

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6630041号
(P6630041)

(45) 発行日 令和2年1月15日 (2020.1.15)

(24) 登録日 令和1年12月13日 (2019.12.13)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 4 N 1/387 (2006.01)	HO 4 N 1/387
HO 4 N 1/053 (2006.01)	HO 4 N 1/053
GO 6 T 5/00 (2006.01)	GO 6 T 5/00 7 2 5
GO 6 K 9/32 (2006.01)	GO 6 K 9/32

請求項の数 9 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-263311 (P2014-263311)	(73) 特許権者	000104652
(22) 出願日	平成26年12月25日 (2014.12.25)		キヤノン電子株式会社
(65) 公開番号	特開2016-123043 (P2016-123043A)		埼玉県秩父市下影森 1 2 4 8 番地
(43) 公開日	平成28年7月7日 (2016.7.7)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		弁理士 大塚 康徳
前置審査		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置、その制御方法、プログラム、画像読取システム、及び画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置であって、
 原稿から画像を読み取る読取手段と、
 前記読取手段によって読み取った画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出手段と、
 前記輪郭検出手段によって検出した輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出手段と、
 前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出手段と、
 前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成手段と、
 前記多角形抽出手段によって抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割手段と、
 前記分割手段によって分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形手段と、
 前記変形手段によって変形された複数の長方形を結合する結合手段と、を備え、
 前記分割手段は、
 前記上辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、

10

20

前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、

前記下辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

前記読取手段は、該読取手段の対向面の画像を読み取り、読み取った画像データの濃度分布からガンマ曲線を作成し、

前記輪郭検出手段は、作成された前記ガンマ曲線を用いて前記原稿から読み取った画像データを補正し、

前記多角形抽出手段は、補正後の前記画像データが示す画像の輪郭を示す多角形を前記輪郭データとして抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

10

【請求項 3】

前記変形手段は、

原稿の定型サイズのリストから、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形のサイズに最も近い定型サイズを選択し、前記結合手段によって結合した際に、前記選択した定型サイズになるように、前記複数の四角形を変形することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 4】

前記読取手段は、該読取手段の対向面の画像を読み取った画像データの濃度分布を示すヒストグラムを作成し、当該濃度分布の頂点が最も暗く、該頂点から遠ざかるにつれて明

20

くなるガンマ曲線を作成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記読取手段は、該読取手段の対向面の画像を読み取った画像データの濃度分布を示すヒストグラムを作成し、当該濃度分布の頂点が最も明るく、該頂点から遠ざかるにつれて暗くなるガンマ曲線を作成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 6】

原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置によって読み取られた画像データを処理する画像処理装置であって、

前記画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出手段と、

前記輪郭検出手段によって検出した輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出手段と

30

、
前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出手段と、

前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成手段と、

前記多角形抽出手段によって抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割手段と、

前記分割手段によって分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形手段と、

前記変形手段によって変形された複数の長方形を結合する結合手段と、を備え、

40

前記分割手段は、

前記上辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、

前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、

前記下辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置と、該画像読取装置によって読み取られた画像データを処理する画像処理装置とを含む画像読取システムであって、

50

原稿から画像を読み取る読取手段と、
前記読取手段によって読み取った画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出手段と、

前記輪郭検出手段によって検出された輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出手段と、

前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出手段と、
前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成手段と、

前記多角形抽出手段によって抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割手段と、
前記分割手段によって分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形手段と、

前記変形手段によって変形された複数の長方形を結合する結合手段とを備え、

前記分割手段は、
前記上辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、
前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、
前記下辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする画像読取システム。

【請求項 8】

原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置の制御方法であって、
原稿から画像を読み取る読取工程と、
前記読取工程において読み取った画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出工程と、

前記輪郭検出工程で検出した輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出工程と、
前記多角形抽出工程において抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出工程と、
前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成工程と、

前記多角形抽出工程において抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割工程と、
前記分割工程において分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形工程と、

前記変形工程において変形された複数の長方形を結合する結合工程とを備え、

前記分割工程は、
前記上辺と、前記多角形抽出工程において抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、
前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、
前記下辺と、前記多角形抽出工程において抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする画像読取装置の制御方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像読取装置としてコンピュータを機能させるための該コンピュータで読み取り可能なプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿から画像を読み取る画像読取装置、その制御方法、プログラム、画像読取システム、及び画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

