

(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2004-193707

(P2004-193707A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.C1.⁷

HO4N	1/46
GO6T	1/00
HO4N	1/04
HO4N	1/19
HO4N	1/401

F 1

HO4N	1/46	Z	5B047
GO6T	1/00	460D	5C072
HO4N	1/04	101	5C077
HO4N	1/04	D	5C079
HO4N	1/04	103E	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-356197(P2002-356197)

(22) 出願日

平成14年12月9日(2002.12.9)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13
号 大阪国際ビル

(72) 発明者 鳥山 秀之

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13
号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内F ターム(参考) 5B047 AA01 AB04 BB02 BC07 BC11
BC23 CB04 CB22 DA04 DC06
5C072 AA01 BA19 CA04 CA17 DA09
DA12 EA05 FB12 QA05 QA16
UA02 XA01

最終頁に続く

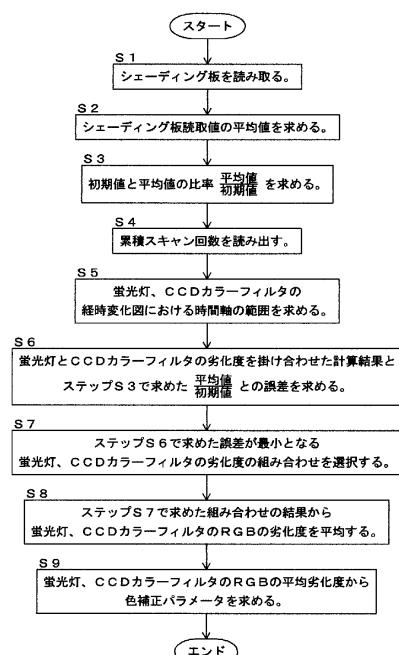
(54) 【発明の名称】画像読み取り装置

(57) 【要約】

【課題】CCDカラーフィルタの経時的な劣化及び蛍光灯の経時的な劣化による色再現性の悪化の両方を同時に補正し、またそれぞれの劣化の進行度合いに合わせた色補正を可能にする。

【解決手段】画像読み取り装置においてシェーディング板13と、原稿を照射する光源14と、カラーフィルタを備えたCCDセンサ19とを備えた読み取り手段と、初期状態において読み取り手段100によりシェーディング板13を読み取った初期値を予め記憶している記憶手段311と、読み取った初期値と記憶手段311に記憶されている初期値とを用いて、光源14及びカラーフィルタの経時的な原因によるそれぞれの劣化度を算出する算出手段312と、算出手段312により算出された光源14及びカラーフィルタの劣化度に応じて、色補正パラメータを選択する色補正手段312とを備えた。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シェーディング板と、原稿を照射する光源と、カラーフィルタを備えたCCDセンサとを備えた読み取り手段と、

初期状態において前記読み取り手段により前記シェーディング板の読み取った初期値を予め記憶している記憶手段と、

前記読み取り手段により前記シェーディング板を読み取った現在の読み取り値と前記記憶手段に記憶されている初期値とを用いて、前記光源及び前記カラーフィルタの経時的原因によるそれぞれの劣化度を算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記光源及び前記カラーフィルタの劣化度に応じて、色補正パラメータを選択する色補正手段と

を備えたことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 2】

前記記憶手段は、さらに、前記光源及び前記カラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとの前記シェーディング板読み取った初期値を予め記憶しており、

前記算出手段は、前記現在の読み取り値、前記初期値、並びに、前記光源及び前記カラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとの前記シェーディング板読み取った初期値を用いて、前記光源及び前記カラーフィルタのそれぞれの劣化度を算出することを特徴とする請求項1に記載の画像読み取り装置。

【請求項 3】

前記算出手段は、前記所定の経過時間ごとの前記光源の劣化特性に応じた前記シェーディング板読み取った初期値と前記カラーフィルタの劣化特性に応じた前記シェーディング板読み取った初期値とを掛け合わせて得られた複数の値と、前記初期値に対する前記現在の読み取り値の比とを比較することにより、前記光源及び前記カラーフィルタのそれぞれの劣化度を算出することを特徴とする請求項2に記載の画像読み取り装置。

【請求項 4】

前記記憶手段は、さらに、前記読み取り手段による累積読み取り回数を記憶しており、前記算出手段は、前記累積読み取り回数を用いて現在の経過時間を推定し、当該推定された経過時間に基づいて、前記初期値に対する前記現在の読み取り値の比と比較すべき前記光源及び前記カラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとの前記シェーディング板読み取った初期値を制限することを特徴とする請求項3に記載の画像読み取り装置。

【請求項 5】

前記光源は蛍光灯からなることを特徴とする請求項1に記載の画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は画像読み取り装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、画像読み取り装置では、光源から照射され、原稿面で反射された光を電気信号に変換して原稿を読み取るCCD (Charge Coupled Devices) センサが利用されている。近年、デジタルカラー複写機などにおいて読み取り速度の高速化が求められ、それに伴いCCDセンサの処理速度も高速化している。これによりCCDセンサの消費電力が増加し、温度上昇量もCCDカラーフィルタの分光感度特性を経時劣化させるまでに至っている。

【0003】

また、原稿に光を照射する光源としては、低消費電力、長寿命という点でハロゲンランプに置き換わり希ガス蛍光灯が採用されている。しかし、蛍光灯は、経時的に発光スペクトル特性が変化するという制約がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

