

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6070449号
(P6070449)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/387	(2006.01)	HO4N	1/387	
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/12	Z
GO6T	3/60	(2006.01)	HO4N	1/04	IO6A
			GO6T	3/60	

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-142820 (P2013-142820)
(22) 出願日	平成25年7月8日(2013.7.8)
(65) 公開番号	特開2015-15687 (P2015-15687A)
(43) 公開日	平成27年1月22日(2015.1.22)
審査請求日	平成27年8月19日(2015.8.19)

(73) 特許権者	000005496
	富士ゼロックス株式会社
	東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人	110001519
	特許業務法人太陽国際特許事務所
(72) 発明者	山田 健二
	神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1
	番 富士ゼロックスアドバンステクノロジー
	ジー株式会社内
審査官	石田 信行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 傾斜角度補正装置、画像読取装置、画像形成装置およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出すると共に、導出した傾斜角度の信頼度を導出する導出手段と、

前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正する補正手段と、を備え、

前記信頼度が予め定められた閾値より小さい場合には、導出した傾斜角度に基づいた前記画像情報により示される画像の向きの補正を行わない

傾斜角度補正装置。

【請求項2】

原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出する導出手段と、

導出した傾斜角度の信頼度を導出し、前記信頼度が予め定められた閾値以上か否かを判定する第1の判定手段と、

前記導出した傾斜角度が原稿搬送時に想定される上限値以下か否かを判定する第2の判定手段と、

を備えた傾斜角度補正装置。

【請求項3】

10

20

前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正する補正手段をさらに備えた

請求項 2 に記載の傾斜角度補正装置。

【請求項 4】

前記補正手段は、前記導出した傾斜角度が原稿搬送時に想定される上限値以下の場合には前記導出した傾斜角度を用いて前記画像の向きを補正し、前記導出した傾斜角度が前記上限値を越える場合には前記上限値以下の角度を前記導出した傾斜角度として用いて前記画像の向きを補正する

請求項 1 又は請求項 3 に記載の傾斜角度補正装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記原稿の大きさが予め定められた閾値より大きい場合に前記補正を行う

請求項 1、請求項 3、請求項 4 のいずれか 1 項に記載の傾斜角度補正装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、前記原稿の辺の単位長さ当たりの画素数又は前記原稿の単位面積当たりの画素数が予め定められた閾値を越える場合に前記補正を行う

請求項 1、請求項 3 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の傾斜角度補正装置。

【請求項 7】

前記導出手段は、前記複数の画素の各々に対してハフ変換を施した結果から求められる集束幅及び得票率の少なくとも一方に基づいて前記傾斜角度を導出し、かつ前記集束幅の逆数及び前記得票率の少なくとも一方を前記信頼度として導出する

請求項 1、請求項 3 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の傾斜角度補正装置。

【請求項 8】

請求項 1、請求項 3 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の傾斜角度補正装置と、前記補正手段による処理を経た後の画像情報を出力する出力手段と、
を備えた画像読取装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の傾斜角度補正装置を備えた画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の画像読取装置と、
前記出力手段から出力された前記画像情報に基づいて記録媒体に画像を形成する形成手段と、

を備えた画像形成装置。

【請求項 11】

コンピュータを、

原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出すると共に、導出した傾斜角度の信頼度を導出する導出手段と、

前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正し、かつ前記信頼度が予め定められた閾値より小さい場合には、導出した傾斜角度に基づいた前記画像情報により示される画像の向きの補正を行わない補正手段と、

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、傾斜角度補正装置、画像読取装置、画像形成装置およびプログラムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、原稿の表面を読み取って第 1 の画像を生成する第 1 のイメージセンサと、前記表面の読み取りと同時に前記原稿の裏面を読み取って第 2 の画像を生成する第 2 のイメージセンサと、前記第 1 の画像に対して画像の濃度を比較するための第 1 の比較用画像と前記第 1 の画像との濃度差を判別する第 1 の濃度差判別手段と、前記第 2 の画像に対して画像の濃度を比較するための第 2 の比較用画像と前記第 2 の画像との濃度差を判別する第 2 の濃度差判別手段と、前記第 1 の濃度差判別手段によって判別された濃度差に基づいて前記原稿の搬送方向側の前記第 1 の画像における第 1 の一辺の傾きを検出する第 1 の傾き検出手段と、前記第 2 の濃度差判別手段によって判別された濃度差に基づいて前記原稿の搬送方向側の前記第 2 の画像における第 2 の一辺の傾きを検出する第 2 の傾き検出手段とを備えることを特徴とする画像形成装置が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 5 4 1 6 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

本発明は、原稿の傾斜角度の誤補正を低減することが可能な傾斜角度補正装置、画像読取装置、画像形成装置およびプログラムを提供することを目的とする。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の傾斜角度補正装置は、原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出すると共に、導出した傾斜角度の信頼度を導出する導出手段と、前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正する補正手段と、を備え、前記信頼度が予め定められた閾値より小さい場合には、導出した傾斜角度に基づいた前記画像情報により示される画像の向きの補正を行わないものである。

30

また、請求項 2 に記載の傾斜角度補正装置は、原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出する導出手段と、導出した傾斜角度の信頼度を導出し、前記信頼度が予め定められた閾値以上か否かを判定する第 1 の判定手段と、前記導出した傾斜角度が原稿搬送時に想定される上限値以下か否かを判定する第 2 の判定手段と、を備えたものである。

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正する補正手段をさらに備えたものである。

【 0 0 0 6 】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 3 に記載の発明において、前記補正手段は、前記導出した傾斜角度が原稿搬送時に想定される上限値以下の場合には前記導出した傾斜角度を用いて前記画像の向きを補正し、前記導出した傾斜角度が前記上限値を越える場合には前記上限値以下の角度を前記導出した傾斜角度として用いて前記画像の向きを補正するものである。

40

【 0 0 0 7 】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1、請求項 3、請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、前記補正手段は、前記原稿の大きさが予め定められた閾値より大きい場合に前記補正を行うものである。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1、請求項 3 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に

50

記載の発明において、前記補正手段は、前記原稿の辺の単位長さ当たりの画素数又は前記原稿の単位面積当たりの画素数が予め定められた閾値を越える場合に前記補正を行うものである。

【0009】

また、請求項7に記載の発明は、請求項1、請求項3ないし請求項6のいずれか1項に記載の発明において、前記導出手段は、前記複数の画素の各々に対してハフ変換を施した結果から求められる集束幅及び得票率の少なくとも一方に基づいて前記傾斜角度を導出し、かつ前記集束幅の逆数及び前記得票率の少なくとも一方を前記信頼度として導出するものである。

【0010】

一方、上記目的を達成するために、請求項8に記載の画像読取装置は、請求項1、請求項3ないし請求項7のいずれか1項に記載の傾斜角度補正装置と、前記補正手段による処理を経た後の画像情報を出力する出力手段と、を備えたものである。

【0011】

また、上記目的を達成するために、請求項9に記載の画像形成装置は、請求項1ないし請求項7のいずれか1項に記載の傾斜角度補正装置を備えたものである。

【0012】

また、上記目的を達成するために、請求項10に記載の画像形成装置は、請求項8に記載の画像読取装置と、前記出力手段から出力された前記画像情報に基づいて記録媒体に画像を形成する形成手段と、を備えたものである。

【0013】

さらに、上記目的を達成するために、請求項11に記載のプログラムは、コンピュータを、原稿を読み取って得られた画像情報の前記原稿の予め定められた辺に対応する複数の画素の画素値に基づいて、予め定められた基準に対する前記辺の傾斜角度を導出すると共に、導出した傾斜角度の信頼度を導出する導出手段と、前記信頼度が予め定められた閾値以上の場合に導出した傾斜角度に基づいて前記画像情報により示される画像の向きを補正し、かつ前記信頼度が予め定められた閾値より小さい場合には、導出した傾斜角度に基づいた前記画像情報により示される画像の向きの補正を行わない補正手段と、として機能させるためのものである。

