

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7653797号
(P7653797)

(45)発行日 令和7年3月31日(2025.3.31)

(24)登録日 令和7年3月21日(2025.3.21)

(51)国際特許分類

F I
B 6 5 H 7/12 (2006.01) B 6 5 H 7/12
H 0 4 N 1/00 (2006.01) H 0 4 N 1/00 5 6 7 J

請求項の数 7 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-24516(P2021-24516)	(73)特許権者	000136136 株式会社 P F U 石川県かほく市宇野気又98番地の2
(22)出願日	令和3年2月18日(2021.2.18)	(74)代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(65)公開番号	特開2022-126440(P2022-126440 A)	(74)代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(43)公開日	令和4年8月30日(2022.8.30)	(74)代理人	100114018 弁理士 南山 知広
審査請求日	令和5年12月15日(2023.12.15)	(74)代理人	100180806 弁理士 三浦 剛
		(72)発明者	堺 雅晃 石川県かほく市宇野気又98番地の2
		審査官	株式会社 P F U 内 大山 広人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形状の媒体を搬送する搬送部と、
搬送される媒体を撮像した入力画像を生成する生成部と、
搬送される媒体の重なりを検出する重なり検出部と、
前記入力画像から物体領域を検出する物体領域検出部と、
前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定する矩形判定部と、
媒体の重なりが検出されたか否かと、前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形である
かとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する重送判定部と、
を有することを特徴とする媒体搬送装置。

10

【請求項2】

前記重送判定部は、媒体の重なりが検出され、且つ、前記物体領域の外形が非矩形であると判定された場合、媒体の重送が発生したと判定する、請求項1に記載の媒体搬送装置。

【請求項3】

前記重なり検出部は、搬送される媒体を透過する超音波の透過情報又は当該媒体の厚さ情報に基づいて搬送される媒体の重なりを検出し、

前記重送判定部は、媒体の重なりが検出され、且つ、前記物体領域の外形が矩形であると判定された場合、さらに、前記透過情報もしくは厚さ情報の大きさ、又は、媒体の重なりが発生している領域のサイズに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する、請求項1または2に記載の媒体搬送装置。

20

【請求項 4】

前記矩形判定部は、前記入力画像に含まれる複数の直線がなす角度、前記複数の直線の本数、又は、前記複数の直線の長さに基づいて、前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定する、請求項 1～3 の何れか一項に記載の媒体搬送装置。

【請求項 5】

媒体の重送が発生したと判定された場合に異常処理を実行する制御部をさらに有する、請求項 1～4 の何れか一項に記載の媒体搬送装置。

【請求項 6】

矩形状の媒体を搬送する搬送部を有する媒体搬送装置の制御方法であって、
搬送される媒体を撮像した入力画像を生成し、
搬送される媒体の重なりを検出し、
前記入力画像から物体領域を検出し、
前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定し、
媒体の重なりが検出されたか否かと、前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する、
ことを特徴とする制御方法。

10

【請求項 7】

矩形状の媒体を搬送する搬送部を有する媒体搬送装置の制御プログラムであって、
搬送される媒体を撮像した入力画像を生成し、
搬送される媒体の重なりを検出し、
前記入力画像から物体領域を検出し、
前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定し、
媒体の重なりが検出されたか否かと、前記物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する、
ことを前記媒体搬送装置に実行させることを特徴とする制御プログラム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、媒体搬送装置に関し、特に、媒体の重送が発生したか否かを判定する媒体搬送装置に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

一般に、スキャナ等の媒体搬送装置は、複数の媒体が重なって搬送される重送が発生したか否かを検出し、重送が発生した際には媒体の搬送を自動的に停止する機能を有している。しかしながら、履歴書のような写真が貼付された媒体が搬送された場合にも、媒体搬送装置は、重送が発生したと判定してしまい、搬送を停止させる可能性がある。そのため、利用者は、写真が貼付された媒体をスキャンさせる際には、重送の検出機能をOFFに設定してから媒体を搬送させる必要があり、利用者の利便性が損なわれていた。

【0003】

超音波センサで検出した重複検出部分の上下左右と、用紙センサや画像情報等から得ることのできる用紙全体の形とから、媒体の重複検出部分を境に用紙外周の形が変化しているかを検出する重送処理装置が開示されている（特許文献1を参照）。この重送処理装置は、用紙外周の形が重複検出部分を境に変化していた場合は重送と判断する。

40

【0004】

処理する物品を受け取り、物品の重送を検出する方法が開示されている（特許文献2を参照）。この方法では、物品の重送の重なり位置が許容範囲内であるか否かが判定され、その位置が所定の重なり基準内である場合、物品の処理は継続され、その位置が所定の重なり基準内でない場合、物品の処理は中止される。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【0005】

【文献】特開2011-241009号公報

【文献】米国特許出願公開第2005/0228535号明細書

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

媒体搬送装置では、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが望まれている。

【0007】

本発明の目的は、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが可能な媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一側面に係る媒体搬送装置は、矩形状の媒体を搬送する搬送部と、搬送される媒体を撮像した入力画像を生成する生成部と、搬送される媒体の重なりを検出する重なり検出部と、入力画像から物体領域を検出する物体領域検出部と、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定する矩形判定部と、媒体の重なりが検出されたか否かと、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する重送判定部と、媒体の重送が発生したと判定された場合に異常処理を実行する制御部と、を有する。

20

【0009】

また、本発明の一側面に係る制御方法は、矩形状の媒体を搬送する搬送部を有する媒体搬送装置の制御方法であって、搬送される媒体を撮像した入力画像を生成し、搬送される媒体の重なりを検出し、入力画像から物体領域を検出し、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定し、媒体の重なりが検出されたか否かと、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定し、媒体の重送が発生したと判定された場合に異常処理を実行する。

【0010】

また、本発明の一側面に係る制御方法は、矩形状の媒体を搬送する搬送部を有する媒体搬送装置の制御方法であって、搬送される媒体を撮像した入力画像を生成し、搬送される媒体の重なりを検出し、入力画像から物体領域を検出し、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかを判定し、媒体の重なりが検出されたか否かと、物体領域の外形が矩形であるか非矩形であるかとに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定し、媒体の重送が発生したと判定された場合に異常処理を実行する。

30

【発明の効果】**【0011】**

本発明によれば、媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムは、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

40

【図1】実施形態に係る媒体搬送装置100を示す斜視図である。

【図2】媒体搬送装置100内部の搬送経路を説明するための図である。

【図3】媒体搬送装置100の概略構成を示すブロック図である。

【図4】記憶装置140及び処理回路150の概略構成を示す図である。

【図5】媒体読み取り処理の動作の例を示すフローチャートである。

【図6】媒体読み取り処理の動作の例を示すフローチャートである。

【図7A】媒体の重なりについて説明するための模式図である。

【図7B】媒体の重なりについて説明するための模式図である。

【図8A】透過情報の特性を示すグラフである。

【図8B】透過情報の特性を示すグラフである。

50

【図 9 A】入力画像の一例を示す模式図である。

【図 9 B】入力画像の一例を示す模式図である。

【図 10】他の媒体搬送装置 200 内部の搬送経路を説明するための図である。

【図 11 A】厚さ情報の特性を示すグラフである。

【図 11 B】厚さ情報の特性を示すグラフである。

【図 12】他の媒体搬送装置における処理回路 350 の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の一側面に係る媒体搬送装置、制御方法及び制御プログラムについて図を参照しつつ説明する。但し、本発明の技術的範囲はそれらの実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物に及ぶ点に留意されたい。

10

【0014】

図 1 は、イメージスキャナとして構成された媒体搬送装置 100 を示す斜視図である。媒体搬送装置 100 は、原稿である媒体を搬送し、撮像する。媒体は、用紙、厚紙又はカード等である。媒体は、矩形状の媒体を含む。また、媒体は、ラベル（シール）又は小型紙片（写真、切り抜き、切手、印紙等）等の貼付物が貼付された媒体を含む。媒体搬送装置 100 は、ファクシミリ、複写機、プリンタ複合機（MFP、Multifunction Peripheral）等でもよい。なお、搬送される媒体は、原稿でなく印刷対象物等でもよく、媒体搬送装置 100 はプリンタ等でもよい。

20

【0015】

媒体搬送装置 100 は、第 1 筐体 101、第 2 筐体 102、載置台 103、排出台 104、操作装置 105 及び表示装置 106 等を備える。

【0016】

第 1 筐体 101 は、媒体搬送装置 100 の上側に配置され、媒体つまり時、媒体搬送装置 100 内部の清掃時等に開閉可能なようにヒンジにより第 2 筐体 102 に係合している。

【0017】

載置台 103 は、搬送される媒体を載置可能に第 2 筐体 102 に係合している。載置台 103 は、第 2 筐体 102 の媒体供給側の側面に、不図示のモータによって略鉛直方向（高さ方向）A 1 に移動可能に設けられる。載置台 103 は、媒体を搬送していないときは媒体が容易に載置されるように下端の位置に配置され、媒体を搬送するときは最も上側に載置された媒体が後述するピックローラと接触する位置まで上昇する。排出台 104 は、排出された媒体を保持可能に第 1 筐体 101 上に形成され、排出された媒体を積載する。

