

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3918479号

(P3918479)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月23日(2007.2.23)

(51) Int. Cl.

H04N 1/401 (2006.01)

F I

H04N 1/40 I O I A

請求項の数 10 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2001-275207 (P2001-275207)
 (22) 出願日 平成13年9月11日(2001.9.11)
 (65) 公開番号 特開2003-87564 (P2003-87564A)
 (43) 公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)
 審査請求日 平成16年2月18日(2004.2.18)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤網 英吉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 岡村 幸雄
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 千葉 輝久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シェーディング補正の基準データ設定方法及び画像読み取り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源を点灯してイメージセンサに白基準像を入力する白基準像入力段階と、
 前記白基準像について前記イメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに白基準データを設定する白基準設定段階と、
 前記白基準像入力段階の後に前記光源を消灯して前記イメージセンサに黒基準像を入力する黒基準像入力段階と、
 前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を検査して前記有効受光素子ごとに黒基準データを設定する黒基準設定段階と、
 前記黒基準像を入力した後、前記黒基準データの設定が終了するより前に前記光源を点灯し、前記光源の光度が安定する前に前記イメージセンサに被写体の光学像の入力を開始し、前記白基準データ及び前記黒基準データを用いてシェーディング補正した画像データを出力する読み取り段階と、
 を含むことを特徴とするシェーディング補正の基準データ設定方法。

【請求項2】

前記白基準設定段階は、前記イメージセンサの遮光された受光素子について光源点灯時の出力信号を検査して暫定黒基準データを設定する第一の段階と、前記暫定黒基準データを用いて前記白基準データを設定する第二の段階とを含むことを特徴とする請求項1記載のシェーディング補正の基準データ設定方法。

【請求項3】

10

20

前記白基準設定段階の第一の段階において、前記イメージセンサの信号電荷の蓄積時間を、前記読み取り段階における前記イメージセンサの信号電荷の蓄積時間より短く制御することを特徴とする請求項2記載のシェーディング補正の基準データ設定方法。

【請求項4】

前記黒基準像入力段階において、前記有効受光素子に前記黒基準像を複数回入力し、前記黒基準設定段階において、前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を複数回検査し前記有効受光素子ごとの出力信号の平均に基づいて前記黒基準データを設定することを特徴とする請求項1、2又は3記載のシェーディング補正の基準データ設定方法。

【請求項5】

前記黒基準像入力段階において、前記有効受光素子に前記黒基準像を100回以上入力し、前記黒基準設定段階において、前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を100回以上検査することを特徴とする請求項4記載のシェーディング補正の基準データ設定方法。

【請求項6】

複数の受光素子を有するイメージセンサと、被写体を照射する光源を有し前記イメージセンサに光学像を入力する光学系と、前記イメージセンサの出力信号に基づいて前記光学像を表す画像データを出力する処理部と、

前記光源を点灯して前記イメージセンサに白基準像を入力する白基準入力手段と、前記白基準像について前記イメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに白基準データを設定する白基準設定手段と、

前記白基準像を入力した後に前記光源を消灯して前記イメージセンサに黒基準像を入力する黒基準像入力手段と、

前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を検査して前記有効受光素子ごとに黒基準データを設定する黒基準設定手段と、

前記黒基準像を入力した後、前記黒基準データの設定が終了するより前に前記光源を点灯し、前記光源の光度が安定する前に前記イメージセンサに前記被写体の光学像の入力を開始し、前記白基準データ及び前記黒基準データを用いて前記処理部からシェーディング補正した画像データを出力させる読み取り手段と、を備えることを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項7】

前記イメージセンサは遮光された受光素子を有し、前記白基準設定手段は、前記遮光された受光素子について光源点灯時の出力信号を検査して暫定黒基準データを設定し、前記暫定黒基準データを用いて前記白基準データを設定することを特徴とする請求項6記載の画像読み取り装置。

【請求項8】

前記白基準設定手段は、前記遮光された受光素子について前記イメージセンサの出力信号を検査するとき、前記イメージセンサの信号電荷の蓄積時間を前記読み取り手段より短く制御することを特徴とする請求項7記載の画像読み取り装置。

【請求項9】

前記黒基準像入力手段は、前記有効受光素子に前記黒基準像を複数回入力し、前記黒基準設定手段は、前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を複数回検査し前記有効受光素子ごとの出力信号の平均に基づいて前記黒基準データを設定することを特徴とする請求項6、7又は8記載の画像読み取り装置。

【請求項10】

前記黒基準像入力手段は、前記有効受光素子に前記黒基準像を100回以上入力し、前記黒基準設定手段は、前記黒基準像について前記イメージセンサの出力信号を100回以上検査することを特徴とする請求項9記載の画像読み取り装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、シェーディング補正の基準データ設定方法及び画像読み取り装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、画像読み取り装置においては、イメージセンサに搭載された各受光素子について出力された出力信号にシェーディング補正を施している。

【0003】

シェーディング補正の実施には、黒基準データ及び白基準データと呼ばれる基準データが用いられる。画像読み取り装置は、写真フィルム、写真、印刷文書等の被写体の読み取り動作を実行する前に白基準像及び黒基準像を入力し、イメージセンサの出力信号を検査して黒基準データ及び白基準データを設定している。

10

【0004】

図4は、従来の技術における白基準データ及び黒基準データを設定して被写体を読み取る処理の流れと、そのときの光度との関係を表す図である。図4に示すように、従来の技術においてはまず黒基準データを先に設定し、その後に白基準データを設定している。黒基準データの設定では、光源を消灯して(図4のa点)イメージセンサに黒基準像を入力する処理(ステップS205)と、入力した黒基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して受光素子毎に黒基準データを設定する処理(ステップS210)とを行い、黒基準像を入力する処理が終了した段階(図4のb点)で光源を点灯している。点灯した光源の光度は時間の経過に伴ってある値まで単調増加して安定する(図4のc点)。黒基準データの設定が終了し且つ光度が安定すると、次に白基準データの設定を行う(ステップS220)。白基準データの設定では、光源を点灯した状態でイメージセンサに白基準像を入力する処理と、入力した白基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して受光素子毎に白基準データを設定する処理とを行う。白基準データの設定が終了した後、光源を点灯した状態で、イメージセンサに被写体の光学像を入力し白基準データ及び黒基準データを用いてシェーディング補正した画像データを出力する処理を開始する(ステップS225)。

