

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5100623号  
(P5100623)

(45) 発行日 平成24年12月19日 (2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日 (2012.10.5)

|                |             |                  |
|----------------|-------------|------------------|
| (51) Int.Cl.   |             | F I              |
| <b>H O 4 N</b> | <b>1/46</b> | <b>(2006.01)</b> |
| <b>H O 4 N</b> | <b>1/60</b> | <b>(2006.01)</b> |
| <b>G O 6 T</b> | <b>1/00</b> | <b>(2006.01)</b> |

|         |      |       |
|---------|------|-------|
| H O 4 N | 1/46 | Z     |
| H O 4 N | 1/40 | D     |
| G O 6 T | 1/00 | 5 1 0 |

請求項の数 19 (全 35 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-302650 (P2008-302650)  | (73) 特許権者 | 000006013           |
| (22) 出願日  | 平成20年11月27日 (2008.11.27)      |           | 三菱電機株式会社            |
| (65) 公開番号 | 特開2010-130331 (P2010-130331A) |           | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号   |
| (43) 公開日  | 平成22年6月10日 (2010.6.10)        | (74) 代理人  | 100083840           |
| 審査請求日     | 平成23年11月7日 (2011.11.7)        |           | 弁理士 前田 実            |
|           |                               | (74) 代理人  | 100116964           |
|           |                               |           | 弁理士 山形 洋一           |
|           |                               | (74) 代理人  | 100135921           |
|           |                               |           | 弁理士 篠原 昌彦           |
|           |                               | (72) 発明者  | 金子 英之               |
|           |                               |           | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 |
|           |                               |           | 菱電機株式会社内            |
|           |                               | (72) 発明者  | 石田 晃三               |
|           |                               |           | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 |
|           |                               |           | 菱電機株式会社内            |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置及び色補正係数生成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々が複数の所定の色のいずれかに感度を有する複数の光電変換素子を有する撮像手段と、

前記複数の光電変換素子から出力される画像信号のレベルを調整するレベル補正手段と、

前記レベル補正手段から出力される画像信号に対して色補正を行なう色補正手段と、

前記色補正手段における色補正で用いられる色補正係数を生成する色補正係数生成手段とを備え、

前記色補正係数生成手段は、色補正係数算出・保管手段と、色補正係数補間手段とを備え、

前記色補正係数算出・保管手段は、前記撮像手段でカラーチャートを撮像したときに前記レベル補正手段から出力される画像信号に対し、当該カラーチャートの特性のバラツキに対する補正を行なうカラーチャート特性補正手段と、前記カラーチャート特性補正手段で補正された画像信号に基づいて色補正係数を生成する

ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

前記カラーチャート特性補正係数を格納する、カラーチャート特性補正係数保管手段をさらに備えること

を特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

10

20

**【請求項 3】**

前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されているカラーチャート特性補正係数は、同じ色の複数のカラーチャートの分光反射率特性を元に算出されたものであることを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

**【請求項 4】**

前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されているカラーチャート特性補正係数は、複数のカラーチャート上の複数の測定点における分光反射率の測定値、及びその平均値と、当該画像読取装置又は当該画像読取装置と同じ仕様の他の画像読取装置による前記複数の測定点における撮像データの値、及びその平均値に基づいて算出された値を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の画像読取装置。

10

**【請求項 5】**

前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されているカラーチャート特性補正係数が、前記複数の測定点における分光反射率の測定値の、その平均値に対する偏差値の、前記平均値に対する比と、

前記複数の測定点における撮像データの値の、その平均値に対する偏差値の、前記平均値に対する比との相関を回帰分析したときに得られる回帰直線の傾き、またはこれに基づいて算出された値をさらに含む

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像読取装置。

**【請求項 6】**

前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されているカラーチャート特性補正係数が、当該画像読取装置と同じ仕様の複数の画像読取装置の中で平均的な出力特性を有する基準画像読取装置により、色補正係数の算出に用いられるカラーチャートの撮像データに基づいて求められたものであることを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

20

**【請求項 7】**

前記撮像手段は、各々が複数の所定の色のいずれかに感度を有する複数の光電変換素子を有する複数のセンサチップが互いに隣接するように配列され、

前記色補正係数算出・保管手段は、

前記カラーチャートの特性のバラツキに対する補正を行った後の画像信号の値の前記センサチップ毎の変化の傾向を判別し、判別結果に基づいて、各センサチップについて、非分割モードと分割モードのいずれかを選択し、