30

【0018】

操作装置 105 は、ボタン等の入力デバイス及び入力デバイスから信号を取得するインターフェース回路を有し、利用者による入力操作を受け付け、利用者の入力操作に応じた操作信号を出力する。表示装置 106 は、液晶、有機 EL（Electro-Luminescence）等を含むディスプレイ及びディスプレイに画像データを出力するインターフェース回路を有し、画像データをディスプレイに表示する。

【0019】

図 1 において矢印 A 2 は媒体搬送方向を示し、矢印 A 3 は媒体排出方向を示し、矢印 A 4 は媒体搬送方向と直交する幅方向を示す。以下では、上流とは媒体搬送方向 A 2 又は媒体排出方向 A 3 の上流のことをいい、下流とは媒体搬送方向 A 2 又は媒体排出方向 A 3 の下流のことをいう。

40

【0020】

図 2 は、媒体搬送装置 100 内部の搬送経路を説明するための図である。

【0021】

媒体搬送装置 100 内部の搬送経路は、第 1 媒体センサ 111、ピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114、第 2 媒体センサ 115、超音波発信器 116 a、超音波受信器 116 b、第 1 ~ 第 8 搬送ローラ 117 a ~ h、第 1 ~ 第 8 従動ローラ 118 a ~ h、第 1 撮像装置 119 a 及び第 2 撮像装置 119 b 等を有している。

50

【0022】

ピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114、第1～第8搬送ローラ 117a～h 及び第1～第8従動ローラ 118a～h は、媒体を搬送する搬送部の一例である。なお、ピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114、第1～第8搬送ローラ 117a～h 及び／又は第1～第8従動ローラ 118a～h のそれぞれの数は一つに限定されず、複数でもよい。その場合、複数のピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114、第1～第8搬送ローラ 117a～h 及び／又は第1～第8従動ローラ 118a～h は、それぞれ幅方向 A4 に間隔を空けて並べて配置される。以下では、第1撮像装置 119a 及び第2撮像装置 119b をまとめて撮像装置 119 と称する場合がある。

10

【0023】

第1筐体 101 の、第2筐体 102 と対向する面は媒体の搬送路の第1ガイド 101a を形成し、第2筐体 102 の、第1筐体 101 と対向する面は媒体の搬送路の第2ガイド 102a を形成する。

【0024】

第1媒体センサ 111 は、載置台 103 に、即ち給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 より上流側に配置され、載置台 103 における媒体の載置状態を検出する。第1媒体センサ 111 は、媒体が接触している場合、又は、媒体が接触していない場合に所定の電流を流す接触検知センサにより、載置台 103 に媒体が載置されているか否かを判別する。第1媒体センサ 111 は、載置台 103 に媒体が載置されている状態と載置されていない状態とで信号値が変化する第1媒体信号を生成して出力する。なお、第1媒体センサ 111 は接触検知センサに限定されず、第1媒体センサ 111 として、光検知センサ等の、媒体の有無を検出可能な他の任意のセンサが使用されてもよい。

20

【0025】

ピックローラ 112 は、第1筐体 101 に設けられ、媒体搬送路と略同一の高さまで上昇した載置台 103 に載置された媒体と接触して、その媒体を下流側に向けて給送する。

【0026】

給送ローラ 113 は、第1筐体 101 内に、ピックローラ 112 より下流側に設けられ、載置台 103 に載置されてピックローラ 112 により給送された媒体をさらに下流側に向けて給送する。ブレーキローラ 114 は、第2筐体 102 内に、給送ローラ 113 と対向して配置される。給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 は、媒体の分離動作を行い、媒体を分離して一枚ずつ給送する。給送ローラ 113 は、ブレーキローラ 114 に対して上側に配置されており、媒体搬送装置 100 は、いわゆる上取り方式により媒体を給送する。

30

【0027】

第2媒体センサ 115 は、給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 より下流側且つ超音波発信器 116a 及び超音波受信器 116b より上流側に配置される。第2媒体センサ 115 は、その位置に媒体が存在するか否かを検出する。第2媒体センサ 115 は、媒体の搬送路に対して一方の側に設けられた発光器及び受光器と、搬送路を挟んで発光器及び受光器と対向する位置に設けられたミラー等の反射部材とを含む。発光器は、搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器は、発光器により照射され、反射部材により反射された光を受光し、受光した光の強度に応じた電気信号である第2媒体信号を生成して出力する。第2媒体センサ 115 の位置に媒体が存在する場合、発光器により照射された光はその媒体により遮光されるため、第2媒体センサ 115 の位置に媒体が存在する状態と存在しない状態とで第2媒体信号の信号値は変化する。なお、発光器及び受光器は、搬送路を挟んで相互に対向する位置に設けられ、反射部材は省略されてもよい。

40

【0028】

超音波発信器 116a 及び超音波受信器 116b は、給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 より下流側且つ第1～第8搬送ローラ 117a～h 及び第1～第8従動ローラ 118a～h より上流側に配置される。超音波発信器 116a 及び超音波受信器 116b

50

は、媒体の搬送路の近傍に、搬送路を挟んで対向して配置される。超音波発信器 116a は、超音波を発信する。一方、超音波受信器 116b は、超音波発信器 116a により発信され、媒体を通過した超音波を受信し、受信した超音波に応じた電気信号である超音波信号を生成して出力する。超音波信号は、搬送部により搬送される媒体内の複数の位置においてその媒体を透過する超音波の透過情報を示す。透過情報は、超音波受信器 116b が受信した超音波の大きさを示す。以下では、超音波発信器 116a 及び超音波受信器 116b を総じて超音波センサ 116 と称する場合がある。なお、超音波センサ 116 の数は一つに限定されず、複数でもよい。その場合、複数の超音波センサ 116 は、幅方向 A4 に間隔を空けて並べて配置される。

【0029】

第 1 ~ 第 8 搬送ローラ 117a ~ h 及び第 1 ~ 第 8 従動ローラ 118a ~ h は、給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 より下流側に設けられ、給送ローラ 113 及びブレーキローラ 114 により給送された媒体を下流側に向けて搬送する。第 1 ~ 第 8 搬送ローラ 117a ~ h 及び第 1 ~ 第 8 従動ローラ 118a ~ h は、それぞれ媒体搬送路を挟んで相互に対向して配置される。

【0030】

第 1 撮像装置 119a は、撮像部の一例であり、媒体搬送方向 A2 において第 1 搬送ローラ 117a 及び第 1 従動ローラ 118a より下流側、即ち超音波センサ 116 より下流側に設けられる。第 1 撮像装置 119a は、主走査方向に直線状に配列された CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) による撮像素子を有する等倍光学系タイプの CIS (Contact Image Sensor) によるラインセンサを有する。また、第 1 撮像装置 119a は、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅し、アナログ / デジタル (A / D) 変換する A / D 変換器とを有する。第 1 撮像装置 119a は、搬送される媒体の表面を撮像してライン画像を順次生成し、出力する。即ち、ライン画像の垂直方向 (副走査方向) の画素数は 1 であり、水平方向 (主走査方向) の画素数は複数である。

【0031】

同様に、第 2 撮像装置 119b は、撮像部の一例であり、媒体搬送方向 A2 において第 1 搬送ローラ 117a 及び第 1 従動ローラ 118a より下流側に設けられる。第 2 撮像装置 119b は、主走査方向に直線状に配列された CMOS による撮像素子を有する等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサを有する。また、第 2 撮像装置 119b は、撮像素子上に像を結ぶレンズと、撮像素子から出力された電気信号を増幅し、A / D 変換する A / D 変換器とを有する。第 2 撮像装置 119b は、搬送される媒体の裏面を撮像してライン画像を順次生成し、出力する。

【0032】

媒体搬送装置 100 は、第 1 撮像装置 119a 及び第 2 撮像装置 119b を一方だけ配置し、媒体の片面だけを読み取ってもよい。また、CMOS による撮像素子を備える等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサの代わりに、CCD (Charge Coupled Device) による撮像素子を備える等倍光学系タイプの CIS によるラインセンサが利用されてもよい。また、CMOS 又は CCD による撮像素子を備える縮小光学系タイプのラインセンサが利用されてもよい。

【0033】

載置台 103 に載置された媒体は、ピックローラ 112、給送ローラ 113 がそれぞれ媒体給送方向 A5、A6 に回転することによって、第 1 ガイド 101a と第 2 ガイド 102a の間を媒体搬送方向 A2 に向かって搬送される。一方、ブレーキローラ 114 が媒体給送方向の反対方向 A7 に回転することによって、載置台 103 に複数の媒体が載置されている場合、載置台 103 に載置されている媒体のうち給送ローラ 113 と接触している媒体のみが分離される。

【0034】

媒体は、第 1 ガイド 101a と第 2 ガイド 102a によりガイドされながら、第 1 ~ 第

10

20

30

40

50

2 搬送ローラ 117a～b が矢印 A8～A9 の方向に回転することによって、撮像装置 119 の撮像位置に送り込まれ、撮像装置 119 によって撮像される。さらに、媒体は、第 3～第 8 搬送ローラ 117c～h がそれぞれ矢印 A10～A15 の方向に回転することによって排出台 104 上に排出される。排出台 104 は、第 8 搬送ローラ 117h によって排出された媒体を積載する。

