

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5818858号
(P5818858)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 5 H 7/06 (2006.01)

B 6 5 H 7/06

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 0

請求項の数 7 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2013-222662 (P2013-222662)	(73) 特許権者	000136136
(22) 出願日	平成25年10月25日 (2013.10.25)		株式会社 P F U
(62) 分割の表示	特願2012-185378 (P2012-185378)		石川県かほく市宇野気ヌ98番地の2
	の分割	(74) 代理人	100099759
原出願日	平成24年8月24日 (2012.8.24)		弁理士 青木 篤
(65) 公開番号	特開2014-43349 (P2014-43349A)	(74) 代理人	100092624
(43) 公開日	平成26年3月13日 (2014.3.13)		弁理士 鶴田 準一
審査請求日	平成26年10月17日 (2014.10.17)	(74) 代理人	100114018
			弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100180806
			弁理士 三浦 剛
		(72) 発明者	海 貴之
			石川県かほく市宇野気ヌ98番地の2 株
			式会社 P F U 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 原稿搬送装置、ジャム判定方法及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

分離部と、
第1集音部が前記分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第1音信号を出力する第1音信号出力部と、
第2集音部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第2音信号を出力する第2音信号出力部と、
前記第2音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する音ジャム判定部と、を有し、
前記音ジャム判定部は、前記第1音信号に基づいて原稿がシワを有するか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合に、ジャムが発生したと判定しにくくする、ことを特徴とする原稿搬送装置。

10

【請求項 2】

前記第2音信号出力部は、前記第2集音部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の両端にそれぞれ設けられる、請求項1に記載の原稿搬送装置。

【請求項 3】

前記第1音信号及び前記第2音信号は、それぞれ原稿が搬送中に発生する音から生成された信号の外形を抽出した信号である、請求項1または2に記載の原稿搬送装置。

【請求項 4】

前記第1音信号及び前記第2音信号は、それぞれ原稿が搬送中に発生する音から生成さ

20

れた信号をデジタル化した信号である、請求項 1 または 2 に記載の原稿搬送装置。

【請求項 5】

前記音ジャム判定部は、前記第 2 音信号に基づく情報と第 1 閾値との比較結果に基づいてカウンタ値を更新し、前記更新したカウンタ値を第 2 閾値と比較することによりジャムが発生したか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合に前記第 1 閾値又は前記第 2 閾値を大きくすることによりジャムが発生したと判定しにくくする、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の原稿搬送装置。

【請求項 6】

第 1 集音部が分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 1 音信号を出力する第 1 音信号出力部から前記第 1 音信号を取得する第 1 音信号取得ステップと、

10

第 2 集音部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 2 音信号を出力する第 2 音信号出力部から前記第 2 音信号を取得する第 2 音信号取得ステップと、

前記第 2 音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する判定ステップと、を含み、

前記判定ステップにおいて、前記第 1 音信号に基づいて原稿がシワを有するか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合に、ジャムが発生したと判定しにくくする、

ことを特徴とするジャム判定方法。

【請求項 7】

第 1 集音部が分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 1 音信号を出力する第 1 音信号出力部から前記第 1 音信号を取得する第 1 音信号取得ステップと、

20

第 2 集音部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 2 音信号を出力する第 2 音信号出力部から前記第 2 音信号を取得する第 2 音信号取得ステップと、

前記第 2 音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する判定ステップと、をコンピュータに実行させ、

前記判定ステップにおいて、前記第 1 音信号に基づいて原稿がシワを有するか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合に、ジャムが発生したと判定しにくくする、

ことを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿搬送装置、ジャム判定方法及びコンピュータプログラムに関し、特に、原稿が搬送中に発生する音に基づいてジャムが発生したか否かを判定する原稿搬送装置、ジャム判定方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像読取装置、画像複写装置等の原稿搬送装置では、原稿が搬送路を移動する際にジャム（紙詰まり）が発生する場合がある。一般に、原稿搬送装置は、原稿の搬送を開始してから所定時間内に搬送路内の所定位置まで原稿が搬送されたか否かによりジャムが発生したか否かを判定し、ジャムが発生したときには装置の動作を停止する機能を備える。

40

【0003】

一方、ジャムが発生すると搬送路で大きな音が発生するため、原稿搬送装置は、搬送路で発生する音に基づいてジャムが発生したか否かを判定することにより、所定時間の経過を待たずにジャムの発生を検知できる可能性がある。

【0004】

搬送路で発生する音を電気信号に変換し、基準レベルを超えている時間が基準値を超えた場合にジャムが発生したと判定する複写機のジャム検出装置が開示されている（特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開昭 5 7 - 1 6 9 7 6 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

例えばシワを有する原稿が搬送される場合のように、原稿の搬送に伴って搬送路で大きな音が発生する場合には、ジャムが発生したと誤って判定されることがある。

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、原稿の搬送に伴って発生する音によって、音によるジャムの発生の判定を誤ることを抑制することが可能な原稿搬送装置、ジャム判定方法及びそのようなジャム判定方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明の一側面に係る原稿搬送装置は、分離部と、少なくとも一部が分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 1 音信号を出力する第 1 音信号出力部と、少なくとも一部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 2 音信号を出力する第 2 音信号出力部と、第 2 音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する音ジャム判定部と、を有し、音ジャム判定部は、第 1 音信号に基づいてジャムの判定方法を変更する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の一側面に係るジャム判定方法は、少なくとも一部が分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 1 音信号を出力する第 1 音信号出力部から第 1 音信号を取得する第 1 音信号取得ステップと、少なくとも一部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 2 音信号を出力する第 2 音信号出力部から第 2 音信号を取得する第 2 音信号取得ステップと、第 2 音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する判定ステップと、を含み、判定ステップにおいて、第 1 音信号に基づいてジャムの判定方法を変更する。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一側面に係るコンピュータプログラムは、少なくとも一部が分離部の近傍に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 1 音信号を出力する第 1 音信号出力部から第 1 音信号を取得する第 1 音信号取得ステップと、少なくとも一部が原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の少なくとも一端に設けられ、原稿が搬送中に発生する音に応じた第 2 音信号を出力する第 2 音信号出力部から第 2 音信号を取得する第 2 音信号取得ステップと、第 2 音信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する判定ステップと、をコンピュータに実行させ、判定ステップにおいて、第 1 音信号に基づいてジャムの判定方法を変更する。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、原稿の分離部の近傍に設けられた音信号出力部が生成する音信号に基づいて原稿の搬送に伴って発生する音を低減できるため、原稿の搬送に伴って発生する音によって、音によるジャムの発生の判定を誤ることを抑制することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】原稿搬送装置 1 0 0 を示す斜視図である。

【図 2】原稿搬送装置 1 0 0 内部の搬送経路を説明するための図である。

【図 3】原稿搬送装置 1 0 0 を上側筐体 1 0 2 を取り外して上から見た図である。

【図 4】上側筐体 1 0 2 を取り外した状態で下側から見た図である。

【図 5】原稿搬送装置 1 0 0 の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】原稿搬送装置 1 0 0 の全体処理の動作の例を示すフローチャートである。

- 【図 7】異常判定処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 8】音ジャム判定処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 9】スキュージャムについて説明するための図である。
- 【図 10】ステイブルジャムについて説明するための図である。
- 【図 11】シワを有する原稿が搬送される場合について説明するための図である。
- 【図 12 A】シワを有する原稿についての第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 12 B】シワを有する原稿についてのサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 12 C】シワを有する原稿についての第 1 差分信号を示すグラフである。
- 【図 12 D】シワを有する原稿についての第 1 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 13】図 12 A の信号についてのカウンタ値を示すグラフである。 10
- 【図 14 A】スキュージャム発生時の第 1 メイン外形信号の例を示すグラフである。
- 【図 14 B】スキュージャム発生時のサブ外形信号の例を示すグラフである。
- 【図 14 C】スキュージャム発生時の第 1 差分信号の例を示すグラフである。
- 【図 14 D】スキュージャム発生時の第 1 カウンタ値の例を示すグラフである。
- 【図 15 A】ステイブルジャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 15 B】ステイブルジャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 15 C】ステイブルジャム発生時の第 1 差分信号を示すグラフである。
- 【図 15 D】ステイブルジャム発生時の第 1 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 16 A】スキュージャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 16 B】スキュージャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。 20
- 【図 16 C】スキュージャム発生時の第 1 差分信号を示すグラフである。
- 【図 16 D】スキュージャム発生時の第 1 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 17 A】ステイブルジャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 17 B】ステイブルジャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 17 C】ステイブルジャム発生時の第 1 差分信号を示すグラフである。
- 【図 17 D】ステイブルジャム発生時の第 1 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 18】位置ジャム判定処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 19】重送判定処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 20】超音波信号の特性について説明するための図である。
- 【図 21】音ジャム判定処理の動作の他の例を示すフローチャートである。 30
- 【図 22 A】シワを有する原稿のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 22 B】シワを有する原稿の第 3 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 22 C】シワを有する原稿の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 22 D】シワを有する原稿の第 4 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 23 A】スキュージャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 23 B】スキュージャム発生時の第 3 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 23 C】スキュージャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 23 D】スキュージャム発生時の第 4 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 24 A】ステイブルジャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 24 B】ステイブルジャム発生時の第 3 カウンタ値を示すグラフである。 40
- 【図 24 C】ステイブルジャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 24 D】ステイブルジャム発生時の第 4 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 25 A】スキュージャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 25 B】スキュージャム発生時の第 3 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 25 C】スキュージャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 25 D】スキュージャム発生時の第 4 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 26 A】ステイブルジャム発生時のサブ外形信号を示すグラフである。
- 【図 26 B】ステイブルジャム発生時の第 3 カウンタ値を示すグラフである。
- 【図 26 C】ステイブルジャム発生時の第 1 メイン外形信号を示すグラフである。
- 【図 26 D】ステイブルジャム発生時の第 4 カウンタ値を示すグラフである。 50

【図 27】原稿搬送装置 200 を上側筐体 102 を取り外して上から見た図である。

【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原稿搬送装置、ジャム判定方法及びコンピュータ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。

【0014】

図 1 は、イメージスキャナとして構成された原稿搬送装置 100 を示す斜視図である。

【0015】

原稿搬送装置 100 は、下側筐体 101、上側筐体 102、原稿台 103、排出台 105 及び操作ボタン 106 等を備える。 10

【0016】

上側筐体 102 は、原稿搬送装置 100 の上面を覆う位置に配置され、原稿つまり時、原稿搬送装置 100 内部の清掃時等に開閉可能なようにヒンジにより下側筐体 101 に係合している。

【0017】

原稿台 103 は、原稿を載置可能に下側筐体 101 に係合している。原稿台 103 には、原稿の搬送方向と直行する方向、すなわち原稿の搬送方向に対して左右方向に移動可能なサイドガイド 104a 及び 104b が設けられている。サイドガイド 104a 及び 104b を原稿の幅に合わせて位置決めすることにより原稿の幅方向を規制することができる 20

【0018】

排出台 105 は、矢印 A1 で示す方向に回転可能なように、ヒンジにより下側筐体 101 に係合しており、図 1 のように開いている状態では、排出された原稿を保持することが可能となる。

【0019】

操作ボタン 106 は、上側筐体 102 の表面に配置され、押下されると、操作検出信号を生成して出力する。

【0020】

図 2 は、原稿搬送装置 100 内部の搬送経路を説明するための図である。 30

【0021】

原稿搬送装置 100 内部の搬送経路は、第 1 原稿検出部 110、給紙ローラ 111a、111b、リタードローラ 112a、112b、マイクロフォン 113a、113b、113c、第 2 原稿検出部 114、超音波送信器 115a、超音波受信器 115b、第 1 搬送ローラ 116a、116b、第 1 従動ローラ 117a、117b、第 3 原稿検出部 118、第 1 撮像部 119a、第 2 撮像部 119b、第 2 搬送ローラ 120a、120b 及び第 2 従動ローラ 121a、121b 等を有している。

【0022】

以下では、給紙ローラ 111a 及び 111b を総じて給紙ローラ 111 と称し、リタードローラ 112a 及び 112b を総じてリタードローラ 112 と称し、第 1 搬送ローラ 116a 及び 116b を総じて第 1 搬送ローラ 116 と称し、第 1 従動ローラ 117a 及び 117b を総じて第 1 従動ローラ 117 と称し、第 2 搬送ローラ 120a 及び 120b を総じて第 2 搬送ローラ 120 と称し、第 2 従動ローラ 121a 及び 121b を総じて第 2 従動ローラ 121 と称する場合がある。 40

【0023】

下側筐体 101 の上面は原稿の搬送路の下側ガイド 107a を形成し、上側筐体 102 の下面は原稿の搬送路の上側ガイド 107b を形成する。図 2 において矢印 A2 は原稿の搬送方向を示す。以下では、上流とは原稿の搬送方向 A2 の上流のことをいい、下流とは原稿の搬送方向 A2 の下流のことをいう。

【0024】

第1原稿検出部110は、給紙ローラ111及びリタードロラ112の上流側に配置される接触検出センサを有し、原稿台103に原稿が載置されているか否かを検出する。第1原稿検出部110は、原稿台103に原稿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原稿検出信号を生成して出力する。