画像読取装置には、フラットベッド型スキャナーと、シートフィード型スキャナーとがある。フラットベッド型スキャナーは、シート状の原稿を画像センサーで読み取ってデジタルデータに変換するために、平床に原稿が置かれた状態で、ライン状の画像センサーを端から端まで移動させることによって原稿を撮像する。一方、シートフィード型スキャナーは、1枚または複数の原稿をセットする給紙台と原稿搬送機構を有し、搬送路の途中にライン状の画像センサーを配置することによって原稿を撮像する。いずれの方式においても、撮像対象の原稿が画像センサーに対して平行になっていない場合があり、撮像の結果、原稿が傾いているかのような画像が得られる。原稿の画像が傾いていると視認性が劣化し、また、光学文字認識等の処理にも悪影響を与えるため、原稿の傾きをできるだけ取り除くことが望ましい。そのため、画像に記録されている原稿の傾き角度を検出し、傾き角度の逆方向に画像全体を回転させることによって、原稿画像を正立した状態に変換する傾き補正処理を有するものが多い。傾き検出の技術としては、たとえば特許文献1や特許文献2などがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平03-198178号

【特許文献2】特開平02-193267号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術には以下に記載する問題がある。シートフィード型のスキャナーの場合、給紙台にセットされた原稿の先端中央付近をローラー対ではさみ、ローラーを回転させることにより画像センサーの位置まで原稿を搬送する構成をとるものが多い。しかし、原稿が左右どちらかに偏った状態で給紙台にセットされて原稿を搬送する力が左右均等にならなかった場合などでは、搬送開始直後に原稿が傾いたり、搬送の途中で原稿の傾きが急激に拡大したりすることがある。このように原稿搬送の途中で原稿の傾きが大きく変化すると、スキャナーによって読み取られた原稿画像は、長方形が単純に回転したものではなく、図4に示すように中間部分で歪みが発生した画像になる。しかし、従来の傾き補正処理では、画像全体を一律に回転するだけであり、原稿画像の途中に歪みが発生した場合には、当該歪みを解消し、正立した長方形に補正することができなかった。

【0005】

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであり、搬送により原稿の傾きが変化したことによる読取画像の歪みを補正して好適に成形する仕組みを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、例えば、原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置であって、原稿から画像を読み取る読取手段と、前記読取手段によって読み取った画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出手段と、前記輪郭検出手段によって検出した輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出手段と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出手段と、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂

点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成手段と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形手段と、前記変形手段によって変形された複数の長方形を結合する結合手段と、を備え、前記分割手段は、前記上辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、前記下辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする。

【0007】

また、本発明は、原稿を搬送する搬送手段を備えた画像読取装置によって読み取られた画像データを処理する画像処理装置であって、前記画像データの濃度に基づいて輪郭データを検出する輪郭検出手段と、前記輪郭検出手段によって検出した輪郭データから多角形を抽出する多角形抽出手段と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の上辺と下辺を抽出する辺抽出手段と、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ一方の側辺を構成する一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点を作成し、前記多角形に含まれる前記上辺及び前記下辺を繋ぐ他方の側辺を構成する他方側の頂点に対して対となる一方の側辺に含まれる頂点を作成する頂点作成手段と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形を複数の四角形に分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形する変形手段と、前記変形手段によって変形された複数の長方形を結合する結合手段と、を備え、前記分割手段は、前記上辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記上辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、前記一方側の頂点に対して対となる他方の側辺に含まれる頂点と、前記他方側の頂点に対して対となる一方の側辺を構成する頂点と、が対頂角となる四角形と、前記下辺と、前記多角形抽出手段によって抽出された多角形の頂点のうち、前記下辺に最も近い頂点と、を有する四角形と、に分割することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、搬送により原稿の傾きが変化したことによる読取画像の歪みを補正して好適に成形することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】スキャナーの外観図。

【図2】スキャナーの内部構成図。

【図3】画像システムの全体構成図。

【図4】原稿の読取画像を示す図。

【図5】原稿の輪郭を構成する多角形を示す図。

【図6】頂点の対になる点が追加された多角形を示す図。

【図7】多角形を分割して得られた四角形を示す図。

【図8】四角形から変形された長方形を示す図。

【図9】歪みが補正された原稿の画像を示す図。

【図10】四角形から長方形へのマッピングを示す図。

【図11】画像センサーの対向面の濃度分布を示す図。

【図12】ガンマ曲線を示す図。

【図13】ガンマ曲線を適用した原稿の画像を示す図。

【図14】歪み補正のフローチャート。

【図15】原稿画像の取得のフローチャート。

【図16】頂点の反対側の点を求める方法を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に本発明の一実施形態を示す。以下で説明される個別の実施形態は、本発明の上位概念、中位概念及び下位概念など種々の概念を理解するために役立つであろう。また、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【0011】

<画像読取装置の構成>

以下では、図1乃至図16を参照して、本発明の一実施形態について説明する。まず、図1及び図2を参照して、本実施形態に係る画像読取装置の構成例について説明する。本実施形態に係る画像読取装置は、シートフィード型スキャナーである。なお、本発明はこれに限定されず、原稿から画像を読み取る装置であり、その機構により原稿が傾いた状態で画像を読み取ってしまい、読取画像が歪んでしまう可能性のある装置であれば適用することができる。