【0035】

図 3 は、媒体搬送装置 100 の概略構成を示すブロック図である。

【0036】

媒体搬送装置 100 は、前述した構成に加えて、モータ 131、インターフェース装置 132、記憶装置 140 及び処理回路 150 等をさらに有する。

10

【0037】

モータ 131 は、一又は複数のモータを含み、処理回路 150 からの制御信号によって、ピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114 及び第 1～第 8 搬送ローラ 117a～h を回転させて媒体を給送及び搬送させる。なお、第 1～第 8 従動ローラ 118a～h は、各搬送ローラの回転に従って従動回転するのでなく、モータからの駆動力によって回転するように設けられてもよい。

【0038】

インターフェース装置 132 は、例えば USB 等のシリアルバスに準じるインターフェース回路を有し、不図示の情報処理装置（例えば、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末等）と電気的に接続して読み取り画像及び各種の情報を送受信する。また、インターフェース装置 132 の代わりに、無線信号を送受信するアンテナと、所定の通信プロトコルに従って、無線通信回線を通じて信号の送受信を行うための無線通信インターフェース回路とを有する通信部が用いられてもよい。所定の通信プロトコルは、例えば無線 LAN (Local Area Network) である。

20

【0039】

記憶装置 140 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、又はフレキシブルディスク、光ディスク等の可搬用の記憶装置等を有する。また、記憶装置 140 には、媒体搬送装置 100 の各種処理に用いられるコンピュータプログラム、データベース、テーブル等が格納される。コンピュータプログラムは、コンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から、公知のセットアッププログラム等を用いて記憶装置 140 にインストールされてもよい。可搬型記録媒体は、例えば CD-ROM (compact disc read only memory)、DVD-ROM (digital versatile disc read only memory) 等である。

30

【0040】

処理回路 150 は、予め記憶装置 140 に記憶されているプログラムに基づいて動作する。処理回路 150 は、例えば CPU (Central Processing Unit) である。処理回路 150 として、DSP (digital signal processor)、LSI (large scale integration)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) 等が用いられてもよい。

40

【0041】

処理回路 150 は、操作装置 105、表示装置 106、第 1 媒体センサ 111、第 2 媒体センサ 115、超音波センサ 116、撮像装置 119、モータ 131、インターフェース装置 132 及び記憶装置 140 等と接続され、これらの各部を制御する。処理回路 150 は、モータ 131 を制御して媒体を搬送し、撮像装置 119 を制御して入力画像を取得し、取得した入力画像を、インターフェース装置 132 を介して情報処理装置に送信する。また、処理回路 150 は、超音波センサ 116 から受信する超音波信号に基づいて媒体の重なりが検出されたか否かを判定し、撮像装置 119 から受信したライン画像に基づいて画像内の物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する。処理回路 150 は、媒体の重なりが検出されたか否かと、物体領域の外形が矩形であるか否かと、に基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する。

50

【0042】

図4は、記憶装置140及び処理回路150の概略構成を示す図である。

【0043】

図4に示すように、記憶装置140には、制御プログラム141、生成プログラム142、重なり検出プログラム143、物体領域検出プログラム144、矩形判定プログラム145及び重送判定プログラム146等の各プログラムが記憶される。これらの各プログラムは、プロセッサ上で動作するソフトウェアにより実装される機能モジュールである。処理回路150は、記憶装置140に記憶された各プログラムを読み取り、読み取った各プログラムに従って動作することにより、制御部151、生成部152、重なり検出部153、物体領域検出部154、矩形判定部155及び重送判定部156として機能する。

10

【0044】

図5及び図6は、媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0045】

以下、図5及び図6に示したフローチャートを参照しつつ、媒体搬送装置100の媒体読取処理の動作の例を説明する。なお、以下に説明する動作のフローは、予め記憶装置140に記憶されているプログラムに基づき主に処理回路150により媒体搬送装置100の各要素と協働して実行される。

【0046】

最初に、制御部151は、利用者により操作装置105又は情報処理装置を用いて媒体の読み取りの指示が入力されて、媒体の読み取りを指示する操作信号を操作装置105又はインターフェース装置132から受信するまで待機する（ステップS101）。

20

【0047】

次に、制御部151は、第1媒体センサ111から媒体信号を取得し、取得した媒体信号に基づいて、載置台103に媒体が載置されているか否かを判定する（ステップS102）。載置台103に媒体が載置されていない場合、制御部151は、処理をステップS101へ戻し、操作装置105又はインターフェース装置132から新たに操作信号を受信するまで待機する。

【0048】

一方、載置台103に媒体が載置されている場合、制御部151は、載置台103を移動させるためのモータを駆動し、媒体を給送可能な位置に載置台103を移動させる。制御部151は、モータ131を駆動し、ピックローラ112、給送ローラ113、ブレーキローラ114及び第1～第8搬送ローラ117a～hを回転させ、載置台103に載置された媒体を給送及び搬送させる（ステップS103）。

30

【0049】

次に、生成部152は、搬送された媒体を撮像装置119に撮像させて、ライン画像を取得し、記憶装置140に記憶する（ステップS104）。なお、生成部152は、第2媒体センサ115から受信する第2媒体信号に基づいて媒体の先端が第2媒体センサ115の位置を通過したか否かを判定し、媒体の先端が第2媒体センサ115の位置を通過した時に撮像装置119に撮像を開始させてもよい。生成部152は、第2媒体センサ115から定期的に第2媒体信号を取得し、第2媒体信号の信号値が、媒体が存在しないことを示す値から媒体が存在することを示す値に変化したときに、媒体の先端が第2媒体センサ115の位置を通過したと判定する。

40

【0050】

次に、重なり検出部153は、超音波センサ116から超音波信号を受信する。重なり検出部153は、受信した超音波信号に示される透過情報を、搬送部により搬送される媒体を透過する超音波の透過情報をして検出し、現在時刻と関連付けて記憶装置140に記憶する（ステップS105）。

【0051】

次に、生成部152は、媒体全体が撮像されたか否かを判定する（ステップS106）。生成部152は、例えば、第2媒体センサ115から受信する第2媒体信号に基づいて

50

媒体の後端が第2媒体センサ115の位置を通過したか否かを判定する。生成部152は、第2媒体センサ115から定期的に第2媒体信号を取得し、第2媒体信号の信号値が、媒体が存在することを示す値から媒体が存在しないことを示す値に変化したときに、媒体の後端が第2媒体センサ115の位置を通過したと判定する。生成部152は、媒体の後端が第2媒体センサ115の位置を通過してから所定時間が経過した時に媒体の後端が撮像装置119の撮像位置を通過し、媒体全体が撮像されたと判定する。なお、生成部152は、媒体の給送を開始してから所定時間が経過した時に、搬送された媒体の全体が撮像されたと判定してもよい。まだ搬送された媒体の全体が撮像されていない場合、生成部152は、処理をステップS104へ戻し、ステップS104～S106の処理を繰り返す。

【0052】

一方、搬送された媒体の全体が撮像された場合、生成部152は、現在までに取得したライン画像を合成することにより、搬送部により搬送される媒体を撮像した入力画像を生成する。生成部152は、生成した入力画像をインターフェース装置132を介して情報処理装置に送信することにより出力する(ステップS107)。

【0053】

次に、重なり検出部153は、ステップS105で記憶装置140に記憶した透過情報に基づいて、搬送部により搬送される媒体の重なりが発生したか否かを判定する(ステップS108)。重なり検出部153は、記憶装置140に記憶した各透過情報に基づく算出値と重なり閾値とを比較することにより、媒体の重なりが発生したか否かを判定する。重なり閾値は、一枚の媒体が搬送された場合に検出される透過情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される透過情報との間の値に設定される。重なり検出部153は、各透過情報が検出された前後の所定期間内に検出された透過情報の統計値(平均値、中央値、最大値又は最小値)を算出値として算出する。なお、重送判定部156は、各透過情報自体を算出値として使用してもよい。重なり検出部153は、何れかの算出値が重なり閾値未満である場合、媒体の重なりが発生したと判定し、全ての算出値が重なり閾値以上である場合、媒体の重なりが発生していないと判定する。このように、重なり検出部153は、搬送部により搬送される媒体の重なりを検出する。重なり検出部153は、媒体の重なりが発生していないと判定した場合、ステップS115へ処理を移行する。

【0054】

図7A及び図7Bは、媒体の重なりについて説明するための模式図である。

【0055】

図7A及び図7Bは、媒体が給送される様子を下側から見た模式図である。図7Aは、印紙等の貼付物M2が貼付された、PPC(Plain Paper Copier)用紙等の媒体M1が搬送されている様子を示す。図7Bは、PPC用紙等の媒体M3とPPC用紙等の媒体M4が重なって搬送されている様子を示す。給送ローラ113及びブレーキローラ114によって先端が良好に分離された後、給送された媒体とその媒体に接触する媒体との間の摩擦力が給送ローラ113及びブレーキローラ114による分離力より大きくなり、重送が発生する可能性がある。その場合、図7Bに示すように、給送された媒体M3の先端側では重送が発生せず、媒体M3の後端側で媒体M3に接触する媒体M4が重なって搬送される可能性がある。

【0056】

図8A及び図8Bは、透過情報(超音波の大きさ)の特性を示すグラフ800及びグラフ810である。

【0057】

グラフ800及びグラフ810の横軸は時間を示し、縦軸は透過情報の値を示す。グラフ800において、実線801は、図7Aに示す媒体M1及び貼付物M2が搬送された時の透過情報の特性を示す。媒体M1内で貼付物M2が貼付された領域では、超音波の減衰量が増大し、透過情報の値が低下して重なり閾値未満になっている。一方、グラフ810において、実線811は、図7Bに示す媒体M3及び媒体M4が搬送された時の透過情報の特性を示す。媒体M3と媒体M4が重なっている領域では、超音波の減衰量が増大し、

