

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5313565号
(P5313565)

(45) 発行日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/04 (2006. 01)

H O 4 N 1/04 1 O 6 A

H O 4 N 1/00 (2006. 01)

H O 4 N 1/12 Z

H O 4 N 1/00 1 O 8 H

請求項の数 16 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2008-173500 (P2008-173500)
 (22) 出願日 平成20年7月2日 (2008. 7. 2)
 (65) 公開番号 特開2010-16539 (P2010-16539A)
 (43) 公開日 平成22年1月21日 (2010. 1. 21)
 審査請求日 平成23年6月23日 (2011. 6. 23)

前置審査

(73) 特許権者 000104652
 キヤノン電子株式会社
 埼玉県秩父市下影森 1 2 4 8 番地
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (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、画像読取方法、画像読取システム及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、

前記判断手段によって前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出

された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、

前記判断手段は、前記読取画像の前記副走査方向に沿った長さが、前記原稿前後端検出手段によって検出された前記原稿の先端と後端から求まる前記原稿の長さよりも、短い場合には、前記原稿サイズ検知処理を行えないと判断し、短くない場合には、前記原稿サイズ検知処理を行えると判断することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 3】

前記読取画像に含まれる各画素の画素値を前記副走査方向に微分して微分情報を取得する微分情報取得手段と、

前記微分情報に基づいて前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す境界座標情報を取得する境界座標情報取得手段とをさらに備え、

前記原稿サイズ検知手段は、前記境界座標情報取得手段で取得した境界座標情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知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。

【請求項 4】

前記境界座標情報取得手段で取得した境界座標情報に基づいて、前記読取画像中の前記原稿画像の傾きを補正する傾き補正手段を更に備え、

前記判断手段は、前記読取画像の前記副走査方向に沿った長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、更に、前記原稿画像の傾き補正処理を行うか否かを判断し、

前記傾き補正手段は、前記判断手段によって前記傾き補正処理を行うと判断されると、前記境界座標情報に基づいて前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする請求項 3 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記傾き補正手段は、前記境界座標情報に基づいて、前記読取画像中の前記原稿画像の傾斜角を検出する原稿傾斜角検出手段を備え、前記検出された傾斜角に基づいて前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする請求項 4 に記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記傾き補正手段は、前記境界座標情報及び前記傾斜角に基づいて、前記読取画像中の前記原稿画像に外接する長方形を算出する外接長方形算出手段を更に備え、前記算出された長方形に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする請求項 5 に記載の画像読取装置。

【請求項 7】

前記原稿サイズ検知手段によって、前記サイズ検知処理が行われなかった場合、前記読取画像を表示するとともに、エラーを通知するエラー通知手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 8】

前記傾き補正手段によって、前記傾き補正処理が行われなかった場合、前記読取画像を表示するとともに、エラーを通知するエラー通知手段を備えることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 9】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、

10

20

30

40

50

前記判断手段によって前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 10】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、

前記判断手段は、前記読取画像の前記副走査方向に沿った長さが、前記原稿前後端検出手段によって検出された前記原稿の先端と後端から求まる前記原稿の長さよりも、短い場合には、前記傾き補正処理を行えないと判断し、短くない場合には、前記傾き補正処理を行えると判断することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 11】

前記読取画像に含まれる各画素の画素値を前記副走査方向に微分して微分情報を取得する微分情報取得手段と、

前記微分情報に基づいて前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す境界座標情報を取得する境界座標情報取得手段とをさらに備え、

前記傾き補正手段は、前記境界座標情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像読取装置。

【請求項 12】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段とを備える画像読取装置が、前記原稿の画像を読み取るときの画像読取方法であって、

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断工程と、

前記判断工程において前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段によって、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知工程と、を含むことを特徴とする画像読取方法。

【請求項 13】

原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段とを備える画像読取装置が、前記原稿の画像を読み取るときの画像読取方法であって、

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断工程と、

前記判断工程において前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段によって、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正する傾き補正工程と、を含むことを特徴とする画像読取方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4】

請求項 1 2 又は 1 3 に記載の画像読取方法における各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 5】

原稿の画像を読み取る画像読取装置と、前記画像読取装置に接続されるコンピュータとを備えた画像読取システムであって、

前記画像読取装置に設けられて、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取装置に設けられて、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

前記画像読取装置から得た原稿の読取画像であって、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、

10

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを有し、

前記判断手段によって前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知することを特徴とする画像読取システム。

【請求項 1 6】

原稿の画像を読み取る画像読取装置と、前記画像読取装置に接続されるコンピュータとを備えた画像読取システムであって、

20

前記画像読取装置に設けられて、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、

前記画像読取装置に設けられて、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、

読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、

前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、

前記判断手段によって前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする画像読取システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿の画像情報を読取る画像読取装置、画像読取方法及び該方法を実行するためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、画像読取装置は、光源により原稿を照明して原稿画像をラインイメージセンサ等により読取るが、光源の光量むらやラインイメージセンサの感度むらがあるため、白色の色基準部材を読取って補正しなければならない。この際、原稿を照射する光源の発光量を適正化する光量調整と、ラインイメージセンサの出力信号を増幅する回路の増幅率を最適化するゲイン調整とを行ったうえで、光源の光量むらやラインイメージセンサの感度むらをラインイメージセンサの光電変換素子ごとに補正するシェーディング補正を行うのが一般的である。なお、後述する本発明の実施の形態では、上述の「光量調整」及び「ゲイン調整」等を含み、ラインイメージセンサが原稿の画像情報を一様に読取るための補正を「シェーディング補正」と称することとする。

40

【0003】

また、一般的に、原稿読取時は、原稿と背景の境界の検知、原稿の傾きの検知、原稿の裏

50

面画像の透け防止等の目的で、ラインイメージセンサの対向部材の色を白以外の色（例えば、黒色）にすることが多い。

【 0 0 0 4 】

図 1 9 は、従来の画像読取装置を説明する図であり、図 1 9 a は、ラインイメージセンサの第 1 の移動位置を示し、図 1 9 b は第 2 の移動位置を示す。

【 0 0 0 5 】

図 1 9 に示すように、画像読取装置 7 0 1 は、原稿 7 2 3 を搬送しながらラインイメージセンサ 7 1 1 によって原稿 7 2 3 を読み取って読取画像を取得する。画像を読み取るタイミングとしては、レジストセンサ 7 2 1 の設置位置を原稿の先端が通過した後に画像読取を開始し、レジストセンサ 7 2 1 の設置位置を原稿が通過し終わった後に画像読取を終了する。なお、原稿検知センサ 7 2 1 とラインイメージセンサ 7 1 1 は離れているため、原稿の読取は、原稿の先端がレジストセンサ 7 2 1 上を通過してから一定時間経過後に開始される。また、原稿の読取は、原稿の後端がレジストセンサ 7 2 1 上を通過してから一定時間経過後に終了される。このようにして読取画像の先端レジストと後端レジストが調整される。

【 0 0 0 6 】

画像読取装置 7 0 1 はまず、原稿 7 2 3 の読取を行う前に、図中矢印 S 方向にラインイメージセンサ 7 1 1 を移動させ、色基準部材 7 1 7 を読取る。これにより、ラインイメージセンサ 7 1 1 の出力をもとに生成する画像データをシェーディング補正するための補正用データを生成し画素毎に記憶する。

【 0 0 0 7 】

なお、画像読取装置 7 0 1 は、ラインイメージセンサ 7 1 1 が色基準部材 7 1 7 を読取る位置に移動したことを位置検知センサ 7 2 0 で検知することができる。

【 0 0 0 8 】

その後、画像読取装置 7 0 1 は、ラインイメージセンサ 7 1 1 を元の位置に戻し（図 1 9 b 参照）、原稿 7 2 3 を搬送しながら原稿 7 2 3 を読取る。ここで、原稿 7 2 3 の読取時においては、事前に記憶した補正用データを参照して、ラインイメージセンサ 7 1 1 の出力をもとに生成した画像データをシェーディング補正する。

【 0 0 0 9 】

この様に、ラインイメージセンサ 7 1 1 がシェーディング補正用の補正データ取得を行うために色基準部材を読み取る位置（図 1 9 a 参照）と原稿の読取を行う位置（図 1 9 b 参照）とを移動する構成を有する画像読取装置では、原稿の画像情報読取りを行う位置がずれると、原稿読取のレジストレーションずれを引き起こしてしまう。このレジストレーションずれを防止するため、ラインイメージセンサの位置を検知するための位置検知センサ 7 2 0 を設けて、ラインイメージセンサの位置決めをするのが一般的である。