20

【0005】

白基準データの誤差は画質に重大な影響を与えるため、図4で示すように白基準データの設定(ステップS220)は、光源を点灯してから光度が安定するまで十分に待った後に開始している。

30

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、一般に光源は点灯されてから光度が安定するまでに数秒~十数秒の時間を要するため、黒基準像を入力する処理が終了して光源を点灯してから白基準データの設定を開始するまでの待ち時間が長く、結果として被写体の読み取りを開始するまでの時間が長くなっているという問題がある。

【0007】

本発明は上記問題を解決するために創作されたものであって、その目的はシェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間を短縮するシェーディング補正の基準データ設定方法及び画像読み取り装置を提供することにある。

40

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明によるシェーディング補正の基準データ設定方法は、光源を点灯してイメージセンサに白基準像を入力する白基準像入力段階と、白基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに白基準データを設定する白基準設定段階と、白基準像入力段階の後に光源を消灯してイメージセンサに黒基準像を入力する黒基準像入力段階と、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに黒基準デー

50

タを設定する黒基準設定段階と、黒基準像を入力した後、黒基準データの設定が終了するより前に光源を点灯し、光源の光度が安定する前にイメージセンサに被写体の光学像の入力を開始し、白基準データ及び黒基準データを用いてシェーディング補正した画像データを出力する読み取り段階と、を含むことを特徴とする。

【0009】

かかるシェーディング補正の基準データ設定方法によると、光源の光度が増加する過程と被写体の光学像を読み取る過程とを一部並行して行えるようになることから、シェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間を短縮できる。

【0010】

更に、白基準設定段階は、イメージセンサの遮光された受光素子について光源点灯時の出力信号を検査して暫定黒基準データを設定する第一の段階と、暫定黒基準データを用いて白基準データを設定する第二の段階とを含むことが望ましい。遮光された受光素子を用いることにより、白基準データを設定する前に光源を消灯させる必要がなくなる。

10

【0011】

更に、白基準設定段階の第一の段階において、イメージセンサの信号電荷の転送速度を、読み取り段階におけるイメージセンサの信号電荷の転送速度より高速に制御することが望ましい。これにより、暫定黒基準データの設定に要する時間を短縮することができる。

【0012】

更に、黒基準像入力段階において、有効受光素子に黒基準像を複数回入力し、黒基準設定段階において、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を複数回検査し有効受光素子ごとの出力信号の平均に基づいて黒基準データを設定することが望ましい。これにより、黒基準データに含まれるランダムノイズの影響を低減することができ、読み取られる画像の品質が向上する。

20

【0013】

更に、黒基準像入力段階において、有効受光素子に黒基準像を100回以上入力し、黒基準設定段階において、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を100回以上検査することが望ましい。イメージセンサの出力信号に含まれるランダムノイズは、受光素子から出力される出力信号の出力値のばらつきの約1/10である。ランダムノイズは平均することにより、検出回数の平方根に反比例するので、検出回数を100回以上として出力値を平均することにより、ランダムノイズを有効受光素子毎の出力値のばらつき以下にすることができ、従って黒基準データに含まれるランダムノイズの影響を低減でき、読み取られる画像の品質が向上する。

30

【0014】

本発明による画像読み取り装置は、複数の受光素子を有するイメージセンサと、被写体を照射する光源を有しイメージセンサに光学像を入力する光学系と、イメージセンサの出力信号に基づいて光学像を表す画像データを出力する処理部と、光源を点灯してイメージセンサに白基準像を入力する白基準入力手段と、白基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに白基準データを設定する白基準設定手段と、白基準像を入力した後光源を消灯してイメージセンサに黒基準像を入力する黒基準像入力手段と、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を検査して有効受光素子ごとに黒基準データを設定する黒基準設定手段と、黒基準像を入力した後、黒基準データの設定が終了するより前に光源を点灯し、光源の光度が安定する前にイメージセンサに被写体の光学像の入力を開始し、白基準データ及び黒基準データを用いて処理部からシェーディング補正した画像データを出力させる読み取り手段と、を備えることを特徴とする。

40

【0015】

かかる画像読み取り装置によると、光源の光度が増加する過程と被写体の光学像を読み取る過程とを一部並行して行えるようになることから、シェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間を短縮できる。

【0016】

更に、イメージセンサは遮光された受光素子を有し、白基準設定手段は、遮光された受光

50

素子について光源点灯時の出力信号を検査して暫定黒基準データを設定し、暫定黒基準データを用いて白基準データを設定することが望ましい。遮光された受光素子を用いることにより、白基準データを設定する前に光源を消灯させる必要がなくなる。

【0017】

更に、白基準設定手段は、遮光された受光素子についてイメージセンサの出力信号を検査するとき、イメージセンサの信号電荷の転送速度を読み取り手段より高速に制御することが望ましい。これにより、暫定黒基準データの設定に要する時間を短縮することができる。

【0018】

更に、黒基準像入力手段は、有効受光素子に黒基準像を複数回入力し、黒基準設定手段は、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を複数回検査し有効受光素子ごとの出力信号の平均に基づいて黒基準データを設定することが望ましい。これにより、黒基準データに含まれるランダムノイズの影響を低減することができ、読み取られる画像の品質が向上する。

10

【0019】

更に、黒基準像入力手段は、有効受光素子に黒基準像を100回以上入力し、黒基準設定手段は、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を100回以上検査することが望ましい。イメージセンサの出力信号に含まれるランダムノイズは、受光素子から出力される出力信号の出力値のばらつきの約1/10である。ランダムノイズは平均することにより、検出回数の平方根に反比例するので、検出回数を100回以上として出力値を平均することにより、ランダムノイズを有効受光素子毎の出力値のばらつき以下にすることができる。従って黒基準データに含まれるランダムノイズの影響を低減でき、読み取られる画像の品質が向上する。

20

【0020】

なお、本発明のシェーディング補正の基準データ設定方法及び画像読み取り装置を構成する複数の手段は、構成自体で機能が特定されるハードウェア資源とプログラムにより機能が特定されるハードウェア資源との任意の組み合わせにより構成される。また、これら複数の手段は、各々が物理的に互いに独立したハードウェア資源で構成されるものである必要はない。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による画像読み取り装置の一実施例であるイメージスキャナ10の構成について図2及び図3に基づいて説明する。

