

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6905393号

(P6905393)

(45) 発行日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年6月29日(2021.6.29)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 N 1/04 (2006.01) HO 4 N 1/04 I O 6 A
HO 4 N 1/387 (2006.01) HO 4 N 1/12 Z
HO 4 N 1/387

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2017-117483 (P2017-117483)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成29年6月15日 (2017.6.15)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2019-4314 (P2019-4314A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019.1.10)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	令和2年6月5日 (2020.6.5)		弁理士 岡部 譲
		(74) 代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74) 代理人	100106183
			弁理士 吉澤 弘司
		(74) 代理人	100128668
			弁理士 齋藤 正巳
		(72) 発明者	石戸 勝宏
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿を搬送する原稿搬送手段と、

前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿の第一の面の画像を読み取る第一の画像読取手段と、

前記原稿が搬送される搬送方向において前記第一の画像読取手段の下流に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿の前記第一の面とは反対の第二の面の画像を読み取る第二の画像読取手段と、

前記搬送方向において前記第一の画像読取手段の上流に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿を検出する第一の原稿検出手段と、

前記搬送方向において前記第一の画像読取手段の上流且つ前記搬送方向に垂直な幅方向において前記第一の原稿検出手段とは異なる位置に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿を検出する第二の原稿検出手段と、

前記第一の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミングと前記第二の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミングとに基づいて前記原稿の第一傾き量を検出する第一の傾き量検出手段と、

前記第一の画像読取手段により読み取られた前記第一の面の画像を表す画像データに基づいて前記原稿の第二傾き量を検出する第二の傾き量検出手段と、

前記第二の画像読取手段により読み取られた前記第二の面の画像を表す画像データに基づいて前記原稿の第三傾き量を検出する第三の傾き量検出手段と、

10

20

前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が第一の所定値以下である場合は前記第一の面の前記画像データの傾きを補正するための第一の傾き補正量及び前記第二の面の前記画像データの傾きを補正するための第二の傾き補正量を前記第二傾き量に基づいて決定し、前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が前記第一の所定値より大きい場合は前記第一の傾き補正量及び前記第二の傾き補正量を前記第一傾き量と前記第三傾き量とに基づいて決定する傾き補正量決定手段と、

前記傾き補正量決定手段によって決定された補正量に基づいて、前記第一の面の前記画像データの傾き及び前記第二の面の前記画像データの傾きを補正する補正手段と、

を備えることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

10

前記傾き補正量決定手段は、前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が前記第一の所定値以下である場合は、前記第三傾き量が検出される前に、前記第一の傾き補正量及び前記第二の傾き補正量を前記第二傾き量に基づいて決定する処理を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記傾き補正量決定手段は、前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が前記第一の所定値より大きく、且つ、前記第一傾き量と前記第三傾き量との差の絶対値が第二の所定値以下である場合は、前記第一の傾き補正量と前記第二の傾き補正量を前記第三傾き量に基づいて決定し、前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が前記第一の所定値より大きく、且つ、前記第一傾き量と前記第三傾き量との差の絶対値が前記第二の所定値より大きい場合は、前記第一の傾き補正量と前記第二の傾き補正量を前記第一傾き量に基づいて決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像読取装置。

20

【請求項 4】

前記第一の傾き量検出手段は、前記第一の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミング、前記第二の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミング、前記幅方向における前記第一の原稿検出手段と前記第二の原稿検出手段との間の距離および前記原稿の搬送速度に基づいて、前記第一傾き量を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記第二の傾き量検出手段は、前記第一の面の前記画像データに基づいて検出された前記原稿のエッジに基づいて前記第二傾き量を検出し、

30

前記第三の傾き量検出手段は、前記第二の面の前記画像データに基づいて検出された前記原稿のエッジに基づいて前記第三傾き量を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿の画像を読み取る画像読取装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来、複写機等に使用される画像読取装置は、いわゆる流し読みモードで動作するものがある。流し読みモードにおいて、原稿トレイ上の原稿は、原稿給送装置により一枚ずつ原稿台ガラス上へ給送される。原稿の搬送路に固定された読取ユニットは、搬送される原稿の画像を読み取る。流し読みモードにおいて原稿が傾いた状態で搬送されると原稿の画像が傾いて読み取られる。原稿が傾いた状態で画像が読み取られる問題を解決するために、特許文献 1 は、読み取った画像データから原稿の傾きを検出して画像データを補正する。

【0003】

特許文献 2 は、原稿の一面の画像を読み取る第一読取ユニットおよび原稿の他面の画像を読み取る第二読取ユニットを備え、原稿の一度の搬送で原稿の両面の画像を読み取る画

50

像読取装置を開示している。画像の傾きは、第一読取ユニットにより読み取られた画像データから検出される第一傾き量、第二読取ユニットにより読み取られた画像データから検出される原稿の第二傾き量、又は第一傾き量と第二傾き量の平均値に基づいて補正される。特許文献2によれば、画像の傾きの検出精度が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-298588号公報

【特許文献2】特許第5376907号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献2においては、第一読取ユニットの読取位置と第二読取ユニットの読取位置が離れているので、第一傾き量が検出されてから第二傾き量が検出されるまで時間がかかる。第二傾き量が検出されるまで画像の傾きを決定できないので、原稿の画像の読み取り開始から読み取り画像データが得るまでに時間がかかるという問題がある。

【0006】

そこで、本発明は、画像読取装置の生産性の低下を抑制しつつ、画像データの傾き補正の精度の低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

前記課題を解決するため、本発明の一実施例による画像読取装置は、

原稿を搬送する原稿搬送手段と、

前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿の第一の面の画像を読み取る第一の画像読取手段と、

前記原稿が搬送される搬送方向において前記第一の画像読取手段の下流に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿の前記第一の面とは反対の第二の面の画像を読み取る第二の画像読取手段と、

前記搬送方向において前記第一の画像読取手段の上流に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿を検出する第一の原稿検出手段と、

30

前記搬送方向において前記第一の画像読取手段の上流且つ前記搬送方向に垂直な幅方向において前記第一の原稿検出手段とは異なる位置に配置され、前記原稿搬送手段により搬送される前記原稿を検出する第二の原稿検出手段と、

前記第一の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミングと前記第二の原稿検出手段が前記原稿を検出したタイミングとに基づいて前記原稿の第一傾き量を検出する第一の傾き量検出手段と、

前記第一の画像読取手段により読み取られた前記第一の面の画像を表す画像データに基づいて前記原稿の第二傾き量を検出する第二の傾き量検出手段と、

前記第二の画像読取手段により読み取られた前記第二の面の画像を表す画像データに基づいて前記原稿の第三傾き量を検出する第三の傾き量検出手段と、

40

前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が第一の所定値以下である場合は前記第一の面の前記画像データの傾きを補正するための第一の傾き補正量及び前記第二の面の前記画像データの傾きを補正するための第二の傾き補正量を前記第二傾き量に基づいて決定し、前記第一傾き量と前記第二傾き量との差の絶対値が前記第一の所定値より大きい場合は前記第一の傾き補正量及び前記第二の傾き補正量を前記第一傾き量と前記第三傾き量とに基づいて決定する傾き補正量決定手段と、

前記傾き補正量決定手段によって決定された補正量に基づいて、前記第一の面の前記画像データの傾き及び前記第二の面の前記画像データの傾きを補正する補正手段と、

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、画像読取装置の生産性の低下を抑制しつつ、画像データの傾き補正の精度の低下を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】画像読取装置の断面図。