【0025】

第1マイクロフォン113a、第2マイクロフォン113b及び第3マイクロフォン113cは、それぞれ原稿が搬送中に発生する音を集音し、集音した音から生成したアナログの信号を出力する。第1マイクロフォン113aは、給紙ローラ111及びリタードロラ112の近傍に、下側筐体103内部のフレーム108aに固定されて配置される。第2マイクロフォン113b及び第3マイクロフォン113cは、給紙ローラ111及びリタードロラ112の下流側に、上側筐体102内部のフレーム108bに固定されて配置される。原稿が搬送中に発生する音をよりの確に第1マイクロフォン113a、第2マイクロフォン113b及び第3マイクロフォン113cが集音できるように、下側ガイド107aの第1マイクロフォン113aに対向する位置には穴109aが設けられ、上側ガイド107bの第2マイクロフォン113b及び第3マイクロフォン113cに対向する位置にはそれぞれ穴109b及び109cが設けられている。

【0026】

第2原稿検出部114は、給紙ローラ111及びリタードロラ112の下流側、かつ第1搬送ローラ116及び第1従動ローラ117の上流側に配置される接触検出センサを有し、その位置に原稿が存在するか否かを検出する。第2原稿検出部114は、その位置に原稿が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第2原稿検出信号を生成して出力する。

【0027】

超音波送信器115a及び超音波受信器115bは、超音波信号出力部の例であり、原稿の搬送路の近傍に、搬送路を挟んで対向するように配置される。超音波送信器115aは超音波を送信する。一方、超音波受信器115bは、超音波送信器115aにより送信され、原稿を通過した超音波を検出し、検出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。以下では、超音波送信器115a及び超音波受信器115bを総じて超音波センサ115と称する場合がある。

【0028】

第3原稿検出部118は、第1搬送ローラ116及び第1従動ローラ117の下流側、かつ第1撮像部119a及び第2撮像部119bの上流側に配置される接触検出センサを有し、その位置に原稿が存在するか否かを検出する。第3原稿検出部118は、その位置に原稿が存在する状態と存在しない状態とで信号値が変化する第3原稿検出信号を生成して出力する。

【0029】

第1撮像部119aは、主走査方向に直線状に配列されたCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)による撮像素子を備える等倍光学系タイプのCIS(Contact Image Sensor)を有する。このCISは、原稿の裏面を読み取ってアナログの画像信号を生成して出力する。同様に、第2撮像部119bは、主走査方向に直線状に配列されたCMOSによる撮像素子を備える等倍光学系タイプのCISを有する。このCISは、原稿の表面を読み取ってアナログの画像信号を生成して出力する。なお、第1撮像部119a及び第2撮像部119bを一方だけ配置し、原稿の片面だけを読み取るようにしてもよい。また、CISの代わりにCCD(Charge Coupled Device)による撮像素子を備える縮小光学系タイプの撮像センサを利用することもできる。以下では、第1撮像部119a及び第2撮像部119bを総じて撮像部119と称する場合がある。

【0030】

原稿台103に載置された原稿は、給紙ローラ111が図2の矢印A3の方向に回転することによって、下側ガイド107aと上側ガイド107bの間を原稿搬送方向A2に向かって搬送される。リタードロラ112は、原稿搬送時、図2の矢印A4の方向に回転

10

20

30

40

50

する。給紙ローラ 111 及びリタードロラ 112 の働きにより、原稿台 103 に複数の原稿が載置されている場合、原稿台 103 に載置されている原稿のうち給紙ローラ 111 と接触している原稿のみが分離されて、分離された原稿以外の原稿の搬送が制限される（重送の防止）ように動作する。給紙ローラ 111 及びリタードロラ 112 は、原稿の分離部として機能する。

【0031】

原稿は、下側ガイド 107a と上側ガイド 107b によりガイドされながら、第 1 搬送ローラ 116 と第 1 従動ローラ 117 の間に送り込まれる。原稿は、第 1 搬送ローラ 116 が図 2 の矢印 A5 の方向に回転することによって、第 1 撮像部 119a と第 2 撮像部 119b の間に送り込まれる。撮像部 119 により読み取られた原稿は、第 2 搬送ローラ 120 が図 2 の矢印 A6 の方向に回転することによって排出台 105 上に排出される。

10

【0032】

図 3 は、原稿搬送装置 100 を上側筐体 102 を取り外した状態で上側から見た図、すなわち図 2 の矢印 A7 と反対方向に見た図である。

【0033】

図 3 に示すように、第 1 マイクロフォン 113a は、給紙ローラ 111 及びリタードロラ 112 の近傍に設けられる。第 1 マイクロフォン 113a は、原稿搬送方向と直交する方向において給紙ローラ 111a と 111b の間に設けられることが好ましいが、原稿搬送方向と直交する方向において給紙ローラ 111a と 111b の外側に設けられてもよい。

20

【0034】

図 4 は、上側筐体 102 を原稿搬送装置 100 から取り外した状態で下側から見た図、すなわち図 2 の矢印 A7 の方向に見た図である。

【0035】

図 4 に示すように、第 2 マイクロフォン 113b は、原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の一端に設けられ、第 3 マイクロフォン 113c は、原稿の搬送路の原稿搬送方向と直交する方向の他端に設けられる。

【0036】

図 5 は、原稿搬送装置 100 の概略構成を示すブロック図である。

【0037】

原稿搬送装置 100 は、前述した構成に加えて、第 1 画像 A/D 変換部 140a、第 2 画像 A/D 変換部 140b、第 1 音信号出力部 141a、第 2 音信号出力部 141b、第 3 音信号出力部 141c、駆動部 145、インターフェース部 146、記憶部 147 及び中央処理部 150 等をさらに有する。

30

【0038】

第 1 画像 A/D 変換部 140a は、第 1 撮像部 119a から出力されたアナログの画像信号をアナログデジタル変換してデジタルの画像データを生成し、中央処理部 150 に出力する。同様に、第 2 画像 A/D 変換部 140b は、第 2 撮像部 119b から出力されたアナログの画像信号をアナログデジタル変換してデジタルの画像データを生成し、中央処理部 150 に出力する。以下、これらのデジタルの画像データを読取画像と称する。

40

【0039】

第 1 音信号出力部 141a は、第 1 マイクロフォン 113a、第 1 フィルタ部 142a、第 1 増幅部 143a 及び第 1 音 A/D 変換部 144a 等を含んでいる。第 1 フィルタ部 142a は、第 1 マイクロフォン 113a から出力された信号に対して、予め定められた周波数帯域の信号を通過させるバンドパスフィルタを適用し、第 1 増幅部 143a に出力する。第 1 増幅部 143a は、第 1 フィルタ部 142a から出力された信号を増幅させて第 1 音 A/D 変換部 144a に出力する。第 1 音 A/D 変換部 144a は、第 1 増幅部 143a から出力されたアナログの信号をデジタルの信号に変換し、中央処理部 150 に出力する。以下、第 1 音 A/D 変換部 144a が出力する信号をサブ原信号と称する。

【0040】

50

第2音信号出力部141bは、第2マイクロフォン113b、第2フィルタ部142b、第2増幅部143b及び第2音A/D変換部144b等を含んでいる。第2フィルタ部142bは、第2マイクロフォン113bから出力された信号に対して、予め定められた周波数帯域の信号を通過させるバンドパスフィルタを適用し、第2増幅部143bに出力する。第2増幅部143bは、第2フィルタ部142bから出力された信号を増幅させて第2音A/D変換部144bに出力する。第2音A/D変換部144bは、第2増幅部143bから出力されたアナログの信号をデジタルの信号に変換し、中央処理部150に出力する。以下、第2音A/D変換部144bが出力する信号を第1メイン原信号と称する。

【0041】

10

第3音信号出力部141cは、第3マイクロフォン113c、第3フィルタ部142c、第3増幅部143c及び第3音A/D変換部144c等を含んでいる。第3フィルタ部142cは、第3マイクロフォン113cから出力された信号に対して、予め定められた周波数帯域の信号を通過させるバンドパスフィルタを適用し、第3増幅部143cに出力する。第3増幅部143cは、第3フィルタ部142cから出力された信号を増幅させて第3音A/D変換部144cに出力する。第3音A/D変換部144cは、第3増幅部143cから出力されたアナログの信号をデジタルの信号に変換し、中央処理部150に出力する。以下、第3音A/D変換部144cが出力する信号を第2メイン原信号と称する。

【0042】

20

駆動部145は、1つ又は複数のモータを含み、中央処理部150からの制御信号によって、給紙ローラ111、リタードロラ112、第1搬送ローラ116及び第2搬送ローラ120を回転させて原稿の搬送動作を行う。

【0043】

インターフェース部146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取画像及び各種の情報を送受信する。また、インターフェース部146にフラッシュメモリ等を接続して読取画像を保存するようにしてもよい。

【0044】

記憶部147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、記憶部147には、原稿搬送装置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、例えばCD-ROM(compact disk read only memory)、DVD-ROM(digital versatile disk read only memory)等の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部147にインストールされてもよい。さらに、記憶部147には、読取画像が格納される。

30

【0045】

中央処理部150は、CPU(Central Processing Unit)を備え、予め記憶部147に記憶されているプログラムに基づいて動作する。なお、中央処理部150は、DSP(digital signal processor)、LSI(large scale integration)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programming Gate Array)等で構成されてもよい。

40

【0046】

中央処理部150は、操作ボタン106、第1原稿検出部110、第2原稿検出部114、超音波センサ115、第3原稿検出部118、第1撮像部119a、第2撮像部119b、第1画像A/D変換部140a、第2画像A/D変換部140b、第1音信号出力部141a、第2音信号出力部141b、第3音信号出力部141c、駆動部145、インターフェース部146及び記憶部147と接続され、これらの各部を制御する。

【0047】

50

中央処理部 150 は、駆動部 145 の駆動制御、撮像部 119 の原稿読取制御等を行い、読取画像を取得する。また、中央処理部 150 は、制御部 151、画像生成部 152、音ジャム判定部 153、位置ジャム判定部 154 及び重送判定部 155 等を有する。これらの各部は、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。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。

【0048】

図 6 は、原稿搬送装置 100 の全体処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0049】

以下、図 6 に示したフローチャートを参照しつつ、原稿搬送装置 100 の全体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、予め記憶部 147 に記憶されているプログラムに基づき主に中央処理部 150 により原稿搬送装置 100 の各要素と協働して実行される。

【0050】

最初に、中央処理部 150 は、利用者により操作ボタン 106 が押下されて、操作ボタン 106 から操作検出信号を受信するまで待機する（ステップ S101）。

【0051】

次に、中央処理部 150 は、第 1 原稿検出部 110 から受信する第 1 原稿検出信号に基づいて原稿台 103 に原稿が載置されているか否かを判定する（ステップ S102）。

【0052】

原稿台 103 に原稿が載置されていない場合、中央処理部 150 は、ステップ S101 へ処理を戻し、操作ボタン 106 から新たに操作検出信号を受信するまで待機する。

【0053】

一方、原稿台 103 に原稿が載置されている場合、中央処理部 150 は、駆動部 145 を駆動して給紙ローラ 111、リタードロローラ 112、第 1 搬送ローラ 116 及び第 2 搬送ローラ 120 を回転させて、原稿を搬送させる（ステップ S103）。

【0054】

次に、制御部 151 は、異常発生フラグが ON であるか否かを判定する（ステップ S104）。この異常発生フラグは、原稿搬送装置 100 の起動時に OFF に設定され、後述する異常判定処理で異常が発生したと判定されると ON に設定される。

【0055】

異常発生フラグが ON である場合、制御部 151 は、異常処理として、駆動部 145 を停止して、原稿の搬送を停止させるとともに、不図示のスピーカ、LED (Light Emitting Diode) 等により、異常が発生したことを利用者に通知し、異常発生フラグを OFF に設定し（ステップ S105）、一連のステップを終了する。

【0056】

一方、異常判定フラグが ON でない場合、画像生成部 152 は、搬送された原稿を第 1 撮像部 119 a 及び第 2 撮像部 119 b に読み取らせ、第 1 画像 A/D 変換部 140 a 及び第 2 画像 A/D 変換部 140 b を介して読取画像を取得する（ステップ S106）。

【0057】

次に、中央処理部 150 は、取得した読取画像をインターフェース部 146 を介して不図示の情報処理装置へ送信する（ステップ S107）。なお、情報処理装置と接続されていない場合、中央処理部 150 は、取得した読取画像を記憶部 147 に記憶しておく。

【0058】

次に、中央処理部 150 は、第 1 原稿検出部 110 から受信する第 1 原稿検出信号に基づいて原稿台 103 に原稿が残っているか否かを判定する（ステップ S108）。

【0059】

原稿台 103 に原稿が残っている場合、中央処理部 150 は、ステップ S103 へ処理を戻し、ステップ S103 ~ S108 の処理を繰り返す。一方、原稿台 103 に原稿が残っていない場合、中央処理部 150 は、一連の処理を終了する。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、原稿搬送装置 1 0 0 の異常判定処理の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

以下に説明する動作のフローは、予め記憶部 1 4 7 に記憶されているプログラムに基づき主に中央処理部 1 5 0 により原稿搬送装置 1 0 0 の各要素と協働して実行される。