30

【0022】

図2は、本発明による画像読み取り装置の一実施例としてのイメージスキャナ10を示す模式図である。イメージスキャナ10は、直方体の本体12の上面に原稿台14を備えた所謂フラットベッド型である。

【0023】

原稿台14は概ね矩形のガラス板等の透明板で形成され、その盤面15上に写真フィルム、写真、印刷文書等の被写体Mが載置される。原稿台14の周縁部には、概ね矩形枠状の原稿ガイド16が接合されている。原稿ガイド16は、被写体Mに当接し原稿台14の盤面15上に被写体Mを位置決めする。原稿ガイド16には、主走査方向に延びる白基準板28が接合されている。白基準板28は高反射率均一反射面を有する。

40

【0024】

原稿カバー60は本体12に揺動自在に連結されている。原稿カバー60は原稿台14に載置される被写体Mを押さえるとともに、反射原稿用光源22または透過原稿用光源80の放射光以外の光が被写体を照らすことがないように原稿台14を被覆するものである。原稿マット70は原稿カバー60に脱着自在に係止されている。原稿マット70は、反射原稿の読み取り時に原稿カバー60に装着され、透過原稿の読み取り時には原稿カバー60から取り外される。原稿マット70は、原稿カバー60に装着されると光拡散板82を

50

被覆し、原稿カバー 60 から取り外されると光拡散板 82 を露出させるように、その形状と取り付け位置とが設定されている。

【0025】

透過原稿用光源 80 は原稿カバー 60 に收容されている。透過原稿用光源 80 は蛍光管ランプ等の管照明装置と光拡散板 82 と反射板とから構成されている。図示しない管照明装置はその長手方向軸がキャリッジ 24 の往復移動方向と平行に延びる姿勢で原稿カバー 60 に設けられている。光拡散板 82 は原稿カバー 60 の揺動軸と平行な概ね矩形の半透明の導光板から構成され、管照明装置又は反射板から入射する光を拡散させて透過させる。図示しない反射板は樋状に湾曲した薄板状に形成され、その長手方向軸が管照明装置の長手方向軸に平行な姿勢で原稿カバー 60 に設けられている。反射板は管照明装置の放射光を光拡散板 82 に向けて反射する。透過原稿用光源 80 で写真フィルム等の透過原稿を照射することで透過原稿を走査可能となる。

10

【0026】

キャリッジ 24 は原稿台 14 の盤面 15 と平行に往復移動自在に本体 12 に收容されている。キャリッジ 24 は光学系 30 とイメージセンサ 20 を搭載している。キャリッジ 24 は原稿台 14 の盤面 15 に対し平行なガイド用のシャフト等にスライド自在に係止されている。ガイド用のシャフトの長手方向軸は図 2 の A 方向に延伸している。キャリッジ 24 は例えばベルトにより牽引されてイメージセンサ 20 及び光学系 30 を図 2 の A 方向に運搬する。

【0027】

光学系 30 は、反射原稿用光源 22、ミラー 34、集光レンズ 36 等で構成されている。反射原稿用光源 22 は蛍光管ランプ等の管照明装置から構成されている。反射原稿用光源 22 は、その長手方向軸がイメージセンサ 20 の長手方向軸と平行に延びる姿勢でキャリッジ 24 に搭載されている。図 2 に破線で示すように、反射原稿用光源 22 により照射された被写体 M の主走査線上の反射光像及び又は透過原稿用光源 80 により照射された被写体 M の主走査線上の透過光像はミラー 34 及び集光レンズ 36 によりイメージセンサ 20 に結像される。

20

【0028】

図 3 は、イメージスキャナ 10 を示すブロック図である。

【0029】

イメージセンサ 20 は、フォトダイオード等の複数の受光素子が図 2 において紙面垂直方向に直線状に並ぶ姿勢でキャリッジ 24 に搭載されている。イメージセンサ 20 は、光学系 30 により入力される主走査線上の光学像を走査しその光学像の濃淡に相関する電気信号を出力する。イメージセンサ 20 は、可視光、赤外光、紫外光等、所定の波長領域の光を光電変換して得られる電荷を一定時間蓄積し、受光素子ごとの受光量に応じた電気信号を CCD (Charge Coupled Device)、MOS トランジスタスイッチ等を用いて出力する。イメージセンサ 20 としてはレンズ縮小型を用いてもよいし密着型を用いてもよい。また、カラーフィルタアレイを用いた 3 又は 6 ライン構成のカラーイメージセンサを用いてもよい。イメージセンサ 20 は、被写体の読み取り時に出力される画像データを構成する画素に対応する有効受光素子と、予め遮光された 60 個の受光素子とを備えている。遮光された受光素子について出力された出力値は、後述する暫定黒基準データの設定に用いられる。なお、本実施例では、予め遮光された受光素子を用いているが、有効受光素子を黒基準像の入力時に一時的に遮光するようにしてもよい。

30

【0030】

主走査駆動部 102 はキャリッジ 24 に固定された基板に搭載される。主走査駆動部 102 は、イメージセンサ 20 を駆動するために必要な駆動パルスを出力する駆動回路である。主走査駆動部 102 は、例えば同期信号発生器、駆動用タイミングジェネレータ等から構成される。主走査駆動部 102 は、駆動パルスを出力する間隔を調整することによりイメージセンサ 20 に蓄積される信号電荷の蓄積時間を制御することができる。

40

50

【0031】

副走査駆動部26は、キャリッジ24に係止されたベルト、このベルトを回転させるモータ及び歯車列、駆動回路等で構成され本体12に収容されている。副走査駆動部26が、キャリッジ24をベルトで牽引することで図2の紙面垂直方向に伸びる主走査線がそれに垂直なA方向に移動するため2次元画像の走査が可能となる。