10

【0012】

スキャナー1は、原稿205をセットする給紙台101、スキャンされた原稿が排紙される排紙台102、給紙台101から排紙台102まで原稿を搬送するローラー201、及び原稿を画像データとして入力する画像センサー202を備える。さらに、スキャナー1は、原稿が排紙されたことを検出する図示しない排紙センサー、プログラムや画像データを記憶するメモリやプログラムを制御するCPUを搭載したCPUボード203、及びスキャナー1をコンピューターと接続するための外部インターフェース204を備える。外部インターフェース204としては、SCSI、USB、Bluetooth（登録商標）、Ethernet（登録商標）、及び無線LAN等の公知の通信インターフェースを用いる。画像センサー202と対向する面は、その反射率が高くても低くてもよい。

20

【0013】

<画像読取システム構成>

次に、図3を参照して、シートフィード型スキャナーを含む画像読取システムの構成例について説明する。スキャナー1は、インターフェースケーブルにより画像処理装置302に接続される。画像処理装置302には、図示しないプログラム処理部であるところのCPU、及びプログラムや画像データを記憶する記憶部がある。また、表示部であるところのディスプレイ301と入力部であるところのキーボード303が画像処理装置302に接続される。入力部はキーボード以外にマウス、タッチパネルなどであってもよい。

30

【0014】

<画像読取処理>

次に、図15を参照して、本実施形態におけるスキャナー1において原稿の画像を読み取る際の処理手順について説明する。以下で説明する処理は、スキャナー1又は画像処理装置302のCPUがメモリに格納された制御プログラムを実行することによって実現される。

【0015】

まず、S1501において、スキャナー1のCPUは、画像センサー202の対向面の画像を、画像センサー202によって取得する。続いて、S1502において、スキャナー1のCPUは、対向面の画像の濃度分布を求める。濃度分布の例を図11に示す。図11では、横軸に濃度を示し、縦軸に頻度を示す。S1502においては、図11に示すようなヒストグラムを取得する。

40

【0016】

次に、S1503において、スキャナー1のCPUは、ガンマ曲線作成手段として機能し、図11に示す濃度分布の頂点Pが最も暗く、頂点Pから遠ざかるにつれ明るくなるようなガンマ曲線を作成する。このようにして作成したガンマ曲線の例を図12に示す。なお、濃度分布の頂点Pが最も明るく、頂点Pから遠ざかるにつれ暗くなるようなガンマ曲線でもよい。図12は、横軸に入力を示し、縦軸に出力を示す。

【0017】

次に、S1504において、スキャナー1のCPUは、原稿検知センサーによって給紙

50

台 1 0 1 に原稿が存在するか否かを判定する。給紙台 1 0 1 に原稿が無ければ処理を終了する。一方、原稿があれば S 1 5 0 5 に進む。S 1 5 0 5 において、スキャナー 1 の C P U は、給紙台 1 0 1 に積載された原稿のうち 1 枚の原稿を、画像センサー 2 0 2 の位置までローラー 2 0 1 によって搬送する。S 1 5 0 6 において、スキャナー 1 の C P U は、画像センサー 2 0 2 によって原稿の画像を取得し、インターフェースケーブルによって画像処理装置 3 0 2 に画像を送信する。さらに、スキャナー 1 の C P U は、S 1 5 0 3 で作成したガンマ曲線の情報も画像処理装置 3 0 2 に送信する。原稿の読取画像の例を図 4 に示す。図 4 に示す読取画像は、ローラー 2 0 1 によって搬送された原稿が斜行したことにより、歪んだ画像となっている様子を示す。

【0018】

S 1 5 0 7 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、歪み補正や明るさ補正などの画像処理を行う。歪み補正の詳細は後述する。続いて、S 1 5 0 8 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、原稿の画像をディスプレイ 3 0 1 に表示し、記憶部に保存した後に、S 1 5 0 4 に戻って次の原稿を処理する。給紙台 1 0 1 に原稿が無ければ処理を終了する。

【0019】

<歪み補正処理>

次に、図 1 4 を参照して、S 1 5 0 7 における画像処理のうち、歪み補正の処理手順について説明する。以下で説明する処理は、画像処理装置 3 0 2 の C P U がメモリに格納された制御プログラムを実行することによって実現される。

【0020】

S 1 4 0 1 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、原稿の読取画像に対して、S 1 5 0 4 で作成したガンマ曲線を適用することにより、画像センサー 2 0 2 の対向面と同等の濃度を有する領域だけが暗くなった画像を得る。S 1 4 0 1 で得た画像を図 1 3 に示す。公知の輪郭線検出処理によって図 1 3 の画像から輪郭データを検出し、公知のベクトル化処理によって輪郭データから多角形を求める。ここで、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、多角形抽出手段として機能する。求めた多角形 5 0 0 を図 5 に示す。図 5 に示すように、読取画像の輪郭を示す多角形 5 0 0 は、原稿と異なり、歪みにより長方形ではなくなっている。なお、ここでは、ガンマ曲線を用いて輪郭データを抽出する処理について説明したが、当該ガンマ曲線を用いて用紙サイズや、用紙の傾き角度を検知することもできる。