【 0 0 1 0 】

また従来は、読取画像中の原稿画像のサイズ検出や原稿画像の傾きの検出は、ラインイメージセンサの対向部材の色を黒にして、読取画像中の背景画像の部分と原稿画像の部分の境界位置を検出することにより行われている。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、縁が黒で塗られた原稿や、明度の低い余白部をもつ原稿のように光の反射率が低い原稿を読み取る場合、背景画像（一般的には黒）と原稿部分の境界位置が検出しにくい。この問題を解消するために、特許文献 1 に開示された画像読取装置では、対向部材の色を反射率の高い色（一般的には白）にしている。また別の装置では、さらに、原稿の後端に影ができる構成にし、読取画像内の原稿後端の影を利用して境界位置を検出しているものがある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 5 7 8 1 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

しかしながら、原稿の端部を含まないよう領域指定して読取った場合や、読取可能長さが実際の原稿長より短かった場合には、原稿の後端部分の影が読取れないため、原稿の後端部分の影を利用する画像読取装置では原稿境界位置を誤検知することがある。例えば、図20aのように1本黒い横線2001が描かれた原稿の点線で囲まれた領域2000を読取るとする。この場合、読取られた読取画像(図20b)内に現れる黒い横線2002を影と誤認識してしまい、正しい境界位置を検知できないため、原稿境界位置検知処理を行うと図20cのような小さい画像にしてしまう場合がある。

【0013】

本発明の目的は、原稿境界位置検知処理の誤動作を回避できる画像読取装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る画像読取装置は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、前記判断手段によって前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知することを特徴とする。

また、本発明の他の一態様に係る画像読取装置は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、前記判断手段は、前記読取画像の前記副走査方向に沿った長さが、前記原稿前後端検出手段によって検出された前記原稿の先端と後端から求まる前記原稿の長さよりも、短い場合には、前記原稿サイズ検知処理を行えないと判断し、短くない場合には、前記原稿サイズ検知処理を行えると判断することを特徴とする。

また、本発明の他の一態様に係る画像読取装置は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、前記判断手段によって前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正することを特徴とする。

また、本発明の他の一態様に係る画像読取装置は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、前記判断手段は、前記読取画像の前記副走査方向に沿った長さが、前記原稿前後端検出手段によって検出された前記原稿の先端と後

10

20

30

40

50

端から求まる前記原稿の長さよりも、短い場合には、前記傾き補正処理を行えないと判断し、短くない場合には、前記傾き補正処理を行えると判断することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の一態様に係る画像読取方法は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段とを備える画像読取装置が、前記原稿の画像を読み取る際の画像読取方法であって、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか
10
否かを判断する判断工程と、前記判断工程において前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段によって、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知工程と、を含むことを特徴とする。

また、本発明の他の一態様に係る画像読取方法は、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段とを備える画像読取装置が、前記原稿の画像を読み取る際の画像読取方法であって、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された
20
検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断工程と、前記判断工程において前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段によって、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正する傾き補正工程と、を含むことを特徴とする。

また、本発明の一態様に係る画像読取システムは、原稿の画像を読み取る画像読取装置と、前記画像読取装置に接続されるコンピュータとを備えた画像読取システムであって、前記画像読取装置に設けられて、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取装置に設けられて、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、前記画像読取装置から得た原稿
30
の読取画像であって、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像を用いて原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知処理を行えるか否かを判断する判断手段とを有し、前記判断手段によって前記原稿サイズ検知処理を行えると判断されると、前記原稿サイズ検知手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿のサイズを検知することを特徴とする。

また、本発明の他の一態様に係る画像読取システムは、原稿の画像を読み取る画像読取装置と、前記画像読取装置に接続されるコンピュータとを備えた画像読取システムであって、前記画像読取装置に設けられて、原稿に形成された画像を読み取る画像読取手段と、前記画像読取装置に設けられて、前記画像読取手段による読み取りの副走査方向における、前記原稿の先端と後端とを検出する原稿前後端検出手段と、読取領域の指定に基づいて、前記画像読取手段によって読み取って得た原稿の読取画像中の原稿画像の傾き補正を行う傾き補正手段と、前記読取画像の前記副走査方向における長さと、前記原稿前後端検出手段によって検出された検出結果とに基づいて、前記読取画像中の原稿画像の傾きを補正する傾き補正処理を行えるか否かを判断する判断手段とを備え、前記判断手段によって前記傾き補正処理を行えると判断されると、前記傾き補正手段は、前記読取画像中の原稿画像と背景画像との境界の位置を示す情報に基づいて、前記原稿画像の傾きを補正すること
40
を特徴とする。

【 発 明 の 効 果 】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、原稿端の影等を利用した原稿境界位置検知処理において、原稿の端部よりも内側の領域が指定された状態で読取った場合や、原稿長さが読取可能長さと同等以上であった場合等における、原稿境界位置検知処理の誤動作を回避できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像読取装置の構成を示す断面図である。尚、図 1 に示す画像読取装置の構成は概略的であり、本構成に限るものではない。

10

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、画像読取装置 1 0 0 は、上部フレーム 1 8 1 及び下部フレーム 1 8 2 から構成される。上部フレーム 1 8 1 は回転軸 1 8 1 a を中心に回転可能であり、搬送された原稿の紙詰まり等が発生した際に画像読取装置 1 0 0 内に滞留した原稿を取り除くため、手動での上部フレーム 1 8 1 の開閉が可能な構成となっている。

【 0 0 2 1 】

また、画像読取装置 1 0 0 は、原稿 1 2 3 をピックアップするピックアップローラ 1 0 2 と、ピックアップローラ 1 0 2 によりピックアップされた原稿束 1 2 3 を装置内に給送する給送ローラ 1 0 3 と、ピックアップされた原稿束 1 2 3 を 1 枚ずつ分離する分離ローラ 1 0 4 と、原稿束 1 2 3 から分離された原稿（シート）の上面の画像情報を読取る読取ユニット 1 0 8 と、読取ユニット 1 0 8 の上流側に配置され原稿を搬送するべく対になって設けられたレジストローラ対 1 0 5 と、読取ユニット 1 0 8 の下流側に配置され原稿を搬送するべく対になって設けられた搬送ローラ対 1 0 7 と、レジストローラ対 1 0 5 の下流側近傍に配置され、搬送される原稿を検知するレジストセンサ 1 1 0 とを備える。

20

【 0 0 2 2 】

上部フレーム 1 8 1 には読取ユニット 1 0 8（画像読取手段）が固定されている。読取ユニット 1 0 8 は、原稿や後述する対向部材の画像を読取るラインイメージセンサ 1 2 0 と、搬送される原稿等に光を照射する光源 1 2 1 とを備える。下部フレーム 1 8 2 には、読取ユニット 1 0 8 に対向する位置に配置される対向部材 1 0 9 と、対向部材 1 0 9 と読取ユニット 1 0 8 との間に配置される板状のガラス 1 0 6 とが設けられている。対向部材 1 0 9 の色は白色であり、この対向部材を利用してシェーディング補正が行われる。上述のように、対向部材 1 0 9 は白色であるため、前述した従来例とは異なりシェーディング補正に用いる補正データ取得時と画像読み取り時で、読取ユニット 1 0 8 を移動させる動作が必要なく、画像読取機構が単純化されている。

30

【 0 0 2 3 】

次に、原稿に形成された画像を画像読取装置 1 0 0 が読取るときの動作を説明する。まず、読取ユニット 1 0 8 は、白色の対向部材 1 0 9 をラインイメージセンサ 1 2 0 により読取り、シェーディング補正用の補正データを生成して画素毎に記憶する。

【 0 0 2 4 】

その後、原稿束 1 2 3 をピックアップローラ 1 0 2 と給送ローラ 1 0 3 によって画像読取装置 1 0 0 内に取り込み、分離ローラ 1 0 4 によって 1 枚ずつに分離する。分離された原稿は、レジストローラ対 1 0 5 及び搬送ローラ対 1 0 7 により挟持されながら副走査方向に搬送されつつ、その上面（表側）に形成されている画像が読取ユニット 1 0 8 によって主走査方向（原稿搬送方向と直交する方向）に沿って読み取られる。また、前述した補正用のデータを参照して、ラインイメージセンサ 1 2 0 の出力信号から生成した画像データをシェーディング補正する。画像が読み取られた後、原稿は搬送ローラ対 1 0 7 によって挟持されながら搬送され、装置外部へ排出される。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 の画像読取装置 1 0 0 の電気回路の概略構成を示すブロック図である。図 2

50

において、１２０は読み取りユニット１０８内のラインイメージセンサ、１２１は光源である。４００は、ラインイメージセンサ１２０の出力信号を、増幅や黒レベルクランプなどのアナログ処理を施した後、デジタルデータに変換するＡ／Ｄ変換部である。

【００２６】

４０１はラインイメージセンサ１２０や光源１２１、Ａ／Ｄ変換部４００などの制御と、ラインイメージセンサ１２０の出力信号をデジタル化して生成した画像データに各種の画像処理（シェーディング補正等）を行う画像処理部である。

