35によって給紙されるシートSは最上位に位置しているシートSaとなる。図10(D)に示すように、給紙されたシートSaの先端はフラグ49を押し倒し、さらにはレジストローラ17のニップ部に突き当たる。

【0031】

なお、CPU51が駆動回路56に給紙を指示するための制御信号を出力したタイミングでは、シートSaの先端位置は正常に積載されたシートSの先端位置よりも上流側である。つまり、シートSaの先端位置からフラグ49までの搬送距離は、正常に積載されたシートSの先端位置からフラグ49までの搬送距離よりも長い。つまり、シートSaの搬送時間Tは正常に積載されたシートSの搬送時間よりも長くなってしまふ。正常に積載されたシートSとは、上限値以下の高さのシート束を構成するシートSのことである。つまり、正常に積載されたシートSは搬送方向と高さ方向との両方で設計上想定された位置に積載されたシートSのことである。

【0032】

図11(A)に示すように、過積載された5枚のシートSaの搬送時間Tは許容範囲Xの上限値を超えてしまふが、搬送遅延を判定するための遅延閾値Tmを超えてはいない。6枚目以降のシートSは正常に積載されているため、これらの搬送時間Tは許容範囲Xに収まる。しかし、図11(B)に示すように、搬送時間Tが許容範囲Xから外れ、さらに遅延閾値Tmも超えてしまふと、CPU51は搬送遅延(搬送エラー)が発生したと判定して、搬送路に存在するすべてのシートSを排出した後で、画像形成を停止する。

【0033】

一方で、図12(A)が示すように、シートSの過積載量がさらに増加し、過積載されているシートSaがさらに下流側にずれて積載されてしまふことがある。図12(B)が示すように、ピックアップローラ35が下降してきてもシートSaに接触することができず、シートSaよりも下方に積載されているシートSbに接触してしまふ。シートSbは、係止爪47よりも下に積載されたため、搬送方向で正常な位置に積載されている。このため、ピックアップローラ35が回転し始めたときにピックアップされるシートはシートSbとなる。シートSbが移動し始めると、シートSbの上に積載されている過積載のシートSaはシートSbに乗ったままシートSbと共に搬送される。

【0034】

図12(C)が示すように、過積載されたシートSaがピックアップローラ35に接触すると、シートSbはまだフィードローラ24に到達していないにもかかわらず、ピックアップローラ35との接触を失い、その場で停止してしまふ。図12(D)が示すように、ピックアップローラ35によってシートSaのみがピックアップローラ35によって搬送され、フラグ49に到達する。なお、過積載された二枚目以降のシートSaは、図12(C)や図12(D)が示すように、ピックアップローラ35に接触可能な位置まで搬送されている。つまり、その後の挙動は図10(A)ないし図10(D)を用いて説明したシートSaの挙動と同じである。

【0035】

図12(A)に示したように、過積載されたシートSaのうち最上位に位置しているシートSaの先端位置は、正常に積載されたシートSbの先端位置よりも搬送方向の上流側にずれている。よって、シートSaの搬送時間TはシートSbの搬送時間Tよりも長くなる。よって、CPU51はシートSaの搬送時間Tに基づき過積載が発生しているかどうかを判定できる。

【0036】

10

20

30

40

50

〔過積載の判定〕

給紙カセット23における過積載を判定する手順について詳しく説明する。上述したように過積載されたシートS aの搬送時間Tは正常に積載されたシートSの搬送時間Tよりも長くなってしまいが、遅延閾値T mを超えるほどではない。そこで、図13に示すように、過積載閾値T kを定義する。過積載閾値T kは、許容範囲Xの上限値以上であり、かつ、遅延閾値T m未満である。CPU51はシートセンサ52を用いて検知したシートSの搬送時間Tと過積載閾値T kを比較することで過積載の有無を判定する。つまり、CPU51はシートSの搬送時間Tが過積載閾値T kを超えると、当該シートSは過積載されたシートであると判定する。また、CPU51はシートSの搬送時間Tが過積載閾値T kを超えていなければ、当該シートSは正常に積載されたシートであると判定する。このように搬送遅延と判定するほどは遅延していないようなシートSを過積載されたシートとしてCPU51は検知できるようになる。なお、CPU51は、画像形成ジョブを開始してから二枚目以降に搬送されるシートSの搬送時間Tが遅延閾値T mを超えると、搬送遅延と判定するとともに、過積載と判定する。

【0037】

(過積載判定の実行条件)

(1) CPU51は常に過積載判定を実行せずに、実行条件が満たされたときに過積載判定を実行してもよい。実行条件はいくつ考えられる。操作者は給紙カセット23にシートSを積載するためには、画像形成装置100の筐体から給紙カセット23を抜き挿しする必要がある。よって、CPU51はカセットセンサ61が給紙カセット23の抜き挿しを検知した後で、最初に給紙されるシートSについて過積載判定を実行する。つまり、実行条件は、シートSが給紙カセット23の抜き挿しを検知した後で給紙される一枚目のシートSであることである。これは、シートSが過積載されている場合、必ず一枚目のシートSで過積載が検知され、一枚目のシートSで過積載が検知されないのに二枚目以降のシートSで初めて過積載が検知されることはないからである。このように、給紙カセット23を挿入した後の一枚目のシートSのみに過積載判定を適用することで過積載の判定精度が向上しよう。たとえば、常時、過積載判定を実行する制御では別の要因で搬送遅延が引き起こされたにもかかわらず過積載が誤検知されてしまうかもしれない。よって、実行条件が満たされたときにのみ過積載判定が実行されれば、より高い精度で過積載を検知できるようになる。

【0038】

(2) 実行条件として、リフトアップ用のモータ60の稼働時間から推定されるシートSの高さと動作保証の上限値との差分が所定閾値以下であることが採用されてもよい。過積載が発生しているときはシートSの高さが上限値に近い。したがって、シートSの高さが上限値を大きく下回っているケースでは過積載が発生している可能性が低い。また、そのような状況で過積載判定を実行してしまうと、別の要因で搬送遅延が引き起こされたにもかかわらず、過積載が発生していると判定されてしまうかもしれない。したがって、シートSの高さが上限値に近いことを実行条件とすることで、より高い精度で過積載を検知できるようになる。

【0039】

(3) 図14(A)に示すように、後端規制板41がシートSの後端から離れた位置に配置されると、シートSは搬送方向とは逆方向にずれた位置に配置されてしまう。その結果、過積載されていないシートSであっても搬送時間Tが過積載閾値T kを超えてしまう。そこで、実行条件として、後端規制板41が正しい位置にあることが採用されてもよい。これにより、後端規制板41が誤った位置に配置されてしまうことが原因で搬送時間Tが長くなり、過積載が誤検知されてしまう可能性を小さくすることが可能となる。後端規制板41が正しい位置にあるかどうかの判定方法としては以下の方法が考えられる。

【0040】

図14(B)に示すように、CPU51はシートSの先端がフラグ49に到達してからシートSの後端がフラグ49を抜けるまでの時間T pをシートSのサイズ(搬送方向にお

10

20

30

40

50

ける長さ)に換算する。シートSの搬送速度 v に時間 T_p を乗算することで搬送方向の長さ L が算出される。一方で、CPU51は位置センサ54により後端規制板41の位置を検知し、その位置をシートSのサイズに変換する。CPU51は、シートセンサ52を用いて取得されたサイズと、位置センサ54を用いて取得されたサイズとを比較する。シートセンサ52を用いて取得されたサイズが、位置センサ54を用いて取得されたサイズよりも小さければ、CPU51は後端規制板41が誤った位置に配置されていると判定する。あるいは、CPU51は、操作部59またはホストコンピュータによって指定されたサイズと位置センサ54を用いて取得されたサイズとを比較してもよい。操作部59またはホストコンピュータによって指定されたサイズが位置センサ54を用いて取得されたサイズよりも小さければ、CPU51は後端規制板41が誤った位置に配置されていると判定する。