【発明の効果】

【0014】

請求項1ないし請求項3、請求項8ないし請求項11に記載の発明によれば、傾斜角度の誤補正を低減することが可能になる、という効果が得られる。

【0015】

請求項4に記載の発明によれば、傾斜角度が予め定められた上限値を越えた場合にも傾斜角度の誤補正を低減することが可能になる、という効果が得られる。

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、原稿の大きさが小さく、傾斜角度の導出精度が低い場合があることが想定される場合でも傾斜角度の誤補正を低減することが可能になる、という効果が得られる。

【0017】

請求項6に記載の発明によれば、傾斜角度を導出するための画素数が原稿の大きさに対して極端に少なく、傾斜角度の導出精度が低い場合があることが想定される場合でも傾斜角度の誤補正を低減することが可能になる、という効果が得られる。

【0018】

請求項7に記載の発明によれば、ハフ変換を施した結果から求められる集束幅及び得票率を用いない場合に比較して、より簡易に傾斜角度の誤補正を低減することが可能になる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

10

20

30

40

50

【図 1】実施の形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略斜視図である。

【図 2】実施の形態に係る画像形成装置の原稿台の構成の一例を示す概略平面図である。

【図 3】実施の形態に係る画像形成装置のスキヤナの構成の一例を示す概略断面図である。

【図 4】実施の形態に係る画像形成装置の電気系の要部構成の一例を示すブロック図である。

【図 5】ハフ変換処理の説明に供するグラフである。

【図 6】スキューの生じた原稿と該原稿のハフ変換との関係を説明するための図である。

【図 7】特殊な形状の原稿と該原稿のハフ変換との関係を説明するための図である。

【図 8】第 1 の実施の形態に係るスキュー補正処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

10

【図 9】第 2 の実施の形態に係るスキュー補正処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための実施の形態の一例について詳細に説明する。なお、以下の説明では、本実施の形態に係る傾斜角度補正装置を、画像読取装置を有する画像形成装置に適用した形態を例示して説明する。

【0021】

[第 1 の実施の形態]

20

【0022】

図 1 は、本実施の形態に係る画像形成装置 10 の概略構成の一例を示す斜視図である。画像形成装置 10 は、スキヤナ（画像読取装置）12、画像形成部 14、給紙部 16、および UI（ユーザ・インタフェース）パネル 18 を備えている。

【0023】

スキヤナ 12 は、原稿台 22 および排出台 24 を備えている。原稿台 22 の上面には 1 対のガイド 26A、26B が設けられている。1 対のガイド 26A、26B は、その一方（本実施の形態ではガイド 26B）が原稿台 22 に置かれた原稿 P（図 2 参照）の幅方向に移動し、原稿台 22 に置かれた原稿 P が搬送される際に、原稿 P を案内する。スキヤナ 12 は、原稿台 22 に置かれた原稿 P を一枚ずつ取り込み、取り込んだ原稿 P を輪郭（外郭）を含んで読み取って、読み取った原稿 P の画像を示す画像情報を取得した後、原稿 P を排出台 24 に排出する。

30

【0024】

一方、画像形成部 14 は、給紙部 16 に收容されている記録媒体の一例である記録用紙を取り出し、取り出した記録用紙に対して、スキヤナ 12 で取得した画像情報に基づく画像を形成（印刷）し、画像が形成された記録用紙を排出台 32 に排出する。

【0025】

UI パネル 18 は、画像を表示するタッチパネルディスプレイ 34 および各種設定等のために操作されるスイッチ 36 を備え、タッチパネルディスプレイ 34 およびスイッチ 36 を介して、スキヤナ 12 による原稿 P の読み取り、および画像形成部 14 による記録用紙への画像の形成等の各種指示がユーザによって入力されると共に、タッチパネルディスプレイ 34 に各種情報が表示される。

40

【0026】

図 2 は、本実施の形態に係る画像形成装置 10 に設けられた原稿台 22 の上面図である。上述したように 1 対のガイド 26A、26B のうちのガイド 26A は原稿台 22 に固定されており、ガイド 26B は、一例として図 2 に示すように、原稿台 22 に置かれた原稿 P の幅方向（原稿 P の搬送方向に直交する方向であり、図 2 の矢印 A 方向）に移動自在に原稿台 22 に設けられている。また、原稿台 22 には、原稿 P が原稿台 22 に置かれたことを検知するセンサ 28 が設けられている。更に、ガイド 26B の下側には、原稿 P の幅を検知するセンサ 29 が設けられている。

50

【 0 0 2 7 】

センサ 2 9 は、原稿 P の幅方向に沿って予め定められた間隔を隔てて配列された複数のフォトフレクタ 2 9 A を備えており、ガイド 2 6 B が移動することによって、ガイド 2 6 B の下に位置するフォトフレクタ 2 9 A はオン状態となる一方、ガイド 2 6 B の下に位置しないフォトフレクタ 2 9 A はオフ状態となる。このように、センサ 2 9 は、ガイド 2 6 B が原稿台 2 2 に置かれた原稿 P の幅に応じて移動することによりオン状態およびオフ状態が切り替わることで原稿台 2 2 に置かれた原稿 P の幅を検知する。

【 0 0 2 8 】

また、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 では、センサ 2 8 およびセンサ 2 9 として、原稿台 2 2 に置かれた原稿 P を、フォトフレクタを用いて光学的に検知するセンサを用いるが、フォトフレクタに限らず、フォトインタラプタであってもよいし、メカニカル・スイッチ等を用いて機械的に検知するセンサであってもよく、原稿台 2 2 上で原稿 P のサイズの検知に寄与するセンサであれば如何なるものであってもよい。

10

【 0 0 2 9 】

図 3 は、本実施の形態に係るスキャナ 1 2 の構成の一例を示す概略断面図である。図 3 に示すように、スキャナ 1 2 は、上段に配置された原稿搬送部 4 0 と下段に配置された画像読取部 4 2 とに大別される。原稿搬送部 4 0 は、原稿台 2 2 に置かれた原稿 P を搬送するものである。画像読取部 4 2 は、原稿搬送部 4 0 によって搬送された原稿 P をその輪郭を含んで読み取り、読み取って得た画像を示す画像情報を出力する。

【 0 0 3 0 】

原稿搬送部 4 0 は、原稿台 2 2 を上昇および下降させる原稿台リフタ 4 4、原稿台リフタ 4 4 により上昇された原稿台 2 2 の原稿 P の束の最上面に接触して、原稿 P を一枚ずつ取り込む原稿取込ローラ 4 6、および原稿取込ローラ 4 6 により取り込まれた原稿 P を搬送路 4 8 に送り出す送出口ローラ 5 0 を備えている。

20

【 0 0 3 1 】

原稿 P が搬送される搬送路 4 8 には、原稿 P をさらに搬送方向下流側（図 3 の矢印 B 方向）に搬送する搬送ローラ 5 2、原稿 P を更に下流側に搬送すると共にループ作成を行うプレ位置合わせローラ 5 4、画像読取部 4 2 に対してレジストレーション調整（位置調整）を施しながら原稿 P を供給する位置合わせローラ 5 6、光源 7 2 からの照射光を反射する反射板 5 8、および画像が読み取られた原稿 P を更に下流側に搬送するアウトローラ 6 0 が備えられている。また、搬送路 4 8 には、搬送される原稿 P のループ状態に応じて支点を中心として回転するバッフル 6 2、およびアウトローラ 6 0 よりも原稿 P の搬送方向下流側に設けられると共に、排出台 2 4 へ原稿 P を排出する排出口ローラ 6 4 が備えられている。

