

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-155962
(P2020-155962A)

(43) 公開日 令和2年9月24日(2020.9.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
HO4N	1/387	(2006.01)	HO4N	1/387	800	5B047
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	400E	5B057
G06T	3/60	(2006.01)	G06T	3/60	715	5C076

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2019-53474 (P2019-53474)
(22) 出願日 平成31年3月20日 (2019.3.20)

(71) 出願人 000136136
株式会社P F U
石川県かほく市宇野気ヌ98番地の2
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100123582
弁理士 三橋 真二
(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 和田 智晃
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】 画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能な画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御プログラムを提供する。

【解決手段】 画像読取装置100は、媒体を挟持して搬送する複数の搬送機構112a, b、113a, b、114a, b、115a, b、118a, b、119a, bと、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部117a、117bと、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置を記憶する記憶部と、相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数に応じて入力画像を複数の領域に分割し、分割した各領域に、各領域に対応する搬送機構数が多いほど大きくなるように信頼度を設定する設定部と、少なくとも入力画像内の信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する処理部と、を有する。

【選択図】 図2

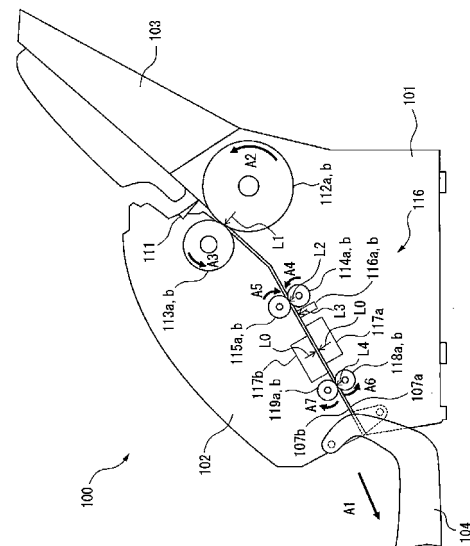


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、
媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、
前記撮像部の撮像位置に対する前記複数の搬送機構の相対位置を記憶する記憶部と、
前記相対位置に基づいて、前記入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて前記入力画像を複数の領域に分割し、分割した各領域に、各領域に対応する前記搬送機構数が多いほど大きくなるように信頼度を設定する設定部と、
少なくとも前記入力画像内の前記信頼度が閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像に対して画像処理を実行する処理部と、
を有することを特徴とする画像読取装置。

10

【請求項 2】

前記処理部は、少なくとも前記入力画像内の前記信頼度が前記閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像内の媒体の基準位置、基準方向又は基準面積を決定し、前記基準位置、前記基準方向又は前記基準面積に基づいて、前記画像処理を実行する、請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記処理部は、前記入力画像内の前記信頼度が前記閾値以上である領域のみに基づいて、前記基準位置、前記基準方向又は前記基準面積を決定する、請求項 2 に記載の画像読取装置。

20

【請求項 4】

前記処理部は、前記複数の領域の前記信頼度に基づいて、前記複数の領域のそれぞれに対応するパラメータを重み付けし、重み付けした前記パラメータに基づいて、前記基準位置、前記基準方向又は前記基準面積を決定する、請求項 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記処理部は、前記入力画像内の前記信頼度が前記閾値未満である領域に対して前記画像処理を実行する、請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記処理部は、前記入力画像全体に対して前記画像処理を実行する、請求項 1 に記載の画像読取装置。

30

【請求項 7】

前記処理部は、前記画像処理として、前記入力画像に含まれる媒体領域の傾き補正処理、前記媒体領域のクロップ処理、前記媒体領域内のコンテンツの回転処理、又は、白紙検出処理を実行する、請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 8】

媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、
媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、
前記撮像部の撮像位置に対する前記複数の搬送機構の相対位置に基づいて、前記入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて分割された前記入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、前記搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像に対して画像処理を実行する処理部と、
を有することを特徴とする画像読取装置。

40

【請求項 9】

画像読取装置と、情報処理装置とを有する画像処理システムであって、
前記画像読取装置が、
媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、
媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有し、
前記情報処理装置が、前記撮像部の撮像位置に対する前記複数の搬送機構の相対位置に基づいて、前記入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に

50

じて分割された前記入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、前記搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像に対して画像処理を実行する処理部を有する、

ことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 10】

媒体を挟持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有する画像読取装置の制御方法であって、

前記撮像部の撮像位置に対する前記複数の搬送機構の相対位置に基づいて、前記入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数に応じて分割された前記入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、前記搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像に対して画像処理を実行する、

ことを特徴とする制御方法。

【請求項 11】

媒体を挟持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有する画像読取装置の制御プログラムであって、

前記撮像部の撮像位置に対する前記複数の搬送機構の相対位置に基づいて、前記入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数に応じて分割された前記入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、前記搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、前記入力画像に対して画像処理を実行する、

ことを前記画像読取装置に実行させることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御プログラムに関し、特に、入力画像に対して画像処理を実行する画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

スキャナ等の画像読取装置では、媒体を搬送させて読み取る際に、媒体が傾いて搬送されるスキュー（斜行）が発生し、媒体を撮像した入力画像内で媒体領域が傾いてしまう場合がある。このような画像読取装置は、媒体が傾いて撮像された入力画像に対して、媒体領域の傾き補正処理、媒体のクロップ処理等の画像処理を実行する必要がある。

【0003】

搬送されながら画像を読み取られた基準原稿の読取画像データと予め記憶されている基準原稿の基準画像データとを比較した結果に基づいて、通常の前稿から読み取られた画像データの傾きを補正する画像読取装置が開示されている（特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-167093号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

画像読取装置では、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが望まれている。

【0006】

本発明の目的は、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能な画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御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】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明の一側面に係る画像読取装置は、媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置を記憶する記憶部と、相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて入力画像を複数の領域に分割し、分割した各領域に、各領域に対応する搬送機構数が多いほど大きくなるように信頼度を設定する設定部と、少なくとも入力画像内の信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する処理部と、を有する。

【0008】

本発明の他の側面に係る画像読取装置は、媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて分割された入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する処理部と、を有する。

10

【0009】

本発明の一側面に係る画像処理システムは、画像読取装置と、情報処理装置とを有する画像処理システムであって、画像読取装置が、媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有し、情報処理装置が、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて分割された入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する処理部を有する。

20

【0010】

また、本発明の一側面に係る制御方法は、媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有する画像読取装置の制御方法であって、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて分割された入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する。

【0011】

また、本発明の一側面に係る制御プログラムは、媒体を挾持して搬送する複数の搬送機構と、媒体を撮像した入力画像を生成する撮像部と、を有する画像読取装置の制御プログラムであって、撮像部の撮像位置に対する複数の搬送機構の相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挾持している搬送機構数に応じて分割された入力画像内の複数の領域の内、少なくとも、搬送機構数が多いほど大きい値を示す信頼度が閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行することを画像読取装置に実行させる。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、画像読取装置、画像処理システム、制御方法及び制御プログラムは、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に従った画像処理システム1の一例の構成図である。

【図2】画像読取装置100内部の搬送経路を説明するための図である。

【図3】給送ローラ112等の配置について説明するための模式図である。

【図4】画像読取装置100等の概略構成を示すブロック図である。

【図5】位置テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【図6】第1記憶装置140及び第1CPU150の概略構成を示す図である。

【図7】媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

50

- 【図 8 A】撮像装置 1 1 7 と媒体の位置関係について説明するための模式図である。
- 【図 8 B】撮像装置 1 1 7 と媒体の位置関係について説明するための模式図である。
- 【図 8 C】撮像装置 1 1 7 と媒体の位置関係について説明するための模式図である。
- 【図 8 D】撮像装置 1 1 7 と媒体の位置関係について説明するための模式図である。
- 【図 8 E】撮像装置 1 1 7 と媒体の位置関係について説明するための模式図である。
- 【図 9】入力画像 9 0 0 の一例を示す模式図である。
- 【図 1 0】画像処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 1 1】傾き補正処理について説明するための模式図である。
- 【図 1 2】他の画像処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 1 3】クロップ処理について説明するための模式図である。
- 【図 1 4】さらに他の画像処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 1 5】コンテンツの回転処理について説明するための模式図である。
- 【図 1 6】さらに他の画像処理の動作の例を示すフローチャートである。
- 【図 1 7】白紙検出処理について説明するための模式図である。
- 【図 1 8】さらに他の第 1 処理回路 3 6 0 の概略構成を示す図である。
- 【図 1 9】第 2 記憶装置 4 1 0 及び第 2 CPU 4 2 0 の概略構成を示す図である。
- 【図 2 0】さらに他の第 2 処理回路 4 3 0 の概略構成を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0 0 1 4】

以下、本発明の一側面に係る画像処理システ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。

20

【0 0 1 5】

図 1 は、実施形態に従った画像処理システム 1 の一例の構成図である。

【0 0 1 6】

画像処理システム 1 は、画像読取装置 1 0 0 及び情報処理装置 2 0 0 を備える。画像読取装置 1 0 0 は、イメージスキャナ等であり、原稿である媒体を搬送し、撮像する。媒体は、用紙、厚紙、カード、冊子又はパスポート等である。画像読取装置 1 0 0 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、画像読取装置 1 0 0 はプリンタ等でもよい。情報処理装置 2 0 0 は、パーソナルコンピュータ、多機能携帯端末、携帯電話等である。画像読取装置 1 0 0 及び情報処理装置 2 0 0 は、相互に接続されている。

30

【0 0 1 7】

画像読取装置 1 0 0 は、下側筐体 1 0 1、上側筐体 1 0 2、載置台 1 0 3、排出台 1 0 4、第 1 操作装置 1 0 5 及び第 1 表示装置 1 0 6 等を備える。

【0 0 1 8】

上側筐体 1 0 2 は、画像読取装置 1 0 0 の上面を覆う位置に配置され、媒体つまり時、画像読取装置 1 0 0 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 1 0 1 に係合している。載置台 1 0 3 は、搬送される媒体を載置可能に下側筐体 1 0 1 に係合している。排出台 1 0 4 は、排出された媒体を保持可能に下側筐体 1 0 1 に係合している。

40

【0 0 1 9】

第 1 操作装置 1 0 5 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。第 1 表示装置 1 0 6 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。

【0 0 2 0】

図 2 は、画像読取装置 1 0 0 内部の搬送経路を説明するための図である。

【0 0 2 1】

画像読取装置 1 0 0 内部の搬送経路は、第 1 媒体センサ 1 1 1、複数の給送ローラ 1 1

50

2 a、1 1 2 b、複数のブレーキローラ 1 1 3 a、1 1 3 b、複数の第 1 搬送ローラ 1 1 4 a、1 1 4 b、複数の第 2 搬送ローラ 1 1 5 a、1 1 5 b、第 2 媒体センサ 1 1 6、第 1 撮像装置 1 1 7 a、第 2 撮像装置 1 1 7 b、複数の第 3 搬送ローラ 1 1 8 a、1 1 8 b 及び複数の第 4 搬送ローラ 1 1 9 a、1 1 9 b 等を有している。