10

【0041】

(4) 画像を形成されるシートSの枚数が増えるにつれて、ピックアップローラ35やフィードローラ24のローラ表面が摩耗し、ローラ径が小さくなるとともに、シートSとの摩擦抵抗も小さくなる。ローラの摩耗が進むにつれて、ローラを一回転させることで搬送されるシートSの搬送距離が減少する。よって、同一のサイズのシートSであっても、搬送時間 T は徐々に長くなってしまふ。つまり、ローラの表面を形成している接触部材の摩耗が小さければ小さいほど、搬送時間 T に基づく過積載判定の精度は高くなる。そこで、実行条件として、ローラの摩耗が少ないことが採用されてもよい。ローラの摩耗が進んでいないときにのみ、過積載判定を実行することで、過積載判定の精度が向上しよう。本実施例の画像形成装置では、ローラ(接触部材)が搬送遅延を引き起こすほど摩耗してくると過積載していない場合でも500枚(本実施例では1カセット)の中でシートSの搬送時間が1回でも過積載閾値 T_k を超えるという事象が、5回以上連続で発生するようになってくる。

20

【0042】

そこで本実施例では、CPU51は、 M 枚(例:500枚)の中で、シートSの搬送時間が1回でも過積載閾値 T_k を超えるという事象が、 N 回(例:5回)以上連続で発生したら、ピックアップローラ35やフィードローラ24の摩耗が許容範囲を超えたと判定する。摩耗の許容範囲は過積載判定の精度の観点から決定される。このように、摩耗が許容範囲を超えると、CPU51は、過積載判定を中断する。 N 、 M は予めシミュレーションや実験により決定される。

30

【0043】

なお、ピックアップローラ35やフィードローラ24が交換されると、CPU51は、過積載判定を再開してもよい。ピックアップローラ35やフィードローラ24が搬送遅延を引き起こすほど摩耗していない状態であれば、 K 枚(例:4000枚)のシートSのうち一枚のシートSも過積載の誤検知は発生しない。つまり、 K 枚のシートSの各搬送時間のいずれもが過積載閾値 T_k を超えることはない。そこで、CPU51は、摩耗と判定されたことで過積載判定を中断すると、連続した K 枚のシートSの各搬送時間のいずれもが過積載閾値 T_k を超えていないかどうかに基づき、ピックアップローラ35やフィードローラ24が新品に交換されたかどうかを判定してもよい。CPU51は、連続する K 枚のシートSの各搬送時間のいずれもが過積載閾値 T_k を超えていなければ、過積載判定を再開する。なお、操作部59を通じてピックアップローラ35やフィードローラ24が新品に交換されたことを示す情報を入力されると、CPU51は、過積載判定を再開してもよい。 K は予めシミュレーションは実験により決定される。

40

【0044】

(フローチャート)

図15は過積載判定を示すフローチャートである。操作部59またはホストコンピュータから画像形成の指示が入力されると、CPU51は以下の処理を実行する。

【0045】

S1でCPU51はシートSの給紙を開始する。たとえば、CPU51は駆動回路56

50

にモータ５７の駆動を開始させるための制御信号（給紙開始信号）を出力する。駆動回路５６は制御信号に基づきモータ５７の駆動を開始する。なお、ジョブにより指定された給紙口（給紙カセット２３または手差しトレイ３８）からシートＳが給紙される。Ｓ２でＣＰＵ５１はタイマーまたはカウンタを用いて搬送時間Ｔの計時を開始する。

【００４６】

Ｓ３でＣＰＵ５１は過積載判定の実行条件が満たされているかどうかに基づき、過積載判定を実行するかどうかを決定する。実行条件として、いくつかの条件を列挙したが、上記のすべての条件が満たされたときに、ＣＰＵ５１は過積載判定を実行すると決定する。あるいは、いずれか一つまたは複数の条件が満たされたときに、ＣＰＵ５１は過積載判定を実行すると決定してもよい。過積載判定を実行しないと決定すると、ＣＰＵ５１は、遅延閾値Ｔ_mに基づき搬送遅延を検知したり、ジャム閾値Ｔ_jに基づきジャムを検知したりしない限り、画像形成部に画像を形成させる。ＣＰＵ５１は、搬送遅延を検知すると、搬送路内のシートＳのすべてが画像形成装置１００から排出された後で、画像形成を停止する。また、ＣＰＵ５１は、ジャムを検知すると、画像形成を停止する。ＣＰＵ５１は搬送遅延やジャムに関するメッセージも操作部５９に出力してもよい。ＣＰＵ５１はシートＳの上限積載量や正しい積載方法についてアドバイスするメッセージを操作部５９に出力してもよい。Ｓ３で過積載判定の実行条件が満たされていなければ、ＣＰＵ５１は本処理を終了する。一方で、Ｓ３で過積載判定の実行条件が満たされていれば、ＣＰＵ５１はＳ４に進む。Ｓ４でＣＰＵ５１は搬送時間Ｔが過積載閾値Ｔ_kを超えているかどうかに基づき、給紙カセット２３にシートＳが過積載されているかどうかを判定する。Ｓ４で過積載が検知されなければ、ＣＰＵ５１は本処理を終了する。つまり、ＣＰＵ５１は画像の形成を継続する。一方で、ＣＰＵ５１は搬送時間Ｔが過積載閾値Ｔ_kを超えていると判定すると、Ｓ５に進む。Ｓ５でＣＰＵ５１は過積載メッセージを出力する。ＣＰＵ５１は、搬送路に存在するシートＳがすべて排出された後で、画像の形成を停止する。搬送路に存在するシートＳがすべて排出されたことは、たとえば、搬送路の排出部に設置されるシートセンサ（不図示）によりＣＰＵ５１は検知可能である。

【００４７】

（過積載情報）

過積載に関するメッセージは操作部５９に出力されてもよいが、通信装置５８を介してネットワーク上のコンピュータ（保守会社のサーバなど）に送信されてもよい。たとえば、ＣＰＵ５１は、過積載が発生したことを示す過積載メッセージを、画像形成装置１００について保守契約を結んでいる保守担当者（保守会社）のアドレスに電子メールとして送信してもよい。なお、電子メール以外の通信プロトコルを用いて過積載メッセージが保守会社のサーバに送信されてもよい。なお、過積載に関するメッセージが保守会社へ送信される場合、操作部５９には出力されなくてもよい。保守会社は、保守契約の一環として画像形成装置１００のユーザーに対して過積載が発生したことを電子メールまたは口頭で伝えてもよい。また、保守会社は、シートＳの上限積載量や正しい積載方法、封筒印刷の注意点などについてアドバイスしてもよい。

【００４８】

このように、搬送時間Ｔが過積載の閾値Ｔ_kを超えているものの、搬送遅延やジャムが検知されていないケースで、ＣＰＵ５１は、過積載を警告することが可能となる。過積載は、搬送遅延やジャムをもたらすことがある。そのため、過積載を報知することで、操作者は正しい積載量を認識し、搬送遅延やジャムの発生が減少するであろう。

【００４９】

過積載メッセージを保守会社へ送信することで、操作者は、保守会社へ連絡する手間を省けるようになる。保守会社は、画像形成装置１００から受信した過積載メッセージに基づいて操作者に適切なアドバイスを伝えることが可能となる。