【0021】

次に、S 1 4 0 2 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、辺抽出手段として機能し、多角形 5 0 0 を構成する辺のうち、傾き角度が水平に近く、かつ、最も上部に存在する辺のうち、辺の長さが最長のものを上辺とする。さらに、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、多角形 5 0 0 を構成する辺のうち、傾き角度が水平に近く、かつ、最も下部に存在する辺のうち、辺の長さが最長のものを下辺とする。即ち、ここでは、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、多角形 5 0 0 から上辺と下辺を抽出する。

【0022】

S 1 4 0 3 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、上辺及び下辺の長さの差が予め定められた閾値を超えているか否かを判定する。つまり、上辺と下辺との長さが略同じであるかどうかを判断している。上辺と下辺の長さが著しく異なる場合は、エラー終了とする。一方、上辺と下辺とが略同じ長さであれば、即ち、上辺と下辺との長さの差が上記閾値を超えていなければ S 1 4 0 4 に進む。

【0023】

S 1 4 0 4 において、画像処理装置 3 0 2 の C P U は、頂点作成手段として機能し、頂点の対になる点を求める。例えば、左辺（一方の側辺）を構成する頂点 5 0 1 や、右辺（他方の側辺）を構成する頂点 5 0 2 について、それぞれ反対側の辺上の点の位置を求める。ここで、図 1 6 を参照して、反対側の点を求める方法について詳細に説明する。対象となる頂点を P とする。さらに、P に隣接する頂点をそれぞれ A、B とする。このとき、直線 A B と垂直に交差するような直線 P Q を引く。直線 P Q と反対側の辺との交点 R を、頂

10

20

30

40

50

点Pの反対側の点とする。同様に、右辺を構成する頂点それぞれについて、反対側の辺上の点の位置を求める。このようにして新たに得られた点を含めた頂点の例を図6に示す。図16を用いて説明したような方法で求めると、図5に示す頂点501、502の反対側の辺上の点の位置は、図6に示すように、それぞれ頂点601、602となる。

【0024】

図14の説明に戻る。反対側の辺上の点の位置を求めると、S1405において、画像処理装置302のCPUは、S1404によって得られた左辺を構成する点と右辺を構成する点を上辺側から順に直線で結んでいき、各点を頂点とする、複数の四角形に分割する。図7は、分割した複数の四角形を示す。ここで、各々の四角形の左辺の長さを hLn 、右辺の長さを hRn とし、最も上にある四角形の上辺の長さを wT 、最も下にある四角形の下辺の長さを wB とする。

10

【0025】

S1406において、画像処理装置302のCPUは、S1405で分割した複数の四角形をそれぞれ長方形に変形した場合の横幅 w と高さ hn を決定し、面積を求める。その様子を図8に示す。たとえば、上辺の長さ wT と下辺の長さ wB のいずれか長い方、いずれか短い方、又は平均長さ、などを長方形の横幅 w とする。また、左辺の長さ hLn と右辺の長さ hRn のいずれか長い方、いずれか短い方、又は平均長さ、などを長方形の高さ hn とする。次に、図9に示すように、歪みを補正した後の原稿の幅と高さを、それぞれ W 、 H とすると、 W は w に等しくなり、 H は各々の長方形の高さ hn の合計値 $\sum hn$ となる。

20

【0026】

S1407において、画像処理装置302のCPUは、各々の四角形を長方形に変形する。ここで、四角形 $A'B'C'D'$ から長方形 $ABCD$ への変形方法を図10を用いて説明する。長方形 $ABCD$ の内部に存在する任意の点を P とすると、点 P を通る辺 AB の垂線を引くことで、辺 AB との交点 E が得られる。同様の操作で、辺 BC との交点 F 、辺 CD との交点 G 、辺 DA との交点 H が得られる。次に、変形前の四角形 $A'B'C'D'$ について、 $AE:EB=A'E':E'B'$ となるような辺 $A'B'$ 上の点 E' を求める。同様の操作で、辺 $B'C'$ 上の点 F' 、辺 $C'D'$ 上の点 G' 、辺 $D'A'$ 上の点 H' を求める。直線 $E'G'$ と $F'H'$ の交点 P' が、点 P に対応する点である。このようにして長方形 $ABCD$ 内部の任意の点を四角形 $A'B'C'D'$ 内部の点と1対1で対応付けることにより、四角形を長方形に変形する。S1408において、画像処理装置302のCPUは、変形後の各々の長方形を結合し、図9に示す最終画像を取得する。