10

20

30

40

50

透過情報の値が低下して重なり閾値未満になっている。したがって、重なり検出部 153 は、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合、又は、複数の媒体が重なって搬送された場合に、媒体の重なりを検出する。

【0058】

媒体の重なりが発生したと判定された場合、物体領域検出部 154 は、ステップ S107 で生成された入力画像から、物体（搬送される媒体）が含まれる物体領域を検出する（ステップ S109）。

【0059】

物体領域検出部 154 は、入力画像内で、垂直方向（副走査方向）に延伸する垂直ライン毎に、上側から順に、各垂直ライン内の各画素の垂直方向の両隣の画素の階調値の差の絶対値（以下、隣接差分値と称する）を算出する。物体領域検出部 154 は、各垂直ライン内で隣接差分値が階調閾値を越える画素をエッジ画素として検出する。階調値は、輝度値又は色値（R 値、G 値又は B 値）等である。階調閾値は、例えば、人が画像上の輝度の違いを目視により判別可能な輝度値の差（例えば 20）に設定される。物体領域検出部 154 は、各垂直ライン内で最初に検出されたエッジ画素、即ち最も上側に位置する画素を上端エッジ画素として検出し、各垂直ライン内で最後に検出されたエッジ画素、即ち最も下側に位置する画素を下端エッジ画素として検出する。

10

【0060】

同様に、物体領域検出部 154 は、入力画像内で、水平方向（主走査方向）に延伸する水平ライン毎に、左側から順に隣接差分値を算出し、各水平ライン内で隣接差分値が階調閾値を越える画素をエッジ画素として検出する。物体領域検出部 154 は、各水平ライン内で最初に検出されたエッジ画素、即ち最も左側に位置する画素を左端エッジ画素として検出し、各水平ライン内で最後に検出されたエッジ画素、即ち最も右側に位置する画素を右端エッジ画素として検出する。

20

【0061】

なお、物体領域検出部 154 は、入力画像内の各画素から水平又は垂直方向に所定距離だけ離れた二つの画素の階調値の差の絶対値を隣接差分値として算出してもよい。また、物体領域検出部 154 は、入力画像内の各画素の階調値を閾値と比較することによりエッジ画素を検出してもよい。例えば、物体領域検出部 154 は、特定の画素の階調値が閾値未満であり、その特定の画素に対して水平方向に隣接する画素又は所定距離だけ離れた画素の階調値が閾値以上である場合、その特定の画素をエッジ画素として検出する。

30

【0062】

次に、物体領域検出部 154 は、最小二乗法を用いて、各エッジ画素から直線を検出する。物体領域検出部 154 は、各上端エッジ画素を通過する直線、各下端エッジ画素を通過する直線、各左端エッジ画素を通過する直線、各右端エッジ画素を通過する直線をそれぞれ上端直線、下端直線、左端直線、右端直線として検出する。なお、物体領域検出部 154 は、ハフ変換を用いて、各エッジ画素から直線を検出してもよい。物体領域検出部 154 は、検出した各直線で囲まれる領域を物体領域として検出する。

【0063】

図 9 A 及び図 9 B は、入力画像の一例を示す模式図である。

40

【0064】

図 9 A は、図 7 A に示す媒体 M1 及び貼付物 M2 が搬送された時に生成される入力画像 900 を示す。貼付物 M2 は媒体 M1 の内部に位置するため、入力画像 900 では、物体全体の外縁は、媒体 M1 の外縁のみによって構成される。したがって、上端エッジ画素、下端エッジ画素、左端エッジ画素及び右端エッジ画素として、それぞれ媒体 M1 の上端に対応する画素群 P1、下端に対応する画素群 P2、左端に対応する画素群 P3 及び右端に対応する画素群 P4 が検出される。そして、上端直線、下端直線、左端直線及び右端直線として、それぞれ媒体 M1 の上端に対応する直線 L1、下端に対応する直線 L2、左端に対応する直線 L3 及び右端に対応する直線 L4 が検出される。

【0065】

50

図9Bは、図7Bに示す媒体M3及び媒体M4が搬送された時に生成される入力画像910を示す。媒体M4は媒体M3の後端を跨ぐように配置されるため、入力画像910では、物体全体の外縁は、媒体M3の外縁及び媒体M4の外縁によって構成される。したがって、上端エッジ画素として、媒体M3の上端に対応する画素群P5が検出される。下端エッジ画素として、媒体M3の下端に対応する画素群P6及びP7と、媒体M4の下端に対応する画素群P8とが検出される。左端エッジ画素として、媒体M3の左端に対応する画素群P9と、媒体M4の左端に対応する画素群P10とが検出される。右端エッジ画素として、媒体M3の右端に対応する画素群P11と、媒体M4の右端に対応する画素群P12とが検出される。そして、上端直線として、媒体M3の上端に対応する直線L5が検出される。下端直線として、媒体M3の下端に対応する直線L6と、媒体M4の下端に対応する直線L8とが検出される。左端直線として、媒体M3の左端に対応する直線L9と、媒体M4の左端に対応する直線L10とが検出される。右端直線として、媒体M3の右端に対応する直線L11と、媒体M4の右端に対応する直線L12とが検出される。

【0066】

次に、矩形判定部155は、物体領域検出部154により検出された物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する(ステップS110)。例えば、矩形判定部155は、矩形らしさの度合いを表す評価点を算出し、評価点が評価閾値以上であるか否かにより、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する。評価閾値は、一枚の媒体が搬送された場合に検出される物体領域から算出される評価点と、複数の媒体が相互に端部を跨ぐように重なって搬送された場合に検出される物体領域から算出される評価点との間の値に設定される。矩形判定部155は、検出した複数の直線の関係性に基づいて評価点を算出する。

【0067】

例えば、矩形判定部155は、上端直線、下端直線、左端直線及び右端直線として検出された各直線がなす角度に基づいて評価点を算出する。矩形判定部155は、検出された上端直線、下端直線、左端直線又は右端直線のうちの何れか一つの直線を基準直線として選択する。矩形判定部155は、基準直線に対する、基準直線と略平行な各直線(基準直線が上端直線である場合、他の上端直線又は下端直線)の角度の統計値(最小値、最大値、平均値又は中央値)が小さいほど評価点を高くし、その統計値が大きいほど評価点を低くする。また、矩形判定部155は、基準直線に対する、基準直線と略直交する各直線(基準直線が上端直線である場合、左端直線又は右端直線)の角度と90°との差の統計値が小さいほど評価点を高くし、その統計値が大きいほど評価点を低くする。

【0068】

図9Aに示す入力画像900において、例えば上端直線L1が基準直線として選択された場合、上端直線L1と下端直線L2とがなす角度は0°に近く、上端直線L1と左端直線L3及び右端直線L4とがなす角度は90°に近い。そのため、評価点は高くなる。一方、図9Bに示す入力画像910において、例えば上端直線L5が基準直線として選択された場合、上端直線L5と下端直線L6とがなす角度は0°に近いが、上端直線L5と下端直線L8とがなす角度は0°から離れている。また、上端直線L5と左端直線L9及び右端直線L11とがなす角度は90°に近いが、上端直線L5と左端直線L10及び右端直線L12とがなす角度は90°から離れている。そのため、評価点は低くなる。

【0069】

また、矩形判定部155は、上端直線、下端直線、左端直線、右端直線としてそれぞれ検出された直線の本数に基づいて評価点を算出してもよい。矩形判定部155は、上端直線、下端直線、左端直線、右端直線としてそれぞれ検出された直線の本数が1に近いほど評価点を高くし、その本数が1から離れるほど評価点を低くする。

【0070】

図9Aに示す入力画像900では、上端直線、下端直線、左端直線、右端直線として検出された直線はそれぞれ一つずつ(直線L1、直線L2、直線L3、直線L4)であるため、評価点は高くなる。一方、図9Bに示す入力画像910では、上端直線として検出された直線は一つ(直線L5)であるが、下端直線、左端直線、右端直線として検出された

10

20

30

40

50

直線はそれぞれ二つずつ（直線 L 6 及び L 8、直線 L 9 及び L 10、直線 L 11 及び L 12）である。そのため、評価点は低くなる。

【 0 0 7 1 】

また、矩形判定部 155 は、上端直線、下端直線、左端直線、右端直線としてそれぞれ検出された直線の長さに基づいて評価点を算出してもよい。矩形判定部 155 は、検出された各直線の両端に対応するエッジ画素の間の距離を各直線の長さとして算出する。なお、矩形判定部 155 は、検出された各直線に対応するエッジ画素のうちの相互に隣接するエッジ画素の最大連続数を各直線の長さとして算出してもよい。または、矩形判定部 155 は、検出された各直線上に位置する各画素について、各画素から所定範囲の領域におけるエッジ画素の密度（全画素数に対するエッジ画素数の割合）を算出する。矩形判定部 155 は、密度が所定閾値以上である画素のうちの相互に隣接する画素の最大連続数を各直線の長さとして算出してもよい。