【００５０】

（過積載メッセージの消去）

ＣＰＵ５１は過積載状態が解消すると、過積載メッセージの出力を停止または消去する

。過積載メッセージの出力を停止または消去する条件を解消条件と呼ぶことにする。あるいは、CPU 51は過積載状態が解消したことを示す解消メッセージを操作部59に表示したり、通信装置58を介して送信したりする。解消条件としては、給紙カセット23の抜き挿しが行われたことをカセットセンサ61が検知したことであってもよい。また、図16に示すように、過積載メッセージ(過積載情報)が出力されている状態で、シートSの搬送時間Tが過積載閾値Tk以下になると、CPU 51は過積載メッセージの出力を停止してもよい。過積載の程度は、シートSを搬送するたびに低下して行く。よって、シートSの搬送時間Tが過積載閾値Tkを下回ったのであれば、過積載状態が解消した可能性は高い。このように、シートSの搬送時間Tが過積載閾値Tkを下回ったことを解消条件として採用してもよい。

10

【0051】

<実施例2>

実施例1によれば搬送時間Tが過積載閾値Tkを超えると、CPU 51は過積載が発生したと判定する。ところで、係止爪47の下にシートSが積載されていても過積載となることがある。図17(A)が示すように、上限枚数を超えた枚数のシートSを係止爪47の下に無理やり押し込めると、係止爪47によってシートSの後端部は強く押さえつけられる。そのため、シートSに働く搬送抵抗は、過積載されていないシートSに働く搬送抵抗と比較して大きくなる。とりわけ、ピックアップローラ35がシートSを搬送できなくなるほど、搬送抵抗が大きくなることがある。CPU 51は、給紙を開始してから経過時間がジャム閾値Tjを超えてもシートSの先端がシートセンサ52により検知されないと、ジャムが発生したと判定する。

20

【0052】

搬送時間Tの計時はシートSの先端がフラグ49に到達しなければ完了しないように設計することも可能である。この場合、シートSを一枚も給紙できない状態では、搬送時間Tを測定できず、CPU 51は過積載を判定できない。そこで、本実施例は、以下のような過積載の判定方法を導入する。

【0053】

[過積載の判定方法]

図18のフローチャートを用いて実施例2の過積載判定方法について説明する。図15と比較して、図18では、S2とS3との間にS10とS11が挿入されている。

30

【0054】

S10でCPU 51はジャムが発生しているかどうかを判定する。たとえば、CPU 51はJ回にわたりリトライを実行してもシートSの先端がシートセンサ52によって検知できなかったときに、ジャムが発生したと判定する。ジャムが発生していなければ、CPU 51は、S3に進む。一方で、ジャムを検知すると、CPU 51はS11に進む。

【0055】

S11でCPU 51は搬送時間Tに対して強制的に所定値Tk3を代入する。図17(B)が示すように、所定値Tk3は、搬送エラーを検知するための遅延閾値Tmよりも小さく、かつ、過積載閾値Tkよりも大きな値である。これにより、シートSがフラグ49に到達しなくても、搬送時間Tが確定する。しかも、搬送時間Tには過積載閾値Tkよりも大きな所定値Tk3が代入されているため、S4では過積載が検知される。このように実施例2では一枚目のシートSにジャムが発生しても、過積載を検知できるようになる。

40

【0056】

<実施例3>

図19(A)が示すように、過積載されたシートSの少なくとも一部が係止爪47の上に乗り上げてしまい、しかも搬送方向とは逆方向に大きくずれていることがある。図19(B)が示すように、ピックアップローラ35は最上位のシートSaに接していないため、シートSbがピックアップローラ35によって給紙されてしまう。図19(C)が示すように、シートSbとともにシートSaも搬送されてしまい、シートSaがピックアップローラ35の給紙位置に到達する。この時点でシートSbはすでにフィードローラ24の

50

ニップ部に到達している。よって、図19(D)が示すように、シートS_aとシートS_bはその後搬送され続ける。この現象は連れ重送と呼ばれる。CPU51によって計時される搬送時間Tは、給紙を開始したタイミングからフラグ49にシートS_bが到達しタイミングまでの時間である。したがって、この搬送時間Tが許容範囲X内の時間となってしまうことがある。なぜなら、シートS_bは正規の位置から搬送されているからである。よって、連れ重送が発生するケースでは、搬送時間Tに基づいて正確に過積載を判定できなくなってしまう。

【0057】

[過積載の判定]

CPU51は、予め指定されたサイズとシートセンサ52を用いて実測されたサイズとが異なっているときに連れ重送が発生していることを判別できる。そこで、CPU51は、位置センサ54によって検知された後端規制板41の位置に対応するサイズに対して、シートセンサ52を用いて取得されたシートSのサイズが大きいときに、過積載が発生していると判定する。

【0058】

上述したようにCPU51は、シートセンサ52がシートSの先端を検知したタイミングから後端を検知したタイミングまでの経過時間から搬送方向のサイズを検知できる。図20(A)が示すように、シートS_bの先端がフラグ49に到達したタイミングにCPU51はシートサイズを求めるための計時を開始する。図20(B)が示すように、シートS_aがフラグ49を抜けたタイミングに計時を停止し、計時された経過時間T_pをシートサイズに換算する。換算式や換算テーブルなどが記憶装置55に記憶されていてもよい。

【0059】

図21(A)が示すように、CPU51がシートセンサ52を用いて求めたシートサイズはL_aとなる。また、CPU51が位置センサ54を用いて求めたシートサイズはL_bとなる。図21(A)では、L_a>L_bが成立するため、CPU51は過積載が発生していると判定する。このように、シートサイズの不一致(L_a>L_b)が発生すると、CPU51は、搬送路に存在しているシートSをすべて排出した後で、画像形成を停止する。また、CPU51は、シートサイズの不一致を示す情報と過積載が発生していることを示す情報を操作部59や通信装置58に出力する。

【0060】

(過積載判定の実行条件)

図21(B)が示すように、後端規制板41がシートSの後端よりも後方にずれて位置決めされてしまうと、シートセンサ52を用いて求めたシートサイズL_aと位置センサ54を用いて求めたシートサイズL_bとが一致してしまうことがある。この場合、CPU51は、シートサイズL_a、L_bから過積載を検知できなくなってしまう。

【0061】

そこで、過積載判定の実行条件として、後端規制板41が正しい位置にあることが採用されてもよい。上述したようにCPU51は操作部59や通信装置58を通じて操作者により指定されたシートサイズの情報を取得する。よって、CPU51は、操作者により指定されたシートサイズと、位置センサ54を用いて求めたシートサイズL_bとが一致していれば、過積載判定を実行する。一方で、CPU51は、操作者により指定されたシートサイズと、位置センサ54を用いて求めたシートサイズL_bとが一致していなければ、過積載判定をスキップする。これにより、連れ重送と過積載とが同時に発生しても精度よく過積載が検知されるようになる。

【0062】

<まとめ>

図22を用いてCPU51の機能を説明する。図4やS2を用いて説明したように、計時部70はモータ57やピックアップローラ35がシートSの搬送を開始してから搬送路の所定位置にシートSが到着するまでの搬送時間Tを計時する。S4などで説明したように判定部62はカセットセンサ61が給紙カセット23の抜き挿しを検知してから最初に

10

20

30

40

50

搬送されるシートSの搬送時間Tが過積載閾値Tkを超えているかどうかを判定してもよい。判定部62は搬送時間Tが過積載閾値Tkを超えているかどうかに基づき給紙カセット23にシートSが過積載されているかどうかを判定する。画像形成制御部63は、搬送時間Tが過積載閾値Tkを超えていなければ画像形成部を制御して当該シートSに画像を形成する。画像形成制御部63は、シートSの搬送時間Tが過積載閾値Tkを超えていれば画像形成部を制御して当該シートSに画像を形成しない。このようにシートSの束の高さを計測するセンサを用いずに、シートの搬送時間に着目することでシートの過積載を従来よりも精度よく検知することが可能となる。