30

前記分割モードを選択したときは、各々が前記センサチップの複数の光電変換素子の一部で構成される複数のグループ毎に、前記レベル補正手段から出力される画像信号の平均値を求め、

前記非分割モードを選択したときは、当該センサチップのすべての光電変換素子の画像信号の平均値を求め、

前記分割モード及び又は非分割モードで求められた平均値が予め記憶された目標値に最も近くなるようにグループ毎の色補正係数を算出して保管し、

撮像モードにおいて、前記色補正係数補間手段は、

前記カラーチャートの特性のバラツキに対する補正を行った後の画像信号に対し、

前記補正係数算出・保管手段に保持されている前記グループ毎の前記色補正係数に基づき、各光電変換素子のための色補正係数を補間により求めて出力し、

40

前記色補正手段は、前記レベル補正手段から出力される各光電変換素子の画像信号の値を、前記補正係数生成手段から出力される各光電変換素子のための色補正係数を用いて補正して出力する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像読取装置。

**【請求項 8】**

前記非分割モードでセンサチップの全体について求めた平均値を、グループ毎の平均値として用いて、各グループ毎の色補正係数の算出を行なうことを特徴とする請求項 7 に記載の画像読取装置。

**【請求項 9】**

50

前記複数のグループが、前記センサチップの端部に位置する第 1 の数の光電変換素子で構成される第 1 種のグループと、

前記第 1 の数より多い第 2 の数の光電変換素子で構成される第 2 種のグループとを含むことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像読取装置。

【請求項 10】

前記複数の光電変換素子の画像信号の平均値とその目標値の差があらかじめ決めた閾値以下のときは、

前記補正係数算出・保管手段は、前記色補正係数を、前記レベル補正手段の出力信号に対する補正量がゼロとなるような値に定める

ことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の画像読取装置。

10

【請求項 11】

前記補間手段は、前記色補正係数算出・保管手段に保持されている、互いに隣り合うグループについて求められた 2 つの色補正係数を元に線形補間を行なうことにより、各光電変換素子のための色補正係数を求めることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項 12】

前記複数の色が、赤、緑、青であることを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項 13】

前記色補正手段は、

20

前記レベル補正手段から出力される画像信号を色分解することで得られる複数の色成分を表すデータと、それぞれ前記複数の色成分のための複数の色補正係数との乗算を含むマトリクス演算を行なって前記色補正を行なうものである

ことを特徴とする請求項 7 乃至 12 のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項 14】

撮像手段と色補正手段とを備える画像読取装置の色補正係数生成方法において、

第 1 組のカラーチャートの複数の測定点の分光反射率を分光反射率測定器で測定して、第 1 の測定データを得るステップと、

前記第 1 組のカラーチャートを、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置又はそれと同じ仕様の他の画像読取装置で撮像して、該カラーチャートの前記複数の測定点の第 1 の撮像データを得るステップと、

30

前記第 1 の測定データと、前記第 1 の撮像データの相関関係を表す値を第 1 の補正係数として求めるステップと、

第 2 組のカラーチャートの分光反射率を分光反射率測定器で測定して、第 2 の測定データを得るステップと、

前記第 2 組のカラーチャートの各々を、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置で撮像して第 2 の撮像データを得るステップと、

前記第 2 の測定データと、前記第 2 の撮像データとに基づいて、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置の前記撮像手段の画素の各々の第 2 の補正係数を求めるステップと、

40

前記第 1 及び第 2 の補正係数、又はこれらの積である第 3 の補正係数を、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置のカラーチャート特性補正係数保管手段に格納するステップと、

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置において、前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納された前記第 1 及び第 2 の補正係数、または前記第 3 の補正係数を用いて、前記第 2 組のカラーチャートの撮像により得られる撮像データを補正するステップと、

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置において、前記補正された撮像データを用いて色補正係数を算出するステップとを含み、

前記第 2 の撮像データは、前記第 2 組のカラーチャートを前記色補正係数生成の対象で

50

ある画像読取装置の前記撮像手段で撮像するときに、当該画像読取装置の前記撮像手段の異なる画素で光電変換される、前記カラーチャート上の複数の測定点からの反射光に基づくデータであり、

