

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4785690号  
(P4785690)

(45) 発行日 平成23年10月5日 (2011. 10. 5)

(24) 登録日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO 4 N</b>	<b>1/401</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>1/40</b>	<b>1 O 1 A</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>1/19</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 4 N</b>	<b>1/04</b>	<b>1 O 3 E</b>
<b>GO 6 T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>GO 6 T</b>	<b>1/00</b>	<b>4 6 O D</b>

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-253208 (P2006-253208)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成18年9月19日 (2006. 9. 19)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-78798 (P2008-78798A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年4月3日 (2008. 4. 3)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成21年9月18日 (2009. 9. 18)		弁理士 別役 重尚
		(72) 発明者	森川 大輔
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	大室 秀明
		(56) 参考文献	特許第3660180 (JP, B2)
			特開2004-328481 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置及び画像読取装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿画像を読み取る読取手段と、

白基準部材を前記読取手段により読み取って得られたシェーディング補正のためのゲイン及び光源を消灯した状態における前記読取手段の出力値に基づくオフセットによって、前記原稿画像を前記読取手段により読み取って得られた原稿画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正手段と、

少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記読取手段の主走査方向の複数位置にてそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記読取手段の主走査方向の複数位置の読取特性差を低減するように前記シェーディング補正のためのゲイン及びオフセットを補正するデータ補正手段と、を有することを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

原稿の表面画像を読み取る第1の読取手段と、

前記原稿の裏面画像を読み取る第2の読取手段と、

白基準部材を前記第1及び第2の読取手段のそれぞれにより読み取って得られたシェーディング補正のための第1及び第2のゲイン並びに光源を消灯した状態における該第1及び第2の読取手段それぞれの出力値に基づく第1及び第2のオフセットによって、前記原稿の前記表面画像及び前記裏面画像をそれぞれ前記第1及び第2の読取手段により読み取って得られた第1及び第2の原稿画像データそれぞれに対してシェーディング補正を行う

10

20

シェーディング補正手段と、

少なくとも２つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記第１及び第２の読取手段によりそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記第１及び第２の読取手段の読取特性差を低減するように前記第１のゲインと前記第１のオフセット及び前記第２のゲインと前記第２のオフセットの両方または一方のゲイン及びオフセットを補正するデータ補正手段と、を有することを特徴とする画像読取装置。

【請求項３】

原稿画像を読み取る読取手段を有する画像読取装置の制御方法であって、

前記原稿画像を前記読取手段により読み取る読取ステップと、

白基準部材を前記読取手段により読み取って得られたシェーディング補正のためのゲイン及び光源を消灯した状態における前記読取手段の出力値に基づくオフセットによって、前記原稿画像を前記読取手段により読み取って得られた原稿画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正ステップと、

少なくとも２つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記読取手段の主走査方向の複数位置にてそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記読取手段の主走査方向の複数位置の読取特性差を低減するように前記シェーディング補正のためのゲイン及びオフセットを補正するデータ補正ステップと、を有することを特徴とする画像読取装置の制御方法。

【請求項４】

原稿の表面画像を読み取る第１の読取手段と、前記原稿の裏面画像を読み取る第２の読取手段と、を有する画像読取装置の制御方法であって、

前記原稿の表面画像を前記第１の読取手段により読み取る第１の読取ステップと、

前記原稿の裏面画像を前記第２の読取手段により読み取る第２の読取ステップと、

白基準部材を前記第１及び第２の読取手段のそれぞれにより読み取って得られたシェーディング補正のための第１及び第２のゲイン並びに光源を消灯した状態における該第１及び第２の読取手段それぞれの出力値に基づく第１及び第２のオフセットによって、前記原稿の前記表面画像及び前記裏面画像をそれぞれ前記第１及び第２の読取手段により読み取って得られた第１及び第２の原稿画像データそれぞれに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正ステップと、

少なくとも２つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記第１及び第２の読取手段によりそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記第１及び第２の読取手段の読取特性差を低減するように前記第１のゲインと前記第１のオフセット及び前記第２のゲインと前記第２のオフセットの両方または一方のゲイン及びオフセットを補正するデータ補正ステップと、を有することを特徴とする画像読取装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、デジタル複写機、ファクシミリ装置、スキャナ等の画像読取装置及び画像読取装置の制御方法に関し、特に、原稿の両面を同時に一度の搬送で読み取る両面同時読み取り構成を持った画像読取装置及び画像読取装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、電子政府構想に基づき、各種公的証明書の申請・届出に関する一連のシステム開発が盛んに行われている。そうした動きは民間においても盛んであり、個人情報保護意識の高まりやオフィスにおける機密情報保護の要請も受けて、紙ドキュメントに関するセキュリティ技術への注目は増すばかりである。

【０００３】

そうしたセキュリティ技術の代表例として偽造防止技術があり、画像データ中に微細で

10

20

30

40

50

複雑な構造を埋め込み、機密文章をコピー不能にするセキュリティ印刷技術、そのセキュリティ文章を正確に読み取り機密文章か否かを判断する判別技術も重要となる。

【 0 0 0 4 】

オフィスにおいて、紙ドキュメントを印刷する際に最もよく使用されるのは複写機であり、複写機にも紙幣の偽造防止や機密文章の不正複写を防止する手段は必須のものとなっている。特に、画像読み取り装置には、精度の高い読み取りが求められることになる。

【 0 0 0 5 】

ところで、複写機等に使用される画像読み取り装置には、自動原稿給送装置 1 0 0 により原稿を 1 ページずつ原稿台ガラス上に搬送し、その搬送路に固定された露光装置により露光することで原稿の画像を読み取る、いわゆる「流し読み」を行うものが知られている。この技術に関しては、例えば、特許文献 1 がある。また、生産性向上のために画像読み取り装置を 2 つ設けて、原稿の表裏を一度の搬送で読み取るものが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 6 】

原稿の表裏を一度の搬送で読み取る構成を有する画像読み取り装置において、両面原稿読み取り時に原稿の画像読み取り位置の違いによる光量のばらつきが発生することがある。また、表面原稿の読み取り値と裏面原稿の読み取り値に差異が生じることがある。このような場合、上記セキュリティの観点からも、また、再現される色や濃度が異なってしまうことから問題となる。

【 0 0 0 7 】

この両面原稿画像読み取り時の表裏読み取りレベル差及び原稿の読み取り位置による光量のばらつきを補正する手段として、基準白色板を用いてシェーディング補正を行い、読み取りモードが異なる場合でも同等な読み値となるよう補正する手段が知られている。この技術に関しては、例えば、特許文献 3 がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 8 5 5 9 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 8 7 1 4 4 号公報

【特許文献 3】特許第 3 6 6 0 1 8 0 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかし、シェーディング補正を行っても主走査方向の読み取り特性差や表裏の読み取り特性差は存在する。従って、上記特許文献 3 に開示された技術では、表裏の読み取り部で読み取った原稿画像の明るさを同じにすることはできたとしても、主走査方向の読み取り特性差を低減すること、表裏の読み取り特性差を低減することもできない。

【 0 0 0 9 】

上述のような、セキュリティ技術を取り込んだ紙ドキュメントの読み取りには厳密な面内一様性が要求されるため、上記のような読み取り特性差を補正できない補正技術では対応は不十分であり、また、原稿表裏で読み取り特性が大きく異なる場合にも対応できないといった問題点があった。

