

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-11360

(P2010-11360A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 1/387 (2006.01)	H04N 1/387	5B047
G06T 3/60 (2006.01)	G06T 3/60	5B057
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 430J	5C072
H04N 1/04 (2006.01)	H04N 1/04 106A	5C076

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2008-171225 (P2008-171225)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成20年6月30日 (2008. 6. 30)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	豊田 将哲
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	5B047 AA01 AB04 BA02 BB02 BC05
			BC09 BC11 BC23 CA04 CB15
			CB23 DC09
			5B057 AA11 CA12 CA16 CB12 CB16
			CD03 DB02 DC08 DC16
			5C072 AA01 CA02 DA02 DA04 EA05
			LA02 LA08 RA03
			5C076 AA24

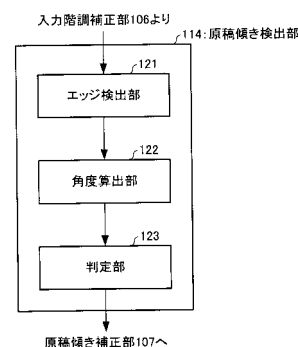
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像読取装置、画像形成装置、画像処理方法、画像処理プログラム、記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 利用者にとって無作為に傾けられた原稿を特定する。

【解決手段】 複写機100は原稿傾き検出部114を有している。原稿傾き検出部114は、角度算出部122と判定部123とを有する。角度算出部122は、プラテンガラス261と原稿カバーとのなす角度が γ° であるときに原稿の読取を開始して得られる第1入力画像データに基づき、基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である θ_1 を特定する。また、角度算出部122は、プラテンガラス261と原稿カバーとのなす角度が 0° であるときに原稿の読取を開始して得られる第2入力画像データに基づき、基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である θ_2 を特定する。さらに、判定部123は、 $\theta_1 - \theta_2$ を演算して得られる角度差 α を生成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿台と前記原稿台に載置される原稿を覆うための原稿カバーとの位置関係が第 1 状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第 1 の画像データに基づき、基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である第 1 角度を特定する第 1 角度特定部と、

前記原稿台と前記原稿カバーとの間が前記第 1 状態の時よりも狭い第 2 状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第 2 の画像データに基づき、前記基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である第 2 角度を特定する第 2 角度特定部と、

前記第 1 角度と前記第 2 角度との差の程度を示す角度情報を生成する角度情報生成部とを有することを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記原稿台と前記原稿カバーとの位置関係が前記第 2 状態になった時または前記第 2 状態になった後に前記原稿の読取を開始して得られる補正対象の画像データを入力し、前記角度情報に基づいて、第 1 角度と第 2 角度との差を回転角度とした第 1 回転処理を前記補正対象の画像データに施す原稿傾き補正部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記角度情報に基づいて前記第 1 角度と第 2 角度との差が第 1 閾値以上であるか否かを判定する第 1 判定部を有し、

前記原稿傾き補正部は、前記第 1 角度と第 2 角度との差が第 1 閾値以上と判定される場合に前記第 1 回転処理を施すことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 角度が第 2 閾値以下であるか否かを判定する第 2 判定部を有し、

前記原稿傾き補正部は、前記第 1 角度が第 2 閾値以下と判定される場合、前記第 1 回転処理を行わずに、前記第 1 角度を回転角度とした第 2 回転処理を前記補正対象の画像データに施すことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記原稿傾き補正部は、前記第 2 の画像データを前記補正対象の画像データとして入力することを特徴とする請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

30

前記第 2 状態は、前記原稿台の原稿載置面が前記原稿カバーによって閉ざされた状態であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置と、前記原稿台と、前記原稿カバーと、前記原稿の読取を行うことによって画像データを出力する読取部とを有していることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 8】

前記原稿台と前記原稿カバーとのなす角度を検出する検出部を有し、

前記読取部は、前記検出部に検出される角度が第 1 設定角度になったときに前記読取を開始することによって前記第 1 の画像データを出力し、前記検出部に検出される角度が第 1 設定角度よりも小さい第 2 設定角度になったときに前記読取を開始することによって前記第 2 の画像データを出力することを特徴とする請求項 7 に記載の画像読取装置。

40

【請求項 9】

前記検出部は、光学式のロータリーエンコーダまたは光学式のリニアエンコーダであることを特徴とする請求項 8 に記載の画像読取装置。

【請求項 10】

前記読取部は、前記原稿の全領域のうちの一部の領域であり且つ前記エッジを含む領域を読み取ることによって前記第 1 の画像データを出力することを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 11】

50

前記読取部は、前記読取の時ににおいて移動しながら前記原稿からの反射光をラインセンサに導く走査ユニットを有し、

前記走査ユニットは、前記第 1 の画像データを出力するための前記読取の時には所定方向に移動し、前記第 2 の画像データを出力するための前記読取の時には前記所定方向と逆方向に移動することを特徴とする請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 12】

前記読取部は、前記読取の時ににおいて移動しながら前記原稿からの反射光をラインセンサに導く走査ユニットを有し、

前記第 1 の画像データを出力するための前記読取の時ににおける前記走査ユニットの移動速度と、前記第 2 の画像データを出力するための前記読取の時ににおける前記走査ユニットの移動速度とを異ならせることを特徴とする請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置。

【請求項 13】

請求項 2 に記載の画像処理装置と、前記原稿台と、前記原稿カバーと、前記原稿の読取を行うことによって画像データを出力する読取部とを有しており、

前記第 1 角度特定部、前記第 2 角度特定部、前記角度情報生成部および前記原稿傾き補正部を動作させる原稿傾き補正モードと、前記第 1 角度特定部、前記第 2 角度特定部、前記角度情報生成部および前記原稿傾き補正部を動作させない非補正モードとを切り換えるモード制御部を有していることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 14】

請求項 7 から 13 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】

原稿台と前記原稿台に載置される原稿を覆うための原稿カバーとの位置関係が第 1 状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第 1 の画像データに基づき、基準方向と原稿のエッジとのなす第 1 角度を特定する工程と、

前記原稿台と前記原稿カバーとの間が前記第 1 状態の時よりも狭い第 2 状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第 2 の画像データに基づき、基準方向と原稿のエッジとのなす第 2 角度を特定する工程と、

第 1 角度と第 2 角度との差の程度を示す角度情報を生成する工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 16】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を制御する画像処理プログラムであり、コンピュータを前記画像処理装置の各部として動作させる画像処理プログラム。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の画像処理プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スキャナ等の画像読取装置から読み込まれた画像データを処理する画像処理装置に関し、特に、原稿カバーを閉じる際に傾いてしまった原稿から読み取った画像データに対して自動的に傾きを補正する画像処理装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スキャナ等の画像読取装置によって読み取られた原稿の画像を処理する画像処理装置においては、スキュー補正処理、ノイズ除去処理、歪み補正処理等がなされる。スキュー補正処理とは、読み取った画像に基づいて原稿が傾いているか否かを検知し、読み取られた画像において前記原稿の傾きを補正する処理である。また、ノイズ除去処理とは、画像中に存在する孤立点ノイズを削除する処理であり、歪み補正処理とは、原稿が製本である場

10

20

30

40

50

合などに綴じ部の画像の歪みを補正する処理である。

【0003】

また、前記スキュー補正処理に関し、下記の特許文献1には、原稿の輪郭を抽出し、抽出した輪郭に基づいて原稿の傾きを修正する技術が示されている（画像処理によって傾きを補正する）。

【特許文献1】特開平10-191026号公報（公開日：1998年7月21日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の技術では、傾いている原稿から画像が読み取られた場合、当該原稿はユーザにとって無作為に傾いたものか（つまり原稿カバーを閉じる時に生じる風圧または振動によって傾いたものか）、それとも当該原稿はユーザの作為に（故意に）よって傾けられたものかのいずれであるかの区別がつかない。それゆえ、特許文献1の技術では、傾いている原稿から画像が読み取られた場合、ユーザの作為によって傾けられている原稿についても一律に傾き補正が実施されることになり、不要な傾き補正を施してしまう場合がある。その結果として、画像がユーザの意図していない形態で出力されることになる（ミスコピー）。ここで、読み取られた原稿が傾いている場合、この原稿から読み取られた画像データに基づいて、当該原稿が利用者にとって無作為に傾けられた原稿か否かを判別することが可能であれば、不要な傾き補正を施してしまうことを抑制できる。

【0005】

本発明は、利用者にとって無作為に傾けられた原稿を特定することが可能な画像処理装置、画像読取装置、画像形成装置、画像処理方法、画像処理プログラム、記録媒体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】

本発明の画像処理装置は、以上の目的を達成するために、原稿台と前記原稿台に載置される原稿を覆うための原稿カバーとの位置関係が第1状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第1の画像データに基づき、基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である第1角度を特定する第1角度特定部と、前記原稿台と前記原稿カバーとの間が前記第1状態の時よりも狭い第2状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第2の画像データに基づき、前記基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である第2角度を特定する第2角度特定部と、前記第1角度と前記第2角度との差の程度を示す角度情報を生成する角度情報生成部とを有することを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、基準方向と原稿のエッジとが揃うように原稿が原稿台に載置される場合、および、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置されている場合のいずれの場合であっても、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に仮に原稿台の原稿が全く微動しなければ前記第1角度と前記第2角度との差はゼロになる。

【0008】

また、基準方向と原稿のエッジとが揃うように原稿が原稿台に載置される場合、および、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置される場合のいずれの場合であっても、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって仮に原稿台の原稿が動いてしまえば（利用者にとって無作為に原稿が傾けられる）、前記第1角度と前記第2角度との間に差が生じることになる。

【0009】

したがって、本発明によれば、前記角度情報生成部にて生成される角度情報を参照することにより、利用者にとって無作為に傾けられた原稿を特定できる。

【0010】

なお、前記角度情報は、前記第1角度と前記第2角度との差の程度を示す値であれば限定されるものではなく、例えば、前記第1角度と前記第2角度との差の値そのものであってもよいし、前記差の値をまるめた値であってもよいし、前記差の値を一定値で乗算または除算して得られる値であってもよい。また、前記第1角度と前記第2角度との比率等も前記差の程度を示す値として扱うことが可能である。

【0011】

また、本発明の画像処理装置は、前記構成に加えて、前記原稿台と前記原稿カバーとの位置関係が前記第2状態になった時または前記第2状態になった後に前記原稿の読取を開始して得られる補正対象の画像データを入力し、前記角度情報に基づいて、第1角度と第2角度との差を回転角度とした第1回転処理を前記補正対象の画像データに施す原稿傾き補正部を有する構成であってもよい。

10

【0012】

前記構成によれば、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって原稿台の原稿が傾いてしまった場合、当該操作に起因した傾きを補正することができるという効果を奏する。また、前記構成によれば、利用者の作為による原稿の傾きは補正されないため、不要な傾き補正を施してしまうことを抑制できる。

【0013】

また、前記構成によれば、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置された後、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって原稿台の原稿がさらに傾いてしまったような場合、当該操作に起因した傾きのみが補正され、利用者の作為による原稿傾きについては補正されないことになる。

20

【0014】

したがって、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置された後、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって原稿台の原稿がさらに傾いてしまっても、補正後の画像において利用者の作為による原稿の傾きを忠実に再現することが可能になる。

【0015】

さらに、本発明の画像処理装置は、前記構成に加えて、前記角度情報に基づいて前記第1角度と第2角度との差が第1閾値以上であるか否かを判定する第1判定部を有し、前記原稿傾き補正部が、前記第1角度と第2角度との差が第1閾値以上と判定される場合に前記第1回転処理を施す構成であってもよい。前記構成によれば、例えば、傾きが目立たないような場合には傾き補正せず（第1回転処理を行わず）、傾きが目立つような場合にのみ当該傾きを補正する（第1回転処理を行う）、といったことが可能になる。

30

【0016】

なお、本願明細書において「閾値以上であるか否かを判定」とは、「判定対象値 $\geq$ 閾値であるか否かを判定」する形態と、「判定対象値 $>$ 閾値であるか否かを判定」する形態とのいずれをも含む意味である。

【0017】

また、利用者が作為によって原稿を傾ける場合、傾きが目立つように原稿を載置するものと考えられる。それゆえ、前記第1状態において、原稿の傾きが極めて僅かであれば、この原稿の傾きは、利用者の作為によるものではなく、風圧や振動等によるものである可能性が高い。そこで、本発明の画像処理装置は、前記構成に加えて、前記第1角度が第2閾値以下であるか否かを判定する第2判定部を有し、前記第1角度が第2閾値以下と判定される場合、前記原稿傾き補正部が、前記第1回転処理を行わずに、前記第1角度を回転角度とした第2回転処理を前記補正対象の画像データに施す構成であってもよい。これにより、場合によっては前記第2角度を特定する処理を行う前に前記原稿の傾きを補正することも可能になり、処理時間の短縮を図ることができる。

40

【0018】

なお、本願明細書において「閾値以下であるか否かを判定」とは、「判定対象値 $\leq$ 閾値

50

であるか否かを判定」する形態と、「判定対象値<閾値であるか否かを判定」する形態とのいずれをも含む意味である。

【0019】

また、本発明の画像処理装置において、補正対象の画像データと第1の画像データと第2の画像データとを別々のスキャン（原稿の読取）によって生成する場合、合計3回のスキャンが必要となる。つまり、この場合、1回目のプレスキャンにて第1の画像データを生成し、2回目のプレスキャンによって第2の画像データを生成し、本スキャンにて補正対象の画像データを生成することになる。これに対し、前記第2の画像データを前記補正対象の画像データとして前記原稿傾き補正部に入力するようにすれば、スキャン回数を削減でき、処理時間および消費電力を削減できるという効果を奏する。

