

(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2007-82005

(P2007-82005A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/04	1 O 5	5 B O 4 7	
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	4 3 O E	5 B O 5 7	
HO4N	1/028	(2006.01)	HO4N	1/028	B	5 C O 5 1	
HO4N	1/10	(2006.01)	HO4N	1/10		5 C O 7 2	
HO4N	1/107	(2006.01)	GO6T	1/00	3 1 5		
審査請求 未請求 請求項の数 47 O L (全 54 頁)							

(21) 出願番号 特願2005-269175 (P2005-269175)

(22) 出願日 平成17年9月15日 (2005.9.15)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 山口 邦久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 佐藤 康弘

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 比田井 英雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置、画像読み取り方法

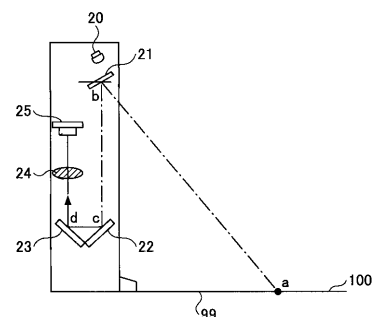
(57) 【要約】

【課題】 原稿の読み取り面を上向きにしたまま画像を読み取り、画像読み取り位置を決定する回転ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動を独立に制御可能な画像読取方法及び画像読取装置を提供すること。

【解決手段】 被写体を配置する基準面99の斜め上方に設けられ、像を筐体の略垂直方向に反射する第1の回転ミラー21と、反射された像の光路を伸縮可能であると共に、像を筐体に垂直な方向にさらに反射する第1の光路長伸縮部26と、象の光路に配置された撮像レンズ24と、反射された象が結像する1次元固体撮像素子25と、第1の回転ミラー21の回転位置を被写体の読み取り位置に応じて制御する第1回転ミラー制御手段120と、被写体の読み取り位置に応じて第1の光路長伸縮部26を筐体に垂直な方向に駆動して被写体から1次元固体撮像素子25までの光路長を一定に制御する第1の光路長伸縮部制御手段110とを有することを特徴とする。

【選択図】 図2

画像読み取り装置の概略断面図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を光学的に走査して得られる像を撮像して前記被写体の画像を取得する画像読み取り装置において、

前記被写体を配置する基準面の斜め上方に設けられ、前記像を当該画像読み取り装置の筐体の略垂直方向に反射する第 1 の回転ミラーと、

前記第 1 の回転ミラーにより反射された前記像の光路を伸縮可能であると共に、前記像を前記筐体に垂直な方向にさらに反射する第 1 の光路長伸縮部と、

前記像の光路に配置された撮像レンズと、

前記第 1 の光路長伸縮部により反射された象が結象する 1 次元固体撮像素子と、

10

前記第 1 の回転ミラーの回転位置を前記被写体の読み取り位置に応じて制御する第 1 回転ミラー制御手段と、

前記被写体の読み取り位置に応じて前記第 1 の光路長伸縮部を前記筐体に垂直な方向に駆動して前記被写体から前記 1 次元固体撮像素子までの光路長を一定に制御する第 1 の光路長伸縮部制御手段と、

を有することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 2】

前記被写体の種類を入力する被写体種別入力手段と、

前記被写体と前記第 1 の回転ミラーとの距離を検出する距離測定手段とを有し、

前記被写体種別入力手段により立体的な前記被写体が入力された場合、前記画像を読み取る前に前記距離測定手段により前記被写体と前記第 1 の回転ミラーとの距離を検出する

20

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3】

前記画像の画像データを前記被写体別入力手段により入力された前記被写体の種類、及び、距離測定手段により前記距離が検出された場合には当該距離の距離情報、を所定のメモリに記録する、ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 4】

前記第 1 の光路長伸縮部制御手段は、前記距離測定手段により検出された前記距離に基づき、前記光路長が一定となるように前記第 1 の光路長伸縮部の駆動量を制御する、

30

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 5】

前記距離測定手段により測定された前記距離及び前記第 1 の回転ミラーの回転位置に基づき副走査方向の前記読み取り位置を算出し、該読み取り位置の像を併せて前記画像を生成する、

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 6】

前記距離測定手段による前記距離の測定、又は、前記被写体の走査は読み取り開始位置から一方向及びその逆方向に行う、

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

40

【請求項 7】

前記被写体種別入力手段により平面的な前記被写体が入力された場合、前記第 1 回転ミラー制御手段は、所定の基準位置から前記第 1 の回転ミラーの回転位置を制御し、予め定めた数の走査が終了したら前記被写体の走査を終了する、

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 8】

前記被写体別入力手段は、立体物が被写体として入力された場合、斜視形状撮影又は表面焦点撮影のいずれかを選択する手段を有する、

ことを特徴とする請求項 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 9】

50

前記撮像レンズを光軸方向に駆動する撮像レンズ制御手段を有し、

斜視形状撮影が選択された場合、前記撮像レンズ制御手段は前記距離測定手段による前記距離情報に基づき前記撮像レンズを駆動して前記被写体の表面に合焦させると共に、前記第1の光路長伸縮部制御手段は、前記距離情報に関わらず前記第1の光路長伸縮部の位置を固定している、

ことを特徴とする請求項8記載の画像読み取り装置。

【請求項10】

前記第1の回転ミラーはミラーカムにより、前記第1の光路長伸縮部は光路長カムにより、それぞれ独立して駆動される、

ことを特徴とする請求項1記載の画像読み取り装置。

10

【請求項11】

前記光路長カムは2つのカム面を持ち、前記2つのカム面の間が、画像読み取り装置が画像の読み取りを開始する場合、前記第1の光路長伸縮部を所定の退避位置から測定初期位置へ作動させる準備作動面で連結された形状である、

ことを特徴とする請求項10記載の画像読み取り装置。

【請求項12】

前記被写体種別入力手段により平面的な前記被写体が入力された場合、前記光路長カムの一方の面を使用し、立体的な前記被写体が入力された場合、前記光路長カムの他方の面を使用する、

ことを特徴とする請求項11記載の画像読み取り装置。

20

【請求項13】

前記被写体種別入力手段により平面的な前記被写体が入力された場合に使用されるカム面は、前記被写体と前記第1の回転ミラーとの前記距離の変化の略半分の移動距離で前記第1の光路長伸縮部を駆動するように形成されている、

ことを特徴とする請求項10記載の画像読み取り装置。

【請求項14】

前記基準面に配置された前記被写体を撮像する2次元固体撮像素子を有し、

前記2次元固体撮像素子により撮影された画像に基づき、前記被写体の原稿種別等の属性情報を検出する属性情報検出手段と、

前記属性情報検出手段により検出された前記属性情報に基づき前記1次元固体撮像素子による撮像条件を決定する撮像条件決定手段と、

を有することを特徴とする請求項1記載の画像読み取り装置。

30

【請求項15】

前記属性情報検出手段は、前記2次元固体撮像素子により撮像された1つの前記画像から前記属性情報の異なる領域を検出する像域分離手段を有し、前記撮像条件決定手段は前記像域分離手段により分離された前記領域毎の前記属性情報に基づき撮像条件を決定する、

ことを特徴とする請求項14記載の画像読み取り装置。

【請求項16】

前記2次元固体撮像素子により撮像された1つの前記画像から領域を指定する領域指定表示を検出する領域指定表示検出手段を有し、

前記撮像条件決定手段は、前記領域指定表示検出手段により検出された前記領域の前記属性情報に基づき前記撮像条件を決定する、

ことを特徴とする請求項14記載の画像読み取り装置。

40

【請求項17】

前記被写体にパターン光を照射するパターン光照射手段と、

前記2次元固体撮像素子により撮像された前記パターン光が照射された前記被写体の画像に基づき、前記被写体の3次元形状を検出する3次元形状検出手段と、を有し、

前記撮像条件決定手段は、前記3次元形状検出手段により検出された前記3次元形状に基づき前記1次元固体撮像素子による撮像条件を決定する、

50

ことを特徴とする請求項 1 4 記載の画像読み取り装置。

【請求項 1 8】

被写体を光学的に走査して得られる像を撮像して前記被写体の画像を取得する画像読み取り装置において、

前記像を画像読み取り装置の長手方向に平行な方向に反射するミラーと、

前記ミラーにより反射された前記像を反対方向に反射する光路長伸縮部と、

前記象の光路に配置された撮像レンズと、

前記光路長伸縮部により反射された象が結象する 1 次元固体撮像素子と、

前記被写体の読み取り位置に応じて前記光路長伸縮部を画像読み取り装置の長手方向に平行な方向に駆動して前記被写体から前記 1 次元固体撮像素子までの光路長を一定に制御する光路長伸縮部制御手段と、

前記被写体を撮像する 2 次元固体撮像素子と、

前記 2 次元固体撮像素子により所定の時間間隔で連続的に撮像された前記画像の変化に基づき、前記被写体の入れ替えを検出する被写体入れ替え検出手段と、

前記被写体入れ替え検出手段により前記被写体の入れ替えが検出された場合、前記 1 次元固体撮像素子による画像入力を開始する、

ことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 1 9】

所定の位置に設けられた前記 2 次元固体撮像素子及び前記 1 次元固体撮像素子により撮像された 2 つの画像に基づき前記 2 次元固体撮像素子及び前記 1 次元固体撮像素子の視差を検出し、該視差を利用したステレオ法により前記被写体の三次元形状を復元する、

ことを特徴とする請求項 1 4 ないし 1 8 いずれか記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 0】

原稿を挿入する原稿挿入手段を有し、

前記原稿挿入手段により挿入される前記原稿の読み取りが指定された場合、前記第 1 の回転ミラーから前記第 1 の光路長伸縮部への光路を、挿入された前記原稿面から前記第 1 の光路長伸縮部へ切り替える光路切り替え手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 1】

前記撮像レンズを駆動する撮像レンズ駆動手段を有し、

前記原稿挿入手段は、画像読み取り装置の略垂直方向を長手方向として配置された紙送りローラと、前記紙送りローラに前記原稿を送り込む挿入口と前記原稿を排出する排出口を有し、

前記光路切り替え手段は、前記第 1 の回転ミラーからの像を遮ると共に、前記挿入口から挿入された前記原稿の像を前記第 1 の光路長伸縮部に反射するように反射ミラーを所定量駆動し、

前記撮像レンズ駆動手段は焦点が合うように前記撮像レンズを駆動する、

ことを特徴とする請求項 2 0 記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 2】

前記原稿挿入手段から挿入された原稿を当該画像読み取り装置内で照射する照明手段を有する、ことを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 画像読み取り装置。

【請求項 2 3】

前記紙送りローラはステップモータにより駆動され、前記ステップモータは前記 1 次元固体撮像素子の走査に連動して前記紙送りローラを制御する、

ことを特徴とする請求項 2 1 又は 2 2 記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 4】

前記原稿挿入手段を使用しない場合、前記挿入口を閉塞する挿入口蓋を有し、

前記原稿挿入手段を使用する場合、前記挿入口蓋が当該画像読み取り装置に対し略直角に開き、開かれた前記挿入口蓋は前記原稿を前記挿入口にガイドするガイド溝を有し、

前記原稿は前記 1 次元固体撮像素子の主走査方向に対し略直角な方向に前記紙送りロー

ラにより送出される、

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 3 いずれか記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 5】

前記原稿挿入手段を使用しない場合、前記排出口を閉塞する排出口蓋を有し、

前記原稿挿入手段を使用する場合、前記排出口蓋が当該画像読み取り装置の垂直方向の一辺を支点にして直角より小さい角度で開く排出口蓋駆動手段を有する、

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 4 いずれか記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 6】

前記排出口蓋は前記挿入口蓋が開いた場合に開く、ことを特徴とする請求項 2 5 記載の画像読み取り装置。

10

【請求項 2 7】

前記挿入口の高さ方向の大きさは、前記基準面に配置した場合に読み取り可能な平面的な前記被写体の短手方向の長さと同じか又は若干大きい、

ことを特徴とする請求項 2 1 ないし 2 6 いずれか記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 8】

当該画像読み取り装置を前記基準面に向けて一定角度傾倒させる傾倒手段を有する、

ことを特徴とする請求項 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 2 9】

前記傾倒手段により画像読み取り装置が傾倒された場合、傾倒を検知する傾倒スイッチを有する、

20

ことを特徴とする請求項 2 8 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3 0】

前記第 1 の回転ミラーは前記ミラーカムにより前記被写体を所定の速度で走査するよう駆動され、

前記ミラーカムのカム面は初期位置を決定する初期カム部を有し、該初期カム部を挟んで一方に画像読み取り装置が正立時の正立カム作動部が、他方に画像読み取装置が傾倒時の傾倒カム作動部がそれぞれ形成されている、

ことを特徴とする請求項 2 8 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3 1】

前記正立カム作動部は、前記被写体の像を読み込む走査速度が前記ミラーカムを駆動するモータの一定角度の動きに対し一定となるように形成されている、

30

ことを特徴とする請求項 3 0 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3 2】

前記傾倒カム作動部は、前記被写体の像を読み込む走査速度が前記ミラーカムを駆動するモータの一定角度の動きに対し一定となるように形成されていると共に、傾倒時のピッチ幅が正立時のピッチ幅の $1/2$ 又は $1/3$ となっている、

ことを特徴とする請求項 3 1 記載の画像読み取り装置。

【請求項 3 3】

前記被写体と前記第 1 の回転ミラーとの距離を検出する距離測定手段を有し、

前記距離測定手段により測定された前記被写体と前記第 1 の回転ミラーとの距離に基づき立体的な前記被写体の表面形状を前記基準面の平面座標に置き換える座標変換手段を有し、

40

前記 1 次元固体撮像素子により撮像された画像の画像データが平面座標に対応する測定点を有さない場合、当該測定点の近傍の画素値に基づき対応する前記測定点の画像データを生成する、

ことを特徴とする請求項 2 8 ないし 3 2 いずれか記載の画像読み取り装置。

【請求項 3 4】

前記傾倒時の傾倒角度は、画像読み取り装置を前記基準面に投影した場合に、前記基準面に配置された立体的な前記被写体の綴じ込み部を超えない、

ことを特徴とする請求項 2 8 ないし 3 3 いずれか記載の画像読み取り装置。

50

【請求項 35】

画像読み取り装置に対し略垂直に長手方向が装着されるアダプタであって、装着された場合、前記被写体の像を前記第1の回転ミラーに反射する第2の回転ミラーを有し、前記アダプタが画像読み取り装置に脱着可能である、ことを特徴とする請求項1記載の画像読み取り装置。

【請求項 36】

前記アダプタが装着されたことを検知する装着検出手段を有し、前記アダプタ装着検出手段により前記アダプタが装着されたことが検知された場合、前記第1の光路長伸縮部制御手段は、前記第1の光路長伸縮部の初期位置を前記アダプタの装着による光路長の延長分を補正するよう変更する、ことを特徴とする請求項35記載の画像読み取り装置。

10

【請求項 37】

前記アダプタ装着検出手段により前記アダプタが装着されたことが検知された場合、前記第1回転ミラー制御手段は、前記第2の回転ミラーからの像を前記第1の光路長伸縮部に反射する角度に前記第1の回転ミラーの回転位置を固定する、ことを特徴とする請求項36記載の画像読み取り装置。

【請求項 38】

前記第2の回転ミラーを駆動して回転位置を前記被写体の読み取り位置に応じて制御する第2回転ミラー制御手段を有し、前記アダプタ装着検出手段により前記アダプタが装着されたことが検知された場合、前記第2回転ミラー制御手段は、前記第2の回転ミラーの回転位置を制御する、ことを特徴とする請求項36又は37記載の画像読み取り装置。

20

【請求項 39】

前記被写体と前記第1の回転ミラーとの距離を検出する距離測定手段と、前記被写体の読み取り位置に読み取り光を照射する読み取り光照射手段と、を有し、前記距離測定手段は、前記第1の回転ミラーから前記被写体までの距離を予め定めた読み取り位置毎に測定し、前記読み取り位置毎の前記距離の差が所定より大きくなった場合、前記読み取り光照射手段は、距離の差が所定より大きくなる前の読み取り位置を照射する、ことを特徴とする請求項35ないし38いずれか記載の画像読み取り装置。

30

【請求項 40】

前記撮像レンズと前記1次元固体撮像素子の光路の間に、前記像の光路を伸縮可能であると共に、前記撮像レンズを通過した像を前記筐体に略垂直な方向に反射する第2の光路長伸縮部と、前記第2の光路長伸縮部を前記基準面に垂直な方向に駆動する第2の光路長伸縮部制御手段と、を有する、ことを特徴とする請求項1記載の画像読み取り装置。

【請求項 41】

前記第1の光路長伸縮部制御手段は、前記第2の光路長伸縮部の位置に応じて前記第1の光路長伸縮部を合焦位置に駆動し、又は、前記第2の光路長伸縮部制御手段は、前記第1の光路長伸縮部の位置に応じて前記第2の光路長伸縮部を合焦位置に駆動する、ことを特徴とする請求項39記載の画像読み取り装置。

40

【請求項 42】

操作者の入力により読み取り範囲を指定する読み取り範囲指定手段と、前記読み取り範囲指定手段により指定された前記読み取り範囲に対応づけて、前記第1の光路長伸縮部制御手段又は前記第2の光路長伸縮部制御手段の制御情報を格納した設定テーブルと、を有し、前記第1の光路長伸縮部制御手段又は前記第2の光路長伸縮部制御手段は、指定された前記読み取り範囲に基づき前記設定テーブルを参照し、前記第1の光路長伸縮部又は前記

50

第 2 の光路長伸縮部を制御する、

ことを特徴とする請求項 40 記載の画像読み取り装置。

【請求項 43】

操作者の入力により前記第 1 又は第 2 の光路長伸縮部の位置を移動する光路長伸縮部位置指定手段と、

前記光路長伸縮部位置指定手段により、前記第 1 又は第 2 の光路長伸縮部の位置が所定量移動された場合、前記第 2 又は第 1 の光路長伸縮部の合焦位置を算出する演算手段を有し、

前記第 2 の光路長伸縮部制御手段は、前記演算手段が算出した合焦位置に前記第 1 の光路長伸縮部を駆動し、又は、

前記第 1 の光路長伸縮部制御手段は、前記演算手段が算出した合焦位置に前記第 2 の光路長伸縮部を駆動する、

ことを特徴とする請求項 40 記載の画像読み取り装置。

【請求項 44】

被写体を光学的に走査して得られる像を撮像して前記被写体の画像を取得する画像読み取り方法において、

前記被写体を配置する基準面の斜め上方に設けられた回転ミラーの回転位置を読み取り位置に応じて制御して、前記像の光路長を伸縮する光路長伸縮部に反射し、

前記光路長伸縮部により前記読み取り位置に応じて前記被写体から 1 次元固体撮像素子までの光路長を一定に制御すると共に、反射された前記像の光路をさらに逆方向に反射し

、反射された象を撮像レンズを介して 1 次元固体撮像素子に結象させる、

ことを特徴とする画像読み取り方法。

【請求項 45】

前記基準面に配置された前記被写体を 2 次元固体撮像素子により撮像し、

前記 2 次元固体撮像素子により撮影された画像に基づき、前記被写体の原稿種別等の属性情報を検出し、

検出された前記属性情報に基づき前記 1 次元固体撮像素子による撮像条件を決定する、

ことを特徴とする請求項 44 記載の画像読み取り方法。

【請求項 46】

前記回転ミラーを前記基準面に向けて一定角度傾倒させてから、当該回転ミラーの回転位置を読み取り位置に応じて制御して、前記像を前記光路伸縮部に反射する、

ことを特徴とする請求項 44 記載の画像読み取り方法。

【請求項 47】

前記撮像レンズを通過した像を、前記像の光路を伸縮する第 2 の光路長伸縮部で逆方向に反射する、

ことを特徴とする請求項 44 記載の画像読み取り方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スキャナ、画像入力装置、複写機などに用いられ、原稿に記録された画像を読み取り、その画像を表す電気信号を取得する画像読取装置及び画像読み取り方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、原稿に記録された画像を読み取り電気信号を取得し、取得した電気信号を所定形式の電子データに変換する場合や、原稿に記録された画像を読み取り、その複写画像を作成する際には、画像読取装置を用いて原稿に記録された画像を表す電気信号を取得している。

【0003】

10

20

30

40

50

その場合、原稿の読取面をフラットなプラテンガラスに向けて載置し、プラテンガラスの下方一定の離隔距離を隔てて移動する光源から光を照射し、読取面から反射する反射光による等倍の正立像を固体撮像素子の受光面に結像させて電気信号を得るか、あるいは原稿を自動送出装置に載置して1枚ずつ繰り出すとともに、所定位置に固定された光源から照射される光の反射光により、通過する原稿に記録された画像を表わす電気信号を取得するのが一般的である。

【0004】

また、複写画像の作成においては、高精細な原稿に忠実な画像を再現したいという要請から、原稿を高解像度で正確に読み取る必要がある。

【0005】

しかしながら、複数頁の原稿が綴じ込まれた書籍に記録された画像を読み取り電気信号を取得する場合には、その書籍を裏返しにして、プラテンガラスに読取面を密着させて等倍の正立像を固体撮像素子の受光面に結像させる必要がある。また、複数頁にわたる読み取りを行う場合には一々ページをめくった後に、読取面を裏返す必要があることから、読み取り効率が悪い上、書籍を損傷させる恐れがある。さらに、厚手の書籍については、プラテンガラスに強く押し付けても、読み取りが難しく、取得した電気信号によって再現された複写画像は、綴じ込み部分付近全体が黒くなったり、画像が歪み、見にくいという問題がある。