【 0 0 1 0 】

さらに、流し読みで両面原稿を読み取る際には、表面と裏面の読み取り値が異なることで、白黒原稿の場合は濃度差、カラー原稿の場合は色差が発生することが問題となる。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、白基準部材に基づくシェーディング補正だけでは補正できない読み取り特性差を低減することができる画像読取装置及び画像読取装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の画像読取装置は、原稿画像を読み取る読取手段と、白基準部材を前記読取手段により読み取って得られたシェーディング補正のため

10

20

30

40

50

のゲイン及び光源を消灯した状態における前記読取手段の出力値に基づくオフセットによって、前記原稿画像を前記読取手段により読み取って得られた原稿画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正手段と、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記読取手段の主走査方向の複数位置にてそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記読取手段の主走査方向の複数位置の読取特性差を低減するように前記シェーディング補正のためのゲイン及びオフセットを補正するデータ補正手段と、を有することを特徴とする。

#### 【0013】

上記目的を達成するために、請求項2記載の画像読取装置は、原稿の表面画像を読み取る第1の読取手段と、前記原稿の裏面画像を読み取る第2の読取手段と、白基準部材を前記第1及び第2の読取手段のそれぞれにより読み取って得られたシェーディング補正のための第1及び第2のゲイン並びに光源を消灯した状態における該第1及び第2の読取手段それぞれの出力値に基づく第1及び第2のオフセットによって、前記原稿の前記表面画像及び前記裏面画像をそれぞれ前記第1及び第2の読取手段により読み取って得られた第1及び第2の原稿画像データそれぞれに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正手段と、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記第1及び第2の読取手段によりそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記第1及び第2の読取手段の読取特性差を低減するように前記第1のゲインと前記第1のオフセット及び前記第2のゲインと前記第2のオフセットの両方または一方のゲイン及びオフセットを補正するデータ補正手段と、を有することを特徴とする。

#### 【0014】

上記目的を達成するために、請求項3記載の画像読取装置の制御方法は、原稿画像を読み取る読取手段を有する画像読取装置の制御方法であって、前記原稿画像を前記読取手段により読み取る読取ステップと、白基準部材を前記読取手段により読み取って得られたシェーディング補正のためのゲイン及び光源を消灯した状態における前記読取手段の出力値に基づくオフセットによって、前記原稿画像を前記読取手段により読み取って得られた原稿画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正ステップと、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記読取手段の主走査方向の複数位置にてそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記読取手段の主走査方向の複数位置の読取特性差を低減するように前記シェーディング補正のためのゲイン及びオフセットを補正するデータ補正ステップと、を有することを特徴とする。

#### 【0015】

上記目的を達成するために、請求項4記載の画像読取装置の制御方法は、原稿の表面画像を読み取る第1の読取手段と、前記原稿の裏面画像を読み取る第2の読取手段と、を有する画像読取装置の制御方法であって、前記原稿の表面画像を前記第1の読取手段により読み取る第1の読取ステップと、前記原稿の裏面画像を前記第2の読取手段により読み取る第2の読取ステップと、白基準部材を前記第1及び第2の読取手段のそれぞれにより読み取って得られたシェーディング補正のための第1及び第2のゲイン並びに光源を消灯した状態における該第1及び第2の読取手段それぞれの出力値に基づく第1及び第2のオフセットによって、前記原稿の前記表面画像及び前記裏面画像をそれぞれ前記第1及び第2の読取手段により読み取って得られた第1及び第2の原稿画像データそれぞれに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正ステップと、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を前記第1及び第2の読取手段によりそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、前記第1及び第2の読取手段の読取特性差を低減するように前記第1のゲインと前記第1のオフセット及び前記第2のゲインと前記第2のオフセットの両方または一方のゲイン及びオフセットを補正するデータ補正ステップと、を有することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0016】

請求項1記載の画像読取装置及び請求項3記載の画像読取装置の制御方法は、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を読取手段の主走査方向の複数位置にてそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、読取手段の主走査方向の複数位置の読取特性差を低減するようにシェーディング補正のためのゲイン及びオフセットを補正する。これにより、白基準部材に基づくシェーディング補正だけでは補正できない主走査方向の読み取り特性差を低減することができる。

## 【0017】

10

請求項2記載の画像読取装置及び請求項4記載の画像読取装置の制御方法は、少なくとも2つの異なる濃度の濃度パターンを有する濃度基準原稿を第1及び第2の読取手段によりそれぞれ読み取って得られた読取データに基づいたゲイン補正值及びオフセット補正值によって、第1及び第2の読取手段の読取特性差を低減するように第1のゲインと第1のオフセット及び第2のゲインと第2のオフセットの両方または一方のゲイン及びオフセットを補正する。これにより、白基準部材に基づくシェーディング補正だけでは補正できない表裏の読み取り特性差を低減することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

20

## 【0019】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像読み取り装置の構成を概略的に示す図である。

## 【0020】

図1において、画像読み取り装置は、自動原稿給送装置100と、画像読み取り装置本体117とから構成される。

## 【0021】

図2は、図1の画像読み取り装置によって実行される両面原稿読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

## 【0022】

以下、図1の構成を図2の動作と併せて説明する。

30

## 【0023】

まず、自動原稿給送装置100において原稿トレイ101は原稿102を積載する。原稿トレイ101の上方には、給紙ローラ103が設けられている。給紙ローラ103は、分離搬送ローラ104と同一駆動源に接続され、その回転に連れて回転し、原稿を給紙する(ステップS201)。

## 【0024】

給紙ローラ103は、通常、ホームポジションである上方の位置に退避しており、原稿のセット作業を阻害しないようになっている。給紙動作が開始されると、給紙ローラ103は下降して原稿102の上面に当接する。給紙ローラ103は、図示しないアームに軸支されているので、アームが揺動することにより上下に移動する。

40

## 【0025】

分離搬送従動ローラ105は、分離搬送ローラ104の対向側に配置されており、分離搬送ローラ104側に押圧されている。分離搬送従動ローラ105は、分離搬送ローラ104より僅かに摩擦が少ないゴム材等から形成されており、分離搬送ローラ104と協働して、給紙ローラ103によって給紙される原稿102を1枚ずつ捌いて給紙する。

## 【0026】

レジストローラ106及びレジスト従動ローラ107は、分離部で給紙された原稿の先端を揃えるものであり、静止したレジストローラ対のニップ部に向けて分離した原稿の先端を突き当て、原稿にループを生じさせてその先端を揃える。そして、リードローラ108及びリード従動ローラ109は、原稿を流し読みガラス116に向けて搬送する。流し

50

読みガラス 116 の対向側には、プラテンローラ 110 が配置されている。

【0027】

この際、流し読みガラス 116 上（第 1 の画像読み取り部）を通過する原稿 102 の表面の画像情報を CCD ラインセンサ 126 にて読み取る（ステップ S202）。CCD ラインセンサ 126 での原稿 102 の表面画像読み取りが終了すると、リード排出口ローラ 111 及びリード排出従動ローラ 112 は、原稿 102 を CIS（コンタクトイメージセンサ）128 側に搬送する。

【0028】

ジャンプ台 115 は、流し読みガラス 116 から原稿 102 をすくい上げるためのものである。CIS 128 の対向側には、プラテンローラ 127 が配置されている。