10

【0020】

さらに、本発明の画像処理装置において、前記第2状態は、前記原稿台の原稿載置面が前記原稿カバーによって閉ざされた状態であることが好ましい。これにより、利用者にとって無作為に傾けられた原稿の傾き度合いをより正確に検出できる。

【0021】

また、本発明の画像読取装置は、前記画像処理装置と、前記原稿台と、前記原稿カバーと、前記原稿の読取を行うことによって画像データを出力する読取部とを有していることを特徴とする。さらに、本発明の画像読取装置は、前記構成に加えて、前記原稿台と前記原稿カバーとのなす角度を検出する検出部を有し、前記読取部は、前記検出部に検出される角度が第1設定角度になったときに前記読取を開始することによって前記第1の画像データを出力し、前記検出部に検出される角度が第1設定角度よりも小さい第2設定角度になったときに前記読取を開始することによって前記第2の画像データを出力する構成であることが好ましい。

20

【0022】

この構成によれば、原稿台と前記原稿カバーとの位置関係が第1状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第1の画像データと、前記原稿台と前記原稿カバーとの間が前記第1状態の時よりも狭い第2状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第2の画像データとを前記読取部によって出力することが可能になる。

【0023】

また、本発明の画像読取装置は、前記構成に加えて、前記検出部が光学式のロータリーエンコーダまたは光学式のリニアエンコーダであることが好ましい。この構成によれば、光学式のエンコーダは高分解能であるため、前記原稿台と前記原稿カバーとのなす角度を精密に検出できる。

30

【0024】

また、前記構成によれば、前記第1設定角度および第2設定角度の設定値の自由度を高くでき、前記第1設定角度および第2設定角度の設定値をユーザの使用形態に応じた値にすることが容易になる。例えば、原稿カバーの開閉動作を速く行くと、原稿カバーが閉じられる時の風圧によって原稿が動いてしまう可能性が高いため、前記開閉動作を速く行うユーザの画像読取装置については前記第2角度を0度または0度に近い値に設定することが好ましい。

40

【0025】

さらに、前記第1の画像データは、第1角度を特定するために用いられるデータであるため、原稿のエッジが示されているデータであればよく、原稿全面が示されている必要はない。それゆえ、本発明の画像読取装置は、前記構成に加えて、前記読取部が、前記原稿の全領域のうちの一部の領域であり且つ前記エッジを含む領域を読み取ることによって前記第1の画像データを出力する構成であることが好ましい。これにより、スキャンに要する時間および第1の画像データを処理する時間を短縮でき、省電力化を実現でき、処理時間を短縮できる。

【0026】

また、載置される原稿を読み取るための読取部は、一般的に、移動しながら原稿からの

50

反射光をラインセンサに導く走査ユニットを有している。ここで、一般的な走査ユニットは、通常、スキャン1回当たりに往路を移動するものの、復路移動中にスキャンが行われないようになっている。それゆえ、一般的には、読取部が2回のスキャンを行う場合、走査ユニットを2回往復移動させる必要がある。

【0027】

これに対し、本発明の画像処理装置では、前記構成に加えて、読取部が、読取時において移動しながら原稿からの反射光をラインセンサに導く走査ユニットを有しており、前記走査ユニットは、前記第1の画像データを出力するための前記読取の時には所定方向に移動し、前記第2の画像データを出力するための前記読取の時には前記所定方向と逆方向に移動する構成としている。この構成によれば、前記走査ユニットが1回往復移動すれば、前記第1および第2の画像データの双方を出力することができ、処理時間の削減および消費電力の削減を図ることが可能となる。

10

【0028】

また、本発明の画像読取装置において、原稿カバーを閉める操作中に前記第1の画像データを出力するための原稿読取と前記第2の画像データを出力するための原稿読取との両方を行うためには、第1の画像データを出力するための原稿読取を高速で行う必要がある。そこで、前記第1の画像データを出力するための前記読取の時ににおける前記走査ユニットの移動速度と前記第2の画像データを出力するための前記読取の時ににおける前記走査ユニットの移動速度とを異ならせることが好ましい。具体的には、前記第1の画像データを出力するための前記読取時ににおける前記走査ユニットの移動速度を高くし、前記第2の画像データを出力するための前記読取時ににおける前記走査ユニットの移動速度を低くすることが好ましい。このようにすれば、第1の画像データの解像度が若干低くなるが（画像が若干粗くなる）、前記第2の画像データの解像度を高くできるため、第1の画像データと第2の画像データとから検出される前記角度情報の精度はほぼ維持されることになる。

20

【0029】

また、本発明の画像読取装置は、前記画像処理装置と、前記原稿台と、前記原稿カバーと、前記原稿の読取を行うことによって画像データを出力する読取部とを有しており、前記第1角度特定部、前記第2角度特定部、前記角度情報生成部および前記原稿傾き補正部を動作させる原稿傾き補正モードと、前記第1角度特定部、前記第2角度特定部、前記角度情報生成部および前記原稿傾き補正部を動作させない非補正モードとを切り換えるモード制御部を有している構成であることが好ましい。

30

【0030】

この構成によれば、原稿傾き補正が不要な場合、前記非補正モードを設定することによって、前記第1の画像データおよび第2の画像データを生成するための原稿読取等を省略でき、省電力化および装置の消耗を抑制することができる。なお、前記原稿が薄紙である場合、原稿カバーを閉じる際に原稿が動いてしまう可能性が高い。それゆえ、例えば、薄紙の読取時に前記原稿傾き補正モードが選択される構成が好ましい。

【0031】

また、本発明は、前記画像読取装置を有することを特徴とする画像形成装置であってもよい。さらに、本発明の画像処理方法は、原稿台と前記原稿台に載置される原稿を覆うための原稿カバーとの位置関係が第1状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第1の画像データに基づき、基準方向と原稿のエッジとのなす第1角度を特定する工程と、前記原稿台と前記原稿カバーとの間が前記第1状態の時よりも狭い第2状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第2の画像データに基づき、基準方向と原稿のエッジとのなす第2角度を特定する工程と、第1角度と第2角度との差の程度を示す角度情報を生成する工程とを有することを特徴とする。

40

【0032】

さらに、本発明の画像処理装置は、コンピュータによって実現されてもよく、この場合には、コンピュータを、第1および第2角度特定部、角度情報生成部として動作させる画像処理プログラム、および、該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒

50

体も、本発明の範疇に入る。

【発明の効果】

【0033】

本発明の画像処理装置は、以上の目的を達成するために、前記第1角度と前記第2角度との差の程度を示す角度情報を生成する角度情報生成部とを有することを特徴とする。それゆえ、利用者にとって無作為に傾けられた原稿と、利用者の作為によって傾けられた原稿とを判別することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

〔実施の形態1〕

本発明の画像読取装置、画像形成装置の一形態である複写機について図に基づいて説明する。図1は、本実施形態の複写機の概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、複写機（デジタルカラー複写機）100は、画像入力装置（カラー画像入力装置）101、画像処理装置（カラー画像処理装置）102、画像出力装置（カラー画像出力装置）103より構成される。

【0035】

画像入力装置（読取部）101は、例えばCCD（光電変換素子）ラインセンサなどの光学情報を電気信号に変換するデバイスを備えた読取部より構成され、原稿からの反射光像を、RGBのアナログ信号として出力する。

【0036】

画像入力装置101にて読み取られたRGBのアナログ信号は、原則として、画像処理装置102内において、A/D変換部104、シェーディング補正部105、入力階調補正部106、原稿傾き補正部107、領域分離処理部108、色補正部109、黒生成下色除去部110、空間フィルタ処理部111、出力階調補正部112、階調再現処理部113の順で送られ、CMYKのデジタルカラー信号として画像出力装置103へ出力される。なお、原稿傾き検出部114は、入力階調補正部106から出力されるデータを用いて処理を実施するものであるが、パイプライン処理を構成するものではない。

【0037】

A/D変換部104は、RGBのアナログ信号をデジタル信号に変換するブロックであり、シェーディング補正部105は、A/D変換部104より送られてきたデジタルのRGB信号に対して画像入力装置101の照明系、結像系、撮像系で生じる各種の歪みを取り除く処理を施すブロックである。また、シェーディング補正部105は、RGB信号について、カラーバランスを整えると同時に、濃度信号など画像処理装置102に採用されている画像処理システムの扱い易い信号に変換する処理を施すブロックでもある。

【0038】

入力階調補正部106は、シェーディング補正部105にて各種の歪みを取り除かれたRGB信号に対して下地濃度の除去やコントラスト調整などの画質調整処理を施し、画質調整処理後のRGB信号を原稿傾き補正部107へ送るブロックである。

【0039】

なお、本実施形態では、コピーモード（複写処理）におけるオプション機能（特別機能）のうちの原稿傾き補正機能が選択されている場合（図14参照）、後述するプレスキャンによって第1および第2入力画像データ（RGB信号）が生成され、後述する本スキャンによって補正対象画像データ（RGB信号）が生成されるようになっている。具体的には、同じ原稿に対して2回のプレスキャンと1回の本スキャンとが行われることにより、前記第1および第2入力画像データと補正対象画像データとが生成される。

【0040】

そして、補正対象画像データは原則どおり入力階調補正部106から原稿傾き補正部107へ送られ、第1および第2入力画像データは入力階調補正部106から原稿傾き補正部107へ送られるのではなく例外的に原稿傾き検出部114へ送られるようになっている。

10

20

30

40

50

【0041】

原稿傾き検出部114は、入力階調補正部106から送られてきたRGBの信号（第1および第2入力画像データ）に基づいて、原稿のエッジ上の画素を検出すると共に、後述する原稿傾き補正部107にて用いられる角度情報を生成するブロックである。

【0042】

原稿傾き補正部107は、前記原稿傾き補正機能が選択されている場合、原稿傾き検出部114で生成された角度情報を用いて、補正対象画像データ（RGB信号）の画像に対して原稿傾き補正（第1回転処理）を実行するブロックである。なお、原稿傾き補正部107は、前記原稿傾き補正機能が選択されていない場合、入力階調補正部106から取得したRGB信号に対して処理を施さず、そのまま領域分離処理部108へ送る。

10

【0043】

領域分離処理部108は、入力階調補正部106にて画質調整処理の施されたRGB信号（原稿傾き補正実施の場合、原稿傾き補正部107にて原稿傾き補正の施された後のデータ）に基づき、入力画像中の各画素を文字領域、網点領域、写真領域の何れかに分離する処理を行うブロックである。また、領域分離処理部108は、分離結果に基づき、画素がどの領域に属しているかを示す領域識別信号を、黒生成下色除去部110、空間フィルタ処理部111、出力階調補正部112および階調再現処理部113へと出力すると共に、前記RGB信号をそのまま後段の色補正部109に出力する。

【0044】

色補正部109は、色再現の忠実化を図るために、不要吸収成分を含むCMY色材の分光特性に基づいた色濁りを取り除く処理を行うブロックである。黒生成下色除去部110は、色補正後のCMYの3色信号から黒（K）信号を生成する黒生成を行う一方、元のCMY信号から黒生成で得たK信号を差し引いて新たなCMY信号を生成する処理を行うブロックである。これによりCMYの3色信号はCMYKの4色信号に変換される。

20

【0045】

空間フィルタ処理部111は、黒生成下色除去部110より入力されるCMYK信号の画像データに対して、領域識別信号を基にデジタルフィルタによる空間フィルタ処理を行い、空間周波数特性を補正するブロックである。この空間フィルタ処理により、出力画像のぼやけや粒状性劣化を軽減することができる。

【0046】

階調再現処理部113は、空間フィルタ処理部111と同様に、CMYK信号の画像データに対して領域識別信号に基づいて後述する所定の処理を施すブロックである。

30

【0047】

例えば、領域分離処理部108にて文字に分離された領域には、文字の再現性を高めるために、空間フィルタ処理部111における空間フィルタに高周波成分の強調量が大きいフィルタが用いられる。同時に、階調再現処理部113においては、高域周波成分の再現に適した高解像度のスクリーンによる二値化もしくは多値化処理が実施される。

【0048】

また、領域分離処理部108にて網点に分離された領域に関しては、空間フィルタ処理部111において、入力網点成分を除去するためのローパス・フィルタ処理が施される。そして、出力階調補正部112にて、濃度信号などの信号を画像出力装置103の特性値である網点面積率に変換する出力階調補正処理が行われた後、階調再現処理部113にて、最終的に画像を画素に分離してそれぞれの階調を再現できるように処理する階調再現処理が施される。

40

【0049】

さらに、領域分離処理部108にて写真に分離された領域に関しては、階調再現性を重視したスクリーンでの二値化または多値化処理が行われる。

【0050】

上述した各処理が施された画像データは、いったん記憶装置（不図示）に記憶され、所定のタイミングで読み出されて画像出力装置103に送られる。この画像出力装置103

50

は、画像データに基づいて紙などの記録媒体に画像を形成（プリント）するものであり、例えば、電子写真方式やインクジェット方式を用いたプリンタをあげることができるが特に限定されるものではない。なお、以上の各ブロックにおける処理は不図示のCPU（Central Processing Unit）により制御される。また、本実施形態では、画像処理装置102を複写機100の構成要素として説明したが、画像処理装置102は、コピー機能・プリンタ機能・ファクシミリ送信機能・scan to e-mail機能等を備える複合機（画像形成装置）に備えられるものであってもよい。