前記第2の測定データは、前記第2組のカラーチャートを前記分光反射率測定器で測定するときに、前記カラーチャート上の前記複数の測定点からの反射光に基づくデータである

ことを特徴とする画像読取装置の色補正係数生成方法。

【請求項15】

前記第1の測定データと、前記第1の撮像データの相関関係を表す値を第1の補正係数として求めるステップにおいて、

10

前記複数の測定点の各々についての前記第1の測定データの、その平均値に対する偏差の、該平均値に対する比を説明変数とし、前記複数の測定点の各々についての第1の撮像データの、その平均値に対する偏差の、該平均値に対する比を目的変数として回帰分析を行って得られる回帰直線の傾きを、前記値として求めることを特徴とする請求項14に記載の画像読取装置の色補正係数生成方法。

【請求項16】

前記第2の測定データと、前記第2の撮像データとに基づいて、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置の前記撮像手段の画素の各々の第2の補正係数を求めるステップにおいて、

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置の前記撮像手段の前記複数の画素の各々についての、前記第2の測定データの、その平均値からの偏差の、該平均値に対する比と、前記複数の画素についての前記第2の撮像データの平均値との積を前記第2の補正係数として求める

20

ことを特徴とする請求項15に記載の画像読取装置の色補正係数生成方法。

【請求項17】

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置において、前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納された前記第1及び第2の補正係数、または前記第3の補正係数を用いて、前記第2組のカラーチャートの撮像により得られる撮像データを補正するステップにおいて、

前記撮像手段の画素の各々についての第2の撮像データに、前記第1の補正係数と当該画素のための前記第2の補正係数の積、又は当該画素のための前記第3の補正係数を加算する

30

ことを特徴とする請求項16に記載の画像読取装置の色補正係数生成方法。

【請求項18】

撮像手段と色補正手段とを備える画像読取装置の色補正係数生成方法において、

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置と同じ仕様の複数の画像読取装置の平均的特性を有する基準画像読取装置で、

カラーチャートを撮像して、該カラーチャートの複数の測定点の第1の撮像データを得るステップと、

前記第1の測定データの、その平均値に対する偏差を補正係数として求めるステップと

40

、前記補正係数を、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置のカラーチャート特性補正係数保管手段に格納するステップと、

前記カラーチャートを、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置で撮像したときに得られる第2の撮像データを、前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されている前記補正係数を用いて、補正するステップと、

前記色補正係数生成の対象である画像読取装置において、前記補正された撮像データを用いて色補正係数を算出するステップとを含み、

前記第1の撮像データは、前記カラーチャートを前記基準画像読取装置の前記撮像手段で撮像するときに、前記撮像手段の異なる画素で光電変換される、前記カラーチャート上

50

の複数の測定点からの反射光に基づくデータであり、

前記第2の撮像データは、前記カラーチャートを、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置の前記撮像手段で撮像するときに、前記カラーチャート上の前記複数の測定点からの反射光に基づくデータである

ことを特徴とする画像読取装置の色補正係数生成方法。

【請求項19】

前記カラーチャートを、前記色補正係数生成の対象である画像読取装置で撮像したときに得られる第2の撮像データを、前記カラーチャート特性補正係数保管手段に格納されている前記補正係数を用いて、補正するステップにおいて、

前記第2の撮像データに、前記補正係数を加算する

10

ことを特徴とする請求項18に記載の画像読取装置の色補正係数生成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、画像読取装置及びその色補正係数生成方法に関し、特に密着型イメージセンサーを用いた画像読取装置、及びその色補正係数生成方法に関する。この発明は特に、複数の撮像素子間の色むらの補正に係るものである。

【背景技術】

【0002】

密着イメージセンサーを用いた画像読取装置は複数の光電変換素子をライン上に並べたものであり、下記の文献に示すように、それぞれの素子の出力信号を、それぞれの素子が持つ感度バラツキを黒レベル補正、白レベル補正、階調補正などによって均一となるような補正を行なった上で、ディスプレイやプリンタなどの画像出力装置に送出する。

20

【0003】

【特許文献1】特開平5-110848号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に開示された従来の画像読取装置では、それぞれの受光素子（光電変換素子）の感度バラツキを補正する際に用いる校正用チャートは無彩色であり、分光反射率特性が波長領域全域にわたって比較的均一なものを用いて光電変換素子の感度バラツキを測定する。この場合、光電変換素子の受光波長領域の光に対する信号強度を補正することはできるが、カラーフィルタ透過率のバラツキや、光源の波長変動などに起因する色バラツキに対しては補正することはできず、光電変換素子間の色むらの原因となる。