10

【0029】

流し読みガラス 129 上（第 2 の画像読み取り部）を通過する原稿 102 の裏面の画像情報を CIS 128 にて読み取る（ステップ S203）。CIS 128 での原稿 102 の裏面画像読み取りが終了すると、排紙ローラ 113 は原稿を排紙トレイ 114 に排出する（ステップ S204）。

【0030】

画像読み取り装置本体 117 は、読み取り原稿面に対して光を照射するランプ 119、及び原稿 102 からの反射光をレンズ 125 及び CCD ラインセンサ 126 に導くミラー 120、121、122 を有する。ランプ 119 及びミラー 120 は、第 1 ミラー台 123 に取り付けられている。また、ミラー 121、122 は、第 2 ミラー台 124 に取り付けられている。

20

【0031】

ミラー台 123、124 は、ワイヤ（図示せず）によって駆動モータ（図示せず）と結合され、駆動モータの回転駆動により原稿台ガラス 118 と平行に移動する。原稿からの反射光は、ミラー 120、121、122 を介してレンズ 125 に導かれ、レンズ 125 によって CCD ラインセンサ 126 の受光部に結像される。CCD ラインセンサ 126 は、結像した反射光を光電変換し、入射光量に応じた電気信号を出力する。

【0032】

CIS 128 も同様に、原稿 102 からの反射光を受光素子で光電変換し、入射光量に応じた電気信号を出力する。

30

【0033】

上記構成を有する画像読み取り装置本体 117 では、原稿 102 を原稿台ガラス 118 上に載置し、第 1 ミラー台 123 及び第 2 ミラー台 124 を副走査方向（図中右方向）に移動させながら原稿を読み取る原稿固定読み取りモードを有する。

【0034】

また、第 1 ミラー台 123 及び第 2 ミラー台 124 を停止させた状態で、自動原稿給送装置 100 によって原稿 102 を搬送させながら、流し読みガラス 116 の位置で原稿を読み取る流し読みモードを有する。

【0035】

この 2 つのモードで原稿を読み取ることができる。流し読みモードでは、流し読みガラス 129 を介して CIS 128 により原稿 102 の裏面の画像情報を読み取ることでもある。

40

【0036】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る画像読み取り装置の要部ブロック構成を示す図である。

【0037】

ここでは、CCD ラインセンサ 126 から出力される画像信号を処理する構成のみを示すが、CIS 128 から出力される画像信号も同様な構成を有する。

【0038】

図 3 に示すように、画像読み取り装置は、CCD ラインセンサ 126 を駆動制御するた

50

めのCCD駆動回路302、CCDラインセンサ126から出力されるアナログデータをデジタルデータに変換するA/D変換部303を備える。また、A/D変換部303からの出力信号に対してシェーディング補正を含む画像処理を行う画像処理ASIC304、画像データの1時保存用のSDRAM305を備える。

【0039】

画像処理ASIC304において、シェーディング補正を含む画像処理を行った画像データは、図示しない画像形成装置に送られる。

【0040】

CCDラインセンサ126及びCIS128のそれぞれから出力される画像データの画素毎のばらつきを補正するシェーディング補正について説明する。

10

【0041】

まず、自動原稿給送装置100によりシェーディング白板を給送し、ランプ119を点灯させて流し読みガラス116上に存在するシェーディング白板を照射し、CCDラインセンサ126により読み取ることでシェーディングデータを得る。次に、シェーディング白板をCIS128に内蔵されている光源により照射して、CIS128により読み取ることで、同様にシェーディングデータを取得する。

【0042】

このようにして得られたCCDラインセンサ126及びCIS128のシェーディングデータの各画素値が任意の目標値（例えば、輝度値で245）になるように、ゲイン値を画素毎に調整する。このゲイン調整値をシェーディング補正データとして記憶しておく。

20

【0043】

ここで、シェーディング白板は面内で一様な濃度管理がされた白板であり、CCDラインセンサ126の読み取り値を255とする基準白色板とは異なるものである。基準白色板は、原稿表面の画像を読み取るCCDラインセンサ126と原稿裏面の画像を読み取るCIS128で同じものを使用することが望ましい。

【0044】

しかし、CIS128は自動原稿給送装置100に取り込まれており、内部に基準白色板を挿入するスペースがない場合があるため、このように基準白板とシェーディング白板を別々に用意することが望ましい。

【0045】

続いて、CCDラインセンサ126とCIS128それぞれに対応するランプを消灯した状態で、各々のセンサから出力されるデータの各画素値（黒オフセット値）が任意の目標値（例えば、輝度値で5）になるように画素ごとにオフセット調整する。この調整値をオフセット調整値として記憶しておく。

30

【0046】

そして、画像処理ASIC304において、原稿の画像を読み取ることでCCDラインセンサ126から出力される画像データに対して、記憶されているシェーディング補正データ及びオフセット調整値に基づいて画素ごとにゲイン調整及びオフセット調整する。これによりシェーディング補正が行われる。

【0047】

このように、原稿の表面画像を読み取るCCDラインセンサ126及び原稿の裏面画像を読み取るCIS128の各々から出力される画像データに対して、上記シェーディング補正が行われる。

40

【0048】

しかしながら、画像読み取り装置の各構成要素、つまり、ランプやガラス、レンズやミラー等には製造ばらつきが存在する。さらに、原稿表裏画像読み取りに用いる光学系を異なるものにした場合、シェーディング補正を行っても主走査方向での読み取り特性差は存在し、さらに表裏画像読み取り装置間での読み取り特性差は顕著に表れる。

【0049】

従って、上記のようにシェーディング補正を行っても、主走査方向での読み取り特性及

50

び表裏画像読み取り装置間での読み取り特性は若干異なることになる。

【 0 0 5 0 】

( 第 1 の実施の形態 )

そこで、本実施の形態では、主走査方向の読み取り特性差を軽減するために以下のように処理する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、図 3 の画像読み取り装置によって実行される補正処理の手順を示すフローチャートである ( その 1 ) 。

【 0 0 5 2 】

図 4 において、まず、CCDラインセンサ 1 2 6 により上記したシェーディング白板を読み取り、シェーディング補正データを取得する ( ステップ S 4 0 1 ) 。 CCDラインセンサ 1 2 6 により、図 5 に示すようなグレースケール等の中間調の階調パッチを複数個有する補正用チャート ( 基準原稿 ) を主走査方向の各領域で読み込む ( ステップ S 4 0 2 ) 。

【 0 0 5 3 】

この基準原稿は読み取り輝度の面内ムラを補正する役割もあるため、シェーディング白板と同様に各パッチの濃度は面内で一様である必要がある。補正用チャートを読み取ることによって得られる各濃度の階調パッチに対する画像読み取り輝度値をバックアップしておく ( ステップ S 4 0 3 ) 。

【 0 0 5 4 】

バックアップされた各濃度の階調パッチに対する輝度値に基づいて、主走査方向の各領域それぞれに対するシェーディング補正データを補正するための補正係数を算出する ( ステップ S 4 0 4 及び S 4 0 5 ) 。

【 0 0 5 5 】

図 6 は、図 4 のステップ S 4 0 3 において、補正用チャートの 5 ヶ所ある階調部のうち左端、中央、右端を読み取ることによって得られる各濃度の階調パッチに対する画像読み取り輝度値の具体例を示す図である。