【0051】

つぎに、図2に基づいて画像入力装置101の動作を詳細に説明する。図2は画像入力装置101の内部構成を示す模式図である。

10

【0052】

図2に示されるように、画像入力装置101は、上部筐体510で構成される原稿搬送部、下部筐体560で構成される読取部（スキャナ部）などを備えている。上部筐体510には、原稿トレイ511に載置された原稿の検知を行う原稿セットセンサ514、原稿を1枚ずつ搬送するための呼び込みローラ512、原稿の画像を読み取るために原稿を搬送する搬送ローラ513a・513b、原稿の排出を行う原稿排出ローラ50、排出された原稿が載せられる排出トレイ566、排出される原稿を検知する原稿排出センサ567などが設けられている。

【0053】

搬送ローラ513bは、用紙の方向を整合するための整合ローラとして機能するものである。搬送ローラ513bの駆動軸には電磁クラッチ（不図示）が備えられている。そして、電磁クラッチを制御する制御回路（不図示）によって、駆動モータ（図示せず）から搬送ローラ513bへの駆動力の伝達が制御される。

20

【0054】

原稿のない状態では、搬送ローラ513bは停止している。原稿の先端が給送タイミングセンサ515に接触し、このセンサから前記制御回路に所定の信号が伝達されたときに、原稿トレイ511から排出トレイ566へ向けた方向に原稿が搬送されるように搬送ローラ513bは回転を開始する。なお、搬送ローラ513bは、上流側より搬送された原稿の先端が停止状態の搬送ローラ513bのニップ部に突き当たって当該原稿に撓みが形成された後に回転を開始するように設定される。これにより、搬送ローラ513bのニップ部により原稿の先端が搬送方向に直角となるように整合される。

30

【0055】

下部筐体560には、プラテンガラス（載置台、原稿台）561の下面に沿って平行に往復移動する走査ユニット562・563、結像レンズ564、光電変換素子であるCCDラインセンサ565、排出トレイ566などが設けられている。

【0056】

走査ユニット562は、原稿トレイ511から搬送される原稿、あるいは、プラテンガラス561に載置された原稿に光を照射するための光源562a（例えば、ハロゲンランプなど）、原稿にて反射された光を所定の光路に導くためのミラー562bなどを備えている。また、走査ユニット563は、原稿にて反射され且つミラー562bから導かれた光をCCDラインセンサ565に導くためのミラー563a・563bを備えている。

40

【0057】

結像レンズ564は、走査ユニット563から導かれた反射光をCCDラインセンサ565上の所定の位置に結像させる。CCDラインセンサ565は、結像された光像を光電変換して電気信号を出力する。すなわち、原稿（例えば、原稿の表面）から読み取ったカラー画像に基づいて、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色成分に色分解したデータを画像処理装置102へ出力する。

【0058】

また、本実施形態では、原稿傾き補正機能（図14参照）が選択されている場合は、コピー実行命令が入力される前に（コピーボタンが押される前に）プレスキャンが行われる

50

が、以下では当該プレスキャンについて詳細に説明する。図14に示すように原稿傾き補正機能が選択されている場合に利用者が原稿カバー（原稿マット）を閉じる動作を行うと、画像入力装置101は、プラテンガラス561に載置されている原稿についてプレスキャンを2回行うことによって第1入力画像データと第2入力画像データとを生成し、両データを画像処理装置102に伝送する。なお、本実施形態では、図2の上部筐体510が原稿カバーに相当する。

【0059】

以下、プレスキャンについてさらに詳細に説明する。利用者が原稿カバーを閉じる動作を開始した後、画像入力装置101は、図9(a)のようにプラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° ($\gamma > 0$) になった事をトリガーとして、プラテンガラス561に載置されている原稿に対して1回目のプレスキャンを開始し、この1回目のプレスキャンによって第1入力画像データを生成する。

10

【0060】

ここで、本実施形態では、図9(a)のようにプラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° である時、図9(b)のように原稿はプラテンガラス561の縦方向（基準方向）または横方向（基準方向）に対して θ_1° 傾いているものとする。したがって、前記の第1入力画像データの画像には、画像の縦方向または横方向に対して θ_1° 傾いている原稿像が示されていることになる。

【0061】

そして、1回目のプレスキャン後、画像入力装置101は、図10(a)のように原稿カバーが完全閉じられた事（プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が 0° になった事）をトリガーとして、プラテンガラス561に載置されている原稿に対して2回目のプレスキャンを開始し、この2回目のプレスキャンによって第2入力画像データを生成する。

20

【0062】

ここで、本実施形態では、図10(a)のように原稿カバーが完全に閉じられた時、図10(b)のように原稿がプラテンガラス561の縦方向または横方向に対して θ_2° ($\theta_2^\circ > \theta_1^\circ$) 傾いているものとする。したがって、前記の第2入力画像データの画像には、画像の縦方向または横方向に対して θ_2° 傾いている原稿像が示されていることになる。

30

【0063】

なお、図9および図10に示されるように、原稿カバーが完全に閉じられた時の原稿の傾き角度 θ_2° がプラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° である時の原稿の傾き角度 θ_1° よりも大きいのは、原稿カバーを閉じることに起因して発生する風圧または振動によって原稿が動いてしまったことによるものである。

【0064】

そして、画像入力装置101は、以上のようにして生成した第1および第2入力画像データを画像処理装置102に順次伝送する。画像処理装置102に伝送された第1および第2入力画像データは、A/D変換部104とシェーディング補正部105と入力階調補正部106を経由して原稿傾き検出部114に inputs する。

40

【0065】

つぎに、原稿傾き検出部114にて実行される処理を詳細に説明する。図3は、原稿傾き検出部114の概略構成を示したブロック図である。図3に示されるように、原稿傾き検出部114は、エッジ検出部121、角度算出部122、判定部123を有している。

【0066】

なお、以下の説明の「入力画像データ」とは、原稿傾き検出部114にて処理されているデータが第1入力画像データの場合は第1入力画像データを指しているものとし、原稿傾き検出部114にて処理されているデータが第2入力画像データの場合は第2入力画像データを指しているものとする。また、図4、図8および以下の説明にて示されている「 θ° 」とは、以下の「入力画像データ」が「第1入力画像データ」を指している場合は図

50

9 (a) の θ_1 ° を指すものとし、以下の「入力画像データ」が「第 2 入力画像データ」を指している場合は図 10 (a) の θ_2 ° を指すものとする。

【0067】

エッジ検出部 121 は、入力階調補正部 106 から受信した入力画像データに基づき、この入力画像データの画像のエッジ上の画素を 2 つ検出し、さらに、当該画像に示される原稿（原稿像）のエッジ上の画素を 2 つ検出するブロックである。つまり、図 4 のように、入力画像データの画像における各エッジのうち、エッジ e 上の画素 a および画素 b がエッジ検出部 121 に検出される。また、入力画像データの画像に示される原稿像の各エッジのうち、エッジ E 上の画素 A および画素 B がエッジ検出部 121 に検出される。なお、原稿像のエッジ E 上の画素を検出する手法としては従来知られている手法を用いることができるが、本実施形態では計測ウインド内の画素値（または輝度値）を投影する手法を用いている。以下では、計測ウインドにより画素値を投影する手法について説明する。

10

【0068】

まず、本実施形態では、入力画像データの画像の縦方向（プラテンガラス 561 の縦方向、エッジ e に対して直交方向）を Y 座標軸とし、入力画像データの画像の横方向（プラテンガラス 561 の横方向、エッジ e に対して平行方向）を X 座標軸とする。そして、エッジ検出部 121 は、図 4 のように、エッジ e の中央から X 座標軸の方向に $W/2$ だけ離れている 2 つの画素を画素 a および画素 b として検出する。

【0069】

さらに、エッジ検出部 121 は、図 4 に示すように、入力画像データの画像において、Y 座標軸の方向を長辺方向とし X 座標軸の方向を短辺方向とした長方形の計測ウインドを 2 箇所を設定する。なお、一方の計測ウインド内に画素 a が配され、他方の計測ウインド内に画素 b が配されるように、各計測ウインドの位置が決められる。また、この計測ウインドのサイズは、図 5 に示されるように、Y 座標軸方向の画素数が 150 であり、X 座標軸方向の画素数が 20 となるように設定されている。

20

【0070】

つぎに、エッジ検出部 121 は、図 5 に示すように、計測ウインド内の画像に対して、図 6 に示すエッジ強調フィルタによってエッジ強調処理を行う。さらに、エッジ検出部 121 は、図 5 に示すように、エッジ強調処理の行われた計測ウインド内の画像について、Y 座標軸と直交するライン毎に、ライン上の全画素の画素値の合計を求める処理（投影処理）を行い、求めた合計値の各々の中からピーク値（たとえば最小値）を検出する。例えば、図 5 においては、Y 座標値が 0 ~ 149 の各々のラインについて画素値の合計を求める処理（投影処理）を行い、Y 座標値が 91 であるラインの画素値の合計値（2009）をピーク値として検出している。なお、図 7 は、図 5 における投影処理の結果を示したグラフである。

30

【0071】

そして、エッジ検出部 121 は、画素値の合計値がピーク値となるライン上の各画素のうち、図 4 の画素 a の X 座標値と同一の X 座標値を有する画素を、原稿のエッジ E 上の画素 A として検出する。また、エッジ検出部 121 は、画素値の合計値がピーク値となるライン上の各画素のうち、図 4 の画素 b の X 座標値と同一の X 座標値を有する画素を、原稿のエッジ E 上の画素 B として検出する。以上のようにして、エッジ検出部 121 は、図 4 に示される画素 a・b および画素 A・B を検出している。

40

【0072】

なお、以上のように、計測ウインド内の画素値を投影する手法を用いるメリットとしては、ノイズの影響を抑制できる点が挙げられる。

【0073】

つぎに、角度算出部（第 1 角度特定部、第 2 角度特定部）122 について説明する。角度算出部 122 は、エッジ検出部 121 にて検出された画素 A・B・ α ・ β に基づき、図 4 に示される原稿のエッジ E の傾き角度 θ ° を検出するブロックである。なお、ここで検出される傾き角度 θ ° は、図 4 に示されるように、入力画像データの画像の横方向（つま

50

りプラテンガラス561の横方向、基準方向）と原稿のエッジとのなす角度に相当し、且つ、入力画像データの画像の縦方向（つまりプラテンガラス561の縦方向、基準方向）と原稿のエッジとのなす角度に相当する。

【0074】

角度算出部122によって角度 θ °が検出される手順を以下具体的に説明する。まず、角度算出部122は、図4に示すように、画素Aと画素aとの間の距離d1と、画素Bと画素bとの間の距離d2とを求める。なお、距離d1は、画素AのY座標値と画素aのY座標値との差の絶対値、または画素Aと画素aとの間の画素数で表される。距離d2は、画素BのY座標値と画素bのY座標値との差の絶対値、または画素Bと画素bとの間の画素数で表される。

10

【0075】

つぎに、角度算出部122は、下記の式1に対して、d1の値とd2の値とwの値とを代入することによって、原稿のエッジEの傾き角度 θ の $\tan \theta$ （正接）を求める。なお、wは、図4にて示される通り、画素aと画素bとの間の距離であり、画素aのX座標値と画素bのX座標値との差の絶対値、または、画素aと画素Aとの間の画素数で表される。

$$\tan \theta = (d2 - d1) / w \quad \text{式1}$$

さらに、角度算出部122は、 $\tan \theta$ の値と θ の値との対応関係を示したテーブル（図8）を参照し、式1から得られた $\tan \theta$ の値に対応付けられている θ の値を読み出し、読み出した θ の値を原稿のエッジEの傾き角度として特定する。

【0076】

20

つまり、エッジ検出部121および角度算出部122は、第1入力画像データについて以上にて示した処理を行うことによって図9（a）に示される角度 θ_1 を特定でき、第2入力画像データについて以上にて示した処理を行うことによって図10（a）に示される角度 θ_2 を特定できる。

【0077】

なお、角度算出部122により特定される角度 θ_1 （第1角度）は、図9に示されるように、原稿カバーが閉じられる前における縦方向（または横方向）と原稿のエッジとのなす角度を示すものである。また、角度算出部122により特定される角度 θ_2 （第2角度）は、図10に示されるように、原稿カバーが完全に閉じられた後における縦方向（または横方向）と原稿のエッジとのなす角度を示すものである。

30

【0078】

つぎに、判定部（角度情報生成部、第1判定部）123の処理内容について詳細に説明する。判定部123は、角度算出部122にて特定された角度 θ_1 および角度 θ_2 に基づいて原稿傾き補正の要否を判定する処理を行う。具体的に、判定部123は、角度算出部122にて特定された角度 θ_1 および θ_2 を下記式2に代入することによって、下記の角度差 α を示す角度情報を生成する。

$$\text{角度差 } \alpha = |\theta_1 - \theta_2| \quad \text{式2}$$

そして、判定部123は、角度差 $\alpha \geq$ 閾値THであれば原稿傾き補正が必要と判定し、角度差 $\alpha <$ 閾値THであれば原稿傾き補正を不要と判定する。なお、判定部123は、原稿傾き補正を必要と判定する場合、角度差 α を示す角度情報および補正コマンドを原稿傾き補正部107に送る。また、判定部123は、原稿傾き補正を不要と判定する場合、補正不要コマンドを原稿傾き補正部107に送る。