【0022】

以下では、給送ローラ 1 1 2 a 及び 1 1 2 b を総じて給送ローラ 1 1 2 と称する場合がある。また、ブレーキローラ 1 1 3 a 及び 1 1 3 b を総じてブレーキローラ 1 1 3 と称する場合がある。また、第 1 搬送ローラ 1 1 4 a 及び 1 1 4 b を総じて第 1 搬送ローラ 1 1 4 と称する場合がある。また、第 2 搬送ローラ 1 1 5 a 及び 1 1 5 b を総じて第 2 搬送ローラ 1 1 5 と称する場合がある。また、第 1 撮像装置 1 1 7 a 及び第 2 撮像装置 1 1 7 b を総じて撮像装置 1 1 7 と称する場合がある。また、第 3 搬送ローラ 1 1 8 a 及び 1 1 8 b を総じて第 3 搬送ローラ 1 1 8 と称する場合がある。また、第 4 搬送ローラ 1 1 9 a 及び 1 1 9 b を総じて第 4 搬送ローラ 1 1 9 と称する場合がある。

10

【0023】

下側筐体 1 0 1 の上面は、媒体の搬送路の下側ガイド 1 0 7 a を形成し、上側筐体 1 0 2 の下面は、媒体の搬送路の上側ガイド 1 0 7 b を形成する。図 2 において矢印 A 1 は媒体搬送方向を示す。以下では、上流とは媒体搬送方向 A 1 の上流のことをいい、下流とは媒体搬送方向 A 1 の下流のことをいう。

【0024】

第 1 媒体センサ 1 1 1 は、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 の上流側に配置される。第 1 媒体センサ 1 1 1 は、接触検出センサを有し、載置台 1 0 3 に媒体が載置されているか否かを検出する。第 1 媒体センサ 1 1 1 は、載置台 1 0 3 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 検出信号を生成して出力する。

20

【0025】

給送ローラ 1 1 2 は、下側筐体 1 0 1 に設けられ、載置台 1 0 3 に載置された媒体を下側から順に給送する。ブレーキローラ 1 1 3 は、上側筐体 1 0 2 に設けられ、給送ローラ 1 1 2 に対向して配置される。給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 は、搬送機構の一例であり、そのニップ位置 L 1 において媒体を挟持して下流側に向けて搬送する。

【0026】

第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 は、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 の下流側に、相互に対向して配置される。第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 は、搬送機構の一例であり、そのニップ位置 L 2 において、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 により給送された媒体を挟持して下流側に向けて搬送する。

30

【0027】

第 2 媒体センサ 1 1 6 は、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 の下流側且つ撮像装置 1 1 7 の上流側に配置される。第 2 媒体センサ 1 1 6 は、下側筐体 1 0 1 に設けられた発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b と、上側筐体 1 0 2 に設けられ、発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b と対向して配置されたミラー等の反射部材（不図示）を含む。発光器 1 1 6 a は、媒体搬送路に向けて光を照射する。一方、受光器 1 1 6 b は、発光器 1 1 6 a 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 検出信号を生成して出力する。第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置に媒体が存在する場合、発光器 1 1 6 a により照射された光はその媒体により遮光される。そのため、各センサ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 検出信号の信号値は変化する。これにより、第 2 媒体センサ 1 1 6 は、配置位置 L 3 に媒体が存在するか否かを検出する。なお、発光器 1 1 6 a 及び受光器 1 1 6 b 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】

第 1 撮像装置 1 1 7 a は、撮像部の一例であり、主走査方向に直線状に配列された CCD (Charge Coupled Device) 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

50

を有する。また、第1撮像装置117a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117aは、後述するCPUからの制御に従って、撮像位置L0において、搬送された媒体の裏面を撮像した入力画像を生成して出力する。

【0029】

同様に、第2撮像装置117bは、撮像部の一例であり、主走査方向に直線状に配列されたCCD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有する。また、第2撮像装置117b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2撮像装置117bは、後述するCPUからの制御に従って、撮像位置L0において、搬送された媒体の表面を撮像した入力画像を生成して出力する。

10

【0030】

なお、画像読取装置100は、第1撮像装置117a及び第2撮像装置117b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、CCDの代わりに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)を利用することもできる。

【0031】

第3搬送ローラ118及び第4搬送ローラ119は、撮像装置117の下流側に、相互に対向して配置される。第3搬送ローラ118及び第4搬送ローラ119は、搬送機構の一例であり、そのニップ位置L4において、第1搬送ローラ114及び第2搬送ローラ115により搬送された媒体を挟持してさらに下流側に向けて搬送する。

20

【0032】

載置台103に載置された媒体は、給送ローラ112が図2の矢印A2の方向、即ち媒体給送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の間を媒体搬送方向A1に向かって搬送される。ブレーキローラ113は、媒体搬送時、矢印A3の方向、即ち媒体給送方向の反対方向に回転する。給送ローラ112及びブレーキローラ113の働きにより、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112と接触している媒体のみが分離される。これにより、分離された媒体以外の媒体の搬送が制限されるように動作する(重送の防止)。

【0033】

媒体は、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114と第2搬送ローラ115の間に送り込まれる。媒体は、第1搬送ローラ114及び第2搬送ローラ115がそれぞれ矢印A4及び矢印A5の方向に回転することによって、第1撮像装置117aと第2撮像装置117bの間に送り込まれる。撮像装置117により読み取られた媒体は、第3搬送ローラ118及び第4搬送ローラ119がそれぞれ矢印A6及び矢印A7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。

30

【0034】

図3は、給送ローラ112、第1搬送ローラ114、第2媒体センサ116、撮像装置117及び第3搬送ローラ118の配置について説明するための模式図である。図3は、上側筐体102を取り外した状態で下側筐体101を上方から見た模式図である。

40

【0035】

図3に示すように、給送ローラ112とブレーキローラ113のニップ位置L1は、撮像装置117の撮像位置L0に対して距離D1だけ上流側に位置する。第1搬送ローラ114と第2搬送ローラ115のニップ位置L2は、撮像装置117の撮像位置L0に対して距離D1より小さい距離D2だけ上流側に位置する。第2媒体センサ116の配置位置L3は、撮像装置117の撮像位置L0に対して距離D2より小さい距離D3だけ上流側に位置する。第3搬送ローラ118と第4搬送ローラ119のニップ位置L4は、撮像装置117の撮像位置L0に対して距離D4だけ下流側に位置する。

【0036】

図4は、画像読取装置100及び情報処理装置200の概略構成を示すブロック図であ

50

る。

【0037】

画像読取装置100は、前述した構成に加えて、駆動装置131、第1インタフェース装置132、第1記憶装置140、第1CPU(Central Processing Unit)150及び第1処理回路160等をさらに有する。

【0038】

駆動装置131は、1つ又は複数のモータを含み、CPU160からの制御信号によって、給送ローラ112、ブレーキローラ113、第1～第4搬送ローラ114、115、118及び119を回転させて媒体の搬送動作を行う。

【0039】

第1インタフェース装置132は、例えばUSB(Universal Serial Bus)等のシリアルバスに準じるインタフェース回路を有する。第1インタフェース装置132は、情報処理装置200と通信接続して各種の画像及び情報を送受信する。また、第1インタフェース装置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。

【0040】

第1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、第1記憶装置140には、画像読取装置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第1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。

【0041】

また、第1記憶装置140には、データとして、撮像装置117の撮像位置L0に対する各部品の相対位置を示す位置テーブルが格納される。位置テーブルの詳細については後述する。第1記憶装置140は、記憶部の一例である。

【0042】

第1CPU150は、予め第1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。なお、第1CPU150に代えて、DSP(digital signal processor)、LSI(large scale integration)等が用いられてよい。また、第1CPU150に代えて、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)等が用いられてもよい。

【0043】

第1CPU150は、第1操作装置105、第1表示装置106、第1媒体センサ111、第2媒体センサ116、撮像装置117、駆動装置131、第1インタフェース装置132、第1記憶装置140及び第1処理回路160等と接続され、これらの各部を制御する。第1CPU150は、駆動装置131の駆動制御、撮像装置117の媒体読取制御等を行い、入力画像を取得し、取得した入力画像に対して所定の画像処理を実行する。

【0044】

第1処理回路160は、撮像装置117から取得した入力画像に補正処理等の所定の画像処理を施す。なお、第1処理回路160として、LSI、DSP、ASIC又はFPGA等が用いられてもよい。

【0045】

一方、情報処理装置200は、第2操作装置201、第2表示装置202、第2インタフェース装置203、第2記憶装置210、第2CPU220及び第2処理回路230等をさらに有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

第 2 操作装置 2 0 1 は、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フェース回路をさらに有し、利用者による操作を受け付け、利用者の入力に応じた信号を第 2 CPU 2 2 0 に出力する。

【 0 0 4 7 】

第 2 表示装置 2 0 2 は、液晶、有機 E L 等から構成される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フェース回路を有し、第 2 CPU 2 2 0 からの指示に従って、画像データをディスプレイに表示する。

【 0 0 4 8 】

第 2 インタフェース装置 2 0 3 は、第 1 インタフェース装置 1 3 2 と同様のインタフェース回路又は無線通信インタフェース回路を有し、画像読取装置 1 0 0 と通信接続して各種の画像及び情報を送受信する。

10

【 0 0 4 9 】

第 2 記憶装置 2 1 0 は、RAM、ROM 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、第 2 記憶装置 2 1 0 には、情報処理装置 2 0 0 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、DVD-ROM 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第 2 記憶装置 2 1 0 にインストールされてもよい。

20

【 0 0 5 0 】

第 2 CPU 2 2 0 は、予め第 2 記憶装置 2 1 0 に記憶されているプログラムに基づいて動作する。なお、第 2 CPU 2 2 0 に代えて、DSP、LSI、ASIC、FPGA 等が用いられてもよい。

【 0 0 5 1 】

第 2 CPU 2 2 0 は、第 2 操作装置 2 0 1、第 2 表示装置 2 0 2、第 2 インタフェース装置 2 0 3、第 2 記憶装置 2 1 0 及び第 2 処理回路 2 3 0 等と接続され、これらの各部を制御する。第 2 CPU 2 2 0 は、各装置の制御を行い、画像読取装置 1 0 0 から取得した画像に対する画像処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

第 2 処理回路 2 3 0 は、画像読取装置 1 0 0 から取得した画像に補正処理等の所定の画像処理を施す。なお、第 2 処理回路 2 3 0 として、LSI、DSP、ASIC 又は FPGA 等が用いられてもよい。

30

【 0 0 5 3 】

図 5 は、位置テーブルのデータ構造の一例を示す図である。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、位置テーブルには、画像読取装置 1 0 0 が有する特定の部品について、撮像装置 1 1 7 の撮像位置 L 0 に対する各部品の相対位置が記憶される。相対位置が記憶される部品には、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 のローラ対と、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 のローラ対と、第 2 媒体センサ 1 1 6 と、第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 のローラ対とが含まれる。各ローラ対の位置として、例えば各ローラ対のニップの中央位置が用いられる。なお、各ローラ対の位置として、各ローラ対のニップにおける、撮像位置 L 0 に最も近い位置又は撮像位置 L 0 から最も離れた位置が用いられてもよい。また、各部品の相対位置として、製造試験等で測定された装置毎の個体差が調整された位置が記憶されてもよい。また、各部品の相対位置は、第 1 記憶装置 1 4 0 でなくレジスタ等に記憶されてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

図 6 は、第 1 記憶装置 1 4 0 及び第 1 CPU 1 5 0 の概略構成を示す図である。

【 0 0 5 6 】

図 6 に示すように、第 1 記憶装置 1 4 0 には、制御プログラム 1 4 1、画像取得プログ

50

ラム 1 4 2、設定プログラム 1 4 3 及び処理プログラム 1 4 4 等が記憶される。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。第 1 CPU 1 5 0 は、第 1 記憶装置 1 4 0 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。これにより、第 1 CPU 1 5 0 は、制御部 1 5 1、画像取得部 1 5 2、設定部 1 5 3 及び処理部 1 5 4 として機能する。