30

【 0 0 3 2 】

また、スキャナ 1 2 は、搬送ローラ 5 2 とプレ位置合わせローラ 5 4 との間に原稿 P の先端および後端を検知するセンサ 3 0 を備えている。なお、本実施の形態では、センサ 3 0 として、フォトフレクタを用いて光学的に検知するセンサを用いているが、これに限らず、フォトインタラプタであってもよいし、他のセンサを用いてもよい。

【 0 0 3 3 】

つぎに、本実施の形態に係るスキャナ 1 2 における、原稿 P の搬送の動作について簡単に説明する。

40

【 0 0 3 4 】

原稿取込ローラ 4 6 は、原稿 P の搬送を行わない待機時にはリフトアップされて退避位置に保持され、原稿搬送時にニップ位置（原稿搬送位置）へ降下して原稿台 2 2 上の最上位の原稿 P を搬送する。プレ位置合わせローラ 5 4 は、停止している位置合わせローラ 5 6 に原稿 P の先端を突き当ててループを作成する。このループが形成されると、バッフル 6 2 は支点を中心として開き、原稿 P のループを妨げることのないように機能している。また、搬送ローラ 5 2 およびプレ位置合わせローラ 5 4 は、画像の読み取り中におけるループを保持している。このループ形成によって、原稿 P の読み取りタイミングが調整され

50

、また、原稿 P の読み取り時における原稿搬送に伴うスキュー（傾斜）を抑制して、位置合わせの調整機能を高める。そして、原稿 P の読み取りの開始タイミングに合わせて、停止されていた位置合わせローラ 56 が回転を開始し、原稿 P が搬送される。搬送された原稿 P は、後述する第 2 プラテンガラス 70 B を介して下面方向から読み取られる。

【0035】

一方、画像読取部 42 は、原稿 P が置かれる透明な第 1 プラテンガラス 70 A、および原稿搬送部 40 によって搬送中の原稿 P を読み取るための光の開口部を形成する透明な第 2 プラテンガラス 70 B が設けられている。

【0036】

第 1 プラテンガラス 70 A および第 2 プラテンガラス 70 B の下側には、原稿 P の表面に向けて照明光を照射する光源 72、原稿 P の表面で反射した反射光を受けて進行方向を 90° 曲げる第 1 反射ミラー 74、第 1 反射ミラー 74 からの反射光の進行方向を 90° 曲げるための第 2 反射ミラー 76、および第 2 反射ミラー 76 からの反射光の進行方向をさらに 90° 曲げるための第 3 反射ミラー 78 が備えられている。

【0037】

第 2 プラテンガラス 70 B の上部に配置された反射板 58 は、光源 72 から照射された照射光を第 1 反射ミラー 74 に向けて直接反射する。ここで、読取位置 Q は原稿 P に光源 72 の光を照射して原稿を読み取る位置であり、反射板 58 で反射された反射光の光路と第 2 プラテンガラス 70 B の表面とが交わる領域をさす。

【0038】

なお、本実施の形態に係る画像読取部 42 では、光源 72 として蛍光灯を用いるが、これに限らず、原稿 P の搬送方向と交差する方向に沿って配列された複数の LED (Light Emitting Diode) 等、他の光源を用いてもよい。

【0039】

さらに、画像読取部 42 は、レンズ 80 および画像読取センサ 82 を備えており、画像読取部 42 は、第 3 反射ミラー 78 で反射された反射光を、レンズ 80 によって画像読取センサ 82 に結像させることにより、画像読取センサ 82 によって原稿 P を輪郭を含んで読み取る。

【0040】

なお、本実施の形態に係る画像読取部 42 では、画像読取センサ 82 として複数の CCD (Charge Coupled Device) で構成される CCD ラインセンサを用いるが、CCD ラインセンサに限らず、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) イメージセンサ等の他の固体撮像素子を用いてもよい。

【0041】

また、本実施の形態に係る画像読取部 42 は、光源 72 および第 1 反射ミラー 74 がキャリッジ 83 A によって、第 2 反射ミラー 76 および第 3 反射ミラー 78 がキャリッジ 83 B によって各々図 3 の矢印 C 方向に移動自在とされている。これにより、第 1 プラテンガラス 70 A の上面に原稿 P が置かれた場合に、光源 72 から照明光を原稿 P に向けて照射しつつ、矢印 C 方向へ光源 72、第 1 反射ミラー 74、第 2 反射ミラー 76、および第 3 反射ミラー 78 を移動させて原稿 P を読み取る。

【0042】

ここで、本実施の形態に係る画像形成装置 10 における原稿 P の外郭（エッジ）を検出する方法について説明する。

エッジの検出は、読取位置 Q において、光源 72 から反射板 58 または原稿 P に向けて照射された照射光の反射光を画像読取センサ 82 が受光する場合の受光量に基づいて行う。

【0043】

より具体的には、原稿 P の画像の読み取り動作が実行された際に、原稿 P が読取位置 Q に存在しない状態において反射板 58 により反射された直接反射光の光量と、読取位置 Q に差し掛かった原稿 P で反射された反射光の光量とを比較し、両光量の差に基づく明暗差

10

20

30

40

50

から読取位置 Q を通過する原稿 P のエッジを検出する。

【 0 0 4 4 】

つまり、原稿 P の光源 7 2 に対する角度は、反射板 5 8 の光源 7 2 に対する角度とは異なるため、光源 7 2 から原稿 P に光が照射された場合には、原稿 P で拡散反射された光が画像読取センサ 8 2 で検知される。このため、原稿 P で反射され画像読取センサ 8 2 で検知される光量は、反射板 5 8 で直接反射され画像読取センサ 8 2 で検知される光量に比べて少なくなる。本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 では、この光量の差に基づく明暗差により原稿 P のエッジを検出する。

なお、上記で検出されたエッジは、たとえば、後述するハフ変換を用いたスキュー角度の検出におけるエッジ画像の抽出に用いられる。

10

【 0 0 4 5 】

図 4 は、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 の電気系の要部構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示すように、画像形成装置 1 0 は、画像形成部 1 4、UI パネル 1 8、コントローラ 1 0 0、二次記憶部 1 0 2、外部 I / F (インタフェース) 1 0 4、および I / O (入出力) ポート 1 0 6 を含んで構成されている。

【 0 0 4 6 】

コントローラ 1 0 0 は、画像形成装置 1 0 全体の動作を制御するものであり、CPU (中央処理装置: Central Processing Unit) 1 0 0 A、RAM (Random Access Memory) 1 0 0 B および ROM (Read Only Memory) 1 0 0 C を備えている。RAM 1 0 0 B は、各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられるメモリであり、ROM 1 0 0 C には、各種プログラムや各種パラメータ、各種テーブル情報等が予め記憶されている。CPU 1 0 0 A は、ROM 1 0 0 C に記憶されたプログラムを RAM 1 0 0 B に取り込み、取り込んだプログラムを実行し、画像形成装置 1 0 全体の動作を制御する。

20

【 0 0 4 7 】

外部 I / F 1 0 4 は、パーソナル・コンピュータ等の外部装置 1 1 0 に接続されており、コントローラ 1 0 0 と外部装置 1 1 0 とが相互にデータの授受を行うためのものである。I / O ポート 1 0 6 は、スキャナ 1 2 に接続されており、コントローラ 1 0 0 とスキャナ 1 2 とが相互にデータの授受を行うためのものである。