40

【0079】

なお、傾き判定用の閾値TH（第1閾値）としては、例えば、原稿傾き補正機能を使用した場合に現在までに求められた角度差 α の平均値、最頻値、または中央値などを用いることができる。また、傾き判定用の閾値THは、固定値としてもよい。なお、A4横原稿において前記角度差 α が1°である場合、原稿の頂点の移動量は約5mmとなる。

【0080】

つぎに、原稿傾き補正部107にて実行される原稿傾き補正処理について詳細に説明する。本実施形態の原稿傾き補正処理としては、回転行列を用いたアフィン変換処理（第1

50

回転処理、第2回転処理)を利用できる。このアフィン変換処理について以下詳細に説明する。

【0081】

画素(x, y)と画素(x', y')をα°回転させた画素(x', y')との関係は、下記の式3によって表すことができる。

【0082】

【数1】

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \cdots \text{式3}$$

10

$$\begin{pmatrix} x_s \\ y_s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} \quad \cdots \text{式4}$$

$$Z_{(x',y')} = Z_{(x_s,y_s)} = (1-v)\{(1-u)Z_1 + uZ_2\} + v\{(1-u)Z_3 + uZ_4\} \quad \cdots \text{式5}$$

【0083】

20

そして、図11に示すように、画素(x', y')の画素値Zを出力するためには、画素(x', y')の座標値を整数とし、画素(x', y')の回転前の画素(x, y)を画素(x_s, y_s)と定め(x_sおよびy_sは実数)、画素(x_s, y_s)の画素値Zをバイリニア法等の補間演算によって求める。

【0084】

具体的には、式3の逆変換式である上記式4によって、画素(x', y')の回転前の画素(x_s, y_s)を定めることができる。そして、図11に示す回転前画像のx-y座標系において、画素(x_s, y_s)の周囲4点に位置する画素(x_i, y_j), (x_{i+1}, y_j), (x_i, y_{j+1}), (x_{i+1}, y_{j+1})の各々の画素値Z₁~Z₄を上記の式5に代入することにより、画素(x_s, y_s)の画素値Z、つまり画素(x', y')の画素値Zを求めることができる。

30

【0085】

なお、図11および式5において、x_i ≤ x_s < x_{i+1}, y_j ≤ y_s < y_{j+1}が成立する。また、図11および式5において、|x_{i+1} - x_s| : |x_s - x_i| = (1-u) : uであり、|y_{j+1} - y_s| : |y_s - y_j| = (1-v) : vである(ただし、u, vは共に0以上であって1未満である)。

【0086】

そして、原稿傾き補正部107は、原稿傾き検出部114の判定部123から角度情報および補正コマンドが送られてきた場合、後述する本スキャンにより読み取られ且つ入力階調補正部106にて画質調整処理が施された後の補正対象画像データに対して原稿傾き補正を実施する。具体的に、原稿傾き補正部107は、補正対象画像データに示される原稿像が原稿傾き検出部114から送られてきた角度情報に示される角度差αだけ回転するように、補正対象画像データに対してアフィン変換を施す。なお、アフィン変換で用いられる三角比の値(正弦値、余弦値)も図8のようにテーブルで保存しておけば、演算の高速化が可能になる。

40

【0087】

また、原稿傾き補正部107は、原稿傾き検出部114の判定部123から補正不要コマンドが送られてきた場合、前記補正対象画像データに対して原稿傾き補正を実施せず、そのまま領域分離処理部108へ送る。

【0088】

50

つぎに、原稿傾き補正機能が選択されている場合の利用者の操作手順および複写機 100 の処理の流れを説明する。図 12 は、原稿傾き補正機能が選択されている場合の利用者の操作手順および複写機 100 の処理の流れを示したフローチャートである。また、図 13 は、原稿傾き補正部 107 の処理の流れを示したフローチャートである。

【0089】

図 12 に示すように、利用者は、画像入力装置 101 のプラテンガラス 561 に原稿をセットし (S1)、原稿カバーを閉じる動作を開始する (S2)。そして、画像入力装置 101 は、原稿カバーとプラテンガラス 561 とのなす角度が γ° (例えば、 60°) になった事を検知すると (図 9 (a) 参照)、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対して 1 回目のプレスキャンを行う (S3, S4)。そして、1 回目のプレスキャンにて得られた第 1 入力画像データが原稿傾き検出部 114 に送られると、原稿傾き検出部 114 は、第 1 入力画像データに基づいて図 9 (b) の角度 θ_1 を求める (S5)。

【0090】

さらに、画像入力装置 101 は、原稿カバーとプラテンガラス 561 とのなす角度が 0° になった事を検知すると (図 10 (a) 参照)、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対して 2 回目のプレスキャンを実施する (S6, S7)。そして、2 回目のプレスキャンにて得られた第 2 入力画像データが原稿傾き検出部 114 に送られると、原稿傾き検出部 114 は、S5 にて実行した手順と同様に、第 2 入力画像データに基づいて図 10 (b) の角度 θ_2 を求める (S8)。

【0091】

その後、原稿傾き検出部 114 は、S5 にて求めた θ_1 および S8 にて求めた θ_2 を式 2 に代入することによって角度差 α を算出し、この角度差 α と閾値 TH とを比較する (S9)。つまり、角度差 $\alpha = |\theta_1 - \theta_2|$ であるため、S9 では $|\theta_1 - \theta_2|$ と閾値 TH とが対比されていることになる。

【0092】

そして、S9 において角度差 $\alpha \geq TH$ と判定されると、原稿傾き補正部 107 は、角度差 α を示した角度情報を原稿傾き検出部 114 から受け取り、この角度差 α に基づいて、傾き補正に必要となる演算式である式 3 および式 4 を予め作成しておく (S10)。さらに、S9 において角度差 $\alpha \geq TH$ と判定されると、原稿傾き補正部 107 は、原稿傾き検出部 114 から補正コマンドを受け取っている。

【0093】

また、S9 において角度差 $\alpha < TH$ と判定されると、S10 は行われず、処理は S11 に移行する。なお、S9 において角度差 $\alpha < TH$ と判定されると、原稿傾き補正部 107 は、原稿傾き検出部 114 から補正不要コマンドを受け取っている。

【0094】

原稿カバーが完全に閉じられた後、利用者によってコピーボタンが押されることによって複写コマンドが入力されると、画像入力装置 101 は、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対して本スキャンを実施し (S11, S12)、本スキャンによって得られた補正対象画像データは、入力階調補正部 106 によって画質調整処理が施された後に画像メモリ 120 に格納される (S13)。

【0095】

その後、図 13 に示すように、原稿傾き補正部 107 は、画像メモリ 120 に格納されている補正対象画像データを読み出す (S101)。そして、原稿傾き補正部 107 は、原稿傾き検出部 114 から補正コマンドを受け取っている場合、S10 にて作成された S1, S2 と S3 とを用いて、S101 にて読み出した補正対象画像データに対して傾き補正を施し (S102)、傾き補正後の補正対象画像データを画像メモリ 120 に格納する (S103)。

【0096】

なお、原稿傾き補正部 107 は、原稿傾き検出部 114 から補正不要コマンドを受け取っている場合、S101 ~ S103 の処理を行わない。

【0097】

その後、傾き補正された座標変換後の補正対象画像データ、または、傾き補正のなされなかった補正対象画像データは、画像メモリ120から読み出され、後段の領域分離処理部108へ送られ、順次パイプライン処理が施される。

【0098】

なお、図12のS9は、角度差 $\alpha \geq TH$ であるか否かを判定する処理であるが、角度差 $\alpha > TH$ であるか否かを判定する処理であってもよい。また、閾値THを用いず、角度差 α がゼロでない限り角度差 α だけ傾き補正を実施してもよい（すなわち、S9では、角度差 $\alpha \neq 0$ であるか否かを判定することになる）。

【0099】

また、以上の実施形態によれば、原稿傾き補正機能が選択されている場合に実行されるプレスキャンのスキャン範囲（第1および第2入力画像データの画像の範囲）は、原稿サイズに関係なく、読み取り開始位置から数十mm（好ましくは50mm程度）だけ走査ユニットを走査させて得られるスキャン範囲で十分である（図4の画素A、画素B、画素a、画素bを検出できるだけの範囲があれば十分である）。ただし、原稿傾き検出部114による各種処理が行われた後、原稿傾き補正を実行するための画像範囲を特定するため、原稿傾き補正部107は原稿サイズを認識しておく必要がある。そして、原稿サイズを認識する方法としては、画像入力装置101に配置されたフォトランジスタなどの光電変換素子により、原稿台に載置された、主走査方向、副走査方向の原稿サイズを検知する方法や、操作パネル（不図示）より、ユーザにて選択された原稿サイズを制御部にて検知する方法などがある。

【0100】

また、以上の実施形態によれば、画像入力装置101は、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° になったことをトリガーとして第1プレスキャンを開始し、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が 0° になったことをトリガーとして第2プレスキャンを開始している。したがって、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度を検出する角度検出機構を画像入力装置101に設ける必要がある。そして、画像入力装置101を制御する制御装置（不図示）は、角度検出機構にて検出される角度が γ° または 0° になれば、画像入力装置101にプレスキャンを実行させる。

【0101】

ここで、前記した角度検出機構の一例として光学式のリニアエンコーダ（検出部）を挙げることができる。以下ではリニアエンコーダについて図に基づいて説明する。

【0102】

図17は、角度検出機構の一例である光学式のリニアエンコーダ300を示した模式図であり、（a）は原稿カバーが全開状態である時のリニアエンコーダ300の状態を示し、（b）はプラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° である時のリニアエンコーダ300の状態を示し、（c）は原稿カバーが完全に閉じられた時のリニアエンコーダ300の状態を示す。また、図18（a）は、図17のリニアエンコーダ300に備えられるフォトセンサ302・305およびアクチュエータ303の上面図であり、図18（b）はフォトセンサ301・302・305およびアクチュエータ303の正面図であり、図18（c）はフォトセンサ301・302・305およびアクチュエータ303の側面図である。

【0103】

図17および図18に示されるリニアエンコーダ300は、スリットが複数設けられているアクチュエータ303を有している。そして、フォトセンサ301または302の発光素子と受光素子との間に前記スリットが位置したときに、フォトセンサ301または302から出力される信号がONとなる。つまり、原稿カバーの開閉状態により、アクチュエータ303が上下方向に動き、2つのフォトセンサ301・302から出力される信号波形が変化する。

【0104】

さらに、原稿カバーが全開のとき、図18(b)に示されるように、フォトセンサ305の発光素子と受光素子との間の光路はアクチュエータ303によって妨げられず、フォトセンサ305から出力される信号はONになる。しかし、原稿カバーが全開状態以外の状態のとき、フォトセンサ305の発光素子と受光素子との間の光路はアクチュエータ303によって妨げられ、フォトセンサ305から出力される信号はOFFになる。

【0105】

また、図17に示すように、リニアエンコーダ300は、アクチュエータ303を支持するためのセンサ保持台304を有している。センサ保持台304は、筒のような形状になっており、アクチュエータ303の上下運動が可能ないように、バネ等が挿入されている。

10

【0106】

図19は、原稿カバーおよびリニアエンコーダ300の状態が図17の全開状態から角度 γ° 状態を経由して全閉状態へ遷移するときのフォトセンサ301・302・305の信号波形の変化を表したものである。そして、図19の参照符330に示される期間を検出することにより、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° になっていることを検出できるようになっている。なお、 γ° の値はフォトセンサ301・302の発光素子と受光素子との間にスリットが配されることを条件として自由に設定することが可能である。

【0107】

また、前記した角度検出機構の他例として光学式のロータリーエンコーダ（検出部）を挙げることができる。以下ではロータリーエンコーダについて図に基づいて説明する。

20

【0108】

図20は、光学式のロータリーエンコーダ310を示した模式図であり、(a)は原稿カバーが全開状態であるときのロータリーエンコーダ310の状態を示し、(b)はプラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° である時のロータリーエンコーダ310の状態を示し、(c)は原稿カバーが完全に閉じられたときのロータリーエンコーダ310の状態を示す。また、図21は、図20(c)に示される矢印方向からロータリーエンコーダ310を示した場合の図である。

【0109】

図20および図21に示されるように、ロータリーエンコーダ310は、フォトセンサ311・312と円板313とを有している。円板313は、原稿カバーの動きと連動して回転するものであり、周方向に沿ってスリットが複数形成されている。そして、図21に示されるように、円板313に形成されているスリットは、円板313の回転に伴い、フォトセンサ311の発光素子と受光素子との間を通過するようになっている。また、フォトセンサ312の発光素子と受光素子との間には、原稿カバーが完全に閉じられるタイミングにおいてのみ円板313に形成されているスリットが位置することになる。