【 0 0 5 6 】

図 6 において、濃度とは各パッチの測定濃度を示しており、反射率は次式 ( 1 ) で定義される値を示している。

【 0 0 5 7 】

【 数 1 】

$$R = \frac{1}{10^D} \dots (1)$$

【 0 0 5 8 】

式 ( 1 ) において、R は反射率、D は濃度を表している。また、読み取り輝度値は、各パッチを複数回読み取ることによって得られる輝度値の平均値を示している。

【 0 0 5 9 】

濃度と輝度の関係を知りたいときには一般的には濃度輝度曲線で示すが、ここでは濃度の変わりに反射率と輝度の関係を図示すると図 7 のようになる。

【 0 0 6 0 】

図 7 は、横軸に反射率、縦軸に輝度をプロットしたものだが、このように反射率と輝度は線形関係にあるため、この線形関係を濃度リニアリティ特性と呼ぶことにする。ここでは、RED の場合のみを示しているが、GREEN、BLUE も同様な傾向を示すため、RED を代表として取り上げている。

【 0 0 6 1 】

図 7 に示すように、主走査方向においても濃度リニアリティ特性に差が生じてしまい、この特性差は面内の読み取り輝度ムラに起因する。この特性差により、面内においても色差 ( 濃度差 ) が発生することになり、原稿に対する色 ( 濃度 ) の再現性は低下してしまう

10

20

30

40

50



ことになる。

【 0 0 6 2 】

そこで、この主走査方向の読み取り特性差を低減する方法を以下に説明する。

【 0 0 6 3 】

図 4 のステップ S 4 0 3 でバックアップした測定データの全てを利用して、各パッチの読み取り輝度を C C D 側の面内及び C C D 側と C I S 側で合わせ込んでもよいが、その際には、ルックアップテーブル ( L U T ) などを参照する必要がある。その場合、回路規模が大きくなり、参照用バックアップデータも莫大なものとなり、限られたメモリ資源では実現が困難な場合がある。

【 0 0 6 4 】

そこで、本実施の形態では、中間調の階調パッチのうち、低濃度側の 1 パッチ、高濃度側の 1 パッチの計 2 パッチのみを用いて表裏読み取り輝度の合わせ込みを行うようにした。ここでは、図 6 の具体例から、0 . 1 5 と 1 . 7 9 の濃度のパッチを選択する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 4 0 3 でバックアップした濃度 0 . 1 5 と 1 . 7 9 の中間調パッチの読み取り輝度データを C C D ラインセンサ 1 2 6 の主走査方向のそれぞれについて読み出す。黒オフセット補正量、ゲイン補正係数の計算を R G B 各色、各領域について行う。ここで、

【 0 0 6 6 】

【表 1】

	高濃度パッチの読取輝度	低濃度パッチの読取輝度
左端	x 1	x 2
中央	y 1	y 2

【 0 0 6 7 】

上記表 1 のように、各値を設定すると左端に対する中央のゲイン補正係数 a 及び黒オフセット補正係数 b は次式により求めることができる。ゲイン補正係数 a 及び黒オフセット補正係数 b によりシェーディング補正のゲインとオフセットを補正することで、主走査方向の中央の読取特性を、主走査方向の左端の読取特性に合わせ込み、中央と左端の読取特性差を低減する。

【 0 0 6 8 】

【数 2】

$$a = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \quad \dots (2)$$

$$b = x_2 - ay_2 \quad \dots (3)$$

【 0 0 6 9 】

このようにして主走査方向の読み取り輝度差を補正した時、読み取り輝度差が最大となる個所での補正前後で比較したものを図 8 に示す。

【 0 0 7 0 】

図 8 からわかるように、シェーディング補正データの補正を行うことで、読み取り値の差が減少し、補正前では最大 2 レベル程度の差があったのに対し、補正後は 1 レベル以下まで改善できていることがわかる。即ち、高濃度部から低濃度部までの広い濃度範囲で表裏の読み取り特性の合わせ込みができる。

## 【 0 0 7 1 】

以上に示したように、グレーの階調パッチの2パッチのみで容易に主走査方向の読み取り特性差の軽減ができる。その結果として、主走査方向の色差あるいは濃度差の軽減を図ることができる。

## 【 0 0 7 2 】

(第2実施の形態)

第1の実施の形態は、主走査方向の読み取り輝度差を低減する方法について述べた。そこで、本実施の形態では、表裏の読み取り輝度差を低減する方法について述べる。

## 【 0 0 7 3 】

図9は、図3の画像読み取り装置によって実行される補正処理の手順を示すフローチャートである(その2)。

10

## 【 0 0 7 4 】

図9において、まず、CCDラインセンサ126、CIS128の各々により上記したシェーディング白板を読み取り、シェーディング補正データを取得する(ステップS901)。

## 【 0 0 7 5 】

次に、CCDラインセンサ126、CIS128の各々により、図5に示すようなグレースケール等の中間調の階調パッチを複数個有する補正用チャート(基準原稿)を読み込む(ステップS902)。この基準原稿は読み取り輝度の面内ムラを補正する役割もするため、シェーディング白板と同様に各パッチの濃度は面内で一様である必要がある。

20

## 【 0 0 7 6 】

補正用チャートを読み取ることで得られる各濃度の階調パッチに対する画像読み取り輝度値を、CCD側、CIS側ともにバックアップしておく(ステップS903)。バックアップされた各濃度の階調パッチに対する輝度値に基づいて、CCD側、CIS側それぞれに対するシェーディング補正データを補正するための補正係数を算出する(ステップS904及びS905)。そして処理を終了する。

## 【 0 0 7 7 】

図10は、図9のステップS903において、補正用チャートを読み取ることで得られる各濃度の階調パッチに対する画像読み取り輝度値の具体例を示す図である。

## 【 0 0 7 8 】

30

ここでは、図5に示すチャートの中央部の階調パッチの読み取り輝度を代表として挙げた。しかし、実際は表裏の各対応領域で以下に説明する方法を実行する必要があるが、各領域に同じ処理を行えばよく、全て記載すると煩雑になるため割愛する。

## 【 0 0 7 9 】

さらに、REDの場合のみを示しているが、GREEN、BLUEも同様な傾向を示すため、REDを代表として取り上げている。また、CCD側読み取り輝度値及びCIS側読み取り輝度値には、各パッチを複数回読み取ることで得られる輝度値の平均値を示している。

## 【 0 0 8 0 】

図11に示すように、面内においても表裏においても濃度リニアリティ特性に差が生じてしまい、この特性差は表裏読み取り輝度差に起因する。そこで、表裏読み取り特性差を低減する方法を以下に述べる。

40

## 【 0 0 8 1 】

図9のステップS903でバックアップした測定データの全てを利用して、各パッチの読み取り輝度をCCD側の面内及びCCD側とCIS側で合わせ込んでもよいが、その際には、ルックアップテーブル(LUT)などを参照する必要がある。その結果、回路規模が大きくなり、参照用バックアップデータも莫大なものとなり、限られたメモリ資源では実現が困難な場合がある。

## 【 0 0 8 2 】

そこで、本実施の形態では、中間調の階調パッチのうち、低濃度側の1パッチ、高濃度

50

側の 1 パッチの計 2 パッチのみを用いて表裏読み取り輝度の合わせ込みを行うようにした。ここでは、図 8 の具体例から、0.15 と 1.79 の濃度のパッチを選択する。