【図 2】信号処理基板のブロック図。

【図 3】CPUにより実行される原稿の傾き量補正動作を示す流れ図。

【図 4】画像データの出力タイミングを示すタイミング図。

10

【図 5】第一傾き量の検出動作の説明図。

【図 6】CPUにより実行される第二傾き量の検出動作を示す流れ図。

【図 7】読取画像とエッジ検出画像を示す図。

【図 8】先端座標検出動作の説明図。

【図 9】CPUにより実行される先端座標検出動作を示す流れ図。

【図 10】傾き補正された画像を示す図。

【図 11】実施例 2 の読取画像とエッジ検出画像を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態を説明する。本実施例の画像読取装置 100 は、単独の装置であっても、他の機能と組み合わされた複写機やファクシミリ、あるいは他の複合機の一部であってもよい。

20

【実施例 1】

【 0 0 1 1 】

(画像読取装置)

図 1 は、画像読取装置 100 の断面図である。画像読取装置 100 は、原稿の画像を読み取るリーダーユニット (画像読取部) 101 およびリーダーユニット 101 へ原稿を送る自動原稿給送装置 (以下、ADF という) 102 を有する。複数枚の原稿を積み重ねた原稿束 103 は、原稿トレイ 104 に載置される。幅規制板 105 は、原稿束 103 の幅方向の端部に当接する。幅方向は、原稿の搬送方向 (給送方向) CD に垂直であり、かつ原稿の表面に平行な方向である。原稿束 103 は、幅規制板 105 によって幅方向の移動が規制されて、原稿の傾きが抑制される。ピックアップローラ 106 は、原稿束 103 の最上位原稿を分離部 114 へ給送する。分離部 114 は、分離パッド 107 と分離ローラ 108 を有する。分離パッド 107 と分離ローラ 108 は、原稿束 103 から給送された原稿を 1 枚ずつ分離する。分離された 1 枚の原稿は、分離ローラ 108 から排出ローラ 117 までの原稿搬送路 (以下、搬送路という) 115 上を搬送される。原稿は、原稿検出手段としての原稿検出器 109 を通り第一搬送ローラ 110 へ搬送される。第一搬送ローラ 110 は、原稿の斜行を補正するレジストレーションローラである。斜行が補正された原稿は、第二搬送ローラ 111、第三搬送ローラ 112 および第四搬送ローラ 113 の順に搬送される。

30

40

【 0 0 1 2 】

第三搬送ローラ 112 と第四搬送ローラ 113 の間には、第一標準白色板 (第一の基準反射部材) 119 が設けられている。原稿の表面 (第一の面) の画像を読み取る第一の画像読取手段としての第一読取ユニット 121 は、表面読取位置 (以下、第一読取位置) RP1 で第一標準白色板 119 に対向して配置されている。第三搬送ローラ 112 と第四搬送ローラ 113 の間を通過する原稿は、第一読取位置 RP1 上を通る。第一読取ユニット 121 は、第一読取位置 RP1 上を通過する原稿の表面の画像を読み取る。第四搬送ローラ 113 を通過した原稿は、第五搬送ローラ 132、第六搬送ローラ 133 および第七搬送ローラ 116 の順に搬送される。

【 0 0 1 3 】

50

第五搬送ローラ 1 3 2 と第六搬送ローラ 1 3 3 の間には、第二標準白色板（第二の基準反射部材）1 2 9 が設けられている。原稿の表面と反対の裏面（第二の面）の画像を読み取る第二の画像読取手段としての第二読取ユニット 1 3 1 は、裏面読取位置（以下、第二読取位置）R P 2 で第二標準白色板 1 2 9 に対向して配置されている。第五搬送ローラ 1 3 2 と第六搬送ローラ 1 3 3 の間を通過する原稿は、第二読取位置 R P 2 上を通る。第二読取ユニット 1 3 1 は、第二読取位置 R P 2 上を通過する原稿の裏面の画像を読み取る。第六搬送ローラ 1 3 3 を通過した原稿は、第七搬送ローラ 1 1 6 および排出口ローラ 1 1 7 の順に搬送される。原稿は、排出口ローラ 1 1 7 により排出トレイ 1 1 8 上に排出される。

【 0 0 1 4 】

本実施例において、第一読取位置 R P 1 は、原稿の搬送方向において第二読取位置 R P 2 の上流に位置する。すなわち、第二読取ユニット 1 3 1 は、原稿の搬送方向において第一読取ユニット 1 2 1 の下流に配置されている。搬送路 1 1 5 上の原稿の表面の画像が第一読取ユニット 1 2 1 により読み取られた後、搬送方向の下流で搬送路 1 1 5 上の原稿の裏面の画像が第二読取ユニット 1 3 1 により読み取られる。

【 0 0 1 5 】

（画像読取動作）

次に、画像読取動作を説明する。画像読取装置 1 0 0 は、原稿搬送手段としての A D F 1 0 2 により搬送される原稿の画像を読み取る流し読みモードで動作可能である。画像読取装置 1 0 0 は、A D F 1 0 2 により第一読取ガラス 1 2 0 上を搬送される原稿の両面の画像を、原稿の一度の搬送で、第一読取ユニット 1 2 1 および第二読取ユニット 1 3 1 により読み取る。

【 0 0 1 6 】

まず、第一読取ユニット 1 2 1 により原稿の表面の画像を読み取る動作を説明する。第一読取ユニット 1 2 1 は、第一読取位置 R P 1 で第一読取ガラス 1 2 0 を介して第一標準白色板 1 1 9 に対向して配置されている。第一読取ユニット 1 2 1 は、光源 1 2 2 および 1 2 3、反射鏡 1 2 4、1 2 5 および 1 2 6、結像レンズ 1 2 7 および第一ラインイメージセンサ 1 2 8 を有する。光源 1 2 2 および 1 2 3 は、第一読取位置 R P 1 で第一標準白色板 1 1 9 と第一読取ガラス 1 2 0 の間を搬送される原稿へ光を照射する。原稿からの反射光は、反射鏡 1 2 4、1 2 5 および 1 2 6 により結像レンズ 1 2 7 へ導かれる。結像レンズ 1 2 7 は、反射光を第一ラインイメージセンサ 1 2 8 上に結像させる。第一ラインイメージセンサ 1 2 8 は、C C D などの撮像素子（受光素子）がライン状に配置されている。第一ラインイメージセンサ 1 2 8 は、受光した反射光（光信号）を電気信号へ変換する光電変換手段である。第一ラインイメージセンサ 1 2 8 から出力される電気信号（アナログ信号）は、信号処理基板 2 0 0（図 2）へ入力される。信号処理基板 2 0 0 は、電気信号をアナログ信号からデジタル信号へ変換し、その後、デジタル信号に画像処理を行う。

【 0 0 1 7 】

次に、第二読取ユニット 1 3 1 により原稿の裏面の画像を読み取る動作を説明する。第二読取ユニット 1 3 1 は、第二読取位置 R P 2 で第二読取ガラス 1 3 0 を介して第二標準白色板 1 2 9 に対向して配置されている。第二読取ユニット 1 3 1 は、光源 1 3 4 および 1 3 5、反射鏡 1 3 6、1 3 7 および 1 3 8、結像レンズ 1 3 9 および第二ラインイメージセンサ 1 4 0 を有する。光源 1 3 4 および 1 3 5 は、第二読取位置 R P 2 で第二標準白色板 1 2 9 と第二読取ガラス 1 3 0 の間を搬送される原稿へ光を照射する。原稿からの反射光は、反射鏡 1 3 6、1 3 7 および 1 3 8 により結像レンズ 1 3 9 へ導かれる。結像レンズ 1 3 9 は、反射光を第二ラインイメージセンサ 1 4 0 上に結像させる。第二ラインイメージセンサ 1 4 0 は、C C D などの撮像素子（受光素子）がライン状に配置されている。第二ラインイメージセンサ 1 4 0 は、受光した反射光（光信号）を電気信号へ変換する光電変換手段である。第二ラインイメージセンサ 1 4 0 から出力される電気信号（アナログ信号）は、信号処理基板 2 0 0（図 2）へ入力される。信号処理基板 2 0 0 は、電気信号をアナログ信号からデジタル信号へ変換し、その後、デジタル信号に画像処理を行う。