そこで、これら C C D カラーフィルタや蛍光灯の経時的な劣化による色再現性の悪化を防止する各種方法を採用した画像読取装置が提案されている。例えば、ファンを設置して C C D センサを空冷するとともに、読み取り待機時には読み取り動作時よりも低い電圧を C C D センサに印加することで C C D カラーフィルタの温度上昇による劣化を防ぐ方法を採用した画像読取装置がある（例えば、特許文献 1 参照。）。また、スキャナ内部にカラーパッチを取り付けて、カラーパッチの読み取り値と基準値とのずれを検出することにより、C C D カラーフィルタの分光感度特性やカラーパッチの経時変化による色再現性の悪化を補正する方法を採用した画像読取装置もある（例えば、特許文献 2 参照。）。さらに、原稿照明ランプの状態変化を C C D センサからの出力レベルを基に判断し、その出力レベルに応じた色補正パラメータを選択する方法を採用した画像読取装置などがある（例えば、特許文献 3 参照。）。

10

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】**

特開 2000-228713 号公報

【特許文献 2】

特開 2002-171417 号公報

【特許文献 3】

特開 2001-218072 号公報

【 0 0 0 6 】

20

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特許文献 1 に記載の画像読取装置では、C C D センサを冷却するためにファンを設置するため、ほこりの侵入を防止するための防塵フィルタも必要となり、かなり高価となる。また、C C D センサに読み取り待機時と読み取り動作時で異なる電圧を印加したとしても C C D センサの温度上昇の防止に著しい効果を示すものではない。さらに、上記特許文献 2 及び 3 に記載の画像読取装置では、C C D カラーフィルタの経時的な劣化による分光感度特性の変化量に対する色補正、または光源の経時的な劣化による発光スペクトル特性の変化量に対する色補正のどちらか一方しか行われず、その両方を同時にを行うものではなかった。そのため色補正機能としては不十分であった。

30

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、係る問題点を解消し、画像読取装置本体に新たな物理的手段を設けることなく、既存の物理的手段を利用して、C C D カラーフィルタの経時的な劣化による色再現性の悪化及び蛍光灯の経時的な劣化による色再現性の悪化の両方を、それぞれの劣化の進行度合いに合わせて補正することが可能な画像読取装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するための具体的手段として、請求項 1 に係る本発明は、画像読取装置において、シェーディング板と、原稿を照射する光源と、カラーフィルタを備えた C C D センサとを備えた読取手段と、初期状態において読取手段によりシェーディング板の読み取った初期値を予め記憶している記憶手段と、読取手段によりシェーディング板を読み取った現在の読取値と記憶手段に記憶されている初期値とを用いて、光源及びカラーフィルタの経時的な原因によるそれぞれの劣化度を算出する算出手段と、算出手段により算出された光源及びカラーフィルタの劣化度に応じて、色補正パラメータを選択する色補正手段とを備えたことを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 の画像読取装置において、記憶手段は、さらに、光源及びカラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとのシェーディング板読取値を予め記憶しており、算出手段は、現在の読取値、初期値、並びに、光源及びカラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとのシェーディング板読取値を用いて、光源及びカラーフィルタのそれぞれの劣化度を算出することを特徴とする。

50

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 2 の画像読取装置において、算出手段は、所定の経過時間ごとの光源の劣化特性に応じたシェーディング板読取値とカラーフィルタの劣化特性に応じたシェーディング板読取値とを掛け合わせて得られた複数の値と、初期値に対する現在の読取値の比とを比較することにより、光源及びカラーフィルタのそれぞれの劣化度を算出することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 の画像読取装置において、記憶手段は、さらに、読取手段による累積読取回数を記憶しており、算出手段は、累積読取回数を用いて現在の経過時間を推定し、当該推定された経過時間に基づいて、初期値に対する現在の読取値の比と比較すべき光源及びカラーフィルタのそれぞれの劣化特性に応じた所定の経過時間ごとのシェーディング板読取値の範囲を制限することを特徴とする。10

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 の画像読取装置において、光源は蛍光灯からなることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】**【 作用 】**

上記画像読取装置では、画像読取装置が一般的に備えているシェーディング板の読取値の予め設定された初期値からの変化量を検出することで、CCDカラーフィルタの経時的な劣化による分光感度特性の変化量、及び、光源の経時的な劣化による発光スペクトル特性の変化量を同時に検出し、CCDカラーフィルタによる色再現性の悪化及び光源による色再現性の悪化の両方の補正が可能である。20

【 0 0 1 4 】

また、上記画像読取装置では、CCDカラーフィルタ及び光源のそれぞれの使用状況、それぞれの劣化特性や劣化速度に対応した色補正が可能となる。

【 0 0 1 5 】

したがって、CCDカラーフィルタ及び光源の劣化の進行度合いが大きく異なるために色再現性が変動するのを低減することが可能となる。

【 0 0 1 6 】**【 発明の実施の形態 】**

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像読取装置であるデジタルカラー複写機 1 の概略構成図である。デジタルカラー複写機 1 は、原稿画像を読み取る読取手段であるイメージリーダ部 100 と、イメージリーダ部 100 で読み取った画像データを再現するイメージプリンタ部 101 を有している。イメージリーダ部 100 は、原稿 11 を搭載する原稿ガラス 12 、シェーディング補正用のシェーディング板 13 、原稿露光用の光源である蛍光灯 14 、原稿 11 からの反射光を折り返す第 1 ミラー 15 、第 2 ミラー 16 、第 3 ミラー 17 、反射光を集光するレンズ 18 、集光された光を電気信号に変換する CCD センサ 19 から構成される。30