【0063】

ジャム検知部64は上述した搬送遅延を検知してもよい。つまり、ジャム検知部64はシートSの搬送時間が搬送遅延閾値を超えているかどうかに基づいてシートSに搬送遅延が発生したことを検知する検知手段の一例である。なお、過積載閾値は搬送遅延閾値と同じであってもよい。

【0064】

画像形成装置は、設計上、正常な動作を保証する最大の積載高さまたは積載枚数が規定されていてもよい。さらに、CPU51は、給紙カセット23に積載されているシートの積載度合判定手段として機能してもよい。CPU51は積載度合が積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内にある積載容量であると判定すると、判定部62による過積載されているかどうかの判定を実行させてもよい。なお、積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内とは、たとえば、積載度合判定手段が積載高さまたは積載枚数を判定でき得る精度のばらつき範囲内である。

【0065】

過積載判定の実行条件について説明したように、中板43の上昇に要する上昇時間が実行条件として採用されてもよい。中板43は、給紙カセット23が画像形成装置の外に抜き出されると最低部まで下降するプレート部材である。上昇制御部68は中板43に積載されたシートSがピックアップローラ35に接触するよう、駆動回路56を通じてモータ60を制御し、中板43を上昇させる。測定部66は中板43の上昇に要する上昇時間を測定する。CPU51は上昇時間が上昇閾値未満であるときに、積載度合が積載高さまたは積載枚数に対して所定の範囲内にある積載容量であると判定する。このように、判定部62は、上昇時間が上昇閾値未満であるときに給紙カセット23にシートSが過積載されているかどうかを判定する。過積載は、シートSの積載枚数が上限枚数に近いときに発生しうる。よって、過積載が生じやすい状況で過積載判定を有効化することで、過積載の判定精度が高まるであろう。また、判定部62は、上昇時間が上昇閾値未満でないときに給紙カセット23にシートSが過積載されているかどうかを判定しない。これにより、過積載が生じていない可能性が高い状況で過積載が誤検知されてしまうことを抑制できるようになる。

【0066】

画像形成装置100は、中板43に積載されたシートSの表面がモータ60によって所定の高さHへ上昇したかどうかを検知する面センサ53をさらに有していてもよい。上昇制御部68は、中板43に積載されたシートSの表面が所定の高さHへ上昇すると、駆動回路56を通じてモータ60を停止させる。これにより、中板43の上昇が停止する。したがって、シートSの先端の位置を常に同じ位置に維持することが可能となり、搬送時間Tの測定精度が向上する。つまり、搬送時間Tに基づく過積載の判定精度も向上する。また、ピックアップローラ35がシートSに及ぼす圧力も一定に維持することが可能となる。

【0067】

過積載判定の実行条件について説明したように、後端規制板41の位置が実行条件として採用されてもよい。判定部62は給紙カセット23に積載されたシートSのサイズに対して後端規制板41が正しく位置決めされているかどうかを判定する。たとえば、判定部62は位置センサ54により検知された後端規制板41の位置が給紙カセット23に積載

されたシートSのサイズに対応しているかどうかを判定する。判定部62は検知された後端規制板41の位置がシートSのサイズに対応していれば、過積載判定を実行する。一方で、判定部62は検知された後端規制板41の位置がシートSのサイズに対応していなければ、過積載判定を実行しない。判定部62は搬送されるシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとが一致しているときに後端規制板41の位置が給紙カセット23に積載されたシートSのサイズに対応していると判定してもよい。また、判定部62は搬送されるシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとが一致していないときに後端規制板41の位置が給紙カセット23に積載されたシートSのサイズに対応していないと判定してもよい。より具体的には、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズはサイズ計測部71により計測可能である。さらに、変換部69は位置センサ54により検知された後端規制板41の位置をシートSのサイズ(例:搬送方向における長さ)に変換する。判定部62は、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとが一致しているときに給紙カセット23にシートSが過積載されているかどうかを判定する。一方で、判定部62は、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとが一致していない場合、給紙カセット23にシートSが過積載されているかどうかを判定しなくてもよい。これにより、過積載が発生しやすい状況で過積載判定が実行されるため、過積載の判定精度が向上しよう。画像形成装置100は、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズを計測するサイズ計測部71をさらに有してもよい。判定部62はサイズ計測部71により計測されたシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとを比較することで、実行条件が満たされているかどうかを判定してもよい。操作部59や通信装置58は、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズを入力する入力手段として機能してもよい。判定部62は入力されたシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとを比較することで、実行条件が満たされているかどうかを判定してもよい。

【0068】

画像形成装置100は、ピックアップローラ35がシートSの搬送を開始してからの経過時間に基づきシートSのジャムが発生したかどうかを判定するジャム検知部64をさらに有してもよい。図18などを用いて説明したように、判定部62は、シートSのジャムが発生すると、給紙カセット23にシートSが過積載されていると判定してもよい。また、シートの搬送を開始してから計時部70が所定の時間を計時し終えるまでの間にシートが搬送路の所定位置に到着しないと、判定部62は、シートが過積載されていると判定してもよい。図18などを用いて説明したように、代入部65は、シートSのジャムが発生すると、搬送時間Tに過積載閾値Tkよりも大きな所定値Tk3を代入することで、給紙カセット23にシートSが過積載されていると判定部62に判定させてもよい。これによりジャムが発生したことで搬送時間Tが確定しない状況であっても過積載を判定できるようになる。同様に、シートの搬送を開始してから計時部70が所定の時間を計時し終えるまでの間にシートが搬送路の所定位置に到着しないと、代入部65は、搬送時間Tに所定値Tk3を代入してもよい。

【0069】

実施例3に関して説明したように、連れ重送が発生すると、ピックアップローラ35により搬送されるシートSのサイズと後端規制板41の位置から求められたシートSのサイズとが一致していないことがある。判定部62は、位置センサ54と変換部69により推定されたシートSのサイズと操作部59やホストコンピュータにより入力されたシートSのサイズとが一致しているかどうかを判定する。後端規制板41がシートSに対して正しく位置決めされていれば、推定されたサイズと入力されたサイズは一致するはずである。よって、判定部62はこの判定結果に基づき、後端規制板41がシートSに対して正しく位置決めされているかどうかを判定してもよい。判定部62は、後端規制板41が正しく位置決めされており、かつ、サイズ計測部71により計測されたシートSのサイズが位置

10

20

30

40

50

センサ 5 4 により求められたサイズまたは操作部 5 9 などから指定されたサイズよりも大きいかどうかを判定する。後端規制板 4 1 が正しく位置決めされており、かつ、計測されたサイズが推定または指定されたサイズよりも大きいときに、判定部 6 2 は、搬送時間 T が過積載閾値 T_k を超えていなくても、給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されていると判定してもよい。たとえば、図 2 1 (A) を用いて説明したように、係止爪 4 7 の上にシート S が過積載されると、シートサイズの不一致が発生しやすい。そこで、判定部 6 2 は、シートサイズの一致 / 不一致に基づき過積載の有無を判定してもよい。