【００２７】

４０２は、画像データを記憶する画像記憶部となる画像メモリである。４０３は外部ホスト装置とのインターフェース部であり、信号ケーブル４０９によりＰＣ等の外部ホスト装置と接続されている。４０４は本画像読取装置の制御を司る制御部となるＣＰＵである。４０５はＣＰＵ４０４が動作するために使用する記憶部となるワークメモリである。画像処理部４０１、ＣＰＵ４０４及びワークメモリ４０５は、バス４０８を介して接続されている。ＣＰＵ４０４は画像処理部４０１を介して画像メモリ４０２にアクセスすることができるように構成されている。４１２は原稿の搬送を行う駆動手段（搬送モータ）であり、ＣＰＵ４０４からの指示を受けたモータドライバ４０７が励磁電流を流すことにより動作する。

【００２８】

図３は、読取ユニット１０８及びその近傍を示す図であり、図３ａは、読取ユニット１０８を示し、図３ｂは、読取ユニット１０８により原稿１２３の後端が読み取られている状態を示す。

【００２９】

図３ａ及び図３ｂにおいて、ラインイメージセンサ１２０と対向部材１０９の間には、ガラス１０６が配置されている。このガラス１０６は、対向部材１０９に傷や汚れが付かないようにする役割を果たす。また、原稿１２３と対向部材１０９の間にガラス１０６の厚みと同等若しくはそれ以上の隙間を持たせる役割がある。光源１２１は、ラインイメージセンサ１２０の片方の側面に沿って設けられており、上方から光を原稿１２３に対して片側から斜めに照射することにより、原稿の影１２４が現れる。このような片側照射は、両側照射の場合と比べると読取画像に影が現れやすくなっている。なお、両側照射とは、ラインイメージセンサに関して対称な位置に配置される一対の光源を設けて、該一対の光源を用いて原稿に光を当てる方式をいう。このとき、ラインイメージセンサ及び一対の光源は、図２４のように副走査方向に関して光源、ラインイメージセンサ、光源、の順番で配置される。このように両側照射では図３の影１２４ができなくなることがわかる。一方、本実施例のように片側照射とし、さらにガラス１０６を隔てて対向部材を設けたことで、原稿端の影を強調することができ、原稿画像の境界の検出が容易となっている。

【００３０】

次に、読取ユニット１０８で読取った読取画像中の原稿画像に基づいて原稿画像のサイズや傾き及び原稿画像に外接する長方形を求める処理並びに傾き補正について説明する。本実施例では、サイズ検出、傾き検出及び原稿画像に外接する長方形の検出は、前述の原稿読取処理で原稿を読み取った後、画像メモリ４０２に一時記憶された読取画像に対して前述のシェーディング補正処理を行う前に行い、傾き補正はシェーディング補正処理の後に行うこととする。しかし、上記の処理の順序に限定するものではない。

【００３１】

まず、本発明で利用される微分情報を取得するための微分情報生成処理について図４を用いて説明する。この微分情報生成処理は画像処理手段４０１及びＣＰＵ４０４により実行される。

【００３２】

図４は、読み取った読取画像の左上端を原点とした x y 座標系を示す図である。本実施の形態では、 x y 座標系における各画素の濃度値（画素値）を $f(x, y)$ とし、濃度値 $f(x, y)$ は、明るい程大きい値とする。尚、本実施の形態では、 y 軸方向が副走査方向である

10

20

30

40

50

。また、原稿の読取画像を副走査方向に微分を行った値の絶対値を微分情報値としている。また、実際に画像読取装置で読取った画像では、背景部分と原稿部分の境界には影ができるが、図4を用いた説明では、説明を簡単にするため、背景と原稿の境界部分の影を省略する。

【0033】

まず、各画素の位置における読取画像の微分情報値 (x, y) は、以下の(1)式で表される。尚、この(1)式の微分情報値の求め方は一例である。

【0034】

$$(x, y) = \text{abs}(f(x, y + m) - f(x, y)) \quad \dots\dots (1)$$

$f(x, y)$: 各座標の画素の濃度値

$f(x, y + m)$: 各座標からmライン先の画素の濃度値

(本実施例では、 $m = 1$ とする)

【0035】

ここで、図4中に示されている語句は、夫々以下のように定義される。

- ・Width : 画像の幅(例えば(x座標が0から23までの画像の幅) = 24)
- ・Height : 画像の長さ(例えば(y座標が0から25までの画像の長さ) = 26)
- ・nライン : 注目ライン
- ・n + mライン : 注目ラインからmライン離れた先のライン

【0036】

まず、図4の画像の左上端 $(x, y) = (0, 0)$ から $(\text{Width} - 1, 0)$ までの各画素の濃度値を(1)式に当てはめる処理を行う。 $(\text{Width} - 1, 0)$ まで処理が進んだら、次のラインに移動し、左端 $(x, y) = (0, 1)$ から $(\text{Width} - 1, 1)$ まで処理を行う。同様にラインを移動し続け、上記と同様の処理を $(\text{Width} - 1, \text{Height} - 1 - m)$ まで行う。これにより、副走査方向に関する各画素の位置における画像の微分情報値が得られる(図5)。また、図5の $y = \text{Height} - 1$ のラインは、計算できないので空欄となっている。また、本実施の形態ではxを1ずつ増やしながら走査し、1ラインずつずらしているが、xを1以上ずつ増やしながら、数ラインずつずらし、選択された画素の位置で微分情報を取得してもよい。

【0037】

次に、微分情報2値化処理について説明する。尚、微分情報2値化処理は画像処理手段401及びCPU404により実行される。

【0038】

この微分情報2値化処理は、前述した微分情報値 (x, y) をある閾値 s で2値化する。本実施の形態では、微分情報値が閾値 $s (= 50)$ を超えた場合1、それ以外を0とする。2値化情報 $T(x, y)$ は以下の(2)式で取得する。尚、 s を50とするのは一例である。

$$T(x, y) = \begin{cases} 1 & ((x, y) > s) \\ 0 & ((x, y) \leq s) \quad (s = 50) \end{cases} \quad \dots\dots (2)$$

【0039】

次に、境界座標情報取得手段について図6を用いて説明する。尚、座標情報取得処理は画像処理手段401及びCPU404により実行される。

【0040】

図6は、微分情報2値化処理で取得した2値化情報 $T(x, y)$ を示す図である。

【0041】

図6において、604は2値化情報の全体図であり、601は、各横ラインにおいて $T(x, y) = 1$ となる画素のうち1番小さいx座標値を有する画素のx座標値を格納するバッファである。602は、各横ラインにおいて $T(x, y) = 1$ となる画素のうち1番大きいx座標値を有する画素のx座標値を格納するバッファである。603は、各縦ラインにおいて $T(x, y) = 1$ となる画素のうち1番大きいy座標値を有する画素のy座標値を格納するバッファである。605は、各縦ラインにおいて $T(x, y) = 1$ となる画素のうち1

10

20

30

40

50

番小さい y 座標値を有する画素の y 座標値を格納するバッファである。各横ラインまたは各縦ラインに $T(x, y) = 1$ となる画素が見つからなかった場合は、各バッファに -1 を設定する。尚、バッファ601, 602の最後の列($y = 25$ に対応する値)には -1 が設定される。これは、前記(1)式の計算をHeight - 1 - m ラインまでしか行っていないからである。

【0042】

次に、実際に画像読取装置で原稿を読み取った読取画像の、本実施例に関係ある特性について説明する。これから説明する読取画像においては、その原稿部分と背景部分の境界には影が存在する。

【0043】

図7は、ラインイメージセンサ120と、画像読取装置100内に搬送される原稿と、該原稿の読取画像との対応関係を示す図である。

【0044】

図7において、矢印1109は原稿の搬送方向を示しており、1102は画像読取装置100内に搬送される原稿であり、1104は副走査方向に搬送される原稿1102をラインイメージセンサ120で読取ることにより得られる読取画像であり、1103は読取画像1104において原稿1102に対応する原稿画像であり、1105は読取画像1104における背景画像であり、1106は、原稿画像1103の後端において原稿画像と背景画像との境界に形成される影部である。

【0045】

図8は、図7のラインイメージセンサ120で原稿1102を読み取ったときの副走査方向の濃度変化を示すグラフであり、図8aは、ラインイメージセンサ120の読取位置1107で読み取った縦ラインの濃度変化を示し、図8bは、ラインイメージセンサ120の読取位置1108で読み取った縦ラインの濃度変化を示し、図8cは、読取位置1107における濃度変化の微分値を示し、図8dは、読取位置1108における濃度変化の微分値を示す。尚、原稿画像1103の余白の濃度は、背景画像1105の濃度にほぼ等しいものとして例示する。