【 0 0 4 8 】

CPU 1 0 0 A、RAM 1 0 0 B、ROM 1 0 0 C、二次記憶部 1 0 2、UI パネル 1 8、画像形成部 1 4、外部 I / F 1 0 4 および I / O ポート 1 0 6 は互いにアドレスバス、データバス、および制御バス等のバス 1 0 8 を介して接続されている。したがって、CPU 1 0 0 A は、RAM 1 0 0 B、ROM 1 0 0 C、および二次記憶部 1 0 2 へのアクセスと、画像形成部 1 4 の動作状態の把握と、画像形成部 1 4 の動作の制御と、UI パネル 1 8 への各種情報の表示と、UI パネル 1 8 に対するユーザの操作指示内容の把握と、外部 I / F 1 0 4 を介した外部装置 1 1 0 とのデータの授受と、I / O ポート 1 0 6 を介したスキャナ 1 2 とのデータの授受と、を各々行う。

30

【 0 0 4 9 】

一方、スキャナ 1 2 は、原稿搬送部 4 0、画像読取部 4 2、CPU 1 2 A、RAM 1 2 B、ROM 1 2 C、原稿検知部 1 2 D、画像蓄積部 1 2 E、および I / O ポート 1 2 F を含んで構成されている。RAM 1 2 B は、各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられるメモリであり、ROM 1 2 C には、後述するスキュー補正処理プログラム等の各種プログラムや各種パラメータ、各種テーブル情報等が予め記憶されている。CPU 1 2 A は、ROM 1 2 C に記憶されたスキュー補正処理プログラム等のプログラムを RAM 1 2 B に取り込み、取り込んだプログラムを実行し、スキャナ 1 2 全体の動作を制御する。

40

【 0 0 5 0 】

原稿検知部 1 2 D は、センサ 2 8 ないしセンサ 3 0 を含んで構成されており、原稿 P の輪郭の大きさ(たとえば原稿 P のサイズ)を検知する。具体的には、センサ 2 9 により原稿 P の幅を検知し、センサ 2 8、3 0 により原稿 P の先後端を検知することで原稿 P の輪

50

郭の大きさを検知する。

【 0 0 5 1 】

画像蓄積部 1 2 E は、画像読取部 4 2 で読み取って得られた画像情報を蓄積するメモリである。なお、本実施の形態では、画像蓄積部 1 2 E としてフラッシュメモリを適用しているが、これに限らず、ハードディスク装置や E E P R O M などであってもよい。

【 0 0 5 2 】

I / O ポート 1 2 F は、I / O ポート 1 0 6 に接続されており、コントローラ 1 0 0 とデータの授受を行うためのものである。

【 0 0 5 3 】

C P U 1 2 A、R A M 1 2 B、R O M 1 2 C、原稿検知部 1 2 D、画像蓄積部 1 2 E、I / O ポート 1 2 F、原稿搬送部 4 0、および画像読取部 4 2 は互いにアドレスバス、データバス、および制御バス等のバス 1 2 G を介して接続されている。したがって、C P U 1 2 A は、R A M 1 2 B、R O M 1 2 C、および画像蓄積部 1 2 E へのアクセスと、I / O ポート 1 2 F を介したコントローラ 1 0 0 とのデータの授受と、原稿搬送部 4 0、画像読取部 4 2 および原稿検知部 1 2 D の動作の制御と、原稿搬送部 4 0 の動作状態の把握と、原稿検知部 1 2 D の検知結果の把握と、を各々行う。

【 0 0 5 4 】

ところで、画像読取部 4 2 で原稿 P を読み取る際に該原稿 P が傾いていると、傾いたままの原稿 P の画像を示す画像情報が画像蓄積部 1 2 E に蓄積され、傾きに対する補正等を施さなければそのまま送信され、画像形成部 1 4 で傾いた画像が記録用紙に形成されることになる。そこで、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 では、スキャナ 1 2 で読み取る際の原稿 P の傾斜角度（スキュー角度）を検出し、さらに上記原稿 P の画像情報に対して画像処理を施すことによって当該スキュー角度を補正している。

【 0 0 5 5 】

一方、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 では、スキャナ 1 2 の原稿搬送部 4 0 の設計において、当該原稿搬送部 4 0 で発生する可能性のあるスキュー角度の上限値が想定されている。この上限値の具体的な値は、一例として約 1 . 3 ° 程度の値である。

【 0 0 5 6 】

上記のスキュー角度を検出する方法としては、センサなどにより検出する機械的な方式（たとえば、特許文献 1 参照）と画像読取部 4 2 で読み取った原稿 P の画像情報に基づいて演算処理することにより検出する画像処理を用いた方式に大別されるが、本実施の形態では、画像処理を用いた方式による形態を採用している。

【 0 0 5 7 】

画像処理を用いたスキュー角度の検出方式では、画像読取部 4 2 によって読み取られた原稿 P の画像情報の外郭（ここでは、背景の画像情報と原稿 P の画像情報との境界部分を指す。以下、「エッジ」と称する。）を検出し、このエッジの予め定められた基準線とのなす角度を求め、この角度をスキュー角度とする。ここで基準線とは、原稿搬送部 4 0 における原稿 P の搬送方向に対して直交する方向、つまりスキューがない場合の搬送方向に直交する方向の原稿 P の辺の方向に対応している。

【 0 0 5 8 】

ここで、画像処理を用いたスキュー角度検出方式の一方式であるハフ変換処理について説明する。本実施の形態では、このハフ変換処理を C P U 1 2 A によって実行するものとしているが、これを、たとえば、バス 1 2 G を介して C P U 1 2 A に接続された専用の画像処理部（図示省略）により実行するものとしてもよい。

【 0 0 5 9 】

まず、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 においては、画像読取部 4 2 においてエッジも含めて読み取られた原稿 P の画像情報は、ハフ変換処理の前処理として、画素ごとの階調値（画素値）が 2 値化される。なお、以下の説明においては、原稿 P の各エッジについて、最初に画像読取センサ 8 2 によって読み取られる原稿 P のエッジ（辺）を「リードエッジ」と称し、それと直交するエッジ（辺）を「サイドエッジ」と称して区別すること

10

20

30

40

50

とする。

【0060】

階調値が2値で表される画像情報における画素の位置をX座標とY座標とで表すXY直交座標系で表した場合、座標(x, y)を通る直線であって、原点から当該直線に引いた垂線とX軸とのなす角度がθである直線の原点からの距離をRとすると、X-Y座標上において座標(x, y)に位置する画素を通る全ての直線は下記式(1)で表わされる。

$$R = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (0 < \theta < \pi) \dots (1)$$

【0061】

たとえば、図5(a)に示した直線l上の座標P1(x1, y1)、P2(x2, y2)、およびP3(x3, y3)に位置する画素について、式(1)のθを0~πまで順次変化させ、このθの変化に対応して得られるRを、図5(b)に示したように-R座標上にプロットしていくと、ある画素を通る全ての直線は、-R座標上で曲線として表わされる。この曲線をハフ曲線と呼び、座標P1に対応するハフ曲線をハフ曲線C1といい、座標P2に対応するハフ曲線をハフ曲線C2、座標P3に対応するハフ曲線をハフ曲線C3という。このようにして、ハフ曲線を求める処理をハフ変換処理と呼ぶ。

10

【0062】

図5(b)に示したように、ハフ曲線C1、C2、およびC3はそれぞれ直線lの位置および傾きによって一意に特定される。また、ハフ曲線C1、C2、およびC3の交点Q(R0, θ0)が存在するが、この交点QにおけるR0およびθ0の値を参照すれば、これらの値からも直線lが一意に特定される。すなわち、直線l上の点であればどの座標に位置する画素に基づいてハフ曲線を表したとしても、すべて交点Q(R0, θ0)を通る。