10

【 0 0 7 2 】

矩形判定部 155 は、検出された上端直線及び下端直線のうちの何れか一つの直線と、検出された左端直線及び右端直線のうちの何れか一つの直線とを基準直線として選択する。例えば、矩形判定部 155 は、各直線のうちの最も長い直線を基準直線として選択する。なお、矩形判定部 155 は、各直線のうちの最も短い直線を基準直線として選択してもよい。矩形判定部 155 は、選択した基準直線の長さと、基準直線と対向する各直線（基準直線が上端直線である場合、下端直線）の長さとの差の統計値（最小値、最大値、平均値又は中央値）が小さいほど評価点を高くし、その統計値が大きいほど評価点を低くする。

20

【 0 0 7 3 】

図 9 A に示す入力画像 900において、上端直線 L 1 の長さと下端直線 L 2 の長さとは略等しく、左端直線 L 3 の長さと右端直線 L 4 の長さとは略等しい。そのため、評価点は高くなる。一方、図 9 B に示す入力画像 910において、例えば上端直線 L 5 が基準直線として選択された場合、上端直線 L 5 の長さと下端直線 L 6 の長さとは略等しいが、上端直線 L 5 の長さと下端直線 L 8 の長さとの差は大きい。また、左端直線 L 9 が基準直線として選択された場合、左端直線 L 9 の長さと右端直線 L 11 の長さとは略等しいが、左端直線 L 9 の長さと右端直線 L 12 の長さとの差は大きい。そのため、評価点は低くなる。

【 0 0 7 4 】

このように、矩形判定部 155 は、入力画像に含まれる複数の直線がなす角度、複数の直線の本数、又は、複数の直線の長さに基づいて、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する。これにより、矩形判定部 155 は、物体領域の外形が矩形であるか否かを精度良く判定することができる。

30

【 0 0 7 5 】

なお、物体領域検出部 154 は、他の方法により物体領域を検出し、矩形判定部 155 は、他の方法により物体領域の外形が矩形であるか否かを判定してもよい。例えば、物体領域検出部 154 は、入力画像内の各画素の階調値について、二値化閾値を用いて二値化処理を行い、二値化閾値未満の画素を有効画素（黒色画素）に、二値化閾値以上の画素を無効画素（白色画素）に変換した二値化画像を生成する。二値化閾値は、予め定められた値（例えば 128）、又は、入力画像内の全画素の階調値の平均値等に設定される。物体領域検出部 154 は、二値化画像内で、有効画素で囲まれた領域を有効画素に置換して、物体領域として検出する。

40

【 0 0 7 6 】

一方、矩形判定部 155 は、例えば、パターンマッチング技術を利用して、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する。矩形判定部 155 は、二値化画像内の物体領域と、長辺及び短辺の長さを複数通りに変更した複数の矩形との類似度を算出する。類似度として、例えば正規化相互相關値が使用される。矩形判定部 155 は、算出した何れかの類似度が閾値以上である場合、物体領域の外形が矩形であると判定する。

【 0 0 7 7 】

また、矩形判定部 155 は、機械学習技術を利用して、入力された画像内に矩形が含ま

50

れるか否かを出力するように事前学習された識別器により、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定してもよい。この識別器は、例えばディープラーニング等により、矩形が含まれる複数の正解画像と、矩形が含まれない複数の不正解画像とを用いて事前学習され、予め記憶装置 140 に記憶される。矩形判定部 155 は、二値化画像内の物体領域を含む領域を識別器に入力し、識別器からの出力に基づいて、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定する。

【0078】

矩形判定部 155 により物体領域の外形が矩形でないと判定された場合、重送判定部 156 は、媒体の重送が発生したと判定する（ステップ S111）。

【0079】

媒体の重送が発生したと判定された場合、制御部 151 は、異常処理を実行し（ステップ S112）、一連のステップを終了する。制御部 151 は、異常処理として、モータ 131 を停止して、搬送部による媒体の給送及び搬送を停止する。また、制御部 151 は、異常処理として、媒体の重送が発生したことを示す情報を表示装置 106 に表示し又はインターフェース装置 132 を介して情報処理装置に送信することにより利用者に通知する。なお、制御部 151 は、異常処理として、現在搬送中の媒体を排出してから媒体読取処理を停止させてもよい。また、制御部 151 は、異常処理として、モータ 131 を駆動し、媒体を逆送させて載置台 103 に一旦戻してから再給送するように搬送部を制御してもよい。これにより、利用者は、媒体を載置台 103 に再載置して再給送する必要がなくなり、制御部 151 は、利用者の利便性を向上させることが可能となる。

【0080】

一方、ステップ S110 において矩形判定部 155 により物体領域の外形が矩形であると判定された場合、重送判定部 156 は、搬送された媒体に貼付物が貼付されている可能性と、搬送された媒体の内側に小型媒体が重送されている可能性とがあると推定する。この場合、重送判定部 156 は、媒体の重なりが発生している領域のサイズである重なりサイズがサイズ閾値以上である否かを判定する（ステップ S113）。サイズ閾値は、例えば一般的な履歴書に貼付される写真のサイズ、又は、切手もしくは印紙のサイズ等にマージンを加算した値（例えば 50mm）に設定される。

【0081】

重送判定部 156 は、重なり検出部 153 が検出した透過情報が所定範囲内である領域のサイズを重なりサイズとして算出する。重送判定部 156 は、透過情報に基づく算出値（所定期間内に検出された透過情報の統計値又は透過情報自体）が重なり閾値未満である位置で媒体の重なりが発生しているとみなす。重送判定部 156 は、全ての算出値が重なり閾値以上である場合、重なりサイズを 0 に設定する。一方、重送判定部 156 は、何れかの算出値が重なり閾値未満である場合、算出値が重なり閾値未満である状態が連続している、最大連続時間に媒体の搬送速度を乗算した値を重なりサイズとして算出する。

【0082】

なお、超音波センサ 116 の数が複数である場合、重送判定部 156 は、超音波センサ 116 毎に、媒体搬送方向 A2 における重なりサイズを算出する。また、重送判定部 156 は、重なりサイズとして、媒体搬送方向 A2 において媒体の重なりが発生しているサイズに加えて又は代えて、幅方向 A4 においてサイズ媒体の重なりが発生しているサイズを算出してもよい。その場合、重送判定部 156 は、重なり閾値未満である透過情報を出した超音波センサ 116 の配置位置から幅方向 A4 における重なりサイズを算出する。

【0083】

一般に、媒体に貼付されるラベル又は小型紙片等のサイズは、媒体自体のサイズより十分に小さい。一方、媒体間の摩擦力により、媒体の重送が発生する場合に媒体が重なる領域は、媒体に貼付されるラベル又は小型紙片等のサイズより大きくなる可能性が高い。即ち、図 8A 及び図 8B に示すように、媒体 M3 と媒体 M4 が重なっている領域の重なりサイズ S2 は、媒体 M1 内で印紙等の貼付物 M2 が貼付されている領域の重なりサイズ S1 より大きくなる可能性が高い。したがって、重送判定部 156 は、サイズ閾値を、重送が

10

20

30

40

50

発生する場合に媒体が重なる領域のサイズと、貼付物のサイズとの間の値に設定することにより、媒体の重送が発生しているか、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別できる。

【0084】

重なりサイズがサイズ閾値以上である場合、重送判定部156は、重送が発生したと判定し（ステップS111）、制御部151は、異常処理を実行し（ステップS112）、一連のステップを終了する。

【0085】

一方、重なりサイズがサイズ閾値未満である場合、重送判定部156は、透過情報に基づく算出値（所定期間内に検出された透過情報の統計値又は透過情報自体）が重送閾値未満であるか否かを判定する（ステップS114）。重送閾値は、一枚の媒体が搬送された場合に検出される透過情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される透過情報との間の値であり、且つ、重なり閾値より小さい値に設定される。特に、重送閾値は、貼付物が貼付された媒体が搬送されて、その貼付物が超音波センサ116と対向する位置に位置する場合に検出される透過情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される透過情報との間の値に設定される。

10

【0086】

一般に、媒体に貼付物が貼付されている場合、媒体と貼付物の間には空気層が存在しないため、貼付物が媒体に貼付されずに重なっている場合と比較して、超音波の減衰量は小さくなる。そのため、図8A及び図8Bに示すように、媒体M3と媒体M4が重なっている部分における透過情報は、媒体M1に貼付物M2が貼付されている部分における透過情報より小さくなる。重送判定部156は、重送閾値を、媒体が重なっている領域における透過情報と、媒体が貼付されている領域における透過情報との間の値に設定することにより、媒体の重送が発生しているか、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別できる。

20

【0087】

何れかの算出値が重送閾値未満である場合、重送判定部156は、重送が発生したと判定し（ステップS111）、制御部151は、異常処理を実行し（ステップS112）、一連のステップを終了する。

30

【0088】

一方、全ての算出値が重送閾値以上である場合、重送判定部156は、重送が発生しなかったと判定する（ステップS115）。

【0089】

このように、重送判定部156は、媒体の重なりが検出されたか否かと、入力画像から検出された物体領域の外形が矩形であるか否かと、に基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する。特に、重送判定部156は、媒体の重なりが検出され、且つ、物体領域の外形が矩形でないと判定された場合、媒体の重送が発生したと判定する。これにより、重送判定部156は、現在給送されている媒体の後端側で次に給送される媒体が重なって搬送された場合に、媒体の重送が発生したと確実に判定することができる。一方、重送判定部156は、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合に、媒体の重送が発生したと誤って判定することを抑制できる。