【 0 0 6 2 】

最初に、音ジャム判定部 1 5 3 は、音ジャム判定処理を実施する（ステップ S 2 0 1 ）。音ジャム判定部 1 5 3 は、音ジャム判定処理において、第 1 音信号出力部 1 4 1 a から取得したサブ原信号と第 2 音信号出力部 1 4 1 b から取得した第 2 メイン原信号との差、及びサブ原信号と第 3 音信号出力部 1 4 1 c から取得した第 3 メイン原信号との差に基づいてジャムが発生したか否かを判定する。以下、音ジャム判定部 1 5 3 が各原信号の差に基づいて発生の有無を判定するジャムのことを音ジャムと称する場合がある。音ジャム判定処理の詳細については後述する。

10

【 0 0 6 3 】

次に、位置ジャム判定部 1 5 4 は、位置ジャム判定処理を実施する（ステップ S 2 0 2 ）。位置ジャム判定部 1 5 4 は、位置ジャム判定処理において、第 2 原稿検出部 1 1 4 から取得した第 2 原稿検出信号と、第 3 原稿検出部 1 1 8 から取得した第 3 原稿検出信号とに基づいてジャムが発生したか否かを判定する。以下、位置ジャム判定部 1 5 4 が第 2 原稿検出信号及び第 3 原稿検出信号に基づいて発生の有無を判定するジャムのことを位置ジャムと称する場合がある。位置ジャム判定処理の詳細については後述する。

20

【 0 0 6 4 】

次に、重送判定部 1 5 5 は、重送判定処理を実施する（ステップ S 2 0 3 ）。重送判定部 1 5 5 は、重送判定処理において、超音波センサ 1 1 5 から取得した超音波信号に基づいて原稿の重送が発生したか否かを判定する。重送判定処理の詳細については後述する。

【 0 0 6 5 】

次に、制御部 1 5 1 は、原稿搬送処理に異常が発生したか否かを判定する（ステップ S 2 0 4 ）。制御部 1 5 1 は、音ジャム、位置ジャム及び原稿の重送のうちの少なくとも一つが発生した場合、異常が発生したと判定する。すなわち、音ジャム、位置ジャム及び原稿の重送の何れも発生していない場合にのみ、異常が発生していないと判定する。

【 0 0 6 6 】

制御部 1 5 1 は、原稿搬送処理に異常が発生した場合、異常発生フラグを ON に設定し（ステップ S 2 0 5 ）、一連のステップを終了する。一方、原稿搬送処理に異常が発生していない場合、特に処理を行わず、一連のステップを終了する。なお、図 7 に示すフローチャートは、所定の時間間隔ごとに実行される。

30

【 0 0 6 7 】

図 8 は、音ジャム判定処理の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 8 】

図 8 に示す動作のフローは、図 7 に示すフローチャートのステップ S 2 0 1 において実行される。

【 0 0 6 9 】

最初に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 音信号出力部 1 4 1 a からサブ原信号を取得し、第 2 音信号出力部 1 4 1 b から第 1 メイン原信号を取得し、第 3 音信号出力部 1 4 1 c から第 2 メイン原信号を取得する（ステップ S 3 0 1 ）。

40

【 0 0 7 0 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ原信号について絶対値を取ったサブ絶対値信号、第 1 メイン原信号について絶対値を取った第 1 メイン絶対値信号、及び、第 2 メイン原信号について絶対値を取った第 2 メイン絶対値信号を生成する（ステップ S 3 0 2 ）。

【 0 0 7 1 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ絶対値信号の外形を抽出したサブ外形信号、第 1 メイン絶対値信号の外形を抽出した第 1 メイン外形信号、及び、第 2 メイン絶対値信号の

50

外形を抽出した第2メイン外形信号を生成する(ステップS303)。音ジャム判定部153は、サブ外形信号、第1メイン外形信号及び第2メイン外形信号として、それぞれサブ絶対値信号、第1メイン絶対値信号及び第2メイン絶対値信号についてピークホールドを取った信号を生成する。音ジャム判定部153は、各絶対値信号の極大値を一定のホールド期間だけホールドし、その後一定の減衰率で減衰させることにより各外形信号を生成する。

【0072】

次に、音ジャム判定部153は、第1メイン外形信号とサブ外形信号の差を表す第1差分信号、及び、第2メイン外形信号とサブ外形信号の差を表す第2差分信号を生成する(ステップS304)。音ジャム判定部153は、第1メイン外形信号とサブ外形信号について、同一時刻における信号値の差を算出し、算出した差を時刻順に並べた信号を第1差分信号として生成する。なお、信号値の差が0未満の負の値を取る場合、信号値の差は0とする。同様に、音ジャム判定部153は、第2メイン外形信号とサブ外形信号について、同一時刻における信号値の差を算出し、算出した差を時刻順に並べた信号を第2差分信号として生成する。

10

【0073】

次に、音ジャム判定部153は、第1差分信号の信号値について、第1の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第1の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させる第1カウンタ値を算出する。同様に、音ジャム判定部153は、第2差分信号の信号値について、第1の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第1の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させる第2カウンタ値を算出する(ステップS305)。

20

【0074】

音ジャム判定部153は、所定の時間間隔(例えば音信号のサンプリング間隔)ごとに、第1差分信号の信号値が第1の閾値 T_{h1} 以上であるか否かを判定し、第1差分信号の信号値が第1の閾値 T_{h1} 以上である場合、第1カウンタ値をインクリメントし、第1の閾値 T_{h1} 未満である場合、第1カウンタ値をデクリメントする。同様に、音ジャム判定部153は、所定の時間間隔ごとに、第2差分信号の信号値が第1の閾値 T_{h1} 以上であるか否かを判定し、第2差分信号の信号値が第1の閾値 T_{h1} 以上である場合、第2カウンタ値をインクリメントし、第1の閾値 T_{h1} 未満である場合、第2カウンタ値をデクリメントする。

30

【0075】

次に、音ジャム判定部153は、第1カウンタ値及び第2カウンタ値のうちの少なくとも一方が第2の閾値 T_{h2} 以上であるか否かを判定する(ステップS306)。音ジャム判定部153は、第1カウンタ値及び第2カウンタ値のうちの少なくとも一方が第2の閾値 T_{h2} 以上であれば音ジャムが発生したと判定する(ステップS307)。一方、音ジャム判定部153は、第1カウンタ値及び第2カウンタ値の両方が第2の閾値 T_{h2} 未満であれば音ジャムは発生していないと判定し(ステップS308)、一連のステップを終了する。

【0076】

音ジャム判定部153は、第1メイン外形信号及び第2メイン外形信号からそれぞれサブ外形信号を引いた差に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定する。すなわち、音ジャム判定部153は、第1メイン外形信号及び第2メイン外形信号に基づいて、ジャムが発生したか否かを判定し、サブ外形信号に基づいてそのジャムの判定方法を変更している。

40

【0077】

なお、第1音信号出力部141aは、図5に示す構成に限定されない。第1音信号出力部141aは、第1マイクロフォン113aのみを備え、第1フィルタ部142a、第1増幅部143a及び第1音A/D変換部144aは、第1音信号出力部141aの外部に備えられてもよい。また、第1音信号出力部141aは、第1マイクロフォン113a及び第1フィルタ部142aのみ、あるいは第1マイクロフォン113a、第1フィルタ部

50

1 4 2 a 及び第 1 増幅部 1 4 3 a のみを備えてもよい。さらに、第 1 音信号出力部 1 4 1 a は、図 5 に示す各部に加えて、第 1 原信号から第 1 絶対値信号を生成する絶対値信号生成部を備えてもよい。さらに、第 1 音信号出力部 1 4 1 a は、図 4 に示す各部に加えて、サブ原信号からサブ絶対値信号を生成する絶対値信号生成部、及びサブ絶対値信号からサブ外形信号を生成する外形信号生成部を備えてもよい。

【 0 0 7 8 】

同様に、第 2 音信号出力部 1 4 1 b は、図 5 に示す構成に限定されない。第 2 音信号出力部 1 4 1 b は、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b のみを備え、第 2 フィルタ部 1 4 2 b、第 2 増幅部 1 4 3 b 及び第 2 音 A / D 変換部 1 4 4 b は、第 2 音信号出力部 1 4 1 b の外部に備えられてもよい。また、第 2 音信号出力部 1 4 1 b は、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b 及び第 2 フィルタ部 1 4 2 b のみ、あるいは第 2 マイクロフォン 1 1 3 b、第 2 フィルタ部 1 4 2 b 及び第 2 増幅部 1 4 3 b のみを備えてもよい。さらに、第 2 音信号出力部 1 4 1 b は、図 5 に示す各部に加えて、第 2 原信号から第 2 絶対値信号を生成する絶対値信号生成部を備えてもよい。さらに、第 2 音信号出力部 1 4 1 b は、図 4 に示す各部に加えて、第 1 メイン原信号から第 1 メイン絶対値信号を生成する絶対値信号生成部、及び第 1 メイン絶対値信号から第 1 メイン外形信号を生成する外形信号生成部を備えてもよい。

【 0 0 7 9 】

同様に、第 3 音信号出力部 1 4 1 c は、図 5 に示す構成に限定されない。第 3 音信号出力部 1 4 1 c は、第 3 マイクロフォン 1 1 3 c のみを備え、第 3 フィルタ部 1 4 2 c、第 3 増幅部 1 4 3 c 及び第 3 音 A / D 変換部 1 4 4 c は、第 3 音信号出力部 1 4 1 c の外部に備えられてもよい。また、第 3 音信号出力部 1 4 1 c は、第 3 マイクロフォン 1 1 3 c 及び第 3 フィルタ部 1 4 2 c のみ、あるいは第 3 マイクロフォン 1 1 3 c、第 3 フィルタ部 1 4 2 c 及び第 3 増幅部 1 4 3 c のみを備えてもよい。さらに、第 3 音信号出力部 1 4 1 c は、図 5 に示す各部に加えて、第 2 メイン原信号から第 2 メイン絶対値信号を生成する絶対値信号生成部を備えてもよい。さらに、第 3 音信号出力部 1 4 1 c は、図 5 に示す各部に加えて、第 2 メイン原信号から第 2 メイン絶対値信号を生成する絶対値信号生成部、及び第 2 メイン絶対値信号から第 2 メイン外形信号を生成する外形信号生成部を備えてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b が出力した信号から第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が出力した信号を引いた差と、第 3 マイクロフォン 1 1 3 c が出力した信号から第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が出力した信号を引いた差とに基づいて、ジャムが発生したか否かを判定してもよい。その場合、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b が出力した信号から第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が出力した信号を引いた差分信号に、所定のバンドパスフィルタを適用し、増幅し、デジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。同様に、第 3 マイクロフォン 1 1 3 c が出力した信号から第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が出力した信号を引いた差を表す差分信号に、所定のバンドパスフィルタを適用し、増幅し、デジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。

【 0 0 8 1 】

また、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 2 フィルタ部 1 4 2 b が出力した信号から第 1 フィルタ部 1 4 2 a が出力した信号を引いた差と、第 3 フィルタ部 1 4 2 c が出力した信号から第 1 フィルタ部 1 4 2 a が出力した信号を引いた差とに基づいて、ジャムが発生したか否かを判定してもよい。その場合、第 2 フィルタ部 1 4 2 b が出力した信号から第 1 フィルタ部 1 4 2 a が出力した信号を引いた差分信号を増幅し、デジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。同様に、第 3 フィルタ部 1 4 2 c が出力した信号から第 1 フィルタ部 1 4 2 a が出力した信号を引いた差分信号を増幅し、デジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。

【 0 0 8 2 】

また、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 2 増幅部 1 4 3 b が出力した信号から第 1 増幅部 1 4 3 a が出力した信号を引いた差と、第 3 増幅部 1 4 3 c が出力した信号から第 1 増幅部

10

20

30

40

50

143aが出力した信号を引いた差とに基づいて、ジャムが発生したか否かを判定してもよい。その場合、第2増幅部143bが出力した信号から第1増幅部143aが出力した信号を引いた差分信号をデジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。同様に、第3増幅部143cが出力した信号から第1増幅部143aが出力した信号を引いた差分信号をデジタル変換し、外形を抽出してジャム判定に利用する。

【0083】

また、音ジャム判定部153は、第1メイン原信号からサブ原信号を引いた差と、第2メイン原信号からサブ原信号を引いた差とに基づいて、ジャムが発生したか否かを判定してもよい。その場合、音ジャム判定部153は、第1メイン原信号からサブ原信号を引いた差分信号の外形を抽出してジャム判定に利用する。同様に、音ジャム判定部153は、第2メイン原信号からサブ原信号を引いた差分信号の外形を抽出してジャム判定に利用する。

10

【0084】

また、音ジャム判定部153は、第1メイン絶対値信号からサブ絶対値信号を引いた差と、第2メイン絶対値信号からサブ絶対値信号を引いた差とに基づいて、ジャムが発生したか否かを判定してもよい。その場合、音ジャム判定部153は、第1メイン絶対値信号からサブ絶対値信号を引いた差分信号の外形を抽出してジャム判定に利用する。同様に、音ジャム判定部153は、第2メイン絶対値信号からサブ絶対値信号を引いた差分信号の外形を抽出してジャム判定に利用する。