30

【0005】

本発明は、上記の問題を解消するため、カラーフィルタの透過率のバラツキや、光源の波長変動などに起因する色バラツキなど、既知のバラツキに要因について事前にバラツキ量を把握しておき、適切な調整を行なうことで、光電変換素子間の色むらを低減する事を目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の画像読取装置は、

各々が複数の所定の色のいずれかに感度を有する複数の光電変換素子を有する撮像手段と、

前記複数の光電変換素子から出力される画像信号のレベルを調整するレベル補正手段と、

、

前記レベル補正手段から出力される画像信号に対して色補正を行なう色補正手段と、

前記色補正手段における色補正で用いられる色補正係数を生成する色補正係数生成手段とを備え、

前記色補正係数生成手段は、色補正係数算出・保管手段と、色補正係数補間手段とを備

50

え、

前記色補正係数算出・保管手段は、前記撮像手段でカラーチャートを撮像したときに前記レベル補正手段から出力される画像信号に対し、当該カラーチャートの特性のバラツキに対する補正を行なうカラーチャート特性補正手段と、前記カラーチャート特性補正手段で補正された画像信号に基づいて色補正係数を生成する

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、光電変換素子毎に複数の色に関する感度のバラツキを補正することにより、結果的に複数の光電変換素子間の色ムラを軽減することができる。

10

また、色補正係数の取得にあたり、事前にカラーチャートの反射率特性に対する補正を行うので、カラーチャートの反射率の不均一性により、誤った色補正係数を設定することを避けることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

実施の形態 1 .

図 1 は本発明による実施の形態 1 における画像読取装置の構成を示す図である。

本発明による画像読取装置は、撮像手段 1、レベル補正手段 2、色補正手段 3、及び色補正係数生成手段 4 を有する。

色補正係数生成手段 4 は、カラーチャート特性補正係数保管手段 4 7、カラーチャート特性補正手段 4 8、パターン判別手段 4 3、色補正係数算出手段 4 4、及び色補正係数保管手段 4 5 を有する。

20

【 0 0 0 9 】

撮像手段 1 は、各々が一次元的に配列された複数の画素を有する複数のセンサチップを有し、画像を一次元的に読取って画像信号を一連のデジタル画素データ D 1 として出力する。デジタル画素データ D 1 はそれぞれの画素の信号値を表す。

【 0 0 1 0 】

図 2 は、撮像手段 1 を示す。図示の撮像手段 1 は、密着イメージセンサー 1 1 で構成される。密着イメージセンサー 1 1 は、基板 1 1 a 上に互いに接続されて一列に配置された複数の、例えば A 個のセンサチップ S C ( 1 ) 乃至 S C ( A ) と、撮像対象としての原稿に照明光を当てるための光源 1 3 とを備えている。

30

【 0 0 1 1 】

図 3 は、密着イメージセンサー 1 1 のセンサチップをより詳細に示す。センサチップ S C ( 1 ) 乃至 S C ( A ) の各々 ( 符号「 S C 」で示される ) は、図 3 のように、赤、緑、青の各々について、複数の、例えば B 個の光電変換素子 P R ( 1 ) ~ P R ( B )、P G ( 1 ) ~ P G ( B )、P B ( 1 ) ~ P B ( B ) を有する。

光電変換素子 P R ( 1 ) ~ P R ( B ) は赤色の光に感度を有し、光電変換素子 P G ( 1 ) ~ P G ( B ) は緑色の光に感度を有し、光電変換素子 P B ( 1 ) ~ P B ( B ) は緑色の光に感度を有する。

【 0 0 1 2 】

40

イメージセンサ 1 1 の長手方向 1 1 x に直交する方向 ( 横方向 ) 1 1 y に並んだ 3 つの光電変換素子で一つの画素が構成される。例えば、光電変換素子 P R ( 1 )、P G ( 1 ) 及び P B ( 1 ) で一つの画素 P ( 1 ) が構成され、光電変換素子 P R ( B )、P G ( B ) 及び P B ( B ) で一つの画素 P ( B ) が構成される。