【 0 0 7 0 】

実行条件に関して説明したように、ピックアップローラ 3 5 が劣化しているかどうかを判別する判別部 7 3 がさらに設けられてもよい。判定部 6 2 は、ピックアップローラ 3 5 が劣化していなければ給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されているかどうかを判定する。一方で、判定部 6 2 は、ピックアップローラ 3 5 が劣化していれば給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されているかどうかを判定しない。ピックアップローラ 3 5 やフィードローラ 2 4 が劣化すると、搬送時間 T が長くなる。したがって、搬送時間 T に基づく過積載判定の精度が低下する。そこで、判定部 6 2 は、ピックアップローラ 3 5 などが劣化していないときにのみ過積載判定を実行することで、判定精度を高めてもよい。判別部 7 3 は、M 枚 (例 : 5 0 0 枚) の中で、シート S の搬送時間が 1 回でも過積載閾値 T_k を超えるという事象が、N 回 (例 : 5 回) 以上連続で発生したらピックアップローラ 3 5 が劣化していると判定してもよい。つまり、第一の所定枚数の中で、搬送時間が一回でも過積載閾値を超えたものが発生する事象が、所定回数連続で発生したかが判定される。また、判別部 7 3 は、連続した所定枚数のシート S の各搬送時間のいずれかが過積載閾値 T_k を超えていなければピックアップローラ 3 5 が劣化していないと判定してもよい。また、判別部 7 3 は、連続した所定枚数よりも多い枚数 (例 : 4 0 0 0 枚) のシート S の各搬送時間のいずれもが過積載閾値 T_k を超えていなければ、給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されているかどうかの判定を再開してもよい。つまり、ピックアップローラ 3 5 が劣化していると判定された後に、搬送時間が第二の所定枚数以上にわたり連続で過積載閾値を超えていない場合に、過積載判定が再開されてもよい。このようにピックアップローラ 3 5 等が新品に交換されたと推定された場合、過積載の判定が再開されてもよい。

【 0 0 7 1 】

なお、実行条件は、ローラが摩耗しておらず、かつ、給紙カセット 2 3 が抜き差しされてから最初のシートであり、かつ、シート S の推定積載量が上限積載量に近く、かつ、後端規制板 4 1 の位置が正しいことであってもよい。

【 0 0 7 2 】

出力部 6 7 は、判定部 6 2 が給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されていると判定すると、シート S が過積載されていることを示す過積載情報を出力してもよい。これにより操作者や保守会社は過積載を認識しやすくなる。なお、判定部 6 2 が給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されていると判定した後で給紙カセット 2 3 におけるシート S の過積載が解消したと判定すると、出力部 6 7 は、過積載情報の出力を停止してもよい。これにより、操作者や保守会社は過積載が解消したことを認識しやすくなる。また、判定部 6 2 が給紙カセット 2 3 にシート S が過積載されていると判定した後でカセットセンサ 6 1 が給紙カセット 2 3 の抜き挿しを検知すると、出力部 6 7 は、過積載情報の出力を停止してもよい。給紙カセット 2 3 の抜き挿しされると、操作者が過積載されていたシート S を取り除いた可能性があるからである。また、シートが過積載されていると判定部 6 2 が判定した後で、搬送時間が過積載閾値を超えなくなると、出力部 6 7 は、過積載情報の出力を停止してもよい。

【 0 0 7 3 】

出力部 6 7 は、過積載情報を操作部 5 9 の表示装置に表示してもよい。これにより操作者に視覚的に過積載を報知することが可能となろう。また、出力部 6 7 は、過積載情報を含むメッセージを送信する送信手段として通信装置 5 8 を使用してもよい。過積載のメッセージは、画像形成装置 1 0 0 の保守担当者 (保守会社) のアドレスに送信されてもよい

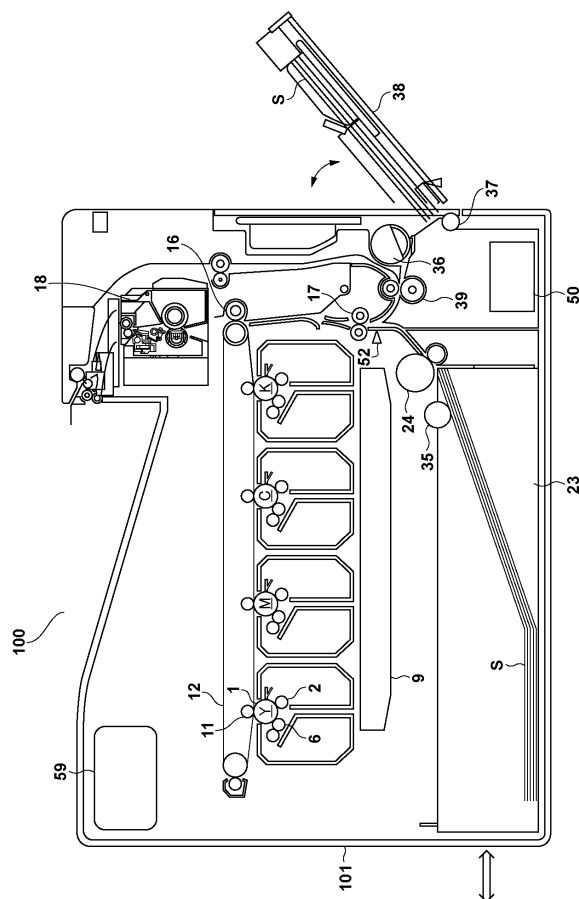
。これにより、保守会社は保守サービスの一環として顧客に過積載の解消方法を知らせることが可能となろう。