【0085】

20

以下、サブ外形信号に基づいてジャムの判定方法を変更することの意義について説明する。

【0086】

図9は、スキュージャムについて説明するための図である。

【0087】

図9に示すように、原稿Pが原稿搬送方向に対して傾いて搬送されると、原稿Pの後端は原稿台103上においてサイドガイド104aを乗り越えてしまう。さらに原稿Pが搬送されると、下側筐体101と原稿台103が係合している位置の近傍の位置L1において、原稿の搬送路の側壁に原稿Pの端部がぶつかり、大きな音が発生する。このように原稿が傾いて搬送された結果ジャムが発生することをスキュージャムという。

30

【0088】

図10は、ステイブルジャムについて説明するための図である。

【0089】

図10は、ステイブルSで綴じられた原稿Pがその綴じられた部分を下流側に向けて搬送される場合の例を示している。複数の原稿をステイブルで綴じた場合、一般に原稿の四隅のうちの何れかがステイブルで綴じられることとなる。ステイブルSで綴じられた原稿Pが、その綴じられた部分を下流側に向けて原稿搬送装置100で搬送されてしまうと、給紙ローラ111とリタードローラ112により、原稿Pのうち給紙ローラ111と接触している原稿P1のみが搬送されようとする。しかし、原稿P1以外の原稿はステイブルSで綴じられているため搬送されない。

40

【0090】

したがって、原稿P1はステイブルSを中心に回転し、原稿P1の後端は原稿台103上においてサイドガイド104bを乗り越えてしまう。さらに原稿P1が回転すると、下側筐体101と原稿台103が係合している位置の近傍の位置L2において、原稿の搬送路の側壁に原稿P1の端部がぶつかり、大きな音が発生する。また、原稿P1はステイブルSで綴じられた部分の周辺の位置L3においても、ゆがみやシワが発生して、大きな音が発生する。このようにステイブルで綴じられた原稿が搬送された結果ジャムが発生することをステイブルジャムという。

【0091】

図11は、シワを有する原稿が搬送される場合について説明するための図である。

50

【 0 0 9 2 】

図 1 1 に示すように、シワを有する原稿 P が搬送されると、原稿 P が給紙ローラ 1 1 1 とリタードローラ 1 1 2 の間を通過する時に、ジャムが発生しなくても、そのシワにより大きな音が発生する。第 1 マイクロフォン 1 1 3 a、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b 及び第 3 マイクロフォン 1 1 3 c は、このシワにより発生した音も集音してしまう。

【 0 0 9 3 】

特に、給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 の近傍に配置された第 1 マイクロフォン 1 1 3 a は、シワにより発生した音を大きな音で集音する。一方、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b 及び第 3 マイクロフォン 1 1 3 c は、給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 から離れた位置に配置されているため、シワにより発生した音を第 1 マイクロフォン 1 1 3 a ほど大きな音で集音しない。

10

【 0 0 9 4 】

図 1 2 は、シワを有する原稿が搬送された場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【 0 0 9 5 】

図 1 2 A、図 1 2 B、図 1 2 C 及び図 1 2 D の横軸は時間を示し、図 1 2 A、図 1 2 B 及び図 1 2 C の縦軸は信号値を示し、図 1 2 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 1 2 A のグラフは、シワを有する原稿が搬送された場合の第 1 メイン絶対値信号 1 2 0 1 と、第 1 メイン絶対値信号 1 2 0 1 から生成された第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 の例を表す（図 8 のステップ S 3 0 2、S 3 0 3 参照）。図 1 2 B のグラフは、シワを有する原稿が搬送された場合のサブ絶対値信号 1 2 1 1 と、サブ絶対値信号 1 2 1 1 から生成されたサブ外形信号 1 2 1 2 の例を表す（図 8 のステップ S 3 0 2、S 3 0 3 参照）。図 1 2 C のグラフは、第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 と、サブ外形信号 1 2 1 2 から生成された第 1 差分信号 1 2 2 1 の例を表す（図 8 のステップ S 3 0 4 参照）。図 1 2 D のグラフは、第 1 差分信号 1 2 2 1 について算出された第 1 カウンタ値 1 2 3 1 の例を表す（図 8 のステップ S 3 0 5 参照）。

20

【 0 0 9 6 】

図 1 2 A 及び図 1 2 B に示すように、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b が集音した音に基づく第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 と比較して、第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が集音した音に基づくサブ外形信号 1 2 1 2 はある程度の大きさを有している。図 1 2 C に示すように、第 1 差分信号 1 2 2 1 の信号値は、頻繁には第 1 の閾値 $T_h 1$ 以上となっていない。したがって、図 1 2 D に示すように、第 1 カウンタ値 1 2 3 1 は第 2 の閾値 $T_h 2$ 以上とならず、シワを有する原稿が搬送された場合、音ジャムが発生したと判定されることがない。

30

【 0 0 9 7 】

第 1 差分信号 1 2 2 1 は、第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 からサブ外形信号 1 2 1 2 を減じることによって生成されているので、原稿のシワにより発生する音の成分を略除去した信号となる。同様に、第 2 差分信号は、第 2 メイン外形信号からサブ外形信号を減じることによって生成されているので、原稿のシワにより発生する音の成分を略除去した信号となる。ここで、「原稿のシワにより発生する音の成分」とは、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b 又は第 3 マイクロフォン 1 1 3 c が集音した音に基づく各信号の信号値のうち、シワを有する原稿が給紙ローラ 1 1 1 とリタードローラ 1 1 2 の間を通過する時に発生した音により高くなった部分のことを意味する。「原稿のシワにより発生する音の成分を略除去した信号」とは、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b 又は第 3 マイクロフォン 1 1 3 c が集音した音に基づく各信号から原稿のシワにより発生する音による影響を低減させた信号を意味する。音ジャム判定部 1 5 3 は、「原稿のシワにより発生する音の成分を略除去した」差分信号に基づいてジャムの発生の有無を判定しているため、原稿のシワにより発生する音によってジャム判定の誤りを抑制できる。

40

【 0 0 9 8 】

図 1 3 は、図 1 2 A の第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 について算出されたカウンタ値 1 3 0 1 を示すグラフである。

50

【 0 0 9 9 】

図 1 3 の横軸は時間を示し、縦軸はカウンタ値を示す。図 1 3 においては、第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 について、第 1 の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第 1 の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させるようにカウンタ値 1 3 0 1 を算出している。図 1 3 に示すように、第 1 メイン外形信号 1 2 0 2 について算出されたカウンタ値 1 3 0 1 は時刻 T_1 において第 2 の閾値 T_{h2} 以上となっている。つまり、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b が集音した音及び第 3 マイクロフォン 1 1 3 c が集音した音のうちの何れか一方のみに基づいて、ジャムの発生の有無を判定すると、原稿のシワにより発生する音によってジャムの発生の判定を誤る可能性がある。

【 0 1 0 0 】

10

図 1 4 は、シワを有さない原稿が搬送されて図 9 に示したスキュージャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【 0 1 0 1 】

図 1 4 A、図 1 4 B、図 1 4 C 及び図 1 4 D の横軸は時間を示し、図 1 4 A、図 1 4 B 及び図 1 4 C の縦軸は信号値を示し、図 1 4 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 1 4 A のグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 1 4 0 1 と、第 1 メイン絶対値信号 1 4 0 1 から生成された第 1 メイン外形信号 1 4 0 2 の例を表す。図 1 4 B のグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合のサブ絶対値信号 1 4 1 1 と、サブ絶対値信号 1 4 1 1 から生成されたサブ外形信号 1 4 1 2 の例を表す。図 1 4 C のグラフは、第 1 メイン外形信号 1 4 0 2 と、サブ外形信号 1 4 1 2 から生成された第 1 差分信号 1 4 2 1 の例を表す。図 1 4 D のグラフは、第 1 差分信号 1 4 2 1 について算出された第 1 カウンタ値 1 4 3 1 の例を表す。

20

【 0 1 0 2 】

図 9 に示したスキュージャムが発生すると、位置 L_1 の近くの第 2 マイクロフォン 1 1 3 b ではスキュージャムにより発生した音が良好に集音されるが、位置 L_1 から離れた第 1 マイクロフォン 1 1 3 a では第 2 マイクロフォン 1 1 3 b ほど大きな音では集音されない。

【 0 1 0 3 】

したがって、図 1 4 A 及び図 1 4 B に示すように、第 2 マイクロフォン 1 1 3 b が集音した音に基づく第 1 メイン外形信号 1 4 0 2 は、第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が集音した音に基づくサブ外形信号 1 4 1 2 より全体的に大きい値を取っている。図 1 4 C に示すように、第 1 差分外形信号 1 4 2 1 の信号値は、時刻 T_2 で第 1 の閾値 T_{h1} 以上となり、その後、頻繁に第 1 の閾値 T_{h1} 以上となる。図 1 4 D に示すように、第 1 カウンタ値 1 4 3 1 は時刻 T_2 から増大し、その後、増減を繰り返しながら時刻 T_3 で第 2 の閾値 T_{h2} 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

30

【 0 1 0 4 】

図 1 5 は、シワを有さない原稿が搬送されて図 1 0 に示したステイブルジャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【 0 1 0 5 】

40

図 1 5 A、図 1 5 B、図 1 5 C 及び図 1 5 D の横軸は時間を示し、図 1 5 A、図 1 5 B 及び図 1 5 C の縦軸は信号値を示し、図 1 5 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 1 5 A のグラフは、ステイブルジャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 1 5 0 1 と、第 1 メイン絶対値信号 1 5 0 1 から生成された第 1 メイン外形信号 1 5 0 2 の例を表す。図 1 5 B のグラフは、ステイブルジャムが発生した場合のサブ絶対値信号 1 5 1 1 と、サブ絶対値信号 1 5 1 1 から生成されたサブ外形信号 1 5 1 2 の例を表す。図 1 5 C のグラフは、第 1 メイン外形信号 1 5 0 2 と、サブ外形信号 1 5 1 2 から生成された第 1 差分信号 1 5 2 1 の例を表す。図 1 5 D のグラフは、第 1 差分信号 1 5 2 1 について算出された第 1 カウンタ値 1 5 3 1 の例を表す。

【 0 1 0 6 】

50

図 10 に示したステイブルジャムが発生すると、位置 L2 の近くの第 3 マイクロフォン 113c 及び位置 L3 の近くの第 2 マイクロフォン 113b では、ステイブルジャムにより発生した音が良好に集音される。一方、位置 L2 及び位置 L3 の両方から離れた第 1 マイクロフォン 113a では、ステイブルジャムにより発生した音は、第 2 マイクロフォン 113b 及び第 3 マイクロフォン 113c ほど大きな音で集音されない。

【0107】

したがって、図 15A 及び図 15B に示すように、第 2 マイクロフォン 113b が集音した音に基づく第 1 メイン外形信号 1502 は、第 1 マイクロフォン 113a が集音した音に基づくサブ外形信号 1512 より全体的に大きい値を取っている。図 15C に示すように、第 1 差分信号 1521 の信号値は、頻繁に第 1 の閾値 T_{h1} 以上となっている。図 15D に示すように、第 1 カウンタ値 1531 は時刻 T4 で第 2 の閾値 T_{h2} 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

10

【0108】

なお、二つ折りにされた原稿が搬送される場合、その二つ折りにされた部分がステイブルで綴じられた部分と同様に働いてジャムが発生し、原稿の搬送路の両端において大きな音が発生する。そのため、原稿搬送装置 100 は、二つ折りにされた原稿が搬送されてジャムが発生した場合も、ステイブルジャムが発生した場合と同様に、音ジャムが発生したと判定することができる。

【0109】

図 16 は、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

20

【0110】

図 16A、図 16B、図 16C 及び図 16D の横軸は時間を示し、図 16A、図 16B 及び図 16C の縦軸は信号値を示し、図 16D の縦軸はカウンタ値を示す。図 16A のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 1601 と、第 1 メイン絶対値信号 1601 から生成された第 1 メイン外形信号 1602 の例を表す。図 16B のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合のサブ絶対値信号 1611 と、サブ絶対値信号 1611 から生成されたサブ外形信号 1612 の例を表す。図 16C のグラフは、第 1 メイン外形信号 1602 と、サブ外形信号 1612 から生成された第 1 差分信号 1621 の例を表す。図 16D のグラフは、第 1 差分信号 1621 について算出された第 1 カウンタ値 1631 の例を表す。

30

【0111】

図 16C に示すように、第 1 差分信号 1621 は、原稿のシワにより発生する音が略除かれているため、図 16A の第 1 メイン外形信号 1602 より小さくなっている。しかし、スキュージャムにより発生する音が十分に大きいため、図 16D に示すように、カウンタ値 1631 は時刻 T5 において第 2 の閾値 T_{h2} 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

【0112】

図 17 は、シワを有する原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

40

【0113】

図 17A、図 17B、図 17C 及び図 17D の横軸は時間を示し、図 17A、図 17B 及び図 17C の縦軸は信号値を示し、図 17D の縦軸はカウンタ値を示す。図 17A のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 1701 と、第 1 メイン絶対値信号 1701 から生成された第 1 メイン外形信号 1702 の例を表す。図 17B のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合のサブ絶対値信号 1711 と、サブ絶対値信号 1711 から生成されたサブ外形信号 1712 の例を表す。図 17C のグラフは、第 1 メイン外形信号 1702 と、サブ外形信号 1712 から生成された第 1 差分信号 1721 の例を表す。図 17D のグラフは、第 1 差分信号 1721 について算出された第 1 カウンタ値 1731 の例を表す。