同じ画素の 3 つの光電変換素子の出力は同時に、即ち並列的に出力される。以下の説明では、同時に並列的に出力される同じ画素からの信号 ( データ ) を纏めて符号 D 1、B K 1、W H 1、L 1、L 2、M 1 などでも表すこともあり、それぞれの赤、緑、青の成分を表すため、それぞれの符号に R、G、B を付加することもある。また、これら 3 つの信号 ( データ ) を、赤、緑、青の 3 つのチャンネルの信号 ( データ ) と言うこともある。さらに、これらの信号 ( データ ) が、画素毎のデータから成ることを表すために、画素を表す符

50

号  $k$  を用いて  $D1R(k)$ 、 $D1G(k)$ 、 $D1B(k)$  などと表すこともある。この場合、符号  $k$  は撮像手段 1 における画素の番号であり、例えば一端から他端へ昇順に付与されたものである。画素毎に生成される補正係数についても同様に括弧付きの符号「 $(k)$ 」が付加されることがある。

#### 【0013】

イメージセンサ 11 は、光電変換素子からの画像信号を出力するとともに、当該画像信号を出力している画素を識別するデータ（従って光電変換素子を識別するデータ）、即ち、センサチップ内における画素の位置、例えばセンサチップの一方の端部（例えば図 3 の左端）から数えて何番目の画素であるかを示すデータ） $PN$  及び当該画素を含むセンサチップを示すデータ  $CN$  を出力する。

10

#### 【0014】

なお、図 3 は光電変換素子の配列の一例を示すが、本発明は図示の配列に限定されない。

また、図 2 では、センサチップ間の隙間がなく配置されているものとして図示しているが、実際はこのように配置するのは困難で、チップ間に一定の間隔を持って配置され、隙間の画素分は周辺の画素情報を基に補間されることがあるが、本発明はそのいずれの場合でも適用することができる。

#### 【0015】

レベル補正手段 2 は、撮像手段 1 から出力されるデジタル画素データ  $D1$  のレベルを調整してレベル補正後のデータ  $L1$  を出力する。

20

#### 【0016】

図 4 はレベル補正手段 2 の一例を示す図である。

図示のレベル補正手段 2 は、

撮像手段 1 より出力されるデジタル画像データ  $D1$  の黒レベルを補正する黒補正手段 21 と、黒補正手段 21 の出力について白レベル補正を行なう白補正手段 22 と、白補正手段 22 の出力についてグレーバランス補正を行なうグレーバランス補正手段 23 と、黒補正手段 21 で用いられる黒補正係数を算出し、保管する黒補正係数生成手段 24 と、白補正手段 22 で用いられる白補正係数を算出し、保管する白補正係数生成手段 25 と、グレーバランス補正手段 23 で用いられるグレーバランス補正係数を算出し、保管するグレーバランス補正係数生成手段 26 とを備える。

30

#### 【0017】

黒補正係数生成手段 24 は、黒レベル校正モードにおいて、撮像手段 1（イメージセンサ 6）で黒補正チャートを撮像したとき、或いは光源 13 をオフにすることにより、センサチップ 12 に入射する光のない状態で出力されるチャンネル毎の信号値  $D1R(k)$ 、 $D1G(k)$ 、 $D1B(k)$  を読み取ることにより黒補正係数  $BKmR$ 、 $BKmG$ 、 $BKmB$  を求めて、保管する。例えば、黒レベル校正モードにおいて、撮像手段 1 から出力されるチャンネル毎の信号の値  $D1R(k)$ 、 $D1G(k)$ 、 $D1B(k)$  を黒レベル補正係数  $BKmR$ 、 $BKmG$ 、 $BKmB$  とする。

#### 【0018】

黒補正手段 21 は、撮像モード（本来の撮像対象を撮像するモード）において撮像手段 1 より出力されたデジタル画素データ  $D1R$ 、 $D1G$ 、 $D1B$  に対して、黒補正係数生成手段 24 に保管された黒補正係数  $BKm$  を用いて、式（1）により黒補正後データ  $BK1R$ 、 $BK1G$ 、 $BK1B$  を算出する。

40

$$BK1R = D1R - BKmR \quad \dots (1r)$$

$$BK1G = D1G - BKmG \quad \dots (1g)$$

$$BK1B = D1B - BKmB \quad \dots (1b)$$

#### 【0019】

白補正係数生成手段 25 は、白レベル校正モードにおいて、光源 13 を点灯し、基準となる白色のチャートを撮像手段 1 で読み取ったときに、黒補正手段 21 から出力される黒レベル補正されたチャンネル毎の信号  $BK1R(w)$ 、 $BK1G(w)$ 、 $BK1B(w)$