【 0 0 1 7 】

上記イメージリーダ部 100 の動作について説明する。まず、原稿ガラス 12 に原稿 11 を搭載し、蛍光灯 14 及び第 1 ミラー 15 からなる第 1 スライダーと第 2 ミラー 16 及び第 3 ミラー 17 からなる第 2 スライダーを副走査方向に移動させ、シェーディング板 13 のデータを読み取った後、原稿ガラス 12 上の原稿 11 を走査する。40

【 0 0 1 8 】

図 2 は、イメージリーダ部 100 の上面図である。図 2 に示すように、シェーディング板 13 は、原稿ガラス 12 上の原稿 11 に隣接するように配置されている。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、本実施の形態のデジタルカラー複写機 1 に用いられる読取制御部の回路構成を示すプロック図である。CCD センサ 19 は、処理速度を高めるために偶数画素と奇数画素に分離して、レッド (R) 、グリーン (G) 、ブルー (B) の各色がパラレルに出力さ50

れる構成となっている。以下 R、G、B はそれぞれレッド、グリーン、ブルーを表し、R 0～R 5 は R 成分の、G 0～G 5 は G 成分の、B 0～B 5 は B 成分のアナログ信号またはデジタル信号を表す。CCD センサ 19 により読み取られた R 成分のアナログの画像データ O S R 1 (奇数画素) 及び O S R 2 (偶数画素)、G 成分のアナログの画像データ O S G 1 及び O S G 2、B 成分のアナログの画像データ O S B 1 及び O S B 2 は、アナログ処理部 30 に入力される。アナログ処理部 30 では、黒レベルを調整するクランプ調整、アナログ信号の振幅を調整するゲイン調整、また奇数画素と偶数画素の合成処理が行われる。

【 0 0 2 0 】

上記クランプ調整、ゲイン調整、合成処理が行われた入力信号 R 0、G 0、B 0 は、A/D 変換部 31 においてアナログ信号から 8 ビットのデジタル信号 R 1、G 1、B 1 に変換され、シェーディング補正部 32 に出力される。 10

【 0 0 2 1 】

シェーディング補正部 32 では、光源による原稿の照明むらや、CCD センサ 19 の感度むら等によるデジタル信号 R 1、G 1、B 1 の主走査方向のばらつきが補正される。シェーディング補正が施されたデジタル信号 R 2、G 2、B 2 は、ライン間補正部 33 に出力される。

【 0 0 2 2 】

CCD センサ 19 は、RGB 画像データを読み取るために RGB それぞれのフォトダイオードアレイが副走査方向に所定の間隔をもって配置されている。ライン間補正部 33 は、RGB 各色の画像データを一旦メモリに格納して所定時間だけ遅延させることで、上記所定の間隔によって生じるずれを補正し、変倍移動処理部 34 に出力する。 20

【 0 0 2 3 】

変倍移動処理部 34 は、入力される RGB の画像データ R 3、G 3、B 3 に対して、原稿ガラス 12 上で原稿の存在していない領域や、原稿画像を縮小したために生じる余白領域などの不要領域データの削除、縮小処理、拡大処理を行い、HVC 変換部 35 に出力する。 30

【 0 0 2 4 】

HVC 変換部 35 では、実際に読み取って得られた RGB データ R 4、G 4、B 4 と、予め記憶手段である不揮発性メモリ 311 (図 3) に記憶されている RGB データとに基づいて明度信号及び色差信号を生成し、操作者により設定された濃度調整やカラーバランス調整を行う。調整後のデータは、再び RGB データ R 5、G 5、B 5 に逆変換される。また、HVC 変換部 35 では、色差信号から彩度信号 W を生成する。

【 0 0 2 5 】

濃度変換部 36 では、原稿の反射光量に比例して変化する RGB データ R 5、G 5、B 5 を、濃度に比例して変化するデータ D R、D G、D B に変換し、マスキング演算部 37 に出力する。

【 0 0 2 6 】

マスキング演算部 37 では、上記濃度に比例して変化するデータ D R、D G、D B を以下に示す行列式によりシアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) に変換する。以下、C、M、Y はそれぞれシアン、マゼンタ、イエローを表し、C 0～C 2 は C 成分の、M 0～M 2 は M 成分の、Y 0～Y 2 は Y 成分の画像データを表す。 40

【 0 0 2 7 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} C0 \\ M0 \\ Y0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a0 & a1 & a2 & a3 & a4 & a5 \\ b0 & b1 & b2 & b3 & b4 & b5 \\ c0 & c1 & c2 & c3 & c4 & c5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} DR \\ DG \\ DB \\ DR \times DG \\ DG \times DB \\ DB \times DR \end{pmatrix}$$

10

【0028】

ここで、行列式中の $a_0 \sim a_5$ 、 $b_0 \sim b_5$ 、 $c_0 \sim c_5$ はそれぞれ色補正パラメータであり、光源と CCD カラーフィルタの劣化度合いに応じた値が適用される。 20

【0029】

マスキング演算部 37 で CMY データに変換された C_0 、 M_0 、 Y_0 は、UCR (Under Color Remove) / BP (Black Paint) 処理部 38 において HVC 変換部 35 が出力する彩度信号 W をもとに墨色成分が抽出され、これをブラック (K) 成分の画像データとして扱う BP 処理と、上記処理により加えられた K 成分の画像データに応じて C、M、Y 成分のトナー量を少なくする UCR 処理が行われる。以下、K はブラックを表し、K1、K2 は K 成分の画像データを表す。