50

【0114】

図17Cに示すように、第1差分信号1721は、原稿のシワにより発生する音が略除去されているため、図17Aの第1メイン外形信号1702より小さくなっている。しかし、ステイプルジャムにより発生する音が十分に大きいため、図17Dに示すように、カウンタ値1731は時刻T6において第2の閾値Th2以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

【0115】

以上のように、音ジャム判定部153は、シワを有する原稿が搬送されてもスキュージャム及びステイプルジャムが発生していない場合は、音ジャムが発生したと判定しない。一方、音ジャム判定部153は、スキュージャム又はステイプルジャムが発生した場合は、その原稿がシワを有するか否かにかかわらず、音ジャムが発生したと判定することができる。

10

【0116】

なお、第2マイクロフォン113b及び第3マイクロフォン113cのうちの何れか一方を省略し、第1メイン原信号及び第2メイン原信号のうちの何れか一方について、音ジャム判定を省略してもよい。上述したように、ステイプルジャムが発生する場合、原稿の搬送路の両端において大きな音が発生するため、この場合でも、ステイプルジャムについては精度良く検出することができる。

【0117】

図18は、位置ジャム判定処理の動作の例を示すフローチャートである。

20

【0118】

図18に示す動作のフローは、図8に示すフローチャートのステップS202において実行される。

【0119】

最初に、位置ジャム判定部154は、第2原稿検出部114で原稿の先端が検出されるまで待機する(ステップS401)。位置ジャム判定部154は、第2原稿検出部114からの第2原稿検出信号の値が、原稿が存在しない状態を表す値から存在する状態を表す値に変化すると、第2原稿検出部114の位置、すなわち給紙ローラ111及びリタードローラ112の下流、かつ第1搬送ローラ116及び第1従動ローラ117の上流において原稿の先端が検出されたと判定する。

30

【0120】

次に、第2原稿検出部114で原稿の先端が検出されると、位置ジャム判定部154は、計時を開始する(ステップS402)。

【0121】

次に、位置ジャム判定部154は、第3原稿検出部118で原稿の先端が検出されたか否かを判定する(ステップS403)。位置ジャム判定部154は、第3原稿検出部118からの第3原稿検出信号の値が、原稿が存在しない状態を表す値から存在する状態を表す値に変化すると、第3原稿検出部118の位置、すなわち第1搬送ローラ116及び第1従動ローラ117の下流、かつ撮像部119の上流において原稿の先端が検出されたと判定する。

40

【0122】

第3原稿検出部118で原稿の先端が検出されると、位置ジャム判定部154は、位置ジャムは発生していないと判定し(ステップS404)、一連のステップを終了する。

【0123】

一方、第3原稿検出部118で原稿の先端が検出されていないと、位置ジャム判定部154は、計時を開始してから所定時間(例えば1秒間)が経過したか否かを判定する(ステップS405)。所定時間が経過していなければ、位置ジャム判定部154は、ステップS403へ処理を戻し、再度、第3原稿検出部118で原稿の先端が検出されたか否かを判定する。一方、所定時間が経過した場合、位置ジャム判定部154は、位置ジャムが発生したと判定し(ステップS406)、一連のステップを終了する。なお、原稿搬送装

50

置 1 0 0 において位置ジャム判定処理が必要でない場合には、省略してもよい。

【 0 1 2 4 】

なお、中央処理部 1 5 0 は、第 3 原稿検出部 1 1 8 からの第 3 原稿検出信号により、第 1 搬送ローラ 1 1 6 と第 1 従動ローラ 1 1 7 の下流において原稿の先端を検出すると、次の原稿が送り込まれないように、一端駆動部 1 4 5 を制御して給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 の回転を停止させる。その後、中央処理部 1 5 0 は、第 2 原稿検出部 1 1 4 からの第 2 原稿検出信号により、給紙ローラ 1 1 1 とリタードローラ 1 1 2 の下流において原稿の後端を検出すると、再度駆動部 1 4 5 を制御して給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 を回転させて、次の原稿を搬送させる。これにより、中央処理部 1 5 0 は、複数の原稿が搬送路内で重なることを防止している。そのため、位置ジャム判定部 1 5 4 は、中央処理部 1 5 0 が給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 を回転させるように駆動部 1 4 5 を制御した時点で計時を開始し、所定時間以内に第 3 原稿検出部 1 1 8 で原稿の先端が検出されなかった場合に位置ジャムが発生したと判定してもよい。

10

【 0 1 2 5 】

図 1 9 は、重送判定処理の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 1 2 6 】

図 1 9 に示す動作のフローは、図 8 に示すフローチャートのステップ S 2 0 3 において実行される。

【 0 1 2 7 】

最初に、重送判定部 1 5 5 は、超音波センサ 1 1 5 から超音波信号を取得する（ステップ S 5 0 1 ）。

20

【 0 1 2 8 】

次に、重送判定部 1 5 5 は、取得した超音波信号の信号値が、重送判定閾値未満であるか否かを判定する（ステップ S 5 0 2 ）。

【 0 1 2 9 】

図 2 0 は、超音波信号の特性について説明するための図である。

【 0 1 3 0 】

図 2 0 のグラフ 2 0 0 0 において、実線 2 0 0 1 は単数の原稿が搬送されている場合の超音波信号の特性を示し、点線 2 0 0 2 は原稿の重送が発生している場合の超音波信号の特性を示す。グラフ 2 0 0 0 の横軸は時間を示し、縦軸は超音波信号の信号値を示す。重送が発生していることにより、区間 2 0 0 3 において点線 2 0 0 2 の超音波信号の信号値が低下している。そのため、超音波信号の信号値が重送判定閾値 $T_h A$ 未満であるか否かにより原稿の重送が発生したか否かを判定することができる。

30

【 0 1 3 1 】

重送判定部 1 5 5 は、超音波信号の信号値が重送判定閾値未満である場合、原稿の重送が発生したと判定し（ステップ S 5 0 3 ）、一方、超音波信号の信号値が重送判定閾値以上である場合、原稿の重送は発生していないと判定し（ステップ S 5 0 4 ）、一連のステップを終了する。なお、原稿搬送装置において重送判定処理が必要でない場合には、省略してもよい。

【 0 1 3 2 】

40

以上詳述したように、原稿搬送装置 1 0 0 は、図 6 、図 7 及び図 9 に示したフローチャートに従って動作することによって、給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 の近傍に設けられた第 1 マイクロフォン 1 1 3 a が集音した音から生成したサブ原信号に基づいて、原稿の搬送に伴って発生する音、特に原稿のシワにより発生する音を略除去できるようになった。したがって、原稿搬送装置 1 0 0 は、原稿の搬送に伴って発生する音によって、音によるジャムの発生の判定を誤ることを抑制することが可能となった。

【 0 1 3 3 】

図 2 1 は、音ジャム判定処理の動作の他の例を示すフローチャートである。

【 0 1 3 4 】

このフローチャートは、原稿搬送装置 1 0 0 において、前述した図 9 に示すフローチャ

50

ートの代りに実行することが可能である。図 2 1 に示すフローチャートでは、図 9 に示すフローチャートと異なり、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 差分信号及び第 2 差分信号に基づいて音ジャム判定を行うことに代えて、第 1 メイン原信号及び第 2 メイン原信号に基づいて音ジャム判定を行う。そして、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ原信号に基づいて原稿がシワを有するか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合にジャムの判定方法を変更する。

【 0 1 3 5 】

最初に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 音信号出力部 1 4 1 a からサブ原信号を取得する（ステップ S 7 0 1 ）。

【 0 1 3 6 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ原信号について絶対値を取ったサブ絶対値信号を生成する（ステップ S 7 0 2 ）。

【 0 1 3 7 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ絶対値信号の外形を抽出したサブ外形信号を生成する（ステップ S 7 0 3 ）。

【 0 1 3 8 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、サブ外形信号について、第 1 の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第 1 の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させる第 3 カウンタ値を算出する（ステップ S 7 0 4 ）。

【 0 1 3 9 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 3 カウンタ値が第 3 の閾値 T_{h3} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 7 0 5 ）。音ジャム判定部 1 5 3 は、第 3 カウンタ値が第 3 の閾値 T_{h3} 以上であれば、搬送された原稿がシワを有すると判定し（ステップ S 7 0 6 ）、第 4 の閾値 T_{h4} 及び第 5 の閾値 T_{h5} を通常値より大きい所定の値に変更する（ステップ S 7 0 7 ）。第 4 の閾値 T_{h4} 及び第 5 の閾値 T_{h5} の詳細については後述する。一方、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 3 カウンタ値が第 3 の閾値 T_{h3} 未満であれば搬送された原稿がシワを有しないと判定する（ステップ S 7 0 8 ）。

【 0 1 4 0 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 2 音信号出力部 1 4 1 b から第 1 メイン原信号を取得し、第 3 音信号出力部 1 4 1 c から第 2 メイン原信号を取得する（ステップ S 7 0 9 ）。

【 0 1 4 1 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 メイン原信号について絶対値を取った第 1 メイン絶対値信号、及び、第 2 メイン原信号について絶対値を取った第 2 メイン絶対値信号を生成する（ステップ S 7 1 0 ）。

【 0 1 4 2 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 メイン絶対値信号の外形を抽出した第 1 メイン外形信号、及び、第 2 メイン絶対値信号の外形を抽出した第 2 メイン外形信号を生成する（ステップ S 7 1 1 ）。

【 0 1 4 3 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 1 メイン外形信号について、第 1 の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第 1 の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させる第 4 カウンタ値を算出する。同様に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 2 メイン外形信号について、第 1 の閾値 T_{h1} 以上である場合に増大させ、第 1 の閾値 T_{h1} 未満である場合に減少させる第 5 カウンタ値を算出する（ステップ S 7 1 2 ）。

【 0 1 4 4 】

次に、音ジャム判定部 1 5 3 は、第 4 カウンタ値及び第 5 カウンタ値のうちの少なくとも一方が第 4 の閾値 T_{h4} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 7 1 3 ）。音ジャム判定部 1 5 3 は、第 4 カウンタ値及び第 5 カウンタ値のうちの少なくとも一方が第 4 の閾値 T_{h4} 以上であれば音ジャムが発生したと判定する（ステップ S 7 1 4 ）。一方、音ジ

10

20

30

40

50

ヤム判定部 153 は、第 4 カウンタ値及び第 5 カウンタ値の両方が第 4 の閾値 Th_4 未満であれば音ジャムは発生していないと判定し（ステップ S 715）、一連のステップを終了する。

【0145】

なお、音ジャム判定部 153 は、ステップ S 707 において第 4 の閾値 Th_4 及び第 5 の閾値 Th_5 を通常の値より大きい所定の値に変更する代わりに、第 4 カウンタ値及び第 5 カウンタ値をインクリメントするかデクリメントするかを判定するための第 1 の閾値 Th_1 を通常の値より大きい所定の値に変更してもよい。

【0146】

図 22 は、シワを有する原稿が搬送され、且つジャムが発生していない場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

10

【0147】

図 22 A、図 22 B、図 22 C 及び図 22 D の横軸は時間を示し、図 22 A 及び図 22 C の縦軸は信号値を示し、図 22 B 及び図 22 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 22 A のグラフは、シワを有する原稿が搬送され、且つジャムが発生していない場合のサブ絶対値信号 2201 と、サブ絶対値信号 2201 から生成されたサブ外形信号 2202 の例を表す（図 21 のステップ S 702、S 703 参照）。図 22 B のグラフは、サブ外形信号 2202 について算出された第 3 カウンタ値 2211 の例を表す（図 21 のステップ S 704 参照）。図 22 C のグラフは、シワを有する原稿が搬送され、且つジャムが発生していない場合の第 1 メイン絶対値信号 2221 と、第 1 メイン絶対値信号 2221 から生成された第 1 メイン外形信号 2222 の例を表す（図 21 のステップ S 710、S 711 参照）。図 22 D のグラフは、第 1 メイン外形信号 2222 について算出された第 4 カウンタ値 2231 の例を表す（図 21 のステップ S 712 参照）。

20

【0148】

図 22 A に示すように、シワを有する原稿によって給紙ローラ 111 及びリタードローラ 112 で発生する音により、サブ外形信号 2202 の信号値は、頻繁に第 1 の閾値 Th_1 以上となっている。図 22 B に示すように、第 3 カウンタ値は時刻 T7 で第 3 の閾値 Th_3 以上となり、原稿がシワを有すると判定される。したがって、この場合、時刻 T7 において第 4 の閾値 Th_4 は変更される。

【0149】

30

一方、図 22 C に示すように、シワを有する原稿によって給紙ローラ 111 及びリタードローラ 112 で発生する音により、第 1 メイン外形信号 2222 の信号値も、頻繁に第 1 の閾値 Th_1 以上となっている。しかし、図 22 D に示すように、時刻 T7 で第 4 の閾値 Th_4 が大きい値に変更されるので、第 4 カウンタ値は第 4 の閾値 Th_4 以上とならず、シワを有する原稿が搬送された場合、音ジャムが発生したと判定されることがない。