30

【0110】

図22は、原稿カバーおよびロータリーエンコーダ310の状態が図20の全開状態から角度 γ° 状態を経由して全閉状態へ遷移するときのフォトセンサ311・312の信号波形の変化を表したものである。そして、図22の参照符331に示されるフォトセンサ311のON期間を検出することにより、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度が γ° になっていることを検知できるようになっている。なお、 γ° の値はフォトセンサ311の発光素子と受光素子との間にスリットが配されることを条件として自由に設定することが可能である。

40

【0111】

また、本実施形態の複写機100は、コピーモード（複写処理）におけるオプション機能（特別機能）のうちの原稿傾き補正機能が選択される場合に原稿傾き補正を実行する構成である。そこで、この原稿傾き補正機能を選択するための画像であって、特別機能の各種メニューを示す画像を図14に示す。

【0112】

50

図 1 4 に示されるように利用者が特別機能の各種メニューのなかから「原稿傾き補正」を選択すると、図 1 5 に示すように、原稿傾き補正のメニュー画像が表示される。図 1 5 のメニュー画像は、原稿傾き補正機能の設定状態をユーザに選択させるためのものである。ここで、原稿傾き補正機能を常に設定する事を利用者が選択すると、複写あるいはファイレリング（原稿の画像を読み取って送信する処理）を行うときには必ず原稿傾き検出部 1 1 4 が機能し、必要であれば原稿傾き補正が行われる。

【0 1 1 3】

また、原稿傾き補正機能を常に設定する事を利用者が選択すると、図 1 6 に示されるメニュー画像が表示される。図 1 6 に示される画像は、原稿傾き補正の使用ガイドの表示の可否を利用者に選択させる画像である。さらに、図示はしないが、閾値 T H の値を入力するための画像、少しでも傾きがあれば原稿傾き補正を実行する事を設定するための画像、1 回目のプレスキャンを実施する時の原稿カバーとプラテンガラスの角度 γ ° の値を入力するための画像等を表示してもよい。

【0 1 1 4】

また、前記原稿が薄紙である場合、原稿カバーを閉じる際に原稿が動いてしまう可能性が高い。それゆえ、例えば、薄紙の処理時においては自動的に原稿傾き補正機能が設定されるようにしても構わない。

【0 1 1 5】

以上に示したように、本実施形態では、プラテンガラス（原稿台）5 6 1 とプラテンガラス 5 6 1 に載置される原稿を覆うための原稿カバーとのなす角度が γ ° である第 1 状態であるときに前記原稿の読取を開始して得られる第 1 入力画像データ（第 1 の画像データ）に基づき、基準方向（縦方向または横方向）と前記原稿のエッジとのなす角度である θ_1 （第 1 角度）が特定される。また、プラテンガラス 5 6 1 と前記原稿カバーとのなす角度が 0 ° の状態（つまり第 1 状態の時よりも狭い状態）である第 2 状態のときに前記原稿の読取を開始して得られる第 2 入力画像データ（第 2 の画像データ）に基づき、前記基準方向と前記原稿のエッジとのなす角度である θ_2 （第 2 角度）が特定される。さらに、角度差 $\alpha = |\theta_1 - \theta_2|$ を角度情報として出力している。

【0 1 1 6】

このような構成によれば、前記基準方向と原稿のエッジとが揃うように原稿がプラテンガラス 5 6 1 に載置される場合、および、利用者の作為によって前記基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿がプラテンガラス 5 6 1 に載置されている場合のいずれの場合であっても、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に仮にプラテンガラス 5 6 1 の原稿が全く微動しなければ角度差 α はゼロになる。また、前記基準方向と原稿のエッジとが揃うように原稿がプラテンガラス 5 6 1 に載置される場合、および、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿がプラテンガラス 5 6 1 に載置されている場合のいずれの場合であっても、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって仮にプラテンガラス 5 6 1 の原稿が動いてしまえば（利用者にとって無作為に原稿が傾けられた場合）、角度差 α はゼロ以外の値を示す。したがって、本実施形態によれば、前記角度差 α を示す角度情報を参照することにより、利用者にとって無作為に原稿が傾けられた事を特定でき、さらに、無作為に原稿が傾けられた場合の傾き度合をも検知できる。

【0 1 1 7】

また、本実施形態では、原稿傾き補正部 1 0 7 は、原稿カバーが完全に閉ざされた後（プラテンガラス 5 6 1 と前記原稿カバーとの位置関係が前記第 2 関係になった後）に原稿の読取を開始して得られる補正対象画像データを入力している。そして、原稿傾き補正部 1 0 7 は、前記角度情報に基づいて、角度差 α を回転角度とした回転処理（第 1 回転処理）を補正対象画像データに施している。それゆえ、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によってプラテンガラス 5 6 1 の原稿が傾いてしまった場合、当該操作に起因した傾きを補正することができる。

【0 1 1 8】

10

20

30

40

50

また、原稿傾き補正部 107 にて行われる回転処理によれば、利用者の作為による原稿の傾きは補正されないため、不要な傾き補正を施してしまうことを抑制できる。

【0119】

さらに、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置された後、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって原稿台の原稿がさらに傾いてしまったような場合、当該操作に起因した傾きのみが原稿傾き補正部 107 によって補正され、利用者の作為による原稿傾きについては補正されないことになる。したがって、利用者の作為によって基準方向に対して（原稿の）エッジが傾けられた状態で原稿が原稿台に載置された後、原稿カバーを閉じる操作を行っている間に当該操作に起因して発生する風圧や振動等によって原稿台の原稿がさらに傾いてしまっても、補正後の画像において利用者の作為による原稿の傾きを忠実に再現することが可能になる。

10

【0120】

また、本実施形態の複写機 100 は、プラテンガラス 561 と原稿カバーとのなす角度を検出する角度検出機構（検出部）を有している。そして、画像入力装置 101 は、角度検出機構に検出される角度が γ° （第 1 設定角度）になったときに 1 回目のプレスキャンを開始することによって第 1 入力画像データを生成し、角度検出機構に検出される角度が 0° （第 2 設定角度）になったときに 2 回目のプレスキャンを開始することによって第 2 入力画像データを生成している。そして、前記角度検出機構は光学式のロータリーエンコーダ 310 または光学式のリニアエンコーダ 300 である。それゆえ、プラテンガラス 561 と原稿カバーとのなす角度を精密に検出できる。

20

【0121】

さらに、本実施形態において、2 回のプレスキャンにより得られる第 1 入力画像データおよび第 2 入力画像データは θ_1 および θ_2 を特定するために用いられるデータであるため、原稿のエッジ E が示されているデータであればよく、原稿全面が示されている必要はない。それゆえ、画像入力装置 101 は、プレスキャンにおいては、前記原稿の全領域のうちの一部の領域であり且つエッジ E を含む領域を読み取るようにすることが好ましい。これにより、スキャンに要する時間を短縮でき、さらに第 1 入力画像データおよび第 2 入力画像データを処理する時間を短縮でき、省電力化を実現でき、処理時間を短縮できる。

【0122】

また、画像入力装置 101 は走査ユニット 562・563 を有しており、走査ユニット 562・563 は副走査方向に沿って往復移動するようになっている。そして、走査ユニット 562・563 は、1 回目のプレスキャンにおいて往方向（所定方向）に移動し、2 回目のプレスキャンにおいて復方向（所定方向とは逆方向）に移動するようになっている。それゆえ、走査ユニット 562・563 が 1 回往復移動すれば、1 回目のプレスキャンと 2 回目のプレスキャンとの双方が行われ、第 1 および第 2 入力画像データの双方を出力できるようになっている。

30

【0123】

また、本実施形態において、原稿カバーを閉める操作中に 1 回目のプレスキャンと 2 回目のプレスキャンとの双方を行うためには、1 回目のプレスキャンを高速で行う必要がある。そこで、1 回目のプレスキャンにおける走査ユニット 562・563 の移動速度と 2 回目のプレスキャンにおける走査ユニット 562・563 の移動速度とを異ならせることが好ましい。より具体的には、1 回目のプレスキャンにおける走査ユニット 562・563 の移動速度を速くし、2 回目のプレスキャンにおける走査ユニット 562・563 の移動速度を遅くすることが好ましい。このようにすれば、1 回目のプレスキャンにて得られる第 1 入力画像データの解像度が若干低くなるが（画像が若干粗くなる）、2 回目のプレスキャンにて得られる第 2 入力画像データの解像度を高くできるため、第 1 入力画像データと第 2 入力画像データとから検出される前記角度情報の精度はほぼ維持されることになる。

40

【0124】

50

また、本実施形態の複写機 100 は、原稿傾き検出部 114 および原稿傾き補正部 107 を動作させる原稿傾き補正モード（原稿傾き補正機能）と、原稿傾き検出部 114 および原稿傾き補正部 107 を動作させない非補正モードとを切り換え可能に構成されている。それゆえ、この構成によれば、原稿傾き補正が不要な場合、前記非補正モードが設定されることによって、第 1 入力画像データおよび第 2 入力画像データを生成するためのプレスキャン等を省略でき、省電力化および装置の消耗を抑制することができる。なお、原稿が薄紙である場合、原稿カバーを閉じる際に原稿が動いてしまう可能性が高い。それゆえ、例えば、複写機 100 は、プラテンガラス 561 の原稿が薄紙であることを検知した場合、原稿傾き補正機能を選択するように構成されていることが好ましい。なお、複写機 100 は、プラテンガラス 561 の原稿が薄紙であることを、利用者から入力される情報（薄紙モードを指定するコマンド）によって検知できる。

【0125】

また、利用者が作為によって原稿を傾ける場合、傾きが目立つように原稿を載置するものと考えられる。それゆえ、1 回目のプレスキャンにて得られる第 1 入力画像データの画像において、原稿の傾き角度（つまり θ_1 ）が極めて僅かであれば、この原稿の傾きは、利用者の作為によるものではなく、風圧や振動等によるものである可能性が高い。そこで、原稿傾き検出部（第 2 判定部）114 は、第 1 入力画像データに基づいて図 9（b）の θ_1 が閾値 Th （第 2 閾値）以下であるか否かを判定し、原稿傾き補正部 107 は、 θ_1 が閾値 Th 以下であれば、角度差 α を回転角度とした回転処理（第 1 回転処理）を行わずに、 θ_1 を回転角度とした回転処理（第 2 回転処理）を補正対象画像データに施すようにしてもよい。これにより、場合によっては 2 回目のプレスキャンを行う前に原稿の傾きを補正することも可能になり、処理時間の短縮を図ることができる。

【0126】

また、原稿の傾き度合を利用者に通知できる構成を追加してもよい。例えば、第 1 および第 2 入力画像データが生成されると、図 27 に示されるように、傾き θ_1 の原稿と傾き θ_2 の原稿とをモニター（不図示）に表示するようにしてもよい。また、この場合、傾き θ_1 の原稿と傾き θ_2 の原稿との重複領域と、傾き θ_1 の原稿のみの領域と、傾き θ_2 の原稿のみの領域とを互いに異なる色にて表示すれば、利用者に対して原稿の傾き度合をわかり易く通知できる。

【0127】

〔実施の形態 2〕

本実施形態では、画像処理装置 102 の構成については図 1 と同様であるが、利用者の操作手順および複写機 100 の処理の内容が図 12 のフローチャートの内容と異なるものとなっている。以下では、実施の形態 2 の処理の流れについて図 25 のフローチャートに基づいて説明する。

【0128】

図 25 のフローチャートに示すように、利用者は、画像入力装置 101 のプラテンガラス 561 に原稿をセットし（S21）、原稿カバーを閉じる動作を開始する（S22）。そして、画像入力装置 101 は、原稿カバーとプラテンガラス 561 とのなす角度が γ° になった事を検知すると、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対してプレスキャンを行う（S23, S24）。そして、プレスキャンにて得られた第 1 入力画像データが原稿傾き検出部 114 に送られると、原稿傾き検出部 114 は、第 1 入力画像データに基づいて図 9（b）の角度 θ_1 を求める（S25）。

【0129】

そして、原稿カバーが完全に閉じられた後、利用者によってコピーボタンが押されることによって複写コマンドが入力されると（S26）、画像入力装置 101 は、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対して本スキャンを実施する（S27）。ここで、本スキャンによって得られた補正対象画像データは入力階調補正部 106 によって画質調整処理が施された後に画像メモリ 120 に格納される（S28）。

【0130】

そして、原稿傾き検出部 114 は、画像メモリ 120 に格納されている補正対象画像データの原稿像に基づいて傾き角度 θ_2 を求める (S29)。さらに、原稿傾き検出部 114 は、S25 にて求めた θ_1 および S29 にて求めた θ_2 を式 2 に代入することによって角度差 α を算出する (S30)。

【0131】

S30 以降に実行される処理を図 26 のフローチャートに基づいて説明する。図 26 は、実施の形態 2 における原稿傾き補正部 107 の処理の流れを示すフローチャートである。図 25 の S30 の後、原稿傾き補正部 107 は、S30 にて求められた角度差 α と閾値 TH とを比較する (S211)。角度差 $\alpha \geq TH$ である場合 (S211 にて YES)、原稿傾き補正部 107 は、画像メモリ 120 から補正対象画像データを読み出し (S212)、読み出した補正対象画像データに対して原稿傾き補正を実施する (S213)。その後、原稿傾き補正部 107 は、原稿傾き補正後のデータを画像メモリ 120 に順次格納して行く (S214)。そして、1 ページ分の全ての補正対象画像データが画像メモリ 120 に格納された後 (S215 にて YES)、画像メモリ 120 から補正対象画像データが読み出され (S216)、原稿傾き補正以外の画像処理が施される (S217)。