#### 【0083】

図 12 は、図 9 のステップの S904 及び S905 で実行される補正係数算出処理の手順を示すフローチャートである。

#### 【0084】

図 12 において、まず図 9 のステップ S903 でバックアップした濃度 0.15 と 1.79 の中間調パッチの読み取り輝度データを CCD ラインセンサ 126、CIS 128 のそれぞれについて読み出す（ステップ S1201）。

#### 【0085】

黒オフセット補正係数、ゲイン補正係数の計算を RGB 各色、各領域について行う（ステップ S1202、S1203）。上記（2）、（3）式を使用する。具体値に対してシェーディング補正データの補正を行う（ステップ S1204）。その結果は、図 13 のようになる。そして処理を終了する。

#### 【0086】

CCD 側の読み値と CIS 側の読み値の差を補正前後で比較したものを図 14 に示す。図 14 からわかるように、シェーディング補正データの補正を行うことで、読み取り値の差が減少し、補正前では最大 8 レベル程度の差があったのに対し、補正後は最大でも 3 レベル程度まで改善できている。即ち、高濃度部から低濃度部までの広い濃度範囲で表裏の読み取り特性の合わせ込みができる。

#### 【0087】

以上に示したように、グレーの階調パッチの 2 パッチのみで容易に表裏読み取り特性差の軽減ができる。その結果として、表裏色差（表裏濃度差）の軽減も図ることができる。

#### 【0088】

なお、以上の本実施の形態では、原稿表面画像読み取りに CCD ラインセンサ 126 を用いた縮小光学系、原稿裏面画像読み取りに CIS 128 を用いた等倍光学系を使用した場合を例に説明した。

#### 【0089】

本実施の形態の構成とは逆に、原稿表面画像読み取りに CIS 128 を用いた等倍光学系を採用し、原稿裏面画像読み取りに CCD ラインセンサ 126 を用いた縮小光学系を採用してもよい。

#### 【0090】

（第 3 の実施の形態）

本実施の形態では、低濃度部、高濃度部からそれぞれ 2 パッチの計 4 パッチを選択した場合の面内及び表裏読み取り特性の合わせ込みについて述べる。具体的には、図 10 の具体例から、低濃度部から 0.15 と 0.45 のパッチ、高濃度部から 1.00 と 1.79 の濃度のパッチを選択した場合の面内及び表裏読み取り特性の合わせ込みについて述べる。

#### 【0091】

図 15 は、濃度リニアリティ特性を 4 パッチ濃度の 4 点で補正を行う際の概念図である。

#### 【0092】

図 15 に示すように、4 点で濃度リニアリティ特性を補正する場合には、黒レベルオフセット値を 1 点、ゲイン値を 3 通り設定する必要があることがわかる。つまり、任意の n 点（n は 2 以上の整数）では、1 点の黒レベルオフセット値、n - 1 通りのゲイン値の設定が必要となる。

#### 【0093】

裏（CIS）の読み取り特性を表（CCD）の読み取り特性に合わせ込むための POINT 1 から POINT 2 間、POINT 2 から POINT 3 間、POINT 3 から POINT 4 間でのゲイン補正係数  $a_1 \sim a_3$ 、黒オフセット補正係数  $b$  は、下表のように値を

10

20

30

40

50

定めると次式(4)～(6)により求められる。

【0094】

【表2】

	POINT 1の輝度	POINT 2の輝度	POINT 3の輝度	POINT 4の輝度
CCD側	x 1	x 2	x 3	x 4
CIS側	y 1	y 2	y 3	y 4

10

【0095】

【数3】

$$a_1 = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \quad \dots (4)$$

$$b = x_2 - a_1 y_2 \quad \dots (5)$$

20

$$a_i = \frac{x_{i+1}}{y_{i+1}} \quad (i = 2, 3) \quad \dots (6)$$

【0096】

なお、上記の計算はPOINT 1からPOINT 2の範囲、POINT 2からPOINT 3の範囲と、順を追って行うものとする。

【0097】

図10の具体例に対して上記補正方法を用いて補正した結果を図16に示す。また、CCD側の読み値とCIS側の読み値の差を本願発明の補正前後で比較したものを図17に示す。

30

【0098】

図17より、4点補正を行うことで、読み取り輝度値の差が減少し、補正前では最大8レベル程度の差があったのに対し、補正後は最大でも3レベル程度まで改善できていることがわかる。

【0099】

なお、上記実施の形態は、カラーでの読み取りの場合について述べたが、白黒の場合でも全く同じ方法で表裏の読み取り特性差を減少させることができ、コピー原稿出力時に表裏の濃度差を低減することができる。

【0100】

(第4の実施の形態)

40

上記第1乃至第3の実施の形態では、主走査方向の読み取り特性及び表裏の読み取り特性の合わせ込み方法について詳細に述べた。

【0101】

しかし、同じ濃度のパッチであっても、原稿面の状態、つまり、原稿面に光沢があり「つるつる」している場合と、原稿面に光沢がなく「ざらざら」している場合とによって、読み取り特性が大きく異なってくる。

【0102】

図18は、原稿面に光沢がある原稿と光沢がない原稿での濃度リニアリティ特性を示す図である。

【0103】

50

図18(a)は、全濃度範囲における濃度リニアリティ特性を示し、(b)は、その高濃度範囲を拡大したものである。このように原稿面の特性により、濃度リニアリティが大きく異なることがわかる。

【0104】

従って、上記第1実施の形態で説明したように、表裏の読み取り特性の合わせ込みを行う際に、さらに読み取る原稿面の特性に合わせて、黒オフセット値及びゲイン値の補正を行うことで、より精度の高い表裏読み取り特性合わせ込みが可能となる。

【0105】

図19は、図3の画像読み取り装置によって実行されるモードごとの補正処理の手順を示すフローチャートである。

10

【0106】

具体的には、ユーザがどのような特性を持つ原稿を読み取らせるかをユーザインタフェースの画面で選択し、選択された結果に基づいて読み取りモードを設定し、モードに応じた補正処理を行うフローチャートである。

【0107】

ここでは、原稿の光沢の有無だけでなく、オフセット印刷された原稿、電子写真出力された原稿の4種類の原稿面特性から選択できる例を示している。さらに、黒オフセット値及びゲイン値を任意に変更できる機構を有するような構成としてもよい。

【0108】

図19において、表面性を判断し(ステップS1901)、光沢がない場合は、光沢なし原稿モードを選択する(ステップS1902)。光沢がある場合は、原稿種を判断する(ステップS1903)。そして、原稿種に応じて、光沢あり原稿モード、オフセット印刷原稿モード、電子写真原稿モードを設定する(ステップS1904乃至ステップS1906)。最後に設定された各モードに応じて黒オフセット値補正処理ねゲイン値補正処理を実行し(ステップS1907)、処理を終了する。

20

【0109】

(第5の実施の形態)

上記第1乃至第3の実施の形態では、表面画像読み取りと裏面画像読み取りの撮像素子を備える光学系が、縮小光学系と等倍光学系で異なる場合について述べた。

【0110】

本実施の形態では、表面画像読み取りと裏面画像読み取りの読み取り光学系の種類が同じ場合、例として、2つのCCDラインセンサを備えた縮小光学系を表裏読み取り装置として用いた場合について述べる。