50

と、所定の目標値  $WH_t$  との比に基づいて、白補正係数  $WH_mR$ 、 $WH_mG$ 、 $WH_mB$  を求めて、保管する。

【0020】

この白補正係数  $WH_mR$ 、 $WH_mG$ 、 $WH_mB$  は、白レベル校正モードにおける白補正後の信号値  $WH_1R(w)$ 、 $WH_1G(w)$ 、 $WH_1B(w)$  が、所定の白レベル  $WH_t$  になるようにするための係数であり、黒レベル補正された信号  $BK_1R(w)$ 、 $BK_1G(w)$ 、 $BK_1B(w)$  の所定の白レベル  $WH_t$  に対する比  $BK_1R(w)/WH_t$ 、 $BK_1G(w)/WH_t$ 、 $BK_1B(w)/WH_t$  を補正係数  $WH_mR$ 、 $WH_mG$ 、 $WH_mB$  とする。

即ち

$$WH_mR = BK_1R(w) / WH_t \quad \dots (2r1)$$

$$WH_mG = BK_1G(w) / WH_t \quad \dots (2g1)$$

$$WH_mB = BK_1B(w) / WH_t \quad \dots (2b1)$$

で求められる。

【0021】

白補正は、光電変換素子の出力バラツキ及び、光学系の減衰分を補正するものであり、白補正手段22は、黒補正されたチャンネル毎の信号  $BK_1R$ 、 $BK_1G$ 、 $BK_1B$  に対して白レベル補正係数  $WH_mR$ 、 $WH_mG$ 、 $WH_mB$  を用いて以下の式  $(2r2)$ 、 $(2g2)$ 、 $(2b2)$  により白補正後データ  $WH_1R$ 、 $WH_1G$ 、 $WH_1B$  を算出する。

$$WH_1R = BK_1R / WH_mR \quad \dots (2r2)$$

$$WH_1G = BK_1G / WH_mG \quad \dots (2g2)$$

$$WH_1B = BK_1B / WH_mB \quad \dots (2b2)$$

【0022】

グレーバランス補正係数生成手段26は、グレーバランス校正モードにおいて、撮像手段1でグレーバランス補正用チャートを読み取ったときの白補正手段22の3つのチャンネルの出力  $WH_1R(g)$ 、 $WH_1G(g)$ 、 $WH_1B(g)$  の比率が予め定めた値となるようにするためのグレーバランス補正係数  $GB_mR$ 、 $GB_mG$ 、 $GB_mB$  を算出し、保管する。

【0023】

グレーバランス補正手段23は、赤、緑、青の白補正後データ  $WH_1R$ 、 $WH_1G$ 、 $WH_1B$  に対し、グレーバランス係数生成手段26に保管されたグレーバランス補正係数  $GB_mR$ 、 $GB_mG$ 、 $GB_mB$  を用いて式  $(3r)$ 、 $(3g)$ 、 $(3b)$  によりグレーバランス補正後の各色の(各チャンネルの)データ  $L_1R$ 、 $L_1G$ 、 $L_1B$  を算出する。

$$L_1R = WH_1R / GB_mR \quad \dots (3r)$$

$$L_1G = WH_1G / GB_mG \quad \dots (3g)$$

$$L_1B = WH_1B / GB_mB \quad \dots (3b)$$

【0024】

なお、レベル補正手段2による補正は、画素毎(光電変換素子毎)に行っても良く、センサチップ毎に行っても良く、それぞれ複数の光電変換素子で構成されるブロック毎に行っても良い。

【0025】

色補正手段3は、レベル補正手段2から出力されるレベル補正後の各色の画像データ  $L_1R$ 、 $L_1G$ 、 $L_1B$  に対し、色補正係数生成手段4から提供される色補正係数を用いて色補正を加え、色補正後の信号  $M_1R$ 、 $M_1G$ 、 $M_1B$  を出力する。この色補正は例えば、レベル補正後の画像データ  $L_1R$ 、 $L_1G$ 、 $L_1B$  で表される各画素の色を「3」より多い、例えば12個の色成分に分解した上で、各成分に補正係数を掛けて加算する演算を行うことでなされる。上記のような演算は、例えば下記のマトリクス演算式(4)で表され、その場合補正係数(の集合)は係数マトリクスの形で与えられる。