【 0 0 1 8 】

(信号処理基板)

図 2 は、信号処理基板 200 のブロック図である。信号処理基板 200 は、原稿検出器 109、第一ラインイメージセンサ 128、第二ラインイメージセンサ 140、搬送制御部 205 および操作パネル (操作部) 206 に電氣的に接続されている。信号処理基板 200 は、第一 A/D 変換器 201、第二 A/D 変換器 202、CPU (制御部) 203 および RAM (記憶部) 204 を有する。CPU 203 は、主走査カウンタ (第一のカウンタ) 211 および副走査カウンタ (第二のカウンタ) 212 を有する。

【 0019 】

第一ラインイメージセンサ 128 は、アナログ信号を第一 A/D 変換器 201 へ送信する。第一 A/D 変換器 201 は、第一ラインイメージセンサ 128 から入力されたアナログ信号を原稿の表面の画像のデジタル信号へ変換する。第一 A/D 変換器 201 は、原稿の表面の画像のデジタル信号を CPU 203 へ送信する。

【 0020 】

第二ラインイメージセンサ 140 は、アナログ信号を第二 A/D 変換器 202 へ送信する。第二 A/D 変換器 202 は、第二ラインイメージセンサ 140 から入力されたアナログ信号を原稿の裏面の画像のデジタル信号へ変換する。第二 A/D 変換器 202 は、原稿の裏面の画像のデジタル信号を CPU 203 へ送信する。

【 0021 】

CPU 203 は、第一ラインイメージセンサ 128、第二ラインイメージセンサ 140、第一 A/D 変換器 201、第二 A/D 変換器 202、RAM 204、搬送制御部 205、操作パネル 206 および原稿検出器 109 に電氣的に接続されている。RAM 204 は、CPU 203 がデジタル信号に画像処理を実行するために必要な画像データを記憶する。操作パネル 206 は、使用者と CPU 203 との間のユーザインタフェースである。操作パネル 206 は、使用者が画像読取装置 100 を操作したり情報を入力したりするために使用され、また、使用者へ情報やメッセージを表示したりする。搬送制御部 205 は、ピックアップローラ 106、分離ローラ 108、第一搬送ローラ 110、第二搬送ローラ 111、第三搬送ローラ 112、第四搬送ローラ 113、第五搬送ローラ 132、第六搬送ローラ 133 および第七搬送ローラ 116 を制御する。

【 0022 】

(傾き量補正動作)

次に、斜行した原稿の傾き量 (斜行量) を検出し、検出した傾き量に基づいて画像データを補正する動作を説明する。図 3 は、CPU 203 により実行される原稿の傾き量補正動作を示す流れ図である。CPU 203 は、RAM 204 に保存されたプログラムに従って原稿の傾き量補正動作を実行する。原稿の傾き量補正動作が開始されると、CPU 203 は、ステップ S301 (以下、「ステップ」を省略する) において、操作パネル 206 からの読取開始信号を検出する。CPU 203 は、搬送制御部 205 へ原稿搬送指示を送信し、原稿の搬送を開始する (S302)。原稿は、分離ローラ 108 により原稿検出器 109 へ搬送される。原稿検出器 109 は、複数の検出位置ごとに原稿があるか否かを検出する。複数の検出位置は、原稿の幅方向 (主走査方向) に互いに離れている。原稿検出器 109 は、複数の検出位置に対応する複数の検出信号を出力する。CPU 203 は、原稿検出器 109 の複数の検出信号に基づいて、原稿の先端が原稿検出器 109 を通過した複数の原稿通過時刻を取得する (S303)。CPU 203 は、複数の原稿通過時刻に基づいて、原稿の傾きを示す第一傾き量 S1 を検出する (S304)。第一傾き量 S1 の検出動作は、後に説明する。

【 0023 】

CPU 203 は、原稿の表面の画像の読み取りを開始する (S305)。CPU 203 は、第一ラインイメージセンサ 128 および第一 A/D 変換器 201 を制御し、原稿の表面からの反射光を第一ラインイメージセンサ 128 により光電変換してアナログ信号を生成し、アナログ信号を第一 A/D 変換器 201 によりデジタル信号へ変換する。CPU 203 は、デジタル信号に画像処理を施して原稿の表面の画像データを生成し、RAM 204 に

10

20

30

40

50

保存する。CPU 203は、RAM 204に保存された原稿の表面の画像データに基づいて、原稿の傾きを示す第二傾き量S2を検出する(S306)。第二傾き量S2の検出動作は、後に説明する。

【0024】

CPU 203は、第一傾き量S1および第二傾き量S2に基づいて、第二傾き量S2の精度を判断するための第一の誤差値E1を算出する(S307)。第一の誤差値E1は、第一傾き量S1の絶対値と第二傾き量S2の絶対値の差の絶対値である。第一の誤差値E1は、以下の式で表される。

$$E1 = ||S1| - |S2||$$

【0025】

原稿の先端が正しく検出された場合、原稿通過時刻に基づいて検出された第一傾き量S1と原稿の表面の画像データに基づいて検出された第二傾き量S2は、ほぼ同じである。そこで、CPU 203は、第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きいかなかを判断する(S308)。第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きい場合(S308でYES)、CPU 203は、第二傾き量S2に基づいて原稿の斜行による画像データの傾きを補正するための傾き補正量を算出せずに、S309へ進む。第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きい場合、第二傾き量S2の検出結果に異常がある可能性が高いので、第二傾き量S2を使用しない。

【0026】

第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きい場合に第二傾き量S2の検出結果の信頼度が低いと考える理由は、以下の通りである。第二傾き量S2の検出結果に異常が生じる場合、異常の原因の多くは、画像データに基づいて原稿の先端ではなく原稿内の罫線などを原稿の先端と誤検出して第二傾き量S2が検出されることにある。これに対して、第一傾き量S1は、原稿の幅方向の複数の原稿通過時刻に基づいて検出されるので、原稿の先端に基づいて検出されることが確実である。ただし、第一傾き量S1は、原稿の幅方向の例えば2つの検出位置の2つの原稿通過時刻に基づいて検出されるので、画像データに基づいて検出される第二傾き量S2より精度は低い。

【0027】

一方、第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きくない場合(S308でNO)、傾き補正量決定手段としてのCPU 203は、第二傾き量S2に基づいて原稿の表面および裏面の画像データの傾きを補正する傾き補正量CS fおよびCS bを決定する。第一の誤差値E1が第一の閾値St h1以内(所定の閾値以内)である場合、第二傾き量S2の検出結果の信頼度が高いので、画像データの傾き補正量を決定するために第二傾き量S2を用いる。具体的には、CPU 203は、原稿の表面の画像データの傾き補正量(第一の傾き補正量)CS fを第二傾き量S2に決定し、裏面の画像データの傾き補正量(第二の傾き補正量)CS bを第二傾き量S2の符号反転したものに決定する(S317)。

$$CS f = S2$$

$$CS b = -S2$$

第一の誤差値E1が第一の閾値St h1より大きくない場合、第二傾き量S2の検出結果の信頼度が高いと考えられるので、画像データの傾き補正量CS f、CS bを算出するために第二傾き量S2を使用する。