30

【0111】

画像読み取り装置の各構成要素、つまり、ランプやガラス、レンズやミラー等には製造ばらつきがあるため、同じ種類の読み取り光学系を、原稿表裏の読み取りに用いた場合でも、表裏画像読み取り装置間での読み取り特性は若干異なる。

【0112】

図20は、CCDラインセンサを備えた縮小光学系を表裏読み取りの双方に用いた場合の表裏濃度リニアリティ特性を比較する図である。

40

【0113】

このように、同じ光学系を表裏の読み取りに用いた場合でも、表面の読み取り特性と裏面の読み取り特性は異なる。また、同じ面の原稿でも原稿台ガラス118でスキャンする場合と、自動原稿給送装置100を使用して流し読みでスキャンする場合でも、表裏の読み取り特性は異なってくる。

【0114】

従って、上記各実施の形態の表裏読み取り特性の補正に際しては、読み取りモードが異なる場合、表裏画像読み取り装置が同じ場合、表裏画像読み取り装置が異なる場合等のいかなる態様であっても、表裏読み取り特性差を高精度に合わせ込むことができる。またそのための構成も簡素なもので済む。

50

## 【図面の簡単な説明】

【 0 1 1 5 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る画像読み取り装置の構成を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 の画像読み取り装置によって実行される両面原稿読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の実施の形態に係る画像読み取り装置の要部ブロック構成を示す図である。

【図 4】図 3 の画像読み取り装置によって実行される補正処理の手順を示すフローチャートである（その 1）。

【図 5】補正用チャートを示す図である。

10

【図 6】補正用チャート読み取り値の具体例を示す図である。

【図 7】濃度リニアリティ特性を示す図である。

【図 8】主走査方向の読み取り値合わせこみ前後の差分値を示す図である。

【図 9】図 3 の画像読み取り装置によって実行される補正処理の手順を示すフローチャートである（その 2）。

【図 10】補正用チャート読み取り値の具体例を示す図である。

【図 11】表裏濃度リニアリティ特性比較を示す図である。

【図 12】図 9 のステップの S 9 0 4 及び S 9 0 5 で実行される補正係数算出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 13】シェーディング補正用データの補正前後の輝度値変化を示す図である。

20

【図 14】シェーディング補正用データの補正前後の差分値を示す図である。

【図 15】濃度リニアリティ特性の 4 点補正概念図である。

【図 16】4 点補正時の読み取り輝度変化を示す図である。

【図 17】4 点補正前後の読み取り輝度差を示す図である。

【図 18】原稿に光沢がある場合とない場合の濃度リニアリティ特性を示す図である。

【図 19】図 3 の画像読み取り装置によって実行されるモードごとの補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図 20】表裏画像読み取り装置が同じ種類のものである場合の表裏濃度リニアリティ特性を示す図である。