【0046】

図8aに示すように、ラインイメージセンサ120の読取位置1107は原稿1102が通過しない場所を読取るため、読取画像の濃度はほぼ一定値(例えば200)となる。一方、図8bに示すように、ラインイメージセンサ120の読取位置1108は原稿1102が通過する位置を読取る。このとき、原稿画像の後端部と背景画像1105との境界に影部1106が形成されるため、読取画像の濃度は影部1106の位置で急激に変化する。濃度が急激に変化する位置では、副走査方向(図8の縦方向)に微分した値の絶対値が大きくなる(図8d)。本実施の形態では、縦方向、すなわち副走査方向の微分を求めることにより、原稿画像と背景画像の境界にできる影部1106、または、原稿先端において、原稿画像と背景画像との境界における濃度変化を検知している。したがって、バッファ601, 602, 603に格納する値は、原稿画像の境界の位置を示す境界座標値(座標データ)を示すことになる。

【0047】

ここで、ラインイメージセンサ120及び対向部材109に付着したゴミについて説明する。図22に示すように、ラインイメージセンサ120やラインイメージセンサ120の対向面(例えば、ガラス106の上面)にゴミが付着した場合、原稿画像には縦スジ(黒線)2204が発生する。しかし、本発明の微分処理を実行した場合、ゴミの影響で発生した副走査方向の縦スジに対して微分をとっても、副走査方向には急激な濃度変化がないため、その微分値は、図8cのグラフに示すように低い値となる。そのため、原稿1102の後端の影部1106を検知する処理は、ゴミによる縦スジの発生に影響されない。また、読取位置1108にゴミがついた場合、ゴミによって発生する縦スジのライン上では原稿と背景の位置を微分値から特定できないが、ゴミが付着していない隣接したラインのデータを使用することにより、後述するサイズ検知や傾き検知を行うことが可能である

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 8 】

次に、原稿画像と背景画像の境界座標値をバッファ 6 0 1 ~ 6 0 3 に格納する処理を説明する。

【 0 0 4 9 】

図 9 は、バッファ 6 0 1 に境界座標値を格納する処理を示すフローチャートである。ここでは、バッファ 6 0 1 用の配列変数を $\text{buff}[y]$ とし、注目画素の座標を (x, y) とする。

【 0 0 5 0 】

図 9 において、まず、図 6 に示す 2 値化情報の全体図 6 0 4 の左上端 A をスタート地点 $(x = 0, y = 0)$ とし (ステップ S 9 1, S 9 1 a)、注目画素を x 軸と平行な方向に x 座標値の小さい画素から順にずらしながら走査を行う。次に、注目画素の 2 値化情報 $T(x, y)$ が 1 であるか否かを判別し (ステップ S 9 2)、注目画素の 2 値化情報 $T(x, y)$ が 1 でない場合は、x をインクリメントして $(x = x + 1)$ (ステップ S 9 3)、ステップ S 9 5 に進む。注目画素の 2 値化情報 $T(x, y)$ が 1 である場合は、バッファ 6 0 1 に注目画素の x 座標値を格納して $(\text{buff}[y] = x)$ (ステップ S 9 4)、ステップ S 9 8 に進む。ステップ S 9 5 では、注目画素が読取画像の右端を越えているか否かを判別する $(x$

Width?)。注目画素が右端を越えていない場合はステップ S 9 2 に戻り、注目画素が右端を越えている場合は、バッファに - 1 を格納し $(\text{buff}[y] = - 1)$ (ステップ S 9 7)、注目画素を含む横ラインが最終ラインであるか否かを判別する $(y$ Height - 1?) (ステップ S 9 8)。注目画素を含む横ラインが最終ラインでない場合は、次の横ラインへ移動するために y をインクリメントして $(y = y + 1)$ (ステップ S 9 9)、ステップ S 9 1 a に戻り、最終ラインである場合は、本処理を終了する。

【 0 0 5 1 】

図 1 0 は、バッファ 6 0 2 に境界座標値を格納する処理を示すフローチャートである。尚、図 1 0 の処理は、図 6 に示す 2 値化情報の全体図 6 0 4 の右上端 B を注目画素のスタート地点とし、x 軸と平行な方向に x 座標値の大きい画素から順に走査を行うこと以外は、図 9 のデータ格納処理と基本的に同じであるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 は、バッファ 6 0 3 に境界座標値を格納する処理を示すフローチャートである。図 1 1 の処理は、図 6 に示す 2 値化情報の全体図 6 0 4 の左下端 C を注目画素のスタート地点とし、y 軸と平行な方向に y 座標値の大きい画素から順に走査を行い、バッファ 6 0 3 用の配列変数 (すなわち、 $\text{buff}[y]$ に相当) を $\text{buff}[x]$ とすること以外は、図 9 のデータ格納処理と基本的に同じであるので、その説明を省略する。上記境界座標値格納処理によれば、原稿画像と背景画像の境界座標値をバッファ 6 0 1 ~ 6 0 3、6 0 5 に格納し、原稿画像と背景画像の境界座標値を取得することができる。

【 0 0 5 3 】

図 2 3 は、バッファ 6 0 5 に境界座標値を格納する処理を示すフローチャートである。図 2 3 の処理は、図 6 に示す 2 値化情報の全体図 6 0 4 の左上端 A を注目画素のスタート地点とし、y 軸と平行な方向に y 座標値の小さい画素から順に走査を行い、バッファ 6 0 5 用の配列変数 (すなわち、 $\text{buff}[y]$ に相当) を $\text{buff}[x]$ とすること以外は、図 9 のデータ格納処理と基本的に同じであるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 4 】

上記境界座標値格納処理によれば、原稿画像と背景画像の境界座標値をバッファ 6 0 1 ~ 6 0 3、6 0 5 に格納し、原稿画像と背景画像の境界座標値を取得することができる。

【 0 0 5 5 】

次に原稿前後端検出手段について説明する。原稿前後端検出手段は、図 1 のレジストセンサ 1 1 0 及びその出力信号の変化を認識して原稿の前後端を検知する CPU 4 0 4 のことである。不図示のハードウェア回路を検知に用いてもよい。CPU 4 0 4 は原稿の先端がこのレジストセンサ 1 1 0 を通過してから原稿の後端が通過するまでの時間を計測する。

また、原稿を搬送するスピードはあらかじめ解像度等によって決まっておりメモリ上に記録されている。原稿搬送スピードと原稿がレジストセンサ 110 を通過し始めてから通過し終わるまでの時間から原稿の長さを取得している。

【0056】

上述したように、本実施の形態によれば、原稿に形成された画像を読取ユニット 108 で読み取り、読取ユニット 108 で読み取った読取画像を副走査方向に走査して、読取画像の全画素のうち選択された画素の位置における該読取画像の副走査方向に関する微分情報を取得し（微分情報生成処理）、微分情報から各画素の 2 値化情報を取得し（微分情報 2 値化処理）、2 値化情報から読取画像中の原稿画像と背景画像との境界座標値を取得するので（座標情報取得処理）、読取ユニット 108 や対向部材 109 に付着したゴミにより読取画像に副走査方向に延びる縦スジが発生した場合であっても、原稿画像と背景画像の境界位置を正確に検出することができる。また、ラインイメージセンサ 120 の対向部材 109 を白色にすることで、シェーディング補正時と画像読み取り時で、ラインイメージセンサ 120 を移動させる必要がなくなるので、ラインイメージセンサを移動する移動手段等の構成を省くことができ、読取ユニットの構成を単純化することができる。

10

【0057】

次に、原稿サイズ検知処理について説明する。図 12 は、原稿サイズ検知処理を説明する図である。原稿サイズ検知処理では、上記の座標情報取得処理によって得られた境界座標値が用いられる。尚、原稿サイズ検知処理は、画像処理手段 401 及び CPU 404 により実行される。

20

【0058】

図 12 に示すように、原稿サイズ検知処理で検知するサイズとは、読取画像 1303 のうち、原稿画像の全ての部分を含む最小四角形のサイズである。1301 は読取画像 1303 内の原稿画像であり、1302 はサイズ検知結果として得られる最小四角形である。また、境界線 1304 ~ 1307 は、バッファ 601 ~ 603 に格納した境界データから夫々導いたものである。具体的には、まず、座標値 x_1 を求めるために、バッファ 601 を利用する。座標値 x_1 は、バッファ 601 に格納した境界データの中で 1 番小さい値に設定される（但し、-1 は除く）。同様にして、座標値 x_r はバッファ 602 に格納した境界データの中で 1 番大きい値に設定され、座標値 y_t は、バッファ 603 に格納した境界データの中で一番大きい値に設定される。また、ラインイメージセンサが読み始める位置は原稿の先端の位置と同じであるため、座標値 y_b は常に 0 に設定される。

30

【0059】

次に、傾き補正処理について、説明する。傾き補正処理は、後述する原稿傾斜角検出処理と外接長方形算出処理と回転処理で構成されている。

【0060】

まず、原稿傾斜角検出処理を説明する。原稿傾斜角検出処理では、バッファ 603 に格納された境界座標値が用いられる。尚、この原稿傾斜角検出処理は CPU 404 により実行される。