【0030】

領域判別部 39 は、原稿画像中の文字部分の判別、網点部分の判別、及び、カラー / モノクロ判別を行い、これらの判別結果を MTF 補正部 310 に出力する。 30

【0031】

MTF 補正部 310 において、上記 UCR / BP 処理が施された C_1 、 M_1 、 Y_1 、 K_1 は、上記領域判別部 39 の領域判別結果に応じて領域ごとに最も適当なエッジ処理及びスムージング処理が行われ、イメージプリント部 101 へ出力される。

【0032】

図 4 は、本実施の形態のデジタルカラー複写機 1 における、原稿に光を照射する白色キセノンランプからなる蛍光灯 14 の初期状態（図中における 1）、200 時間使用後（図中における 2）、1000 時間使用後（図中における 3）の発光スペクトル特性である。一般に、蛍光灯は、複数の蛍光体を組み合わせることによって白色を実現しており、その発光スペクトル特性は、複数のピークを有する特性を持つ。このような白色キセノンランプは、一般に 3 波長タイプと呼ばれ、製造メーカーによって特性が異なるものの、現在白色蛍光灯と呼ばれるものは、このタイプが大半を占める。蛍光体の耐久特性が異なるために、耐久使用後のスペクトルは、B の波長領域（約 455 ~ 492 nm）周辺の波長帯の低下が著しい。よって蛍光体の耐久使用後には色再現性の悪化を招く恐れがある。 40

【0033】

図 5 は、CCD センサ 19 の 100 環境での初期状態（図中における 1）、250 0 時間使用後（図中における 2）、5000 時間使用後（図中における 3）のカラーフィルタの分光感度特性を示す図である。一般に、CCD センサにおいては、図 5 に 50

示すように、高温状態が長く続くと、カラーフィルタの分光感度特性が初期状態と比べて変化することが知られている。この変化は、CCDセンサの温度が高いほど早くなる。そのため、CCDセンサ19を高温状態で使用することは、分光感度特性の変化に伴って色再現性の悪化を招く恐れがある。具体的には、初期状態では感度のなかった波長領域にも感度を有するようになり、最終的には彩度が低下してグレーに近くなる色抜け現象となる。

【0034】

図6は、シェーディング板読取値の経時変化を示す図である。ただし、CCDセンサ19のカラーフィルタは、初期状態のままであり、蛍光灯14のみが劣化したと仮定した場合のシェーディング板読取値の経時変化を示す図である。グラフの横軸は、適当な使用回数をもって時間軸に区切った値である。グラフの縦軸は、シェーディング板読取値の出荷時の値を1に規格化した時の読取値との比を表している。つまり、その時間軸における蛍光灯14の劣化度を示す。図4において説明したように、RGと比較してBの感度低下が著しい。

【0035】

図7は、シェーディング板読取値の経時変化を示す図である。ただし、蛍光灯14は、初期状態のままであり、CCDセンサ19のカラーフィルタのみが劣化したと仮定した場合のシェーディング板読取値の経時変化を示す図である。グラフの横軸は、適当な使用回数をもって時間軸に区切った値である。グラフの縦軸は、シェーディング板読取値の出荷時の値を1に規格化した時の読取値との比を表している。つまり、その時間軸におけるCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を示すものである。

【0036】

尚、本実施の形態におけるデジタルカラー複写機1において、図6、図7に示すような蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化特性は、不揮発性メモリ311に予め保存してある。

【0037】

図8は、図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と図7に示す劣化特性を持つCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合の、シェーディング板読取値の経時変化例を示した図である。シェーディング板読取値の経時変化の要因は、主に蛍光灯14とCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化によるものであるため、図6に示す蛍光灯14の劣化度と、図7に示すCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を掛け合わせたものである。ただし、図8は、蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの同じ時間軸における劣化度を掛け合わせた例である。つまり、蛍光灯14とCCDセンサ19のカラーフィルタが同じ劣化速度で経時劣化した場合の例である。

【0038】

図9は、図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と図7に示す半分の速度で劣化する劣化特性を持つCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合の、シェーディング板読取値の経時変化例を示した図である。図8と同様に、同じ時間軸における蛍光灯14とCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を掛け合わせた例である。つまり、蛍光灯14とCCDセンサ19のカラーフィルタが同じ劣化速度で経時劣化した場合の例である。

【0039】

CCDセンサ19のカラーフィルタ及び蛍光灯14の両者の劣化の進行度合いは、それぞれの部品の持つばらつきや使用環境により個々に異なる。しかし、両者の劣化の進行度合いが異なっても、両者の劣化特性が異なるためにシェーディング板の読取値の経時変化に差が現れる。したがって、シェーディング板の読取値の経時変化を検出することで両者の劣化度合いを推定でき、その状態に応じた色補正を行うことができる。

【0040】

図10を参照しながら本実施の形態におけるデジタルカラー複写機1のCPU312(図3)によって実行される色補正処理について説明する。すなわち、CPU312は、本発明の算出手段及び色補正手段として機能する。尚、係る色補正処理は、任意のタイミング