【0150】

図 23 は、シワを有さない原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【0151】

40

図 23 A、図 23 B、図 23 C 及び図 23 D の横軸は時間を示し、図 23 A 及び図 23 C の縦軸は信号値を示し、図 23 B 及び図 23 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 23 A のグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合のサブ絶対値信号 2301 と、サブ絶対値信号 2301 から生成されたサブ外形信号 2302 の例を表す。図 23 B のグラフは、サブ外形信号 2302 について算出された第 3 カウンタ値 2311 の例を表す。図 23 C のグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 2321 と、第 1 メイン絶対値信号 2321 から生成された第 1 メイン外形信号 2322 の例を表す。図 23 D のグラフは、第 1 メイン外形信号 2322 について算出された第 4 カウンタ値 2331 の例を表す。

【0152】

図 23 A に示すように、搬送される原稿はシワを有していないため、サブ外形信号 23

50

02の信号値は、頻繁には第1の閾値 T_h1 以上となっていない。図23Bに示すように、第3カウンタ値2311は第3の閾値 T_h3 以上とならず、原稿がシワを有しないと判定される。したがって、この場合、第4の閾値 T_h4 は変更されない。

【0153】

一方、図23Cに示すように、スキュージャムによって発生する音により、第1メイン絶対値信号2321の信号値は、頻繁に第1の閾値 T_h1 以上となっている。したがって、図23Dに示すように、第4カウンタ値2331は時刻 T_8 で第4の閾値 T_h4 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

【0154】

図24は、シワを有さない原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【0155】

図24A、図24B、図24C及び図24Dの横軸は時間を示し、図24A及び図24Cの縦軸は信号値を示し、図24B及び図24Dの縦軸はカウンタ値を示す。図24Aのグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合のサブ絶対値信号2401と、サブ絶対値信号2401から生成されたサブ外形信号2402の例を表す。図24Bのグラフは、サブ外形信号2402について算出された第3カウンタ値2411の例を表す。図24Cのグラフは、シワを有さない原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合の第1メイン絶対値信号2421と、第1メイン絶対値信号2421から生成された第1メイン外形信号2422の例を表す。図24Dのグラフは、第1メイン外形信号2422について算出された第4カウンタ値2431の例を表す。

【0156】

図24Aに示すように、搬送される原稿はシワを有していないため、サブ外形信号2402の信号値は、頻繁には第1の閾値 T_h1 以上となっていない。図24Bに示すように、第3カウンタ値2411は第3の閾値 T_h3 以上とならず、原稿がシワを有しないと判定される。したがって、この場合、第4の閾値 T_h4 は変更されない。

【0157】

一方、図24Cに示すように、ステイブルによって発生する音により、第1メイン外形信号2422の信号値は、頻繁に第1の閾値 T_h1 以上となっている。したがって、図24Dに示すように、第4カウンタ値2431は時刻 T_9 で第4の閾値 T_h4 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。

【0158】

図25は、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

【0159】

図25A、図25B、図25C及び図25Dの横軸は時間を示し、図25A及び図25Cの縦軸は信号値を示し、図25B及び図25Dの縦軸はカウンタ値を示す。図25Aのグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合のサブ絶対値信号2501と、サブ絶対値信号2501から生成されたサブ外形信号2502の例を表す。図25Bのグラフは、サブ外形信号2502について算出された第3カウンタ値2511の例を表す。図25Cのグラフは、シワを有する原稿が搬送されてスキュージャムが発生した場合の第1メイン絶対値信号2521と、第1メイン絶対値信号2521から生成された第1メイン外形信号2522の例を表す。図25Dのグラフは、第1メイン外形信号2522について算出された第4カウンタ値2531の例を表す。

【0160】

図25Aに示すように、シワを有する原稿によって給紙ローラ111及びリタードローラ112で発生する音により、サブ外形信号2502の信号値は、頻繁に第1の閾値 T_h1 以上となっている。図25Bに示すように、第3カウンタ値2511は、時刻 T_{10} で第3の閾値 T_h3 以上となり、原稿がシワを有すると判定される。したがって、この場合、時刻 T_{10} において第4の閾値 T_h4 は変更される。

【 0 1 6 1 】

一方、図 2 5 C に示すように、スキュージャムによって発生する音により、第 1 メイン外形信号 2 5 2 2 の信号値は、頻繁に第 1 の閾値 $T_h 1$ 以上となっている。したがって、図 2 5 D に示すように、第 4 カウンタ値 2 5 3 1 は、第 4 の閾値 $T_h 4$ が変更される時刻 $T 1 0$ より前の時刻 $T 1 1$ において第 4 の閾値 $T_h 4$ 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。なお、第 4 カウンタ値 2 5 3 1 は、変更後の第 4 の閾値 $T_h 4$ より大きい値を取るため、第 4 の閾値 $T_h 4$ が変更される時刻 $T 1 0$ が時刻 $T 1 1$ より前であっても、音ジャムが発生したと判定される。

【 0 1 6 2 】

図 2 6 は、シワを有する原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合の音ジャム判定についての各信号の例を示すグラフである。

10

【 0 1 6 3 】

図 2 6 A、図 2 6 B、図 2 6 C 及び図 2 6 D の横軸は時間を示し、図 2 6 A 及び図 2 6 C の縦軸は信号値を示し、図 2 6 B 及び図 2 6 D の縦軸はカウンタ値を示す。図 2 6 A のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合のサブ絶対値信号 2 6 0 1 と、サブ絶対値信号 2 6 0 1 から生成されたサブ外形信号 2 6 0 2 の例を表す。図 2 6 B のグラフは、サブ外形信号 2 6 0 2 について算出された第 3 カウンタ値 2 6 1 1 の例を表す。図 2 6 C のグラフは、シワを有する原稿が搬送されてステイブルジャムが発生した場合の第 1 メイン絶対値信号 2 6 2 1 と、第 1 メイン絶対値信号 2 6 2 1 から生成された第 1 メイン外形信号 2 6 2 2 の例を表す。図 2 6 D のグラフは、第 1 メイン外形信号 2 6 2 2 について算出された第 4 カウンタ値 2 6 3 1 の例を表す。

20

【 0 1 6 4 】

図 2 6 A に示すように、シワを有する原稿によって給紙ローラ 1 1 1 及びリタードローラ 1 1 2 で発生する音により、サブ音信号から生成されるサブ外形信号 2 6 0 2 の信号値は、頻繁に第 1 の閾値 $T_h 1$ 以上となっている。図 2 6 B に示すように、第 3 カウンタ値 2 6 1 1 は、時刻 $T 1 2$ で第 3 の閾値 $T_h 3$ 以上となり、原稿がシワを有すると判定される。したがって、この場合、時刻 $T 1 2$ において第 4 の閾値 $T_h 4$ は変更される。

【 0 1 6 5 】

一方、図 2 6 C に示すように、スキュージャムによって発生する音により、第 1 メイン外形信号 2 6 2 2 の信号値は、頻繁に第 1 の閾値 $T_h 1$ 以上となっている。したがって、図 2 6 D に示すように、第 4 カウンタ値 2 6 3 1 は、第 4 の閾値 $T_h 4$ が変更される時刻 $T 1 2$ より前の時刻 $T 1 3$ において第 4 の閾値 $T_h 4$ 以上となり、音ジャムが発生したと判定される。なお、第 4 カウンタ値 2 6 3 1 は、変更後の第 4 の閾値 $T_h 4$ より大きい値を取るため、第 4 の閾値 $T_h 4$ が変更される時刻 $T 1 2$ が時刻 $T 1 3$ より前であっても、音ジャムが発生したと判定される。

30

【 0 1 6 6 】

以上のように、音ジャム判定部 1 5 3 は、シワを有する原稿が搬送されてもスキュージャム及びステイブルジャムが発生していない場合は、音ジャムが発生したと判定しない。一方、音ジャム判定部 1 5 3 は、スキュージャム又はステイブルジャムが発生した場合は、その原稿がシワを有するか否かにかかわらず、音ジャムが発生したと判定することができる。

40

【 0 1 6 7 】

以上詳述したように、原稿搬送装置 1 0 0 は、図 6、図 7 及び図 2 1 に示したフローチャートに従って動作することによって、サブ原信号に基づいて原稿がシワを有するか否かを判定し、原稿がシワを有すると判定した場合に音によるジャムの発生の判定に用いる閾値を変更できるようになった。そのため、原稿搬送装置 1 0 0 は、原稿の搬送に伴って発生する音によって、音によるジャムの発生の判定を誤ることを抑制することが可能となった。

【 0 1 6 8 】

図 2 7 は、他の原稿搬送装置 2 0 0 を上側筐体 1 0 2 を取り外した状態で上側から見た

50

図、すなわち図 2 の矢印 A 7 と反対方向に見た図である。

【 0 1 6 9 】

図 2 7 に示す原稿搬送装置 2 0 0 は、二つのサイドガイドのうち一方が固定されている片側基準で給紙を行うタイプの原稿搬送装置である。

【 0 1 7 0 】

原稿搬送装置 2 0 0 は、原稿台 2 0 3、サイドガイド 2 0 4 a、2 0 4 b、給紙ローラ 2 1 1 a、2 1 1 b、第 1 マイクロフォン 2 1 3 a、第 2 マイクロフォン 2 1 3 b、第 1 従動ローラ 2 1 7 a、2 1 7 b、2 1 7 c、2 1 7 d、撮像部 2 1 9 b、第 2 従動ローラ 2 2 1 a、2 2 1 b、2 2 1 c、2 2 1 d 及び排出台 2 0 5 等を有している。

【 0 1 7 1 】

原稿搬送装置 2 0 0 では、サイドガイド 2 0 4 a は固定され、サイドガイド 2 0 4 b のみが原稿の搬送方向に対して左右方向に移動可能であり、サイドガイド 2 0 4 b を原稿の幅に合わせて位置決めすることにより原稿の幅方向を規制することができる。

【 0 1 7 2 】

第 1 マイクロフォン 2 1 3 a は、給紙ローラ 2 1 1 a 及び 2 1 1 b の近傍に設けられる。第 2 マイクロフォン 2 1 3 b は、原稿の搬送路の、固定されたサイドガイド 2 0 4 a 側の一端に設けられる。

【 0 1 7 3 】

片側基準で給紙を行うタイプの原稿搬送装置 2 0 0 では、サイドガイド 2 0 4 a とサイドガイド 2 0 4 a 側の原稿の搬送路の側壁は近い位置に配置されるため、原稿がサイドガイド 2 0 4 a 側に向かって傾いて搬送されると、スキュージャムが発生しやすい。しかし、サイドガイド 2 0 4 b とサイドガイド 2 0 4 b 側の原稿の搬送路の側壁は離れて配置されるため、原稿がサイドガイド 2 0 4 b 側に向かって傾いて搬送されても、スキュージャムは発生しにくい。そのため、原稿搬送装置 2 0 0 では、原稿の搬送路のサイドガイド 2 0 4 b 側の一端にはマイクロフォンを設けなくても、スキュージャムについて精度良く検出することができる。

【 0 1 7 4 】

以上詳述したように、原稿搬送装置 2 0 0 では、原稿の搬送路の、固定されたサイドガイド 2 0 4 a 側の一端に第 2 マイクロフォン 2 1 3 b を設けているので、片側基準で給紙を行うタイプの原稿搬送装置においてスキュージャムを精度良く検出することが可能となった。

【 符号の説明 】

【 0 1 7 5 】

- 1 0 0、2 0 0 原稿搬送装置
- 1 1 0 第 1 原稿検出部
- 1 1 1、2 1 1 給紙ローラ
- 1 1 2 リタードローラ
- 1 1 4 第 2 原稿検出部
- 1 1 5 超音波センサ
- 1 1 8 第 3 原稿検出部
- 1 1 9、2 1 9 撮像部
- 1 4 1 a 第 1 音信号出力部
- 1 4 1 b 第 2 音信号出力部
- 1 4 1 c 第 3 音信号出力部
- 1 4 4 駆動部
- 1 4 5 インターフェース部
- 1 4 6 記憶部
- 1 5 0 中央処理部
- 1 5 1 制御部
- 1 5 2 画像生成部