【0006】

そこで、原稿の読み取り面を上向きにしたまま読み取る方法が提案されている。

【0007】

例えば、2次元CCDなどの2次元固体撮像素子を首振り自在に装着し、読取対象となる原稿面を複数の領域に分割して撮影し、分割撮影画像を接合することにより原稿全体の画像を得るものが知られている。しかし、原稿面を接写したときに、撮影画像全体を合焦させることは不可能であることから、原稿面を複数の領域に分割する一方、結像光学系と原画像との位置関係に基づいて、分割された各領域のうち、合焦された使用可能領域をもとめ、撮影画像からその使用可能領域を切り出して貼り合わせることにより接合精度を高め良好な画質を確保する提案がなされている（例えば、特許文献1参照）。

【0008】

また、原稿を上向きにして撮影する画像読取装置において、読取領域の指定により切り出した画像を変倍したり、レイアウト変更して貼り合わせた場合のイメージの確認を可能にするため、切り出し領域を外部装置に出力できるようにしたものがある（例えば、特許文献2参照）。

【0009】

さらに、電子カメラを用いて距離が異なる複数の被写体を撮影する場合に、フィルムの結像面上の光軸と撮像レンズの光軸とをずらす、いわゆるあおり補正を行うことによりピント合わせを行う方法があり、その場合にあおり補正を電子的に行うことなどにより、撮像範囲のどの部分が合焦しているかを画像データの処理により確認することができるようにしたものがある（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開平10-210272号公報

【特許文献2】特開平10-327312号公報

【特許文献3】特開2000-13665号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、原稿面を上向きにして読み取る場合に使用される2次元固体撮像素子や2次元固体撮像素子を内蔵する電子カメラは、リニアセンサに比べて1ラインの画素数をそれほど多くすることができないことから、数十万画素から数百万画素のものが多用されている。かかる画素数では、撮影領域が小さいときは高い解像度が得られるが、撮影領域を広げると画素の荒さが目立ち、たとえ電子的にデータ補完を行っても解像度を向上さ

10

20

30

40

50

ることができない。

【0011】

したがって、特許文献1や特許文献2に開示された方法では、2次元固体撮像素子が使用されるため解像度がそれほどよくない上、領域分割して撮影された区分領域を貼り合わせる際にソフトウェアが必要となるため、その処理に時間がかかるという難点がある。また、特許文献2に開示された方法は、原稿を載せる台や読取面を俯瞰する装置が必要であり、机の上に装置を載せて原稿を読み取るには、装置全体のサイズが大きすぎるという難点がある。さらに、特許文献3に開示された技術を用いれば、装置全体を小型化することができるが、この技術により、読取面を分割し、各領域を順次合焦させて撮影したとしても、撮影の都度得られた画像データをソフトウェア処理により貼り合わせる処理は残るので、その処理に時間がかかる上、貼り合わせることににより生じる画質劣化要因を完全には排除することができない。

10

【0012】

本出願人は上記事情に鑑み、本願に先立ち、リニアセンサを用いることにより画像読取時の解像度を高めるとともに、読取面を領域区分することなく読み取ることにより、貼り合わせる際に必要なソフトウェア処理を不要にして読み取り時間の短縮を図り、かつ机上に載せたまま原稿を読み取ることが可能で、持ち運びが容易な画像読取方法及び画像読取装置を提案した。

【0013】

従来のスキャナーのように原稿台ガラス面に原稿面を押し当て、ガラス台下面より原稿を照明しその反射映像をミラー、レンズ等により反射、結像する方式の機器に比べ、出願人が提案した斜め上方からの映像取り込みには、映像面の副走査方向によって、ミラー回転角変化と、それによる撮像レンズから原稿面までの距離変化が簡単な関係ではなくなってしまう。また、副走査方向の画像読み込みピッチを一定とする為にはミラーの回転ピッチ角も傾き角度に応じた変化が必要となる。また、書籍の見開き面の映像を取り込む場合のように、撮像レンズと原稿との距離を不定形に変化させるものの場合においては、撮像レンズから原稿面までの距離変化は、反射ミラーの回転角に対しさらに複雑なものとなってしまう。

20

【0014】

また、従来のプラテンガラスに原稿読取面を密着させるスキャナーの光学系の作動では、読み込み位置を一定速度で移動させれば一義的に光路長伸縮部材の作動量、位置が決まっていたが、同じ理由により、原稿面を斜め情報から読み取る方式では、画像取り込み部の決定を行う反射ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動とが一義的に定まる関係にない。

30

【0015】

本発明は、上記課題に鑑み、原稿の読み取り面を上向きにしたまま読み取る方法において、画像取り込み部の決定を行う回転ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動を独立に制御可能な画像読取方法及び画像読取装置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】

【0016】

上記課題を解決するため、本発明は、被写体を光学的に走査して得られる像を撮像して被写体の画像を取得する画像読み取り装置において、被写体を配置する基準面の斜め上方に設けられ、像を当該画像読み取り装置の筐体の略垂直方向に反射する第1の回転ミラーと、第1の回転ミラーにより反射された像の光路を伸縮可能であると共に、像を筐体に垂直な方向にさらに反射する第1の光路長伸縮部と、象の光路に配置された撮像レンズと、第1の光路長伸縮部により反射された象が結像する1次元固体撮像素子と、第1の回転ミラーの回転位置を被写体の読み取り位置に応じて制御する第1回転ミラー制御手段と、被写体の読み取り位置に応じて第1の光路長伸縮部を筐体に垂直な方向に駆動して被写体から1次元固体撮像素子までの光路長を一定に制御する第1の光路長伸縮部制御手段と、を有することを特徴とする。

40

50

【0017】

本発明によれば、反射ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動をそれぞれ独立に制御できるので、撮像レンズから原稿面までの距離変化があっても、読み込みピッチを一定にして回転ミラーの回転位置を制御できる。

【0018】

また、本発明の画像読み取り装置の一形態において、基準面に配置された被写体を撮像する2次元固体撮像素子を有し、2次元固体撮像素子により撮影された画像に基づき、被写体の原稿種別等の属性情報を検出する属性情報検出手段と、属性情報検出手段により検出された属性情報に基づき1次元固体撮像素子による撮像条件を決定する撮像条件決定手段と、を有することを特徴とする。

10

【0019】

本発明によれば、高解像度化の面で有利な1次元固体撮像素子により画像を取り込み、読み取り速度の面で有利な2次元固体撮像素子を1次元撮像素子による入力のための補助的な手段として用いることにより、より高速で、高機能な画像入力が行える。

【0020】

また、本発明の画像読み取り装置の一形態において、原稿を挿入する原稿挿入手段を有し、原稿挿入手段により挿入される原稿の読み取りが指定された場合、第1の回転ミラーから第1の光路長伸縮部への光路を、挿入された原稿面から第1の光路長伸縮部へ切り替える光路切り替え手段と、を有することを特徴とする。

【0021】

本発明によれば、上向き原稿だけでなく原稿挿入口201から挿入された原稿を専用照射光により読み取ることができ、撮影対象や要求される画質の程度に応じて、読み取り方式を選択可能となる。

20

【0022】

また、本発明の画像読み取り装置の一形態において、当該画像読み取り装置を基準面に向けて一定角度傾倒させる傾倒手段を有する、ことを特徴とする。

【0023】

本発明によれば、被写体の形状に応じて傾倒させることができるので、本ののどのような読み取りの困難な部分も簡単な操作により読み取りやすい状態にすることができ、立体物の画像劣化を改善することが可能となる。

30

【0024】

また、本発明の画像読み取り装置の一形態において、画像読み取り装置に対し略垂直に長手方向が装着されるアダプタであって、装着された場合、被写体の像を前記第1の回転ミラーに反射する第2の回転ミラーを有し、アダプタが画像読み取り装置に脱着可能である、ことを特徴とする。

【0025】

本発明によれば、書籍などの平面でない原稿ののど部のような読み取り困難な部位であっても、原稿全面にわたり読み取りが可能となる。また、アダプタ400は脱着可能であり、かつ、装着の可否を容易に判断できるため、平面原稿を読み取るときなどアダプタ400が不要な場合はアダプタ400が取り外し省スペースに使用でき、必要な場合にのみ

40

【0026】

また、本発明の画像読み取り装置の一形態において、撮像レンズと1次元固体撮像素子の光路の間に、像の光路を伸縮可能であると共に、撮像レンズを通過した像を筐体に略垂直な方向に反射する第2の光路長伸縮部と、第2の光路長伸縮部を基準面に垂直な方向に駆動する第2の光路長伸縮部制御手段とを有する、ことを特徴とする。

【0027】

2つの光路長伸縮部により光路を折り返すため、画像読み取り装置の高さを最小限度に抑えることが可能となる。また、撮像レンズ24及び1次元固体撮像素子25を固定したまま拡大及び縮小することができ、部分拡大・縮小読み込みを行う場合、簡単な駆動で

50

大・縮小設定が可能となる。

【発明の効果】

【0028】

原稿の読み取り面を上向きにしたまま読み取る方法において、画像読み取り位置の決定を行う回転ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動を独立に制御可能な画像読取方法及び画像読取装置を提供すること。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下に、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら実施例をあげて説明する。本発明の画像読読み取り方法は、本発明の画像読み取り装置の実施形態に用いられているので、本発明の画像読み取り方法の実施形態は、本発明の画像読み取り装置の実施形態の中で併せて説明する。

【実施例1】

【0030】

図1は画像読み取り装置の概略外觀図を示す。本実施の形態の画像読取装置は、厚さが薄い箱型の筐体1に收容されている。筐体1は、正面及び背面をなす壁面2と、壁面2と直角に交わる両側面3と、上面4及び底面5とを有する。本実施形態における筐体1の壁面2及び両側面3は、原稿等の被写体（平面又は立体を問わない）の読取面に垂直になっているが、原稿の脇に原稿に平行に配置する必要から、少なくとも正面の壁面2が垂直であればよく、背面の壁面や両側面3は、必ずしも原稿の読取面に垂直である必要はない。

【0031】

また、本実施形態の画像読取装置の筐体1は、机上に載せて使用することや、携行に便利のように側面3の幅を狭くして薄型になるように構成されている。また、壁面2の幅は、目的に応じて任意に設定可能であるが、A4版サイズ横置き of 原稿又は書籍（あるいはA3版縦置き of 原稿又は書籍。ただし、書籍の場合には、綴じ込み部分が壁面2に平行になるように配置する。）に合わせて決定することが好ましい。

【0032】

正面の壁面2の上部には、原稿を読み取る読取光が出射されると共に、読取面で反射した読取光が入射する窓部（開口）6が設けてあり、窓部6は、筐体1内部への埃の侵入や収納される光学機器を防護するため、ガラスで覆われている。さらに、正面の壁面2、右上部には、測定光が出射される窓部7が設けられ、中央上部には、原稿の読み取り面の明るさを検知するAEセンサ用の窓部8がそれぞれ設けられている。

【0033】

また、本実施の形態の画像読取装置には、原稿読取部により読み取られた原稿に記録された画像をモニタ表示する、液晶パネルや有機EL等により構成された画像表示部9を備えている。

【0034】

さらに、画像表示部9の下部及び上部、筐体1の側面3には、本実施の形態の画像読取装置による画像読取りにおいて操作者が操作を行う操作ボタン10が設けられている。なお、操作ボタン10としては、読み取る原稿がフラットな読取面か、凹凸のある書籍かの選択を行う原稿選択ボタン、原稿のサイズを指定する指定ボタン、及び反射ミラーを読取開始位置にセットする初期設定ボタンがある。

【0035】

画像表示部9は、蝶番を介して側面3に固定されているので、不使用時には壁面2に押し付けて収納し、原稿を読み取る際には、表示部9を図のように引き起こし、読み取った画像をモニタすることができる。また、画像読取装置には、画像読取部で使用する商用電源を得るための電源コード11が接続されているがバッテリーにより駆動されてもよい。

【0036】

本実施の形態の画像読取装置は、フラットな読取面を有する原稿や書籍のように綴じ込み部分を有し、読取面に凹凸がある原稿のいずれについても、読取面を上向きにした状態

10

20

30

40

50

で、読取面に記録された画像を光学的に読み取り、その画像を表わす電気信号を取得することができるように構成されている。また、机の上に載せて、その脇に置いた原稿を読み取ることができるようにするため、原稿の読取面に対して斜め上方から読取光を照射し、その読取光を走査することにより画像を読み取るように構成されている。さらに、筐体の側面の幅の寸法は、壁面の高さの寸法よりも小さくして、画像読取装置全体が薄型になるように構成することもできる。

【0037】

本実施の形態の画像読取装置においては、フラットな読取面を有する原稿を読み取るのか、読取面に凹凸がある原稿を読み取るかの選択は操作ボタン10の操作により行い、フラットな読取面を有する原稿の場合には、原稿のサイズと、読取光の照射位置とに応じ予め決められたレンズ位置に合焦するようにプログラムされている。一方、読取面に凹凸がある原稿を読み取る場合には、予め読取面各位置の基準面99からの高さを測定し、その測定結果に基づいてプログラムされたレンズ位置に修正が施される。また、斜光を走査することによる一般的な画像歪みは、反射ミラーを斜光の走査に合わせて回転させることにより矯正し、読取面に凹凸がある原稿を読み取る場合には、測定された高さに応じて、読み取られた電気信号にディストーション補正が施される。

10

【0038】

図2は、画像読み取り装置の概略断面図を示す。本実施の形態の画像読取装置は、筐体1内に収容され、その筐体1は、読み取り面を上向きにして配置された原稿の読み取り面100の脇に、窓部6が設けられた正面の壁面2をその原稿の読取面に向けて配置されている。なお、窓部6は、原稿の読取面100のうちの壁面2に最も近い位置で反射した光が筐体1内部に十分入射できる大きさの開口を有する。

20

【0039】

筐体1内部には、筐体1の上部側から光路順に、回転ミラー21、反射ミラー22、反射ミラー23、レンズ24、及び1次元固体撮像素子25の順序で画像読取部を構成する各部が配置され、回転ミラー21は、原稿の読取面100の何れの位置からでも見通せる位置に配置されている。一体に上下動する反射ミラー22、23は光路長伸縮部材26を構成する。なお、回転ミラー21の上方には、読み取り光を放射する読み取り光源20が配置され原稿の読み取り位置を照射している。

【0040】

読み取り光源20は、例えば発光素子がライン状に配列され集光レンズを介して壁面2の幅方向に細長の読取光を斜上方向から出射するとともに、壁面2の幅方向に軸支されている。したがって、窓部6から読取面100に向けて読取面100の幅方向に細長い読取光を照射する一方、軸支する軸の回転に伴って照射された細長い読取光で読取面を線順次に隈なく走査することができる。

30

【0041】

原稿が書籍の場合には、書籍の綴じ込み部分と、筐体1の壁面2とが平行になるように、筐体1を配置することにより、壁面2の幅方向に読取光を同じ条件で照射することができる。

【0042】

回転ミラー21は、平面状の反射ミラーで、読取光源より下部側に設けられた図示しない回転軸によって、筐体1の両側面3に軸支されている。そして、読取光源が回転するのに合わせて回転するように構成されているので、読取光により読取面が走査されたとき、その走査された読取面の各位置で乱反射し、窓部6から回転ミラー21に所定の角度で入射する読取光の向きを壁面2の下方向に変えることができる。したがって、読取光の走査によって読取面各位置で反射した、各位置に記録された画像に応じた反射光を1次元固体撮像素子25で捉えることができる。

40

【0043】

上記したように、回転ミラー21は1次元固体撮像素子25の素子配列方向と平行な回転軸を中心に回転可能であり、読み取り面100から入射した読み取り光を基準面99に

50

直角なc方向に反射する。その後、読み取り光は、光路長伸縮部材26の反射ミラー22、23により反射され読み取り面100に直角方向に反射され撮像レンズ24に入り集光し固体撮像素子25に結像する。

【0044】

続いて、本実施の形態の画像読み取り装置の構成について説明する。図3は、画像読み取り装置の概略機能ブロック図を示す。本実施の形態の画像読み取り装置の各回路および各機構は、CPU50により制御されている。

【0045】

画像読取装置は、回転ミラー21を回転駆動し、回転ミラー21を回転させるミラー用モータ38、光路長伸縮部材26を上下に駆動する光路長伸縮用モータ46を有し、また、ミラー用モータ38の回転を制御するモータ駆動回路63及び光路長伸縮用モータ46の回転を制御するモータ駆動回路64を有する。 10

【0046】

また、光路長伸縮部材26の位置を検出する位置検出センサ45、読取光源20、読取光源20を回転させるランプ駆動回路59、撮像レンズ24の位置を変えるレンズ機構56、レンズ機構56をモータの駆動により撮像レンズ24を移動させたり合焦させたりするズーム・AFモータ駆動回路57を有する。

【0047】

また、撮像レンズ24により結像された像に基づく電荷を蓄積する1次元固体撮像素子(CCD等による光電変換素子)25、1次元固体撮像素子25に所定の信号を送り駆動するCCD駆動回路54、1次元固体撮像素子25に蓄積された電荷を読み出した電気信号をデジタル化するとともに、所定のゲインコントロールを行う画像処理回路53、画像処理回路53で処理されたデジタル信号及び読取面のサイズ毎の結像レンズの合焦位置を記憶するメモリ38、読取面各位置の基準面99からの高さを測定するAF投光ランプ62、読取面の明るさを測定するAE受光素子58を有する。 20

【0048】

また、メモリ38に記憶されたデジタル信号をモニタ画面に表示する画像表示部9、この画像読取装置に操作者からの操作を入力する操作パネル10、外部装置とデジタル信号の送受を行う外部入出力51とを有する。

【0049】

読取光源20は、AE受光素子58による測定結果に基づいて、読取光の強度を調整して出射することができる。また、読取面における走査方向の各位置に応じて、1次元固体撮像素子25で撮像する際の平均的な明るさが均一になるように、例えばAF投光ランプ62を点灯させて読取面の高さ測定を行った際の1次元固体撮像素子25で取得された電気信号に基づいて、出射する読取光の強度を調整することや、読取光の走査速度を調整することもできる。 30

【0050】

画像処理回路53は、レンズ機構56におけるズームレンズのズーム倍率と補正定数との対応表を有し、ズーム倍率の設定如何により焦点距離が所定の範囲から外れたときは、1次元固体撮像素子25で撮像して取得した電気信号に、その対応表を用いてディストーション補正を施すことができる。また、測定部により測定された高さに基づいて、1次元固体撮像素子25で撮像して取得した電気信号に補正を施す。操作パネル10には、読み取る原稿の種別(平面、立体)を設定する原稿選択ボタン10aと、原稿サイズを指定する指定ボタン10bと、回転ミラー21及び光路長伸縮部材26を読取開始位置にセットする初期設定ボタン10cとがある。 40

【0051】

操作パネル10における原稿選択ボタン10aを操作することにより立体が選択されたときは、AF投光ランプ62を点灯させて読取面の高さを測定した後、読取光源を点灯させ、ミラー用モータ38を回転駆動して回転ミラー21を回転させ、また、後述するように光路長伸縮用モータ46を立体カム側に切り替え、光路長伸縮用モータ46を回転駆動 50

する。

【0052】

また、測定された読取面各位置に応じてズーム・AFモータ駆動回路57に予めプログラムされているレンズ機構56のレンズ位置に修正を施すことができる。

【0053】

ランプ駆動回路59により読取光源20が点灯されると、AE受光素子58は、読取面全体の平均的な明るさを測定する。そして、その測定結果に応じてランプ駆動回路59は、読取光が読取面に照射されたときに、その照射された読取面が適切な明るさとなり、1次元固体撮像素子25に結像される像により適正な電気信号が得られるように、読取光源20に印加される電圧又は電流を調整する。また、ランプ駆動回路54の調整結果に応じて、読取光源20により読取面が走査され、読取面に記録された画像を読み取る速度が設定される。

10

【0054】

例えば、本を開いた状態のように立体的な書籍を選択するボタンが押下されると、距離を測定する測定光源（AF投光ランプ）62が点灯し、回転ミラー21、光路長伸縮部26及び撮像レンズ25が所定の動作を行い、AF投光ランプ62による読取面各位置（凹凸が生じている）の反射光が受光され、基準面（読取面がフラットである場合のその読取面）における基準位置（例えば、測定光が読取面を斜めに横断する筋状の光が基準面に照射される位置）からのずれが検出され、そのずれから、凹凸のある読取面各位置の高さが求められる。

20

【0055】

その場合、モータ駆動回路63は所定の回転速度となるようモータを駆動し、回転ミラー21を駆動する。また、モータ駆動回路64は、読み取り位置から撮像レンズ25までの光路長が一定となるように、光路長伸縮モータ46を回転駆動し、光路長伸縮部26を駆動する。また、AFモータ駆動回路57は、予めプログラムされた通りにレンズの合焦機構を駆動する。