【0061】

図 13 は、バッファ 603 の境界座標値から得られる線分を示す図である。図 13 において、 x 軸方向の区間 A は、濃度変化がなかったために境界座標値が -1 に設定されている部分である。区間 B には、配列に y 座標が格納されている。バッファ 603 に格納されている値は、原稿下側の影の位置に相当する。まず、バッファ 603 の境界座標値から最大値（ P_2 ）、左端（ P_1 ）及び右端（ P_3 ）を求める。次に、線分 $P_1 P_2$ と線分 $P_2 P_3$ とを分け、線分 $P_1 P_2$ 及び線分 $P_2 P_3$ の傾斜角を検出する。

40

【0062】

図 14 は、線分 $P_1 P_2$ 及び線分 $P_2 P_3$ の傾斜角の検出を説明する図であり、図 14 a は、線分 $P_1 P_2$ を示し、図 14 b は、線分 $P_2 P_3$ を示す。

【0063】

図 14 a に示すように、線分 $P_1 P_2$ に関して、 P_1 から P_2 に向かって一定間隔 a

50

で配列を進めていき (p_{1n} ; n は自然数)、 P_2 を超えるまで y 座標の差分値 $b_1 \sim b_n$ を求め、差分値 $b_1 \sim b_n$ の合計値 $\text{sum}1$ ($\text{sum}1$ は図示の例では正の値) を算出する。同様に、線分 $P_2 \sim P_3$ に関して、 P_2 から P_3 に向かって一定間隔 a で配列を進めていき (p_{2m} ; m は自然数)、 P_3 を超えるまで y 座標の差分値 $c_1 \sim c_m$ を求め、差分値 $c_1 \sim c_m$ の合計値 $\text{sum}2$ ($\text{sum}2$ は図示の例では負の値) を算出する (図 14 b)。

【0064】

次に、上記自然数 n と自然数 m のうち大きい方を採用し (区間 C 及び区間 D のうち長い方の区間を採用)、以下の (3) 式を用いて傾きベクトル (g, h) を求め、この傾きベクトルにより原稿画像の傾斜角を検出する。

【0065】

$$(g, h) = \begin{cases} (a, \text{sum}1 / n) & n \geq m \\ (a, \text{sum}2 / m) & n < m \end{cases} \dots\dots (3)$$

本原稿傾斜角検出処理によれば、バッファ 603 に格納された境界座標値を用いて読取画像中の原稿画像の傾斜角を検出することができる。

【0066】

次に、外接長方形算出処理を説明する。この外接長方形算出処理では、前記傾斜角検出処理で得られた傾きベクトル (g, h) と前記境界座標値 (バッファ 601 及びバッファ 602 に格納された値) とが用いられる。尚、この外接長方形算出処理は画像処理手段 401 及び CPU 404 により実行される。

【0067】

図 15 は、読取画像 1601 内の傾いた原稿画像 1602 を示す図である。図 15 において、1604 及び 1605 は、バッファ 601 に格納された境界座標値から得られる境界線である。1606 及び 1607 は、バッファ 602 に格納された境界座標値から得られる境界線である。1612a, 1614a は、 $n \geq m$ の場合、傾き h/g を有する直線を示し、1613a, 1615a は、傾き $-g/h$ を有する直線を示す。1612 ~ 1615 は、夫々、1612a ~ 1615a のうち上記境界線 1604 ~ 1607 に接する直線である。点 1608 ~ 1611 は、夫々、直線 1612 ~ 1615 のうち互いに垂直に交わる 2 直線の交点を示す。

【0068】

まず、境界線 1605 に接する傾き h/g の直線 1612 の方程式を求める方法を説明する。ここでは $n \geq m$ であって (g, h) = ($a, \text{sum}1 / n$) とした場合を例にとって説明する。まず、 $y = (h/g)x + b$ を変形して、

$$b = - (h/g)x + y \dots\dots (4)$$

とする。そして、バッファ 601 に格納された境界座標値を上記式 (4) の x, y に代入し、 b を求める。上記 (4) 式にバッファ 601 の全ての境界座標値を代入することにより求められる y 切片 b の中で最も大きい値を選択し、この最大値により境界線 1605 に接する直線を求める。

【0069】

同様に、境界線 1607 に接する直線 1614 の方程式を求める場合は、

$$c = - (h/g)x + y \dots\dots (5a)$$

の式にバッファ 602 の全ての境界座標値を代入することにより求められる y 切片 c の中で最も小さい値を選択する。

【0070】

境界線 1604 に接する直線 1615 の方程式を求める場合は、

$$e = (g/h)x + y \dots\dots (5b)$$

の式にバッファ 601 の全ての境界座標値を代入することにより求められる y 切片 e の中で最も小さい値を選択する。

【0071】

同様に、境界線 1606 に接する直線 1613 の方程式を求める場合は、

$$d = (g/h)x + y \dots\dots (5c)$$

10

20

30

40

50

の式にバッファ 602 の全ての境界座標値を代入することにより求められる y 切片 d の中で最も大きい値を選択する。

【0072】

次に、前記手順で求めた 4 直線 1612 ~ 1615 の交点 1608 ~ 1611 の座標を求める。交点 1608 ~ 1611 の各座標は、互いに垂直に交わる 2 直線の連立方程式を解くことによって求められる。尚、 $n < m$ の場合の算出法は省略する。

【0073】

本外接長方形算出処理によれば、読取画像中の原稿画像に外接する長方形を検出することができる。

【0074】

次に、傾き補正処理で行われる画像の回転処理について説明する。この傾き補正処理では、前記傾斜角検出処理で得られた傾きベクトル (g, h) と前記外接長方形算出処理で検出された原稿の 4 頂点の交点 1608 ~ 1611 の座標が用いられる。

【0075】

図 16 は、傾きベクトル (g, h) の値と原稿の傾き方向の関係を示す図であり、図 16 a は、 h が正の値であり且つ $g < h$ の場合を示し、図 16 b は、 h が正の値であり且つ $g > h$ の場合を示し、図 16 c は、 h が負の値であり且つ $g < |h|$ の場合を示し、図 16 d は、 h が負の値であり且つ $g > |h|$ の場合を示す。

【0076】

図 16 a ~ 図 16 d において、 h が正の値であり且つ $g < h$ の場合は、回転軸を原稿画像の左上の頂点として、原稿画像を時計回りに角度 だけ回転させ (図 16 a)、 h が正の値であり且つ $g > h$ の場合は、原稿画像を反時計回りに角度 だけ回転させる (図 16 b)。尚、本実施の形態では、 $g = h$ の場合は原稿画像を時計回りに回転させることとする。また、 h が負の値であり且つ $g < |h|$ の場合は、原稿画像を反時計回りに角度 だけ回転させ (図 16 c)、 h が負の値であり且つ $g > |h|$ の場合は、時計回りに角度 だけ回転させる (図 16 d)。 $g = |h|$ の場合は原稿画像を時計回りに回転させることとする。通常は読取られる原稿が大きく傾く頻度は少ないため、図 16 b 及び図 16 d のいずれかの回転を行うことが多い。さらに、回転後の原稿画像の左上の頂点を x, y 座標系の原点に合わせるように補正する。

【0077】

図 17 は、原稿画像の回転方法を説明する図であり、図 17 a は、回転前の画像 A を示し、図 17 b は、回転後の画像 B を示す。

【0078】

図 17 において、画像 B の幅と高さは、以下の (6) 式を用いて、前記外接長方形算出処理で算出された原稿の 4 頂点のうちの 3 点 (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_4, y_4) から次式で求められる。

$$w = ((x_1 - x_4)^2 + (y_1 - y_4)^2) \dots\dots (6)$$

$$h = ((x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2)$$

【0079】

次に、画像 B の各画素の濃度値を決定する方法を説明する。画像 B の各画素の濃度値は、以下の (7) 式を用いて、画像 A の各画素の濃度値を参照することで決定される。

【0080】

$$x = X \cos \theta - Y \sin \theta + x_1 \dots\dots (7)$$

$$y = X \sin \theta + Y \cos \theta + y_1$$

(x, y) : 回転前の画素位置
(X, Y) : 回転後の画素位置

但し、ここでは、角度 θ は時計回りに測定される角度としている。

【0081】

図 18 は、傾き補正処理を示すフローチャートである。尚、この傾き補正処理は画像処

10

20

30

40

50

理手段 401 及び CPU 404 により実行される。

【0082】

図 18 において、まず、図 17 に示す画像 B の左上端から右下端へ向かって各画素毎に順に走査を行い（ステップ S181）、上記（7）式を用いて注目画素（X,Y）の回転前