【0132】

以上示した実施の形態 2 の手順によれば、プレスキャンを 1 回のみとし、プレスキャンにて得られた第 1 入力画像データと本スキャンにて得られた補正対象画像データとに基づいて角度差 α を検出している。それゆえ、実施の形態 2 の構成によれば、実施の形態 1 の構成よりも、処理時間の短縮、処理を行うコンピュータの負荷の軽減等を図ることが可能になる。

【0133】

以下、実施の形態 2 のメリットについてより詳細に説明する。実施の形態 1 のように、補正対象画像データと第 1 入力画像データと第 2 入力画像データとを別々のスキャンによって生成する場合、合計 3 回のスキャンが必要となる。つまり、この場合、1 回目のプレスキャンにて第 1 入力画像データを生成し、2 回目のプレスキャンによって第 2 入力画像データを生成し、本スキャンにて補正対象画像データを生成することになる。これに対し、実施の形態 2 によれば、本スキャンにて得られる補正対象画像データが実施の形態 1 における第 2 入力画像データとしての役割を兼ねることになり、第 2 入力画像データを生成する必要がない。これにより、スキャン回数を削減でき、処理時間および消費電力を削減できるという効果を奏する。

【0134】

なお、実施の形態 2 においても、角度差 $\alpha \geq TH$ である場合のみ原稿傾き補正が行うようにするのではなく、角度差 $\alpha \neq 0$ である場合は原稿傾き補正を行うようにしてもよい。

【0135】

〔実施の形態 3〕

また、図 23 のように、画像処理装置 102' を前段処理部 102a と後段処理部 102b とに分離し、前段処理部 102a の出力を画像記憶装置 (ハードディスク) 200 に格納し、画像記憶装置 200 から読み出したデータを、後段処理部 102b の入力データとして処理し、最終的に画像を出力する処理を実行する形態について説明する。なお、以下では実施の形態 1 で説明した共通の内容については割愛する。

【0136】

前段処理部 102a は、入力階調補正部 106 にて処理したデータ (本スキャンにて得られた補正対象画像データ) を画像記憶装置 200 に格納する。また、同時に原稿傾き補正機能が選択されている場合、1 回目のプレスキャンにて得られる第 1 入力画像データおよび 2 回目のプレスキャンにて得られる第 2 入力画像データが原稿傾き検出部 114 に送られる。そして、原稿傾き検出部 114 は、第 1 および第 2 入力画像データに基づき、角度差 α を求め、角度差 α を補正対象画像データと関連付けて画像記憶装置 200 に格納する。

【0137】

一方、後段処理部 102b は、画像記憶装置 200 に格納されている入力階調補正後の補正対象画像データと、補正対象画像データに関連付けて格納されている角度差 α とを読み出し、原稿傾き補正部 107 にて座標変換した結果を後段処理部 102b に接続されている画像メモリに順次格納して行く。

【0138】

領域分離処理部 108 は、画像メモリに格納されている傾き補正後のデータに対して領域分離処理を実施する。領域分離処理部 108 の後段の各処理部はパイプライン方式にて処理を進めていく。

【0139】

以上にて説明した実施の形態 3 の構成によれば、前段処理部 102a の処理と後段処理部 102b の処理とを非同期で進行させることが可能になる。それゆえ、例えば、前段処理部 102a から出力された角度差 α と補正対象画像データとを一旦画像記憶装置 200 に保存しておくことができる。これにより、保存した補正対象画像データに対して別途必要な時に原稿傾き補正を施し、プリントアウトするようなことがいつでも可能になる。

【0140】

〔実施の形態 4〕

また、原稿傾き検出部 114 および原稿傾き補正部 107 はスキャナ専用機（画像読取装置）に備えられていてもよい。図 24 は、実施の形態 4 に係るスキャナ専用機 400 を示すブロック図である。

【0141】

図 24 に示すように、スキャナ専用機 400 は、画像入力装置 101、A/D 変換部 104、シェーディング補正部 105、入力階調補正部 106、原稿傾き検出部 114 および原稿傾き補正部 107 を備えているが、これら装置またはブロックの基本機能の説明については実施の形態 1 と同様であるので割愛する。

【0142】

スキャナ専用機 400 において、原稿傾き補正機能が選択されているとき、原稿傾き検出部 114 が、プレスキャンにより得られた第 1 および第 2 入力画像データに基づいて角度差 α を算出する。また、原稿傾き補正機能が選択されているとき、本スキャンにより得られた補正対象画像データは、入力階調補正部 106 によって処理がなされた後に一旦画像メモリ 403 に格納される。そして、原稿傾き補正部 107 は、画像メモリ 403 から補正対象画像データを読み出し、読み出したデータに対して傾き補正を実施し（座標変換）、再度、画像メモリ 403 に書き込む。

【0143】

さらに、1 ページ分の画像について原稿傾き補正が行われた後、図示しない制御部が、原稿傾き補正後の補正対象画像データを画像メモリ 403 から読み出し、画像記憶装置 402 に転送する。なお、図 24 のセレクト 401 は、入力階調補正後の補正対象画像データおよび原稿傾き補正処理後の補正対象画像データのうちのいずれかを選択し、選択したデータを画像記憶装置 402 に転送する機能を有するものである。

【0144】

また、原稿傾き補正後の補正対象データを画像記憶装置 402 に転送するのではなく、ネットワークを介してスキャナ専用機 400 に接続されているコンピュータ、サーバ、デジタル複合機、プリンタ等に送信するようにしてもよい。さらに、原稿傾き補正機能の選択は、スキャナの操作パネルより行っても良く、あるいは、コンピュータのスキャナドライバの設定画面（スキャナの読取条件の設定画面）において、マウスやキーボードを用いて行うようにしても良い。

【0145】

〔実施の形態 5〕

実施の形態 1～4 の複写機 100 は、利用者が原稿カバーを閉じる動作を開始した後、プラテンガラス 561 と原稿カバーとのなす角度が γ° ($\gamma > 0$) になった事をトリガーとして、プラテンガラス 561 に載置されている原稿に対して 1 回目のプレスキャンを開

10

20

30

40

50

始している。

【0146】

ここで、1回目のプレスキャン開始後、途中まで閉じられた原稿カバーが利用者によって意図的または無作為に再度開かれた場合、一旦開始した1回目のプレスキャン動作をキャンセル（リセット）してもよいし、1回目のプレスキャンによって得られた第1入力画像データをキャンセル（リセット）するようにしてもよい。このようにすれば、利用者からすれば、一旦プレスキャンを行った後でも簡単にプレスキャンをやり直せることができ、原稿の状態（傾き具合等）を可能な限り利用者の意図する状態に近づけた上で開始したプレスキャンのデータのみを用いることが可能になる。

【0147】

なお、途中まで閉じられた原稿カバーが利用者によって意図的または無作為に再度開かれる場合には、前記角度が γ °前後で推移するように利用者によって原稿カバーの開閉が繰り返されるような場合や、利用者によって原稿カバーが全開状態に戻されるような場合も含まれる。

【0148】

また、1回目のプレスキャン動作または第1入力画像データがキャンセルされた場合、「原稿をプラテンガラス561上に再度セットし、原稿カバーを閉じて下さい」というメッセージをアナウンスするか、表示装置等に表示してもよい。

【0149】

つぎに、1回目のプレスキャン開始後、途中まで閉じられた原稿カバーが再度開かれる動作が行われる場合、当該動作を検知する方法を述べる。なお、以下では、プラテンガラス561と原稿カバーとのなす角度を検出する角度検出機構はリニアエンコーダ300であるものとする。

【0150】

利用者が、原稿カバーを途中まで閉じた後、原稿の状態を確認するために原稿カバーを再度開く場合、フォトセンサ301・302の受光回数およびトータルの受光時間は長くなる。従って、フォトセンサ301・302における受光回数およびトータル受光時間を監視し、夫々に設定されている閾値TH2、TH3（例えば、閾値TH2＝7回、閾値TH3＝500ms）と比較して判断すれば良い。つまり、受光回数およびトータル受光時間の値が閾値より大きくなれば、前記角度が γ °前後で推移するように原稿カバーの開閉が繰り返される動作または原稿カバーが全開状態に戻される動作が実行されているものとして、1回目のプレスキャン動作または第1入力画像データをキャンセルにすればよい。

【0151】

ただし、原稿カバーを再度開いた時の原稿カバーの角度によっては、原稿カバーを再度開いた時と原稿カバーを再度開かずに完全に閉じた時とでフォトセンサ301・302の受光回数およびトータル受光時間が同じになり、原稿カバーを再度開く動作と原稿カバーを再度開かずに完全に閉じる動作との区別がつかないという問題が生じることがあり得る。この問題を抑制するためには、リニアエンコーダ300に構成するアクチュエータを、図17・図18・図28に示される参照符303のものから、図28に示される参照符303aのものに変更すればよい。

【0152】

アクチュエータ303aは、図28に示されるように、一部のスリットの幅が他のスリットの幅よりも広く形成されている点を特徴としたものである（アクチュエータ303は全てのスリット幅が均等）。

【0153】

そして、アクチュエータ303を備えたリニアエンコーダ300における各フォトセンサの出力信号の波形は図29（b）に示すようになるものの、アクチュエータ303aを備えたリニアエンコーダ300における各フォトセンサの出力信号の波形は図29（a）に示すようになる。ここで、図29（a）から明らかであるが、原稿カバーの全開状態が

10

20

30

40

50

検出された後であって全閉状態が検出されるまでに、フォトセンサ302の出力において相対的にON期間の長い波形が複数検出された場合、または、フォトセンサ301の出力がONであり且つフォトセンサ302の出力がONである期間が2回以上検出された場合、原稿カバーが途中まで閉じられた後に（少なくとも角度 γ になるまで閉じられた後）、原稿カバーが再度開かれる動作が行われているものと判断できる。

【0154】

また、図29(a)(b)に示されるように、原稿カバーを全開した場合はフォトセンサ305の出力がONになる。それゆえ、フォトセンサ305の出力が再度ONになったことをもって、初期状態に戻せばよい（つまり、図12のフローにおいて「スタート」の状態に戻す）。

【0155】

〔実施の形態6〕

なお、実施の形態1～5にて説明した原稿傾き検出部114および原稿傾き補正部107の処理をコンピュータに実行させるためのプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することもできる。この結果、原稿傾き検出部114および原稿傾き補正部107の処理をコンピュータに行わせるためのプログラムを記録した記録媒体を持ち運び自在に提供することができる。

【0156】

なお、本実施の形態では、この記録媒体としては、マイクロコンピュータに処理を行われるための図示していないメモリ（例えばROM）自体がプログラムメディアであってもよい。また、図示していないが外部装置としてプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なプログラムメディアであっても良い。

【0157】

いずれの場合においても、格納されているプログラムコードはマイクロプロセッサがアクセスして実行させる構成であっても良いし、あるいは、いずれの場合もプログラムコードを読み出し、読み出されたプログラムコードは、マイクロコンピュータの図示されていないプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムコードが実行される方式であってもよい。このダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

【0158】

ここで、上記プログラムメディアは、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD等の光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードを含む）/光カード等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM（Erasable Programmable Read Only Memory）、EEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムコードを担持する媒体であっても良い。

【0159】

また、本実施の形態の複写機100は、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能なシステム構成であってもよく、通信ネットワークからプログラムコードをダウンロードするように流動的にプログラムコードを媒体に担持する形態であっても良い。なお、このように通信ネットワークからプログラムコードをダウンロードする場合には、そのダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであっても良い。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。また、上記記録媒体のプログラムがデジタルカラー画像形成装置やコンピュータシステムに備えられるプログラム読み取り装置に読み取られることで上述した画像処理方法が実行される。

【0160】

さらに、コンピュータシステムは、フラットベッドスキャナ・フィルムスキャナ・デジタルカメラなどの画像入力装置、所定のプログラムがロードされることにより上記画像処理方法など様々な処理が行われるコンピュータ、コンピュータの処理結果を表示するCRTディスプレイ・液晶ディスプレイなどの画像表示装置およびコンピュータの処理結果を紙などに出力するプリンタより構成される。さらには、ネットワークを介してサーバなどに接続するための通信手段としてのネットワークカードやモデムなどが備えられる。

【0161】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、上述した実施形態において開示された各技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【産業上の利用可能性】

【0162】

本発明の画像処理装置は、複写機、複合機およびスキャナに好適である。

【図面の簡単な説明】

【0163】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る複写機の概略構成を示したブロック図である。

【図2】図1の複写機に備えられている画像入力装置の内部構成を示す模式図である。

【図3】図1に示される画像処理装置に備えられている原稿傾き検出部の概略構成を示したブロック図である。

【図4】図3の原稿傾き検出部にて実行される処理内容を説明するための図である。

20

【図5】図3に示されるエッジ検出部にて実行される処理内容を説明するための図である。

【図6】エッジ強調フィルタの一例を示す図である。

【図7】図3に示されるエッジ検出部によって実行される投影処理の結果の一例を示すグラフである。

【図8】 $\tan \theta$ の値と θ の値との対応関係を示したテーブルである。

【図9】(a)は、プラテンガラスと原稿カバーとのなす角度が γ° である状態の画像入力装置の側面を模式的に示した図であり、(b)は、(a)に示される状態の画像入力装置のプラテンガラスの上面を模式的に示した図である。