40

【0090】

また、重送判定部156は、媒体の重なりが検出され、且つ、物体領域の外形が矩形であると判定された場合、さらに重なりサイズに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する。これにより、重送判定部156は、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別することが可能となり、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合に、媒体の重送が発生したと誤って判定することを抑制できる。

【0091】

また、重送判定部156は、媒体の重なりが検出され、且つ、物体領域の外形が矩形であると判定された場合、さらに透過情報の大きさに基づいて、媒体の重送が発生したか否

50

かを判定する。これにより、重送判定部 156 は、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別することが可能となり、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合に、媒体の重送が発生したと誤って判定することを抑制できる。

【0092】

また、重送判定部 156 は、算出値が重送閾値未満である状態が所定時間以下である場合、外来雑音または貼付物内の気泡とみなして、この領域を重送判定の対象外としてもよい。これにより、重送判定部 156 は、重送判定におけるノイズの影響を低減させることができる。

【0093】

次に、制御部 151 は、第 1 媒体センサ 111 から受信する第 1 媒体信号に基づいて載置台 103 に媒体が残っているか否かを判定する（ステップ S116）。載置台 103 に媒体が残っている場合、制御部 151 は、ステップ S104 へ処理を戻し、ステップ S104 ~ S116 の処理を繰り返す。

10

【0094】

一方、載置台 103 に媒体が残っていない場合、制御部 151 は、モータ 131 を停止し、ピックローラ 112、給送ローラ 113、ブレーキローラ 114 及び第 1 ~ 第 8 搬送ローラ 117a ~ h を停止させ（ステップ S117）、一連のステップを終了する。

【0095】

なお、ステップ S113 及び / 又はステップ S114 の処理は省略されてもよい。即ち、重送判定部 156 は、媒体の重なりが検出され、且つ、物体領域の外形が矩形であると判定された場合、媒体に貼付物が貼付されていると判定し、媒体の重送が発生していないと判定してもよい。

20

【0096】

また、透過情報は、超音波受信器 116b が受信した超音波の大きさでなく、超音波発信器 116a が発信した超音波の位相に対する、超音波受信器 116b が受信した超音波の位相のずれの大きさを示してもよい。媒体が重なっている場合は、媒体が重なっていない場合より、媒体を通過する超音波の位相のずれが大きくなる。そのため、媒体搬送装置 100 は、超音波の位相のずれの大きさに基づいて、媒体の重送が発生しているか否かを判定することができる。

【0097】

30

以上詳述したように、媒体搬送装置 100 は、媒体の重なりが検出されたか否かと、入力画像において物体領域の外形が矩形であるか否かと、に基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する。貼付物が貼付された媒体が搬送される場合、物体領域の外形は矩形となる。一方、複数の媒体が重送して搬送される場合、その複数の媒体の位置は相互にずれる可能性が高く、物体領域の外形は非矩形となる可能性が高い。したがって、媒体搬送装置 100 は、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが可能となった。

【0098】

特に、媒体搬送装置 100 は、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定することにより、貼付物と同程度の大きさを有する小型媒体による重送についても、高精度に検出することが可能となった。また、媒体搬送装置 100 は、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定することにより、超音波の減衰量が、貼付物が貼付された媒体と同程度となる媒体の重送についても、高精度に検出することが可能となった。また、媒体搬送装置 100 は、貼付物が貼付された媒体と、様々なサイズを有する媒体とが混載されて搬送される場合でも、媒体の重送が発生したか否かを高精度に判定することが可能となった。

40

【0099】

また、媒体搬送装置 100 は、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合に、重送が発生したと誤って判定し、媒体の搬送を停止させてしまうことを抑制することが可能となった。これにより、媒体搬送装置 100 は、媒体読取処理にかかるトータル時間の増大を抑制することが可能となった。また、利用者は、媒体を載置台 103 に再載置して再搬送させる必要がなくなり、媒体搬送装置 100 は、利用者の利便性を向上させることが可能と

50

なった。

【0100】

また、媒体搬送装置100は、入力画像内の物体領域の各辺の状態を用いて媒体の重送が発生しているかを判定するだけでなく、物体領域の外形全体が矩形であるか否かを判定することにより媒体の重送が発生しているか否かを判定する。これにより、媒体搬送装置100は、媒体の重送が発生しているか否かをより高精度に判定することが可能となった。また、一般に、媒体搬送装置100は、入力画像内で媒体が撮像された領域をクロッピングする際に、媒体の外形を検出する。そのため、媒体搬送装置100は、既存の処理を利用して、効率良く且つ簡易に、媒体の重送が発生しているか否かを判定することが可能となつた。

10

【0101】

図10は、他の実施形態に係る媒体搬送装置200内部の搬送経路を説明するための図である。

【0102】

図10に示すように、媒体搬送装置200は、媒体搬送装置100が有する各部を有する。但し、媒体搬送装置200は、超音波センサ116の代わりに、厚さセンサ216を有する。

【0103】

厚さセンサ216は、給送ローラ113及びブレーキローラ114より下流側且つ第1～第8搬送ローラ117a～h及び第1～第8従動ローラ118a～hより上流側に配置される。厚さセンサ216は、発光器216a及び受光器216bを含む。発光器216a及び受光器216bは、媒体の搬送路の近傍に、搬送路を挟んで対向して配置される。発光器216aは、受光器216bに向けて光（赤外光又は可視光）を照射する。一方、受光器216bは、発光器216aにより照射された光を受光し、受光した光の強度に応じた電気信号である厚さ信号を生成して出力する。厚さセンサ216の位置に媒体が存在する場合、発光器216aにより照射された光はその媒体により減衰し、媒体の厚さが大きい程、その減衰量は大きくなる。例えば、厚さセンサ216は、媒体の厚さが大きい程、信号値が大きくなるように厚さ信号を生成する。厚さ信号は、搬送部により搬送される媒体内の複数の位置におけるその媒体の厚さ情報を示す。なお、厚さセンサ216の数は一つに限定されず、複数でもよい。その場合、複数の厚さセンサ216は、幅方向A4に間隔を空けて並べて配置される。

20

30

【0104】

なお、厚さセンサ216として、反射光センサ、圧力センサ又は機械式センサが用いられてもよい。反射光センサは、媒体の搬送路に対して一方の側に設けられた発光器及び受光器のペアと、他方の側に設けられた発光器及び受光器のペアとを含む。反射光センサは、一方のペアが媒体の一方の面に光を照射してから反射光を受光するまでの時間と、他方のペアが媒体の他方の面に光を照射してから反射光を受光するまでの時間とから、各ペアと媒体の各面までの距離を検出する。反射光センサは、二つのペアの間の距離から、検出した各距離を減算した減算値を厚さ情報として示す厚さ信号を生成する。圧力センサは、媒体の厚さに応じて変化する圧力を検出し、検出した圧力を厚さ情報として示す厚さ信号を生成する。機械式センサは、媒体に接するローラ等の接触部材の移動量を検出し、検出した移動量を厚さ情報として示す厚さ信号を生成する。

40

【0105】

媒体搬送装置200は、媒体搬送装置100と同様に、図5及び図6に示した媒体読取処理を実行する。

【0106】

但し、図5のステップS105において、重なり検出部153は、厚さセンサ216から厚さ信号を受信する。重なり検出部153は、受信した厚さ信号に示される厚さ情報を、搬送部により搬送される媒体の厚さ情報として検出し、現在時刻と関連付けて記憶装置140に記憶する。

50

【0107】

また、図6のステップS108において、重なり検出部153は、記憶装置140に記憶した厚さ情報に基づいて、搬送部により搬送される媒体の重なりが発生したか否かを判定する。重なり検出部153は、記憶装置140に記憶した各厚さ情報に基づく算出値と重なり閾値とを比較することにより、媒体の重なりが発生したか否かを判定する。重なり閾値は、一枚の媒体が搬送された場合に検出される厚さ情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される厚さ情報との間の値に設定される。重なり検出部153は、各厚さ情報が検出された前後の所定期間内に検出された厚さ情報の統計値（平均値、中央値、最大値又は最小値）を算出値として算出する。なお、重送判定部156は、各厚さ情報自体を算出値として使用してもよい。重なり検出部153は、何れかの算出値が重なり閾値より大きい場合、媒体の重なりが発生したと判定し、全ての算出値が重なり閾値以下である場合、媒体の重なりが発生していないと判定する。

10

【0108】

図11A及び図11Bは、厚さ情報（媒体の厚さ）の特性を示すグラフ1100及びグラフ1110である。

【0109】

グラフ1100及びグラフ1110の横軸は時間を示し、縦軸は厚さ情報の値を示す。グラフ1100において、実線1101は、図7Aに示す媒体M1及び貼付物M2が搬送された時の透過情報の特性を示す。媒体M1内で貼付物M2が貼付された領域では、厚さ情報の値が増大して重なり閾値より大きくなっている。一方、グラフ1110において、実線1111は、図7Bに示す媒体M3及び媒体M4が搬送された時の透過情報の特性を示す。媒体M3と媒体M4が重なっている領域では、厚さ情報の値が増大して重なり閾値より大きくなっている。したがって、重なり検出部153は、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合、又は、複数の媒体が重なって搬送された場合に、媒体の重なりを検出する。