【 0 0 5 7 】

図 7 は、画像読取装置 1 0 0 の媒体読取処理の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 8 】

以下、図 7 に示したフローチャートを参照しつつ、画像読取装置 1 0 0 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、予め第 1 記憶装置 1 4 0 に記憶されているプログラムに基づき主に第 1 CPU 1 5 0 により画像読取装置 1 0 0 の各要素と協働して実行される。図 7 に示す動作のフローは、定期的に行われる。

10

【 0 0 5 9 】

最初に、制御部 1 5 1 は、利用者により第 1 操作装置 1 0 5 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第 1 操作装置 1 0 5 から受信するまで待機する（ステップ S 1 0 1）。

【 0 0 6 0 】

次に、制御部 1 5 1 は、第 1 媒体センサ 1 1 1 から第 1 検出信号を取得し、取得した第 1 検出信号に基づいて、載置台 1 0 3 に媒体が載置されているか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。

20

【 0 0 6 1 】

載置台 1 0 3 に媒体が載置されていない場合、制御部 1 5 1 は、ステップ S 1 0 1 へ処理を戻し、第 1 操作装置 1 0 5 から新たに操作信号を受信するまで待機する。

【 0 0 6 2 】

一方、載置台 1 0 3 に媒体が載置されている場合、制御部 1 5 1 は、駆動装置 1 3 1 を駆動して、給送ローラ 1 1 2、ブレーキローラ 1 1 3、第 1～第 4 搬送ローラ 1 1 4、1 1 5、1 1 8 及び 1 1 9 を回転させて媒体を給送及び搬送させる（ステップ S 1 0 3）。

【 0 0 6 3 】

次に、画像取得部 1 5 2 は、媒体の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過したか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。画像取得部 1 5 2 は、第 2 媒体センサ 1 1 6 から第 2 検出信号を定期的に取り得し、取得した第 2 検出信号に基づいて、第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置に媒体が存在するか否かを判定する。画像取得部 1 5 2 は、第 2 検出信号の信号値が、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 1 1 6 の位置を通過したと判定する。画像取得部 1 5 2 は、媒体の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過するまで待機する。

30

【 0 0 6 4 】

媒体の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過した場合、画像取得部 1 5 2 は、撮像装置 1 1 7 に媒体の撮像を開始させる（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 6 5 】

次に、画像取得部 1 5 2 は、媒体の後端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過してから所定期間が経過したか否かを判定する（ステップ S 1 0 6）。画像取得部 1 5 2 は、第 2 媒体センサ 1 1 6 から取得した第 2 検出信号の信号値が、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 1 1 6 の位置を通過したと判定する。所定期間は、第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置から撮像装置 1 1 7 の位置までの媒体の搬送時間にマージンを加えた期間に設定される。例えば、所定期間は、第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置から撮像装置 1 1 7 の位置までの媒体の搬送時間の 2 倍の期間に設定される。

40

【 0 0 6 6 】

媒体の後端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過してから所定期間が経過した場合、画像取得部 1 5 2 は、撮像装置 1 1 7 に媒体の撮像を終了させ、入力画像を取得する（ステ

50

ップ S 1 0 7)。

【 0 0 6 7 】

次に、設定部 1 5 3 は、位置テーブルに記憶された相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数に応じて、入力画像を複数の領域に分割する (ステップ S 1 0 8)。

【 0 0 6 8 】

図 8 A ~ 図 8 E は、撮像装置 1 1 7 と、撮像装置 1 1 7 により撮像される媒体 M との位置関係について説明するための模式図である。

【 0 0 6 9 】

図 8 A は、媒体 M の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の配置位置 L 3 に到達した状態を示す。このとき、媒体 M は、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 と、第 1 搬送ローラ 1 1 4 および第 2 搬送ローラ 1 1 5 との二組の搬送機構により挟持されている。

10

【 0 0 7 0 】

図 8 B は、媒体 M の先端が第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 のニップ位置 L 4 に到達した状態を示す。これ以降、媒体 M は、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 と、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 と、第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 との三組の搬送機構により挟持される。図 8 A の状態から図 8 B の状態に遷移する間に、媒体 M は、第 2 媒体センサ 1 1 6 の配置位置 L 3 と撮像位置 L 0 の間の距離 D 3 と、撮像位置 L 0 と第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 のニップ位置 L 4 の間の距離 D 4 との合計だけ搬送される。

20

【 0 0 7 1 】

図 8 C は、媒体 M の後端が給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 のニップ位置 L 1 に到達した状態を示す。これ以降、媒体 M は、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 と、第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 との二組の搬送機構により挟持される。

【 0 0 7 2 】

図 8 D は、媒体 M の後端が第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 のニップ位置 L 2 に到達した状態を示す。これ以降、媒体 M は、第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 の一組の搬送機構のみにより挟持される。

【 0 0 7 3 】

図 8 E は、媒体 M の後端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の配置位置 L 3 を通過してから所定期間が経過した状態を示す。所定期間が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置から撮像装置 1 1 7 の位置までの媒体の搬送時間の 2 倍の期間に設定されている場合、撮像位置 L 0 と、このときの媒体 M の後端の位置の間の距離は、距離 D 3 である。したがって、図 8 C の状態から図 8 E の状態に遷移する間に、媒体 M は、給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 のニップ位置 L 1 と撮像位置 L 0 の間の距離 D 1 と、距離 D 3 との合計だけ搬送される。また、図 8 D の状態から図 8 E の状態に遷移する間に、媒体 M は、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 のニップ位置 L 2 と撮像位置 L 0 の間の距離 D 2 と、距離 D 3 との合計だけ搬送される。

30

【 0 0 7 4 】

図 9 は、撮像装置 1 1 7 により媒体 M が撮像された入力画像 9 0 0 の一例を示す模式図である。

40

【 0 0 7 5 】

媒体 M の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の配置位置 L 3 に到達したときに (図 8 A)、入力画像 9 0 0 の撮像が開始され、上端位置 P 1 が撮像される。その後、媒体 M の先端が第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 のニップ位置 L 4 に到達したときに (図 8 B)、上端位置 P 1 から、距離 D 3 と距離 D 4 の合計に相当する長さだけ離れた位置 P 2 が撮像される。一方、媒体 M の後端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過してから所定期間が経過したときに (図 8 E)、入力画像 9 0 0 の撮像が終了され、下端位置 P 5 が撮像される。したがって、媒体 M の後端が給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 のニッ

50

ブ位置 L 1 に到達したときに (図 8 C)、下端位置 P 5 から、距離 D 1 と距離 D 3 の合計に相当する長さだけ離れた位置 P 3 が撮像される。また、媒体 M の後端が第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 の位置に到達したときに (図 8 D)、下端位置 P 5 から、距離 D 2 と距離 D 3 の合計に相当する長さだけ離れた位置 P 4 が撮像される。

【 0 0 7 6 】

即ち、位置 P 1 から位置 P 2 までの範囲 R 1 は、媒体 M の先端が第 2 媒体センサ 1 1 6 の配置位置 L 3 に到達してから、第 3 搬送ローラ 1 1 8 及び第 4 搬送ローラ 1 1 9 のニップ位置 L 4 に到達するまでの、媒体 M が二組の搬送機構で挟持される期間に撮像される。また、位置 P 2 から位置 P 3 までの範囲 R 2 は、媒体 M の先端がニップ位置 L 4 に到達してから、媒体 M の後端が給送ローラ 1 1 2 及びブレーキローラ 1 1 3 のニップ位置 L 1 に到達するまでの、媒体 M が三組の搬送機構で挟持される期間に撮像される。また、位置 P 3 から位置 P 4 までの範囲 R 3 は、媒体 M の後端がニップ位置 L 1 に到達してから、第 1 搬送ローラ 1 1 4 及び第 2 搬送ローラ 1 1 5 のニップ位置 L 2 に到達するまでの、媒体 M が二組の搬送機構で挟持される期間に撮像される。また、位置 P 4 から位置 P 5 までの範囲 R 4 は、媒体 M の後端がニップ位置 L 2 に到達してから、第 2 媒体センサ 1 1 6 の位置を通過後に所定期間が経過するまでの、媒体 M が二組の搬送機構で挟持される期間に撮像される。

【 0 0 7 7 】

画像読取装置 1 0 0 では、媒体が傾いて搬送されるスキュー (斜行)、特に、媒体搬送方向と直交する方向 A 8 に並べられた各ローラにおける搬送力又は摩擦力の差等によって、搬送される媒体が徐々に傾いていく、いわゆる累積スキューが発生する場合がある。図 9 に示す例では、媒体 M は徐々に傾いていくように搬送されており、入力画像 9 0 0 において、媒体 M の先端部分 9 0 1 は、垂直方向、即ち媒体搬送方向 A 1 に対して略平行に写っているが、後端部分 9 0 2 は、垂直方向に対して傾いて写っている。このような累積スキューは、特に媒体搬送方向と直交する方向 A 8 における厚さが異なるカード、冊子又はパスポート等で発生しやすい。

【 0 0 7 8 】

画像読取装置 1 0 0 は、複数の搬送機構により挟持しながら媒体を搬送しており、搬送中に媒体を挟持する搬送機構数が多い程、累積スキューが発生する可能性が低くなり、搬送機構数が少ない程、累積スキューが発生する可能性が高くなる。即ち、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数が多い程、その画素が適切に撮像されている信頼性が高くなり、搬送機構数が少ない程、その画素が適切に撮像されている信頼性が低くなる。

【 0 0 7 9 】

そこで、設定部 1 5 3 は、位置テーブルに記憶された相対位置に基づいて、入力画像内で、入力画像に含まれる媒体を挟持している搬送機構数が変化する各位置を特定し、入力画像を、特定した各位置で分割する。例えば、設定部 1 5 3 は、入力画像 9 0 0 内で、第 3 搬送ローラ 1 1 8 と第 4 搬送ローラ 1 1 9 による媒体の挟持が開始する位置 P 2 を特定する。また、設定部 1 5 3 は、入力画像 9 0 0 内で、給送ローラ 1 1 2 とブレーキローラ 1 1 3 による媒体の挟持が終了する位置 P 3 を特定する。また、設定部 1 5 3 は、入力画像 9 0 0 内で、第 1 搬送ローラ 1 1 4 と第 2 搬送ローラ 1 1 5 による媒体の挟持が終了する位置 P 4 を特定する。設定部 1 5 3 は、入力画像 9 0 0 を、特定した各位置で複数の領域 R 1 ~ R 4 に分割する。

【 0 0 8 0 】

次に、設定部 1 5 3 は、分割した各領域に、各領域に対応する搬送機構数が多いほど大きくなるように信頼度を設定する (ステップ S 1 0 9)。例えば、設定部 1 5 3 は、各領域に対応する搬送機構数を信頼度として設定する。その場合、図 9 に示す例では、領域 R 1 の信頼度は 2 に設定され、領域 R 2 の信頼度は 3 に設定され、領域 R 3 の信頼度は 2 に設定され、領域 R 4 の信頼度は 1 に設定される。なお、設定部 1 5 3 は、各領域に対応する搬送機構数に応じて指数的又は対数的に増加するように信頼度を設定してもよい。

【 0 0 8 1 】

次に、処理部 1 5 4 は、入力画像に対して画像処理を実行する（ステップ S 1 1 0）。処理部 1 5 4 は、少なくとも入力画像内の信頼度が第 1 閾値以上である領域に基づいて、画像処理を実行する。画像処理の詳細については後述する。