【0056】

画像処理回路53は、1次元固体撮像素子25から電荷を読み出して電気信号を得ると共に、デジタル化してメモリ52に蓄積する。

【0057】

ROM64にはCPU50が実行するプログラムが格納されている。CPU50はプログラムを実行して例えば操作パネル10に表示する画面を生成し、また、被写体と回転ミラー21との距離を検出する距離測定手段として機能させる。なお、特許請求の範囲における第1の光路長伸縮部制御手段110はモータ駆動回路64及び光路伸縮用モータ46が相当し、第1回転ミラー制御手段120はモータ駆動回路63及びミラー用モータ38が相当し、被写体種別入力手段は操作パネル10が相当し、撮像レンズ制御手段はAFモータ駆動回路57及びレンズ機構56が相当する。

30

【0058】

図4は、回転ミラー21及び光路長伸縮部材26の作動方向を示す図である。回転ミラー21は軸21aを中心にモータ（不図示）により回転され、光路長伸縮部材26は上下方向に別のモータ（不図示）により駆動する。したがって、回転ミラー21及び光路長伸縮部材26の作動は独立した駆動源により別々に作動出来る構造となっている。

40

【0059】

撮影される像の大きさについて説明する。図5は、図4の光路を簡略化した光路を示す図である。撮影される像の大きさは、読み取り面100からレンズ前側主点までの長さ l とレンズ後側主点から1次元固体撮像素子25までの長さの比によって決まる。図4では、レンズ前側主点を e_1 、レンズ後側主点を e_2 、また、読み取り面100から回転ミラー21間での距離を l_a 、回転ミラー21から反射ミラー22間での距離を l_b 、反射ミラー22から反射ミラー23間での距離を l_c 、反射ミラー23からレンズ前側主点 e_1 までの距離を l_d 、レンズ後側主点 e_2 から1次元固体撮像素子25までの距離を l_e とし

50

た。

【0060】

しかしながら、本実施の形態の画像読み取り装置のように、斜め方向の撮影を行う場合、読み取り面100からレンズ前側主点e1まで光路長は、回転ミラー21から読み取り面100までの距離1aにより変動する。したがって、光路長伸縮部材26が固定されているとすると、斜視角度により倍率が変化するため、1次元固体撮像素子25に結像する像の大きさが変化し、本来方形である原稿の映像が台形の形の映像となる。また、ピントもずれていく事になる。

【0061】

そこで、上記の欠点を補正するため、本実施の形態の画像読み取り装置は、光路長伸縮部材Bを反射ミラーAの回転角に合わせ駆動し、原稿からレンズ前側主点e1までの光路長を一定に保ち、像の大きさの変化、ピントのずれを防止する。 10

すなわち、読み取り面100から回転ミラー21間での距離1aがL長くなったら、モータ駆動回路64は光路長伸縮部材26をL/2下方向へ駆動し、読み取り面100から回転ミラー21間での距離1aがL短くなったら、光路長伸縮部材26をL/2上方向へ駆動する。これにより、原稿からレンズ前側主点e1までの光路長が一定に保たれる。読み取り面100から回転ミラー21間での距離1aは、回転ミラー21の高さが固定されているので回転ミラー21の回転角度に応じて、入射角と反射角の関係から容易に算出される。

【0062】

続いて、原稿が本のように立体的であり、原稿面が基準面99より浮き上がっている場合について説明する。図6は画像読み取り装置の基準面99に本を開いて配置した図を示す。図6では、本の厚みがAmmとなっており、基準面99からの高さとして無視できない。撮影者は、本のような原稿を読み取る場合、操作ボタン10を操作して原稿の種類を指定する。画像読み取り装置は、本のように基準面99から厚みがある原稿を撮影する指定された場合、原稿の基準面99からの浮き状態を測定するため焦点をあわせる合焦動作を行い、原稿の表面高さ状態を測定する。 20

【0063】

合焦動作についてはどのような手法を用いてもよいが、例えば、1次元固体撮像素子25が出力する映像信号を利用する。図7は合焦動作を説明するための図である。図7のような画像では、文字と背景の境では映像信号の輝度が急激に変化する。画像読み取り装置は、ラインBのように映像信号を横切るライン方向の輝度を微分処理することで、映像信号が急激に変化するかどうか判定できる。したがって、画像読み取り装置は、撮像レンズ24を上下方向に移動しながら、かかる微分処理を繰り返し映像信号が最も又はそれに近く急激に変化する撮像レンズ24の位置をフォーカスのあった位置として決定する。 30

【0064】

画像読み取り装置は、焦点のあう撮像レンズ24の位置が分かれば、本の厚みAを算出できる。例えば、焦点距離は変わらないので、撮像レンズ24をa動かした場合、本の厚みはaとなる。したがって、画像読み取り装置は、読み取り面100からレンズ前側主点e1までの距離がA短いものとして、副走査方向に走査した場合の光路長が一定となるように光路長伸縮部材26を駆動する。 40

【0065】

また、本の厚みAは次のように算出してもよい。図8は、本実施の形態の画像読取装置の距離測定手段が、本の頁を開いて画像を読み取る場合にその読取面の高さを測定する原理の説明図であり、図8(a)は、画像読取装置と書籍の綴じ込み部との関係を示し、図8(b)は、AF投光ランプ62の分解図である。

【0066】

図8(a)に示すように、本実施の形態の画像読取装置は、筐体1の壁面2が、書籍の頁を開いた場合における綴じ込み部(のど)101と平行になるように配置することにより、読取面100の読み取りが可能になるよう構成されている。狭幅の読取光は、綴じ込 50

み部 101 に平行に照射され、読取面 100 の同じ高さの部分を綴じ込み部 101 と交わる走査方向に線順次に走査されながら読取面 100 に記録された画像が読み取られる。なお、頁を開いた書籍は、両面を一度に読み取ることもできるし、1 頁ずつ読み取ることもできる。

【0067】

このように構成することにより、1 頁を小領域に分割し、小領域の周辺を重複させて撮影して、撮影後にそれらを貼りあわせて 1 枚の複写画像を作成する時間的ロスや、貼り合わせることによる不自然さが解消できる。

【0068】

図 8 (a) に示すように、測定部による読取面各位置の高さの測定は、壁面 2 右上部に設けられた窓部 7 から A F 投光ランプ 39 で読取面 100 を斜めに横断するようにスリット状の測定光 130 を、例えば A B 間に照射する。読取面がフラットな場合にはこのスリット状の測定光は直線になるが、読取面に凹凸がある書籍の場合には、読み取り面の高さに応じて図のように曲線となる。

【0069】

また、図 8 (b) に示すように、A F 投光ランプは、集光レンズ 39 a と、スリット状の開口が設けられた絞り 39 b と、発光素子 39 c と、反射板 39 d とにより構成されている。例えば L E D からなる発光素子 39 c から出射された光は、絞り 39 b によって絞られ、スリット状となり、集光レンズ 39 a の作用により、散乱されずに高輝度の測定光を読取面に照射することができる。

【0070】

図 9 は、A F 投光ランプによる測定光が原稿面に照射される場合の各位置関係を一例として示す図である。図 9 に示すように、本実施形態の画像読取装置の筐体 1 の壁面 2 を、原稿の読取面 A B C D 100 の脇に所定の間隔を開けて配置し、壁面 2 右上部の高さ H の位置に設けられた窓部 7 から A F 投光ランプ 39 により読取面 100 を斜め横断するようにスリット状の測定光 130 で読取面 B C 間に照射する。

【0071】

筐体 1 の壁面 2 と読取面 100 までの間隔は y_2 、読取面 100 のサイズは、A B 間が x_1 、A C 間が y_1 で、窓部から読取面の一端までの距離は x_2 である。

【0072】

図 10 は、図 9 に示した読取面 A B C D の正投影図であり、図 10 (a) は真上から見た平面図、図 10 (b) は x 方向から見た右側面図、図 10 (c) は y 方向から見た正面図である。

【0073】

図 10 において、B C は、スリット状の測定光、E B 及び E C は、A F 投光ランプから出射される測定光の光路を表わしている。

【0074】

説明の都合上、読取面 A B C D が h だけ浮き上がった状態を考える。すると A F 投光ランプから出射される光線と読取面との交点 B、C は、右側面図及び正面図においては、 B' 、 B'' 、 C' 、 C'' となり、平面図においては B' 、 C' となる。

【0075】

すなわち、読取面が h だけ浮き上がると、平面図における線分 B C は、線分 $B' C'$ にずれ、このずれは h が大きくなればなるほど右方向にずれることを意味している。

【0076】

そこで、読取面上の手前から y_3 の距離における読取光 l における線分 B C 上の位置 (x_3 、 y_3) を K 1、線分 $B' C'$ 上の位置 (x_4 、 y_4) を K 2 として、 h と、 $K 1 \cdot K 2$ 間の距離との関係を求める。

【0077】

いま、C D を X 座標、A C を Y 座標にするとスリット状の測定光 B C は、 $Y = (y_1 / x_1) * X$ で表わされる。

10

20

30

40

50

【0078】

また、スリット状の測定光 $B'C'$ は、

$$Y + (y_2 * h / H) = (y_1 / x_1) * \{X - (x_2 * h / H)\}$$

$X = (x_1 / y_1) * \{Y + (y_2 * h / H)\} + (x_2 * h / H)$ で表わされる。

【0079】

そこで、 $(x_4 - x_3)$ を x_m とすれば、

$$h = x_m * H * \{y_1 / (y_2 * x_1 + x_2 * y_1)\}$$
 という関係が得られる。

【0080】

したがって、読取面がフラットな状態におけるスリット状の測定光 BC の基準位置を記憶しておき、実際に測定された位置との差分を求めれば、読取面各位置における高さ（浮き上がり量）を求めることができる。 10

【0081】

図11は、読み取り位置の高さ及び回転ミラー21の回転位置に基づき副走査方向の読み取り位置を算出し、読み取り位置の像を併せて画像を生成する様子を説明するための図である。

【0082】

図11(a)は読み込み位置における原稿と回転ミラー21の回転位置の関係を示す。位置A1の回転位置を θ_1 、基準面99からの高さを H_1 、位置A2の回転位置を θ_2 、基準面99からの高さを H_2 、基準面99から回転ミラー99までの高さを L とする。

【0083】

原稿面の2点、A1とA2の副走査方向の距離 X_1 は、
 $X_1 = (L - H_1) \tan \theta_1 - (L - H_2) \tan \theta_2$ となる。

また、A1とA2の高さ方向の距離 Y_1 は、

$Y_1 = H_2 - H_1$ となる。 θ_1 と θ_2 の差が微少であればA1とA2を結ぶ線は直線と見なしてよいので、A1とA2間の直線距離 $\sqrt{(X_1^2 + Y_1^2)}$ が読み取り面100における読み取り位置間の長さとなる。画像読み取り装置は、読み取り位置に応じて読み取った像をA1、A2…と足し併せていけば原稿の画像を得られる。 20

【0084】

したがって、読み取り面の高さが算出され、そのときの回転ミラー21の回転位置が分かれば、読み取り面の3次元の位置が分かるので、図11(b)のように平面に展開できる。このように平面展開することで、湾曲した原稿であっても平面の画像として読み取ることができる。 30

【0085】

測距動作が終了すると、それに続く画像読み取り動作として、画像読み取り装置のスタート位置からの一方向のミラースキャン動作及びその逆方向に走査することでスキャン動作を行う。

【0086】

本実施の形態の画像読み取り装置において、基準面上のシート原稿画像を取り込むときの画像取り込み開始位置は、回転ミラー21の傾き角度（又は角度を作り出している部材）の基準位置からの変位を検知して行い、終了位置は原稿の読み取り面100を走査しう 40
 る主操作方向読み込み動作の規定数の終了を持って行う。

【0087】

すなわち、画像読み込みの開始位置は、回転ミラー21の回転角度が大きく現れる部分にエンコーダなどの位置検出センサ45を設け決定する。これによりスタート位置のばらつきを少なくすることができる。また、終了位置は回転ミラー21の位置やカムの位置で行うのではなく、規定のライン読み込み数が終了した時点を持って定義する。終了位置をミラー角度等で定義した場合、読み込みライン数が大きいと読み込みライン数のばらつきが大きくなり読み込みライン数の過不足が発生するが、規定のライン数により読み込みの終了を判定することでかかる不都合を防止できる。

【0088】

また、本実施の形態の画像読み取り装置は、撮影者が操作パネル10から立体物の撮影を選択した場合、さらに、操作者は、撮影方法を選択できる。撮影方法とは、例えば、斜視形状撮影又は表面焦点撮影である。

立体物撮影においては、撮影映像を斜視補正しないような映像（撮影方向からみて手前側は大きく、奥側は小さく写る遠近感のある映像）が欲しい場合が生じる。この場合、光路長伸縮部材26を駆動させ読み取り面100からレンズ前側主点e1までの光路長を一定としないか、撮影距離の補正を行っても光路長を一定とはしない撮影を行い遠近感のある映像を得ることが出来る。

しかしながら、斜視補正しない映像は、立体物の表面に焦点が合わず表面がボケた映像となることが多い。この欠点を改善するため、撮像レンズ24を測距データに基づき駆動させることにより、撮影倍率を大きく変化させずに（遠近感のある映像を残したまま）表面に焦点の合った映像が得ることができる。

図12は、立体物を撮影する様子及び撮影された立体図を示す。図12(a)に示すように、画像読み取り装置は立方体31を撮影している。立方体の各面には1～6の数字が記されており、壁2と平行に対峙する面には「5」が、基準面99と平行で上向きの面には「1」がそれぞれ記されている。

【0089】

図12(b)は、画像読み取り装置に読み取られた画像で、光路長伸縮部材26を駆動させた映像の略図を示す。光路長伸縮部材26を駆動したため光路長が一定となり、立方体31の手前側稜線32と後ろ側稜線33が同じ長さに撮影され遠近感の無い映像となっている。また、焦点の合った明瞭な映像となるため、表面の数字がはっきり読みとれる。

図12(c)は、光路長伸縮部材26を作動させず撮影した映像の略図を示す。光路長伸縮部材26を駆動していないため、立方体の手前側稜線32と後ろ側稜線33の長さが違っており奥ゆき感がある。また、例えば、手前画稜線32に焦点を合わせてあれば、後ろ側稜線33に近づくにつれ表面の映像はボケたものになる。

【0090】

図12(d)は、光路長伸縮部材26を作動させず撮像レンズ24を駆動させて撮影した映像の概略を示す。光路長伸縮部材26を駆動しないため光路長が一定でなく、立方体の手前側稜線32と後ろ側稜線33の長さが違っており奥ゆき感がある。一方で、撮像レンズ24が駆動されるので焦点の合った明瞭な映像となるため、表面の数字がはっきり読みとれる。したがって、光路長伸縮部材26を作動させず撮像レンズ24を駆動させて撮影することで、遠近感のある映像のまま、表面に焦点の合った映像が得ることができる。撮像レンズ24の駆動量は、測距情報に基づき行えばよい。

【0091】

続いて、光路長伸縮部材26の駆動方法と回転ミラー21の駆動方法について説明する。回転ミラー21と光路長伸縮部26は作動量をコントロールしやすいパルスモータ等で駆動する。しかしながら、スキャン速度と回転ミラー21の回転角変化、スキャン速度と光路長伸縮部材26の位置変化には、線形な関係がないためカム面によって、スキャン速度に基づく回転ミラー21の回転角変化、スキャン速度に基づく光路長伸縮部材26の位置変化を生み出す。すなわち、光路長伸縮部材26と撮像レンズ24は、それぞれ独立した駆動源及びカムによって駆動される。

光路長伸縮部材26を駆動させる光路長カムは2つのカム面を持ち、2つのカム面の間にはカム部材が駆動したとき、光路長伸縮部26を退避位置から測定初期位置へ駆動させる準備作動面でつないだ形態である。

【0092】

光路長伸縮部材26の駆動は、原稿が平面の場合と立体の場合によって異なる。平面を撮影する場合、回転ミラー21から基準面99までの長さを補正するよう光路長伸縮部材26をうごかせばよい。

【0093】

立体物を撮影する場合、測距結果に従い光路長伸縮部材26を駆動させると共に、必要

となる回転ミラー 21 の駆動角の幅は大きくなり、かつ位置も違ってくる。このため、カム部材には 2 つのカム面を作成し、それを原稿の選択（平面又は立体物）により切り替えて使用することとなる。

【0094】

また、光路長カム 43 の駆動により光路長伸縮部材 26 を駆動させ、平面を撮影する場合、読み取り面 100 から撮像レンズ 24 のレンズ前側主点 e1 までの距離（読み取り面 100 から CCD 受光面までの距離）を一定に保つようにする。

【0095】

図 13 は、回転ミラー 21 及びその駆動系の概略図を示す。反射ミラー 21 は保持版 35 に固定されている。回転ミラー 21 は壁 2 の幅方向に設けられた円筒 21a に軸支されており、円筒 21a と一体に回転する。円筒 21a の両端部は回動自在に画像読み取り装置に保持されている。

10

【0096】

パルスモータ 38 の回転部と減速ギア 37 と、減速ギア 37 とミラーカム 36 が噛合しており、パルスモータ 38 の回転がミラーカム 36 が回転駆動される。ミラーカム 36 の外縁は、ミラーカム 36 の回転中心との距離がなだらかに増加するような形状である。保持版 35 に一体に設けられたカムフォロワ 35a はバネ 39 によりミラーカム 36 の外縁に付勢されて接している。なお、所定以上ミラーカム 36 が回転するとストッパ 40 に係止される。

【0097】

以上のような構成により、パルスモータ 38 によりミラーカム 36 が A 方向に回転すると、カムフォロワ C が上方向に移動して回転ミラー 21 は画像読み取り装置に近い読み取りラインを反射する。パルスモータ 38 によりミラーカム 36 が B 方向に回転すると、カムフォロワ C が下方向に移動して回転ミラー 21 は画像読み取り装置に遠い読み取りラインを反射する。

20

【0098】

図 14 (a) は、光路長伸縮部材及びその駆動系の概略図を示す。光路長伸縮部材 26 の両端は、ガイド部材 41 に固定されている。ガイド部材 41 は貫通孔を有し、読取面に垂直なガイド軸 42 が遊びをもって貫通している。したがって、光路長伸縮部材 26 は読取面に垂直な 2 本のガイド軸 42 により軸支されている。

30

【0099】

ガイド部材 41 はカムフォロワ 44 を一体に有し、ガイド部材 41 に接続されたバネ 47 により下方向に付勢され、光路長カム 43 と接している。光路長カム 43 は、減速ギア（不図示）を介し又は直接にパルスモータ 46 の回転軸と噛合しており、回転駆動される。また、ガイド部材 41 は出発位置センサ 45 により高さ方向の位置を監視されており、ガイド部材 41 が所定の位置に達すると出発位置検出センサ 45 が出発位置に達した旨の信号を画像読み取り装置に送出する。

【0100】

図 14 (b) は、光路長カム 43 の平面図を示す。パルスモータ 46 の回転軸と噛合する回転中心 43a から長手方向上部には準備作動面 (c-a) を有する。準備作動面 (c-a) の一方の脇には平面状の原稿を撮影する場合に使用する平面カム (図中 a-b 部) が設けられている。また、もう一方の脇には立体物を撮影する場合に使用する立体カム (c-d 部) が設けられている。すなわち、撮影する原稿に応じて、画像読み取り装置はパルスモータ 46 の回転方向を切り替える。

40

【0101】

回転中心 43a から外縁までの距離に示されるように、カム面 c-d を使用する立体物カムは、カム面 a-b の平面カムに比べ、カム落差が大きく光路長伸縮部材 26 を広い範囲で駆動させることが出来る。

【0102】

パルスモータ 46 が回転すると、減速系を介して光路長カム 43 が回転し、そのカム面

50

を受けたカムフォロワ 44 により、光路長伸縮ミラー 26 がガイド軸 42 に沿って上下する。これにより、平面原稿又は立体原稿に応じて光路長を調整できる。

【0103】

以上のように本実施例の画像読み取り装置によれば、反射ミラーの回転角作動と光路長伸縮部材の光軸方向の作動をそれぞれ独立に制御できるので、撮像レンズから原稿面までの距離変化があっても、読み込みピッチを一定にして回転ミラーの回転位置を制御できる。

したがって、平面な原稿や立体物のゆがみを少なくスキャンする事ができる。被写体は上向きでよく、また、画像読み取り装置の光路長伸縮部 26 は素直方向に駆動されるので設置面積を抑えることができ、机の上等に常においていても他の作業の邪魔にならないコンパクトな画像入力機器を得ることが出来る。このコンパクト性により可搬性に優れ、また、操作の簡易さより多くの場所での使用、他の映像機器との組み合わせでの仕様など利用範囲を広げる事が可能となる。また、プラテンガラスに原稿等を押し当てる形式のスキヤナでは困難は斜視形状撮影又は表面焦点撮影も可能となる。

【実施例 2】

【0104】

実施例 1 で説明したように画像読み取り装置は 1 次元固体撮像素子 25 により斜め方向から平面及び立体の原稿を読み取ることができる。1 次元固体撮像素子 25 を用いた画像読み取り装置は、原稿面を含む所定の領域を 1 次元固体撮像素子と垂直な方向に副走査することにより、1 次元固体撮像素子で得られる 1 次元画像を継ぎ合わせ 2 次元画像として取り込んでいる。一方、エリアセンサ（以下、2 次元固体撮像素子という）では副走査することなく 1 回の露光により 2 次元に配列された画素からの平面又は立体の原稿を 2 次元画像として取り込む。