【符号の説明】

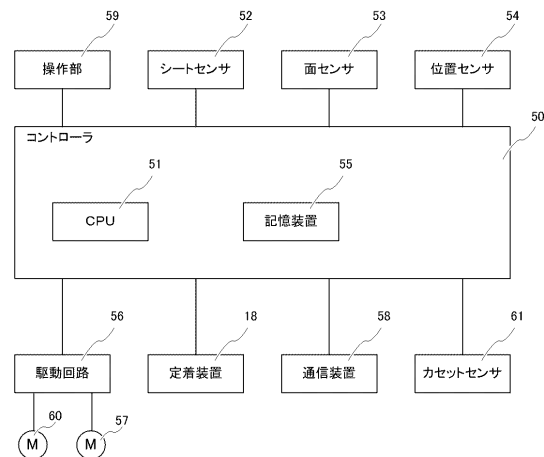
【0074】

100 画像形成装置、23 給紙カセット、52 シートセンサ、35 ピックアップローラ、24 フィードローラ

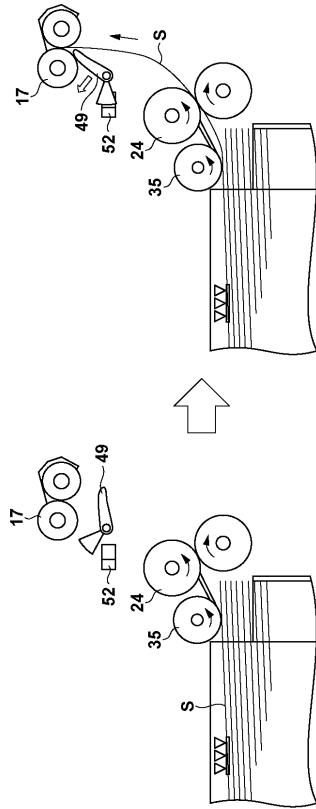
【図1】



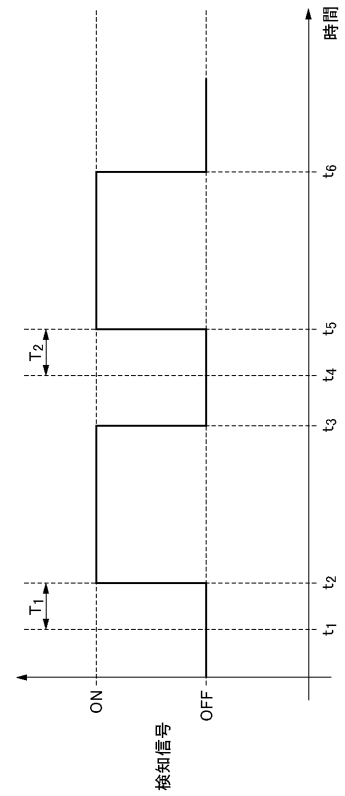
【図2】



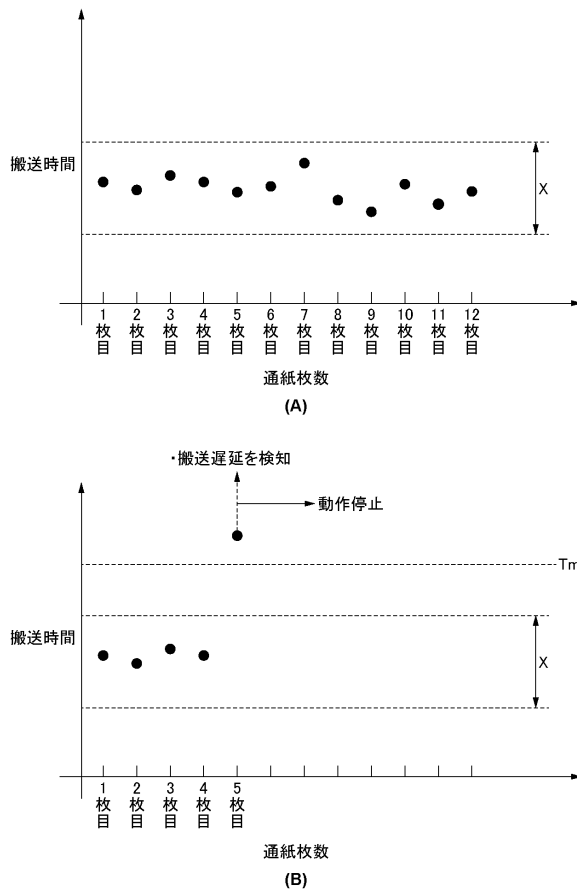
【図 3】



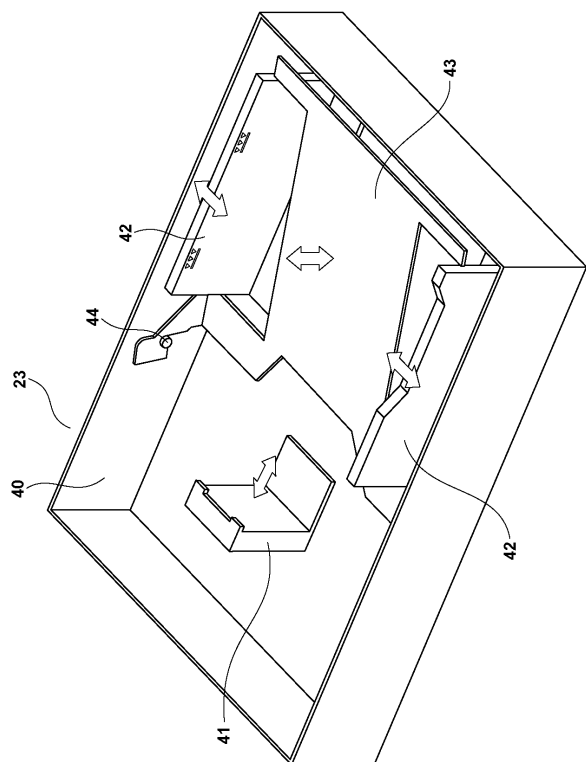
【図 4】



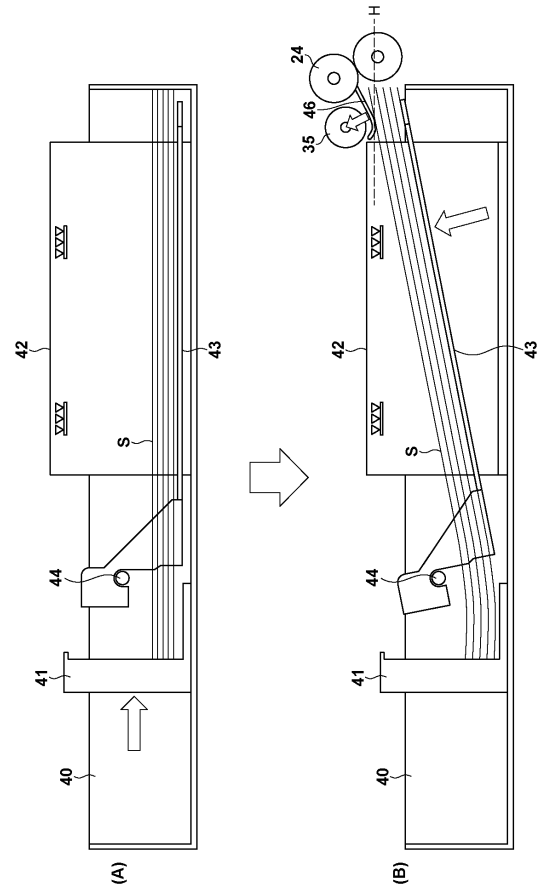
【図 5】