【 0 0 8 2 】

次に、処理部 1 5 4 は、入力画像に対して画像処理が実行された処理画像を、第 1 インタフェース装置 1 3 2 を介して情報処理装置 2 0 0 へ送信する（ステップ S 1 1 1）。情報処理装置 2 0 0 の第 2 CPU 2 2 0 は、第 2 インタフェース装置 2 0 3 を介して画像読取装置 1 0 0 から処理画像を受信し、受信した処理画像を第 2 記憶装置 2 1 0 に記憶するとともに、第 2 表示装置 2 0 2 に表示する。

10

【 0 0 8 3 】

次に、制御部 1 5 1 は、第 1 媒体センサ 1 1 1 から取得する第 1 検出信号に基づいて載置台 1 0 3 に媒体が残っているか否かを判定する（ステップ S 1 1 2）。載置台 1 0 3 に媒体が残っている場合、制御部 1 5 1 は、ステップ S 1 0 4 へ処理を戻し、ステップ S 1 0 4 ~ S 1 1 2 の処理を繰り返す。

【 0 0 8 4 】

一方、載置台 1 0 3 に媒体が残っていない場合、制御部 1 5 1 は、駆動装置 1 3 1 を停止し（ステップ S 1 1 3）、一連のステップを終了する。

【 0 0 8 5 】

なお、入力画像内の各領域及びその信頼度は、搬送される媒体のサイズに応じて予め設定されてもよい。その場合、媒体のサイズ毎に、撮像装置 1 1 7 の撮像位置 L 0 に対する各搬送機構の相対位置に基づいて、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を挟持している搬送機構数に応じて分割される入力画像内の各領域及びその信頼度が予め設定される。これらの情報は、第 1 記憶装置 1 4 0 に予め記憶され、ステップ S 1 0 8 ~ S 1 0 9 の処理は省略される。

20

【 0 0 8 6 】

図 1 0 は、画像処理の動作の例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 7 】

図 1 0 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 1 1 0 において実行される。図 1 0 に示す例では、処理部 1 5 4 は、画像処理として、入力画像に含まれる媒体領域の傾き補正処理を実行する。

30

【 0 0 8 8 】

最初に、処理部 1 5 4 は、入力画像からエッジ画素を抽出する（ステップ S 2 0 1）。処理部 1 5 4 は、入力画像内で水平方向に延伸するライン毎に、各画素の水平方向の両隣の画素の輝度値の差の絶対値（以下、隣接差分値と称する）を算出し、隣接差分値が所定閾値を越える最も左端側の画素を左端エッジ画素として抽出する。処理部 1 5 4 は、同様に、各水平ラインで隣接差分値が所定閾値を越える最も右端側の画素を右端エッジ画素として抽出する。所定閾値は、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 2 0）に設定することができる。

40

【 0 0 8 9 】

なお、処理部 1 5 4 は、各画素の水平又は垂直方向の所定距離だけ離れた画素の輝度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、処理部 1 5 4 は、各画素の輝度値に代えて、各画素の色値（R 値、G 値又は B 値）を用いて隣接差分値を算出してもよい。また、処理部 1 5 4 は、入力画像の輝度値又は色値を所定閾値と比較することによりエッジ画素を抽出してもよい。例えば、処理部 1 5 4 は、特定の画素の輝度値又は色値が所定閾値未満であり、その特定の画素に隣接する画素又はその特定の画素から所定距離だけ離れた画素の輝度値又は色値が所定閾値を超える場合、その特定の画素をエッジ画素とする。

【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、傾き補正処理について説明するための模式図である。図 1 1 には、傾いて搬

50

送された媒体 M が撮像された入力画像 900 が示される。図 11 に示す例では、媒体 M の左端 911 上の各画素が左端エッジ画素として抽出され、媒体 M の右端 912 上の各画素が右端エッジ画素として抽出される。

【0091】

次に、処理部 154 は、抽出した各エッジ画素に評価値を設定し、各エッジ画素が含まれる各領域の信頼度に基づいて、各領域に対応する評価値を重み付けする（ステップ S202）。例えば、処理部 154 は、輝度値の階調範囲の最大値から各エッジ画素の輝度値を減算した減算値を各エッジ画素の評価値として設定する。なお、処理部 154 は、各画素の輝度値に代えて、各画素の色値を用いて評価値を設定してもよい。これらの評価値は、画素が黒色に近い程大きい値を示し、白色に近い程小さい値を示す。なお、処理部 154 は、各エッジ画素の評価値として固定値を設定してもよい。評価値は、パラメータの一例である。処理部 154 は、各エッジ画素が含まれる各領域の信頼度が大きい程、評価値が大きくなるように、各領域に含まれる各エッジ画素の評価値を重み付けする。例えば、処理部 154 は、各エッジ画素の評価値に、各エッジ画素が含まれる領域の信頼度を乗算することにより、評価値を重み付けする。

10

【0092】

図 11 に示す例では、信頼度が最も高い領域 R2 に含まれる各エッジ画素の評価値が、領域 R1、R3 に含まれる各エッジ画素の評価値より高くなるように各評価値が重み付けされる。また、信頼度が最も低い領域 R4 に含まれる各エッジ画素の評価値が、領域 R1、R3 に含まれる各エッジ画素の評価値より低くなるように各評価値が重み付けされる。

20

【0093】

次に、処理部 154 は、重み付けした評価値に基づいて、抽出したエッジ画素から近似直線を決定する（ステップ S203）。処理部 154 は、ハフ変換を用いて近似直線を決定する。処理部 154 は、抽出した左端エッジ画素毎に、各左端エッジ画素を通過する複数の直線候補を抽出する。処理部 154 は、各左端エッジ画素に設定した重み付けした評価値を、各左端エッジ画素を通過する直線候補に投票する。処理部 154 は、投票された評価値の総和が最も大きい直線候補を左端近似直線に決定する。処理部 154 は、同様に、各右端エッジ画素から右端近似直線を決定する。近似直線は、入力画像内の媒体の基準位置の一例である。

30

【0094】

なお、処理部 154 は、重み付き最小二乗法を用いて近似直線を決定してもよい。その場合、処理部 154 は、複数の直線候補毎に、各直線候補と各左端エッジ画素の間の距離に各左端エッジ画素の評価値を乗算した乗算値の総和を算出し、算出した総和が最小となる直線候補を左端近似直線に決定する。処理部 154 は、同様に、各右端エッジ画素から右端近似直線を決定する。

【0095】

図 11 に示す例では、信頼度が高い領域 R1 ~ R3 に含まれる各左端エッジ画素に沿った直線 913 及び各右端エッジ画素に沿った直線 914 が、それぞれ左端近似直線及び右端近似直線に決定される。図 11 に示すように、左端近似直線 913 及び右端近似直線 914 は、傾いて搬送された媒体 M の後端部分 902 における左端 915 及び右端 916 の影響を受けずに、略垂直方向に延伸するように決定されている。

40

【0096】

次に、処理部 154 は、決定した近似直線に基づいて、累積スキューが最初に発生したスキュー発生位置を特定する（ステップ S204）。処理部 154 は、所定数以上の連続する左端エッジ画素について、左端近似直線との間の距離が距離閾値以上であり且つその距離が下端側に向けて徐々に大きくなっていく場合に、累積スキューが発生していると判定する。処理部 154 は、累積スキューが発生していると判定した場合、その所定数以上の連続する左端エッジ画素の中で最も上端側に位置する左端エッジ画素の位置を左端スキュー発生位置として特定する。処理部 154 は、同様に、各右端エッジ画素及び右端近似直線から右端スキュー発生位置を特定する。

50

【 0 0 9 7 】

なお、処理部 1 5 4 は、入力画像に含まれる媒体内の直線等のコンテンツに基づいて、スキュー発生位置を特定してもよい。その場合、処理部 1 5 4 は、入力画像内で垂直方向に延伸するライン毎に、各画素の垂直方向の隣接差分値を算出し、隣接差分値が所定閾値を越える最も上端側の画素及び最も下端側の画素をそれぞれ上端エッジ画素及び下端エッジ画素として抽出する。処理部 1 5 4 は、左端エッジ画素、右端エッジ画素、上端エッジ画素及び下端エッジ画素で囲まれる領域を媒体領域として、媒体領域内で垂直方向の隣接差分値が所定閾値を越える画素をコンテンツエッジ画素として抽出する。処理部 1 5 4 は、抽出したコンテンツエッジ画素からハフ変換又は最小二乗法を用いて、略水平方向に延伸する複数のコンテンツ直線を検出する。処理部 1 5 4 は、所定数以上の連続するコンテンツ直線について、左端近似直線に直交する直線となす角度が角度閾値以上であり且つその角度が下端側に向けて徐々に大きくなっていく場合に、累積スキューが発生していると判定する。処理部 1 5 4 は、累積スキューが発生していると判定した場合、その所定数以上の連続するコンテンツ直線の中で最も上端側に位置するコンテンツ直線の位置を左端スキュー発生位置として特定する。処理部 1 5 4 は、同様にして、各コンテンツ直線及び右端近似直線から右端スキュー発生位置を特定する。

10

【 0 0 9 8 】

図 1 1 に示す例では、上端側から見て、左端エッジ画素が左端近似直線 9 1 3 から離間し始めた位置、又は、媒体内の直線 9 1 9 が傾き始めた位置が左端スキュー発生位置 9 1 7 として特定される。また、上端側から見て、右端エッジ画素が右端近似直線 9 1 4 から離間し始めた位置、又は、媒体内の直線 9 1 9 が傾き始めた位置が右端スキュー発生位置 9 1 8 として特定される。図 1 1 に示す例では、左端近似直線 9 1 3 及び右端近似直線 9 1 4 が媒体 M の傾いていない端部に沿って検出されているため、左端スキュー発生位置 9 1 7 及び右端スキュー発生位置 9 1 8 は正しい位置に検出されている。

20

【 0 0 9 9 】

次に、処理部 1 5 4 は、決定したスキュー発生位置に基づいて、入力画像に含まれる媒体領域の傾き補正処理を実行し、入力画像を補正した処理画像を生成し（ステップ S 2 0 5）、一連のステップを終了する。処理部 1 5 4 は、左端スキュー発生位置、右端スキュー発生位置、最も下端側の左端エッジ画素及び最も下端側の右端エッジ画素を四つの角とする四角領域が矩形領域に変換されるように、傾き補正処理を実行する。

30

【 0 1 0 0 】

例えば、処理部 1 5 4 は、公知の幾何変換を用いて、傾き補正処理を実行する。処理部 1 5 4 は、左端スキュー発生位置より下端側に位置する左端エッジ画素から円弧を検出するとともに、右端スキュー発生位置より下端側に位置する右端エッジ画素から円弧を検出する。処理部 1 5 4 は、ハフ変換又は最小二乗法を用いて、左端エッジ画素及び右端エッジ画素から検出される各円弧が同一の中心点を有し、各円弧の相互に対応する半径が同一直線上に位置するように、各円弧を検出する。そして、処理部 1 5 4 は、一方の円弧上の各画素と中心点とを通過する複数の直線を検出し、抽出した各直線の二つの円弧で挟まれる線分上の各画素が、近似直線と直交する線分上に配置されるように画像の回転処理を実行する。