【0105】

2 次元固体撮像素子の光蓄積時間は、1 枚の画像を読み出す時間である 1/30sec 程度であるのに対して、1 次元固体撮像素子の 1 ラインの走査周期時間は ~1msec 程度となり、例えば 1000 ラインの読み取りでは ~1sec 程度の時間を要することになる。したがって、1 次元固体撮像素子は高解像度化の面では有利である反面、読み取り速度の面では不利になる。一般的なフラットベッドスキヤナでは、1 次元固体撮像素子により、撮像を行っているが、各ライン毎に副走査方向に駆動して撮像する為、撮像に時間がかかってしまうという問題がある。

【0106】

また、フラットベッドスキヤナのように原稿を背面から 1 次元固体撮像素子によって画像読み取りを行う構成では、光源や素子のレイアウト等のハードウェア上の制約により 1 次元固体撮像素子の撮像領域を 2 次元固体撮像素子により撮影することは難しい。

【0107】

そこで、本実施例では、被写体画像を情報から撮影し、高解像度化の面で有利な 1 次元固体撮像素子をメインの撮像手段とし、読み取り速度の面で有利な 2 次元固体撮像素子を 1 次元固体撮像素子による入力の為の補助的な手段として用いることにより、より高速で、高機能な画像入力が行えるようにすることを目的とする。

【0108】

図 15 は、本実施例の画像読み取り装置の概略構成図を示す。なお図 15 において、図 2 と同一構成部分には同一の符号を伏しその説明は省略する。図 15 では、画像読み取り装置の上部に 2 次元固体撮像素子 200 を有する点で実施例と異なる。2 次元固体撮像素子 200 は、1 次元固体撮像素子 25 が走査する範囲を一回の撮影により撮影可能な光電変換素子が 2 次元に配列された 2 次元固体撮像素子である。

【0109】

なお、本実施例のように予め 2 次元固体撮像素子で原稿を撮影する場合、原稿を上向きにして読み取る場合だけでなく、いわゆるフラットベッド型の読み取り装置にも適用できる。図 16 は、原稿をコンタクトガラスに伏せた状態で原稿を読み取るフラットベッド型

10

20

30

40

50

の読み取り装置の概略構成図を示す。

【0110】

図16の読み取り装置は、一次元撮像素子104、レンズ103、第一キャリッジ（少なくとも第一ミラー101b、光源及び反射ミラー101aを具備）101、第二キャリッジ（少なくとも第二ミラー102a及び第三ミラー102bを具備）102、コンタクトガラス106の取り込み原稿領域外に設けられ第一キャリッジ101、第二キャリッジ102を矢印方向に駆動することで一次元撮像素子104に結像できる基準白板108と、各キャリッジのホームポジションを検出するホームポジションセンサ109、各キャリッジを矢印方向に駆動するモータ105と原稿台カバー98を有する。そして、図18の画像読み取り装置は、取り込み原稿領域を二次元的に撮像できる2次元固体撮像素子200を有する。 10

【0111】

2次元撮像手段200は取り込み原稿領域を少なくとも撮像できる構成であれば良く、広角レンズにより画角を広くし、第一キャリッジ、第二キャリッジがホームポジション位置した状態で2次元固体撮像素子200の撮像領域が死角にならないような配置に設けられる。図16では、取り込み原稿107の中心下部に設けられている。1次元固体撮像素子104により取得した2次元画像データと2次元固体撮像素子200により取得した2次元画像データの各画素の関係は予め求めておくことができる。また、2次元撮像手段200に回転及び/又は平行移動の駆動機構を設け、取り込み原稿領域を複数領域に分割して取り込み、分割画像を合成して取り込み原稿領域の画像を生成するような構成にしても良い。なお、以下では、図15の構成に基づき説明する。 20

【0112】

図17は、本実施例の画像読み取り装置の概略機能ブロック図を示す。なお図17において、図3と同一部分には同一の符号を付しその説明は省略する。図17ではCCD駆動回路54に2次元固体撮像素子200が接続されており、2次元固体撮像素子200により撮像された画像はメモリ52に保持される。なお、特許請求の範囲における属性情報検出手段は、後述のように画像処理回路53が相当する。

【0113】

また、ROM64には、CPU50を、属性情報検出手段により検出された属性情報に基づき1次元固体撮像素子25による撮像条件を決定する撮像条件決定手段、2次元固体撮像素子200により撮像された1つの画像から領域を指定する領域指定表示を検出する領域指定表示検出手段、2次元固体撮像素子200により撮像されたパターン光が照射された被写体の画像に基づき、2次元固体撮像素子200により所定の時間間隔で連続的に撮像された画像の変化に基づき、被写体の入れ替えを検出する被写体入れ替え検出手段、被写体の3次元形状を検出する3次元形状検出手段、として機能させる各手段が格納されている。 30

【0114】

はじめに、本実施例の画像読み取り動作の流れを図18のフローチャート図に基づき説明する。走査パネル10によりスキャン開始が指示されると、1次元固体撮像素子25の走査に先立ち、まず2次元固体撮像素子200により画像を撮影する（S11）。撮影された画像を入力画像Aとする。入力画像Aは2次元固体撮像素子により記録したもののなので、高速に入力ができる。 40

【0115】

撮像した画像領域には少なくとも原稿領域が含まれるような撮像倍率であるようにし、原稿領域を精度良く抽出する為に、原稿のエッジ部を認識し易いような背景色（例えば、黒色）の原稿台に原稿を配置する。

【0116】

属性情報検出手段は、撮像画像から、先ずはエッジ抽出の処理を実施し、エッジ抽出結果を用いて原稿領域を抽出する（S12）。エッジ抽出処理としては微分フィルタ、Sobelフィルタ等のデジタルフィルタによる汎用的な画像処理手法を用いる。 50

【0117】

次いで、属性情報検出手段は入力画像Aから被写体の属性情報を検出する（S13）。属性情報としてはモノクロのテキストと図面、網点画像等から構成されるモノクロ原稿、カラーのテキストや写真、カラーの図面から構成されるカラー原稿、印画紙や普通紙全面に印刷された写真等が挙げられ、撮像された2次元固体撮像素子の各画素データを基に属性情報の判定が可能である。

【0118】

更に原稿がモノクロかカラーかの判定には、2次元固体撮像素子の各画素データのRGBの強さの比を変数とした数値を定義し、この数値に対して閾値処理を行う。例えば各画素が8bitのデータで構成されているとした場合に各色の和を算出すると、白の場合、 $R+B+G = 255+255+255 = 765$ 、黒の場合、 $R+B+G = 0+0+0 = 0$ となる。各画素に対して、 $R+B+G > 765 - \Delta x$ と $R+B+G > 0 + \Delta y$ の判定条件のORを取り、この判定条件が総画素数の所定の割合以上である場合に、モノクロと判定する。逆に所定の割合以下の場合にはカラーと判定する。また、全面が写真であるか否かについてもモノクロ、カラーの判定で用いた閾値を用い、適当な判定条件となる数値を設けることで判定できる。

10

【0119】

なお、属性情報検出手段は、撮影された原稿の大きさ、撮影距離等に基づき被写体の原稿サイズ（A4、B5等）を検出できる。

【0120】

2次元固体撮像素子により被写体の属性情報を検出した後、撮像条件決定手段は、1次元固体撮像素子25における被写体の属性に適した撮像条件を決定する（S14）。撮像条件は、被写体の属性情報に基づき予めROM64に保持されている。

20

【0121】

次いで、1次元固体撮像素子25による画像入力を行い入力画像Bとして撮像し、例えばメモリ52に記録する（S15）。なお、入力画像Aは、被写体の属性情報を検出する為に用いたものであるので、属性情報の検出が完了した段階で削除してもよい。

【0122】

撮像条件について説明する。図19は、撮像条件の一例を示す図である。撮像条件は、例えば、原稿の種類を示す被写体の属性情報1、原稿サイズを示す被写体の属性情報2とこれらに対応した1次元固体撮像素子25の撮像条件1、2、3が記録されたlookupテーブルである。これにより原稿の属性に応じて最適な撮像条件で撮像することができる。

30

【0123】

このように、本実施例の画像読み取り装置は、操作者が読み取り条件を設定することなく、原稿の種類に適した撮像条件で自動的に画像を取得できるようになる。また、1次元撮像素子で撮像するよりもより高速化に有利な構成になる。

【0124】

一枚の画像に複数の領域がある場合、属性情報検出手段が有する像域分離手段は領域分離を行う。像域分離手段が行う像域分離手法に関しては、電子情報通信学会論文誌Vol.J75-DII No.1 p.39-47の『文字/絵柄（網点、写真）混在画像の像域分離方式』に記載されている方法を使用する。

40

【0125】

1次元固体撮像素子の画像入力系には、1次元固体撮像素子25の各画素からのデータを転送し一次的に記憶するテンポラリメモリと該テンポラリメモリのデータに所定の演算処理を施し、2次元画像の画素データとして記録するバッファメモリから構成され、2次元固体撮像素子により像域分離された画像データに基づいて前記テンポラリメモリからバッファメモリにデータを転送する際の演算処理を2次元固体撮像素子により取得された画像の像域分離結果に基づき適応的に変化させる。また、画像データをテンポラリメモリに転送する際に演算処理を行うようにハードウェアを構成するようにしても良い。

【0126】

50

1次元固体撮像素子により取得される2次元画像データと2次元固体撮像素子により取得される2次元画像データとの各画素の対応関係は、各撮像素子により取得された各画像間の対応に基づく線形の変換式を予め求めて置き、同一の座標系に変換した後で、前記演算処理を施すようにする。

【0127】

対応関係を求める場合、千鳥格子（チェッカーフラグ）のような複数の格子との連結点等、各画素の演算処理により容易に検出できるような基準被写体を利用する。基準被写体の画像の特徴点を取り込み、各撮像素子により撮像した画像間での画素位置の特徴点の対応を導出し、関係式を算出することが可能になる。

【0128】

図20は、本実施例の画像処理回路53が行う処理の処理ブロック図を示す。1次元固体撮像素子25の各画素から光電変換された信号はCDS(Correlated Double Sampling:相関二重サンプリング)回路71に入力され、信号に含まれるノイズ成分であるリセットノイズを除去する。具体的には、1次元固体撮像素子25の映像信号期間をサンプリングしたものと、基準期間をサンプリングしたものとを引き算することによりノイズを除去する。

【0129】

また、CDS回路71を通過した信号は、AGC(Auto Gain Control:自動利得可変制御)回路71に入力され、信号の大きさによってその利得を変化させて最適な大きさの信号にする。例えば、周囲の環境光の明るさを検出する光検出素子を設け、周囲の明るさに応じて、AGC71により最適な利得に制御する。

【0130】

1次元固体撮像素子25の各画素を駆動するためにTG(Timing Generator)76及びDriver75を介して水平、垂直の各種駆動パルスならびにアナログ信号処理を行う際のパルスを、基準クロックに同期させて発生させるロジック回路77、78を用いる。

【0131】

CDS及びAGC71を通過したアナログ信号はバッファメモリ72に転送され、A/D変換器73によりデジタル信号に変換され2次元画像データとしてメモリ52に合成される。これらの制御は図示したCPU50、PLD(Programmable Logic Device)77、78により行うものとし、メモリ52に蓄積されたデータを外部デバイスに転送する際に、2次元固体撮像素子により撮像した画像データによるレイアウト解析結果（像域分離結果）を用いて領域の属性情報に応じて画像データの解像度、圧縮率、圧縮方法等を適応的に決定する。

【0132】

図21は、像域分離手段における処理手順を示す図である。2次元固体撮像素子により撮像された画素データ（RGB）のG成分のデータは、MTF(Modulation Transfer Function)補正によりエッジ抽出・網点検出を容易に行う為のエッジ強調処理を行い、その結果を用い、エッジ抽出処理、孤立点除去処理を行う。

【0133】

各画素データ（RGB）及び、G成分のMTF補正処理を行ったデータは網点分離処理が行われる。また、G成分のMTF補正処理を行ったデータは白背景分離処理が行われる。また、各画素データは色判定処理部に入力することで、原稿に有彩画像が含まれるか、無彩画像のみで構成されているか否かを判定される。

【0134】

これらの処理が終わると各入力データに基づき、像域分離手段は、原稿の全領域の黒文字、色文字、網点、写真等の領域に分割する総合判定処理を行い、その領域の画像上の座標データを演算する。これは2次元固体撮像素子上の座標であるので、像域分離手段は、1次元固体撮像素子の撮像領域に相当する座標に変換し、1次元固体撮像素子の入力条件を各領域に応じて適応的に変化させるものとする。

【0135】

取得された画像データは、画像表示部9に表示される。画像表示部9には2次元固体撮

10

20

30

40

50

像素子により撮影された画像（動画像含む）を表示できるとともに、表示状態を変更する為のプッシュボタン等の指示手段を設ける。

【0136】

また、画像表示部9に座標入力手段を設け、1次元固体撮像素子により入力する領域を指示し、指示された領域の属性情報により1次元固体撮像素子の撮像条件を決定し、1次元固体撮像素子の動作をさせるようにする。

【0137】

2次元固体撮像素子により画像を撮像する際に、被写体を設置する前と設置した後の差分を計算し、この計算結果により、被写体の境界領域を判定してもよい。

【0138】

上述した構成を用いて、2次元固体撮像素子により抽出された画像データに基づき原稿領域内をテキスト、写真、図（網点領域）等の複数の属性情報の異なる領域に分離し、各領域の属性情報に応じて1次元固体撮像素子の撮像条件を決める処理について説明する。

【0139】

複数の属性情報の異なる領域に分離する為には、デジタル複写機等で用いられている像域分離技術を用いる。文字エッジ検出処理や網点領域検出処理等、図21の処理を行うことにより、文字領域なのか網点領域なのかを検出することができる。

【0140】

このように2次元固体撮像素子により撮像した原稿の画像データから、原稿全体のレイアウト及び各領域の構成属性情報を予め求めておき、この構成属性情報に基づき、1次元撮像手段により撮像する際の撮像条件を決める。

【0141】

像域分離技術により背景として認識された領域や撮影者が必要ないと判断している領域は、1次元撮像手段25により読み取る必要がないので、この領域を読み取らないように1次元撮像手段25により読み取る際のデータ処理方法を変更する。

【0142】

また、文字領域か写真領域かに応じて、1次元固体撮像素子25の各画素からの読み取り密度を変化させてもよい。文字領域は、最終的に2値画像として利用する場合が多いので、文字領域の場合には読み取り密度を低くできる。これに対し写真領域は、高解像度と高い諧調が要求されるので、1次元固体撮像素子の性能をすべて使用して撮像することで、原稿の各領域の属性情報に適した撮像を行うことができる。

【0143】

図22は原稿を像域分離して各領域に適した画像処理を行う処理のフローチャート図を示す。まず、被写体原稿を2次元固体撮像素子（ X_i 、 Y_i の画素座標）により撮像する（S21）。図23（a）は、2次元固体撮像素子の平面図を示す。2次元固体撮像素子200の各画素は座標（ X_i 、 Y_i ）により指定できる。

【0144】

次いで、像域分離手段は、該入力画像Aを像域分離手法により文字領域、写真領域等の各領域に抽出する（S22）。図23（b）は像域分離された入力画像Aを示す。図23（b）に示すように、入力画像Aは像域分離によりテキスト領域1、写真領域、図領域、テキスト領域2に分離された。

【0145】

次いで、画像読み取り手段は、各領域の頂点座標を2次元固体撮像素子の（ X_i 、 Y_i ）座標系の座標値として求める（S23）。

【0146】

画像読み取り手段は、1次元固体撮像素子の（ X_s 、 Y_s ）座標系と2次元固体撮像素子の座標系（ X_i 、 Y_i ）とを変換する座標変換式を予め算出（キャリブレーション）してあるので、2次元固体撮像素子の各領域の頂点座標から1次元固体撮像素子の主走査方向（ X_s ）、及び、副走査方向（ Y_s ）の位置関係を求めることができる。すなわち、各領域毎に、（ X_i 、 Y_i ）と（ X_s 、 Y_s ）の対応関係が分かる。1次元固体撮像素子により撮影された画

10

20

30

40

50

像の走査条件及び各画素から転送するデータのビット数等の特性を各領域に対して決定する（S 2 4）。これにより、例えば、テキスト領域であれば取り込むビット数を少なくできる。

【0 1 4 7】

決定された条件を1次元固体撮像素子の撮像条件として設定し、1次元固体撮像素子による画像入力を行い、入力画像Bを取得し、メモリ52に記録する（S 2 5）。

【0 1 4 8】

以上のような処理により、一枚の原稿であっても、テキストや写真などの各領域に対して1次元撮像手段の撮像条件を変えることができる。これにより、効率的な画像入力が行えるようになる。また、原稿を一つの単一画像として扱わないので、テキストや写真などの領域属性に応じたデータ圧縮の適用も容易となり、データのハンドリング性が向上する。

【0 1 4 9】

続いて、原稿上にマーカ等で加筆された情報を2次元固体撮像素子により撮像した画像から認識し、この認識結果に基づき1次元固体撮像素子の撮像条件を決定する画像の入力について説明する。

【0 1 5 0】

図24（a）は、一部がマーカにより囲まれている原稿の一例を示す。マーカは、各色のマジック、蛍光マーカ等のようなペンで記入したものであってもよい。マーカが一カ所しかなければ、他の文字等よりも太い（又は細い）ラインをマーカとして検出したりループ状の描画をパターン認識してマーカとして検出し、マーカに囲まれた領域を一元撮像素子により撮像する対象領域とする。

【0 1 5 1】

また、操作者により指定されたマーカの色に基づき当該マーカに囲まれた領域を撮像対象としてもよい。画像読み取り装置は、2次元固体撮像素子により撮像された入力画像Aから指定された色の蛍光マーカを検出し、この色の領域を座標データとして取得する。

【0 1 5 2】

また、マーカの形態は図24（b）、（c）のようにカギ括弧や「+」であってもよい。マーカの形態は予め画像読み取り装置に定義しておけば、パターンマッチングなどにより種々のマーカを検出できる。

【0 1 5 3】

図25は、一部がマーカにより囲まれている原稿を1次元固体撮像素子により撮像する処理の流れを示すフローチャート図を示す。

【0 1 5 4】

まず、画像読み取り装置は、被写体原稿を2次元固体撮像素子（ X_i 、 Y_i の画素座標）により撮像する（S 3 1）。次いで、入力画像Aから加筆マーカを検出し（S 3 2）、加筆マーカ内の領域の領域情報（テキスト領域、写真領域、図領域等）を検出する（S 3 3）。

【0 1 5 5】

次いで、原稿から像域を分離した場合と同様に、蛍光マーカで囲まれた領域の2次元固体撮像素子の（ X_i 、 Y_i ）座標と1次元固体撮像素子により撮像される領域の（ X_s 、 Y_s ）座標とを対応づけ、当該領域の撮像条件を決定する（S 3 4）。これにより、当該領域を1次元固体撮像素子で走査する際の画像取込条件を領域情報に応じて変化させることができる。

【0 1 5 6】

次いで、決定された条件を1次元固体撮像素子の撮像条件として設定し、1次元固体撮像素子による画像入力を行い、入力画像Bを取得し、メモリ52に記録する（S 3 5）。

【0 1 5 7】

以上のような処理により、蛍光マーカで指定された領域以外の領域や背景等の不要な部分の画像データを無くすとともに、各領域の属性に応じた撮像条件で画像入力することが

でき、高品質な画像が獲得できる。すなわち、ユーザが指定した領域を、領域情報に応じて高速、高精細に取得できる。

【0158】

続いて、撮像対象が立体である場合について説明する。図2で説明したように、画像読み取り装置はAF投光ランプ62を有するが、さらに、画像読み取り装置は複数のスリット光からなるパターン光を投影するパターン光投光器を有する。

【0159】

パターン光投光器は、2次元固体撮像素子200と所定の間隔で設けられ、2次元固体撮像素子200の撮像範囲に所定のパターン光を照射することができる。画像読み取り装置は、当該パターン光を解析することにより被写体の三次元形状を検出する。

10

【0160】

図26は、パターン光が投光された立体の一例を示す。図26のパターン光は複数の直線状の光による縞模様であり、パターン光は輝度に基づき検出され、平面であれば直線となるパターン光が立体の形状に応じて屈曲や湾曲することから、各直線の光から屈曲点等の特徴点を抽出することで、例えば立方体の各辺を抽出できる。

【0161】

図27は、3次元形状を取得する画像読み取り装置の構成及び原理説明図を示す。図27は、被写体、2次元固体撮像素子200及びパターン投光器111を壁2に垂直な方向から見た平面図である。

【0162】

20

パターン投光器111は、2次元固体撮像素子200に対して所定の位置関係で配置され、パターン投光器111は、2次元固体撮像素子の撮像領域の被写体に対して複数のスリット光を照射する。パターン投光器111から照射されるパターン光は複数の直線状の光による縞模様とする。パターン光を被写体に照射し、それを2次元固体撮像素子200（1次元固体撮像素子で撮影してもよい）で撮像することにより、被写体の高さ変化により歪んだパターン光が撮影される。この歪の程度より被写体表面上の点の3次元的位置を検出できる。

【0163】

パターン投光器111からスリット光が照射された部分は2次元固体撮像素子の点(u,v)で結像する。2次元固体撮像素子の光学中心Oを原点とする座標系を定義し、スリット光が照射された被写体100の部分の座標を(X、Y、Z)とすると、スリット光が照射された被写体上の奥行き距離Zは次式で表せられる。