【0032】

信号処理部100はアナログ信号処理部104、A/D変換器106、デジタル信号処理部108等から構成される。信号処理部100は、イメージセンサ20の出力信号を処理し光学系30によってイメージセンサ20に入力される光学像を表す画像データを出力する。アナログ信号処理部104はキャリッジ24に固定された基板に搭載される。アナログ信号処理部104は、イメージセンサ20から出力されたアナログ表現の電気信号に対して増幅、雑音低減処理等のアナログ信号処理を施して出力する。A/D変換器106はキャリッジ24に固定された基板に搭載される。A/D変換器106は、アナログ信号処理部104から出力されたアナログ表現の電気信号を所定ビット長のデジタル表現の画像信号に量子化して出力する。デジタル信号処理部108は本体12のハウジング13に固定された基板に搭載される。デジタル信号処理部108はシェーディング補正部、ガンマ補正部、欠陥画素補正部を備える。デジタル信号処理部108はA/D変換器106から出力された画像信号に対しシェーディング補正、ガンマ補正、画素補間等の各種のデジタル信号処理を施して画像データを作成する。尚、デジタル信号処理部108で施す各種の処理は、制御部110又はイメージスキャナ10に接続されるパーソナルコンピュータ等の画像処理装置150で実行するコンピュータプログラムによる処理に置き換えてもよい。

10

20

【0033】

制御部110はCPU130、RAM132及びROM134を備えるマイクロコンピュータで構成され、本体12のハウジング13に固定された基板に搭載される。制御部110は反射原稿用光源22及び透過原稿用光源80の駆動回路、主走査駆動部102、副走査駆動部26、信号処理部100等にバスで接続されている。この制御部110は、画像処理装置150の指令に応じてROM134に記憶されたコンピュータプログラムを実行し、反射原稿用光源22、透過原稿用光源80、主走査駆動部102、副走査駆動部26、信号処理部100等を制御する。ROM134に記憶されたコンピュータプログラムには、白基準データ、黒基準データ、暫定黒基準データの設定に係わるプログラムも含まれており、CPU130はこれらのプログラムを実行することにより、受光素子について出力された出力値の積算、平均値の算出、RAM132への格納等の白基準データ、黒基準データ、暫定黒基準データの設定に係わる処理も行う。

30

【0034】

インタフェース140は、USB、IEEE1394等の所定の規格に従って構成され、本体12のハウジング13に固定された基板に搭載されている。インタフェース140は信号処理部100、制御部110等にバス接続されている。インタフェース140は信号処理部100から出力される画像データを画像処理装置150に転送する。

【0035】

以上、本発明による画像読み取り装置の一実施例であるイメージスキャナ10の構成について図2及び図3に基づいて説明した。

40

【0036】

一般に、写真フィルム等の透過原稿には階調の差が小さな暗部の領域が多く含まれることから、黒基準データは特に透過原稿を読み取って出力された画像データの画質に大きな影響を与える。そこで、以後の説明では透過原稿を読み取る場合を例に説明する。

【0037】

以下、本実施例における白基準データ及び黒基準データの設定処理の流れと、そのときの光度との関係とについて説明する。

【0038】

50

図1は、本実施例における白基準データ及び黒基準データを設定して被写体を読み取る処理の流れと、そのときの透過原稿用光源80の光度との関係を表す図である。本処理は、画像処理装置150から被写体の読み取りの命令を受けることによって開始される。なお、本処理においては光源の明るさ等の条件が変わるため白基準データ及び黒基準データの設定は被写体の読み取りの前に毎回行っている。図1に示すように、白基準データを先に設定し、その後に黒基準データを設定する。白基準データの設定は、遮光された受光素子について透過原稿用光源80点灯時の出力信号を検査して暫定黒基準データを設定する第一段階(ステップS305)と、暫定黒基準データを用いて白基準データを設定する第二段階(ステップS310)とからなる。第二段階では、透過原稿用光源80を点灯してイメージセンサ20に白基準像を入力する処理と、入力された白基準像についてイメージセンサ20の出力信号を検査して有効受光素子毎に白基準データを設定する処理とが行われ、透過原稿用光源80は白基準像を入力する処理が終わった時点で消灯される(図1のe点)。白基準データの設定が完了すると、次に黒基準データの設定が行われる。黒基準データの設定では、透過原稿用光源80を消灯した状態でイメージセンサ20に黒基準像を入力する処理(ステップS315)と、入力された黒基準像についてイメージセンサ20の出力信号を検査して受光素子毎に黒基準データを設定する処理(ステップS320)とが行われ、透過原稿用光源80は黒基準像を入力する処理が終わった段階(図1のf点)で点灯される。点灯された透過原稿用光源80の光度は時間の経過に伴ってある値まで単調増加して安定する(図1のg点)。透過原稿用光源80が点灯されて所定の時間が経過したら(図1のi時間)、透過原稿用光源80の光度が最大に達することを待つことなく被写体の読み取り処理が開始される(ステップS330)。このため光学像の入力開始後しばらくの間は透過原稿用光源80の光度が時間の経過に伴って単調増加する。

【0039】

以上、本実施例における白基準データ及び黒基準データを設定して被写体を読み取る処理の流れと、そのときの光度との関係とを説明した。以下、図1の各処理を行う作動について説明する。

【0040】

図5は、第一段階(ステップS305)の作動を説明した図である。CPU130は、まず透過原稿用光源80を点灯した状態で信号電荷をイメージセンサ20の遮光された60個の受光素子に蓄積させる。これにより暫定黒基準像が入力される(ステップS405)。CPU130は、主走査駆動部102に駆動パルス在所定の間隔で出力させ、蓄積された信号電荷をイメージセンサ20の図示しないシフトレジスタへ転送させ、1ライン分のアナログ電気信号をアナログ信号処理部104に出力させる。なお、第一段階では、駆動パルスを出力する間隔を調整することにより、被写体の読み取り時における信号電荷の蓄積時間に比べて信号電荷の蓄積時間を短く制御する。これは、暫定黒基準データが白基準データより十分小さいため、蓄積時間を短くしても画像データの画質に与える影響はほとんどないためである。次に、CPU130は、信号処理部100を制御し、アナログ信号処理部104によって、出力したアナログの電気信号にアナログ信号処理を施す(ステップS410)。次に、A/D変換器によってデジタルデータに変換し(ステップS415)、遮光された60個の受光素子についての出力値として出力する。CPU130は、各遮光された60個の受光素子についての出力値の平均値を算出し(ステップS420)、算出した平均値を暫定黒基準データB'としてRAM132上の所定の記憶領域に記憶する(ステップS425)。

【0041】

例えば、イメージセンサ20の遮光された受光素子B'1~B'10についての出力値が、B'1=12、B'2=13、B'3=9、B'4=16、B'5=6、B'6=19、B'7=5、B'8=20、B'9=13、B'10=17とすると、暫定黒基準データB'を記憶するRAM132上の所定の記憶領域にはB'=13と記憶される。