30

【0027】

以上説明したように、本実施形態に係る画像読取装置は、原稿から画像を読み取って得た画像データの濃度分布からガンマ曲線を作成し、当該ガンマ曲線を用いて、画像データが示す画像の輪郭を示す多角形を抽出し、当該多角形を複数の四角形に分割し、分割された複数の四角形のそれぞれを、長方形に変形して結合する。これにより、原稿が搬送中に傾いたことによる読取画像の歪みを補正することができる。

【0028】

また、最も上にある四角形の上辺の長さ、最も下にある四角形の下辺の長さをもとに長方形の幅 w を決定するのではなく、それ以外の四角形の上辺の長さや下辺の長さを考慮に入れてもよい。たとえば、各々の四角形の上辺の長さ及び下辺の長さの平均値を w としてもよい。

40

【0029】

また、既知の規格化された用紙サイズ（定型サイズ）のリストを持ち、S1406において歪みを補正した原稿の幅 W と高さ H を求めたあと、 W と H を用紙サイズのリストと比較し、十分近い用紙サイズを選択する。さらに、 W と H が選択した用紙サイズになるような補正係数を求め、S1407における長方形変形処理において、変形後の長方形の大きさが補正係数を掛けた幅と高さになるようにしてもよい。

【0030】

50

上記実施形態では、S 1 5 0 1において、画像センサー 2 0 2の対向面の画像をもとに濃度分布を作成することによって図 1 2のガンマ曲線を求めたが、画像センサー 2 0 2の対向面の画像は装置に固有のものでありほとんど変化するものではない。したがって、一定時間ごと、あるいは最初にスキャンを行うとき、などにガンマ曲線を作成してもよい。或いは、ガンマ曲線のデータを予め内蔵する構成とし、画像センサー 2 0 2の対向面の画像の取得や濃度分布の作成を行わないようにしてもよい。

【0 0 3 1】

また、上記実施形態では、画像処理装置 3 0 2が画像処理部を有し、S 1 5 0 7において、スキャナー 1で取得した原稿の画像の歪みを画像処理装置 3 0 2によって補正する構成を説明したが、スキャナー 1が画像処理部を持つ構成としてもよい。この構成では、画像センサー 2 0 2により原稿の画像を取得した後、スキャナー 1が有する画像処理部によって図 1 4のフローチャートにしたがって原稿の画像の歪みを補正することとなる。

10

【0 0 3 2】

＜その他の実施形態＞

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【0 0 3 3】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、例えば、シートを搬送する搬送路と、この搬送路を搬送されるシートの画像を読み取る画像読取部とを備え、画像読取部によってシートの画像を読み取る画像処理装置（または画像読取装置とコンピュータとの連携によって実現する画像処理システム、もしくは、画像読取装置又はコンピュータ、あるいはこれらの連携を実現するための画像処理プログラム）において、シートの向きが搬送中に変化することによって生じるシートの画像の歪みを補正する歪み補正手段を持つことを特徴とする。例えば、画像に記録されている原稿の輪郭を検出し、輪郭を多角形に近似し、多角形を複数の四角形に分割し、各々の四角形を長方形に変形し、得られた各々の長方形を結合する。このような構成とした場合には、搬送の途中で原稿の傾きが変化したことによって生じる原稿の歪みを補正し、正立した長方形に変形することができる。

20

【0 0 3 4】

また、このような構成の場合、例えば、歪み補正手段は、画像情報に記録されるシートの輪郭を検出する輪郭検出手段と、輪郭検出手段によって検出された輪郭を多角形に変換する多角形検出手段と、記多角形検出手段によって検出された多角形を1つ以上の四角形に分割する輪郭分割手段と、輪郭分割手段によって分割された四角形それぞれを長方形に変形する四角形変形手段と、四角形変形手段によって変形された複数の長方形をひとつの長方形に結合する長方形結合手段と、を持つようにするのがよい。

30

【0 0 3 5】

さらに、歪み補正手段は、例えば、複数の用紙サイズ情報と、長方形結合手段によって結合される長方形の大きさにもっとも近い大きさの用紙サイズを選択する用紙サイズ選択手段と、を持ち、長方形結合手段によって結合される長方形の大きさが、用紙サイズ選択手段によって選択された大きさになるように、四角形変形手段は、輪郭分割手段によって分割された四角形それぞれを適切な比率で長方形に変形するようにするのがよい。