30

$$Z=d/(\tan \theta 1+\tan \theta 2)$$

ここで、fは2次元固体撮像素子の焦点距離、 $\tan \theta 2=v/f$ である。

【0164】

Zが求まると、次式によりX,Yが求まる。

$$X=(u/f) \times Z$$

$$Y=(v/f) \times Z$$

この計算を各スリット光について行くと、被写体上の3次元位置が求まる。

【0165】

40

そして、3次元形状に基づき、1次元固体撮像素子25の撮像条件を決めることができる。例えば、被写体の3次元位置が分かれば、1次元固体撮像素子25までの光路長が判明するので、画像読み取り装置は、3次元形状に応じて光路長伸縮部26を駆動して光路長を一定とすることができる。また、撮像レンズ24を駆動して合焦してもよい。

【0166】

したがって、2次元固体撮像素子200及びパターン光投影器111により被写体表面の三次元形状を計測することで、本のような表面が湾曲している原稿に対しても高品位な画像データを取得できるようになる。

【0167】

続いて、2次元固体撮像素子200により所定の時間間隔で被写体を撮像し、原稿の入

50

れ替えが検出されたら 1 次元固体撮像素子 2 5 により撮像する画像読み取り装置について説明する。

【0168】

2次元固体撮像素子 2 0 0 は所定の時間間隔で連続的な画像を取得できる動画像入力が可能である。例えば 1 秒間に 5 ～ 3 0 フレームの画像が撮影されればよい。

【0169】

そして、画像読み取り装置は、連続して撮影された画像（時系列画像データ）の差分を計算し、この差分を所定の閾値と比較し、差分が閾値より大きい画像データが所定の時間にどの程度の頻度で発生しているかをカウントし、ある所定のカウント以上の場合に原稿の入れ替えであると判定する。このように判定することで、原稿の入れ替わりを確実に検出できる。入れ替えがあったと判定された後、入れ替えられた次の原稿が安定して設置される程度の時間が経過したら、1 次元固体撮像素子による画像入力を開始する。これにより、ユーザが画像入力の開始を指示しなくても、原稿の入れ替わりを検出して原稿の画像入力を開始できる。なお、例えば、原稿に書き込み等があった場合に、ある程度の書き込みが終わったら読み込みを開始するように、差分が所定の閾値より大きくなった場合に 1 次元固体撮像素子による画像入力を開始してもよい。

10

【0170】

図 2 8 は、原稿の入れ替えを検出し 1 次元固体撮像素子により撮像する撮像処理の流れを示すフローチャート図である。図 2 8 の処理は、例えば、自動で撮影を行う自動スキャンモードを操作者が選択すると開始する。

20

【0171】

自動スキャンモードが設定されると 2 次元固体撮像素子による動画像入力が開始される（S 4 1）。画像読み取り装置は、2 次元固体撮像素子により撮影された画像に基づき、原稿が設置されているか否かを判定する（S 4 2）。画像読み取り装置は、予め、原稿台の画像を記憶しているので、原稿台の画像と 2 次元固体撮像素子による画像との差分を求め、差分を閾値と比較することで原稿の設置の有無を容易に判定することができる。

【0172】

図 2 6 は、2 次元固体撮像素子に撮影される画像の時系列変化を示す図である。画像の時系列変化は、各画素の画素値の和を画像毎に求め、連続する画像間で画素値の和の差分を求めることで示す。 $\Sigma(\text{Image}(x,y,t))$ は、ある時刻 t における 2 次元固体撮像素子の各画素の和を、 $\text{Image}(x,y,t-1)$ は時刻 t より 1 フレーム前の時刻における 2 次元固体撮像素子の各画素の和を示す。したがって、「 $\Sigma \text{Image}(x,y,t) - \text{Image}(x,y,t-1)$ 」により 2 次元固体撮像素子に撮影された画像の時系列変化が算出される。

30

【0173】

図 2 9 は、 $t=0$ では原稿が設置されていない状態とし、次いで、時間の経過と共に、原稿の設置及び原稿の取り除き動作を行った場合の $\Sigma(\text{Image}(x,y,t) - \text{Image}(x,y,t-1))$ の変化（以下、単に ΔI とする）を示している。

【0174】

時刻 $t 1$ で原稿の設置動作を開始すると ΔI が大きくなりかつ変動する。画像読み取り装置は、所定の閾値以上の ΔI が所定以上の頻度で現れた場合、原稿の設置がされたと判定する。そして、 $t = 2$ のように ΔI が小さくなると、原稿の設置動作が終了したと判定する。

40

【0175】

ところで、原稿が設置されていない場合及び原稿が設置されていたが取り除き動作が検出された場合、原稿設置動作開始/終了検出により、原稿の設置開始と設置の終了を検出すると効率がよい。このため ΔI が所定の閾値よりも大きくなる点の所定時間間隔内の比率を求め、このような時間を考慮した比率に対する閾値を新たに設け、この閾値により原稿の設置動作の開始を判定するとともに原稿の設置動作の終了も判定する（S 4 3）。

【0176】

原稿の設置動作の終了が検出された場合（S 4 3 の Y e s）、所定時間 Δt の後（ $t =$

50

3) に1次元固体撮像素子25により原稿を撮影し(S44)、原稿の属性情報を検出する(S45)。次いで、属性情報に応じて1次元固体撮像素子25の撮像条件を決定し(S46)、撮像する(S47)。1次元固体撮像素子25による撮像は時刻t4で終了する。以上で図28のフローチャート図に基づく処理は終了する。

【0177】

次いで、操作者が原稿の取り除き動作を開始すると($t = t_5$)、画像読み取り装置は ΔI が所定の閾値以上となる頻度に基づき原稿の取り除きを検出する($t = t_6$)。

【0178】

以上のように、2次元固体撮像素子200により原稿を動画像のように撮影することで、原稿の入れ替えを自動的に検出し、検出結果に基づき1次元固体撮像素子の画像入力を開始することができ、操作性が著しく向上する。 10

【0179】

続いて、ステレオ法による3次元形状の検出について説明する。複数のスリット光によるパターン光を投光して3次元形状を検出する方法については上記したが、ここでは、複数のカメラを用いて3次元形状を検出する。

【0180】

図30(a)は、ステレオ法による距離情報の求め方を説明するための図である。一般に、ステレオ法による3次元形状検出は、複数台(図では2台)のカメラを用い、カメラ間隔B、カメラの焦点距離f、被写体の同一位置の各カメラ上での位置に基づき被写体の3次元形状(距離情報)を算出する。例えば、図30(b)(c)に示すように左右のカメラにより被写体が撮影された場合、図30(d)のように左右のカメラで撮影された被写体の同一部分のずれ(視差Z)を算出する。視差Zは図30(b)(c)のような画像を、一画素ずつずらして画素値(輝度等)のシティブロック距離などを算出し、シティブロック距離が最小となるずれ量を決定する。距離Dは $D = B \times f / Z$ の関係により求められるので、これを画素毎に行えば画像の3次元情報を得られる。 20

【0181】

本実施例では、1次元固体撮像素子25と2次元固体撮像素子200とを用いて、撮影された画像から得られる視差にステレオ法を適用して、被写体の3次元形状を検出する。

【0182】

図31は、1次元固体撮像素子25の撮像領域及び2次元固体撮像素子200の撮像領域の一例を示す。図31(a)のように2次元固体撮像素子と1次元固体撮像素子の撮像範囲が平行でない場合、距離情報を算出することが困難となる。そこで、図31(b)のように、通常の2眼ステレオ法の演算を適用するため、1次元固体撮像素子、2次元固体撮像素子の撮像面の垂直二等分線が平行になるように2次元固体撮像素子により撮像される画像を変換する。 30

【0183】

例えば、1次元固体撮像素子25に対し θ 傾いているとすれば、撮影高さh(既知)を θ にかけることで2次元固体撮像素子により撮像される視差を $h \cdot \theta$ 大きくする。また、視覚が θ 変化した分をアフィン変換することで、画像を変換できる。なお、各撮像素子の像倍率、及び、焦点距離も同一になるように各撮像素子に対する光学特性に応じて画像を整形する。 40

【0184】

このような処理をすることで、ステレオ法による3次元形状を検出できる。したがって、パターン投光器を用いなくても、2次元固体撮像素子と1次元固体撮像素子によるステレオ法により簡易な3次元画像入力機能が実現できる。

【0185】

以上のように、本実施例によれば、高解像度化の面で有利な1次元固体撮像素子により画像を取り込み、読み取り速度の面で有利な2次元固体撮像素子を1次元撮像素子による入力の為の補助的な手段として用いることにより、より高速で、高機能な画像入力が行える。

【実施例 3】

【0186】

本実施の形態の画像形成装置は原稿のセットが容易である等の利点を有するが、原稿面を上向きにしているため、外光による影響を受けやすくなってしまうことがある。外光の影響は、照射光の強度化、電子的方法による外光ノイズ（フリッカー等）の除去といった方法により低減できるが、専用照明光だけによる従来の原稿台押し当て方式ではそもそも外光の影響がなく優位となっている。特に、カラー映像画像のような原稿では原稿台押し当て方式が優位となる。

【0187】

本実施例ではこの点を考慮し、実施例 1 及び 2 で説明した画像読み取り装置に専用照明光で画像を取り込む手段を加え、撮影対象や要求される画質の程度に応じて、読み取り方式を選択可能とすることを目的とする。 10

【0188】

すなわち、実施例 1 又は 2 では、1 次元固体撮像素子 25 により読み取られる画像は基準面 99 に設置されたものだけであったが、本実施例では基準面以外の経路からも画像の読み取りを可能とする画像読み取り装置について説明する。本実施例の画像読み取り装置により、画像読み込み方法を複数備え、被写体の特質に合わせて原稿を入力することができる。

【0189】

図 32 は本実施例の画像読み取り装置の概略外観図を、図 33 は画像読み取り装置の概略構成図をそれぞれ示す。なお図 32 において図 1 と同一構成部分には同一の符号を伏しその説明は省略する。 20

【0190】

なお、本実施例の画像読み取り装置の概略機能ブロック図は図 3 と同様であるが、ROM 64 に CPU 50 を、光路長切り替え手段として機能させる光路長切り替え手段が格納されている。

【0191】

図 32 の画像読み取り装置は、窓部 7 の下部に原稿を挿入する原稿挿入口 201 を有する。また、壁 2 と平行に対峙する反対面の同じ位置に原稿挿入口 201 から挿入されたシート状の原稿 208 を排出する原稿排出口（後述する原稿排出ガイド 209）を有する。 30
原稿挿入口 201 は使用しない場合、原稿挿入口 201 は挿入口蓋 201a により閉塞されている。

【0192】

原稿挿入口 201 の高さは A4 サイズの原稿を横方向にして挿入可能な高さにすることが好適である。すなわち、1 次元固体撮像素子 25 の主走査方向の向きが原稿の短手方向として構成される。これにより光路の切替による撮影光路長の変化に対応した撮影範囲を確保することができ、また、読み込み画像の高解像度化にも対応することができる。また、画像読み取り装置の高さを低減できる。なお、画像の読み取り解像度は確保しうる。

【0193】

原稿挿入口 201 と原稿排出口の間には原稿を送り出す原稿送りローラ 202 を備え、 40
原稿送りローラ 202 はステップモータなど原稿送りモータ 203 により回転駆動される。また、本実施例の画像読み取り装置は光路切り替えミラー 204 を有し、光路切り替えモータ 205 により駆動される。光路切り替えミラー 204 は端部 204a を壁 2 に垂直な方向に軸支されており、光路切り替えモータ 205 が回転駆動すると減速ギア 207 を介して端部 204a を中心に回転する。画像読み取り装置が上向き原稿を読み取る場合は、光路切り替えモータ 205 は光路切り替えミラー 204 を矢印 A 方向に駆動して光路切り替えミラー 204 を垂直に維持する。また、画像読み取り装置が原稿挿入口 201 から挿入された原稿を読み取る場合は、光路切り替えモータ 205 は光路切り替えミラー 204 を矢印 B 方向に駆動して光路切り替えミラー 204 を水平に対し略 45 度に維持する。 50
したがって、光路切り替えミラー 204 は、回転ミラー 21 から垂直下方向に反射される

光路と原稿挿入口から挿入された原稿の像の光路を切り替える。

【0194】

光路切り替えミラー204のもう一方の端部にはライト210が配設されており、原稿208の原稿面を照らす照明光を照射する。これにより外光の影響を受けない画像の取り込みが行える。

【0195】

続いて、原稿挿入口201から挿入された原稿を読み取る場合の光路について説明する。図34(a)は図31の画像形成装置の概略側面図を、図34(b)は図31の画像形成装置の概略正面図をそれぞれ示す。

【0196】

原稿挿入口201から原稿を読み取る場合、操作パネル10から原稿挿入口201からの原稿読み取りを指定する。画像読み取り装置は光路切り替えモータ205を駆動して、光路切り替えミラー204を略垂直状態から45度回転変化させ、回転ミラー21からの光路を光路切り替えミラー204により遮断する。これにより、原稿挿入口201から挿入した原稿の像が光路切り替えミラー204に入射する。

【0197】

図34(b)のように光路が切り替えられた場合、1次元固体撮像素子25から原稿までの光路長が短く変化するため、光路切り替え手段は、新たな原稿の原稿面に焦点が合うよう撮像レンズ24の位置(又は1次元撮像素子25)を調整し合焦させる。

【0198】

なお、B点から入射する光とB'点から入射する光では、撮像面までの距離が異なるため、B'点から入射する光の方が画像が小さくなり、いわゆる台形ひずみを生じさせる。このため、画像読み取り装置は、光路切り替えミラー204の角度に応じて台形補正する処理を予め備える。

【0199】

原稿を挿入する場合、原稿挿入口201へ閉塞する挿入口蓋201aが例えば図32の矢印C方向に開く。図35は、挿入口蓋201aが開いた図の一例を示す。また、原稿送りローラ202が回転駆動され、原稿が原稿挿入口201から挿入されるようになる。なお、操作パネル10でなく、原稿挿入口201を操作者が開いたことを光路切り替え手段が検知し、光路切り替えミラー204等が駆動されることとしてもよい。

【0200】

原稿挿入口201の挿入口蓋201aは、図35(a)のように開いた状態で壁2及び基準面99に垂直な方向にガイド溝を有し、原稿を垂直方向に保持しやすくしている。また、図35(b)は原稿挿入口201の概略側面図を示す。原稿挿入口201の挿入口蓋201aは、開いた場合に挿入口蓋201aの厚みDにより壁2に係止して壁2に対し略直角な位置で止まりそれ以上開かないように保持される。壁2に対し略直角に停止するようにストッパを設けてもよい。

【0201】

なお、原稿挿入口201はモータ(不図示)により駆動可能であり、操作パネル10からの操作信号により、該モータが駆動され開閉する。

【0202】

ガイド溝に原稿を設置するとガイド溝が原稿送りローラ202までのガイドとなり、原稿を適切な位置に保持したまま原稿送りローラ202に送出できる。

【0203】

例えば、原稿送りローラ202に原稿を押し当てると、原稿送りローラ202が回転してスイッチが入り、1次元固体撮像素子25の読み込みに合わせ原稿送りローラ202が回転し、挿入された原稿の読み込みを行うことになる。

【0204】

図36は壁2と平行な面に設けられた原稿排出口の一例を示す。図36(a)は原稿排出口が閉じた状態を、図36(b)は原稿排出口が開いた状態をそれぞれ示す。原稿排出

10

20

30

40

50

口 2 0 9 は使用しない場合、排出口蓋 2 0 9 a により閉塞されており、原稿を排出する場合、垂直方向の一边を支点にして直角より小さいで開く。図 3 6 (c) に示すように長手方向の端部をガイド開閉モータ 2 1 1 により軸支されており、ガイド開閉モータ 2 1 1 の回転駆動により開閉可能となっている。排出口蓋 2 0 9 a が開くと、排出口蓋 2 0 9 a により原稿がガイドされ、所定の位置に原稿が排出されるようになっている。

【0 2 0 5】

上向き原稿を読み取る場合又は画像読み取り装置を使用していない場合は、排出ガイド 2 0 9 により原稿排出口は閉じた状態となる。原稿挿入口 2 0 1 から原稿を読み取る場合、ガイド開閉モータ 2 1 1 が回転駆動し、原稿排出ガイドが所定の角度 (2 0 度から 9 0 度程度) 開き、原稿をガイドして排出する。

10

【0 2 0 6】

以上のような構成に基づき、原稿挿入口 2 0 1 から原稿 2 0 8 を挿入し画像を読み取り原稿排出口から排出する処理の流れを図 3 7 のフローチャート図に基づき説明する。

【0 2 0 7】

まず、操作者が操作パネル 1 0 により原稿挿入口 2 0 1 からの原稿読み取りを指定する (S 5 1)。なお、原稿挿入口 2 0 1 を開くことで同様の指示としてもよい。

【0 2 0 8】

原稿読み取りが指定されると、光路切り替え手段は、光路切り替えモータ 2 0 5 を駆動して光路切り替えミラー 2 0 4 を垂直から略 4 5 度の位置に駆動する。これにより、回転ミラーからの光路を遮断すると共に、原稿 2 0 8 からの光路を光路長伸縮部 2 6 に反射できる。また、原稿挿入口 2 0 1 のカバーが開かれていない場合、光路切り替え手段はモータを駆動して原稿挿入口 2 0 1 を開く。また、画像読み取り装置は、ガイド開閉モータ 2 1 1 を回転駆動して、ガイド 2 0 9 を開く (S 5 2)。

20

【0 2 0 9】

次いで、光路切り替え手段は、ライト 2 1 0 により原稿 2 0 8 に照明光を照射し、合焦処理を行う (S 5 2)。合焦処理については実施例 1 において説明したので省略する。

【0 2 1 0】

焦点があったら画像読み取り装置は読み取りを開始する。1 次元固体撮像素子 2 5 により 1 ライン毎に画像データを取り込み、素子の荷電を 1 ライン分所定のメモリに送出する毎に

30

原稿送りモータ 2 0 3 を駆動して原稿を送る (S 5 4)。原稿面をすべて走査したら原稿 2 0 8 は排出ガイド 2 0 9 によりガイドされ原稿 2 0 8 が排出される (S 5 5)。

【0 2 1 1】

以上のように本実施例の画像読み取り装置は、上向き原稿だけでなく原稿挿入口 2 0 1 から挿入された原稿を専用照射光により読み取ることができ、撮影対象や要求される画質の程度に応じて、読み取り方式を選択可能となる。例えば、基準面 9 9 でなんらかの作業を行い、上向き原稿を読み取れない場合であっても、原稿挿入口 2 0 1 から原稿の読み取りができる。原稿挿入口 2 0 1 や光路切り替えミラー 2 0 4 を設けても、1 次元固体撮像素子 2 5 や撮像レンズ等は共通して使用できるので、増設機器や大きさ及びコストを低減できる。

40

【実施例 4】

【0 2 1 2】

撮影する被写体が本のような立体物であり、本ののどのように原稿面が基準面 9 9 に対し大きな傾きを持つ場合、特にその傾き方向が画像読み取り装置の画像読み取り方向に対し不利な方向が生じることがある。

【0 2 1 3】

本ののどなどでは、原稿面の表面形状と読み取り方向とが近い角度になってしまい、画像の取り込み品質が低下する場合がある。のどでも画質を低下させずに読み取るため、画像取り込み部を原稿である本の上部に移動することができれば、原稿の厚みの問題は改善できる。本実施例では、画像読み取り装置を傾けることを可能として、画像読み取り部を

50

厚みのある原稿の上部に移動する画像読み取り装置について説明する。

【0214】

なお、本実施例の画像読み取り装置の概略機能ブロック図は図3と同様であるが、画像読み取り装置の傾倒を検知する傾倒スイッチがCPU50に接続されている。

【0215】

図38(a)は正立した画像読み取り装置の側面図を、図38(b)は傾倒した画像読み取り装置の側面図をそれぞれ示す。画像読み取り装置は、正立した状態と傾倒した状態の2つの状態を取り、それぞれの状態で回転ミラー21の角度を調整して原稿を読み取る。なお、2つの状態だけでなく図38(a)から図38(b)に至る傾倒位置で無段階に固定され読み取り可能としてもよい。図38(b)のように傾倒することで、回転ミラー21が原稿の上部に移動する。

10

【0216】

なお、傾倒時の傾倒角度は、画像読み取り装置の最上部の基準面99に対する投影位置が、基準面99に配置された本の綴じ込み部を超えないような角度である。ほんの綴じ込む部を超えて、傾倒する必要はないからである。

【0217】

図39は、画像読み取り装置の傾倒動作を説明するための図である。画像読み取り装置は両側面3を1対のサポータ301に傾倒可能に支持されている。サポータ301は上端部に貫通孔を有し、該貫通孔と同じ位置に設けられた側面3の貫通孔とボルトとナット、ベ어링等により軸支されている（以下、軸支されている部分を保持部301aという）。

20

【0218】

また、図39(b)に示すように、両側面3又は側面3の一方には、その内側に回転制限手段302を有する。回転制限手段302は、保持部301aの回転中心から延設してサポータ301に固定されたピン部302bと側面3の内側に固定された制限部302aを有する。制限部302aは両端が厚くなっている。

【0219】

画像読み取り装置が保持部301aを中心に回転すると、ピン部302bはサポータ301に固定されているので動かないが、制限部302aが側面3と共に矢印の方向に移動する。制限部302aは両端が厚くなっているため、ピン部302bと302aに係止され、画像読み取り装置は所定の傾倒角度に制限される。