20

【0063】

ハフ変換を用いたスキュー角度の検出では、画像読取部42で読み取った原稿Pの画像のエッジ上の点を画素単位で一定数選択し(図5(a)のP1、P2、P3に相当。以下、選択されたエッジ上の画素を「エッジ画素」と称する。)、これらのエッジ画素についてハフ変換を施し、上記ハフ変換の性質を利用して、原稿Pのエッジ(外郭)を推定する。すなわち、エッジ上に並んだエッジ画素をハフ変換すると、上記のように原理的には1点に集束するはずであるから、ハフ変換されたエッジ画素に対応する曲線同士が交わる点(図5(b)の交点Qに相当。以下、「集束点」という。)をエッジ(図5(a)の直線lに相当)に対応する点と推定する。

30

【0064】

ここで、多くの場合、実際のエッジは1本の直線ではなく、曲がっていたりギザギザであったりするので、エッジ画素も必ずしも1本の直線上に載っているわけではない。この場合、エッジ画素をハフ変換して得られるハフ曲線同士の交点はR軸方向に一定の幅を持つことになる。エッジを求める場合には-R座標上において1点を特定しなければならないが、実際上は、複数のハフ曲線が描かれたグラフにおいて、R軸方向の最も幅の狭い部分に対応するθを、実際のスキュー角度(前記基準線とリードエッジがなす角度)θs*に対応するスキュー角度θsと推定する。以下、複数のハフ曲線を重ね書きしたグラフにおいてR軸方向の幅の最も狭い部分の幅を「集束幅」と称する(図5(b)参照)。集束幅は、スキュー角度を求める場合におけるハフ変換処理の結果の評価指標のひとつといえる。

40

【0065】

図6を参照して、スキューの発生した原稿Pとそのハフ変換との関係についてさらに説明する。図6(a)は、原稿Pにスキュー角度θs1*のスキューが発生した状態を示している。図6(a)のEGで示した各点はエッジ画素を示しており、図6(a)では、リードエッジ(LE)上で10個のエッジ画素が選択されていることを示している。なお、図6(a)中のSEはサイドエッジを示している。

【0066】

図6(b)は、スキュー角度θs1*のスキューが発生した原稿Pの、エッジ画素EG

50

に基づくハフ変換により得られたハフ曲線を表している。なお、図6(b)は、ハフ変換により得られたハフ曲線全体のうち、集束点の周囲の一定範囲を拡大したものである。

図6(b)に示すように、エッジ画素EGの各々はそれぞれハフ曲線に変換され、曲線群を形成するので、同図を参照し、R軸方向の最も幅の狭い部分に対応するの値 s_1 をスキュー角度と推定する。

【0067】

ここで、実際にユーザが画像読取部42で読み取らせる原稿Pには、不定形のものや外形(外郭)に凹凸を有するもの、タブや付箋があるもの、角が折れているもの等々なのがある。従来技術のスキュー角度検出方式では、これらの場合に誤検出が発生して検出されたスキュー角度が補正すべき角度とは大きく異なってしまい、その結果スキューの誤補正が発生する懸念があった。

10

【0068】

図7を参照して、上記のスキューの誤補正について説明する。図7(a)は、原稿PのリードエッジLEがギザギザになってはいるが、スキューは発生していない場合($s^* = 0$ の場合)の例である。リードエッジLEがギザギザであることから、図6に示した例と同じサンプル密度でエッジ画素EGを選択しても、これらのエッジ画素EGは1本の直線上には載らない。

【0069】

図7(b)は、図7(a)のエッジ画素EGに基づくハフ変換により得られたハフ曲線を示す図であり、図6(b)と同様にR軸方向の最も幅の狭い部分(集束点)におけるの値 s_2 を読み取り、この s_2 をスキュー角度と推定する。この際、エッジ画素EGが直線上に載っていないことから、 $s_2 = 0$ となる場合も発生する。この場合、この s_2 をスキュー角度と推定してスキュー補正を実行してしまうと、実際にはスキューが発生していないにもかかわらず補正してしまい、傾いていない原稿Pの画像情報により示される画像を傾かせることになってしまう。

20

【0070】

本実施の形態に係る画像形成装置10は、このスキューの誤補正を低減させることを企図している。具体的には、本実施の形態に係る画像形成装置10では、スキュー角度を検出するとともに、該検出した角度の信頼性を示す情報(以下、「信頼度」と称する場合がある。)を生成し、この信頼度が予め定められた閾値以上の場合にスキュー補正処理を施すとともに、信頼度が上記閾値より小さい場合にはスキュー補正処理を施さない。

30

【0071】

上述したようにハフ変換における集束幅は、上記の信頼度の評価指標のひとつと考えられる。つまり、当該集束幅が狭いほど、複数のハフ曲線で表される直線群が1本の直線に近づくことになるので、スキュー角度の検出がそれだけ精度よく行われると考えられ、当該集束幅の信頼度は高いといえるからである。逆に集束幅が広いほど、1つの直線を目指して集束はしているものの、スキュー角度の検出の精度は落ちると考えられ、当該集束幅の信頼度は低いといえる。

【0072】

ところで、ハフ変換処理の結果の評価指標としては上記集束幅以外に、「得票率」も考えられる。得票とは、図5(b)に示すように、R平面を一定の幅でメッシュ(網目)状に分割し(以下、分割された各「網目」を「セル」と称する。図5(b)中の符号Mはそのセルのひとつを示している。同図では7×6に分割しているが、当然ながら実際には精度を上げるためにもっと細かく分割する。)、1本のハフ曲線が各セルを通過した場合に当該セルが1票得票したものとカウントするというルールのもと、すべてのハフ曲線についての各セルにおける得票を集計したものである。

40

【0073】

具体的には、たとえば図5(b)において、セルMをハフ曲線C3が通過しているので、セルMは1票を得票している。そして、得票率は、あるセルにおける得票の全ハフ曲線数(各セルの最大得票数)に対する比率で定義される評価指標である。得票率によれば、

50

- R平面上のハフ曲線が集中するセルにおいて、全体に対してどの程度の寄与率でハフ曲線が集中しているかが評価される。したがって、得票率が高いセルほど、複数のハフ曲線で表される直線群が1本の直線に近づくことになるので、スキュー角度の検出がそれだけ精度よく行われると考えられ、当該得票率の信頼度は高いと言える。逆に得票率が小さいほど、相対的には1つのセルにハフ曲線が集中しているものの、スキュー角度の検出精度は落ちると考えられるので、当該セルの得票率の信頼度は低いといえる。

【0074】

本実施の形態では、さらに、先述したスキャナ12において想定されるスキュー角度の上限値をスキューの評価指標として採用している。つまり、たとえば、スキャナ12の設計上あり得ないと考えられるスキュー角度に対しては、前記上限値の範囲内で補正を行う。

10

【0075】

以下、図8を参照して、画像形成装置10で実行されるスキュー補正処理について説明する。図8は、本実施の形態に係るスキュー補正処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

図8に示す処理は、ユーザがスキャナ12の原稿台22に原稿Pをセットし、UIパネル18等を介して読み取りの開始を指示することで、CPU12AによってROM12C等に記憶されたスキュー補正処理プログラムが読み込まれ、CPU12Aによって該スキュー補正処理プログラムが実行される。

【0076】

20

なお、本実施の形態では、本スキュー補正処理プログラムをROM12C等に予め記憶させておく形態を例示して説明したが、これに限られず、本スキュー補正処理プログラムがコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体に記憶された状態で提供される形態、有線または無線による通信手段を介して配信される形態等を適用してもよい。

また、本実施の形態では、スキュー補正処理を、プログラムを実行することによるコンピュータを利用したソフトウェア構成により実現しているが、これに限らない。たとえば、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)を採用したハードウェア構成や、ハードウェア構成とソフトウェア構成の組み合わせによって実現してもよい。