【0028】

CPU 203は、RAM 204に保存された原稿の表面の画像データを、S317で決定された傾き補正量CS fに基づいて補正し、補正された画像データを出力する(S318)。画像データの傾き補正は、後述する。CPU 203は、原稿の裏面の画像の読み取りを開始する(S319)。CPU 203は、第二ラインイメージセンサ140および第二AD変換器202を制御し、原稿の裏面からの反射光を第二ラインイメージセンサ140により光電変換してアナログ信号を生成し、アナログ信号を第二AD変換器202によりデジタル信号へ変換する。CPU 203は、デジタル信号に画像処理を施して原稿の裏面の画像データを生成し、RAM 204に保存する。CPU 203は、RAM 204に保

10

20

30

40

50

存された原稿の裏面の画像データを、S 3 1 7で決定された傾き補正量C S bに基づいて補正し、補正された画像データを出力する(S 3 2 0)。C P U 2 0 3は、傾き量補正動作を終了する。

【 0 0 2 9 】

第一の誤差値E 1が第一の閾値S t h 1より大きい場合(S 3 0 8でY E S)、C P U 2 0 3は、原稿の裏面の画像の読み取りを開始する(S 3 0 9)。C P U 2 0 3は、原稿の裏面からの反射光を第二ラインイメージセンサ1 4 0により光電変換してアナログ信号を生成し、アナログ信号を第二A D変換器2 0 2によりデジタル信号へ変換する。C P U 2 0 3は、デジタル信号に画像処理を施して原稿の裏面の画像データを生成し、R A M 2 0 4に保存する。第三の傾き量検出手段としてのC P U 2 0 3は、R A M 2 0 4に保存された原稿の裏面の画像データに基づいて、原稿の傾きを示す第三傾き量S 3を検出する(S 3 1 0)。第三傾き量S 3の検出動作は、S 3 0 6における第二傾き量S 2の検出動作と同様である。

10

【 0 0 3 0 】

C P U 2 0 3は、第一傾き量S 1および第三傾き量S 3に基づいて、第三傾き量S 3の精度を判断するための第二の誤差値E 2を算出する(S 3 1 1)。第二の誤差値E 2は、第一傾き量S 1の絶対値と第三傾き量S 3の絶対値の差の絶対値である。第二の誤差値E 2は、以下の式で表される。

$$E 2 = || S 1 | - | S 3 ||$$

【 0 0 3 1 】

20

原稿の先端が正しく検出された場合、原稿通過時刻に基づいて検出された第一傾き量S 1と原稿の裏面の画像データに基づいて検出された第三傾き量S 3は、ほぼ同じである。そこで、C P U 2 0 3は、第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2より大きいかな否かを判断する(S 3 1 2)。第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2より大きい場合(S 3 1 2でY E S)、傾き補正量決定手段としてのC P U 2 0 3は、第一傾き量S 1に基づいて原稿の表面および裏面の画像データの傾きを補正する傾き補正量C S fおよびC S bを決定する。第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2以内(もう一つの閾値以内)である場合、第三傾き量S 3の検出結果の信頼度が高いので、画像データの傾き補正量を決定するために第三傾き量S 3を用いる。なお、第二の閾値S t h 2は、第一の閾値S t h 1と異なっているが、同じであってもよい。具体的には、C P U 2 0 3は、原稿の表面の画像データの傾き補正量C S fを第一傾き量S 1に決定し、裏面の画像データの傾き補正量C S bを第一傾き量S 1の符号反転したものに決定する(S 3 1 3)。

30

$$C S f = S 1$$

$$C S b = - S 1$$

第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2より大きい場合、第三傾き量S 3の検出結果に異常がある可能性が高いので、第三傾き量S 3を使用しない。画像データの傾き補正量C S f、C S bを算出するために第一傾き量S 1を使用する理由は、第一傾き量S 1の検出精度は低いが第一傾き量S 1は原稿通過時刻に基づいて確実に検出されるからである。

【 0 0 3 2 】

一方、第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2より大きくない場合(S 3 1 2でN O)、傾き補正量決定手段としてのC P U 2 0 3は、第三傾き量S 3に基づいて原稿の表面および裏面の画像データの傾きを補正する傾き補正量C S fおよびC S bを決定する。具体的には、C P U 2 0 3は、原稿の表面の傾き補正量C S fを第三傾き量S 3の符号反転したものに決定し、裏面の画像データの傾き補正量C S bを第三傾き量S 3に決定する(S 3 1 4)。

40

$$C S f = - S 3$$

$$C S b = S 3$$

第二の誤差値E 2が第二の閾値S t h 2より大きくない場合、第三傾き量S 3と第二傾き量S 2との差が小さく、第二傾き量S 2と第一傾き量S 1の差が大きい。従って、第一傾き量S 1の検出結果の信頼度が低く、第三傾き量S 3の検出結果の信頼度が高いと考え

50

られる。よって、画像データの傾き補正量 $C S f$ 、 $C S b$ を算出するために第三傾き量 $S 3$ を使用する。

【0033】

$C P U 2 0 3$ は、 $R A M 2 0 4$ に保存された原稿の表面の画像データを、 $S 3 1 3$ 又は $S 3 1 4$ で決定された傾き補正量 $C S f$ に基づいて補正し、補正された画像データを出力する($S 3 1 5$)。 $C P U 2 0 3$ は、 $R A M 2 0 4$ に保存された原稿の裏面の画像データを、 $S 3 1 3$ 又は $S 3 1 4$ で決定された傾き補正量 $C S b$ に基づいて補正し、補正された画像データを出力する。 $C P U 2 0 3$ は、傾き量補正動作を終了する。

【0034】

(画像データ出力タイミング)

次に、図4を参照して、傾きが補正された画像データの出力タイミングを説明する。図4は、画像データの出力タイミングを示すタイミング図である。図4(a)は、表面の画像データに基づいて検出された第二傾き量 $S 2$ の検出結果の信頼度が高い場合($S 3 0 8$ で $N O$)における画像データの出力タイミングを示すタイミング図である。図4(a)において、表面の画像の読み取りの開始($S 3 0 5$)から表面の画像データの補正および出力の開始($S 3 1 8$)までの時間 $T 1$ は、第二傾き量 $S 2$ の検出($S 3 0 6$)および傾き補正量 $C S f$ 、 $C S b$ の決定($S 3 1 7$)に要する時間である。第二傾き量 $S 2$ の検出結果の信頼度が高い場合($S 3 0 8$ で $N O$)、原稿の裏面の画像の読み取りが開始される前に($S 3 1 9$)、第二傾き量 $S 2$ に基づいて決定された傾き補正量 $C S f$ に基づいて原稿の表面の画像データの補正および出力が開始される($S 3 1 8$)。原稿の表面の画像データの補正および出力が開始された後($S 3 1 8$)、原稿の裏面の画像の読み取りが開始される($S 3 1 9$)。

【0035】

図4(b)は、表面の画像データに基づいて検出された第二傾き量 $S 2$ の検出結果の信頼度が低い場合($S 3 0 8$ で $Y E S$)における画像データの出力タイミングを示すタイミング図である。図4(b)において、裏面の画像の読み取りの開始($S 3 0 9$)から裏面の画像データの補正および出力の開始($S 3 1 8$)までの時間 $T 2$ は、第三傾き量 $S 3$ の検出($S 3 1 0$)および傾き補正量 $C S f$ 、 $C S b$ の決定($S 3 1 3$ 、 $S 3 1 4$)に要する時間である。第二傾き量 $S 2$ の検出結果の信頼度が低い場合($S 3 0 8$ で $Y E S$)、原稿の裏面の画像の読み取りが開始される($S 3 0 9$)。その後、第一傾き量 $S 1$ 又は第三傾き量 $S 3$ に基づいて決定された傾き補正量 $C S f$ に基づいて原稿の表面の画像データの補正および出力が開始される($S 3 1 5$)。