40

【0 0 3 6】

また、歪み補正手段は、例えば、多角形検出手段によって検出された多角形の上辺の長さとは下辺の長さが著しく異なる場合は、歪みを補正しないようにするのがよい。

【0 0 3 7】

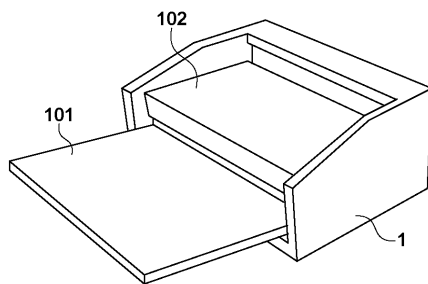
上記歪み補正手段は、例えば、画像読取装置に設けてもよいし、画像読取装置に接続されるコンピュータ（スマートフォンやタブレット等の情報処理端末を含む）に設けてもよいし、画像読取装置及びコンピュータのそれぞれに機能分割して設けてもよいし、画像読取装置及びコンピュータが一体となったシステム内に設けてもよい。

50

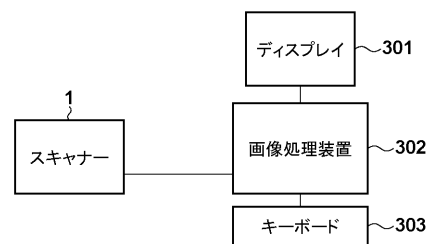
【0038】

なお、本発明について画像処理システムとする場合は、画像の濃度分布を作成する濃度分布手段と、濃度分布をもとにガンマ曲線を作成するガンマ曲線作成手段と、ガンマ曲線を画像に適用するガンマ処理手段と、を持ち、画像読取部によって、画像読取部の対向面の画像を読み取り、濃度分布作成手段によって、画像読取部の対向面の画像の濃度分布を作成し、ガンマ曲線作成手段によって、濃度分布をもとにガンマ曲線を作成し、ガンマ処理手段によって、画像読取部によって読み取ったシートの画像に対してガンマ曲線を適用したのちに、輪郭検出手段によって輪郭を検出するのがよい。