【0042】

暫定黒基準データは白基準データに対して十分小さいことから、暫定黒基準データの設定

10

20

30

40

50

においては受光素子毎の出力値の差は無視できる。よって、暫定黒基準データでは受光素子毎の出力値の差を0とみなし、以下に説明する白基準データの設定においては全ての有効受光素子について同一の暫定黒基準データを用いる。

【0043】

図6は、第二段階(ステップS310)の作動を説明した図である。第二段階では、まず白基準像を入力する。白基準像とは、透過原稿用光源80に照射された光拡散板82の光学像のことである。CPU130は、透過原稿用光源80を点灯した状態で、副走査駆動部26を制御してキャリッジ24を所定の白基準読み取り位置に移動する。これにより、光拡散板82の光学像を光学系30によりイメージセンサ20に結像させ、入射光量に相関した量の信号電荷をイメージセンサ20の有効受光素子に蓄積させる。これにより白基準像が入力される(ステップS505)。CPU130は、主走査駆動部102に駆動パルスを出し、蓄積された電荷をイメージセンサ20の図示しないシフトレジスタへ転送させ、1ライン分のアナログ電気信号をアナログ信号処理部104に出力させる。次に、CPU130は、信号処理部100を制御し、アナログ信号処理部104によって、出力したアナログ電気信号にアナログ信号処理を施す(ステップS510)。次に、A/D変換器によってデジタルデータに変換し、各有効受光素子についての出力値として出力する(ステップS515)。次に、CPU130は、出力値を有効受光素子毎に積算する(ステップS520)。以上のステップS505~ステップS520までの処理を所定の回数繰り返し実行する。本実施例では、16回繰り返し実行しており、従って各有効受光素子についての出力値は16回積算される。CPU130は、有効受光素子毎に積算した出力値を白基準像の入力回数 $n = 16$ で除して、有効受光素子毎の出力データの平均値 W を算出する(ステップS530)。算出した有効受光素子毎の平均値 W と暫定黒基準データ B' とから、有効受光素子毎の差分 $W' = W - B'$ を算出し(ステップS535)、算出した有効受光素子毎の差分 W' を白基準データとしてRAM132上の所定の記憶領域に格納する(ステップS540)。

【0044】

例えば、イメージセンサ20の有効受光素子 $W_1 \sim W_{10}$ 毎の出力値の平均値が、 $W_1 = 242$ 、 $W_2 = 243$ 、 $W_3 = 239$ 、 $W_4 = 246$ 、 $W_5 = 236$ 、 $W_6 = 249$ 、 $W_7 = 235$ 、 $W_8 = 250$ 、 $W_9 = 243$ 、 $W_{10} = 240$ とし、RAM132上の所定の記憶領域に記憶されている暫定黒基準データ B' が13であるとすると、白基準データを格納するRAM上の所定の記憶領域 $W'_1 \sim W'_{10}$ には、 $W'_1 = 229$ 、 $W'_2 = 230$ 、 $W'_3 = 226$ 、 $W'_4 = 233$ 、 $W'_5 = 223$ 、 $W'_6 = 236$ 、 $W'_7 = 222$ 、 $W'_8 = 237$ 、 $W'_9 = 230$ 、 $W'_{10} = 227$ と記憶される。

【0045】

上記のように白基準データを有効受光素子毎の出力値 W の平均値と暫定黒基準データ B' との差で記憶しているのは、次の理由による。シェーディング補正を行う場合、補正は以下の補正式で行われる。

$$\text{補正式 } x' = a(x - b) / (w - b')$$

上記補正式において、 x は当該受光素子の出力値(デジタルデータ)であり、 x' は補正後の値である。 w は当該受光素子の白基準データである。 b は当該受光素子の黒基準データであり、 b' は暫定黒基準データである。 a は定数であり、8ビットで処理する場合は $255 (= 2^8 - 1)$ 、16ビットで処理する場合は $65535 (= 2^{16} - 1)$ である。分母の $w - b'$ は、画像読み取り段階では受光素子毎に一定であるため、差分 W' ($= w - b'$)の計算を行う回数を白基準データの設定時の一回のみとすることにより、補正時の計算時間を短縮するためである。

【0046】

なお、本実施例では暫定黒基準像の入力と、白基準像の入力を第一段階と第二段階でそれぞれ別々に行っているが、これらを一度の入力で行うようにしてもよい。

【0047】

図7は、黒基準データの設定(ステップS315及びS320)の作動を説明した図であ

10

20

30

40

50

る。黒基準データの設定では、まず黒基準像を入力する。CPU130は、透過原稿用光源80を消灯した状態で、イメージセンサ20の有効受光素子に信号電荷を蓄積させる。これにより黒基準像が入力される(ステップS605)。CPU130は、主走査駆動部102に駆動パルス在所定の間隔で出力させ、蓄積された電荷をイメージセンサ20の図示しないシフトレジスタへ転送させ、1ライン分のアナログ電気信号をアナログ信号処理部104に出力させる。なお、CPU130は、駆動パルスを出力する間隔を被写体像の読み取り時と同じ間隔に制御することで、黒基準像の入力時の信号電荷の蓄積時間を被写体像の読み取り時と同じ蓄積時間に行っている。次に、CPU130は、信号処理部100を制御し、アナログ信号処理部104によって、出力したアナログ電気信号にアナログ信号処理を施す(ステップS610)。次に、A/D変換器によってデジタルデータに変換し、各有効受光素子についての出力値として出力する(ステップS615)。次に、CPU130は、出力値を有効受光素子毎に積算する(ステップS620)。以上のステップS605~ステップS620までを所定の回数繰り返し実行する。本実施例では、128回実行しており、従って各有効受光素子についての出力値は128回積算される。CPU130は、有効受光素子毎に積算した出力値を黒基準像の入力回数 $n=128$ で除して、有効受光素子毎に出力データの平均値を算出する(ステップS625)。最後に、算出した有効受光素子毎の平均値を黒基準データBとしてRAM132上の所定の記憶領域に格納する(ステップS630)。