【0036】

第二傾き量 $S 2$ の検出結果の信頼度が高い場合、図4(a)に示すように裏面の画像の読取の開始前に画像データの出力が開始されるので、図4(b)に示すように裏面の画像の読取の開始後に傾き補正量を算出する場合に比べて画像データの出力タイミングが早い。本実施例によれば、画像データの出力タイミングを早くすることができる。原稿の画像の読取の開始から画像データが得るまでに要する時間を短縮することができる。

【0037】

(第一傾き量の検出動作)

次に、図5を参照して、図3の $S 3 0 4$ における第一傾き量 $S 1$ の検出動作を説明する。図5は、第一傾き量 $S 1$ の検出動作の説明図である。図5(a)は、搬送路115上に搬送方向 $C D$ に搬送される原稿 D と原稿検出器109を示す図である。原稿検出器109は、搬送方向 $C D$ において第一読取ユニット121および第二読取ユニット131の上流の搬送路115上に配置され、原稿が通過したか否かを検出する。本実施例の原稿検出器109は、搬送方向 $C D$ に垂直な方向に延在する軸(不図示)上に、距離 L だけ離れて配置された2つの原稿センサ400、401からなる。距離 L は、予め $R A M 2 0 4$ に保存されている。なお、原稿センサの数は、2つに限定されるものではなく3つ以上であってもよい。原稿センサ400、401は、原稿を検出すると $H i g h$ レベル(以下、 H レベルという)の検出信号を出力し、原稿を検出しないと $L o w$ レベル(以下、 L レベルとい

10

20

30

40

50

う)の検出信号を出力する。原稿センサ400、401は、搬送方向CDに搬送される原稿Dが原稿センサ400、401に到達する前は、Lレベルの検出信号を出力し、原稿Dの先端が原稿センサ400、401に到達すると、Hレベルの検出信号を出力する。原稿Dが原稿センサ400、401を通過している間、原稿センサ400、401は、Hレベルの検出信号を出力し続ける。原稿Dの後端が原稿センサ400、401を通過すると、原稿センサ400、401は、Lレベルの検出信号を出力する。

【0038】

図5(b)は、原稿センサ400から出力される検出信号400aと原稿センサ401から出力される検出信号401aのタイミング図である。図5(a)に示すように原稿Dが傾いて搬送された(斜行した)場合、図5(b)に示すように時刻t0で原稿センサ400の検出信号400aがLレベルからHレベルへ変化する。時刻t1で原稿センサ401の検出信号401aがLレベルからHレベルへ変化する。原稿センサ401の検出信号401aがLレベルからHレベルへ変化する時刻t1と原稿センサ400の検出信号400aがLレベルからHレベルへ変化する時刻t0との間に時間差Δtが生じる。

$$\Delta t = t_1 - t_0$$

CPU203は、時間差ΔtをRAM204に保存する。

【0039】

図5(c)は、斜行した原稿Dの傾き角θの説明図である。原稿Dの傾き角θは、以下の式で表される。

$$\tan \theta = V \times (t_1 - t_0) / L$$

ここで、Vは、搬送方向CDにおける原稿Dの搬送速度である。搬送速度Vは、予めRAM204に保存されている。第一の傾き量検出手段としてのCPU203は、RAM204に保存された距離L、搬送速度Vおよび時間差Δtに基づいて正接tanθを算出する。本実施例において、上式の正接tanθを第一傾き量S1とする。

【0040】

(第二傾き量の検出動作)

次に、図6、図7、図8および図9を参照して、図3のS306における第二傾き量S2の検出動作を説明する。なお、図3のS310における第三傾き量S3の検出動作は、第二傾き量S2の検出動作と同様であるので説明を省略する。図6は、CPU203により実行される第二傾き量S2の検出動作を示す流れ図である。図3のS306において第二傾き量S2の検出動作が開始されると、CPU203は、図6に示すようにエッジ検出画像を生成する(S501)。図7は、読取画像50とエッジ検出画像51を示す図である。S501において、CPU203は、RAM204から図7(a)に示す読取画像50を読み出し、図7(b)に示すエッジ検出画像51を生成する。CPU203は、エッジ検出画像51をRAM204に保存する。

【0041】

エッジ検出にはラプラシアンフィルタや微分フィルタなど様々な方法があるが、本実施例では副走査方向(搬送方向CD)に隣接する画素の輝度差を閾値と比較して判断する。注目画素の主走査座標をx、副走査座標をy、輝度値をB[x][y]と表した時、輝度差ΔB[x][y]は、

$$\Delta B[x][y] = B[x][y+1] - B[x][y]$$

と表すことができる。輝度差ΔB[x][y]と閾値Bthと比較し、エッジ判定結果E[x][y]の値を決定する。本実施例では、ΔB[x][y] > Bthならエッジと判断してE[x][y] = 1、ΔB[x][y] ≤ Bthなら非エッジと判断してE[x][y] = 0とする。E[x][y]は、RAM204に保存される。

【0042】

CPU203は、RAM204からエッジ検出画像51を読み出し、原稿Dの先端座標を検出する(S502)。図8は、先端座標検出動作の説明図である。CPU203は、図8に示すように、主走査座標(主走査位置)x毎に副走査方向のy = 0からy = y1の範囲内に、原稿の先端(以下、エッジということがある)があるか否か判定する。エッジ

10

20

30

40

50

がある場合、CPU 203は、エッジの副走査座標 y を先端座標格納配列 $edge[x]$ に格納する。

【0043】

以下、図9を参照して、図6のS502における先端座標検出動作を説明する。図9は、CPU 203により実行される先端座標検出動作を示す流れ図である。CPU 203の主走査カウンタ211は、主走査座標 x をカウントするので、主走査カウンタ211のカウント値を x で表す。CPU 203の副走査カウンタ212は、副走査座標 y をカウントするので、副走査カウンタ212のカウント値を y で表す。先端座標検出動作が開始されると、CPU 203は、主走査カウンタ211のカウント値 x を0に初期化する(S801)。CPU 203は、副走査カウンタ212のカウント値 y を0に初期化する(S802)。

10

【0044】

CPU 203は、座標 (x, y) におけるエッジ判定結果 $E[x][y]$ が1であるか否かを判断する(S803)。座標 (x, y) がエッジであると判断されると、エッジ判定結果 $E[x][y]$ が1になる。座標 (x, y) がエッジでないと判断されると、エッジ判定結果 $E[x][y]$ が0にある。 $E[x][y]$ が1である場合(S803でYES)、CPU 203は、先端座標格納配列 $edge[x]$ に副走査カウンタ212のカウント値 y を格納する(S805)。処理は、S808へ進む。一方、 $E[x][y]$ が1でない場合(S803でNO)、CPU 203は、副走査カウンタ212のカウント値 y を1インクリメントする(S804)。CPU 203は、副走査カウンタ212のカウント値 y がエッジ検出範囲終了位置 y_1 未満であるか否かを判断する(S806)。カウント値 y がエッジ検出範囲終了位置 y_1 未満である場合(S806でYES)、処理は、S803へ戻る。

20

【0045】

カウント値 y がエッジ検出範囲終了位置 y_1 未満でない場合(S806でNO)、CPU 203は、先端座標格納配列 $edge[x]$ に0を格納する(S807)。この結果、先端座標格納配列 $edge[x]$ が0である場合、主走査座標(主走査位置) x において原稿の先端が $y < y_1$ の範囲に存在しない。CPU 203は、主走査カウンタ211のカウント値 x を1インクリメントする(S808)。CPU 203は、主走査カウンタ211のカウント値 x が主走査読取領域終了位置 $wideth$ 未満であるか否かを判断する(S809)。カウント値 x が主走査読取領域終了位置 $wideth$ 未満である場合(S809でYES)、処理は、S802へ戻る。カウント値 x が主走査読取領域終了位置 $wideth$ 未満でない場合(S809でNO)、CPU 203は、先端座標検出動作を終了する。処理は、図6のS503へ進む。