【0077】

30

図8に示すように、まず、ステップS100で、画像読取部42の画像読取センサ82により原稿Pを読み取り、当該原稿Pの画像情報を取得する。

つぎのステップS102では、スキュー角度を導出(検出)する。

なお、本実施の形態では、スキュー角度の検出方式としてハフ変換を採用した形態を例示して説明するが、これに限られず、最小二乗法等他の検出方式を採用してもよい。最小二乗法の場合の信頼度の評価指標としては、たとえば誤差関数が考えられる。

【0078】

つぎのステップS104では、ステップS102で導出したスキュー角度の信頼度を導出する。

つぎのステップS106では、ステップS104で求めた信頼度が予め定められた第1の閾値(上記の集束幅の逆数または得票率に対する閾値)以上であるか否かについて判定する。

40

信頼度としては、たとえば、上述したハフ変換における集束幅の逆数、または、得票率を用いる。

【0079】

ここで、集束幅の逆数、または、得票率の閾値の具体的な値について、リードエッジLEがA4サイズの前稿の短辺であり、画像読取センサ82で原稿Pを読み取る場合の解像度が600dpi(dots per inch)である場合を例にとり説明する。

【0080】

この場合、リードエッジLEの長さは210mmであるから、解像度が600dpiの

50

場合のエッジの画素数は、 $600 \times 210 / 25.4 = 4960$ 個となる。

スキュー角度を検出する場合のエッジ画素数は、CPUによる演算速度、メモリ容量等の観点から、解像度を数分の一程度に落とす場合がある。本実施の形態に係る画像形成装置10でも、解像度を150dpiに落としているので、エッジ画素数は $4960 / 4 = 1240$ 個となり、この値が信頼度に対する閾値を設定する場合の母数となる。つまり、
- R平面上に描かれるハフ曲線の本数は合計1240本となる。

【0081】

したがって、信頼度が集束幅の逆数である場合の閾値は、たとえば、上記1240本のハフ曲線のうちの、
- R平面上のR軸方向に見た場合に線として区別が可能なハフ曲線の合計数の逆数としてもよい。

10

【0082】

つまり、集束点において、2本以上重なっているハフ曲線は1本と数えることとすると、上記ハフ曲線の合計数は、理論的には、すべてのハフ曲線が重なる最も信頼度が高い1本の場合から、すべてのハフ曲線がばらつく最も信頼度の低い1240本までの値をとる。したがって、このハフ曲線の合計数の逆数に閾値を設けて、信頼度を判定することとしてもよい。

【0083】

上記集束幅の逆数の閾値は、シミュレーション等により標準とする原稿Pについてハフ変換して求めた集束点におけるハフ曲線の合計数の逆数、または該ハフ曲線の合計数の逆数に余裕をもたせた値とすればよく、たとえばハフ曲線の合計数10本に対する0.1とすればよい

20

【0084】

また、信頼度が得票率の場合の閾値も、シミュレーション等により標準とする原稿Pについてハフ変換して求めた集束点における得票率、または該得票率に余裕をもたせた値とすればよく、たとえば、上記1240本のうちの50%の得票率とすればよい。

【0085】

再び図8を参照して、上記ステップS106で肯定判定となった場合にはつぎのステップS108に移行する一方、否定判定となった場合には、本スキュー補正処理プログラムを終了する。つまり、導出したスキュー角度は信頼性を欠いていると判断し、スキュー補正処理を実行しない。

30

ステップS108では、ステップS102で導出されたスキュー角度が、スキャナ12で想定するスキュー角度の上限値未満であるか否かを判定する。

ここで、スキュー角度の上限値は、先述したように原稿搬送部40で発生する可能性のあるスキューの上限値であり、たとえば先述した 1.3° を用いればよい。

【0086】

ステップS108で肯定判定となった場合にはつぎのステップS110に移行し、ステップS102で導出されたスキュー角度を用いてスキュー補正処理を実行する。

一方、ステップS108で否定判定となった場合には、ステップS112に移行し、上記スキュー角度の上限値でスキュー補正を実行する。つまり、導出されたスキュー角度がスキャナ12の設計上原理的にあり得ない角度なので、安全を見越して補正する角度を上限値にとどめる。

40

【0087】

スキュー補正は、導出されたスキュー角度に基づいて、画像読取部42によって読み取られた原稿Pの画像情報により示される画像に回転処理を施すことにより実行される。該回転処理は、たとえば、アフィン変換等の変換を用いて行えばよい。

【0088】

なお、本実施の形態では、ステップS108で、スキャナ12で想定するスキュー角度の上限値でスキュー角度の評価を行う形態を例示して説明したが、これに限られず、ステップS108ないしS112を省略して、ハフ変換によるスキュー角度の信頼度のみに基づいてスキュー補正を実行するか否かを判断してもよい。

50

【 0 0 8 9 】

また、ステップ S 1 1 2 において、上記スキュー角度の上限値でスキュー補正する形態を例示して説明したが、これに限られず、たとえば、さらに安全を見越してスキュー角度の上限値の半分の角度でスキュー補正を実行してもよいし、さらには、スキュー補正を実行しないこととしてもよい。

【 0 0 9 0 】

以上詳述したように、本実施の形態に係る画像形成装置によれば、原稿の傾斜角度の誤補正が低減される。

【 0 0 9 1 】

[第 2 の実施の形態]

図 9 を参照して、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 について説明する。本実施の形態は、第 1 の実施の形態において、スキュー角度の信頼度を示す評価指標をさらに追加した形態である。

【 0 0 9 2 】

原稿 P を読み取ることにより求められたスキュー角度の信頼度のひとつの評価指標として、原稿 P のサイズ自体が考えられる。つまり、原稿 P のサイズが、画像形成装置 1 0 のスキャナ 1 2 で想定している（スキャナ 1 2 で保証されている）最低限の原稿サイズより小さい場合には、画像読取部 4 2 においてどのように動くか（回転するか）予測がつかない。また、画像読取部 4 2 において同じ解像度で読み込んでもエッジ画素の数が極端に少なくなり、ハフ変換処理自体の精度も落ちることが予測され、その結果スキューの誤補正が発生する確率も高まると考えられる。

【 0 0 9 3 】

そこで、原稿 P のサイズ、本実施の形態では一例として、リードエッジの長さを評価指標とし、この評価指標が予め定められた閾値よりも大きい場合にスキュー補正を行うことにより、スキューの誤補正を低減している。

原稿 P のサイズは、先述したセンサ 2 9 で検出されるサイズ（あるいは、センサ 2 9 でサイズが検出されなかったこと）を評価指標としており、リードエッジの長さの閾値としては、たとえば上記のスキャナ 1 2 で保証されているエッジの長さを採用し、具体的には、たとえば約 3 0 m m 程度とすればよい。

【 0 0 9 4 】

また、原稿 P を読み取ることにより求められたスキュー角度の信頼度の別の評価指標として、エッジ画素数の原稿 P のサイズ（たとえば、リードエッジの長さ）に対する比率が考えられる。つまり、同じエッジ画素数でもリードエッジの長さに対する比率が小さくなるほどハフ変換自体の精度が落ち、その結果、誤補正が発生する確率も高まる。そこで、たとえば、

エッジ指標 = エッジ画素数 / リードエッジの長さ （個 / c m ）

なる評価指標を想定し、この評価指標が予め定められた閾値より大きい場合にスキュー補正を行うことにより、スキューの誤補正を低減することが考えられる。

【 0 0 9 5 】

ここで、「リードエッジの長さ」とは、たとえば原稿 P の縦または横（画像読取部 4 2 で読み取るために、原稿台 2 2 にセットされた原稿 P の向きにより異なる）の長さのことであり、一例として、A 4 サイズであれば、A 4 サイズの各エッジ（辺）の長さは 2 9 7 m m × 2 1 0 m m であるから、2 9 7 m m または 2 1 0 m m である。この場合のエッジ指標の閾値の具体的な値としては、たとえば実験あるいはシミュレーションをもとにハフ変換の精度が維持されるエッジ指標の下限値を求めて設定すればよく、たとえば、5 0 （個 / c m ）程度とすればよい。