で実施し得る。ただし、CCDセンサ19のカラーフィルタ及び蛍光灯14の経時的な劣化による色再現性の悪化の補正を目的とすることを考慮すれば、必ずしも頻繁に実施する必要はなく、例えば電源投入時の初期化シーケンスにおいて実施すればよい。まず、第1スライダーをシェーディング板13の位置へ移動して蛍光灯14を点灯させ、画像データを取得し、現在のRGBのシェーディング板読取値を求める(ステップS1)。尚、ゲイン調整値は×1.00とする。次に、RGBそれぞれにおいて主走査方向における所定範囲の複数の画素の読取平均値Rm、Gm、Bmを求める(ステップS2)。さらに、不揮発性メモリ311に予め保存されている工場出荷時のシェーディング板の読取平均値である初期値Rs、Gs、Bsと、ステップS2で求めたシェーディング板読取平均値Rm、Gm、Bmとの比Rr、Gr、Brを求める(ステップS3)。ここで、Rr、Gr、Brは以下の式で表される。
10

【0041】

【数2】

$$Rr = \frac{Rm}{Rs}, \quad Gr = \frac{Gm}{Gs}, \quad Br = \frac{Bm}{Bs}$$

20

【0042】

以下に、図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と、図7に示す劣化特性を持つCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合について説明する。不揮発性メモリ311に保存してある劣化特性、つまり図6、図7に示すシェーディング板読取値の経時変化を基に蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタのそれぞれの劣化度を求める。まず、図6における蛍光灯14の時間軸0～7までの8区分に区切られた区間の劣化度と、図7におけるCCDセンサ19のカラーフィルタの時間軸0～7までの8区分に区切られた区間の劣化度をRGBごとに掛け合わせる。蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化の進行速度は、それぞれ使用状況によって異なる可能性があるので、掛け合わせる計算結果はRGBごとに8×8の64通り存在する。
30

【0043】

具体的に、Bの場合において計算方法を説明する。図6において、Bk0は、時間軸0における蛍光灯14の劣化度を表し、Bk1～Bk7も同様にそれぞれ時間軸1～7における蛍光灯14の劣化度を表している。また、図7におけるBf0は、時間軸0におけるCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を表し、Bf1～Bf7も同様にそれぞれ時間軸1～7におけるCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を表している。蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタのそれぞれの時間軸における劣化度を掛け合わせるので、計算結果は図11に示すように64通りとなる。
40

【0044】

次に、RGBごとに64通りの計算結果と、工場出荷時のシェーディング板の読取平均値である初期値Rs、Gs、Bsとシェーディング板読取平均値Rm、Gm、Bmとの比Rr、Gr、Brとを比較して最も誤差の少ない組み合わせを求める。つまり、上記Bの場合においては、Br - Bka(0 a 7) × Bfb(0 b 7)が最小となる組み合
50

わせを求ることになる。尚、この計算結果と R_r 、 G_r 、 B_r の比率は等価とする。しかし、64通りの計算結果の中には似通った値のものが多数含まれてしまう。その結果、正しい劣化度の組み合わせを求めるのが困難となり、最終的な色補正の精度が下がる原因となる。

【0045】

そこで、色補正の精度を向上させるため、不揮発性メモリ311に保存されている累積スキャン回数を導入する。つまり、累積スキャン回数から蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの図6、図7における適当な時間軸の範囲を割り出す。

【0046】

具体的には、まず、不揮発性メモリ311から累積スキャン回数を読み出す（ステップS4）。次に、累積スキャン回数から適当な時間軸の範囲を割り出す変換式を用いて、蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの適当な時間軸の範囲を算出する（ステップS5）。例えば、時間軸の始まりの値を求める変換式を $INT(\text{累積スキャン回数} / 10000) - 2$ 、時間軸の終わりの値を求める変換式を $INT(\text{累積スキャン回数} / 10000) + 2$ 、累積スキャン回数を25000回とすると、求められる時間軸の範囲は蛍光灯14、CCDセンサ19のカラーフィルタ共に0～4となる。尚、変換式は上記の式に限らず、その他どのような変換式を採用しても良い。

【0047】

上記の時間軸の範囲に基づいて、蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度をそれぞれ掛け合わせる。時間軸の範囲は、蛍光灯14、CCDセンサ19のカラーフィルタ共に0～4であるので、RGBごとに掛け合わせた計算結果は 5×5 の25通りとなる。この25通りの計算結果と、上記シェーディング板読取値の初期値 R_s 、 G_s 、 B_s と平均値 R_m 、 G_m 、 B_m の比である R_r 、 G_r 、 B_r とを比較する（ステップS6）。次に、比較の結果、最も誤差の少ない組み合わせをRGBごとに選択する（ステップS7）。ここで、決定した蛍光灯14におけるRGBごとの時間軸の値をそれぞれ K_r 、 K_g 、 K_b とし、CCDセンサ19のカラーフィルタにおけるRGBごとの時間軸の値をそれぞれ F_r 、 F_g 、 F_b とする。

【0048】

RGBごとに時間軸の値が若干異なることがあるため、蛍光灯14、CCDセンサ19のカラーフィルタのそれぞれにおいて、RGBの時間軸の値を平均する（ステップS8）。つまり、蛍光灯14において $INT((K_r + K_g + K_b) / 3)$ 、CCDセンサ19のカラーフィルタにおいて $INT((F_r + F_g + F_b) / 3)$ を求める。

【0049】

蛍光灯14の時間軸の値及びCCDセンサ19のカラーフィルタの時間軸の値が決定したので、図12の換算表から色補正パラメータのバンクを参照する（ステップS9）。参照されたバンクのパラメータは、マスキング演算部37における行列式を表すものであり、このパラメータに対応する行列式をセットする。例えば、蛍光灯14の時間軸の値が2、CCDセンサ19のカラーフィルタの時間軸の値が3である場合には、パラメータ5に対応する行列式がセットされる。