30

【0220】

また、制限部302aは、ピン部302bと接触可能な位置に傾倒スイッチ304を有し、ピン部302bにより傾倒スイッチ304が押下、接触等されることで画像読み取り装置が傾倒を検知する。画像読み取り装置の傾倒は操作者が手動作して傾倒させてもよいし、モータにより駆動されてもよい。

【0221】

続いて、画像読み取り装置の傾倒と回転ミラー21の回転角の制御について説明する。図40は本実施例のミラーカム310と回転ミラー21の作動関係略図を示す。なお、図39において、図11と同一構成部分には同一の符号を付しその説明は省略する。

40

【0222】

保持版35は、バネ311により矢印A方向に付勢されており、保持板35に一体に固定されたカムフォロワ35aがミラーカム310の外縁と接している。ミラーカム310は回転中心310aを中心にステップモータなどのモータ（不図示）により回転する。ミラーカム310が回転すると、点21aを中心に回転ミラー21が回転すると共に、バネ311の付勢力によりカムフォロワ35aがミラーカム310の外縁に沿って動作し、それに応じて回転ミラー21の回転角が制御される。

【0223】

画像読み取り装置は正立状態と傾倒状態とで基準面99に対する回転ミラー21の位置が異なることとなるが、1次元固体撮像素子では副走査方向の走査速度が一定であること

50

が望ましいので、少なくともそれぞれの状態で走査速度が一定となるようにミラーカム 310 の外縁形状が決定されている。

【0224】

図 41 は、ミラーカム 310 の正面図を示す。ミラーカム 310 は、読み取りを開始する場合にカムフォロワ 35a が位置する初期位置を挟んで、正立カム作動部と傾倒カム作動部を有する。ミラーカム 310 の正立カム作動部は、画像読み取り装置が正立している状態で使用する範囲であり、傾倒カム作動部は傾倒している状態で使用する範囲である。画像読み取り装置は正立又は傾倒状態を傾倒スイッチ 304 により判定しミラー用モータ 38 を回転駆動して、正立カム作動部又は傾倒カム作動部でカムフォロワ 35a を従動させる。

10

【0225】

正立カム作動部及び傾倒カム作動部は、前記被写体の像を読み込むピッチ幅がミラー用モータ 38 の一定角度の動きに対し一定となるように形成されていると共に、傾倒カム作動部のピッチ幅は、成立カム作動部のピッチ幅の $1/2$ 又は $1/3$ となるように傾倒カム作動部が形成されている。

【0226】

ところで、本のような厚みのある被写体の場合、A F 投光ランプ 62 及び距離測定手段による表面状態の測定機能により得られた表面状態に基づき、得られた画像を平面展開座標データにあわせ座標修正を行う。

【0227】

20

図 42 は本のような立体物の画像の読み込みを行う場合の説明図を示す。図 42 (a) は開いた本の側面図を示す。読み取り面の湾曲した形状は表面状態の測定機能により計測されているので、図 42 (b) のように平面の画像に座標修正することができる。これにより、表面が湾曲した本を読み取っても文字等の変形が修正された画像が得られる。

【0228】

しかしながら、立体的な被写体では等間隔に画像を取り込んだ場合に、平面に展開するための画素が得られていない場合がある。そこで、本実施例では、平面に展開する測定点が得られていない場合、近傍でえられた測定点の画像で算出する。

【0229】

例えば、図 42 (c) の A 点、B 点は画像を平面展開した場合に必要な点であるとする。これに対し、実際に読み込んだ画像の測定点が N 点と M 点であった場合、A 点のデータは N, M 点の演算によって求める。A 点のデータは、M 点と N 点の中間の画素値や M 点と N 点の画素値と M 点又は N 点までの距離に応じて演算された画素値等である。

30

【0230】

この演算による A 点の画素値は、N 点、M 点のような実読み込み点が多いほど正確なものとなるため、本のような立体物の画像読み込みにおいては、読み込みポイントを平面画像の規定読み込み点より多く設け、その画像データの演算により平面展開画像を得る。この処理により本のような立体物の画像も表面形状による劣化の少ない画像を得ることが出来る。

【0231】

40

以上のように、本実施例の画像読み取り装置は、被写体の形状に応じて傾倒させることができるので、本ののどのような読み取りの困難な部分も簡単な操作により読み取りやすい状態にすることができる。立体物の画像劣化を改善することが可能となる。

【0232】

また、本のような立体物の画像取り込みにおいては、のど以外にも面の傾きにより画像の読み込み密度が粗くなる部分が発生することが起こりえるが、これに対して読み込みピッチ巾を細かくして読み込みを行った画像データと、表面状態の測定機能によって得られる原稿表面の形状に基づき画像を平面展開することで画像の劣化を防ぐことができる。

【実施例 5】

【0233】

50

実施例 4 では、画像読み取り装置を傾倒させて立体的な被写体の読み取りの困難な部分を高画質に撮像することとしたが、本実施例ではアダプタを装着することで立体物の読み取りを容易にする。

【0234】

斜め上方からの映像取り込みを行うため、書籍などの立体原稿を読み込む場合、回転ミラー 21 から本ののどを読み取る場合、ほんの湾曲部分が光路を遮りのど部の画像を読み取れない場合がある。

【0235】

このような場合に対応するため、本実施例では回転ミラー 21 を有するアダプタを装着して、回転ミラー 21 が書籍の一番高い部分（のど部の両脇）付近の上方に位置するようにする。 10

【0236】

図 43 は、アダプタを装着しないで読み取ることができる立体物の範囲を説明するための図である。図 43 において図 2 と同一部分には同一の符号を付しその説明は省略する。

図 43 では、読み取り光源 401 が光路の終端に配置され、また、1 次元固体撮像素子 25 が光路と垂直に設けられている。撮像レンズ 24 と読み取り光源 401 との間には光路に対し 45 度の角度でハーフミラー 402 が配置され、読み取りランプ 401 からの読み取り光を通過させる一方、撮像レンズ 24 を通過して光を 1 次元固体撮像素子 25 に反射する。 20

【0237】

図 43 では読み取り可能範囲を書籍の端からノドの手前部分 L とする。読み取り可能範囲 L の最も装置側の点を P とし、P から L までの回転ミラー 21 の回転角度を θ_n とする。したがって、読み取り開始位置から θ_n だけ回転させた n ライン目までは読み取り可能であるが、 $\theta_n + 1$ だけ回転させた n + 1 個目のラインは反対側のページの原稿面をよみとってしまうため、読み取りの困難領域 M が生じてしまう。

【0238】

そこで、本実施例では読み取り困難領域 M の部分を撮影するための読み取り手段として、アダプタを装着する。図 44 はアダプタを装着した画像読み取り装置の概略顔面図を示す。装着したアダプタ 400 は、図 42 と同様な回転ミラー 403 を有していて、アダプタ 400 が取り付けられていない場合と同様に、開始位置 P から規定されたライン数だけ読み取りを行う。 30

【0239】

アダプタ 400 は、窓部 6 の上方、回転ミラー 21 の略中心に回転ミラー 403 が配置されかつ壁 2 に対し長手方向が垂直となるよう装着される。アダプタの装着はどのように行ってもよいが、例えば、図 45 に示すように装着する。図 45 (a) (b) は画像読み取り装置へのアダプタ 400 の装着方法を示す。

【0240】

図 45 (a) では、画像読み取り装置の装着面に返し部 405 a を有する凹部 405 を、アダプタ 400 の端部の形状を凹部と同じ形状の凸部 406 とし凸部 406 に突出部 406 a を設けた。アダプタ 400 は画像読み取り装置の側面から凹部を摺動案内されて画像読み取り装置に装着される。装着されると返し部 405 a と突出部 406 a とが係止して脱落や移動等せずに固定される。 40

【0241】

図 45 (b) は上方からアダプタを装着する場合を示す。画像読み取り装置は壁 2 の両端部に取り付け部 407 を有し、アダプタ 400 は端部に取り付け部 407 より若干小さい切り欠き部 408 を有する。アダプタ 400 は、取り付け部 407 が切り欠き部 408 に挿入され、画像読み取り装置に装着される。

【0242】

アダプタ 400 を装着すると撮像レンズ 24 から原稿面までの光路長が S1 だけながく 50

なる。本実施例の画像読み取り装置は、アダプタ400が装着されたことを検出可能な回路を有しているので、アダプタ400が装着された場合、光路長伸縮部26の位置をS2だけ上方向に移動する。これにより、アダプタ400を装着した場合とアダプタ400を装着しない場合とで、撮像レンズ24から原稿面までの距離を同じすることができる。

【0243】

図46は、本実施例の画像読み取り装置の概略機能ブロック図を示す。なお、図46において図3と同一構成部分には同一の符号を付しその説明は省略する。本実施例の画像読み取り装置はアダプタ検出スイッチ410を有し、アダプタの装着を画像形成装置に伝達する。

【0244】

図47は、アダプタの装着を検出する検出回路の一例を示す。アダプタ400は少なくとも2カ所に導電性の接点421を有し、接点421をアダプタ400内で電氣的に接続しておく。また、画像読み取り装置はアダプタ400が装着された場合に接点421と接触する位置に接点422を有する。一方の接点422は抵抗R1を介してCPU50に接続され、CPU50と抵抗R1の間に直列に抵抗R2及び電源Vccが接続されている。また、もう一方の接点422にグラウンドGNDに接続されている。したがって、アダプタ400が装着されると、端子411と422がそれぞれ導通し、電圧VccからグラウンドGNDに電流が流れ、それに伴いCPU50が電圧の変化を検出し、アダプタ400の装着を検出する。

【0245】

すなわち、アダプタ400が装着されるとGNDが接続されて抵抗R1に電流が流れ、検出ポートは“L”となる。アダプタ400が装着されない場合、抵抗R1に電流が流れないため、検出ポートは“H”となる。

【0246】

アダプタ400が取り付けられたことを自動的に検出できるので、アダプタ400の取り付けの有無を画像読み取り装置の制御部(CPU50)に伝える操作者が操作するスイッチを不要とすることができる。

【0247】

図48は、アダプタ400の機能ブロック図の一例を示す。アダプタ内部のモータ駆動部分は、アダプタ内部の回転ミラー403を回転させる回転ミラーモータ406、回転ミラーモータ406の駆動を制御する回転ミラーモータドライバ408、回転ミラー2の角度を検出する位置検出エンコーダ405とで形成されている。

【0248】

画像読み取り装置とのインターフェースには、電源、グラウンドGND、モータ位置エンコーダ出力、モータ正/逆信号、モータ制御信号、一対のアダプタ検出端子422がある。これらのインターフェースは画像読み取り装置のCPU50に接続される。回転ミラーモータドライバ408は、CPU50から1ラインの走査毎に信号を入力され、回転ミラーモータ406を回転制御し、回転ミラー403の回転を制御する。回転ミラー407の回転位置は位置検出エンコーダ405によりCPU50に送出されるので、回転ミラー403のフィードバック制御を可能としている。

【0249】

図44に示したようにアダプタ400が装着されると、点Pまでの光路長Laがアダプタ長S1+回転ミラー403から点Pまでの距離Lbに変更される。このため、アダプタ400の装着が検出されると、 $(S1 + Lb) - La$ を補正するよう光路長伸縮部制御手段110が光路長伸縮部26をS2だけ移動して画像読み取りを開始する初期位置を変更する。

アダプタ400を装着した場合の回転ミラー403の制御について説明する。画像読み取り装置は、画像読み取り装置が回転ミラー21を制御するか又はアダプタ400の回転ミラー403を制御するかを切り替えるかを、回転ミラー21の位置情報とアダプタ検出の有無により決定する。

10

20

30

40

50

【0250】

図49は、アダプタ装着の有無と回転ミラー21の回転位置に基づき制御される回転ミラー21又は回転ミラー403の制御について規定する図である。

【0251】

画像読み取り装置の回転ミラー21は、アダプタ400の回転ミラー403からの像を反射して光路長伸縮部26に照射する角度 θa に固定される。したがって、画像読み取り装置は、CPU50がアダプタ400の装着を検出した場合（検出ポートが“L”の場合）であって、回転ミラー21の位置が θa でない場合、画像読み取り装置は回転ミラー21を θa に固定する。検出ポートが“L”の場合であって、回転ミラー21の位置が θa の場合、画像読み取り装置は回転ミラー403を制御する。画像読み取り装置は、アダプタ400の位置検出エンコーダ405の検出値に基づき、読み取り開始位置Pから回転ミラー403に入射する光路と、回転ミラー403から回転ミラー21に反射される光路とのなす角が角度 θb に相当する値になるように、回転ミラー403を制御する。この場合、光路長伸縮部26はS2だけ移動した変更された初期位置にある。

10

【0252】

アダプタ装着が検出されない場合（（検出ポートが“H”の場合）、回転ミラー21の回転位置に関係なく回転ミラー21を制御する。

【0253】

ところで、アダプタ400を装着することで本ののどのよう読み取りが困難な部分も読み取ることが可能となるが、読み取りが困難なことが明らかな場合にのみアダプタを装着する方が机上を有効に使用できる。このため、読み取りが困難か否かを判定できればアダプタ400の装着の必要性を判定でき都合がよい。

20

【0254】

まず、画像読み取り装置は、アダプタ400を装着せずに読み取る書籍の読み取り範囲内の原稿面までの距離を予め定められた読み取り位置（ライン数）毎に測定する。図50において、 $n-1$ 個目の走査における原稿面までの距離を $L(n-1)$ 、 n 個目の走査における原稿面までの距離を $L(n)$ 、 $n+1$ 個目の走査における距離を $L(n+1)$ とする。読み取りの困難な領域を境界として、原稿面までの距離が急に大きくなるので、

$$L(n) - L(n-1) \ll L(n+1) - L(n)$$

30

となる読み取り位置（走査ライン）を検出する。すなわち、図50において $n+1$ 個目の走査は、原稿の反対側の原稿面を読み取るため、 n 個目と $n+1$ 個目の距離差は $n-1$ 個目と n 個目との距離差より著しく大きくなる。

【0255】

この方法により、読み取り可能領域が判明するので、回転ミラー21を n 個目の走査位置まで回転して画像読み取り装置の読み取り光源401により原稿面の n 番目の走査位置を照射する。

【0256】

図51は、 n 個目の走査位置を読み取り光源401により照射した図を示す。図51(a)はアダプタ400の装着が必要な場合を、図51(b)はアダプタ400の装着が必要でない場合をそれぞれ示す。図51(a)では光源の照射位置の外に原稿の記載領域があるため、アダプタ400の装着が必要であると判断できる。図51(b)では光源の照射位置の内側に原稿の記載領域があるため、アダプタ400の装着が必要でないと判断できる。操作者は、図51のように照射された光源の位置を見てアダプタ400を使用するか否かを判断できる。

40

【0257】

このように、原稿面の高さを測定して一番高いところを検出することにより、本などの立体原稿を読み取る場合、アダプタ400装着の可否を容易に判断できる。

【0258】

50

以上のように、本実施例の画像読み取り装置は、アダプタ400を取り付けることにより、書籍などの平面でない原稿ののど部のような読み取り困難な部位であっても、原稿全面にわたり読み取りが可能となる。また、アダプタ400は脱着可能であり、かつ、装着の可否を容易に判断できるため、平面原稿を読み取るときなどアダプタ400が不要な場合はアダプタ400が取り外し省スペースに使用でき、必要な場合にのみ用することができる。

【実施例6】

【0259】

実施例1ないし5では、光路長伸縮部26を撮像レンズ24より前に配置したが、このように光路長伸縮部26を配置すると、部分拡大読み取りなどを行う場合に撮像レンズ24又は1次元固体撮像素子25の位置を移動する必要がある。本実施例では簡単な構成及び簡単な制御により変倍操作を実現する。

【0260】

図52は、本実施例の画像読み取り装置の概略断面図を示す。なお図52において図2と同一構成部分には同一の符号を付しその説明は省略する。図52では、撮像レンズ24の前側と後ろ側にそれぞれ光路長伸縮部を有する。原稿面から入射する像は回転ミラー21により光路長伸縮部材26に反射され、光路長伸縮部材26から垂直上方向に反射された像は撮像レンズ24を通過して光路長伸縮部500に反射される。光路長伸縮部500により再び垂直下方向に反射された像は1次元固体撮像素子25に結象する。

【0261】

読み取りを開始して回転ミラー21を制御している場合、撮像レンズ24と原稿面との光路長を一定に保つように光路長伸縮部26を駆動する。この場合、光路長伸縮部500は特に駆動されず固定であるが、撮像レンズ24から1次元固体撮像素子25までの光路を折り返しているため、画像読み取り装置の高さを最小限にすることに寄与している。なお、本実施例では、光路長伸縮部500の位置に応じて光路長伸縮部26を合焦位置に駆動してもよいし、光路長伸縮部26の位置に応じて光路長伸縮部500を合焦位置に駆動してもよい。

【0262】

図53は、本実施例の画像読み取り装置の機能ブロック図を示す。なお図53において、図3と同一部分には同一の符号を付しその説明は省略する。本実施例の画像読み取り総理は、光路長伸縮部500を制御するための光路長伸縮用モータ501及び光路長伸縮用モータ501を駆動するモータ駆動回路502を有する。なお、特許請求の範囲の第2の光路長伸縮部制御手段510は、光路長伸縮用モータ501及びモータ駆動回路502が相当する。また、光路長伸縮部位置指定手段は走査パネル10により構成され、操作者より光路長伸縮部の位置又は移動が指定される。

【0263】

ROM64には、CPU50を、光路長伸縮部26の位置が所定量移動された場合、光路長伸縮部500の合焦位置を算出する演算手段として機能させる演算手段が格納されている。また、ROM64には原稿読み取り領域に対応づけて光路長伸縮部制御手段110及び510が光路長伸縮部26及び500の制御位置を定めた制御情報が設定テーブル503として格納されている。

【0264】

続いて、本実施例の画像読み取り装置において、原稿の一部を拡大又は縮小して読み取る読み取り範囲の選択について説明する。操作者が、原稿の一部を拡大又は縮小する場合、操作者は操作パネル10から所望の領域を選択できる。

【0265】

図54は、操作パネル10に表示された領域の選択画面の一例を示す。図54では操作者が選択して表示したA4サイズ of 原稿がR1～R8の8つの領域に分割されており、操作者はタッチパネルやカーソルキーなどで変倍したい領域を選択する。また、変倍率を指定する入力欄があってもよい。

10

20

30

40

50

【0266】

例えばR1が選択された場合、画像読み取り装置は、設定テーブル503から選択された設定を抽出して、モータ駆動回路502及びモータ駆動回路64にそれぞれの設定テーブルを送信する。

【0267】

モータ駆動回路502及びモータ駆動回路64は制御テーブル503に基づき、光路長伸縮用モータ501及び光路長伸縮用モータ46を制御し、設定された位置に光路長伸縮部500と光路長伸縮部26を移動する。それぞれを制御すべき位置は設定テーブルに予め設定されているため、光路長伸縮用モータ501と46は同時に駆動可能となっている。

10

【0268】

次に、操作者の操作により、光路長伸縮部26、500を移動させ任意の原稿幅を読み取る制御例について説明する。図55は、光路長伸縮部が2つある画像読み取り装置の別の概略断面図を示す。なお図55において図52と同一構成部分には同一の符号を付しその説明は省略する。

【0269】

図55では、画像読み取り装置は、光路長伸縮部500に垂直に光源を照射する読み取り光源61を有し、読み取り光源61と光路長伸縮部500との間の光路にはハーフミラー505が配置されている。光路に対し垂直に、ハーフミラー505から反射された光が入射する位置に1次元固体撮像素子25が配置される。

20

【0270】

原稿面から入射する像は回転ミラー21により光路長伸縮部材26に反射され、光路長伸縮部材26から垂直上方向に反射された像は撮像レンズ24を通過して光路長伸縮部500に反射される。ハーフミラーは1次元固体撮像素子25の略中央に設けられている。

【0271】

1次元固体撮像素子25から撮像レンズ24までの距離をa、撮像レンズ24から原稿面までの距離をb、撮像レンズ24の焦点距離をFとすると

$$1/a + 1/b = 1/F \quad \dots (1)$$

となる。ここで光路長伸縮部26を $\Delta L1$ だけ下に移動した場合、光路長伸縮部500を $\Delta L2$ 移動することで焦点が合う。式(1)は

30

$$1/(a + 2\Delta L1) + 1/(b + 2\Delta L2) = 1/F \quad \dots (2)$$

となり、

$$\Delta L2 = F(a + 2\Delta L1)(a - F) - Fa((a + 2\Delta L1) - F) / 2(a - F)((a + 2\Delta L1) - F) \quad \dots (3)$$

となる。 $\Delta L1$ を下方に移動した場合は画像が縮小され、 $\Delta L1$ を上方に移動した場合は画像が拡大される。なお、回転ミラー21の回転位置は予め所望の位置(例えば、回転可動範囲の中央)に固定しておく。

40

【0272】

したがって、光路長伸縮部26を移動最小単位 $\Delta L1$ 移動させるごとに光路長伸縮部26の移動量を検出して、式(3)により $\Delta L2$ を算出し、光路長伸縮部500を $\Delta L2$ 制御することができる。この動作を繰り返し行うことにより、原稿面の読み取り範囲の所定の領域に光源が照射されるので、操作者は希望する原稿読み取り範囲に光源が照射されたら、光路長伸縮部26の操作をやめて原稿読み取りを開始する。操作者は、画像を所望の範囲で拡大又は縮小することができる。