40

【 0 1 0 1 】

図 1 1 に示す例では、中心点 O、半径 S 1 及び S 2 からなる円弧 9 2 0 及び 9 2 1 が検出される。そして、円弧 9 2 1 上の各画素と中心点 O を通過する複数の直線 T 1 ~ T n が抽出され、抽出された各直線 T 1 ~ T n の二つの円弧 9 2 0 及び 9 2 1 で挟まれる各線分に対して回転処理が実行される。仮に、傾いて搬送された媒体 M の後端部分 9 0 2 における左端 9 1 5 及び右端 9 1 6 の影響を受けて各近似直線が傾いて検出された場合、スキュー発生位置が不適切に検出され、傾き補正処理が不適切に実行される。図 1 1 に示す例では、左端近似直線 9 1 3、右端近似直線 9 1 4、左端スキュー発生位置 9 1 7 及び右端スキュー発生位置 9 1 8 が適切に検出されているため、媒体領域内の傾いている領域に対してのみ適切に傾き補正処理が実行される。

50

【0102】

なお、処理部154は、カメラのレンズの歪みを補正するために行われる公知のレンズ歪み補正処理を行うことにより、傾き補正処理を実行してもよい。

【0103】

このように、処理部154は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした評価値に基づいて近似直線を決定し、決定した近似直線に基づいて入力画像全体に対して傾き補正処理を実行する。これにより、処理部154は、信頼度の低い領域に含まれる傾いた状態の媒体の端部の影響を低減でき、媒体領域内の傾いていない領域を誤って補正することを抑制できる。

【0104】

なお、処理部154は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした評価値に基づいて近似直線を決定するのではなく、入力画像内の信頼度が第1閾値以上である領域のみに基づいて近似直線を決定してもよい。その場合、処理部154は、ステップS202の処理を省略し、ステップS203において、重み付けしていない評価値に基づいて、信頼度が第1閾値以上である領域から抽出したエッジ画素のみから近似直線を決定する。第1閾値は、例えば搬送機構数が所定数（例えば2又は3）以上の領域に対応する信頼度の値に設定される。これにより、処理部154は、信頼度の低い領域に含まれる傾いた状態の媒体の端部の影響を完全に除去することができ、媒体領域内の傾いていない領域に対して誤って補正することをより抑制できる。

【0105】

このように、処理部154は、少なくとも入力画像内の信頼度が第1閾値以上である領域に基づいて近似直線を決定し、決定した近似直線に基づいて入力画像に対して傾き補正処理を実行する。

【0106】

また、処理部154は、入力画像全体に対して傾き補正処理を実行するのではなく、入力画像内の信頼度が第2閾値未満である領域のみに対して傾き補正処理を実行してもよい。その場合、処理部154は、スキュー発生位置より下端側に信頼度が第2閾値以上である領域が含まれる場合、その信頼度が第2閾値以上である領域については傾き補正処理を実行しない。第2閾値は、例えば第1閾値と同じ値に設定される。なお、第2閾値は、第1閾値と異なる値に設定されてもよい。これにより、処理部154は、信頼度の高い領域を誤って補正することを抑制できる。

【0107】

以上詳述したように、画像読取装置100は、入力画像内の各画素が撮影された時に媒体を搬送している搬送機構数に基づいて入力画像内の各領域に信頼度を設定し、信頼度が第1閾値以上である領域に基づいて、入力画像に対して画像処理を実行する。これにより、画像読取装置100は、媒体が安定して搬送されている時に撮像された領域に基づいて良好に画像処理を実行することが可能となり、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能となった。

【0108】

また、画像読取装置100は、搬送機構の配置位置の情報を予め記憶しておき、予め記憶された配置機構の配置位置の情報に基づいて、入力画像内の各領域に信頼度を設定するため、機種毎に適切な信頼度を設定することができる。また、画像読取装置100は、搬送機構数を増大させることなく、良好な処理画像を生成することが可能となり、装置サイズ及び装置コストの増大を抑制できる。

【0109】

図12は、他の実施形態に係る画像処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0110】

図12に示す動作のフローは、図10に示す動作のフローの代わりに実行される。図12に示す例では、処理部154は、画像処理として、入力画像に含まれる媒体領域のクロップ（切り出し）処理を実行する。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

最初に、処理部 1 5 4 は、ステップ S 2 0 1 と同様にして、入力画像からエッジ画素を抽出する（ステップ S 3 0 1）。但し、処理部 1 5 4 は、左端エッジ画素及び右端エッジ画素に加えて、上端エッジ画素及び下端エッジ画素を抽出する。処理部 1 5 4 は、各垂直ラインで隣接差分値が所定閾値を越える最も上端側の画素及び下端側の画素を上端エッジ画素及び下端エッジ画素として抽出する。

【 0 1 1 2 】

図 1 3 は、クロップ処理について説明するための模式図である。図 1 3 には、傾いて搬送された媒体 M が撮像された入力画像 9 0 0 が示される。図 1 3 に示す例では、媒体 M の左端 9 1 1 上の各画素が左端エッジ画素として抽出され、右端 9 1 2 上の各画素が右端エッジ画素として抽出される。また、上端 9 3 1 上の各画素が上端エッジ画素として抽出され、下端 9 3 2 上の各画素が下端エッジ画素として抽出される。

10

【 0 1 1 3 】

次に、処理部 1 5 4 は、ステップ S 2 0 2 と同様にして、抽出した各エッジ画素に評価値を設定し、各エッジ画素が含まれる各領域の信頼度に基づいて、各領域に対応する評価値を重み付けする（ステップ S 3 0 2）。

【 0 1 1 4 】

次に、処理部 1 5 4 は、ステップ S 2 0 3 と同様にして、近似直線を決定する（ステップ S 3 0 3）。但し、処理部 1 5 4 は、左端近似直線及び右端近似直線に加えて、各上端エッジ画素から上端近似直線を決定し、各下端エッジ画素から下端近似直線を決定する。

20

【 0 1 1 5 】

図 1 3 に示す例では、信頼度が高い領域 R 1 ~ R 3 に含まれる各左端エッジ画素に沿った直線 9 1 3 及び各右端エッジ画素に沿った直線 9 1 4 が、それぞれ左端近似直線及び右端近似直線に決定される。また、各上端エッジ画素に沿った直線 9 3 3 及び各下端エッジ画素に沿った直線 9 3 4 が、それぞれ上端近似直線及び下端近似直線に決定される。

【 0 1 1 6 】

次に、処理部 1 5 4 は、決定した各近似直線に基づいて、矩形領域を検出する（ステップ S 3 0 4）。処理部 1 5 4 は、決定した各近似直線で囲まれる領域の内接矩形領域を矩形領域として検出する。なお、切り出される画像に媒体の端部が含まれてもよいような場合、処理部 1 5 4 は、決定した各近似直線で囲まれる領域の外接矩形領域を矩形領域として検出してもよい。

30

【 0 1 1 7 】

図 1 3 に示す例では、近似直線 9 1 3、9 1 4、9 3 3 及び 9 3 4 で囲まれる領域の内接矩形領域 9 3 5 が検出される。仮に、傾いて搬送された媒体 M の後端部分 9 0 2 における左端 9 1 5 及び右端 9 1 6 の影響を受けて各近似直線が傾いて検出された場合、内接矩形領域が小さく検出され、内接矩形領域に媒体領域内の文字が含まれない可能性がある。図 1 3 に示す例では、左端近似直線 9 1 3 及び右端近似直線 9 1 4 が適切に検出されているため、内接矩形領域 9 3 5 は、媒体領域の端部付近に位置する文字 9 3 6 も含まれるように適切に検出されている。

【 0 1 1 8 】

次に、処理部 1 5 4 は、検出した矩形領域を切り出した処理画像を生成し（ステップ S 3 0 5）、一連のステップを終了する。

40

【 0 1 1 9 】

このように、処理部 1 5 4 は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした評価値に基づいて近似直線を決定し、決定した近似直線に基づいて入力画像全体に対して傾き補正処理を実行する。これにより、処理部 1 5 4 は、信頼度の低い領域に含まれる傾いた状態の媒体の端部の影響を低減することができ、不適切に近似直線を検出し、媒体領域内のコンテンツが含まれないように処理画像を切り出してしまふことを抑制できる。

【 0 1 2 0 】

以上詳述したように、画像読取装置 1 0 0 は、入力画像に対してより適切にクロップ処

50

理を実行することが可能となった。

【0121】

図14は、さらに他の実施形態に係る画像処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0122】

図14に示す動作のフローは、図10に示す動作のフローの代わりに実行される。図14に示す例では、処理部154は、画像処理として、入力画像に含まれる媒体領域内のコンテンツの回転処理を実行する。

【0123】

最初に、処理部154は、入力画像から文字列領域を検出する(ステップS401)。処理部154は、まず、入力画像を二値化した二値画像を生成する。処理部154は、入力画像内で階調値が二値化閾値以上である画素を白色画素とし、階調値が二値化閾値未満である画素を黒色画素とした画像を二値画像として生成する。二値化閾値は、大津の二値化方法等により設定される。次に、処理部154は、二値画像内で相互に隣接する黒色画素をラベリングにより一つのグループとしてまとめ、二値画像内で黒色画素が連結する連結領域を特定する。次に、処理部154は、特定した連結領域を囲む外接矩形領域の内、面積が所定サイズ以下である外接矩形領域を文字領域として特定する。次に、処理部154は、所定距離内に存在し且つサイズの差が所定範囲内である文字領域をグループとしてまとめ、文字列領域として検出する。

10

【0124】

図15は、コンテンツの回転処理について説明するための模式図である。図15には、傾いて搬送された媒体Mが撮像された入力画像900が示される。図15に示す例では、媒体M内で水平方向に並ぶ文字941、942、943及び944をそれぞれ含む文字列領域945、946、947及び948が検出されている。

20

【0125】

次に、処理部154は、検出した各文字列領域の方向である文字列方向を検出する(ステップS402)。処理部154は、公知の幾何変換を用いて、各文字列領域を所定角度ずつ回転させながら各文字列領域の外接矩形の垂直方向の長さを測定し、長さが最小となる角度の反数(正負反転させた角度)をその文字列領域の文字列方向として検出する。なお、処理部154は、公知のOCR技術を用いて各文字列領域から文字を検出し、検出した文字の確信度が最高となる角度の反数をその文字列領域の文字列方向として検出してもよい。

30

【0126】

図15に示す例では、文字列領域945、946及び947の文字列方向は0°として検出され、文字列領域948の文字列方向は-10°として検出される。

【0127】

次に、処理部154は、検出した各文字列領域に、文字列領域の文字列方向の重み付き平均を算出するための係数を設定し、各文字列領域が含まれる各領域の信頼度に基づいて、各領域に対応する係数を重み付けする(ステップS403)。係数は、パラメータの一例であり、総和が1となるように設定される。処理部154は、各文字列領域が含まれる各領域の信頼度が大きい程、係数が大きくなるように、各領域に含まれる各文字列領域の係数を重み付けする。

40

【0128】

図15に示す例では、信頼度が最も高い領域R2に含まれる文字列領域947の係数が、領域R1に含まれる各文字列領域945、946の係数より高くなるように各係数が重み付けされる。また、信頼度が最も低い領域R4に含まれる文字列領域948の係数が、領域R1に含まれる各文字列領域945、946の係数より低くなるように各係数が重み付けされる。

【0129】

次に、処理部154は、重み付けした係数に基づいて、検出した各文字列方向から、入

50

力画像内の媒体の基準方向である媒体方向を決定する（ステップS404）。処理部154は、各文字列領域に設定した重み付けした係数を用いて、各文字列領域の文字列方向の重み付き平均を算出し、算出した重み付き平均を媒体方向に決定する。