【図10】(a)は、プラテンガラスが原稿カバーによって閉ざされた状態の画像入力装置の側面を模式的に示した図であり、(b)は、(a)に示される状態の画像入力装置のプラテンガラスの上面を模式的に示した図である。

30

【図11】アフィン変換を示す説明図である。

【図12】利用者の操作手順および複写機の処理の流れを示したフローチャートである。

【図13】原稿傾き補正部の処理の流れを示したフローチャートである。

【図14】特別機能の各種メニューを利用者に選択させるための画像を示す図である。

【図15】原稿傾き補正機能の設定状態を利用者に選択させるための画像を示す図である。

【図16】原稿傾き補正の使用ガイドの可否を利用者に選択させる画像を示す図である。

【図17】プラテンガラスと原稿カバーとのなす角度を検出するためのリニアエンコーダを示した模式図であり、(a)は原稿カバーが全開状態であるときのリニアエンコーダの状態を示し、(b)はプラテンガラスと原稿カバーとのなす角度が γ° の時のリニアエンコーダの状態を示し、(c)は原稿カバーが完全に閉じられたときのリニアエンコーダの状態を示す図である。

40

【図18】(a)は、図17のリニアエンコーダに備えられるフォトセンサおよびアクチュエータの上面図であり、(b)は(a)のフォトセンサおよびアクチュエータの正面図であり、(c)は(a)のフォトセンサおよびアクチュエータの側面図である。

【図19】図17のリニアエンコーダに備えられるフォトセンサの出力信号の波形を示すチャートである。

【図20】光学式のロータリーエンコーダを示した模式図であり、(a)は原稿カバーが

50

全開状態であるときのロータリーエンコーダの状態を示し、(b)はプラテンガラスと原稿カバーとのなす角度が γ° である時のロータリーエンコーダの状態を示し、(c)は原稿カバーが完全に閉じられたときのロータリーエンコーダの状態を示す図である。

【図21】図20(c)に示される矢印方向からロータリーエンコーダを投影した図である。

【図22】図20のロータリーエンコーダに備えられるフォトセンサの出力信号の波形を示すチャートである。

【図23】本発明の第3の実施形態に係る複写機を示すブロック図である。

【図24】本発明の第4の実施形態に係るスキャナ専用機を示すブロック図である。

【図25】本発明の第2の実施形態における利用者の操作手順および複写機の処理の流れを示したフローチャートである。 10

【図26】本発明の第2の実施形態における原稿傾き補正部の処理の流れを示したフローチャートである。

【図27】複写機に備えられるモニターに表示される画像であり、傾き θ_1 の原稿と傾き θ_2 の原稿とを示す画像を示す図である。

【図28】図17のリニアエンコーダに備えられるアクチュエータを示した図である。

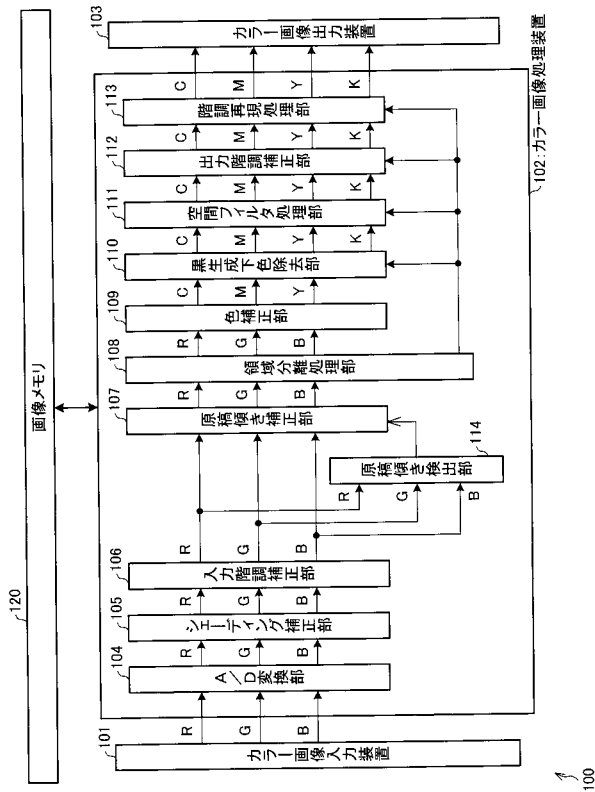
【図29】(a)は、一部のスリットの幅が他のスリットの幅よりも広く形成されているアクチュエータを備えたリニアエンコーダにおける各フォトセンサの出力信号の波形を示すチャートであり、(b)は、スリットの幅が均等に形成されているアクチュエータを備えたリニアエンコーダにおける各フォトセンサの出力信号の波形を示すチャートである。 20

【符号の説明】

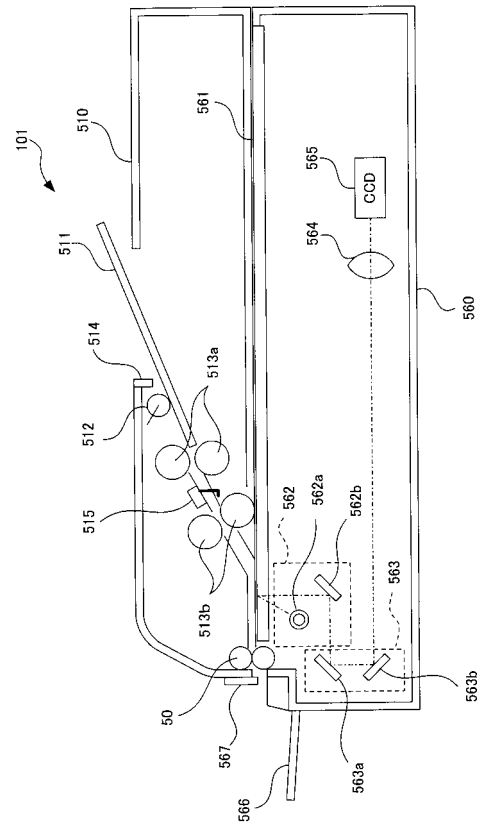
【0164】

- 100 複写機（画像読取装置、画像形成装置）
- 101 画像入力装置（読取部）
- 102 画像処理装置
- 103 画像出力装置
- 107 原稿傾き補正部
- 114 原稿傾き検出部
- 121 エッジ検出部
- 122 角度算出部（第1角度特定部、第2角度特定部）
- 123 判定部（角度情報生成部、第1判定部）
- 300 リニアエンコーダ（検出部）
- 310 ロータリーエンコーダ（検出部）
- 400 スキャナ専用機（画像読取装置）
- 510 上部筐体（原稿カバー）
- 561 プラテンガラス（原稿台）
- 562 走査ユニット
- 563 走査ユニット
- 565 CCDラインセンサ

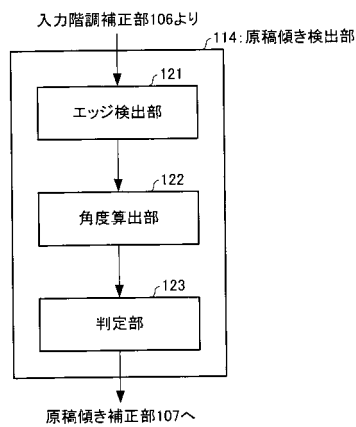
【図 1】



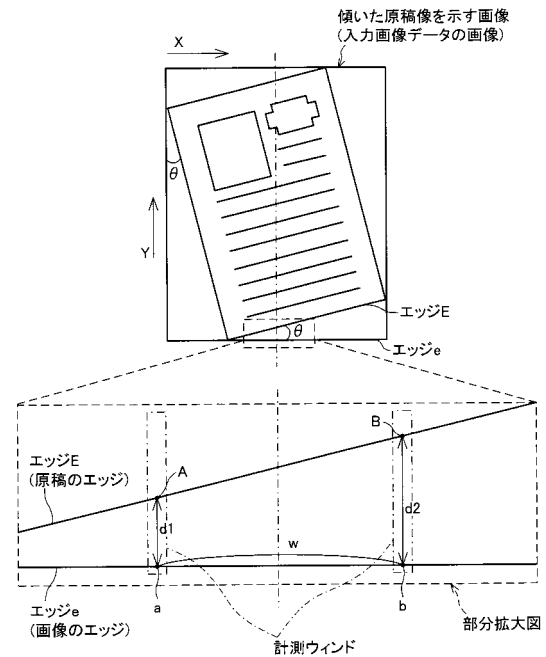
【図 2】



【図 3】



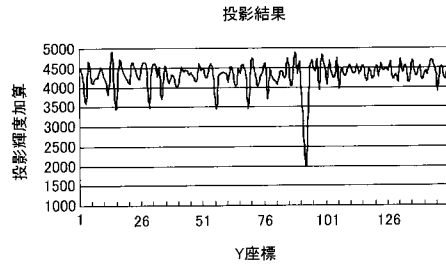
【図 4】



【図 6】

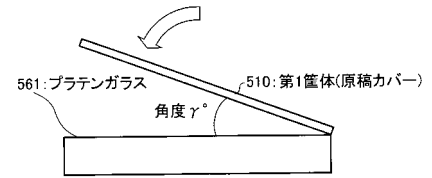
-1	-2	-3	-2	-1
-2	-12	-5	-12	-2
-3	-5	101	-5	-3
-2	-12	-5	-12	-2
-1	-2	-3	-2	-1

【図 7】



【図 9】

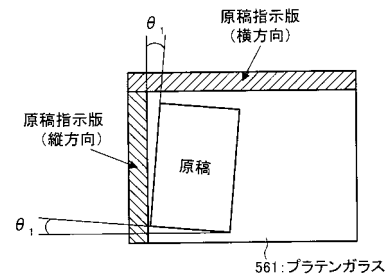
(a)



【図 8】

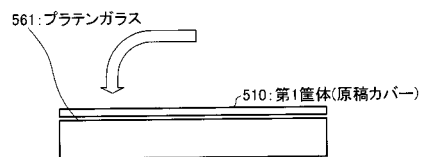
$\tan \theta$	θ
-0.17632698	-10.0
-0.17452794	-9.9
-0.17272999	-9.8
-0.17093313	-9.7
-0.16913734	-9.6
-0.16734261	-9.5
-0.16554893	-9.4
⋮	
0.16554893	9.4
0.16734261	9.5
0.16913734	9.6
0.17093313	9.7
0.17272999	9.8
0.17452794	9.9
0.17632698	10.0

(b)

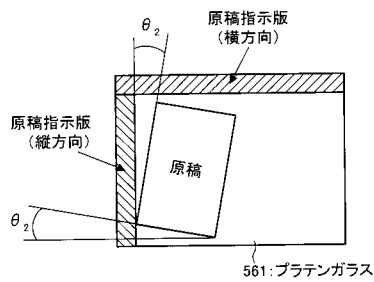


【図 10】

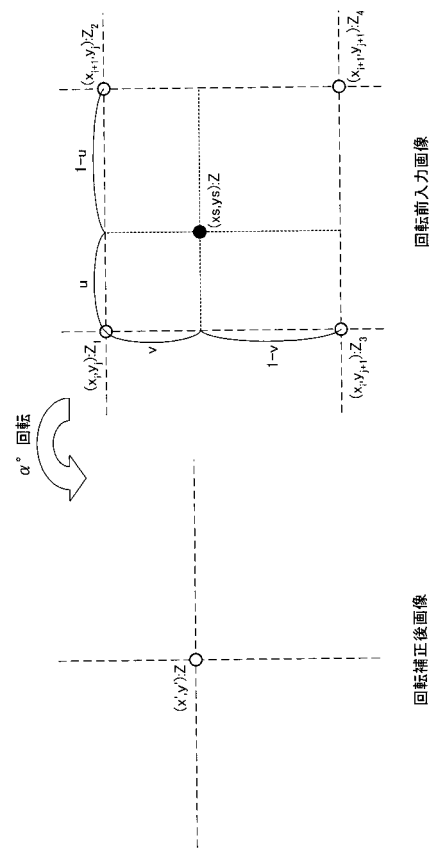
(a)



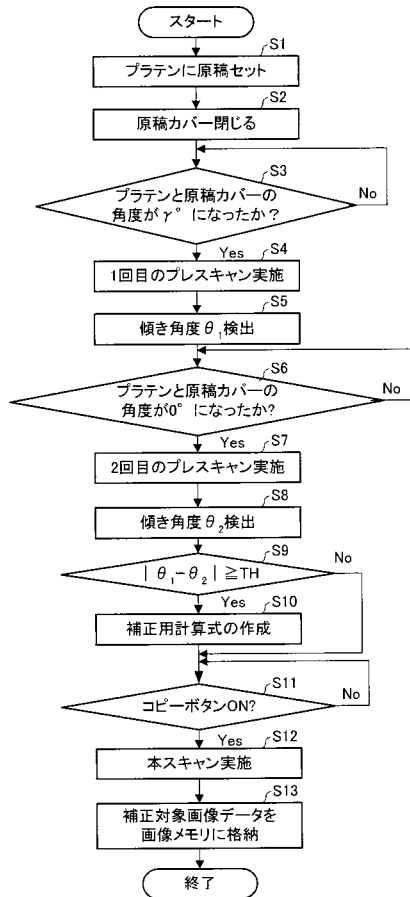
(b)