【0273】

50

以上のように本実施例によれば、2つの光路長伸縮部により光路を折り返すため、画像読み取り装置の高さを最小限度に抑えることが可能となる。なお、光路長伸縮部は3つ以上配置されていてもよい。

【0274】

また、撮像レンズ24及び1次元固体撮像素子25を固定したまま拡大及び縮小することができ、部分拡大・縮小読み込みを行う場合、簡単な駆動で拡大・縮小設定が可能となる。さらに、撮像レンズ24の位置を移動させて部分拡大読み取りを行う場合、レンズを移動させる範囲が限定されるが、本実施例の場合、光路長伸縮部を2個使用するので、簡単な構造で幅広い範囲で光路長を変更することができる。

【0275】

また、本実施例では、上記の実施例と同様に、原稿を走査する位置に応じて光路長伸縮部26、500を移動させることにより撮像レンズ24と原稿面の距離を一定に保っているが、部分拡大読み取りを行うときも光路長伸縮部26、500を移動させるという同一の機構で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0276】

【図1】画像読み取り装置の概略外観図である。

【図2】画像読み取り装置の概略断面図である。

【図3】画像読み取り装置の概略機能ブロック図である。

【図4】回転ミラー及び光路長伸縮部の作動方向を示す図である。

【図5】図4の光路を簡略化した光路を示す図である。

【図6】画像読み取り装置の基準面に本を開いて配置した図である。

【図7】合焦動作を説明するための図である。

【図8】本の頁を開いて画像を読み取る場合にその読取面の高さを測定する原理の説明図である。

【図9】AF投光ランプによる測定光が原稿面に照射される場合の各位置関係を一例として示す図である。

【図10】図9に示した読取面ABCDの正投影図である。

【図11】読み取り位置の高さを算出して平面座標に変換する場合の変換例である。

【図12】立体物を撮影する様子及び撮影された立体図である。

【図13】回転ミラー及びその駆動系の概略図である。

【図14】光路長伸縮部材及びその駆動系の概略図である。

【図15】実施例2の画像読み取り装置の概略構成図である。

【図16】原稿をコンタクトガラスに伏せた状態で原稿を読み取るフラットベッド型の読み取り装置の概略構成図である。

【図17】実施例2の画像読み取り装置の概略機能ブロック図である。

【図18】画像読み取り動作の流れを示すフローチャート図の一例である。

【図19】撮像条件の一例を示す図である。

【図20】画像処理回路が行う処理の処理ブロック図である。

【図21】像域分離手段における処理手順を示す図である。

【図22】原稿を像域分離して各領域に適した画像処理を行う処理のフローチャート図である。

【図23】2次元固体撮像素子の平面図及び像域分離された入力画像の一例を示す図である。

【図24】一部がマーカにより囲まれている原稿の一例である。

【図25】一部がマーカにより囲まれている原稿を1次元固体撮像素子により撮像する処理の流れを示すフローチャート図である。

【図26】パターン光が投光された立体の一例を示す図である。

【図27】3次元形状を取得する画像読み取り装置の構成及び原理説明図である。

【図28】原稿の入れ替えを検出し1次元固体撮像素子により撮像する撮像処理の流れを

10

20

30

40

50

示すフローチャート図である。

【図 2 9】画素値の経時的变化の一例を示す図である。

【図 3 0】ステレオ法による距離情報の求め方を説明するための図である。

【図 3 1】1次元固体撮像素子の撮像領域及び2次元固体撮像素子の撮像領域の一例を示す図である。

【図 3 2】実施例 3 の画像読み取り装置の概略外観図である。

【図 3 3】実施例 3 の画像読み取り装置の概略構成図である。

【図 3 4】実施例 3 の画像形成装置の概略側面図及び概略正面図である。

【図 3 5】挿入口蓋が開いた図の一例である。

【図 3 6】壁と平行な面に設けられた原稿排出口の一例である。

10

【図 3 7】原稿挿入口から原稿を挿入し画像を読み取り原稿排出口から排出する処理の流れを示すフローチャート図である。

【図 3 8】傾倒時の画像読み取り装置の側面図である。

【図 3 9】画像読み取り装置の傾倒動作を説明するための図である。

【図 4 0】実施例 4 のミラーカムと回転ミラーの作動関係略図である。

【図 4 1】実施例 4 のミラーカムの正面図である。

【図 4 2】本のような立体物の画像の読み込みを行う場合の説明図である。

【図 4 3】アダプタを装着しないで読み取ることができる立体物の範囲を説明するための図である。

【図 4 4】アダプタを装着した画像読み取り装置の概略顔面図である。

20

【図 4 5】アダプタの装着方法を示す図である。

【図 4 6】実施例 5 の画像読み取り装置の概略機能ブロック図である。

【図 4 7】アダプタの装着を検出する検出回路の一例である。

【図 4 8】アダプタの機能ブロック図の一例である。

【図 4 9】アダプタ装着の有無と回転ミラーの回転位置に基づき制御される回転ミラーの制御について規定する図である。

【図 5 0】立体的な原稿面までの距離の一例を示す図である。

【図 5 1】n 個目の走査位置を読み取り光源 4 0 1 により照射した図である。

【図 5 2】実施例 6 の画像読み取り装置の概略断面図である。

【図 5 3】実施例 6 の画像読み取り装置の機能ブロック図である。

30

【図 5 4】操作パネルに表示された領域の選択画面の一例である。

【図 5 5】光路長伸縮部が 2 つある画像読み取り装置の別の概略断面図である。

【符号の説明】

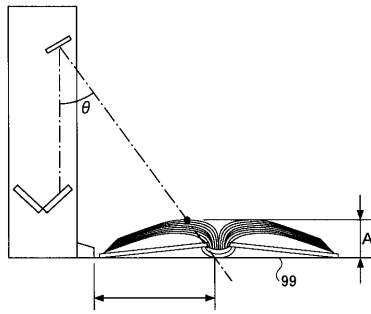
【0 2 7 7】

- 2 壁
- 3 側面
- 4 上面
- 5 底面
- 6 読み取り光の窓部
- 7 測定光が出射される窓部
- 8 A E センサ用の窓部
- 9 画像表示部
- 1 0 操作パネル
- 2 0 読み取り光源
- 2 1、4 0 3 回転ミラー
- 2 4 撮像レンズ
- 2 5 1次元固体撮像素子
- 2 6、5 0 0 光路長伸縮部

40

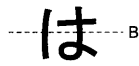
【図 6】

画像読み取り装置の基準面に本を開いて配置した図



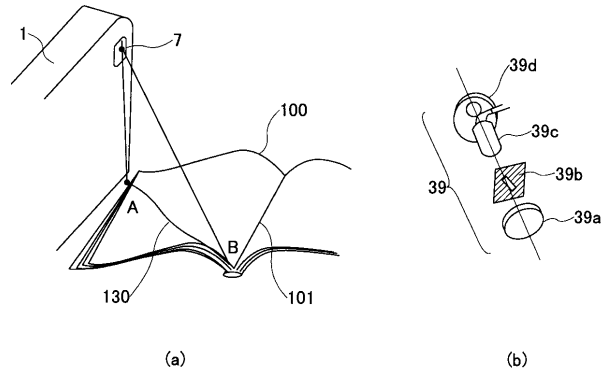
【図 7】

合焦動作を説明するための図



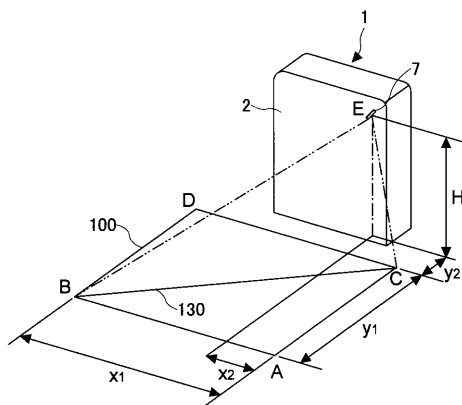
【図 8】

本の頁を開いて画像を読み取る場合に
その読取面の高さを測定する原理の説明図



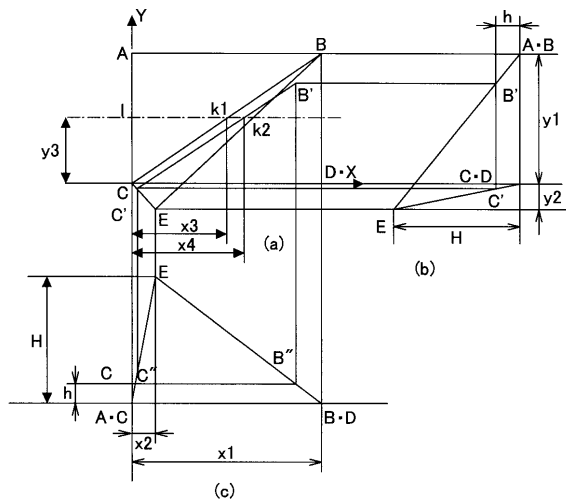
【図 9】

AF投光ランプによる測定光が原稿面に照射される場合の
各位置関係を一例として示す図



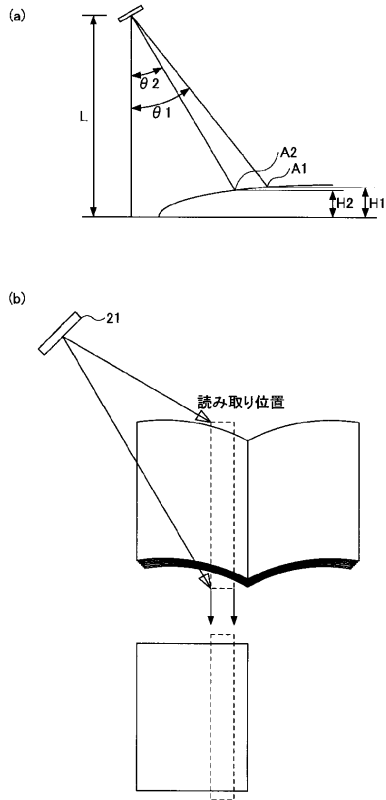
【図 10】

図9に示した読取面ABCDの正投影図



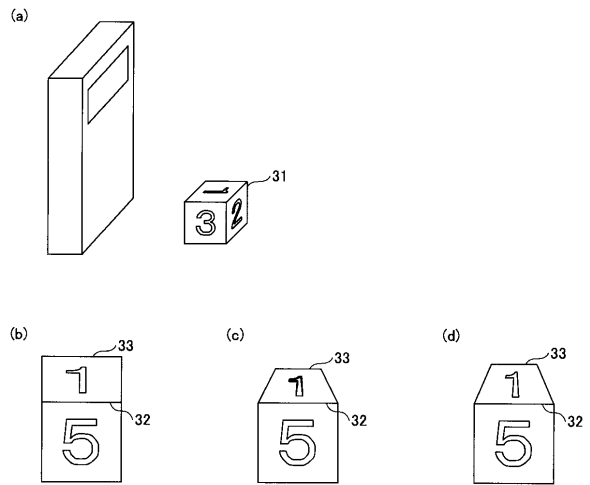
【図 1 1】

読み取り位置の高さを算出して平面座標に変換する場合の変換例



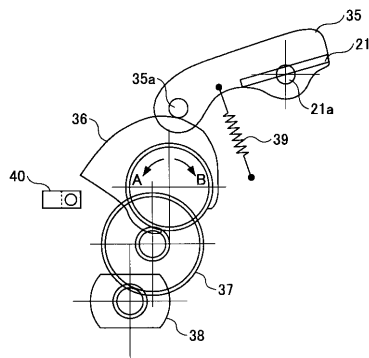
【図 1 2】

立体物を撮影する様子及び撮影された立体図



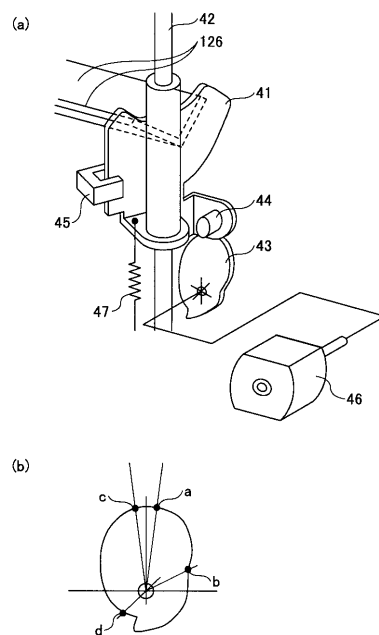
【図 1 3】

回転ミラー及びその駆動系の概略図



【図 1 4】

光路長伸縮部材及びその駆動系の概略図



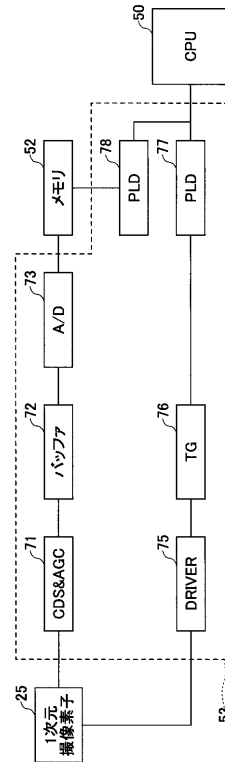
【図 19】

撮像条件の一例を示す図

被写体の属性情報1 (原稿の種類)	被写体の属性情報2 (原稿のサイズ)	...	1次元撮像素子の 撮像条件1	1次元撮像素子の 撮像条件2	1次元撮像素子の 撮像条件3
モノクロ紙面原稿	A4	...	単色の画素からの 信号読取	2値化	モータの駆動 シーケンス1
カラー紙面原稿	B5	...	RGB画素からの 信号読取	128階調	モータの駆動 シーケンス2
写真 (印刷紙)	サービス版	...	RGB画素からの 信号読取	256階調	モータの駆動 シーケンス3
...	...	...	...	...	...