【0026】

10

20

30

40

## 【数 1】

$$\begin{bmatrix} M1R \\ M1G \\ M1B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L1R \\ L1G \\ L1B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} KR0 & KR1 & \cdots & KR11 \\ KG0 & KG1 & \cdots & KG11 \\ KB0 & KB1 & \cdots & KB11 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Hr \\ Hg \\ Hb \\ Hc \\ Hm \\ Hy \\ Hry \\ Hrm \\ Hgy \\ Hgc \\ Hbc \\ Hbm \end{bmatrix} \quad \cdots (4) \quad 10$$

20

## 【0027】

式(4)において、

$Hr$ 、 $Hg$ 、 $Hb$ 、 $Hc$ 、 $Hm$ 、 $Hy$ 、 $Hry$ 、 $Hrm$ 、 $Hgy$ 、 $Hgc$ 、 $Hbc$ 、 $Hbm$ は入力データ $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$ で表される色を12個の色成分に分解することにより得られる、12個の色成分の値を表す。具体的には、

$Hr$ は、赤の色相の色成分を表し、

$Hg$ は、緑の色相の色成分を表し、

$Hb$ は、青の色相の色成分を表し、

$Hc$ は、シアンの色相の色成分を表し、

30

$Hm$ は、マゼンタの色相の色成分を表し、

$Hy$ は、イエローの色相の色成分を表し、

$Hry$ は、赤とイエローの中間の色相の色成分を表し、

$Hrm$ は、赤とマゼンタの中間の色相の色成分を表し、

$Hgy$ は、緑とイエローの中間の色相の色成分を表し、

$Hgc$ は、緑とシアンの中間の色相の色成分を表し、

$Hbc$ は、青とシアンの中間の色相の色成分を表し、

$Hbm$ は、青とマゼンタの中間の色相の色成分を表す。

$KR0$ 、 $KR1$ 、...  $KB11$ は、後述の色補正係数生成手段4により出力された色補正係数である。

40

## 【0028】

色補正係数生成手段4が提供する色補正係数は、後述のようにして色校正モードにおいて得られたデータ(「色補正係数」又は「色補正係数算出基礎値」) $CR0 \sim CR11$ 、 $CG0 \sim CG11$ 、 $CB0 \sim CB11$ を元に生成されるものである。

## 【0029】

なお、レベル補正手段2内のグレーバランス補正が、一つのグレーバランス補正用チャートを用いて行なわれる、大まかな色補正であるのに対し、色補正手段3で行なわれる色補正は、個々の色相に対してより細かな補正を行うものである。

## 【0030】

色校正モードにおいては、複数のカラーチャートを順次撮像し、そのときのレベル補正

50

手段2の出力L1R、L1G、L1Bの各々のレベルを測定し、測定値と目標値（本来現れるべき値）との差を検出し、各カラーチャートを撮像したときの測定値と目標値との差が、複数のカラーチャートについて総合的に最小になるように、例えば測定値と目標値の2乗の総和が最小になるように、色補正係数を求める。

この場合、色補正係数がある値に定めたときに実際に色補正手段3から出力される信号の値を読み取って、目標値に対する誤差を検出し、検出結果に基づいて色補正係数をさらに調整するといった処理を行なうこととしても良い。この場合、補正後の信号値が目標値に十分近い値となるまで、上記のような処理を繰り返すこととしても良い。

#### 【0031】

色補正係数を、すべての画素について個別に算出し、記憶しておけば、各画素について10  
の色再現性の観点からは最善であるが、補正係数算出のための演算量や、記憶すべき補正係数の量（データ量）が多くなるという問題がある。そこで、本実施の形態では、複数の画素に対して一つ或いは一組の色補正係数を算出して、記憶しておき、撮像モードにおいて、補間等により個々の画素のための色補正係数を生成して、色補正に用いることとしている。

#### 【0032】

より具体的には、各センサチップを、各々が前記センサチップの複数の光電変換素子の一部で構成される複数のグループ毎に分けておき、レベル補正手段2の出力信号の階調値の変化のパターンに応じて、各センサチップについて、非分割モードか分割モードを選択し、分割モードが選択された場合には、上記のグループ毎に、レベル補正手段2から出力20  
される画像信号の平均値を求め、非分割モードが選択された場合には、当該センサチップのすべての光電変換素子の画像信号の平均値を求め、これらのグループ毎の平均値及び/又はチップ毎の平均値が予め記憶された目標値に最も近くなるように、即ち、複数のカラーチャートについて、上記の平均値と目標値の差が総合的に最小になるように、例えば差の2乗の総和が最小となるように、色補正係数の算出を行う。