【0048】

本実施例において黒基準像の入力回数を128回としたのは、次の理由による。イメージセンサに入射する光を遮断した状態では、イメージセンサの各有効受光素子について出力される電気信号の出力値は1mV程度のばらつきがある。一方、イメージセンサの各受光素子において発生するランダムノイズは10mV程度である。そのため、イメージセンサの各有効受光素子から発生するランダムノイズを少なくとも $1/10$ にしなければ、入射する光を遮断した状態における各有効受光素子についての出力データ、すなわち暗時出力を正確に求めることができない。平均化処理を実施する場合、黒基準像の入力回数を n とすると、 $1/(n^{1/2})$ だけランダムノイズを減らすことができる。そこで、ランダムノイズを $1/10$ にするためには、黒基準像の入力回数 n を100以上に設定する必要がある。また、信号処理部100におけるデータの内部処理を考慮すると、黒基準像の入力回数は 2^m (m は整数)となることが望ましい。そこで、本実施例では黒基準像の入力回数を $2^7=128$ 回に設定している。

【0049】

なお、黒基準データの記憶については、本実施例では有効受光素子毎の平均値を黒基準データとしてそのまま記憶しているが、オフセット値を利用することにより黒基準データの記憶領域を低減するようにしてもよい。

【0050】

図8は、被写体の読み取り処理(ステップS330)の作動を説明した図である。CPU130は、透過原稿用光源80を点灯した状態で、副走査駆動部26を制御してキャリッジ24を所定の被写体読み取り位置に移動する。なお、この移動は第一段階(ステップS305)の処理が終了してから読み取り処理を開始するまでの間のどの時点で移動させておいてもよい。これにより、被写体像を光学系30によりイメージセンサ20に結像させ、入射光量の濃淡に相関した量の信号電荷をイメージセンサ20の有効受光素子に蓄積させる。これにより、被写体像が入力される(ステップS705)。CPU130は、主走査駆動部102に駆動パルス在所定の間隔で入力させ、蓄積された電荷をイメージセンサ20の図示しないシフトレジスタへ転送させ、1ライン分のアナログ電気信号をアナログ信号処理部104に出力させる。次に、CPU130は、信号処理部100を制御し、アナログ信号処理部104によって、出力したアナログの電気信号にアナログ信号処理を施す(ステップS710)。次に、A/D変換器によってデジタルデータに変換し、デジタル信号処理部108に出力する(ステップS715)。出力した各有効受光素子についての出力値に対しデジタル信号処理部108のシェーディング補正部によってシェ

10

20

30

40

50

ーディング補正を行う。シェーディング補正部は、RAM 132上の所定の記憶領域に記憶された有効受光素子毎の白基準データと黒基準データを読み込み、前述の補正式に従って有効受光素子毎に出力値の補正を行う(ステップS720)。デジタル信号処理部108はさらにガンマ補正や画素補完等の各種のデジタル信号処理を施し画像データとして出力する(ステップS725)。CPU130は、副走査駆動部26を制御してキャリアッジ24を一定速度で副走査方向へ移動させつつ、上記の処理を繰り返すことにより被写体の読み取りを行う。

【0051】

以上、図1の各処理を行う作動について説明した。以下、本実施例におけるイメージスキャナ10の効果について説明する。

10

【0052】

本実施例のイメージスキャナ10では、黒基準データを設定してから白基準データを設定している。これにより、透過原稿用光源80の光度が安定する前に被写体の走査を開始することが可能となり、シェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間を短縮することができる。

【0053】

また、本実施例では、透過原稿用光源80の光度が安定する前に被写体の走査を開始しても画像データの品質を低下させることがない。これは、読み取りを開始してから光度が安定するまでの時間(図1のh時間)に読み取ることのできる画像が被写体の端部の一部であり、画像データの品質に与える影響は軽微で無視できる程度であるからである。例えば、写真フィルム等は一般にフィルムホルダに保持されて原稿台14に載置されることが多く、この場合はh時間の間に読み取られる被写体は写真フィルムではなくフィルムフォルダを構成するフレーム部分であり、多くの場合は画像データの品質に全く影響を与えない。また、例えば、画像データを出力する前に試写用の画像データ(プレビュー画像)として被写体を読み取ることも多く、この場合はh時間に読み取る画像はプレビュー画像として使用されるものであり、その後出力する画像データの品質とは関係がない。これにより、画像データの品質を低下させることなく、シェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間を短縮することができる。

20

【0054】

また、本実施例では、遮光された受光素子について信号電荷を蓄積する時間を、被写体の読み取り処理の場合に比べて短くしている。これにより、暫定黒基準データを設定するのに要する時間を短縮することができ、結果としてシェーディング補正に用いる基準データの設定開始から読み取り開始までの時間をさらに短縮することができる。

30

【0055】

また、本実施例では、黒基準データの設定において、イメージセンサ20の各有効受光素子について出力される電気信号の出力値を100回以上検出している。これにより、受光素子から発生するランダムノイズを1/10にすることができ、黒基準データに含まれるランダムノイズの影響を低減することができる。この結果、読み取られる画像の品質を向上することができる。

【0056】

40

以上、本実施例におけるイメージスキャナ10の効果について説明した。本実施例はフラットベッド型の画像読み取り装置を用いて写真フィルム等の透過原稿を読み取る場合を例に説明したが、シートフィード型の画像読み取り装置に本発明を適用してもよいし、透過原稿に限らず印刷文書等の反射原稿を読み取る場合に本発明を適用してもよい。また、画像データに含まれるノイズの増幅を予防するために基本露光時間のn倍の過剰露光を行う場合には、黒基準像の入力についても基本露光時間のn倍にするとよい。ここで基本露光時間とは、被写体を読み取る時の露光時間のことであり、白基準像の入力時に有効受光素子について出力される出力値の最大値が所定の値となるように決定された露光時間(電荷蓄積時間)のことである。

【0057】

50

最後に、特許請求の範囲に記載の発明と本実施例との対応関係を以下に整理して説明する。

【0058】

特許請求の範囲に記載の「白基準像入力段階」は、白基準データの設定の第二段階で、透過原稿用光源80を点灯した状態で、光拡散板82の光学像を光学系30によりイメージセンサ20に結像させ、入射光量に相関した量の信号電荷をイメージセンサ20の有効受光素子に蓄積させる段階（ステップS505）に対応する。

【0059】

特許請求の範囲に記載の「白基準像設定段階」は、白基準データの設定の第二段階で、1ライン分のアナログ電気信号を出力させてから白基準データとしてRAM132に格納するまでの一連の段階（ステップS510～S540）に対応する。