【 0 0 9 6 】

次に、図 9 を参照して、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 で実行されるスキュー補正処理について説明する。図 9 は、本実施の形態に係るスキュー補正処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

図9に示す処理においても図8と同様に、ユーザがすでにスキャナ12の原稿台22に原稿Pをセットし、UIパネル18等を介して読み取りの開始の指示をしているものとする。

【0097】

まず、ステップS200で、画像読取部42により原稿Pを読み取り、当該原稿Pの画像情報を取得する。

つぎのステップS202で、原稿Pのサイズが第2の閾値(上記のリードエッジの長さの閾値)より大きいか否かについて判定する。ステップS202で肯定判定となった場合にはつぎのステップS204に移行する一方、否定判定となった場合には、本スキュー補正処理プログラムを終了する。

【0098】

ステップS204では、エッジ指標が第3の閾値(上記のエッジ指標の閾値)より大きいか否かを判定し、その結果肯定判定となった場合にはステップS206に移行する一方、否定判定となった場合には、本スキュー補正処理プログラムを終了する。

【0099】

ステップS206ないしS216は、図8のステップS102ないしS112と同様なので、説明を省略する。

【0100】

以上の説明で明らかのように、本実施の形態に係る画像形成装置によっても、原稿の傾斜角度の誤補正が低減される。

本実施の形態では、上記第1の実施の形態に対して検出されたスキュー角度の信頼度の評価指標が追加されているので、より効果的に原稿の傾斜角度の誤補正が低減される。

【0101】

ここで、上記各実施の形態では、得票率を信頼度とする場合において、各セルの得票率を比較・判断することとしたが、これに限られず、複数のセルをまとめたものをひとつの結合セルとし、該結合セルごとに比較・判断してもよい。この場合、結合セルの値としてたとえば、結合セル内の各セルの得票値の合計値あるいは平均値を採用し、当該合計値あるいは平均値に対応させて閾値を設定すればよい。

【0102】

また、上記各実施の形態で説明したスキュー補正処理プログラムの処理の流れ(図8および図9参照)は一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよい。

【符号の説明】

【0103】

- 10 画像形成装置
- 12 スキャナ
- 12A、100A CPU
- 12B、100B RAM
- 12C、100C ROM
- 12D 原稿検知部
- 12E 画像蓄積部
- 12F、106 I/Oポート
- 12G、108 バス
- 14 画像形成部
- 16 給紙部
- 18 UIパネル
- 22 原稿台
- 24、32 排出台
- 26A、26B ガイド
- 28、29、30 センサ

10

20

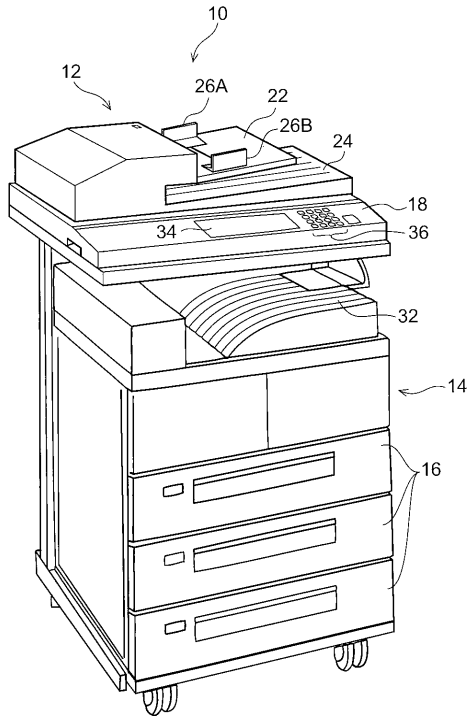
30

40

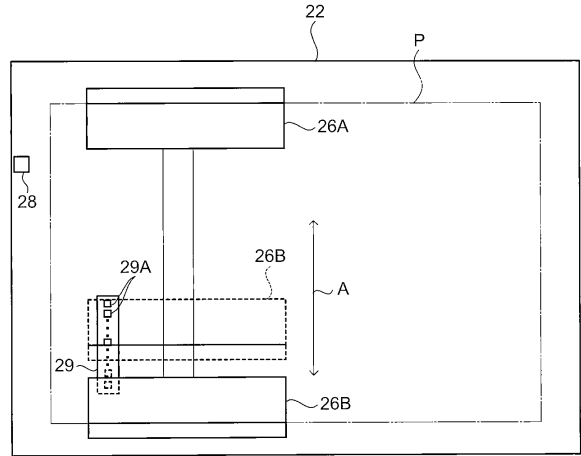
50

2 9 A	フォトリフレクタ	
3 4	タッチパネルディスプレイ	
3 6	スイッチ	
4 0	原稿搬送部	
4 2	画像読取部	
4 4	原稿台リフタ	
4 6	原稿取込ローラ	
4 8	搬送路	
5 0	送出口ローラ	
5 2	搬送ローラ	10
5 4	プレ位置合わせローラ	
5 6	位置合わせローラ	
5 8	反射板	
6 0	アウトローラ	
6 2	バッフル	
6 4	排出口ローラ	
7 0 A	第 1 プラテンガラス	
7 0 B	第 2 プラテンガラス	
7 2	光源	
7 4	第 1 反射ミラー	20
7 6	第 2 反射ミラー	
7 8	第 3 反射ミラー	
8 0	レンズ	
8 2	画像読取センサ	
8 3 A、8 3 B	キャリッジ	
1 0 0	コントローラ	
1 0 2	二次記憶部	
1 0 4	外部 I / F	
1 1 0	外部装置	