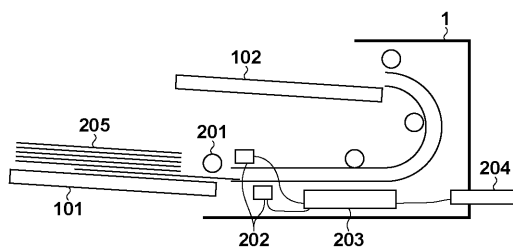
【図1】



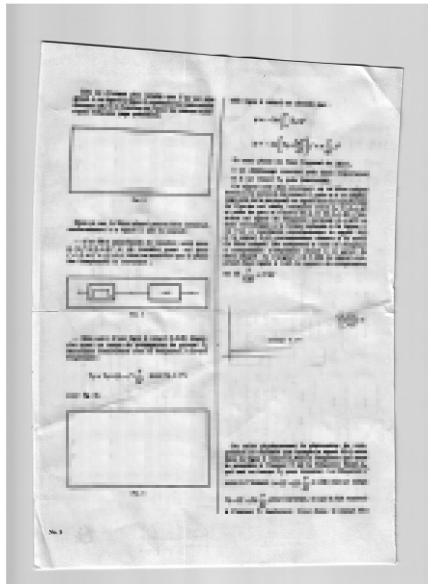
【図3】



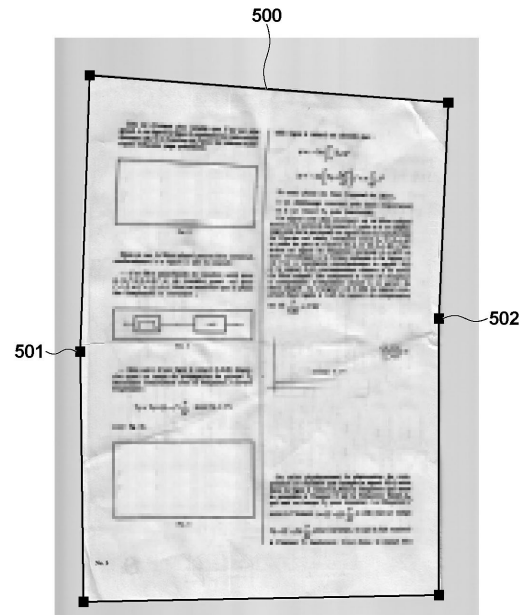
【図2】



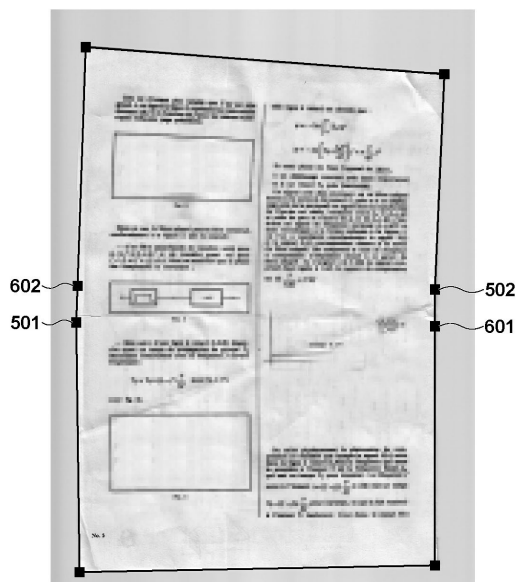
【図 4】



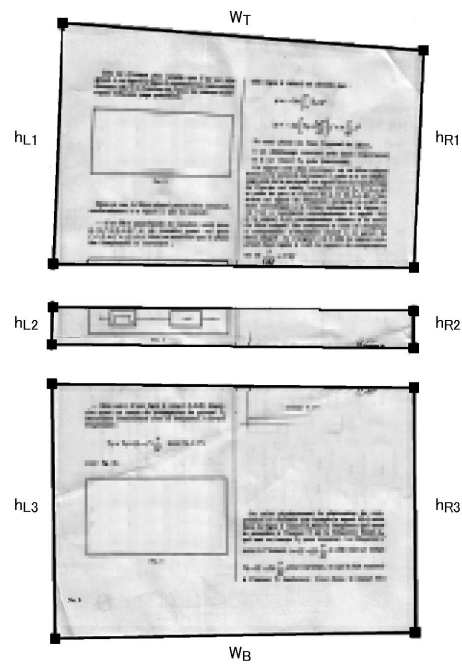
【図 5】



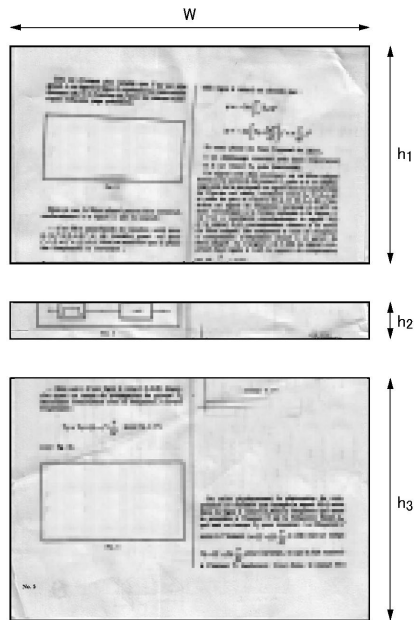
【図 6】



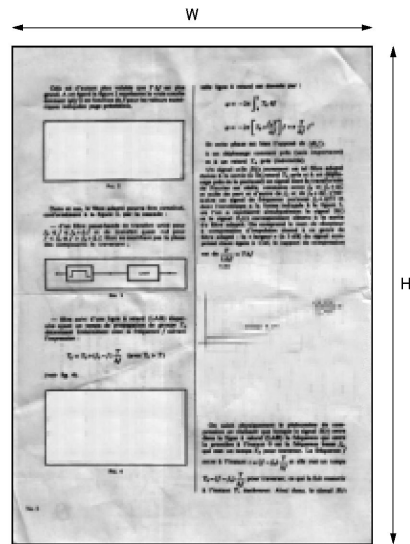
【図 7】



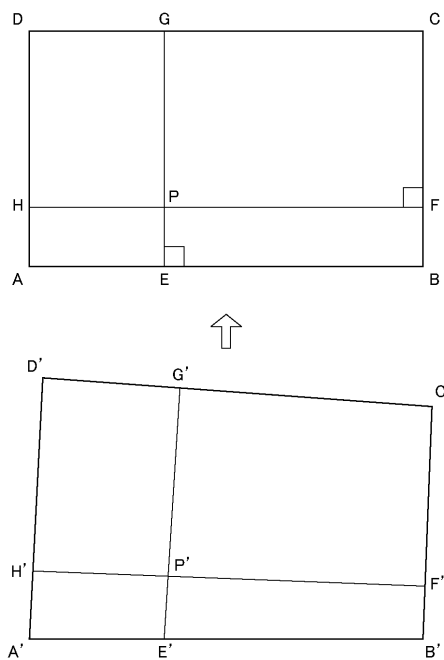
【図 8】



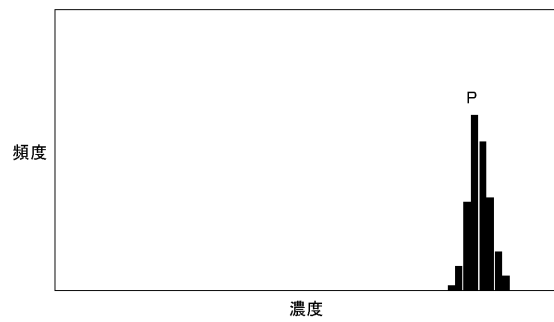
【図 9】



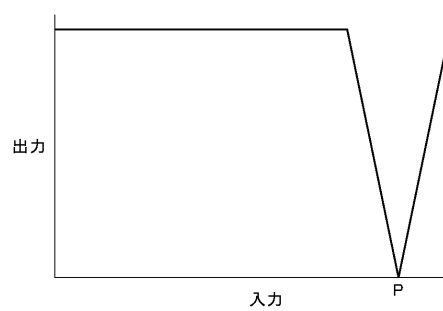
【図 10】