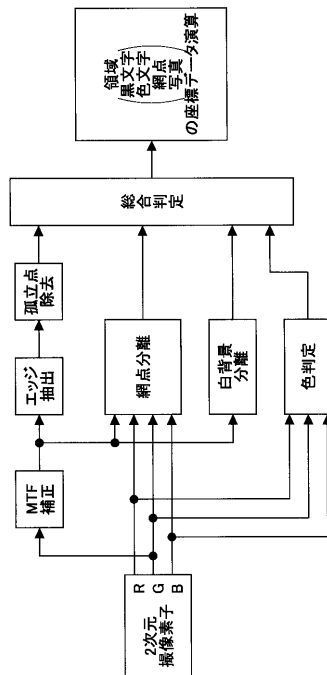
【図 20】

画像処理回路が行う処理の処理ブロック図



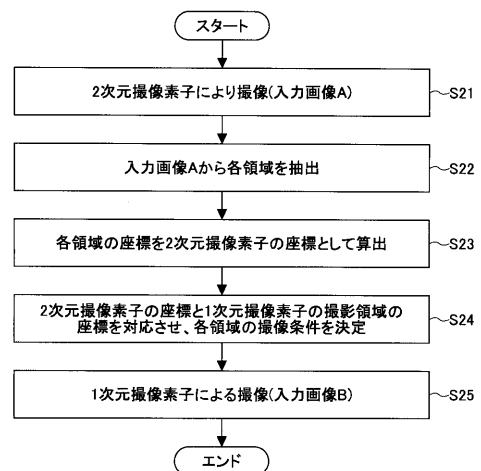
【図 21】

像域分離手段における処理手順を示す図



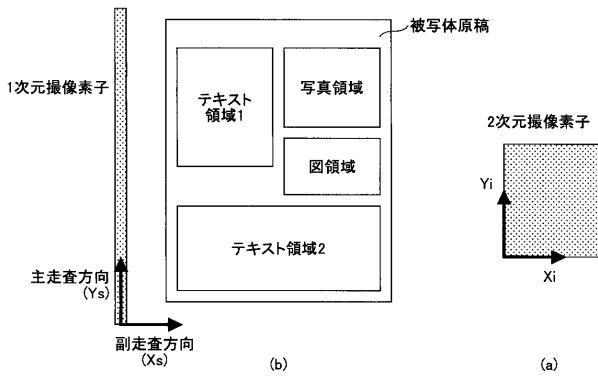
【図 22】

原稿を像域分離して各領域に適した画像処理を行う処理のフローチャート図



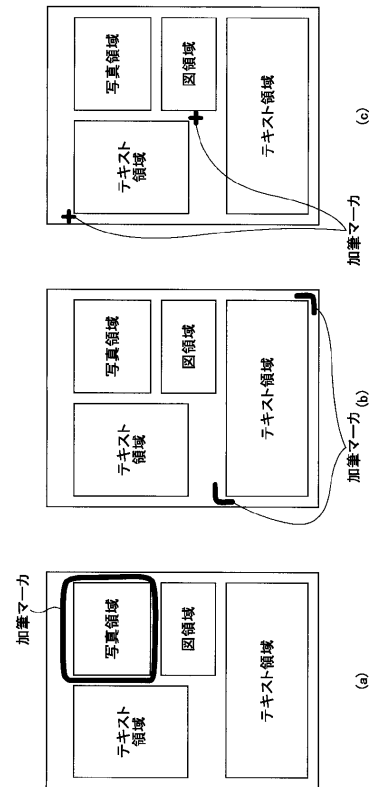
【図 2 3】

2次元固体撮像素子の平面図及び像域分離された入力画像の一例を示す図



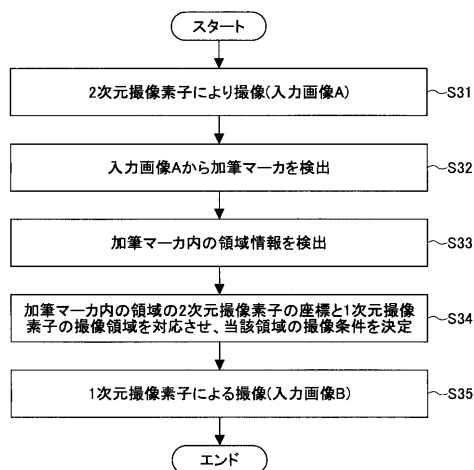
【図 2 4】

一部がマーカにより囲まれている原稿の一例



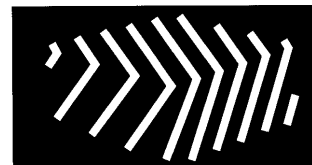
【図 2 5】

一部がマーカにより囲まれている原稿を1次元固体撮像素子により撮像する処理の流れを示すフローチャート図



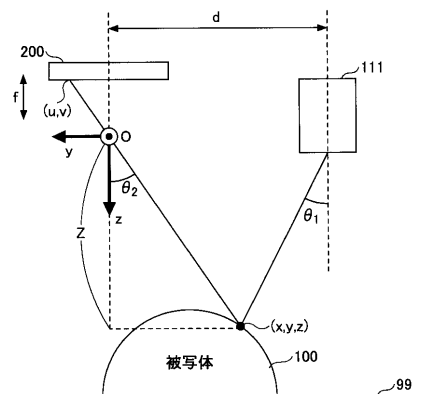
【図 2 6】

パターン光が投光された立体の一例を示す図



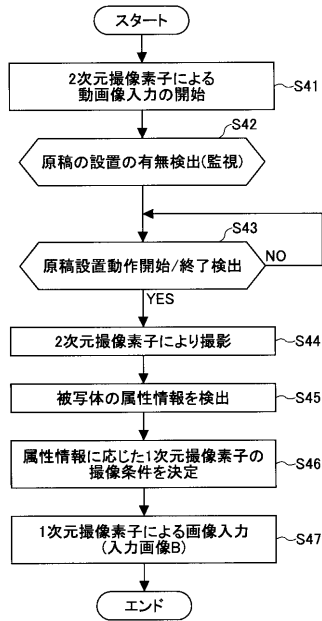
【図 2 7】

3次元形状を取得する画像読み取り装置の構成及び原理説明図



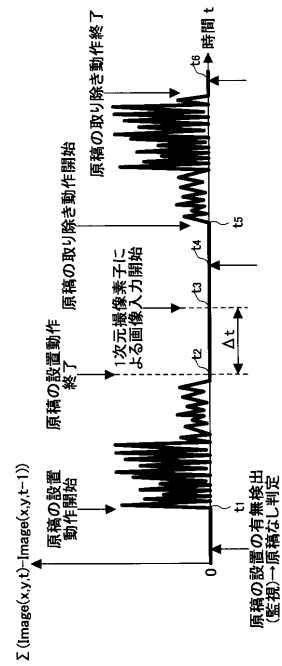
【図 28】

原稿の入れ替えを検出し1次元固体撮像素子により撮像する
撮像処理の流れを示すフローチャート図



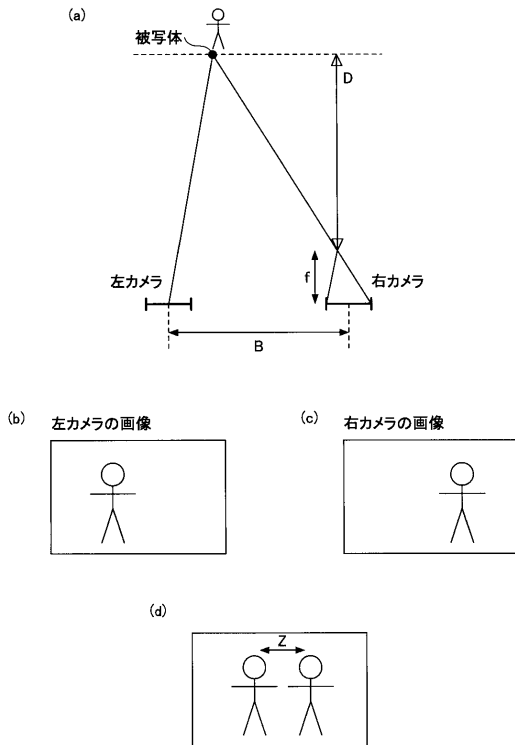
【図 29】

画素値の経時的变化の一例を示す図



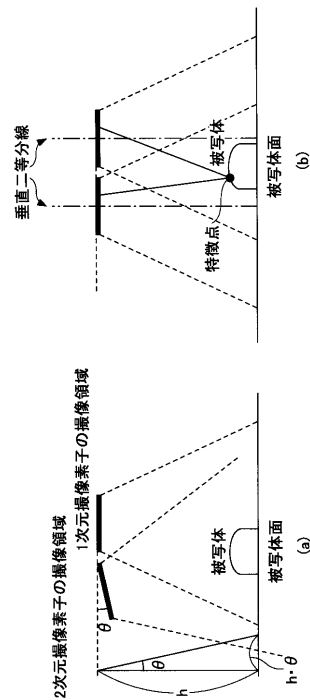
【図 30】

ステレオ法による距離情報の求め方を説明するための図



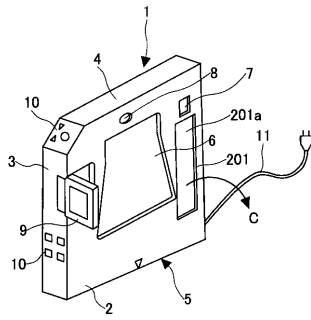
【図 31】

1次元固体撮像素子の撮像領域
及び2次元固体撮像素子の撮像領域の一例を示す図



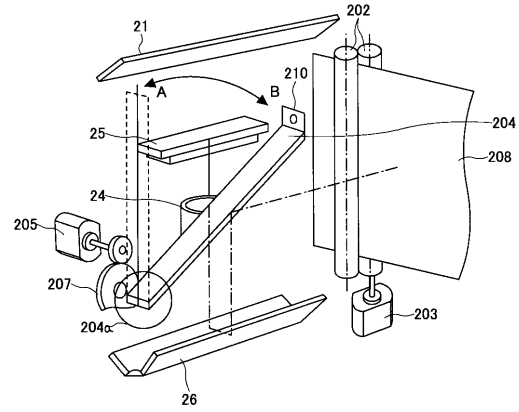
【図 3 2】

実施例3の画像読み取り装置の概略外観図



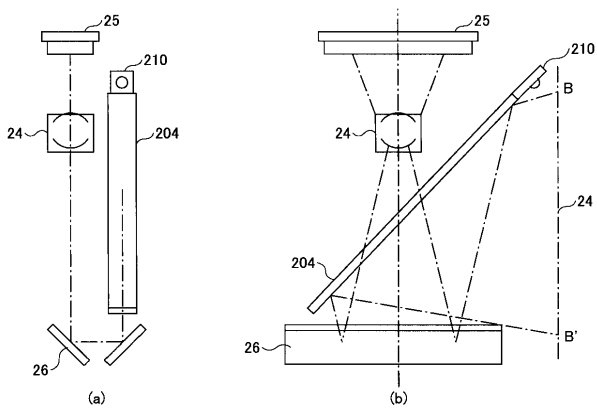
【図 3 3】

実施例3の画像読み取り装置の概略構成図



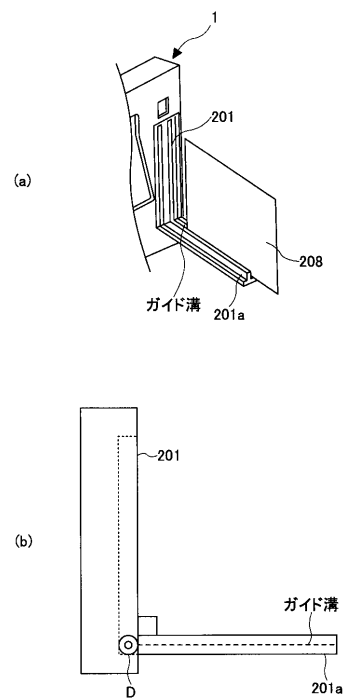
【図 3 4】

実施例3の画像形成装置の概略側面図及び概略正面図



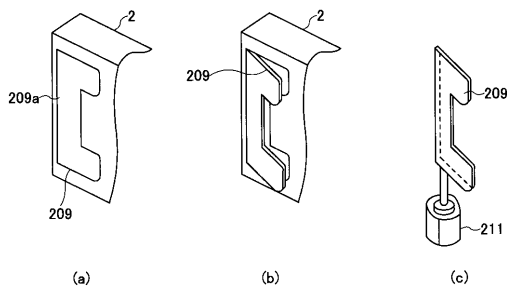
【図 3 5】

挿入口蓋が開いた図の一例



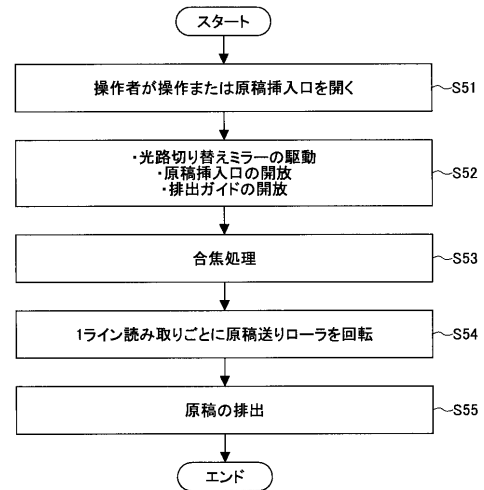
【図 3 6】

壁と平行な面に設けられた原稿排出口の一例



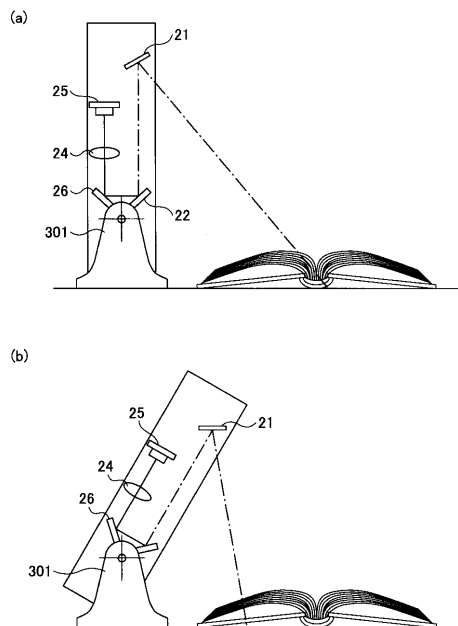
【図 3 7】

原稿挿入口から原稿を挿入し画像を読み取り原稿排出口から排出する処理の流れを示すフローチャート図



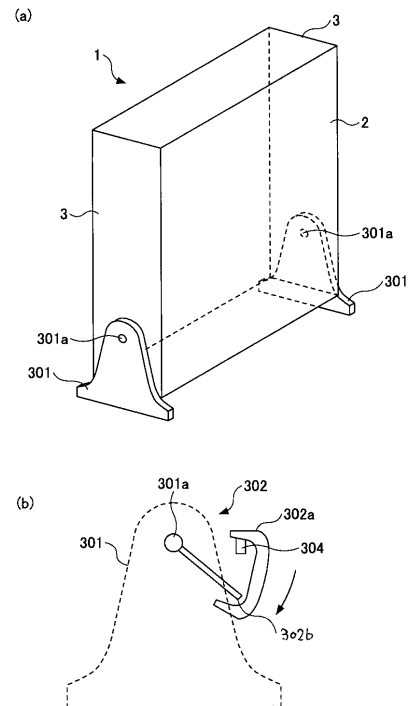
【図 3 8】

傾倒時の画像読み取り装置の側面図



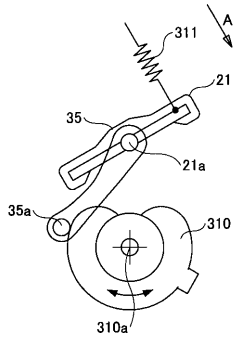
【図 3 9】

画像読み取り装置の傾倒動作を説明するための図



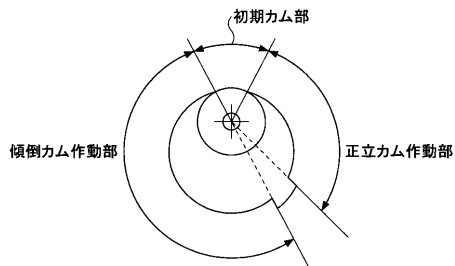
【図 4 0】

実施例4のミラーカムと回転ミラーの作動関係略図



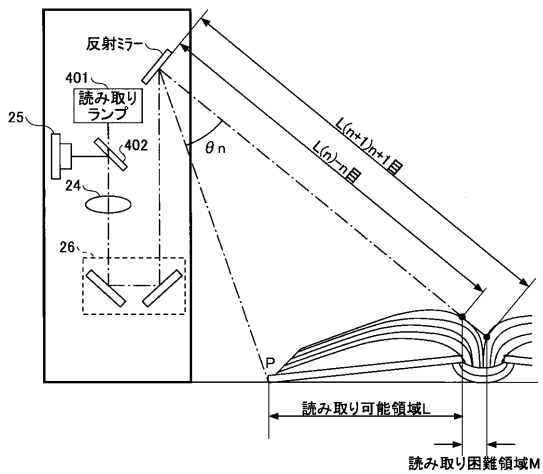
【図 4 1】

実施例4のミラーカムの正面図



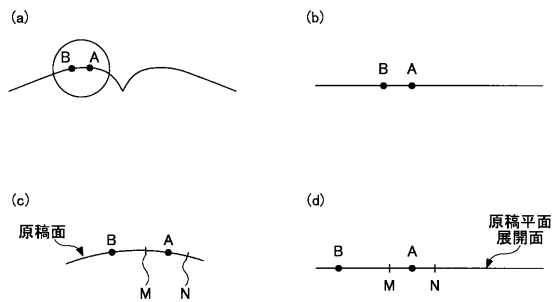
【図 4 3】

アダプタを装着しないで読み取ることができる立体物の範囲を説明するための図



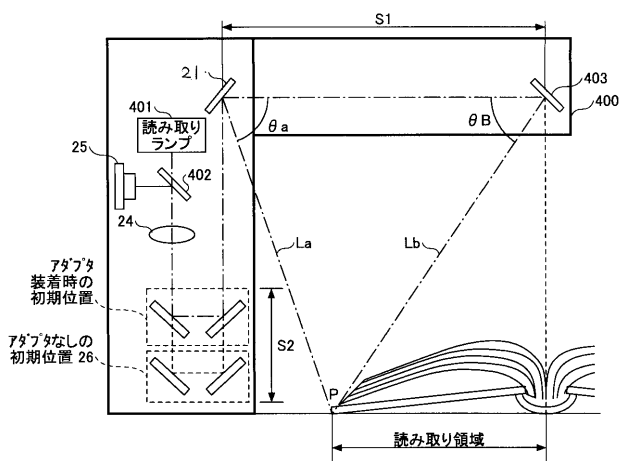
【図 4 2】

本のような立体物の画像の読み込みを行う場合の説明図

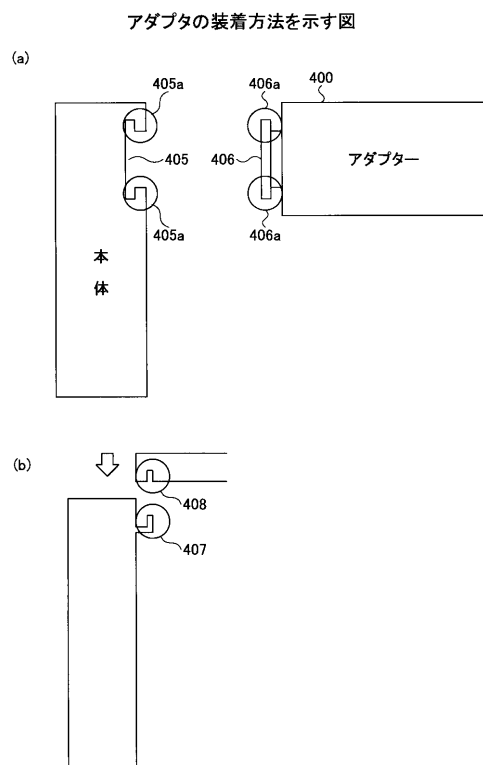


【図 4 4】

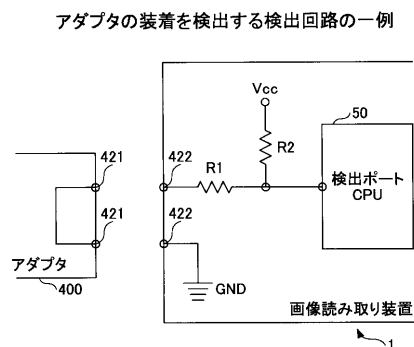
アダプタを装着した画像読み取り装置の概略顔面図



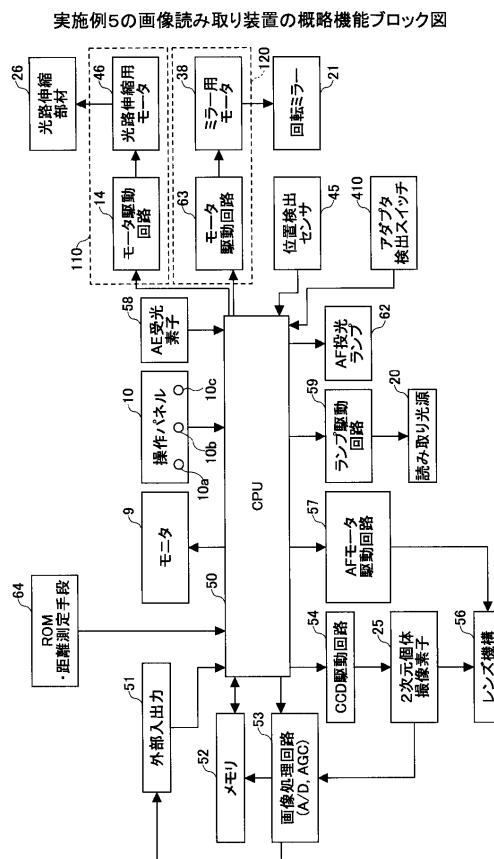
【图 4 5】



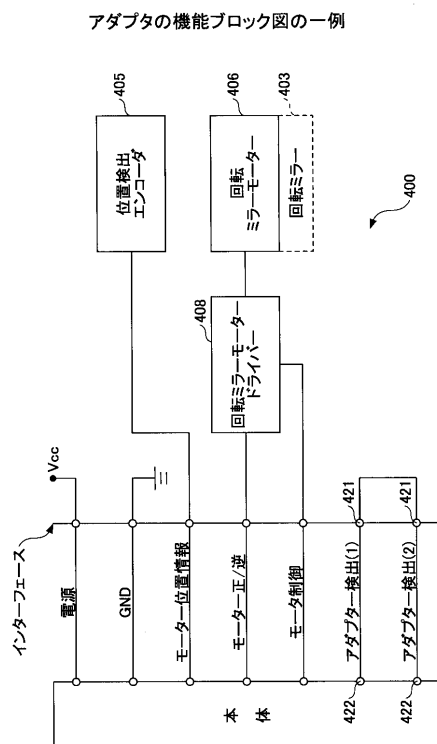
【図 47】



【图 4 6】



【图 4 8】



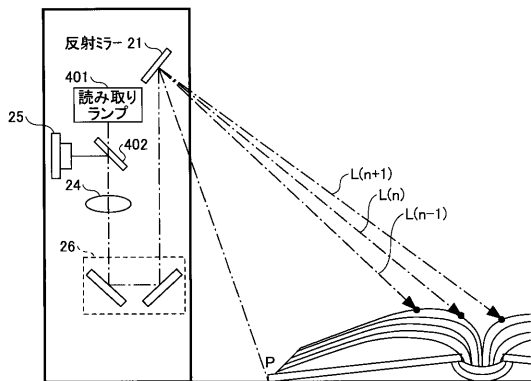
【図 4 9】

アダプタ装着の有無と回転ミラーの回転位置に基づき制御される
回転ミラーの制御について規定する図

状態	アダプタ装着検出	反射ミラーモータ1 の位置	制御モータ
1	L(有)	$\neq \theta a$	回転ミラー21のモータ (θa に固定)
2	L(有)	θa	アダプタ内の回転 ミラー403のモータ2
3	H(無)	—	回転ミラー21の モータ

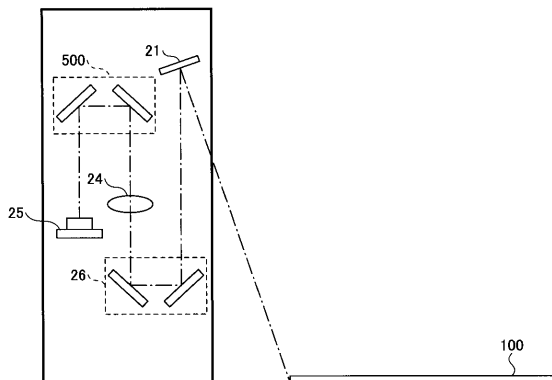
【図 5 0】

立体的な原稿面までの距離の一例を示す図



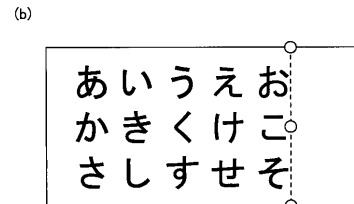
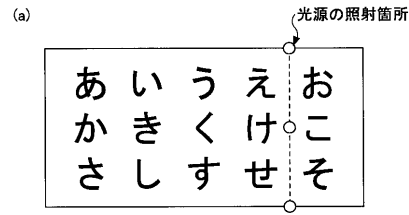
【図 5 2】

実施例6の画像読み取り装置の概略断面図



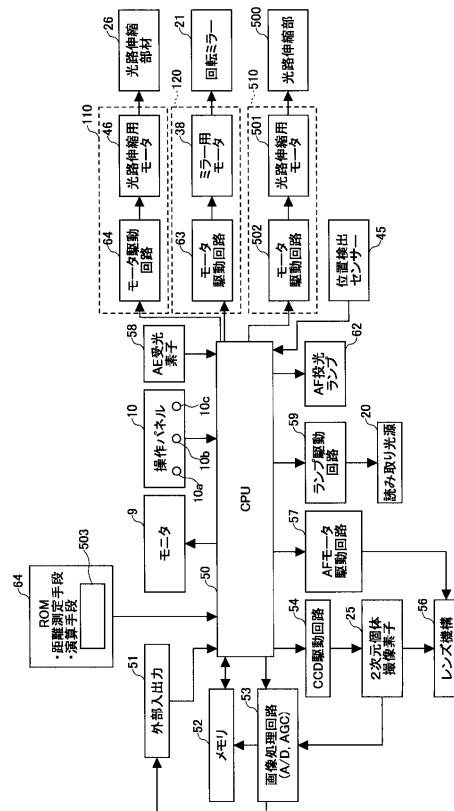
【図 5 1】

n個目の走査位置を読み取り光源401により照射した図



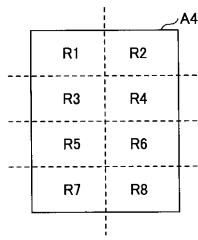
【図 5 3】

実施例6の画像読み取り装置の機能ブロック図



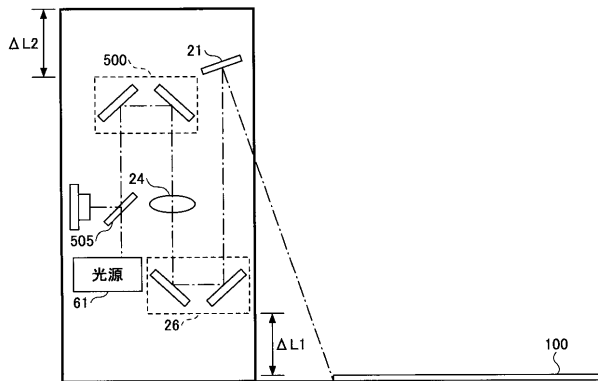
【図 5 4】

操作パネルに表示された領域の選択画面の一例



【図 5 5】

光路長伸縮部が2つある画像読み取り装置の別の概略断面図



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 剛

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 5B047 AA01 AA07 BA02 BB02 BB04 BC05 BC09 BC11 BC14 BC23
CA07 CA17 CB09 CB11 CB23 DC09
5B057 AA20 BA02 BA29 DA20 DB03 DB06 DB09 DC16 DC25 DC30
DC32
5C051 AA01 BA03 DA03 DA06 DB01 DB22 DB24 DB28 DC04 DC07
DE09 DE22
5C072 AA01 BA02 BA17 CA02 DA02 DA04 DA21 DA23 EA05 EA08
LA12 MA01 MB02 RA07 WA04