30

## 【符号の説明】

【 0 1 1 6 】

1 0 0 自動原稿給送装置

1 1 6、1 1 7 流し読みガラス

1 2 6 C C D ラインイメージセンサ（読み取り手段）

1 2 8 C I S（読み取り手段）

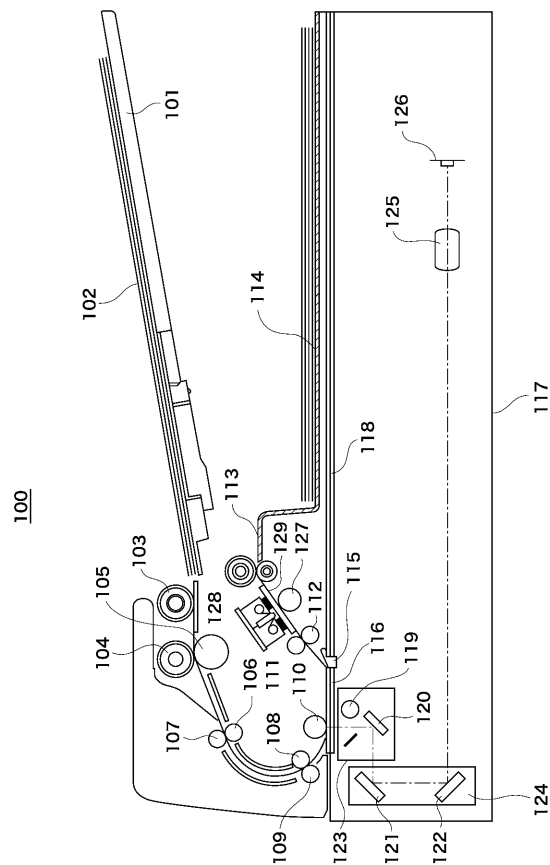
3 0 2 C C D 駆動回路

3 0 3 A / D 変換部

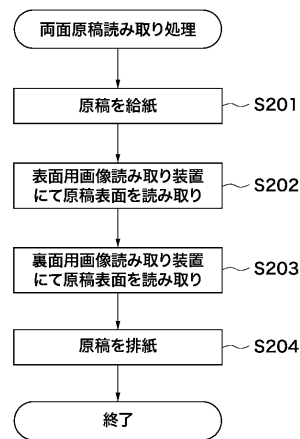
3 0 4 画像処理 A S I C（画像補正手段）

3 0 5 S D R A M

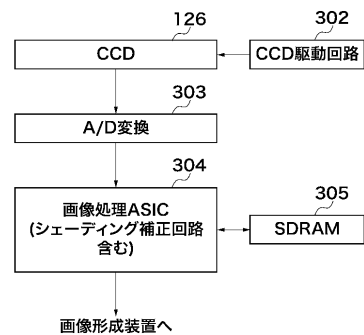
【図 1】



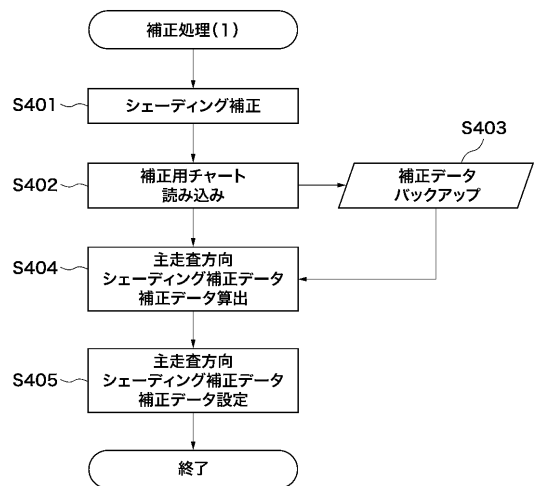
【図 2】



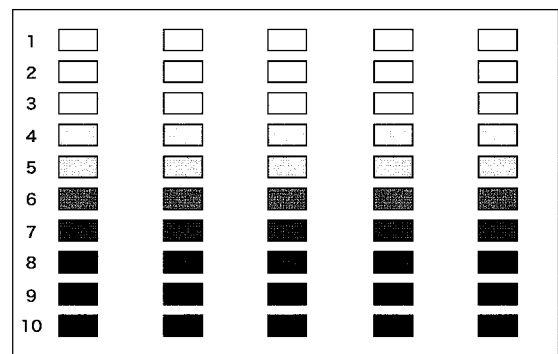
【図 3】



【図 4】



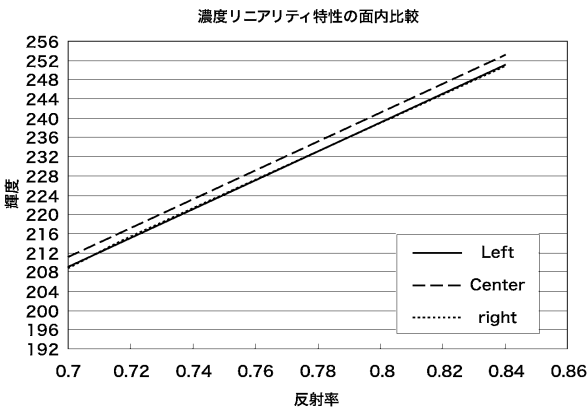
【図 5】



【図 6】

		Left			Center			Right		
		R	G	B	R	G	B	R	G	B
濃度	反射率	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
0.07	0.84	251.5	249.1	238.9	253.0	251.2	241.4	251.4	248.9	238.7
0.15	0.71	212.1	207.4	197.9	214.3	209.4	199.9	212.4	207.8	198.3
0.32	0.48	139.7	135.2	127.8	141.1	136.4	129.0	139.4	135.1	127.9
0.45	0.36	99.1	95.3	89.9	100.2	96.2	90.8	99.7	96.0	90.4
0.61	0.25	67.1	64.1	60.6	68.1	64.6	61.2	68.0	65.0	61.6
0.79	0.16	46.7	44.0	41.7	47.3	44.4	42.1	46.3	43.8	41.6
1	0.1	28.0	25.7	24.3	28.2	25.9	24.5	28.0	25.9	24.5
1.28	0.05	15.4	13.6	12.6	15.5	13.6	12.6	15.2	13.7	12.8
1.41	0.04	11.4	9.6	8.8	11.5	9.6	8.8	11.2	9.6	8.9
1.79	0.02	5.7	5.2	5.4	5.8	5.2	5.3	5.3	5.1	5.2

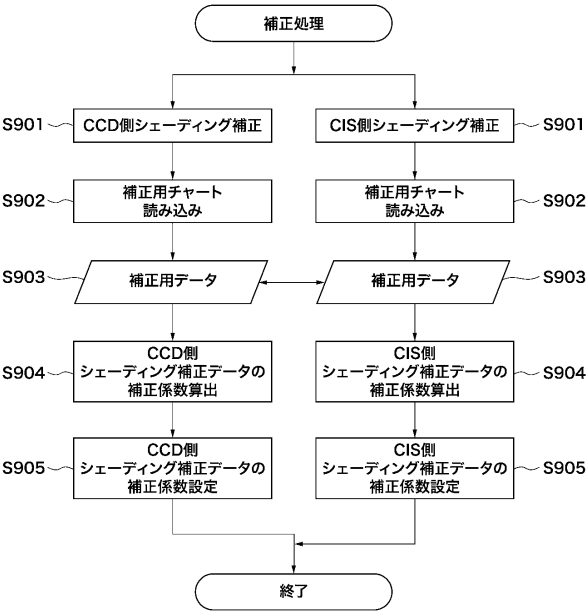
【図 7】



【図 8】

バッチ No.	補正前差分			補正後差分		
	R	G	B	R	G	B
1	1.6	2.3	2.7	0.9	0.2	0.3
2	2.2	2.0	2.1	0.0	0.1	0.0
3	1.7	1.3	1.2	0.1	0.2	0.2
4	1.0	0.8	0.9	0.2	0.4	0.3
5	0.8	1.0	1.1	0.2	0.0	0.1
6	1.0	0.6	0.5	0.1	0.2	0.3
7	0.3	0.4	0.2	0.4	0.3	0.4
8	0.4	0.1	0.3	0.2	0.4	0.2
9	0.4	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3
10	0.5	0.1	0.2	0.0	0.3	0.3

【図 9】

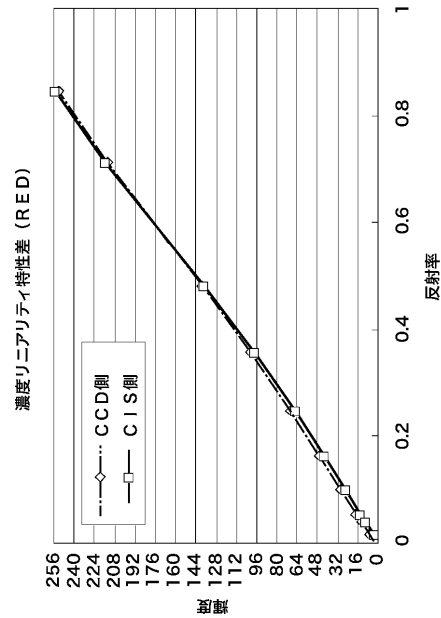


【図 10】

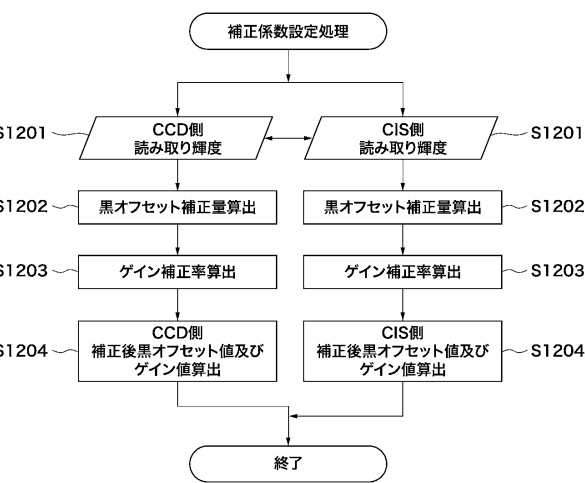
濃度	反射率	CCD側読み取り輝度値			CIS側読み取り輝度値		
		R	G	B	R	G	B
0.07	0.84	252.33	248.03	245.74	254.61	246.73	241.93
0.15	0.71	213.62	206.27	204.16	215.60	203.46	197.58
0.32	0.48	139.82	134.00	131.16	137.38	129.49	123.47
0.45	0.36	100.68	96.19	93.72	98.13	92.54	87.05
0.61	0.25	69.43	65.87	64.42	65.71	61.48	57.56
0.79	0.16	46.66	43.75	42.80	42.38	39.08	36.55
1	0.1	29.40	27.08	26.34	25.86	23.31	21.54
1.28	0.05	17.41	15.43	14.74	13.60	11.68	10.22
1.41	0.04	13.31	11.56	10.80	9.63	7.88	6.68
1.79	0.02	7.30	6.62	6.61	3.37	3.01	3.01