【0050】

尚、色補正の精度を向上させるための累積スキャン回数を用いない方法として、RGBごとに64通りの計算結果と工場出荷時のシェーディング板の読取平均値である初期値 R_s 、 G_s 、 B_s とシェーディング板読取平均値 R_m 、 G_m 、 B_m との比 R_r 、 G_r 、 B_r の差が所定値以下であるかを判別する方法がある。つまり B の場合、 $B_r - B_{ka}(0 a 7) \times B_{fb}(0 b 7)$ 所定値である場合、 $B_{ka}(0 a 7) \times B_{fb}(0 b 7)$ を1とし、 $B_r - B_{ka}(0 a 7) \times B_{fb}(0 b 7)$ 所定値である場合、 $B_{ka}(0 a 7) \times B_{fb}(0 b 7)$ を0とする。RGに関しても同じように判別を行い、RGB全てが1となる蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度を掛け合わせた計算結果を見つけ出し、それらを蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタのRGBにおける劣化度とし、対応する時間軸の値を決定する。

10

20

30

40

50

これより後の処理については累積スキャン回数を用いる場合と同様である。ここで、所定値に関しては実験結果などに基づく値を採用するものとする。

【0051】

尚、本実施の形態において色補正は、マスキング演算部37において、RGBデータをCMYデータに変換する際のパラメータを変化させることで行っているが、他の色補正パラメータによって行っても良い。例えば、RGBデータから均等色空間の一種である $L^* a^* b^*$ 表色系に変換し、その後、 $L^* a^* b^*$ 表色系からCMYデータに変換する場合では、RGBデータから $L^* a^* b^*$ 表色系に変換するパラメータまたは $L^* a^* b^*$ 表色系からCMYデータに変換するパラメータを変化させることで色補正を行っても良い。さらに、RGBデータからCMYデータに変換した後に色補正を行っても良い。その他、色補正の手法については、特に限定されず、周知の種々の手法を採用し得る。

10

【0052】

尚、本実施の形態における蛍光灯14及びCCDセンサ19のカラーフィルタの劣化度及び対応する時間軸の値を求める計算処理は、CPU312においてソフト処理により行われるが、専用のハードロジック回路によって行われても良い。

【0053】

また、本発明は、デジタルカラー複写機に限定されたものではなく、カラー画像読取装置全般に適用可能であり、例えば、ネットワークスキャナやファクシミリなどにも適用可能である。

【0054】

【発明の効果】

以上詳しく述べたように、本発明に係る画像読取装置では、シェーディング板の読取値の予め設定された初期値からの変化量を検出することで、CCDカラーフィルタの経時的な劣化による分光感度特性及び光源の経時的な劣化による発光スペクトル特性の変化量を同時に検出し、CCDカラーフィルタの経時的な劣化による色再現性の悪化、及び、光源の経時的な劣化による色再現性の悪化の両方の補正が可能である。

【0055】

また、上記画像読取装置では、CCDカラーフィルタ及び光源のそれぞれの使用状況、それぞれの劣化特性や劣化速度に対応した色補正が可能となり、CCDカラーフィルタ及び光源の両者の劣化の進行度合いが大きく異なるために色再現性が悪化するのを低減することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るデジタルカラー複写機1の構成断面図である。

【図2】図1に示すデジタルカラー複写機1のイメージリーダ部100の上面図である。

【図3】本実施の形態に係るデジタルカラー複写機1に用いられる読取制御部の回路構成を示すブロック図である。

【図4】白色キセノンランプからなる蛍光灯14の初期状態、200時間使用後、100時間使用後の発光スペクトル特性を示す図である。

30

【図5】CCDセンサ19の100環境での初期状態、2500時間使用後、5000時間使用後のカラーフィルタの分光感度特性を示す図である。

40

【図6】蛍光灯14のみが劣化したと仮定した場合のシェーディング板読取値の経時変化を示す図である。

【図7】CCDセンサ19のカラーフィルタのみが劣化したと仮定した場合のシェーディング板読取値の経時変化を示す図である。

【図8】図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と図7に示す劣化特性をもつCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合シェーディング板読取値の経時変化例を示した図である。

【図9】図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と図7に示す半分の速度で劣化する劣化特性をもつCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合シェーディング板読取値の経時変化例を示した図である。

50

【図10】本実施の形態に係る画像読取装置の色補正手順を示すフロー チャートを示した図である。

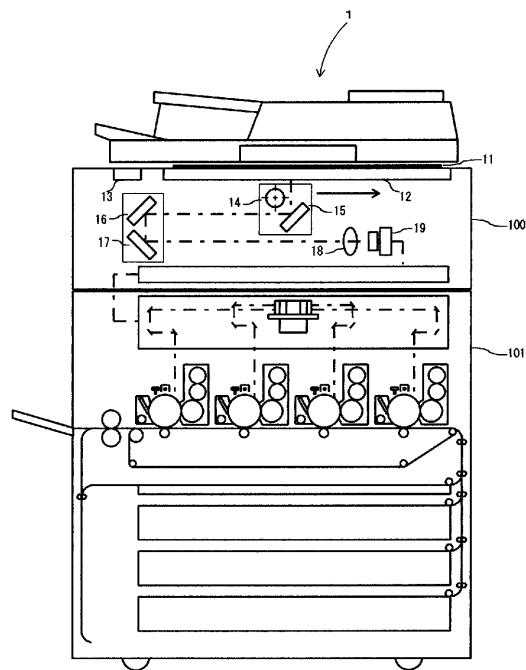
【図11】図6に示す劣化特性を持つ蛍光灯14と図7に示す劣化特性をもつCCDセンサ19のカラーフィルタを使用した場合のブルー(B)のそれぞれの劣化度を掛け合わせた計算結果を示した図である。