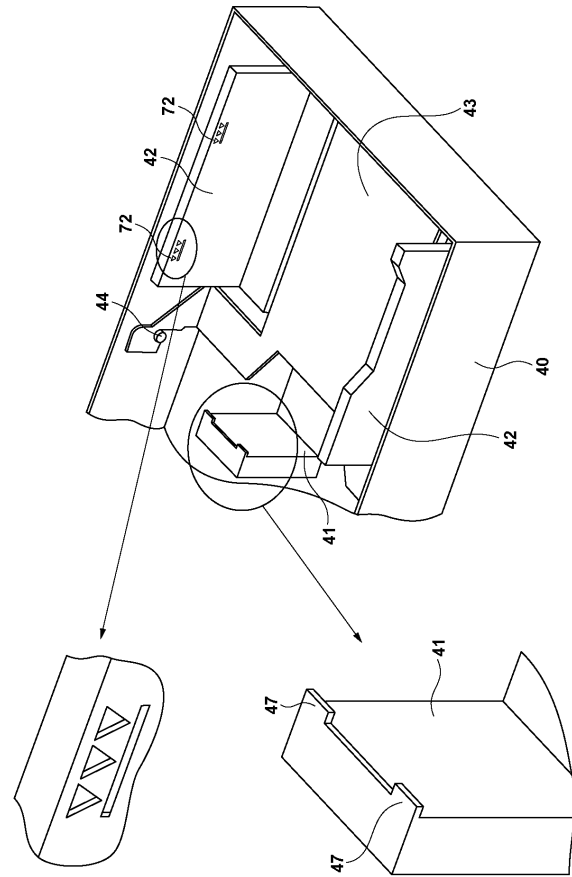
【図 6】



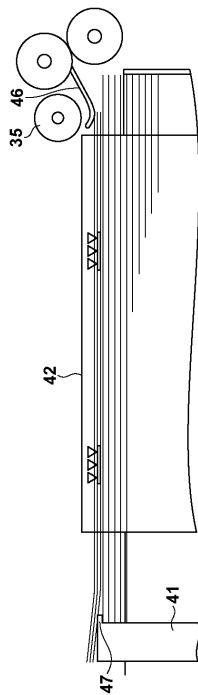
【圖 7】



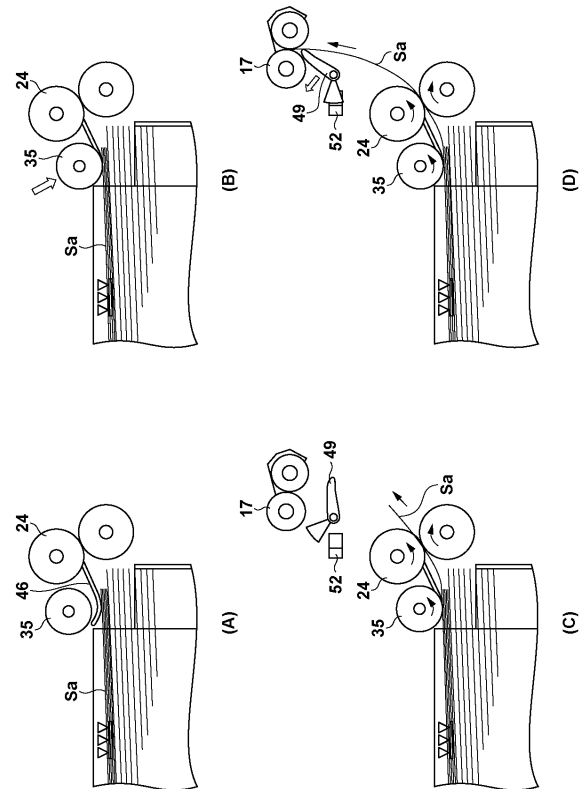
【圖 8】



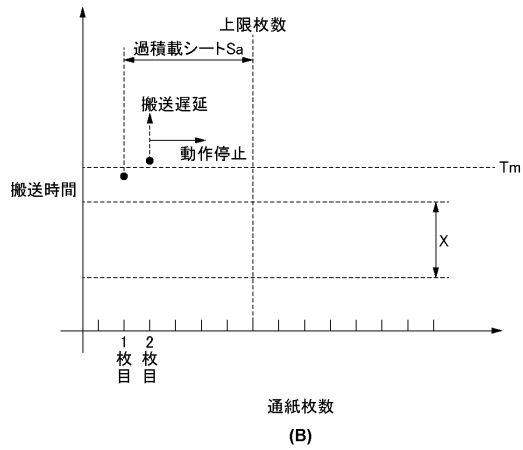
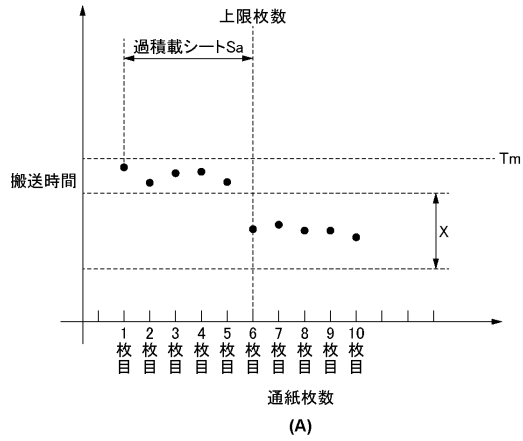
【 図 9 】



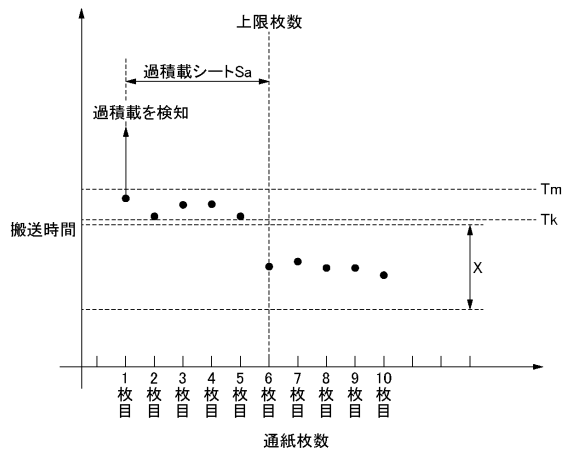
【 図 1 0 】



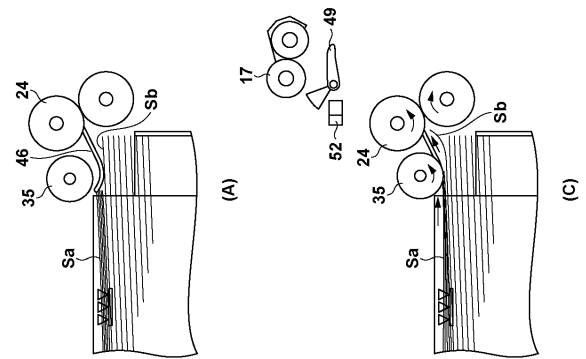
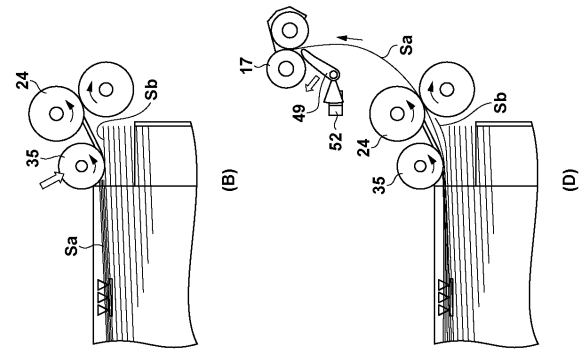
【図 1 1】