20

【0110】

また、ステップS113において、重送判定部156は、重なり検出部153が検出した厚さ情報が所定期間内である領域のサイズを重なりサイズとして算出する。重送判定部156は、厚さ情報に基づく算出値（所定期間内に検出された厚さ情報の統計値又は厚さ情報自体）が重なり閾値より大きい位置で媒体の重なりが発生しているとみなす。重送判定部156は、全ての算出値が重なり閾値以下である場合、重なりサイズを0に設定する。一方、重送判定部156は、何れかの算出値が重なり閾値より大きい場合、算出値が重なり閾値より大きい状態が連続している、最大連続時間に媒体の搬送速度を乗算した値を重なりサイズとして算出する。

30

【0111】

なお、厚さセンサ216の数が複数である場合、重送判定部156は、厚さセンサ216毎に、媒体搬送方向A2における重なりサイズを算出する。また、重送判定部156は、重なりサイズとして、媒体搬送方向A2において媒体の重なりが発生しているサイズに加えて又は代えて、幅方向A4においてサイズ媒体の重なりが発生しているサイズを算出してもよい。その場合、重送判定部156は、重なり閾値より大きい厚さ情報を出力した厚さセンサ216の配置位置から幅方向A4における重なりサイズを算出する。

40

【0112】

また、ステップS114において、重送判定部156は、厚さ情報に基づく算出値（所定期間内に検出された厚さ情報の統計値又は厚さ情報自体）が重送閾値より大きいか否かを判定する。重送閾値は、一枚の媒体が搬送された場合に検出される厚さ情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される厚さ情報との間の値であり、且つ、重なり閾値より大きい値に設定される。特に、重送閾値は、貼付物が貼付された媒体が搬送されて、その貼付物が厚さセンサ216と対向する位置に位置する場合に検出される厚さ情報と、媒体の重送が発生している場合に検出される厚さ情報との間の値に設定される。

【0113】

50

媒体に貼付物が貼付されている場合、媒体と貼付物は密着しているため、貼付物が媒体に貼付されずに重なっている場合と比較して、媒体と貼付物による厚さが小さくなる可能性がある。そのため、図11A及び図11Bに示すように、媒体M3と媒体M4が重なっている部分における厚さ情報は、媒体M1に貼付物M2が貼付されている部分における厚さ情報より大きくなる。重送判定部156は、重送閾値を、媒体が重なっている領域における厚さ情報と、媒体が貼付されている領域における厚さ情報との間の値に設定することにより、媒体の重送が発生しているか、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別できる。

【0114】

何れかの算出値が重送閾値より大きい場合、重送判定部156は、重送が発生したと判定し、全ての算出値が重送閾値以下である場合、重送判定部156は、重送が発生しなかったと判定する。

【0115】

このように、重送判定部156は、媒体の重なりが検出され、且つ、物体領域の外形が矩形であると判定された場合、さらに厚さ情報の大きさに基づいて、媒体の重送が発生したか否かを判定する。これにより、重送判定部156は、貼付物が貼付された媒体が搬送されているかをより精度良く判別することが可能となり、貼付物が貼付された媒体が搬送された場合に、媒体の重送が発生したと誤って判定することを抑制できる。

【0116】

以上詳述したように、媒体搬送装置200は、媒体の厚さ情報に基づいて媒体の重送が発生したか否かを判定する場合も、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが可能となった。

【0117】

図12は、他の実施形態に係る媒体搬送装置の処理回路350の概略構成を示す図である。

【0118】

処理回路350は、処理回路150の代わりに使用され、処理回路150の代わりに、媒体読取処理等を実行する。処理回路350は、制御回路351、生成回路352、重なり検出回路353、物体領域検出回路354、矩形判定回路355及び重送判定回路356等を有する。なお、これらの各部は、それぞれ独立した集積回路、マイクロプロセッサ、ファームウェア等で構成されてもよい。

【0119】

制御回路351は、制御部の一例であり、制御部151と同様の機能を有する。制御回路351は、操作装置105又はインタフェース装置132から操作信号を、第1媒体センサ111から第1媒体信号を受信し、受信した各信号に基づいて、モータ131を制御して媒体を搬送する。また、制御回路351は、記憶装置140から重送が発生したか否かの判定結果を読み出し、媒体の重送が発生したと判定された場合に異常処理を実行する。

【0120】

生成回路352は、生成部の一例であり、生成部152と同様の機能を有する。生成回路352は、撮像装置119からライン画像を取得して入力画像を生成し、記憶装置140に記憶するとともに、インタフェース装置132に出力する。

【0121】

重なり検出回路353は、重なり検出部の一例であり、重なり検出部153と同様の機能を有する。重なり検出回路353は、超音波センサ116から超音波信号を、又は、厚センサ216から厚さ信号を受信し、受信した信号に基づいて媒体の重なりを検出し、検出結果を記憶装置140に記憶する。

【0122】

物体領域検出回路354は、物体領域検出部の一例であり、物体領域検出部154と同様の機能を有する。物体領域検出回路354は、記憶装置140から入力画像を読み出し、読み出した入力画像から物体領域を検出し、検出結果を記憶装置140に記憶する。

10

20

30

40

50

【0123】

矩形判定回路355は、矩形判定部の一例であり、矩形判定部155と同様の機能を有する。矩形判定回路355は、記憶装置140から物体領域の検出結果を読み出し、物体領域の外形が矩形であるか否かを判定し、判定結果を記憶装置140に記憶する。

【0124】

重送判定回路356は、重送判定部の一例であり、重送判定部156と同様の機能を有する。重送判定回路356は、記憶装置140から媒体の重なりの検出結果と、物体領域の外形が矩形であるか否かの判定結果とを読み出し、読み出した各情報に基づいて媒体の重送が発生したか否かを判定し、判定結果を記憶装置140に記憶する。

【0125】

以上詳述したように、媒体搬送装置は、処理回路350によって媒体読取処理を実行する場合も、媒体の重送が発生したか否かをより高精度に判定することが可能となった。

【符号の説明】**【0126】**

100、200 媒体搬送装置、112 ピックローラ、113 給送ローラ、114
ブレーキローラ、117a～h 第1～第8搬送ローラ、118a～h 第1～第8従動ローラ、151 制御部、152 生成部、153 重なり検出部、154 物体領域検出部、155 矩形判定部、156 重送判定部