【図 1 1】



【図 1 2】



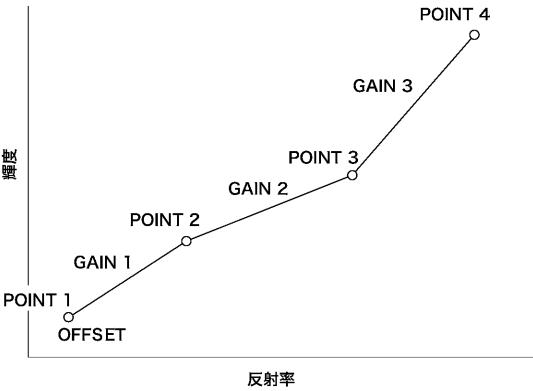
【図 1 3】

		CIS側補正後輝度値					
		CCD側読み取り輝度値					
濃度	反射率	R	G	B	R	G	B
0.07	0.84	252.33	248.03	245.74	251.58	249.37	249.16
0.15	0.71	213.62	206.27	204.16	213.62	206.27	204.16
0.32	0.48	139.82	134.00	131.16	137.51	132.59	128.95
0.45	0.36	100.68	96.19	93.72	99.31	95.78	91.99
0.61	0.25	69.43	65.87	64.42	67.76	64.84	62.06
0.79	0.16	46.66	43.75	42.80	45.06	42.53	40.74
1.00	0.10	29.40	27.08	26.34	28.98	26.82	25.50
1.28	0.05	17.41	15.43	14.74	17.05	15.23	14.02
1.41	0.04	13.31	11.56	10.80	13.19	11.45	10.43
1.79	0.02	7.30	6.62	6.61	7.10	6.59	6.71

【図 1 4】

パッチNo.	補正前差分			補正後差分		
	R	G	B	R	G	B
1	2.28	1.31	3.82	0.79	1.33	3.44
2	1.98	2.82	6.58	0.00	0.00	0.00
3	2.44	4.51	7.69	2.24	1.40	2.25
4	2.55	3.64	6.67	1.26	0.39	1.79
5	3.72	4.39	6.86	1.53	1.01	2.43
6	4.28	4.67	6.26	1.44	1.20	2.15
7	3.54	3.77	4.80	0.24	0.23	0.92
8	3.81	3.75	4.51	0.17	0.17	0.81
9	3.68	3.68	4.12	0.07	0.08	0.47
10	3.92	3.61	3.60	0.00	0.00	0.00
差分平均	3.22	3.61	5.49	0.78	0.58	1.43

【図 1 5】



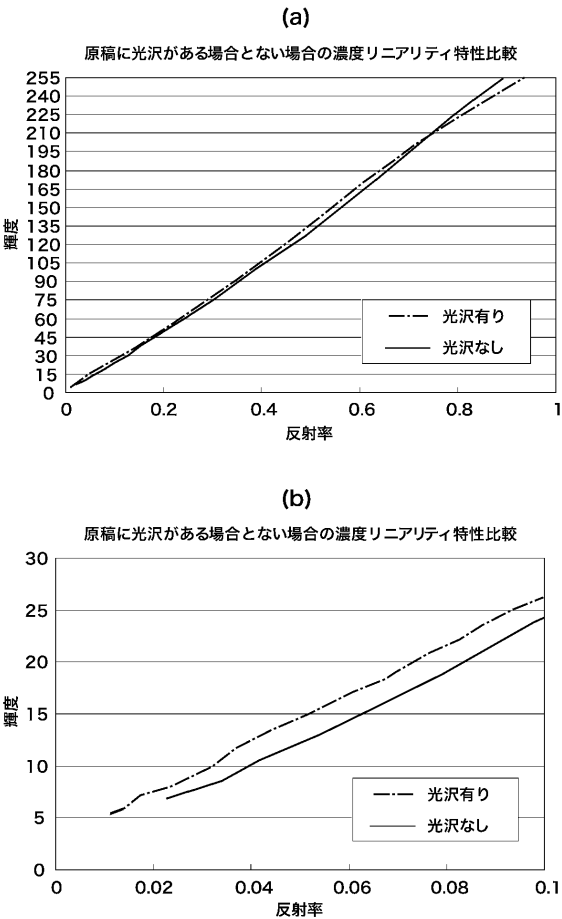
【図 16】

		CCD側読み取り濃度値			CIS側補正後濃度値		
濃度	反射率	R	G	B	R	G	B
0.07	0.84	252.33	248.03	245.74	251.58	249.37	249.16
0.15	0.71	213.62	206.27	204.16	213.62	206.27	204.16
0.32	0.48	139.82	134.00	131.16	137.51	132.59	128.95
0.45	0.36	100.68	96.19	93.72	100.68	96.19	93.72
0.61	0.25	69.43	65.87	64.42	68.70	65.11	63.23
0.79	0.16	46.66	43.75	42.80	45.68	42.71	41.50
1.00	0.10	29.40	27.08	26.34	28.40	27.08	26.34
1.28	0.05	17.41	15.43	14.74	17.30	15.38	14.48
1.41	0.04	13.31	11.56	10.80	13.38	11.56	10.77
1.79	0.02	7.30	6.62	6.61	7.20	6.66	6.93

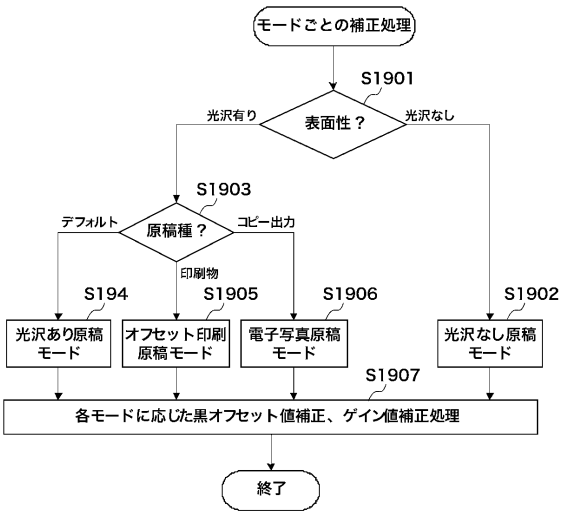
【図 17】

補正前差分				補正後差分		
濃度	R	G	B	R	G	B
0.07	2.28	1.31	3.82	0.06	2.11	4.24
0.15	1.98	2.82	6.58	0.00	0.00	0.00
0.32	2.44	4.51	7.69	3.70	2.72	3.58
0.45	2.55	3.64	6.67	0.00	0.00	0.00
0.61	3.72	4.39	6.86	2.01	1.97	2.45
0.79	4.28	4.67	6.26	3.18	3.13	3.45
1.00	3.54	3.77	4.80	0.00	0.00	0.00
1.28	3.81	3.75	4.51	0.06	0.08	0.45
1.41	3.68	3.68	4.12	0.14	0.03	0.29
1.79	3.92	3.61	3.60	0.00	0.00	0.00
差分平均	3.22	3.61	5.49	0.92	1.00	1.45

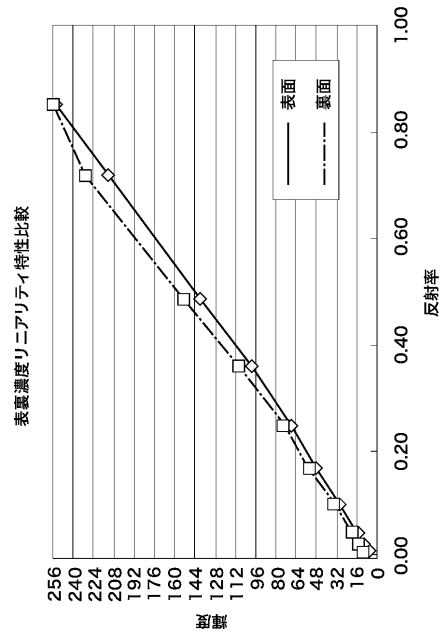
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	1 / 4 0 1
G 0 6 T	1 / 0 0
H 0 4 N	1 / 1 9