の座標（x,y）を算出する（ステップ S182）。次に、回転前の座標（x,y）が画像 A からはみ出ているか否かを判別する（ステップ S183）。回転前の座標（x,y）が画像 A からはみ出ている場合、注目画素（X,Y）の濃度値を白に相当する値とし（ステップ S184）、回転前の座標（x,y）が画像 A からはみ出ている場合は、座標（x,y）の画素濃度値を、注目画素（X,Y）の濃度値にする（ステップ S185）。次に、注目画素（X,Y）が画像 B の右下端に位置しているか否かを調べる（ステップ S186）。注目画素（X,Y）が画像 B の右下端に位置していない場合はステップ S181 に戻り、注目画素（X,Y）が画像 B の右下端に位置している場合は、本処理を終了する。本傾き補正処理によれば、回転させた原稿画像の傾きを補正することができる。

10

【0083】

次にサイズ検知手段によるサイズ検知処理を行うか否かを判断する処理と、原稿の傾きを補正する処理（以下傾き補正処理）を行うか否かの判断処理について説明する。サイズ検知処理、及び、傾き補正処理を行わないことを選択する条件は、読取った原稿画像の長さ（以下原稿画像長とする）が、前記原稿前後端検出手段で取得した実際の原稿長よりも短いときである。このときは、サイズ検知、または、傾き補正処理は行わないようにする。このとき実際には、サイズ検知処理の工程を実行するのであるが、読取画像の幅と高さと同じ値を出力するようになっている。また、このとき傾き補正処理の工程を実行するのであるが、前述した傾斜角検出処理が検出した傾斜角が 0 度であるとして補正処理の工程を行う。その結果として実際には補正が行われないうのと同等になる。なお、サイズ検知処理の工程や傾き補正処理の工程をスキップするようにしてもよい。

20

【0084】

次に原稿画像長が実際の原稿長よりも短いとき、サイズ検知処理、及び、傾き補正処理を行うことが不適当である理由について説明する。

【0085】

図 21b は読取画像 904 の長さが原稿 902 の長さよりも短い場合である。図 21b は、原稿 902 の中に黒い直線 903 が描かれている。図 21b の場合、原稿の後端まで読取られていないため原稿の後端の影がわからない。そのため、サイズ検知処理を行うと原稿内にある黒い直線 903 を原稿の後端と誤認識し、この黒い直線 903 から境界座標情報を取得してしまうことになり不適当である。読取画像の長さが実際の原稿長よりも短い場合、境界座標情報取得手段で取得した境界座標情報は、原稿の後端から得られたのか、原稿内の絵から得られたのか区別がつかない。また、原稿内の領域を指定して読み込んだときも原稿と背景の境界がわからない。このときも、原稿画像長が実際の原稿長よりも短い。また、領域を指定しないで読取を行った場合でも、実際の原稿が画像読取装置の読取可能長さよりも長いと、原稿の末端を画像読取装置が読み取れていないため原稿画像長が実際の原稿長よりも短くなる。これらの場合でもサイズ検知処理を行うことは不適当である。

30

40

【0086】

図 21a は読取画像 905 の長さが原稿 901 の長さよりも長い場合である。この場合は、2 本の原稿の縁 907 が原稿画像上に全てあるので、この原稿の縁 907 を利用すれば、サイズ検知処理、傾き補正処理が行えることがわかる。

【0087】

本実施の形態では、微分情報生成処理は、濃度の変化点を見つけるために 1 次微分を行っているが、2 次微分を行ってもよい。また、1 次微分及び 2 次微分の両方を行ってもよい。

【0088】

50

本実施の形態では、サイズ検知処理、傾き検出及び原稿に外接する長方形の検出並びに傾き補正処理は、画像処理手段 401 及び CPU 404 により実行されるが、信号ケーブル 409 に接続された PC 等のホスト装置が備える画像処理手段及び CPU により実行されてもよい。

【0089】

また、原稿に外接する長方形の検出処理において、レジストセンサ 110 を用いて原稿の先端と後端が通過するタイミングを検出し、読取画像内の原稿画像の先端位置と後端位置を推測し、その情報を利用して原稿画像の先端の一边と後端の一边の検出結果を補正してもよい。具体的には、原稿の先端の一边はレジストセンサ 110 で検知した原稿先端が通過したタイミングに対応する位置を通る直線となるようにして、原稿の後端の一边はレ

10

【0090】

また、本実施の形態では、原稿画像の後端部に影ができ易い照射方向とし、後端部の影を利用して原稿画像の境界を検知したが、これに限るものではなく、照射方向を変えて原稿画像の先端部にできる影を利用して、検知や補正を行うようにしてもよい。

【実施例 2】

【0091】

次に、サイズ検知処理及び傾き補正処理を行えなかった場合、画像読取を停止し、ユーザーにエラーとして通知する方法について説明する。画像読取装置の構成、画像読取り処理、サイズ検知処理、及び、傾き補正処理の内容は前述したとおりである。

20

【0092】

図 25 はサイズ検知処理を行えないと判断した場合、エラーとして PC 上にエラーを表示するまでのフローチャートである。まず、画像読取を開始するための初期化等の処理を行い（ステップ S200）、次に原稿があるか確認する（ステップ S201）。原稿がなければ読取処理を終了する（ステップ S206）。原稿があった場合、画像読取を行い（ステップ S202）、原稿の長さが読取画像の長さよりも長く、サイズ検知処理を行えるか判断する（ステップ S203）。サイズ検知処理を行えると判断した場合、サイズ検知処理を行い（ステップ S204）、画像を保存した後（ステップ S205）、ステップ S201 に戻り処理を継続する。ステップ S203 でサイズ検知処理を行えないと判断した場合、画像読取を停止して、エラーが検出された原稿の画像を表示するとともにエラーを表示する（ステップ S207）。エラー表示の仕方の一例としてここでは、PC 上にエラーダイアログを表示して、ユーザーにエラーであることを通知する。その後、ユーザーに画像読取処理を継続するかどうかを選択させる（ステップ S208）。選択の手段としては、PC 上に、継続しますか？という内容の文字列を表示した Yes ボタン・No ボタンを備えるダイアログを表示する。ステップ S208 で Yes ボタンを押して、継続することを選択した場合、ステップ S201 に戻り処理を継続する。また、No ボタンを押して処理を中断することを選択した場合、画像読取処理を終了する（ステップ S209）。図 25 のエラー表示のフローチャートは、サイズ検知処理に関する判断を行う場合を例示したものであるが、傾き補正処理に関する判断を行う場合は図 25 のフローチャートの、サイズ検知処理を行えるか否かの判断を行うステップ S203 とサイズ検知処理を行うステップ S204 を、傾き補正処理を行えるか否かの判断及び傾き補正処理を行うステップに置き換えればよい。

30

40

【0093】

本実施の形態では、PC 上にエラーダイアログを表示するものであるが、PC 上にエラーダイアログを表示しないで、ファイルにログとしてエラーを記録してもよい。

【0094】

また、エラーダイアログを表示するだけでなく、原稿の傾き情報をユーザーに入力させる入力手段を設け、入力された傾き情報を利用して、傾き補正処理を行ってもよい。

【0095】

50

また、本発明の目的は、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを記憶した記憶媒体を画像読取装置に供給し、その画像処理装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても、達成される。

【0096】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が上述した実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成する。

【0097】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW等の光ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0098】

コンピュータから読出されたプログラムコードを実行することにより、上述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動するOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0099】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像読取装置の構成を示す断面図

【図2】画像読取装置の電気回路の概略構成を示すブロック図

【図3】読取ユニットの図及び、読取ユニットにより原稿の後端が読み取られている状態を示す図

【図4】読み取った原稿画像の左上端を原点としたx-y座標系を示す図

【図5】副走査方向に関する各画素の微分情報値を示す図

【図6】微分情報2値化処理で取得した2値化情報 $T(x, y)$ を示す図

【図7】ラインイメージセンサと、原稿と、読取画像との対応関係を示す図

【図8】読み取った縦ラインの濃度変化を示すグラフ及び、濃度変化の微分値を示すグラフ

【図9】バッファ601に境界座標値を格納する処理を示すフローチャート

【図10】バッファ602に境界座標値を格納する処理を示すフローチャート

【図11】バッファ603に境界座標値を格納する処理を示すフローチャート

【図12】原稿サイズ検知処理を説明する図

【図13】バッファ603の境界座標値から得られる境界線を示す図

【図14】線分 $P_1 - P_2$ 、線分 $P_2 - P_3$ の傾斜角の検出を説明する図

【図15】読取時の斜行により傾斜した原稿画像を示す図

【図16】傾きベクトル (g, h) と原稿の傾き方向の関係を示す図

【図17】回転前の画像A、回転後の画像Bを示す図

【図18】傾き補正処理を示すフローチャート

【図19】従来の画像読取装置を説明する図

【図20】従来の画像読取装置を用いて領域指定で原稿を読み取った場合の図

10

20

30

40

50

【図 2 1】原稿画像長が原稿長よりも長い場合及び、原稿画像長が原稿長よりも短い場合を例示する図

【図 2 2】ゴミによる縦スジの影響を説明するための図

【図 2 3】バッファ 6 0 5 に境界座標値を格納する処理を示すフローチャート

【図 2 4】両側照射を説明するための図

【図 2 5】エラー表示処理を示すフローチャート

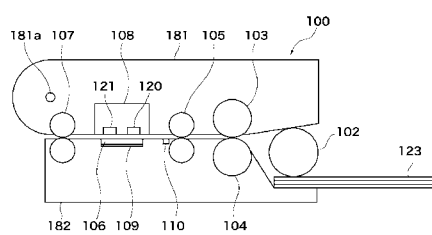
【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