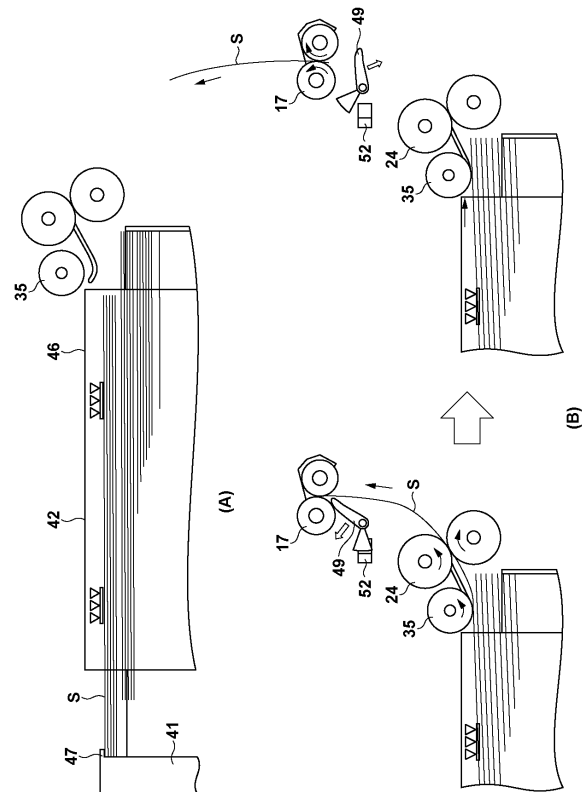
【図 1 3】



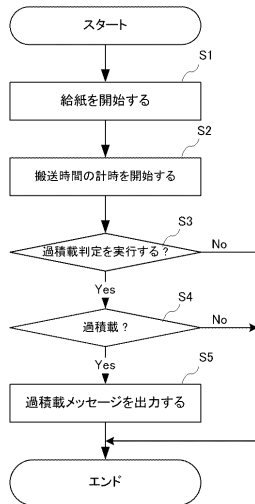
【図 1 2】



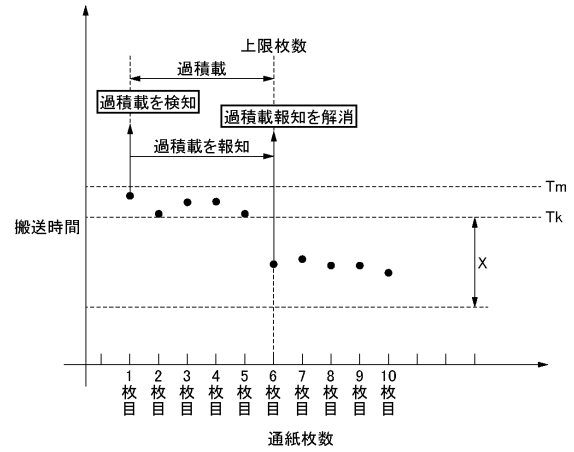
【図 1 4】



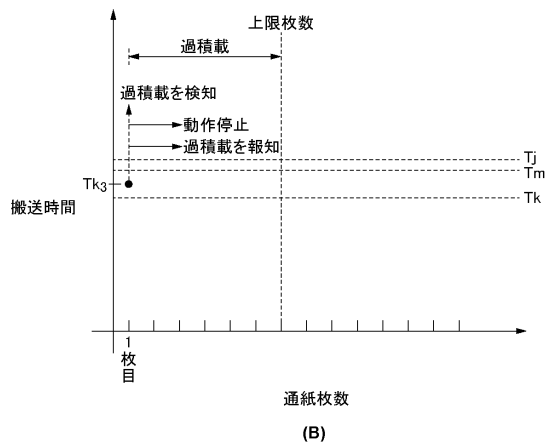
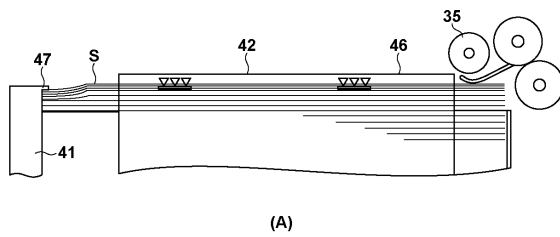
【図 15】



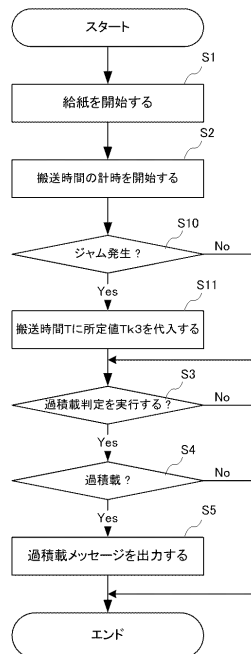
【図 16】



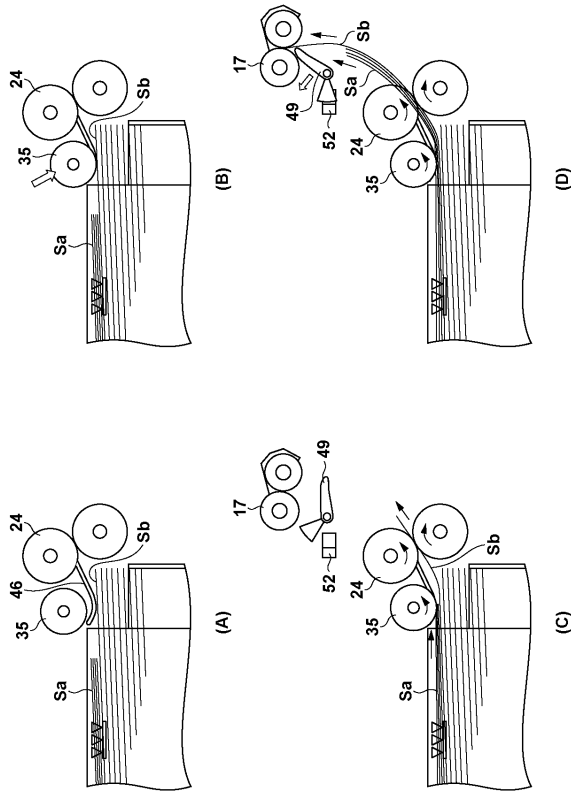
【図 17】



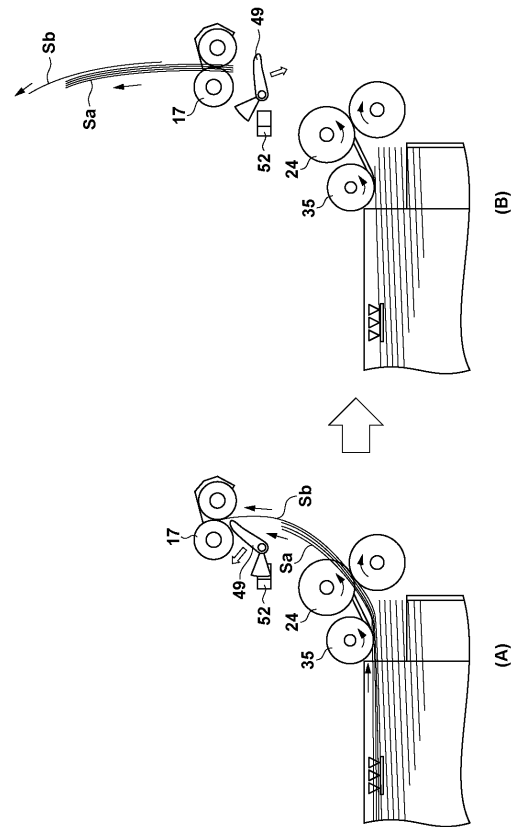
【図 18】



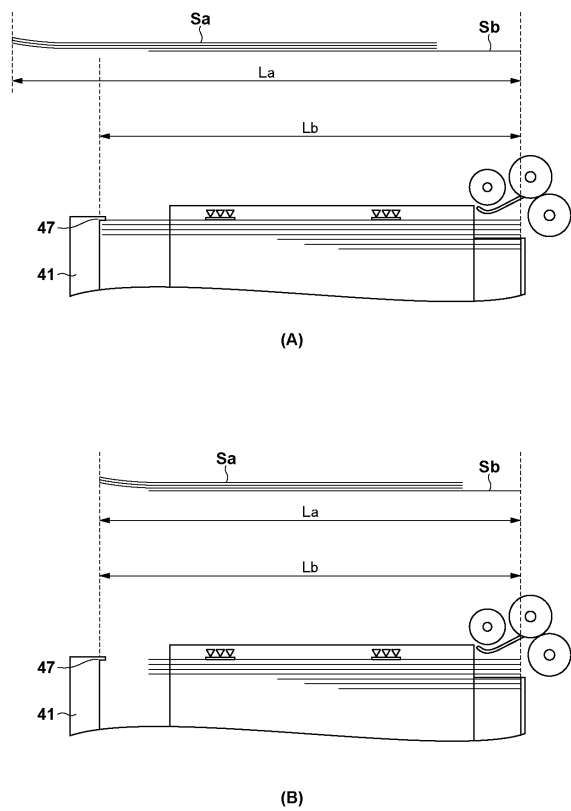
【図 19】



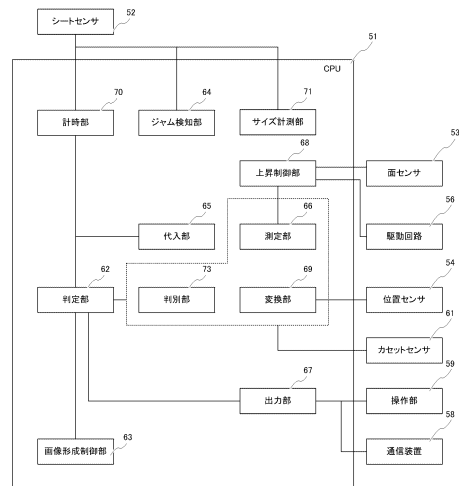
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 磯辺 健一郎
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
- (72)発明者 菅野 道男
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

審査官 大山 広人

- (56)参考文献 特開平10-175751(JP,A)
特開2009-062121(JP,A)
特開2007-050954(JP,A)
特開平09-077304(JP,A)
特開2008-037592(JP,A)
特開2013-035689(JP,A)
特開2011-051767(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 5 H	1 / 0 0 - 3 / 6 8
B 6 5 H	7 / 0 0 - 7 / 2 0
B 6 5 H	4 3 / 0 0 - 4 3 / 0 8
G 0 3 G	1 5 / 0 0