【0130】

図15に示す例では、信頼度が低い領域R4に含まれる文字列領域948の影響をあまり受けず、信頼度が高い領域R1～R3に含まれる各文字列領域945～947の文字列方向（0°）に近い方向が媒体方向に決定される。

【0131】

次に、処理部154は、決定した媒体方向に基づいて、各文字列領域を回転させた処理画像を生成し（ステップS405）、一連のステップを終了する。処理部154は、公知の幾何変換を用いて、各文字列領域を、その文字列方向が媒体方向と一致するように回転させる。

10

【0132】

仮に、傾いて搬送された媒体Mの後端部分902における文字列領域948の影響を受けて媒体方向が傾いて検出された場合、各文字列領域は不適切な方向に回転される。図15に示す例では、媒体方向が適切に（略0°に）検出されているため、各文字列領域は不適切な方向に回転されない。

【0133】

このように、処理部154は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした係数に基づいて媒体方向を決定し、決定した媒体方向に基づいて入力画像全体に対してコンテンツの回転処理を実行する。これにより、処理部154は、信頼度の低い領域に含まれる傾いた状態のコンテンツの影響を低減でき、媒体領域内のコンテンツを誤った方向に回転させることを抑制できる。

20

【0134】

なお、処理部154は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした係数に基づいて媒体方向を決定するのではなく、入力画像内の信頼度が第1閾値以上である領域のみに基づいて媒体方向を決定してもよい。その場合、処理部154は、ステップS403の処理を省略し、ステップS404において、信頼度が第1閾値以上である領域から検出した文字列領域の文字列方向の平均を媒体方向に決定する。これにより、処理部154は、信頼度の低い領域に含まれる傾いた状態のコンテンツの影響を完全に除去することができ、媒体領域内のコンテンツを誤った方向に回転させることをより抑制できる。

30

【0135】

このように、処理部154は、少なくとも入力画像内の信頼度が第1閾値以上である領域に基づいて媒体方向を決定し、決定した媒体方向に基づいて入力画像に対してコンテンツの回転処理を実行する。

【0136】

また、処理部154は、入力画像全体に対してコンテンツの回転処理を実行するのではなく、入力画像内の信頼度が第2閾値未満である領域のみに対してコンテンツの回転処理を実行してもよい。その場合、処理部154は、信頼度が第2閾値以上である領域に含まれる文字列領域についてはコンテンツの回転処理を実行しない。これにより、処理部154は、信頼度の高い領域に対して誤って補正することを抑制できる。

40

【0137】

以上詳述したように、画像読取装置100は、入力画像に対してより適切にコンテンツの回転処理を実行することが可能となった。

【0138】

図16は、さらに他の実施形態に係る画像処理の動作の例を示すフローチャートである。

【0139】

図16に示す動作のフローは、図10に示す動作のフローの代わりに実行される。図16に示す例では、処理部154は、画像処理として、白紙検出処理を実行する。

50

【 0 1 4 0 】

最初に、処理部 1 5 4 は、入力画像から黒色領域を検出する（ステップ S 5 0 1）。処理部 1 5 4 は、ステップ S 4 0 1 と同様にして、入力画像から二値画像を生成し、二値画像内で連結領域を特定する。次に、処理部 1 5 4 は、特定した連結領域を囲む外接矩形領域を黒色領域として特定する。

【 0 1 4 1 】

図 1 7 は、白紙検出処理について説明するための模式図である。図 1 7 には、傾いて搬送された白紙の媒体 M が撮像された入力画像 1 7 0 0 が示される。図 1 7 に示す例では、媒体 M 内でノイズ 1 7 0 1、1 7 0 2 及び 1 7 0 3 をそれぞれ含む黒色領域 1 7 0 4、1 7 0 5 及び 1 7 0 6 が検出される。この例では、媒体 M が傾いて搬送されたため、媒体 M の後端部分 1 7 0 7 におけるノイズ 1 7 0 3 が、実際のサイズより引き伸ばされて写っている。

10

【 0 1 4 2 】

次に、処理部 1 5 4 は、検出した各黒色領域の面積を算出する（ステップ S 5 0 2）。処理部 1 5 4 は、検出した各黒色領域に含まれる画素の数を黒色領域の面積として算出する。

【 0 1 4 3 】

次に、処理部 1 5 4 は、検出した各黒色領域が含まれる各領域の信頼度に基づいて、各領域に対応する黒色領域の面積を重み付けする（ステップ S 5 0 3）。黒色領域の面積は、パラメータの一例である。処理部 1 5 4 は、各文字列領域が含まれる各領域の信頼度が小さい程、面積が小さくなるように、各領域に含まれる各黒色領域の面積を重み付けする。

20

【 0 1 4 4 】

図 1 7 に示す例では、信頼度が最も高い領域 R 2 に含まれる黒色領域 1 7 0 5 の面積は算出されたままとなり、信頼度が低い領域 R 1 に含まれる黒色領域 1 7 0 4 の面積は、算出された面積よりわずかに小さくなるように重み付けされる。また、信頼度が最も低い領域 R 4 に含まれる黒色領域 1 7 0 6 の面積は、算出された面積よりかなり小さくなるように重み付けされる。

【 0 1 4 5 】

次に、処理部 1 5 4 は、重み付けした各黒色領域の面積に基づいて、黒色領域の最大面積を決定する（ステップ S 5 0 4）。処理部 1 5 4 は、各黒色領域の重み付けした面積の内、最も大きい面積を黒色領域の最大面積に決定する。黒色領域の最大面積は、入力画像内の媒体の基準面積の一例である。

30

【 0 1 4 6 】

図 1 7 に示す例では、信頼度が最も高い領域 R 2 に含まれる黒色領域 1 7 0 5 の面積は、信頼度が最も低い領域 R 4 に含まれる黒色領域 1 7 0 6 の面積より小さいが、重み付けされた結果、黒色領域 1 7 0 5 の面積が最大面積に決定される。

【 0 1 4 7 】

次に、処理部 1 5 4 は、決定した黒色領域の最大面積に基づいて、入力画像に含まれる媒体が白紙であるか否かを判定し、入力画像に含まれる媒体が白紙である場合は入力画像を削除し（ステップ S 5 0 5）、一連のステップを終了する。処理部 1 5 4 は、最大面積が面積閾値未満である場合、入力画像に含まれる媒体が白紙であると判定し、最大面積が面積閾値以上である場合、入力画像に含まれる媒体が白紙でないと判定する。

40

【 0 1 4 8 】

仮に、傾いて搬送された媒体 M の後端部分 1 7 0 7 における、引き伸ばされたノイズ 1 7 0 3 の黒色領域 1 7 0 6 の面積をそのまま用いて白紙判定が行われる場合、ノイズ 1 7 0 3 を文字と誤って、白紙の媒体 M が白紙でないと判定される可能性がある。図 1 7 に示す例では、黒色領域 1 7 0 6 の影響を受けることなく、媒体 M は白紙であると適切に判定される。

【 0 1 4 9 】

50

このように、処理部 154 は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした黒色領域の面積に基づいて黒色領域の最大面積を決定し、決定した最大面積に基づいて入力画像に対して白紙判定処理を実行する。これにより、処理部 154 は、信頼度の低い領域に含まれる引き伸ばされたノイズの影響を低減でき、ノイズが含まれる白紙を白紙でないとして判定することを抑制できる。

【0150】

なお、処理部 154 は、各領域の信頼度に基づいて重み付けした面積に基づいて最大面積を決定するのでなく、入力画像内の信頼度が第 1 閾値以上である領域のみに基づいて最大面積を決定してもよい。その場合、処理部 154 は、ステップ S503 の処理を省略し、ステップ S504 において、信頼度が第 1 閾値以上である領域から検出した黒色領域の面積の内、最も大きい面積を黒色領域の最大面積に決定する。これにより、処理部 154 は、信頼度の低い領域に含まれるノイズの影響を完全に除去することができ、白紙判定を誤ることをより抑制できる。

【0151】

このように、処理部 154 は、少なくとも入力画像内の信頼度が第 1 閾値以上である領域に基づいて黒色領域の最大面積を決定し、決定した最大面積に基づいて入力画像に対して白紙判定処理を実行する。

【0152】

以上詳述したように、画像読取装置 100 は、入力画像に対してより適切に白紙判定処理を実行することが可能となった。

【0153】

図 18 は、さらに他の実施形態に係る画像読取装置における第 1 処理回路 360 の概略構成を示す図である。

【0154】

第 1 処理回路 360 は、画像読取装置 100 の第 1 処理回路 160 の代わりに使用され、第 1 CPU 150 の代わりに、媒体読取処理を実行する。第 1 処理回路 360 は、制御回路 361、画像取得回路 362、設定回路 363 及び処理回路 364 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。

【0155】

制御回路 361 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 361 は、第 1 操作装置 105 から操作信号を、第 1 媒体センサ 111 から第 1 検出信号を受信し、受信した各信号に応じて駆動装置 131 を駆動する。

【0156】

画像取得回路 362 は、画像取得部の一例であり、画像取得部 152 と同様の機能を有する。画像取得回路 362 は、第 2 媒体センサ 116 から第 2 検出信号を受信するとともに、撮像装置 117 から入力画像を受信し、設定回路 363 及び処理回路 364 に出力する。

【0157】

設定回路 363 は、設定部の一例であり、設定部 153 と同様の機能を有する。設定回路 363 は、画像取得回路 362 から入力画像を受信するとともに、第 1 記憶装置 140 から各搬送機構の相対位置を受信し、受信した各情報に基づいて入力画像を複数の領域に分割し、各領域に信頼度を設定し、設定結果を処理回路 364 に出力する。

【0158】

処理回路 364 は、処理部の一例であり、処理部 154 と同様の機能を有する。処理回路 364 は、画像取得回路 362 から入力画像を、設定回路 363 から各領域及び信頼度の設定結果を受信し、受信した各情報に基づいて画像処理を実行し、処理画像を、第 1 インタフェース装置 132 を介して情報処理装置 200 に出力する。

【0159】

以上詳述したように、画像読取装置は、第 1 処理回路 360 を用いる場合も、入力画像

10

20

30

40

50

に対してより適切に画像処理を実行することが可能となった。

【0160】

図19は、さらに他の実施形態に従った情報処理装置の第2記憶装置410及び第2CPU420の概略構成を示す図である。

【0161】

第2記憶装置410及び第2CPU420は、情報処理装置200の第2記憶装置210及び第2CPU220の代わりに使用される。本実施形態では、画像読取装置100の代わりに、情報処理装置が媒体読取処理の一部及び画像処理を実行する。

【0162】

図19に示すように、第2記憶装置410には、画像取得プログラム412、設定プログラム413及び処理プログラム414等が記憶される。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。第2CPU420は、第2記憶装置410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。これにより、第2CPU420は、画像取得部422、設定部423及び処理部424として機能する。なお、本実施形態では、画像読取装置100は、設定部153及び処理部154を有さない。

【0163】

本実施形態では、図7に示す画像読取装置100の媒体読取処理において、ステップS108～S110の処理は省略される。また、ステップS111において、第1CPU150は、入力画像と、位置テーブルに記憶された各部品の相対位置とを、第1インタフェース装置132を介して情報処理装置に送信する。一方、情報処理装置の画像取得部422は、第2インタフェース装置203を介して画像読取装置100から、入力画像及び各部品の相対位置を受信する。設定部423は、ステップS108～S109と同様にして、入力画像を複数の領域に分割して各領域に信頼度を設定する。処理部424は、ステップS110と同様にして、入力画像に対して画像処理を実行し、第2表示装置202に処理画像を表示する。