10

【0060】

特許請求の範囲に記載の「黒基準像入力段階」は、透過原稿用光源80を消灯した状態で、イメージセンサ20の有効受光素子に信号電荷を蓄積させる段階（ステップS605）に対応する。

【0061】

特許請求の範囲に記載の「黒基準設定段階」は、1ライン分のアナログ電気信号を出力させてから黒基準データとしてRAM132に格納するまでの一連の段階（ステップS610～S630）に対応する。

【0062】

特許請求の範囲に記載の「読み取り段階」は、透過原稿用光源80を点灯した状態で、被写体像を光学系30によりイメージセンサ20に結像させ、入射光量の濃淡に相関した量の信号電荷をイメージセンサ20の有効受光素子に蓄積させてから、シェーディング補正や、ガンマ補正や画素補完等の各種のデジタル信号処理を施し画像データとして出力するまでの一連の処理（ステップS705～S725）に対応する

20

【0063】

特許請求の範囲に記載の「白基準設定段階」の「第一の段階」は、透過原稿用光源80が点灯された状態で信号電荷をイメージセンサ20の遮光された60個の受光素子に蓄積させてから、暫定黒基準データとしてRAM132上の所定の記憶領域に記憶するまでの一連の段階（ステップS305、ステップS405～S425）に対応する。

30

【0064】

特許請求の範囲に記載の「白基準設定段階」の「第二の段階」は、透過原稿用光源80を点灯した状態で、光拡散板82の光学像を光学系30によりイメージセンサ20に結像させてから白基準データとしてRAM132上の所定の記憶領域に格納するまでの一連の段階（ステップS310、ステップS505～S540）に対応する。

【0065】

特許請求の範囲に記載の「第一の段階において、イメージセンサの信号電荷の蓄積時間を、読み取り段階におけるイメージセンサの信号電荷の蓄積時間より短く制御する」機能は、第一段階のステップS410において、駆動パルスを出力する間隔を調整することにより、被写体の読み取り時における信号電荷の蓄積時間に比べて信号電荷の蓄積時間を短く制御する機能に対応する。

40

【0066】

特許請求の範囲に記載の「黒基準像入力段階において、有効受光素子に黒基準像を複数回入力」する機能は、透過原稿用光源80を消灯した状態で、イメージセンサ20の有効受光素子に信号電荷を蓄積させる処理（ステップS605）を128回繰り返す機能に対応する。

【0067】

特許請求の範囲に記載の「黒基準設定段階において、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を複数回検査し有効受光素子ごとの出力信号の平均に基づいて黒基準データを設定する」機能は、1ライン分のアナログ電気信号を出力させてから、有効受光素子毎に出

50

力データの平均値を算出して黒基準データとしてRAM 132上の所定の記憶領域に格納する機能（ステップS610～ステップS630）に対応する。

【0068】

特許請求の範囲に記載の「黒基準像入力段階において、有効受光素子に黒基準像を100回以上入力」する機能は、透過原稿用光源80を消灯した状態で、イメージセンサ20の有効受光素子に信号電荷を蓄積させる処理（ステップS605）を128回繰り返す機能に対応する。

【0069】

特許請求の範囲に記載の「黒基準設定段階において、黒基準像についてイメージセンサの出力信号を100回以上検査する」機能は、1ライン分のアナログ電気信号を出力させてから各有効受光素子についての出力値を積算するまでの一連の処理（ステップS610～S620）を128回繰り返す機能に対応する。

【0070】

特許請求の範囲に記載の「イメージセンサ」が有する「複数の受光素子」は、イメージスキャナ10が備えるイメージセンサ20上に搭載された複数の受光素子に対応する。

【0071】

特許請求の範囲に記載の「画像読み取り装置」が備える「イメージセンサ」、「光学系」、「処理部」は、それぞれイメージセンサ20、光学系30、信号処理部100に対応する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における白基準データ及び黒基準データの設定処理の流れと、そのときの光度との関係を表す図である。

【図2】本発明の一実施例によるイメージスキャナを示す模式図である。

【図3】本発明の一実施例によるイメージスキャナを示すブロック図である。

【図4】従来技術における白基準データ及び黒基準データの設定処理の流れと、そのときの光度との関係を表す図である。

【図5】本実施例における第一段階の作動を説明した図である。

【図6】本実施例における第二段階の作動を説明した図である。

【図7】本実施例における黒基準データを設定する作動を説明した図である。

【図8】本実施例における被写体の読み取りを行う作動を説明した図である。

【符号の説明】

- 10 イメージスキャナ
- 12 本体
- 13 ハウジング
- 14 原稿台
- 20 リニアイメージセンサ
- 22 光源
- 24 キャリッジ
- 26 副走査駆動部
- 30 光学系
- 100 信号処理部
- 102 主走査駆動部
- 110 制御部