【図12】蛍光灯14、CCDセンサ19のカラーフィルタのそれぞれの劣化度における色補正パラメータを示す一覧表を示した図である。

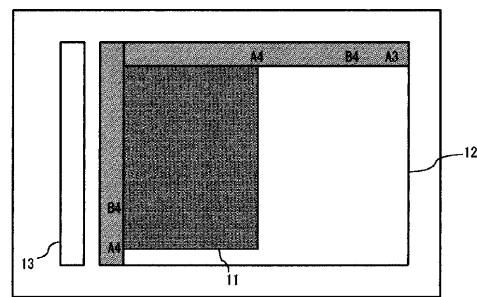
【符号の説明】

1 ; デジタルカラー複写機	10
100 ; イメージリーダ部	
101 ; イメージプリンタ部	
11 ; 原稿	
12 ; 原稿ガラス	
13 ; シェーディング板	
14 ; 蛍光灯	
15 ; 第1ミラー	
16 ; 第2ミラー	
17 ; 第3ミラー	
18 ; レンズ	
19 ; CCDセンサ	20
30 ; アナログ処理部	
31 ; A/D変換部	
32 ; シェーディング補正部	
33 ; ライン間補正部	
34 ; 変倍移動処理部	
35 ; HVC変換部	
36 ; 濃度変換部	
37 ; マスキング演算部	
38 ; UCR/BP処理部	
39 ; 領域判別部	30
310 ; MTF補正部	
311 ; 不揮発性メモリ	
312 ; CPU	