【0164】

以上詳述したように、画像処理システムは、情報処理装置が画像処理を実行する場合も、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能となった。

【0165】

図20は、さらに他の実施形態に従った第2処理回路430の概略構成を示すブロック図である。

【0166】

第2処理回路430は、情報処理装置200の第2処理回路230の代わりに使用され、第2CPU220の代わりに、媒体読取処理の一部及び画像処理等を実行する。第2処理回路430は、画像取得回路432、設定回路433及び処理回路434等を有する。

【0167】

画像取得回路432は、画像取得部の一例であり、画像取得部422と同様の機能を有する。設定回路433は、設定部の一例であり、設定部423と同様の機能を有する。処理回路434は、処理部の一例であり、処理部424と同様の機能を有する。

【0168】

以上詳述したように、画像処理システムは、情報処理装置が第2処理回路430を用いて画像処理を実行する場合も、入力画像に対してより適切に画像処理を実行することが可能となった。

【0169】

なお、画像読取装置及び情報処理装置の各部を画像読取装置と情報処理装置の何れに配置するかは適宜変更可能である。また、クラウドコンピューティングの形態で画像処理のサービスを提供できるように、ネットワーク上に複数の情報処理装置を分散して配置し、各情報処理装置が協働して、各処理を分担してもよい。

【0170】

10

20

30

40

50

以上、好適な実施形態について説明してきたが、実施形態はこれらに限定されない。例えば、給送ローラ112、ブレーキローラ113及び/又は第1～第4搬送ローラ114、115、118、119の数は二つに限定されず、一つ又は三つ以上でもよい。また、各搬送機構は、ローラ対でなく、ローラとパッドの組合せ等でもよい。また、第1撮像装置117aと第2撮像装置117bの撮像位置は相互に異なってもよい。その場合、画像読取装置100は、撮像装置117毎に位置テーブルを記憶し、撮像装置117が取得した入力画像毎に、分割する領域及び各領域に設定する信頼度を変更する。

【0171】

また、画像読取装置100は、入力画像内で、対応する搬送機構数が異なる部分を異なる領域に設定するのではなく、対応する搬送機構数が所定範囲内である部分（例えば搬送機構数が二つ以上であり且つ三つ以下である部分）を同一の領域に設定してもよい。

10

【0172】

また、画像読取装置100及び/又は情報処理装置200は、上記した画像処理を一つだけ実行するのではなく、二つ以上の画像処理を組み合わせて実行してもよい。その場合、第1閾値及び/又は第2閾値は、画像処理毎に変更されてもよい。

【符号の説明】

【0173】

1 画像処理システム、100 画像読取装置、112 給送ローラ、113 ブレーキローラ、114 第1搬送ローラ、115 第2搬送ローラ、117 撮像装置、118 第3搬送ローラ、119 第4搬送ローラ、140 第1記憶装置、153 設定部、154、424 処理部、200 情報処理装置

20

【図1】

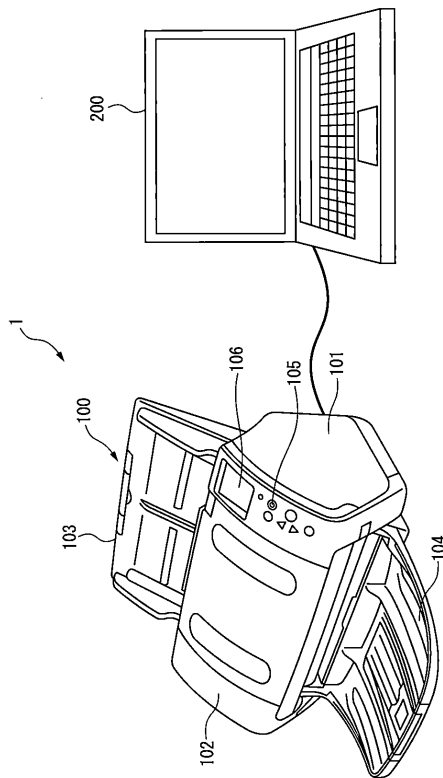


図1

【図2】

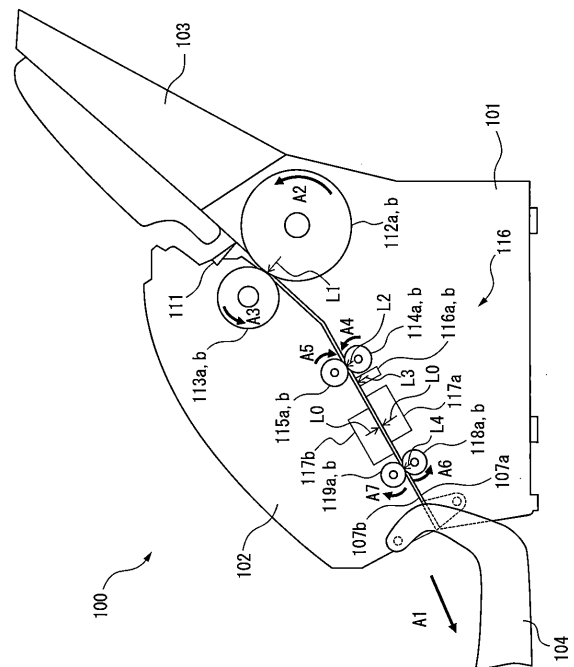


図2

【 図 3 】

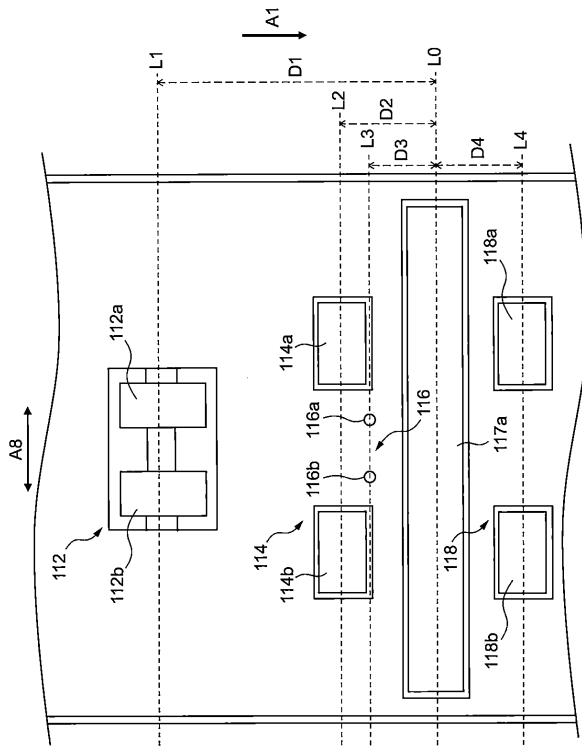


図3

【 図 4 】

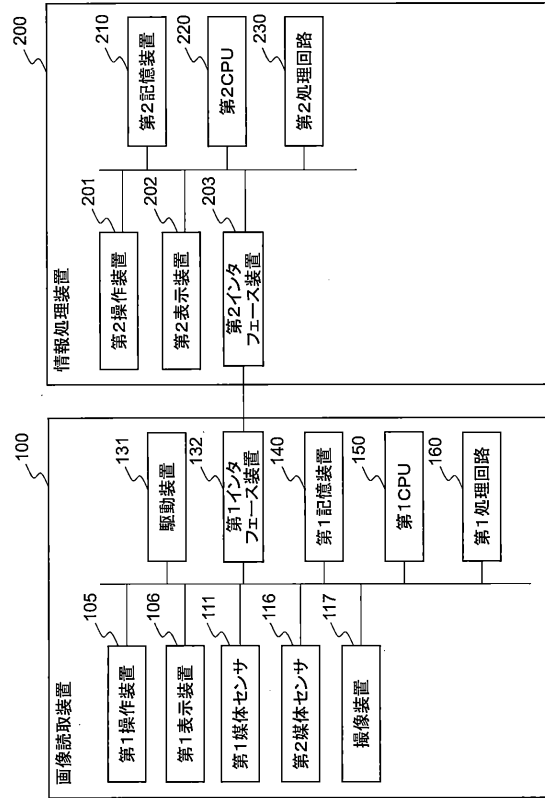


図4

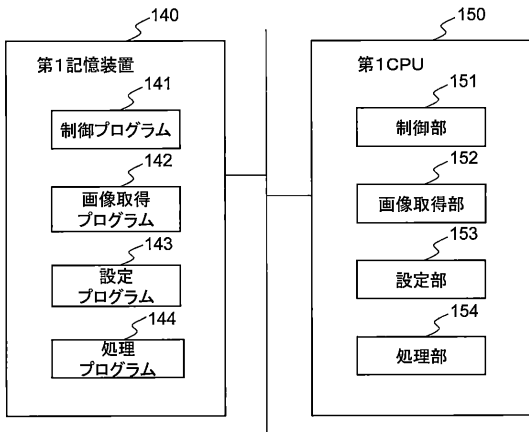
【 図 5 】

図5

部品	相対位置
給送ローラ及びプレーキローラ	上流側にD1離れた位置
第1搬送ローラ及び第2搬送ローラ	上流側にD2離れた位置
第2媒体センサ	上流側にD3離れた位置
第3搬送ローラ及び第4搬送ローラ	下流側にD4離れた位置
...	...