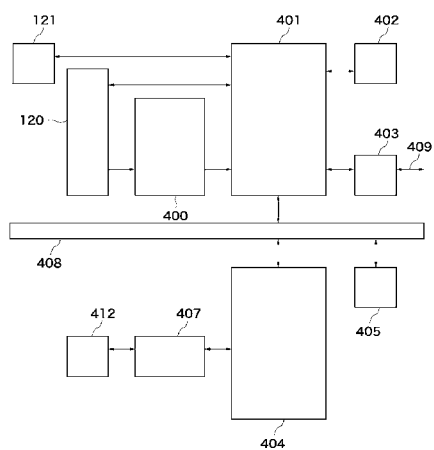
1 0 0	画像読取装置	
1 0 6	ガラス	10
1 0 9	対向部材	
1 1 0	レジストセンサ	
1 2 0	ラインイメージセンサ	
1 2 1	光源	
1 2 3	原稿	
1 2 4	影	
4 0 1	画像処理部	
4 0 2	画像メモリ	
4 0 3	インターフェース部	
4 0 4	C P U	20
4 0 5	ワークメモリ	
6 0 1	エッジ位置格納用バッファ	
6 0 2	エッジ位置格納用バッファ	
6 0 3	エッジ位置格納用バッファ	
6 0 4	原稿後端ライン	
6 0 5	エッジ位置格納用バッファ	
7 0 1	画像読取装置	
7 1 1	読取ユニット	
7 1 7	対向部材	
7 2 0	位置検知センサ	30
7 2 3	原稿	
9 0 1	原稿	
9 0 2	原稿	
9 0 3	原稿内の黒い直線	
9 0 4	原稿画像	
9 0 5	原稿画像	
9 0 6	原稿の縁	
9 0 7	原稿の縁	
1 1 0 2	原稿	
1 1 0 3	画像内の原稿	40
1 1 0 4	読取画像	
1 1 0 5	画像内の背景	
1 1 0 6	影	
1 1 0 7	読取位置	
1 1 0 8	読取位置	
1 1 0 9	搬送方向	
1 6 0 2	原稿画像	
1 6 1 2 a	外接線分の式	
1 6 1 3 a	外接線分の式	
1 6 1 4 a	外接線分の式	50

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 6 1 5 a | 外接線分の式 |
| 2 0 0 0 | 読取領域 |
| 2 0 0 1 | 黒い線 |
| 2 0 0 2 | 読取画像内の黒い線 |
| 2 2 0 1 | 読取画像 |
| 2 2 0 2 | 原稿画像 |
| 2 2 0 3 | 背景画像 |
| 2 2 0 4 | 縦スジ |