30

【0046】

第二の傾き量検出手段としてのCPU 203は、S502で求めた先端座標格納配列 $edge[x]$ に基づいて、斜行した原稿Dの傾き角 θ を算出する(S503)。CPU 203は、先端座標格納配列 $edge[x]$ に基づいて原稿の先端の回帰直線を求める。回帰直線の傾きが、傾き角 θ の正接 $\tan \theta$ に相当する。本実施例では、回帰直線の傾きを第二傾き量 S_2 とする。

40

【0047】

回帰直線を求めるために、図8に示すように、先端座標格納配列 $edge[x]$ のうち、原稿Dの中央付近の主走査範囲701に含まれるデータのみを用いる。先端座標格納配列 $edge[x]$ が0であるデータは、回帰直線を求める計算に用いられない。また、先端座標格納配列 $edge[x]$ が0でないデータが主走査座標 x の小さい方から所定数の画素が連続する範囲702は、回帰直線を求める計算に用いられない。また、先端座標格納配列 $edge[x]$ が0でないデータが主走査座標 x の大きい方から所定数の画素が連続する範囲703は、回帰直線を求める計算に用いられない。これは、原稿Dの傾きに伴う原稿Dの量端のエッジを除外して回帰直線の算出精度を向上するためである。さらに、先端座標格納配列 $edge[x]$ の0が連続する部分において、離散的に現れる先端座標

50

格納配列 $edge[x]$ が 0 でないデータの範囲 704 も、回帰直線を求める計算に用いられない。これは、ゴミによる回帰直線の算出精度の低下を防止するためである。

【0048】

(画像データの傾き補正および出力)

次に、図3のS315、S316、S318およびS320において実行される画像データの傾き補正および出力を説明する。CPU203は、決定された傾き補正量 CSf 又は CSb に基づいて、RAM204に保存された画像データに対してアフィン変換処理を行い、傾き補正された画像データを出力する。CPU203は、アフィン変換処理により読取画像50の傾きを補正し、補正された画像データを出力する。図10は、傾き補正された画像52を示す図である。図7(a)に示す読取画像50は、アフィン変換処理により画像データの傾きが補正され、図10に示す画像52として出力される。

10

【0049】

本実施例によれば、原稿の表面又は裏面の画像データに基づいて検出された第二傾き量 $S2$ 又は第三傾き量 $S3$ に異常がある場合、原稿検出器109の検出結果に基づいて検出された第一傾き量 $S1$ に基づいて画像データの傾きを補正することができる。原稿の搬送方向 CD の上流側の第一読取ユニット121の検出結果に基づく第二傾き量 $S2$ の信頼度が高い場合、下流側の第二読取ユニット131の検出結果に基づく第三傾き量 $S3$ を検出する前に、第二傾き量 $S2$ に基づいて原稿の傾き補正量が決定される。このように、原稿の表面又は裏面の画像データに基づいて検出された第二傾き量 $S2$ 又は第三傾き量 $S3$ に誤りがある場合であっても、より正確な傾き補正量を検出することができる。

20

【0050】

本実施例によれば、画像データの傾き補正の精度を向上し、原稿の画像の読み取り開始から画像データの取得までの時間を低減することができる。

【0051】

(片面読取モード)

本実施例では、原稿の両面の画像を読み取る両面読取モードにおける傾き補正動作を説明したが、原稿の表面の画像のみを読み取る片面読取モードにおいても本発明を適用することができる。片面読取モードでは、図3のS308で第一の誤差値 $E1$ が第一の閾値 $St h1$ より大きくない場合(S308でNO)、第二傾き量 $S2$ に基づいて表面の画像データの傾きが補正された後、裏面の画像の読み取りが開始されるが、S320はスキップされる。第一の誤差値 $E1$ が第一の閾値 $St h1$ より大きい場合(S308でYES)、S313又はS314で決定された第一傾き量 $S1$ 又は第三傾き量 $S3$ に基づいて表面の画像データの傾きが補正されるが、S316はスキップされる。片面読取モードにおいても原稿の傾き量を検出するために表裏両面の画像が読み取られるが、表面の画像データのみの傾き補正および出力が行われ、裏面の画像データの傾き補正および出力は行われない。

30

【実施例2】

【0052】

以下、実施例2を説明する。実施例1と同様の構造には、同様の参照符号を付して説明を省略する。実施例2の画像読取装置100、画像読取動作、信号処理基板200、傾き量補正動作、画像データ出力タイミングおよび第一傾き量の検出動作は、実施例1と同様であるので説明を省略する。実施例2は、図3のS306で第二傾き量 $S2$ を検出するために輝度差 $\Delta B[x][y]$ と比較される第一の閾値 $Bt h1$ がS310で第三傾き量 $S3$ を検出するために輝度差 $\Delta B[x][y]$ と比較される第二の閾値 $Bt h2$ と異なる点で、実施例1と異なる。以下、異なる点を主に説明する。

40

【0053】

第二傾き量 $S2$ 又は第三傾き量 $S3$ の検出結果に異常が生じる場合、その原因の多くは、原稿の罫線を原稿の先端と誤って検出することである。原稿が薄い紙である場合、生成されたエッジ検出画像に原稿の先端がほとんど現れない。図11は、実施例2の読取画像60とエッジ検出画像61、62を示す図である。原稿が薄い紙である場合、図11(a)

50

）に示す読取画像60に基づいて、図11(b)に示すエッジ検出画像（第一のエッジ検出画像）61が生成されることがある。図11(b)に示すエッジ検出画像61には、原稿の先端が現れていないので、CPU203は、原稿の罫線を誤って原稿の先端であると判断する。この場合、原稿通過時刻に基づいて検出された第一傾き量 S_1 とエッジ検出画像61に基づいて検出された第二傾き量 S_2 の差としての第一の誤差値 E_1 が第一の閾値 S_{th1} より大きくなる。そのため、第二傾き量 S_2 の信頼度が低いと判断され、原稿の裏面の画像データに基づいて第三傾き量 S_3 の検出が行われる。

【0054】

しかし、第三傾き量 S_3 の検出において、第二傾き量 S_2 の検出で用いた第一の閾値 B_{th1} と同じ閾値を用いると、生成されるエッジ検出画像に原稿の先端がほとんど現れないので、第三傾き量 S_3 の検出結果に誤りを生じるおそれがある。そこで、第二傾き量 S_2 の検出と第三傾き量 S_3 の検出とで、閾値 B_{th} （パラメータ）を変更する。第三傾き量 S_3 の検出においては、薄い紙の先端を検出できるように第二の閾値 B_{th2} （第二のパラメータ）を設定する。具体的には、第三傾き量 S_3 の検出で用いる第二の閾値 B_{th2} を、第二傾き量 S_2 の検出で用いる第一の閾値 B_{th1} （第一のパラメータ）より低い値に設定する。