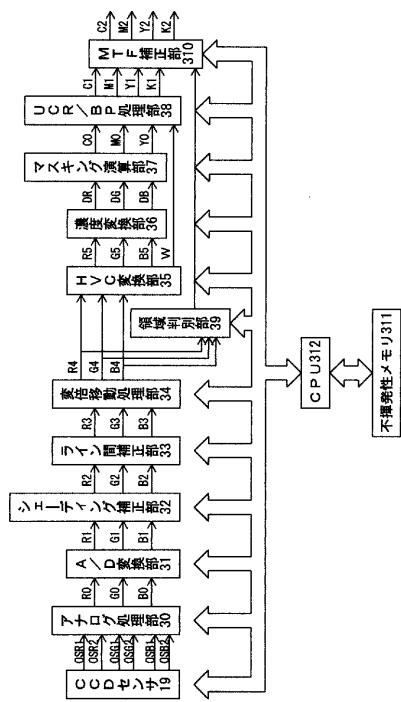
【図1】



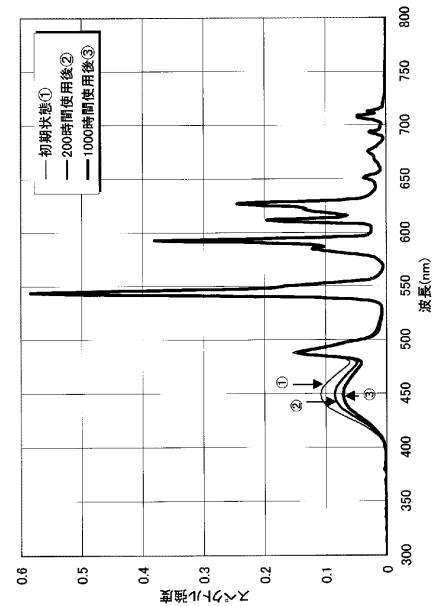
【 図 2 】



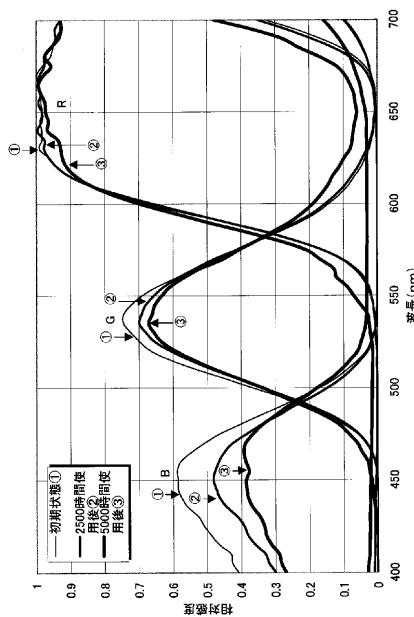
【図3】



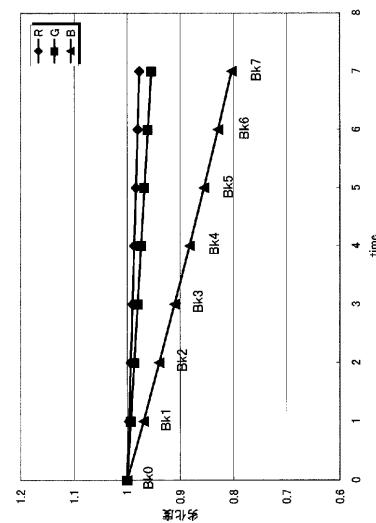
【 図 4 】



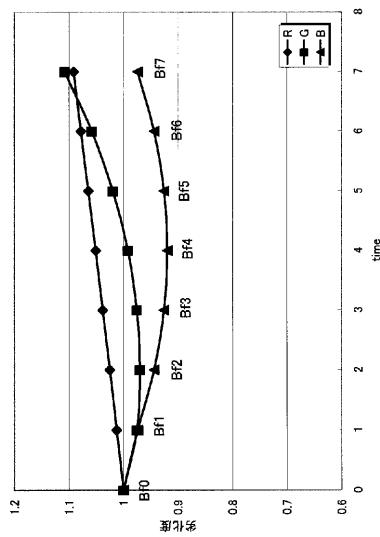
【図5】



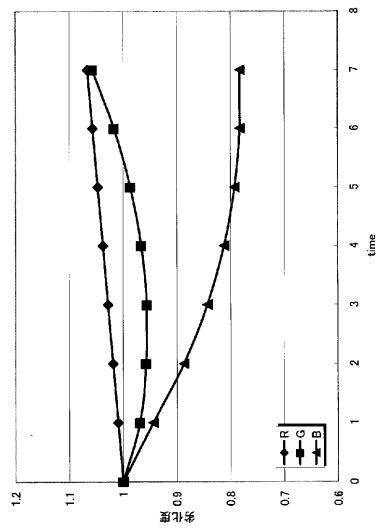
【図6】



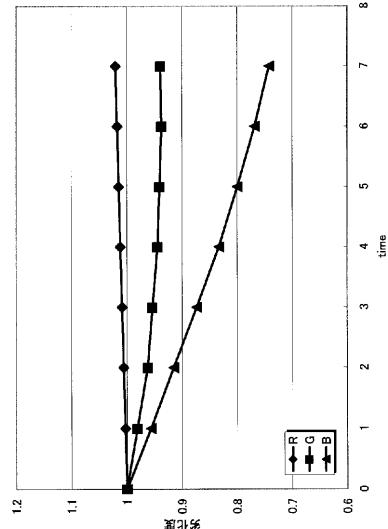
【図7】



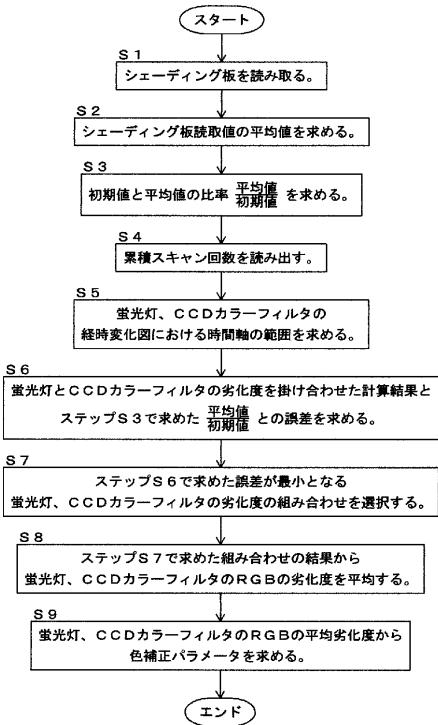
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

Bk0×Bf0	Bk1×Bf0	Bk2×Bf0	Bk3×Bf0	Bk4×Bf0	Bk5×Bf0	Bk6×Bf0	Bk7×Bf0
Bk0×Bf1	Bk1×Bf1	Bk2×Bf1	Bk3×Bf1	Bk4×Bf1	Bk5×Bf1	Bk6×Bf1	Bk7×Bf1
Bk0×Bf2	Bk1×Bf2	Bk2×Bf2	Bk3×Bf2	Bk4×Bf2	Bk5×Bf2	Bk6×Bf2	Bk7×Bf2
Bk0×Bf3	Bk1×Bf3	Bk2×Bf3	Bk3×Bf3	Bk4×Bf3	Bk5×Bf3	Bk6×Bf3	Bk7×Bf3
Bk0×Bf4	Bk1×Bf4	Bk2×Bf4	Bk3×Bf4	Bk4×Bf4	Bk5×Bf4	Bk6×Bf4	Bk7×Bf4
Bk0×Bf5	Bk1×Bf5	Bk2×Bf5	Bk3×Bf5	Bk4×Bf5	Bk5×Bf5	Bk6×Bf5	Bk7×Bf5
Bk0×Bf6	Bk1×Bf6	Bk2×Bf6	Bk3×Bf6	Bk4×Bf6	Bk5×Bf6	Bk6×Bf6	Bk7×Bf6
Bk0×Bf7	Bk1×Bf7	Bk2×Bf7	Bk3×Bf7	Bk4×Bf7	Bk5×Bf7	Bk6×Bf7	Bk7×Bf7

カラーフィルタの劣化度	蛍光灯の劣化度							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	4	4	9	9	14
1	0	0	4	5	9	9	14	19
2	0	1	5	5	10	9	15	20
3	1	1	5	5	10	10	15	20
4	1	1	6	6	11	11	16	16
5	2	2	6	6	11	12	16	21
6	2	2	7	8	12	12	17	22
7	3	3	7	8	8	13	18	23

【図12】

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 04N 1/60 H 04N 1/40 101A
H 04N 1/40 D

F ターム(参考) 5C077 LL04 LL11 MM03 MM20 MM27 MP08 PP06 PP32 PP33 PP36
PP37 PP71 PP78 PQ08 PQ12 PQ20 PQ22 PQ24 SS01 SS03
TT10
5C079 HA16 HB01 HB02 HB08 JA04 JA10 JA11 JA14 JA23 JA26
LA19 LA20 LA31 LB01 MA01 MA03 MA10 MA11 NA03 NA21
PA00