10

20

30

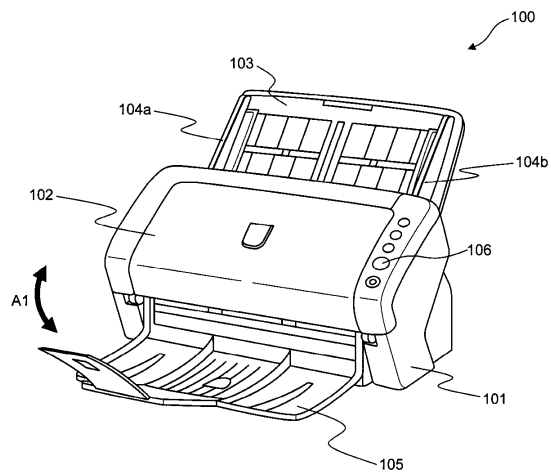
40

50

- 1 5 3 音ジャム判定部
- 1 5 4 位置ジャム判定部
- 1 5 5 重送判定部

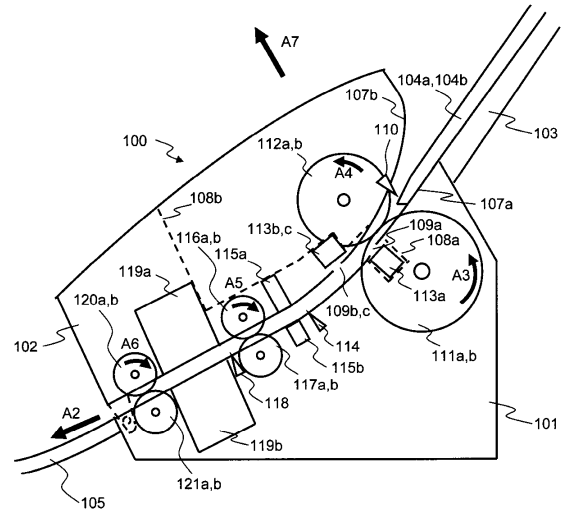
【図 1】

図1



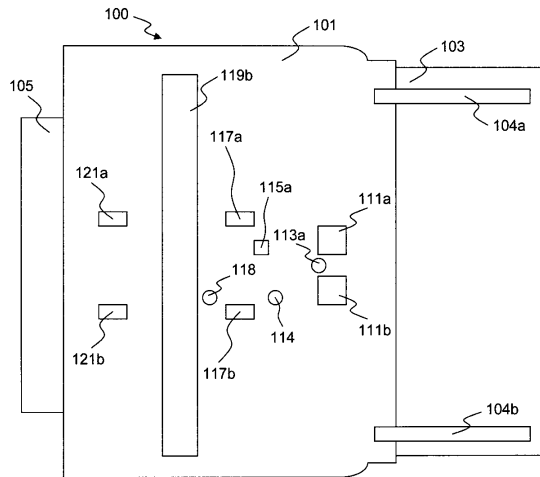
【図 2】

図2



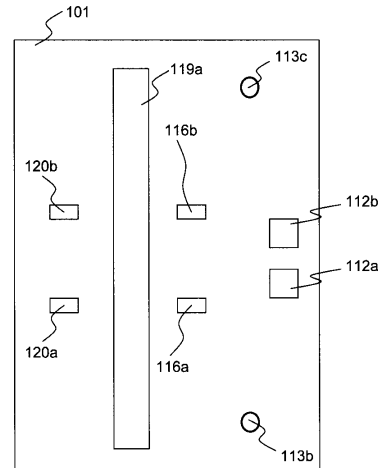
【図3】

図3



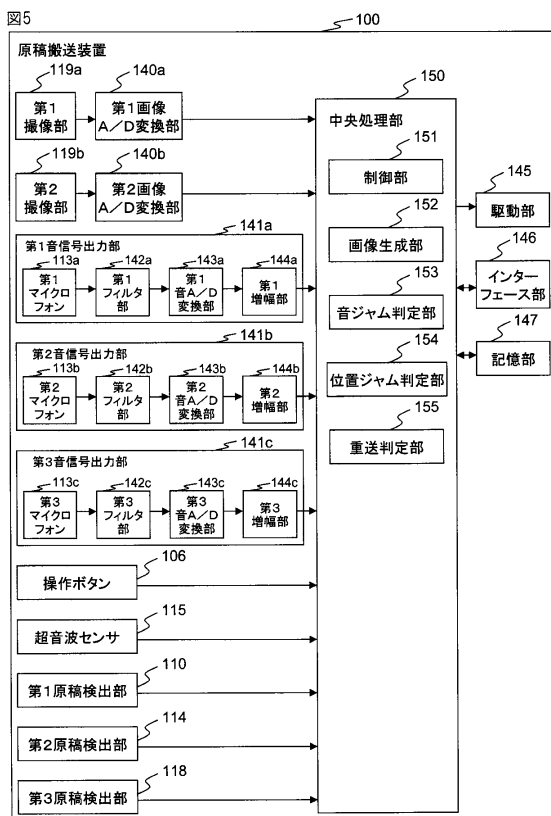
【図4】

図4



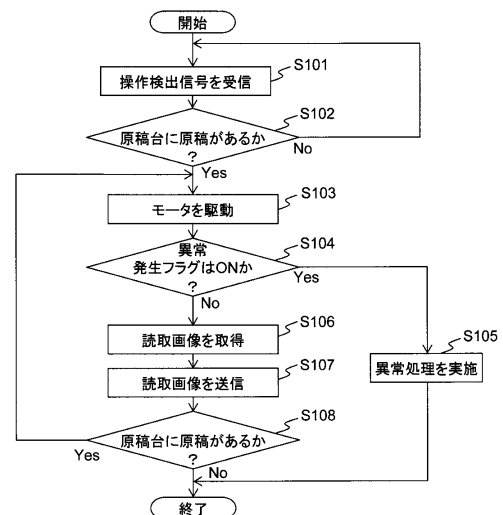
【図5】

図5

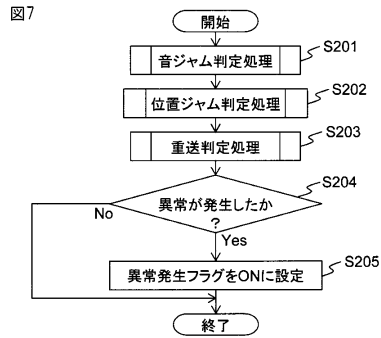


【図6】

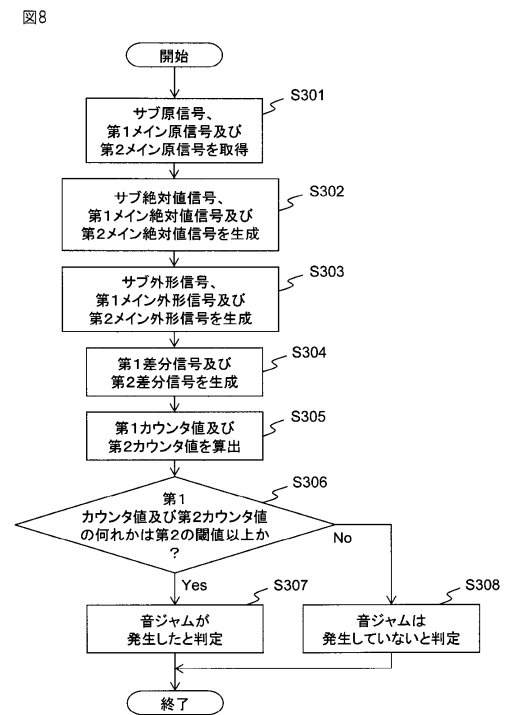
図6



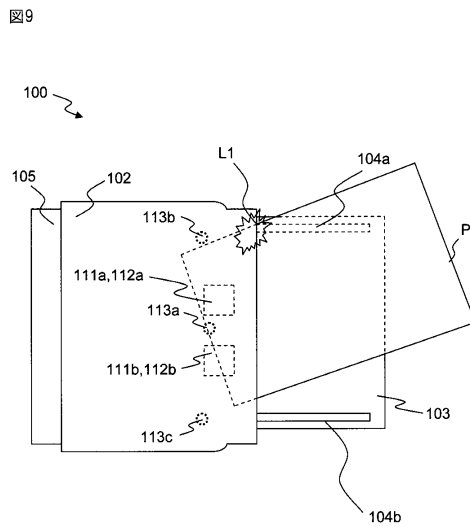
【 図 7 】



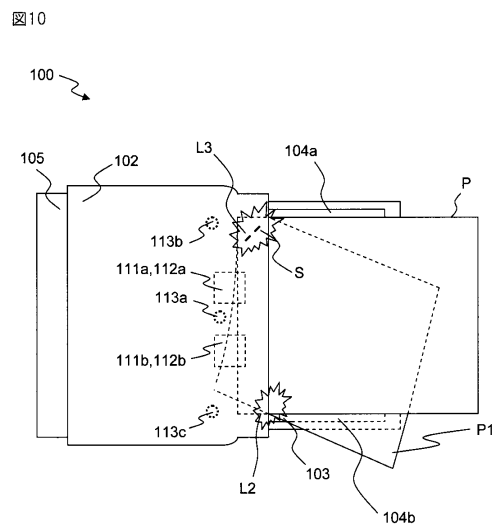
【 図 8 】



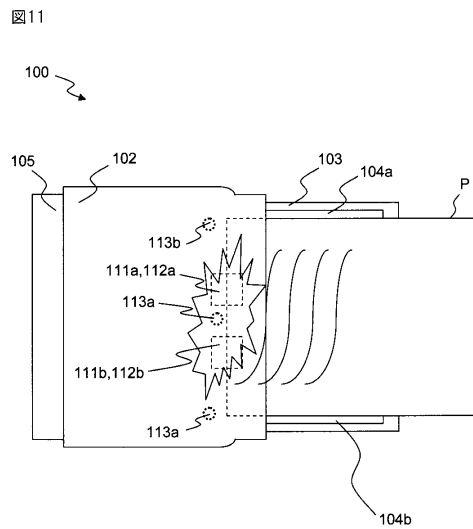
【圖 9】



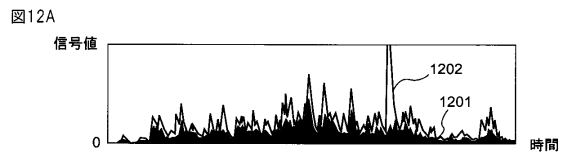
【 図 1 0 】



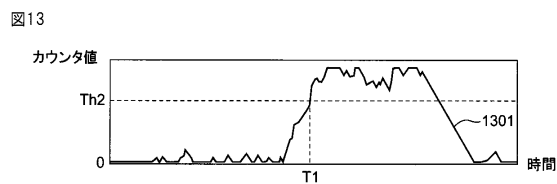
【図 1 1】



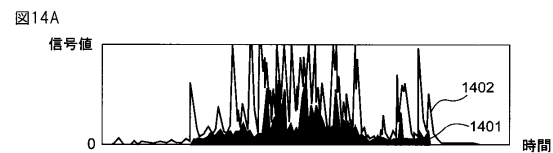
【図 1 2 A】



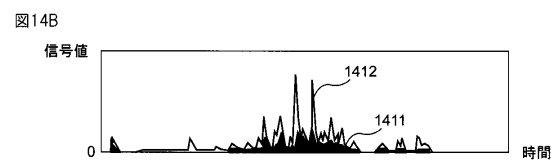
【図 1 3】



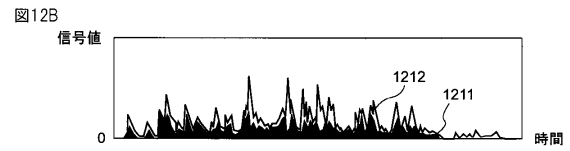
【図 1 4 A】



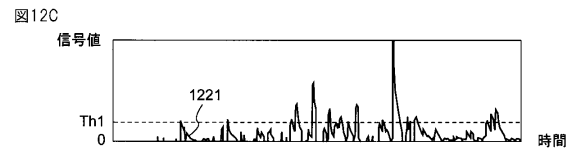
【図 1 4 B】



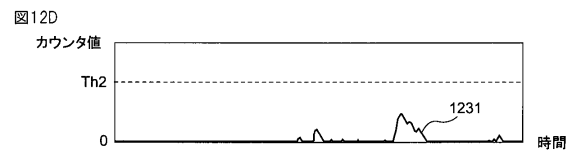
【図 1 2 B】



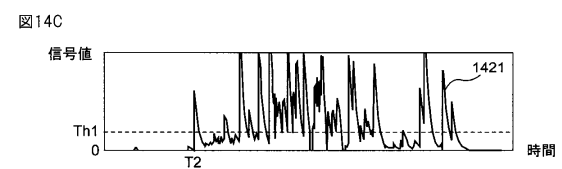
【図 1 2 C】



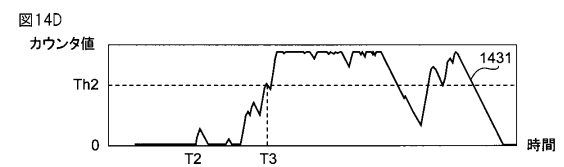
【図 1 2 D】



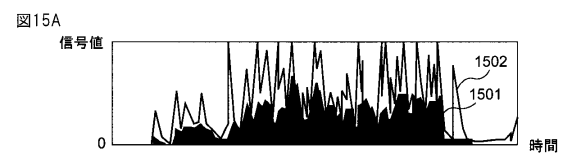
【図 1 4 C】



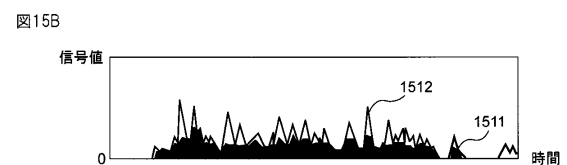
【図 1 4 D】



【図 1 5 A】

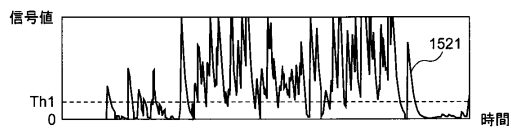


【図 1 5 B】



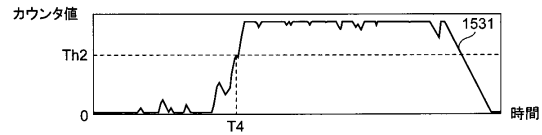
【図15C】

図15C



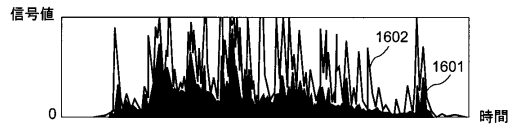
【図15D】

図15D



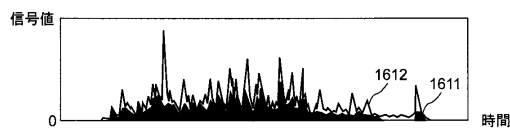
【図16A】

図16A



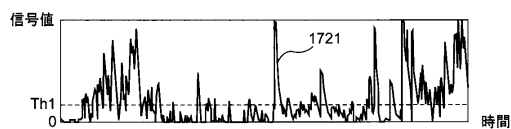
【図16B】

図16B



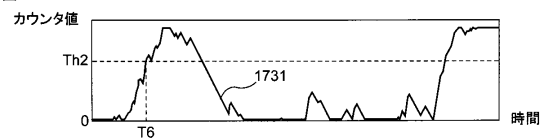
【図17C】

図17C



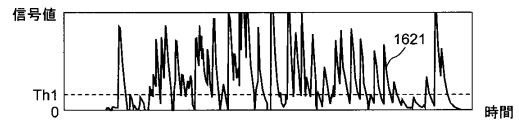
【図17D】

図17D



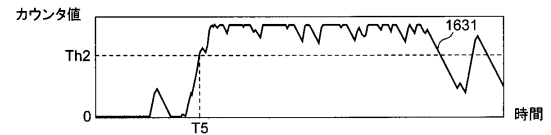
【図16C】

図16C



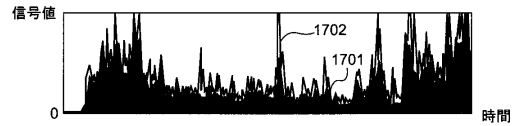