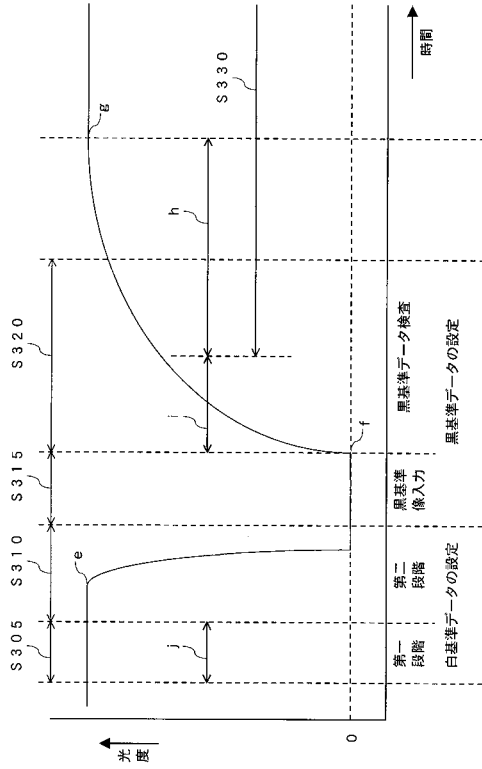
10

20

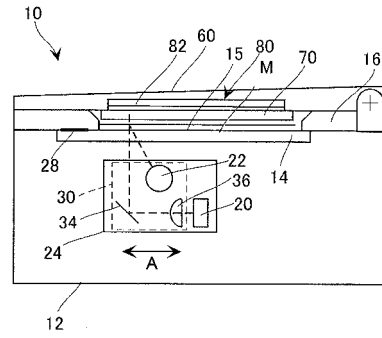
30

40

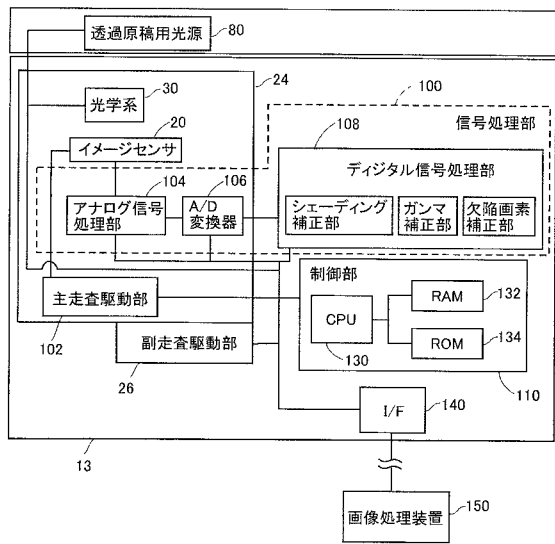
【図1】



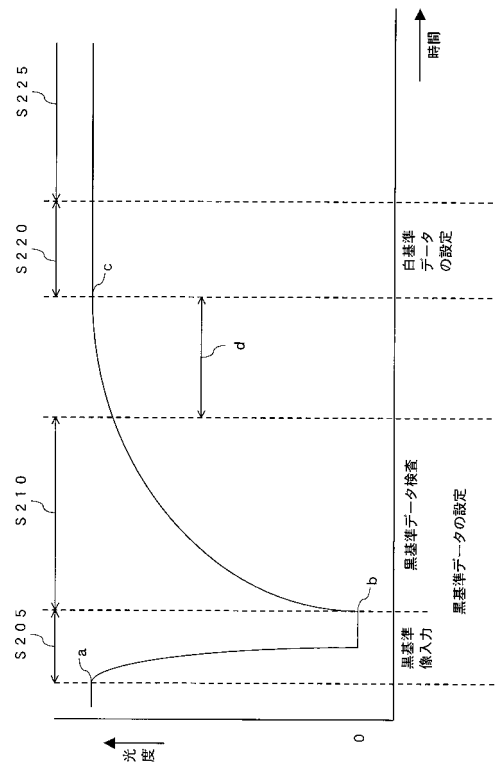
【図2】



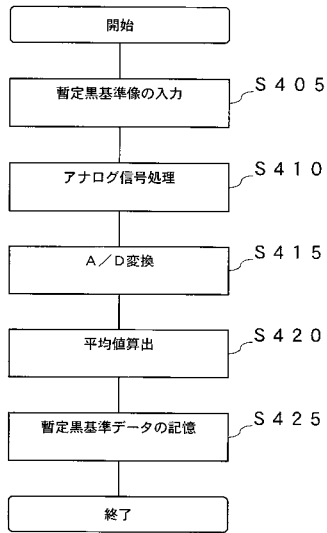
【図3】



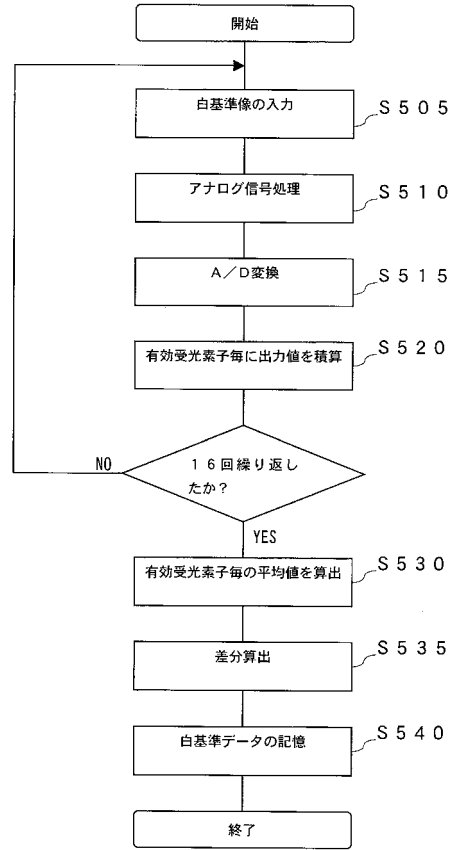
【図4】



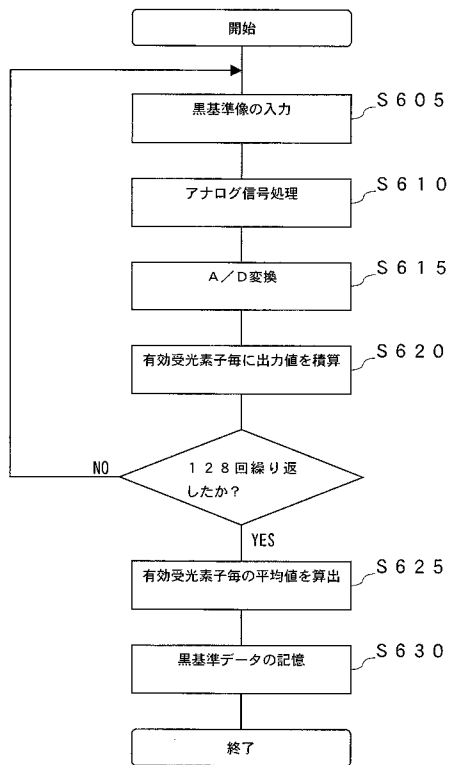
【図5】



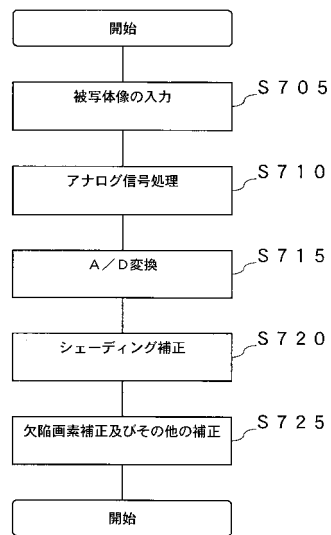
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03 - 096171 (JP, A)
特開平10 - 075353 (JP, A)
特開2001 - 016415 (JP, A)
特開平11 - 098329 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
H04N 1/40