【0055】

第二傾き量 S_2 の検出で用いられる第一の閾値 B_{th1} を低い値に設定すると、ノイズや紙の模様等による誤検出のリスクが増大する。そこで、第二傾き量 S_2 の検出で用いられる第一の閾値 B_{th1} は、ノイズや紙の模様等による誤検出のリスクを低くすることができる値に設定される。一方、第二傾き量 S_2 の検出結果の信頼度が低いと判断された場合、第三傾き量 S_3 の検出では、ノイズや紙の模様等による誤検出のリスクを伴っても薄い紙の先端を検出可能な値に第二の閾値 B_{th2} を設定する。第二の閾値 B_{th2} を第一の閾値 B_{th1} より低い値に設定して生成されたエッジ検出画像（第二のエッジ検出画像）62を図11(c)に示す。図11(b)に示すエッジ検出画像61では原稿の先端が検出しにくい、図11(c)に示すエッジ検出画像62では原稿の先端が検出しやすい。

【0056】

図11(c)に示すエッジ検出画像62は、紙の模様やゴミ等のノイズを含んでいるが、原稿の外周の縁部が現れている。第三傾き量 S_3 の検出動作においてノイズ等による誤検出が発生した場合、図3の S_{312} および S_{313} で第一傾き量 S_1 に基づいて傾き補正量が決定される。よって、ノイズや紙の模様等による誤検出のリスクを回避することができる。このように、本実施例によれば、原稿が薄紙であっても、画像データの傾き補正の精度を向上させることができる。従って、原稿の表面又は裏面の画像データに基づいて検出された第二傾き量 S_2 又は第三傾き量 S_3 に誤りがある場合であっても、より正確な傾き補正量を検出することができる。

【0057】

本実施例によれば、画像データの傾き補正の精度を向上し、原稿の画像の読み取り開始から画像データの取得までの時間を低減することができる。

【符号の説明】

【0058】

100・・・画像読取装置
102・・・ADF（原稿搬送手段）
109・・・原稿検出器（原稿検出手段）
121・・・第一読取ユニット（第一の画像読取手段）
131・・・第二読取ユニット（第二の画像読取手段）
203・・・CPU（第一の傾き量検出手段、第二の傾き量検出手段、第三の傾き量検出手段、傾き補正量決定手段）