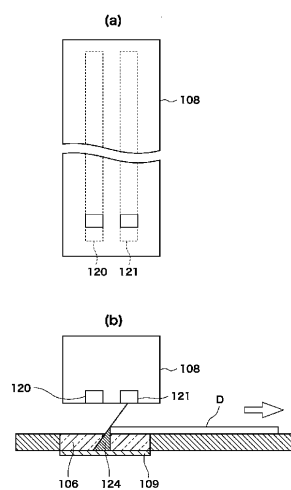
【 図 1 】



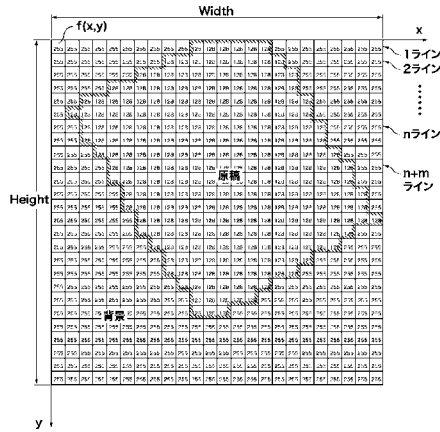
【圖 2】



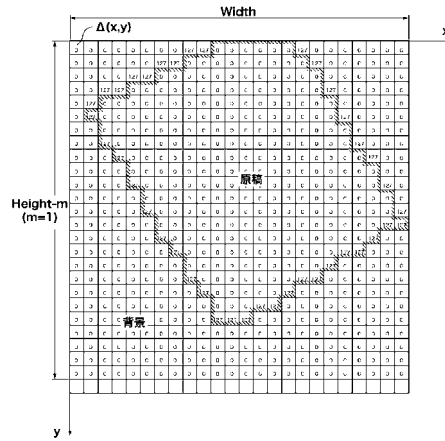
【 図 3 】



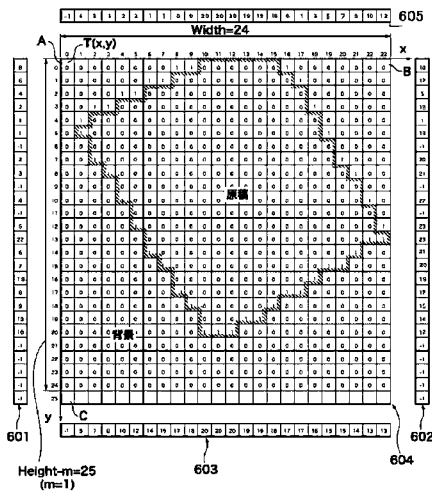
【図 4】



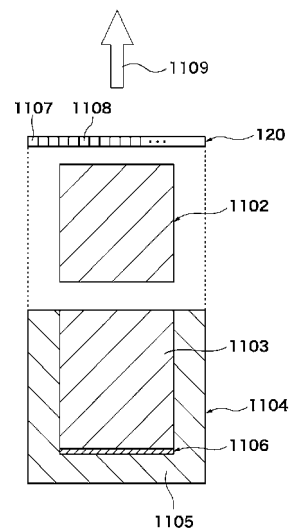
【図 5】



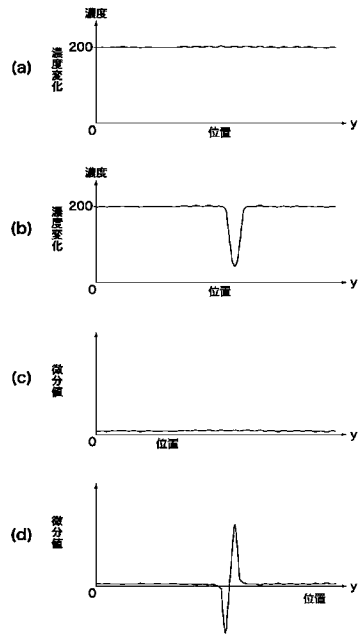
【図 6】



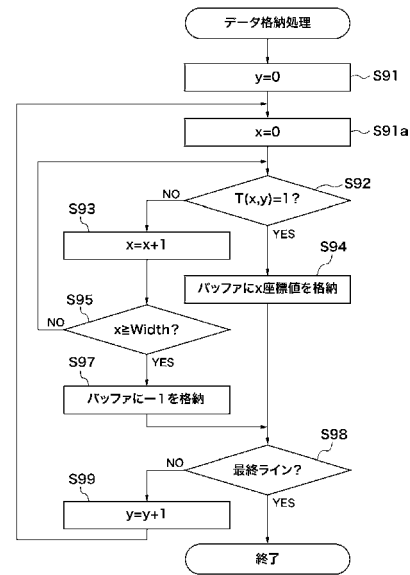
【図 7】



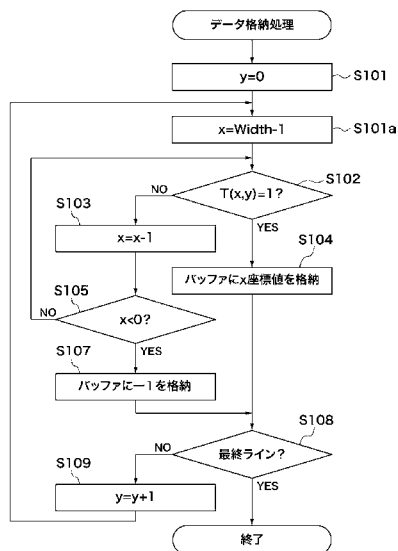
【図 8】



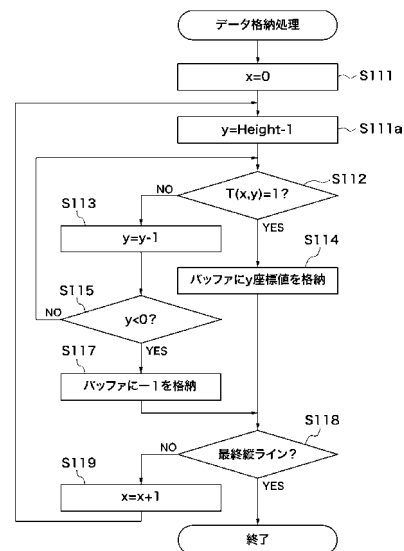
【図 9】



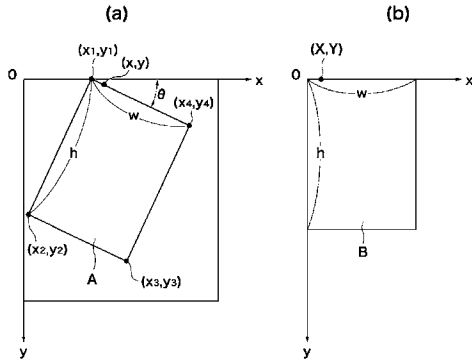
【図 10】



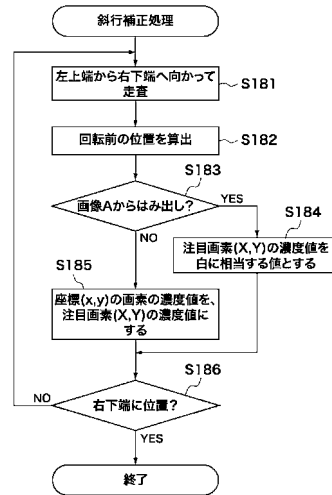
【図 11】



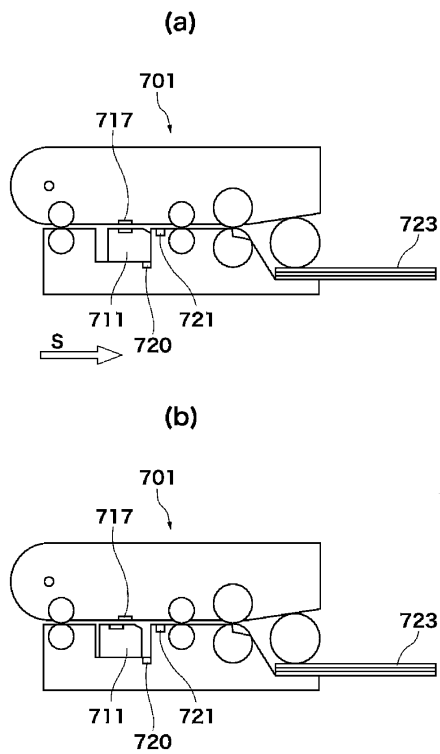
【図 17】



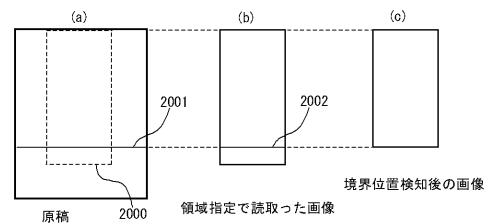
【図 18】



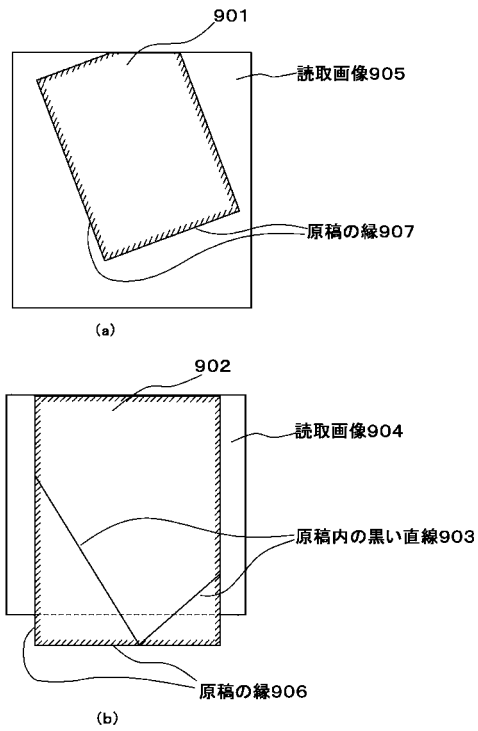
【図 19】



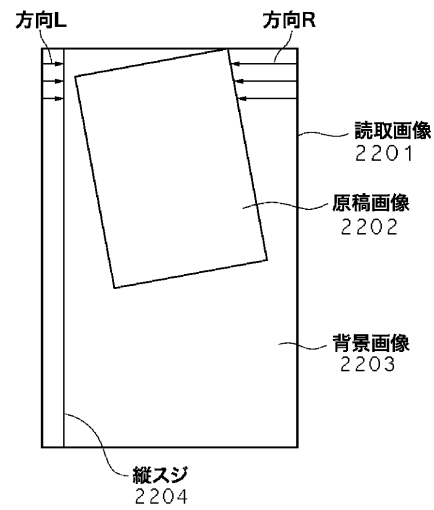
【図 20】



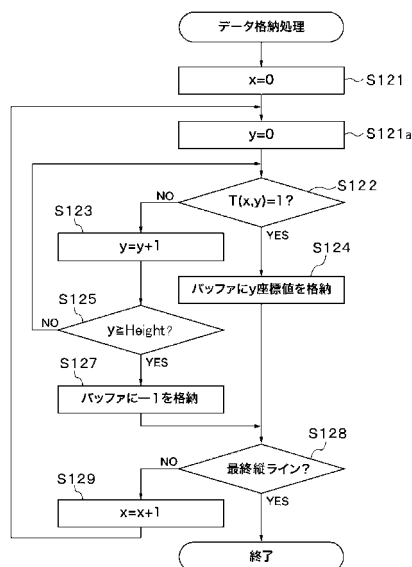
【図 2 1】



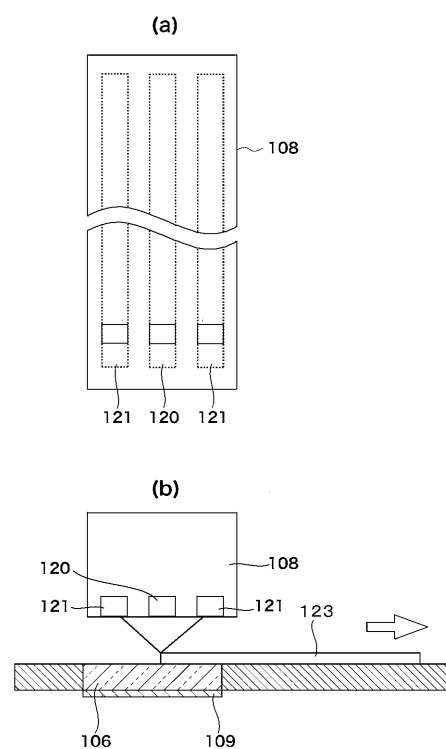
【図 2 2】



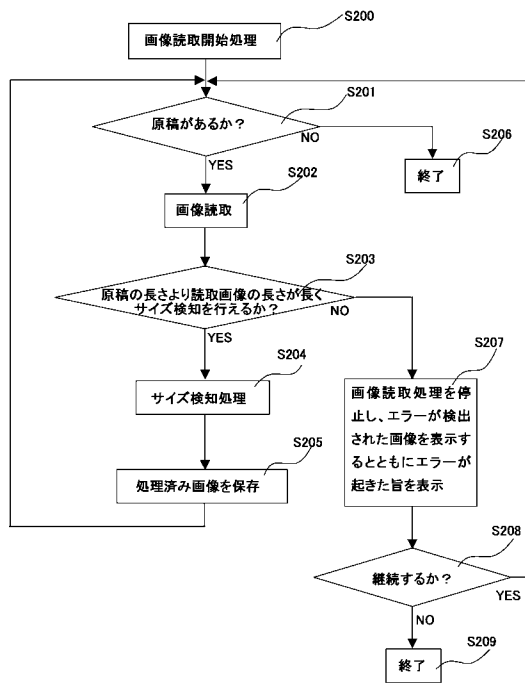
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 25】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 浩崇

埼玉県秩父市下影森 1 2 4 8 番地

審査官 征矢 崇

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 2 4 8 2 8 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 0 4 4 1 4 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 1 7 8 9 5 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 1 5 8 5 8 0 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 1 3 3 4 5 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 4 1 4 1 6 (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 / 0 0

G 0 3 G 1 5 / 0 0

G 0 3 B 2 7 / 5 0