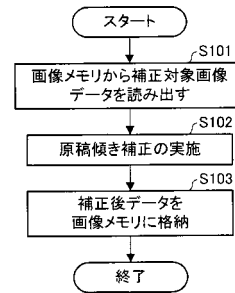
【図 11】



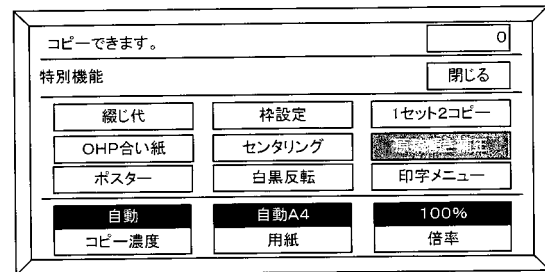
【図 12】



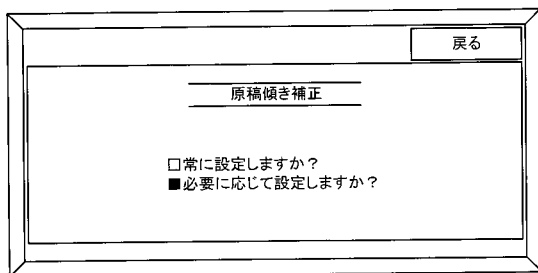
【図 13】



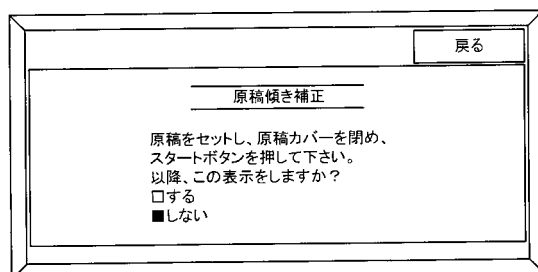
【図 14】



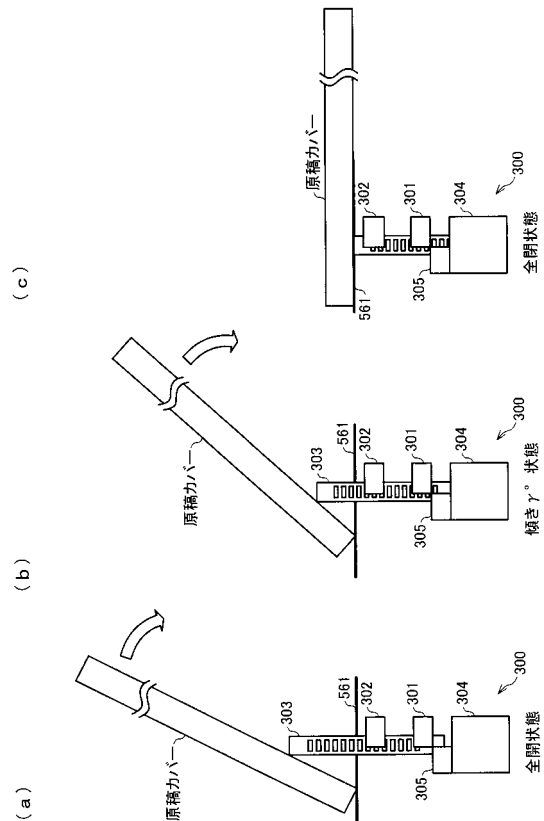
【図 15】



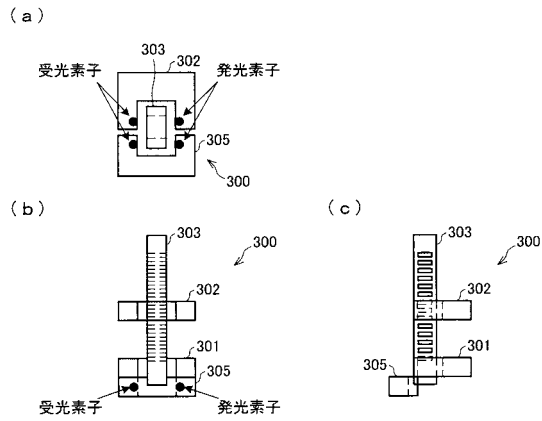
【図 16】



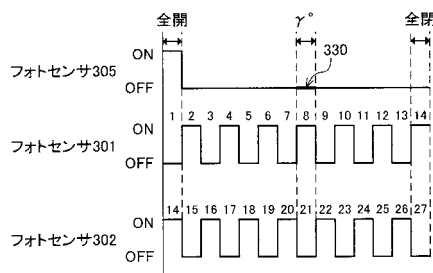
【図 17】



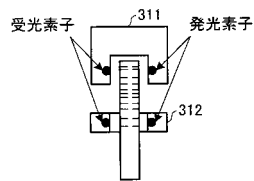
【図 18】



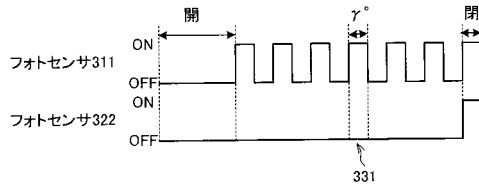
【図 19】



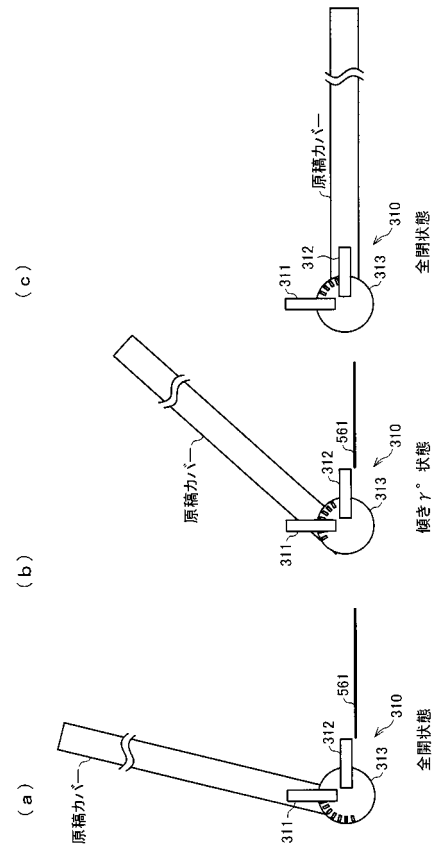
【図 21】



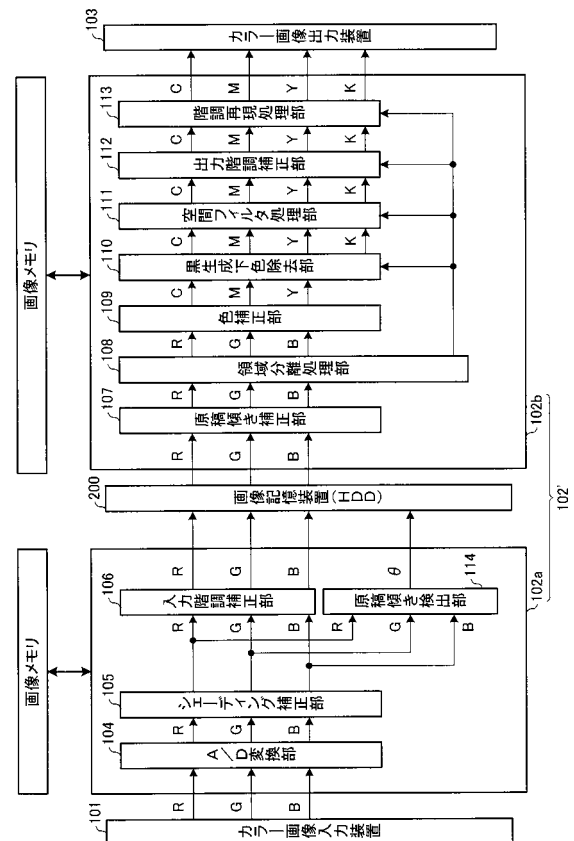
【図 22】



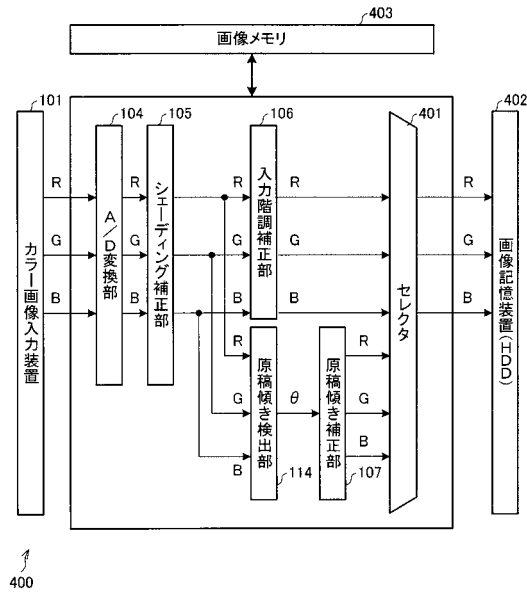
【図 20】



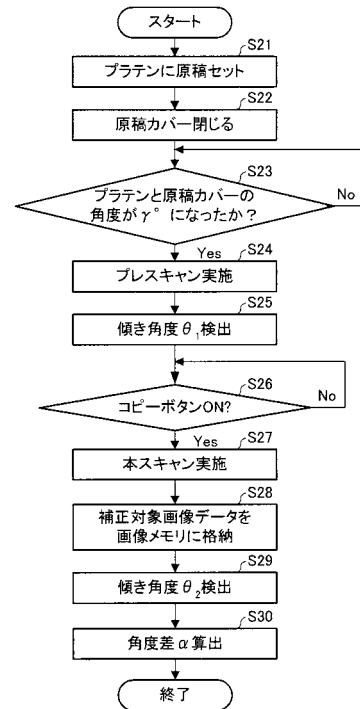
【図 23】



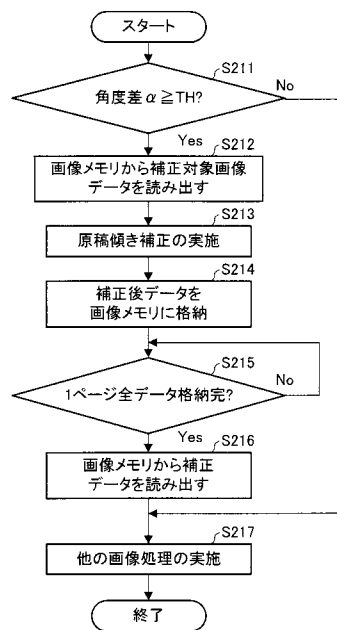
【図 24】



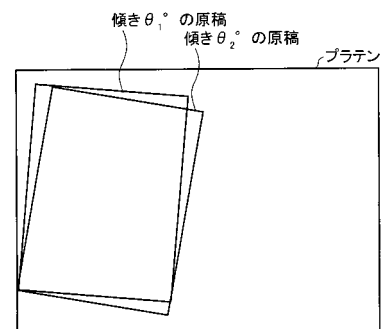
【図 25】



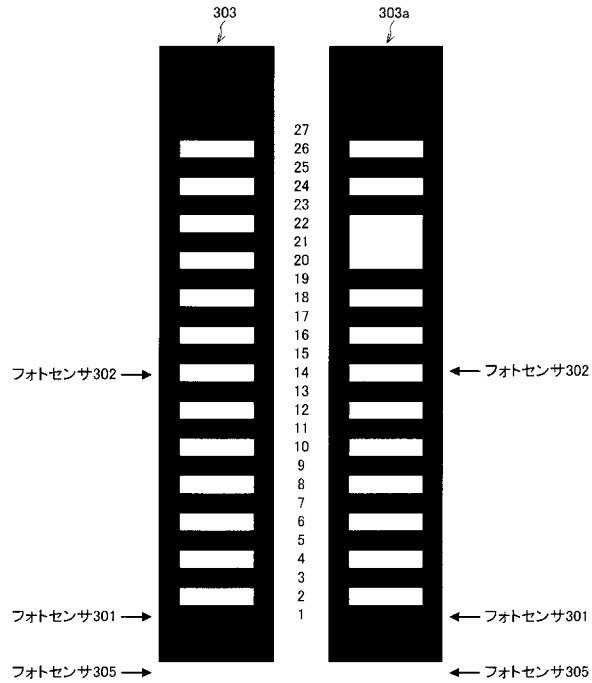
【図 26】



【図 27】

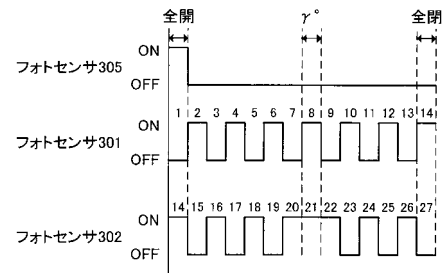


【図 28】

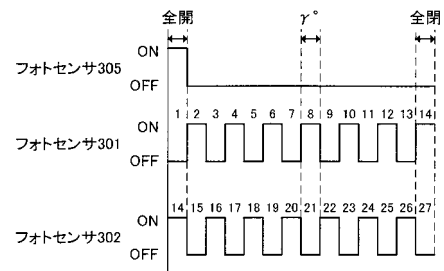


【図 29】

(a)



(b)



【図 5】