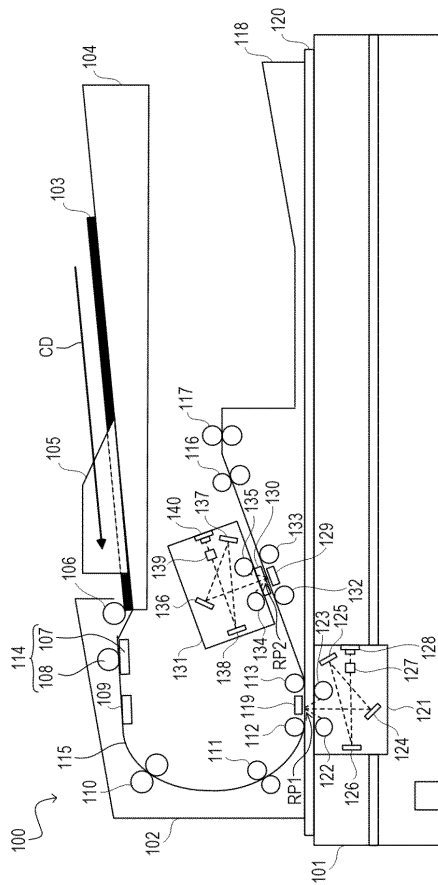
10

20

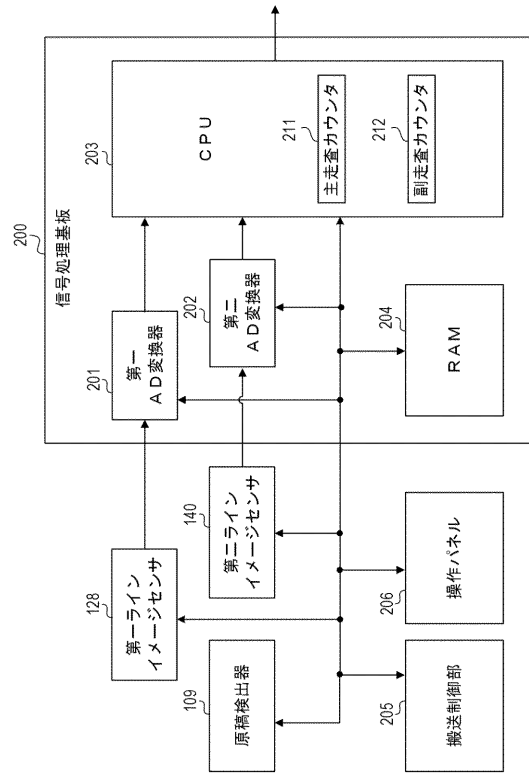
30

40

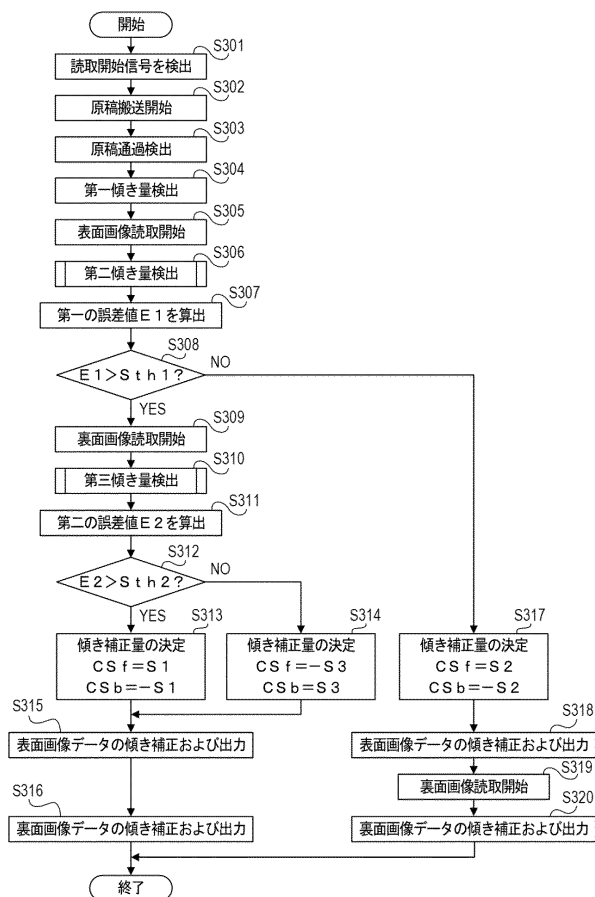
【 図 1 】



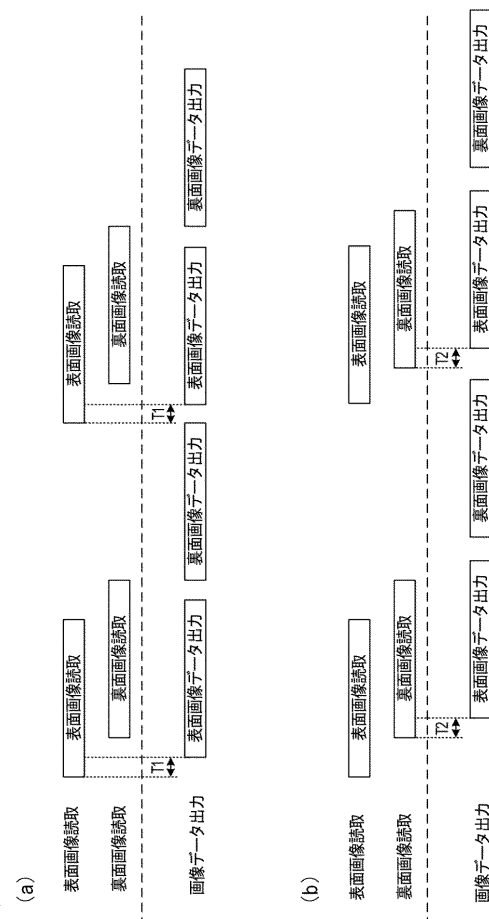
【 図 2 】



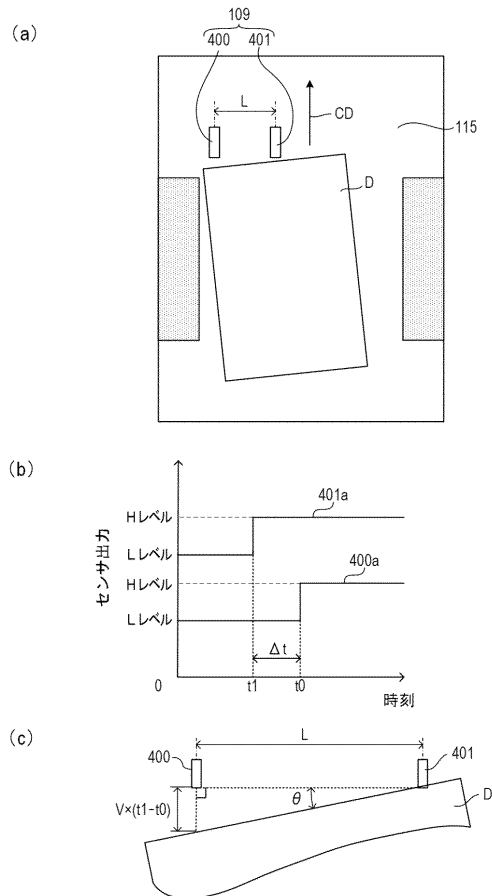
【 図 3 】



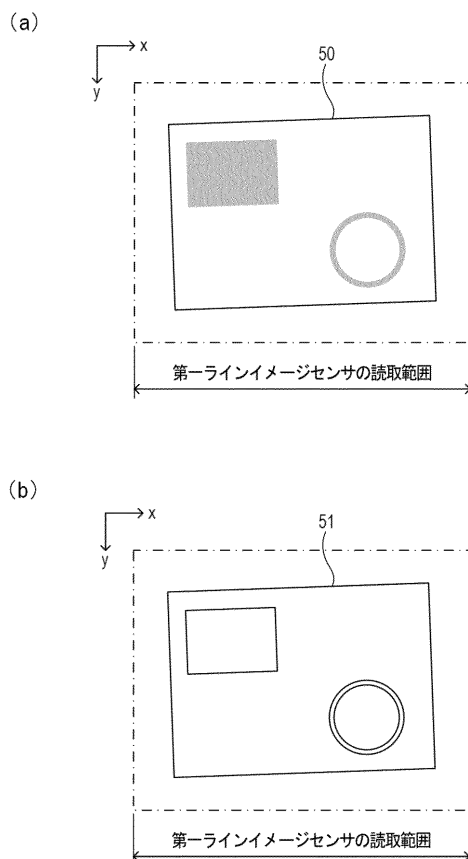
【 図 4 】



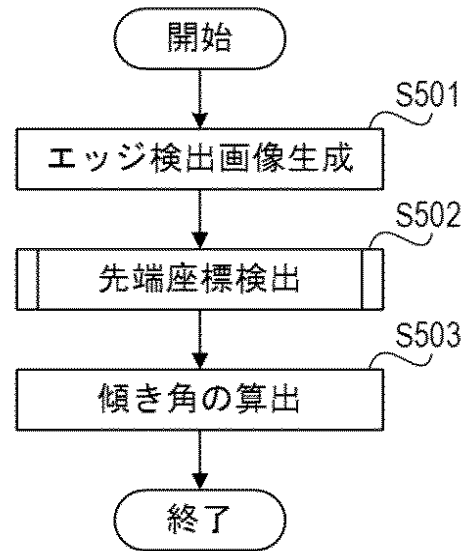
【図 5】



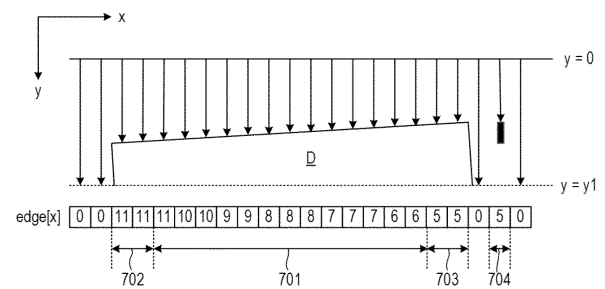
【図 7】



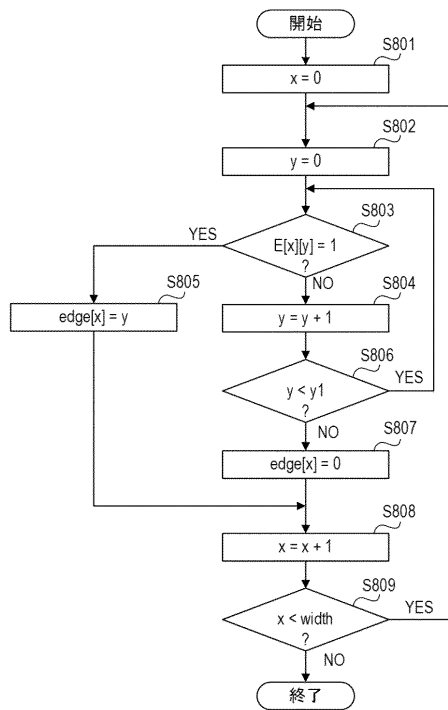
【図 6】



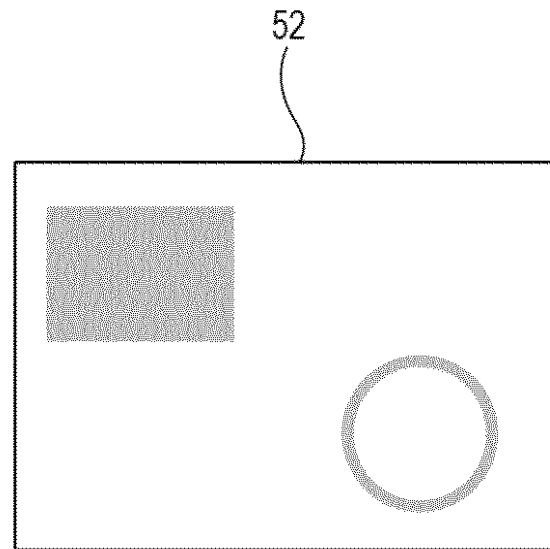
【図 8】



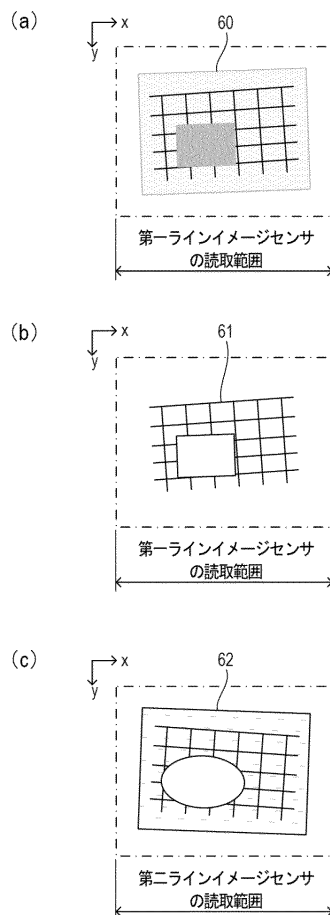
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 橋爪 正樹

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 1 8 9 1 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 1 / 0 4 - 1 / 2 0 7
H 0 4 N 1 / 3 8 - 1 / 3 9 3
G 0 6 T 1 / 0 0