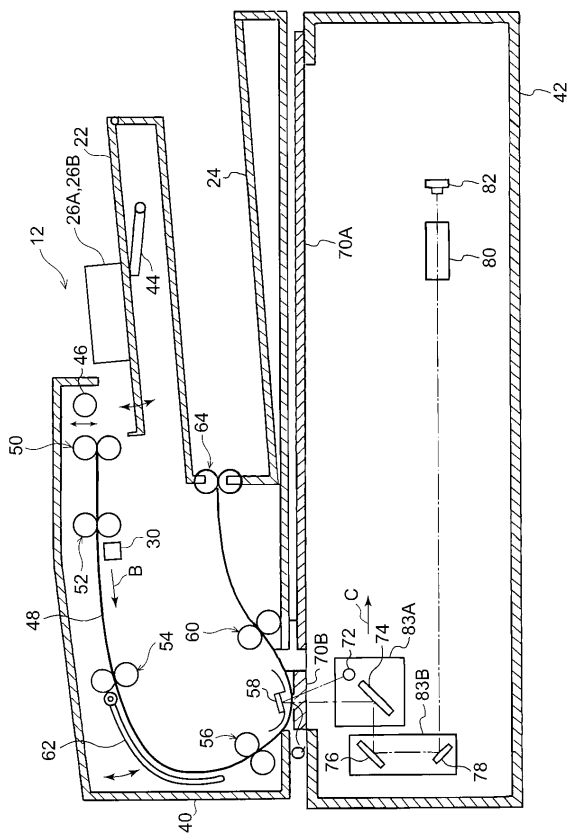
【図1】



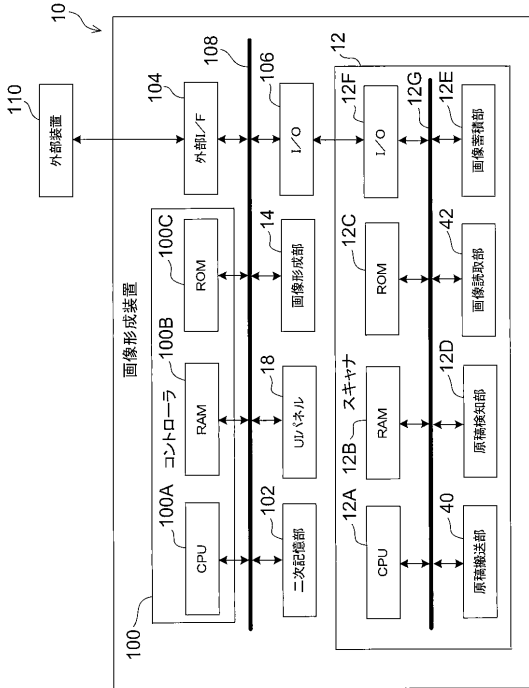
【図2】



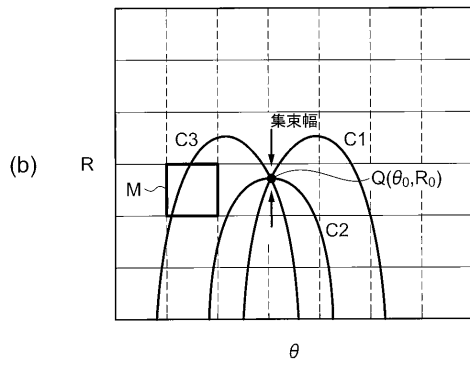
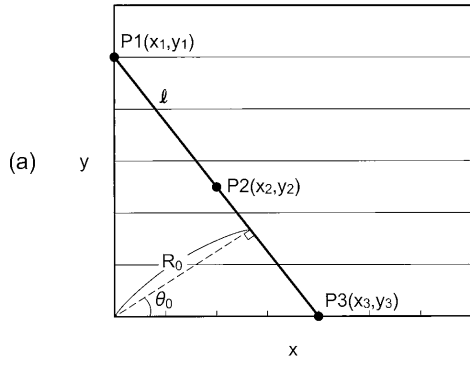
【図3】



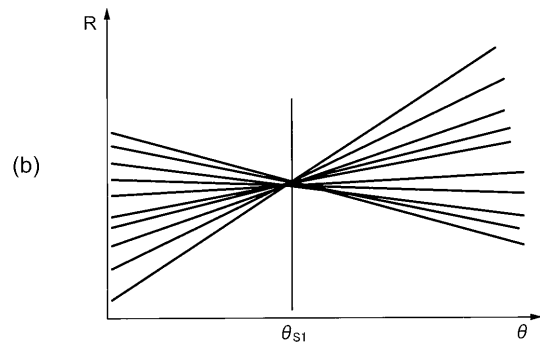
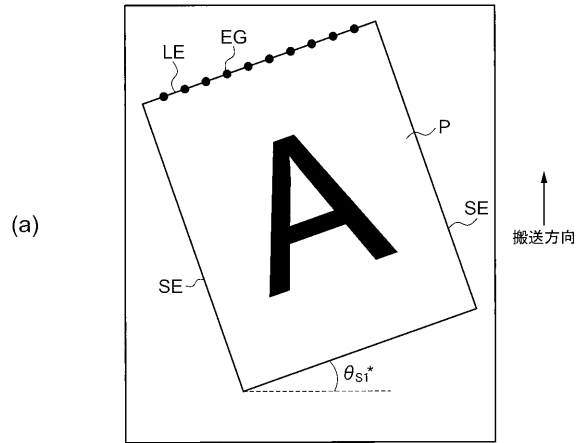
【図4】



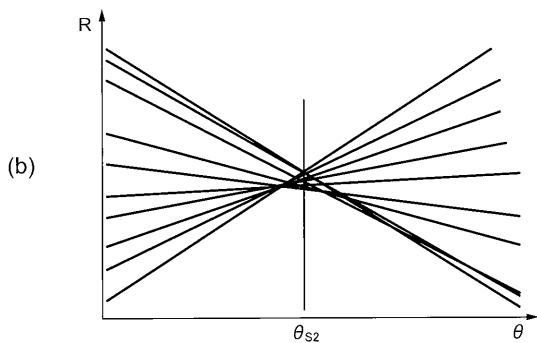
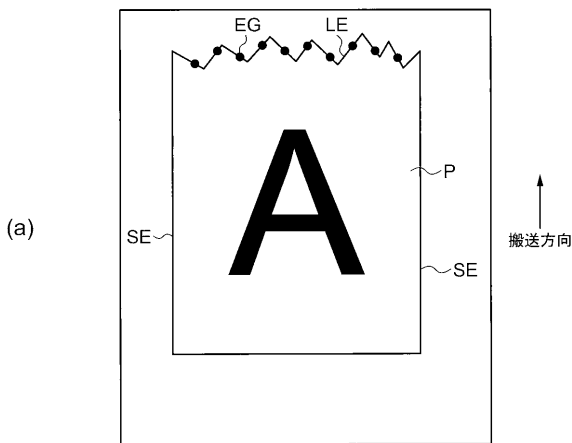
【図5】



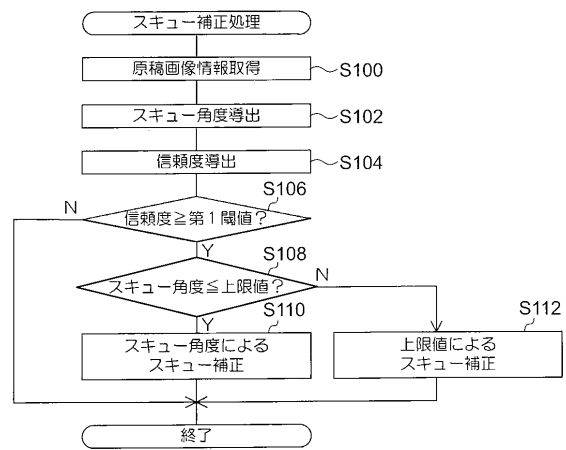
【図6】



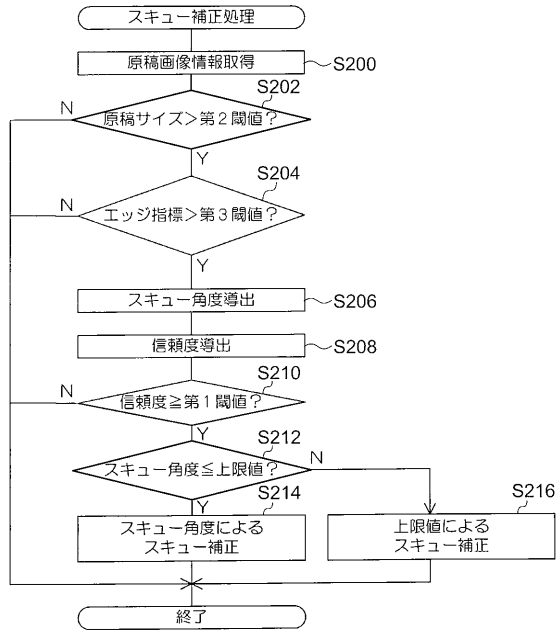
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-252351(JP,A)
特開2010-211699(JP,A)
特開2000-244728(JP,A)
特開平11-219460(JP,A)
特開2004-096435(JP,A)
特開2008-187313(JP,A)
特開2008-147976(JP,A)
特開2002-084420(JP,A)
特開平11-288453(JP,A)
特開平11-053555(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	1/387
H04N	1/04
G06T	1/00
G06T	3/60
G06T	7/60