10

20

30

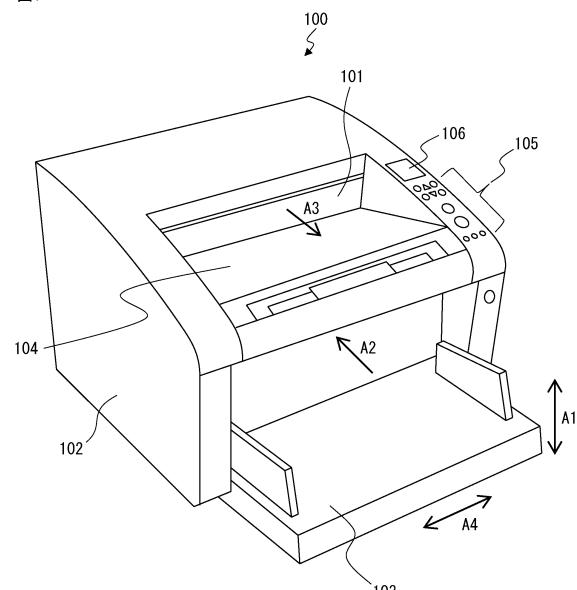
40

50

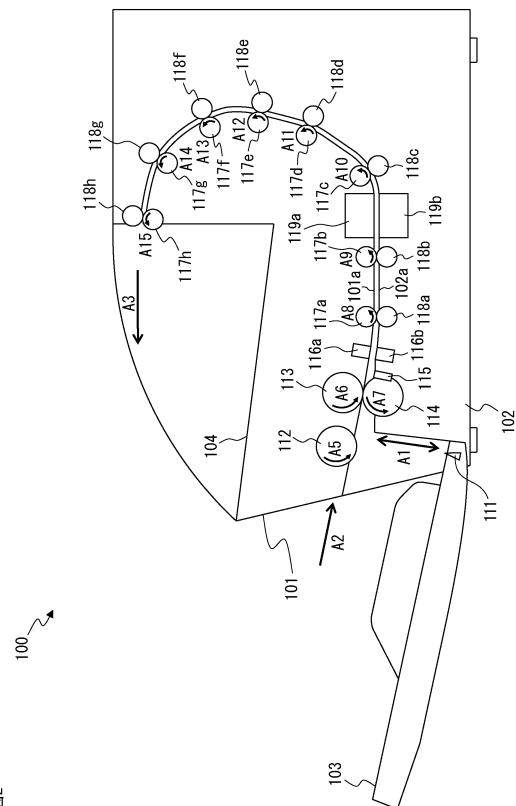
【図面】

【図1】

図1

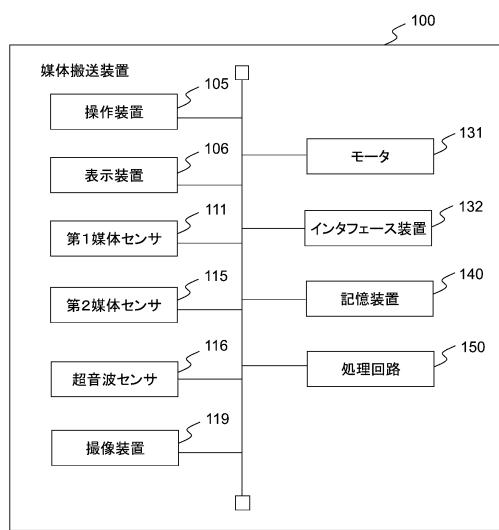


【図2】



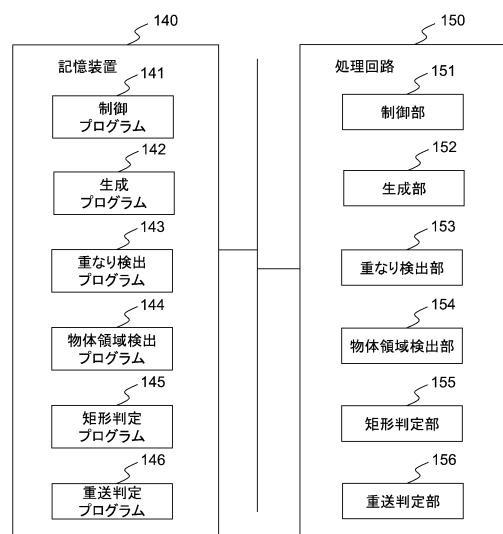
【図3】

図3



【図4】

図4



10

20

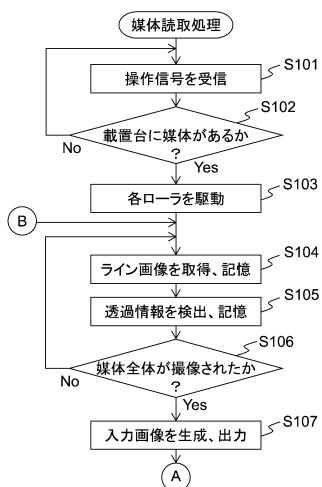
30

40

50

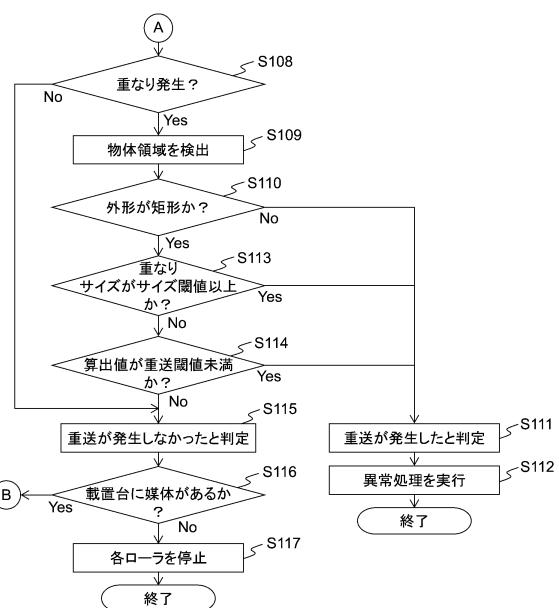
【図 5】

図5



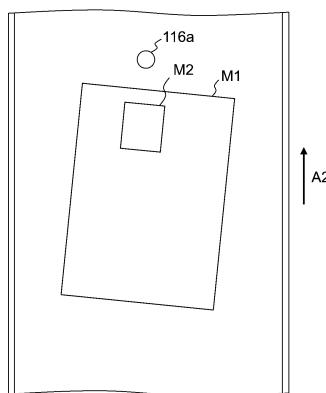
【図 6】

図6



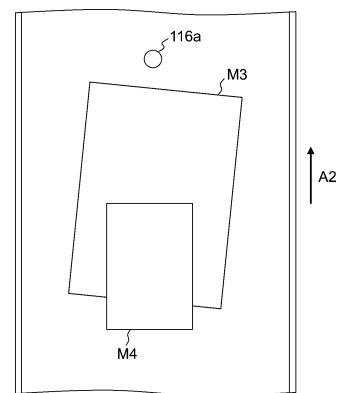
【図 7 A】

図7A



【図 7 B】

図7B



10

20

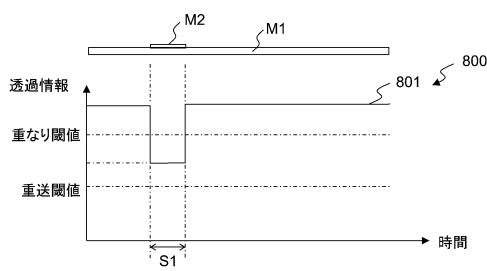
30

40

50

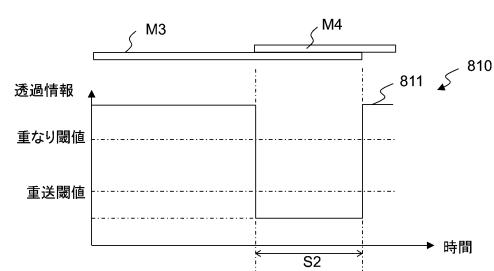
【図 8 A】

図8A



【図 8 B】

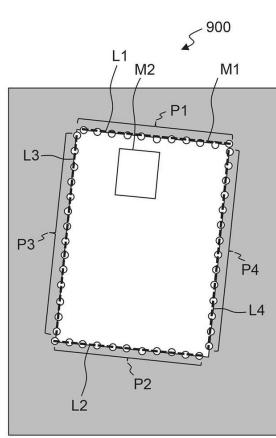
図8B



10

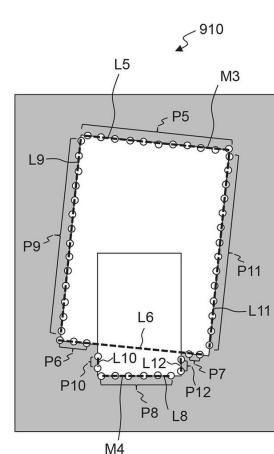
【図 9 A】

図9A



【図 9 B】

図9B



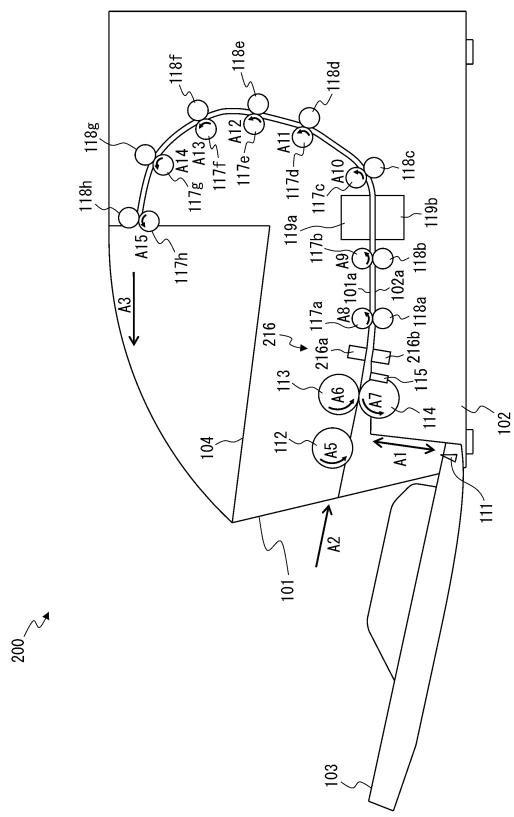
20

30

40

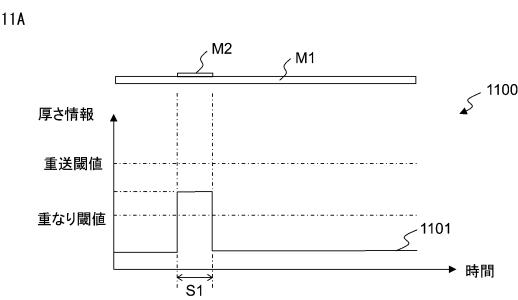
50

【図10】



10

【図11A】



10

【図 1 1 B】

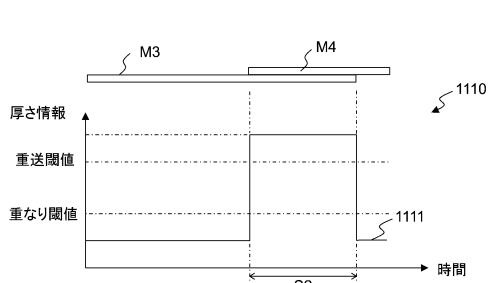
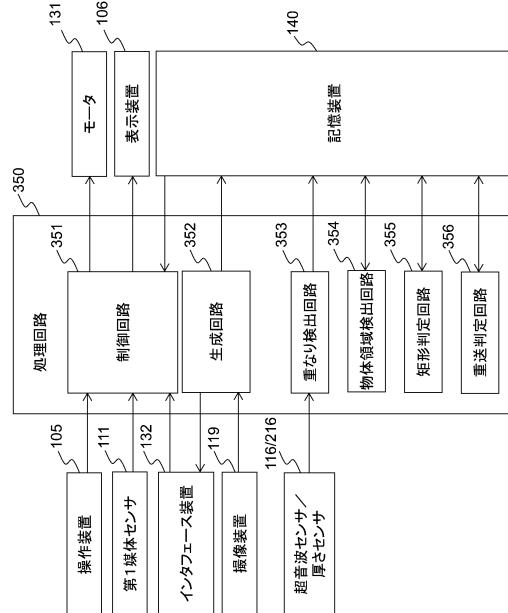


図11B

【図12】



30

40

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2020-100459(JP, A)

特開2020-108096(JP, A)

特開2011-241009(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B65H 7/00 - 7/20

B65H 43/00 - 43/08

H04N 1/00