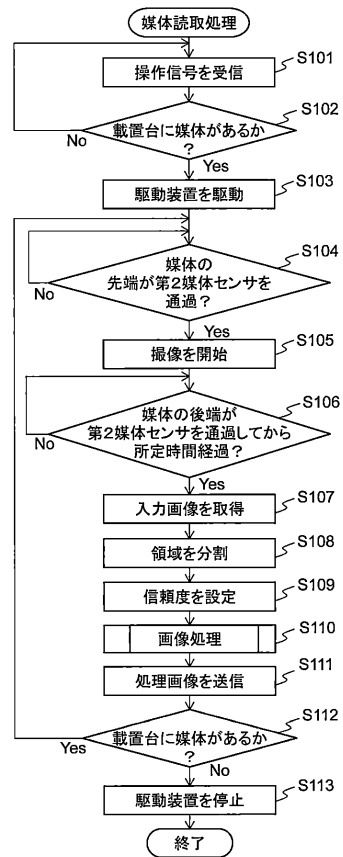
【 図 6 】

図6



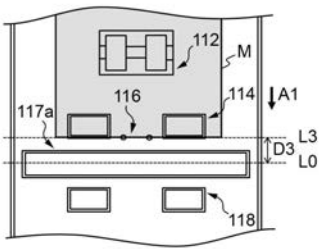
【 図 7 】

図7



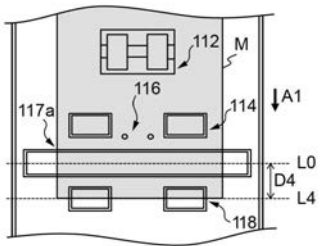
【 図 8 A 】

図8A



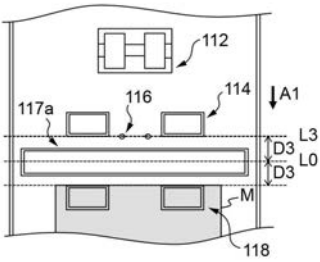
【 図 8 B 】

図8B



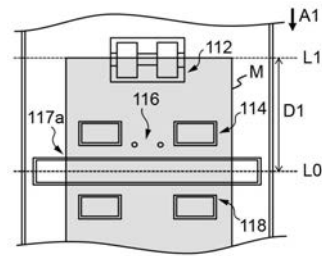
【 図 8 E 】

図8E



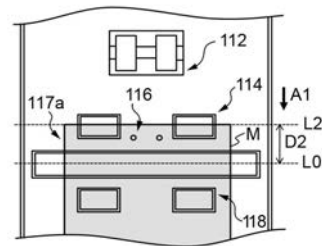
【 図 8 C 】

図8C



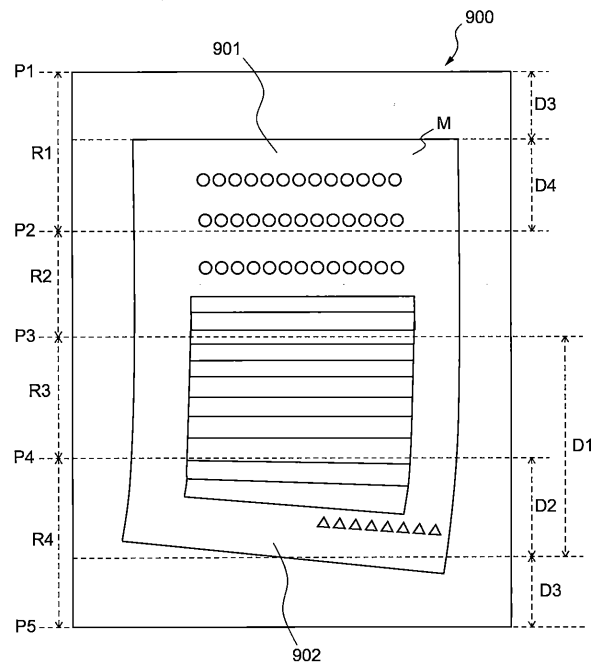
【 図 8 D 】

図8D



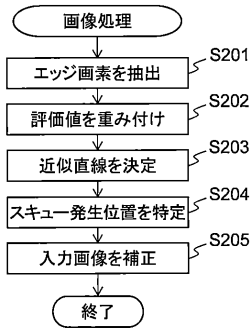
【 図 9 】

図9



【 図 1 0 】

図10



【 図 1 1 】

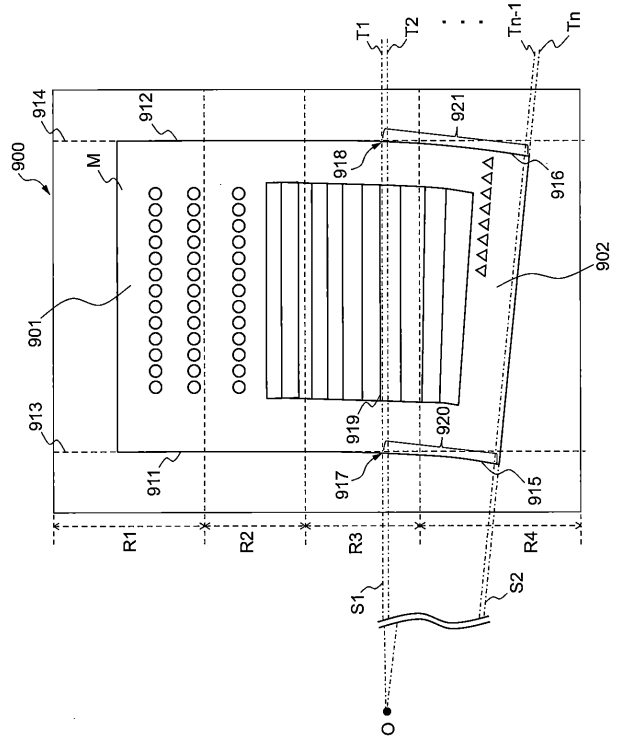
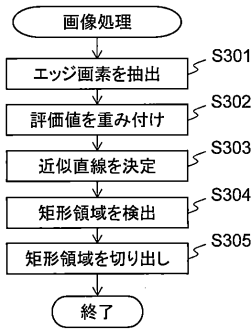


図11

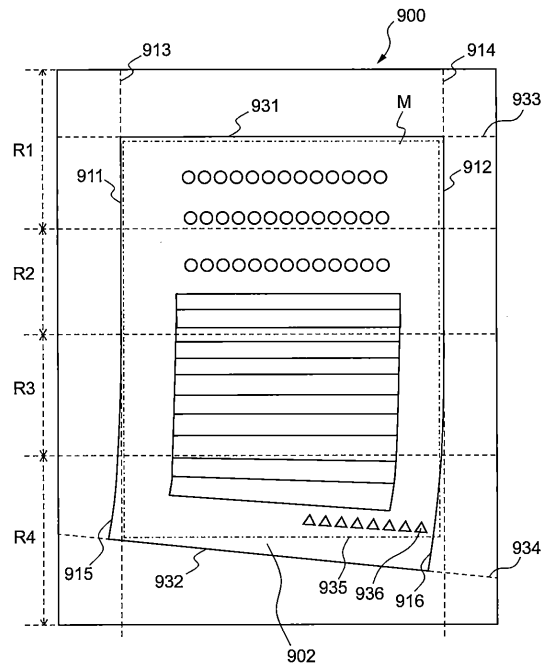
【 図 1 2 】

図12



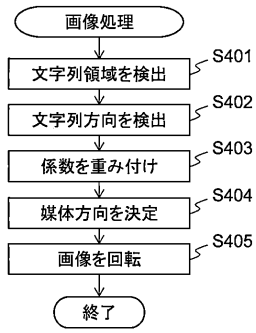
【 図 1 3 】

図13



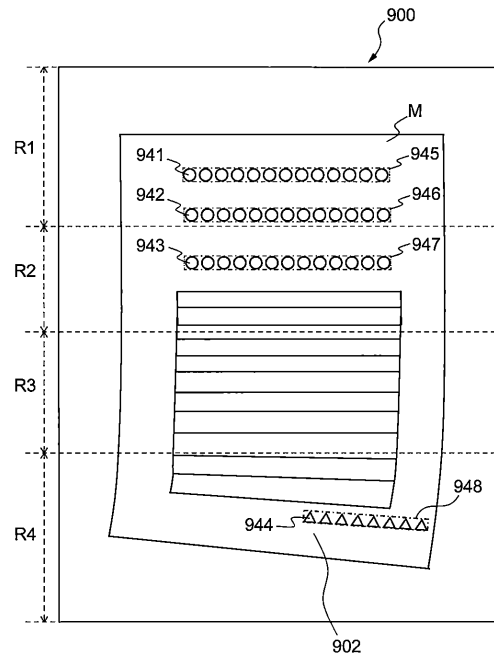
【 図 1 4 】

図14



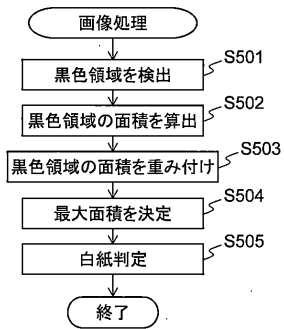
【 図 1 5 】

図15



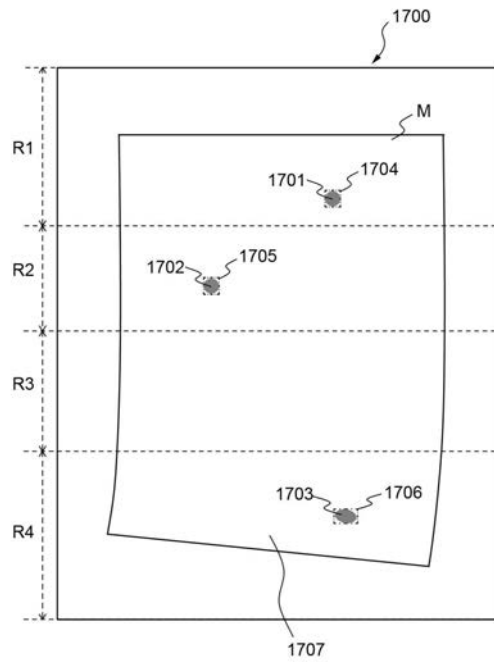
【 図 1 6 】

図16



【 図 1 7 】

図17



【 図 1 8 】

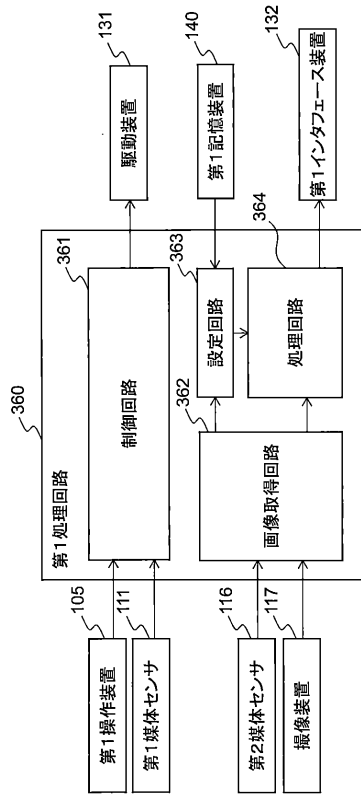
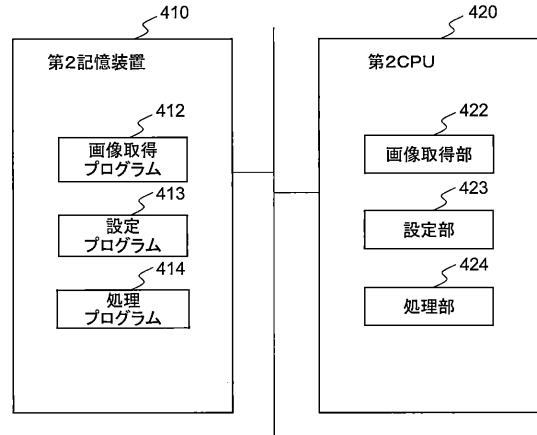


図18

【 図 1 9 】

図19



【 図 2 0 】

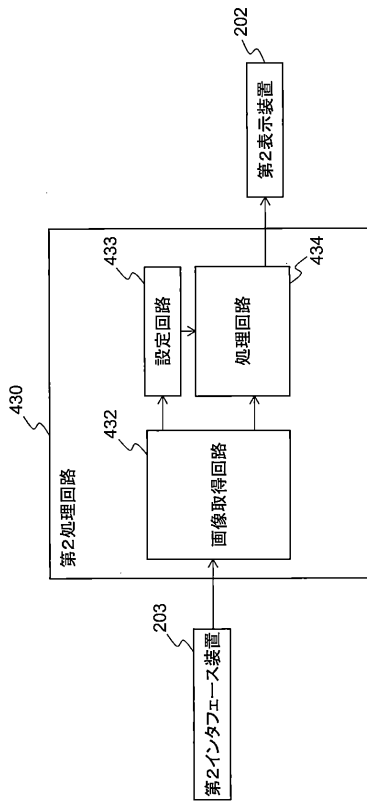


図20

フロントページの続き

(72)発明者 濱屋 光喜

石川県かほく市宇野気ヌ98番地の2 株式会社P F U内

Fターム(参考) 5B047 AA01 AB02 BA01 BA07 BB02 BC18 CA13 CB23

5B057 AA11 BA13 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CD03 CH11

DA07 DA08 DC04 DC08

5C076 AA02 AA24 AA36