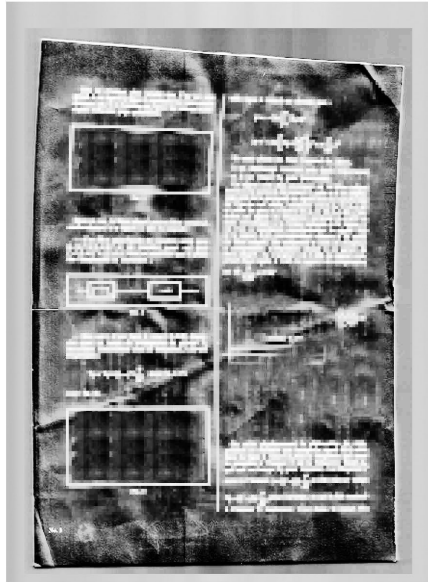
【図 11】



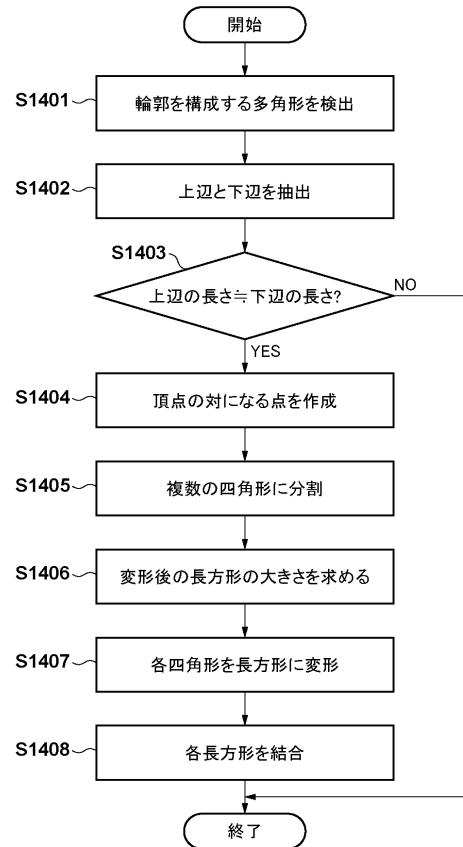
【図 12】



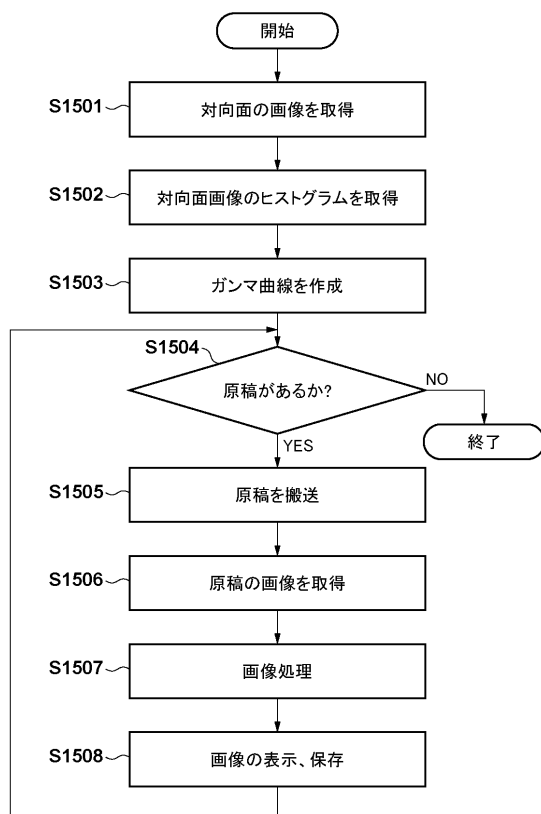
【図 13】



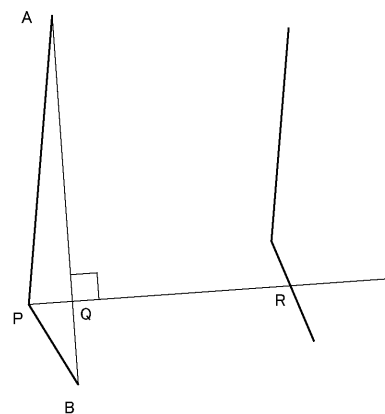
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 政尾 希

埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2012-257052 (JP, A)

特開2005-304011 (JP, A)

特開2005-045723 (JP, A)

特開平08-251385 (JP, A)

特開2013-232834 (JP, A)

特開平11-289448 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387

G06K 9/32

G06T 5/00

H04N 1/053