【図16D】

図16D



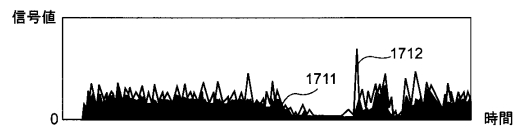
【図17A】

図17A



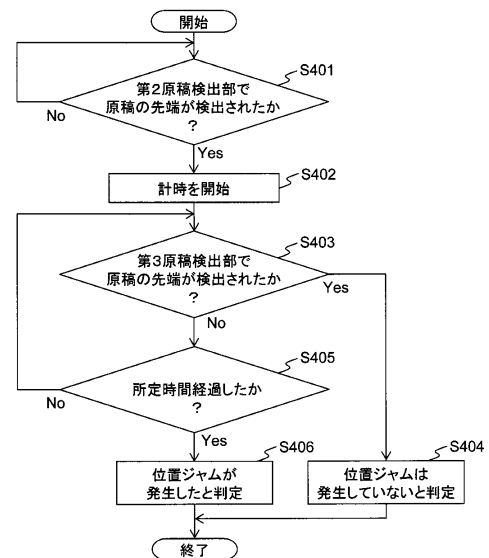
【図17B】

図17B



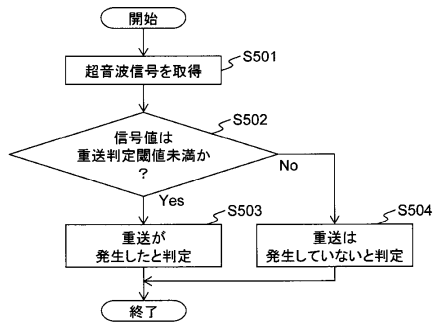
【図18】

図18



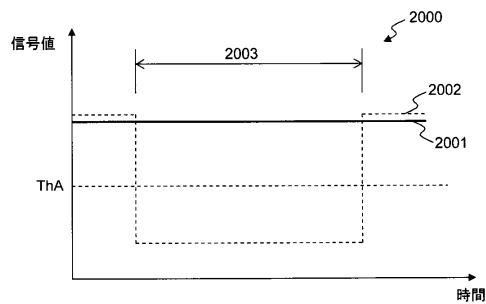
【図 19】

図19



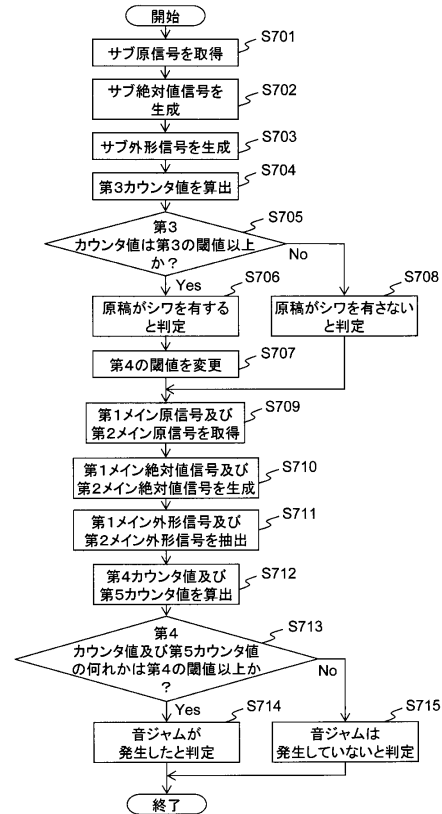
【図 20】

図20



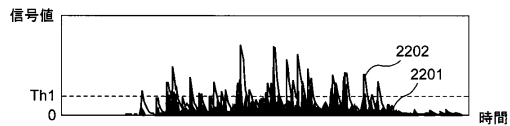
【図 21】

図21



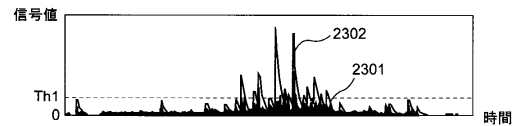
【図 22 A】

図22A



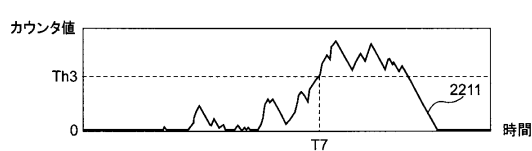
【図 23 A】

図23A



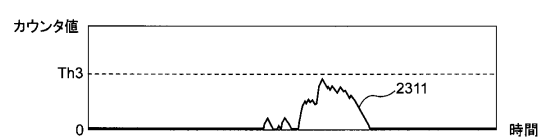
【図 22 B】

図22B



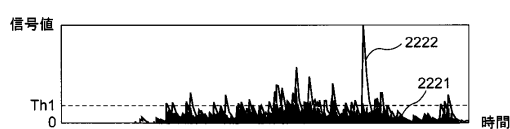
【図 23 B】

図23B



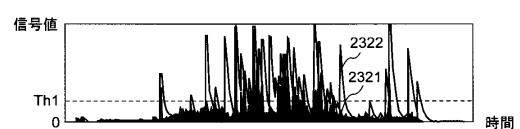
【図 22 C】

図22C



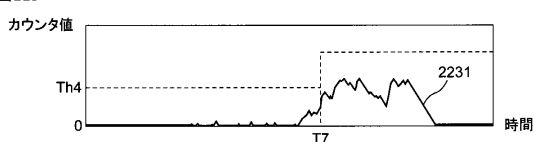
【図 23 C】

図23C



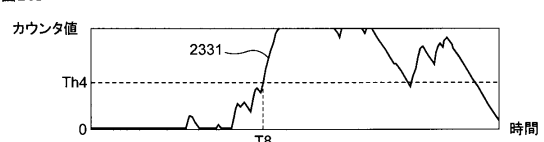
【図 22 D】

図22D

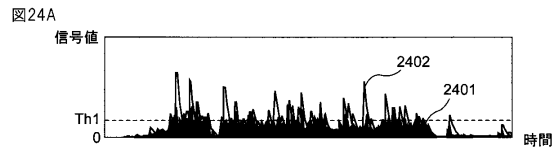


【図 23 D】

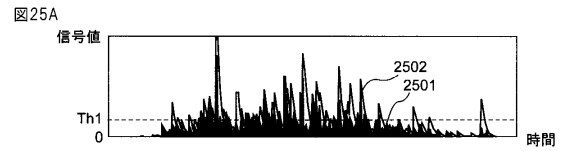
図23D



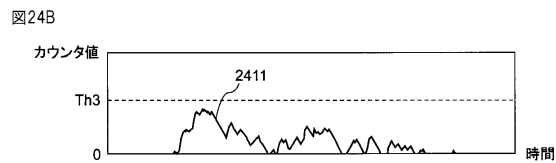
【図 24 A】



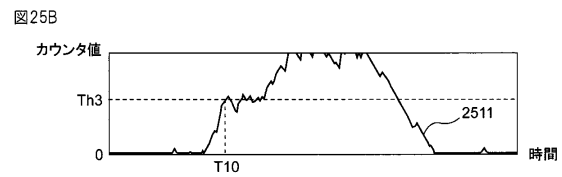
【図 25 A】



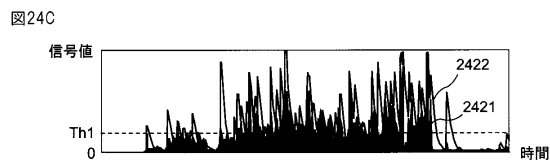
【図 24 B】



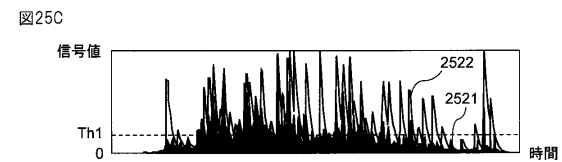
【図 25 B】



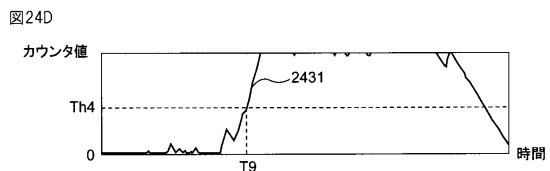
【図 24 C】



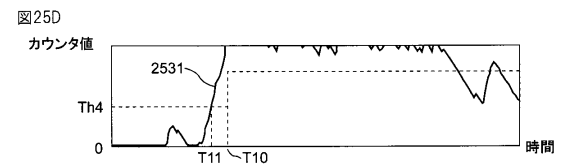
【図 25 C】



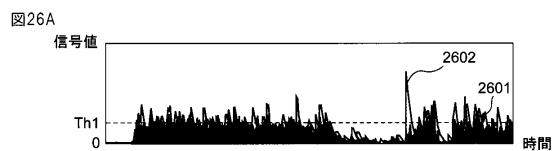
【図 24 D】



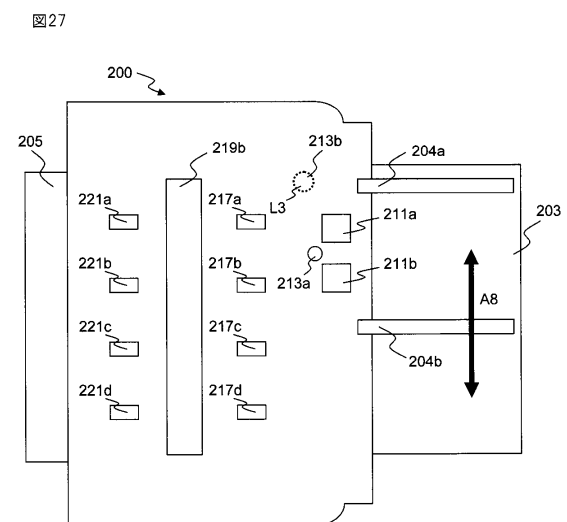
【図 25 D】



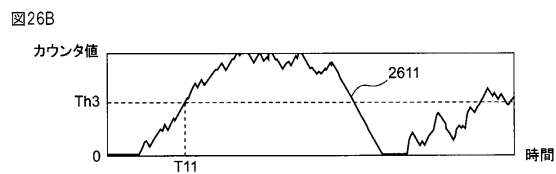
【図 26 A】



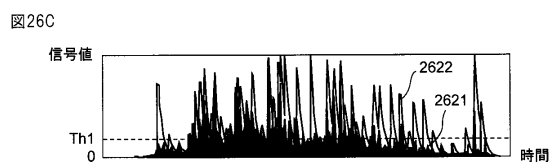
【図 27】



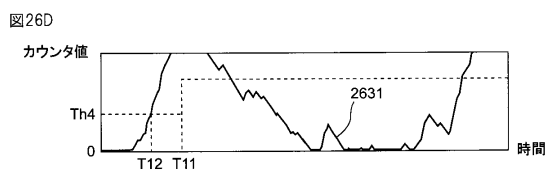
【図 26 B】



【図 26 C】



【図 26 D】



フロントページの続き

(72)発明者 本江 雅信
石川県かほく市宇野気ヌ98番地の2 株式会社P F U内

審査官 高 辻 将人

(56)参考文献 特開2012-131579(JP,A)
特開2001-302021(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0019841(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B65H 7/06
G03G 21/00