#### 【0033】

この場合、非分割モードで求められたチップ毎の平均値を、上記複数のグループの各々についての平均値として用いて、当該グループについての色補正係数の算出を行なう。

この際、上記平均値と目標値の差に対して、カラーチャート毎に定められた重みを付けた上で総合的に最小となるように、例えば、平均値と目標値の差の2乗の和に重み付け係30  
数を掛けたものの総和が最小となるように、グループ毎の（各グループに対応する）色補正係数の決定を行っても良い。

#### 【0034】

そして、上記のようにして算出された色補正係数を保管し、撮像モードにおいて、このグループ毎の色補正係数に基づく補間を行って個々の画素のための色補正係数を求めて色補正に用いることとしている。

#### 【0035】

各センサチップについて非分割モードを選択するか、分割モードを選択するかは、パターン判別手段43における、画像信号の変化の傾向についてのパターン判別の結果に基づいて決定される。本発明では、パターン判別に用いる画像信号として、レベル補正手段240  
の出力L1を直接パターン判別手段43に入力するのではなく、その前に、カラーチャート特性補正手段48でカラーチャート特性補正を行うこととしている。

このカラーチャート特性補正は、カラーチャートのバラツキに対する補正を行うものであり、カラーチャートの反射率が一様でないことによる信号レベルの不均一性を補正するものである。

#### 【0036】

カラーチャート特性補正手段48は、カラーチャート特性補正係数保管手段47に保管されたカラーチャート特性補正係数（カラーチャート特性補正データ）KCR、KCG、KCB、YR1cm、YG1cm、YB1cmおよびレベル補正手段より送出された入力データL1（L1R、L1G、L1B）の位置情報PNを用いて、レベル補正手段2の出50

力 $L1$  ( $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1b$ )を補正して、補正後のデータ $L2$  ( $L2R$ 、 $L2G$ 、 $L2B$ )を出力する。

【0037】

カラーチャート特性補正係数は、以下のようにして定められ、カラーチャート特性係数保管手段47に書き込まれる。

【0038】

光源によるカラーチャートの照射が一樣であるとし、撮像手段1を構成するセンサチップSCの、入力光強度に対する出力信号の強度の比が一樣(すべての光電変換素子で略同じ)である場合、カラーチャートの反射率が一樣であれば、センサチップSCの出力は一樣となるが、カラーチャートの反射率が一樣でなければ、センサチップSCの出力も一樣でなくなる。

10

【0039】

例えば、図5(a)に示すように、カラーチャートの分光反射率が右上がりの傾向を有する場合には、センサチップSCの光電変換素子の出力も、(光電変換素子の入力光強度に対する出力信号の強度の比が一定であるとすれば、)図5(b)に示すように右上がりの傾向を有することになる。

【0040】

本実施の形態では、カラーチャートのバラツキ特性(反射率の不均一性)を測定するため、図6に概略的に示す分光反射率測定器101を用いて、カラーチャート51の各位置(各測定点)の反射率を測定する。さらに分光反射率測定器101で得られたデータをデータ処理装置102で処理して、処理により得られた補正係数を、色補正係数生成の対象である画像読取装置(以下単に「校正対象装置」と呼ぶことがある)103に送り、校正対象装置103において、保管手段47に書き込む。

20

【0041】

図6にはさらなる画像読取装置104が示されている。この画像読取装置104は、校正対象装置103と同じ仕様のものであり、校正対象装置103自体を画像読取装置104として用いることもできるが、以下では別のものであるとして説明する。また、画像読取装置104は1台には限定されず、複数台の画像読取装置104を用いても良い。

【0042】

分光反射率測定器101は、分光反射率の測定結果の一つとして三刺激値 $X1Y1Z1$ を出力する。

30

一方、画像読取装置103、104は、その撮像手段1のセンサチップSCの各光電変換素子(画素)は、カラーチャートの分光反射率特性に応じた、画像読取装置の光源の光の反射光を検出し、RGBの3チャンネルの信号 $D1R$ 、 $D1G$ 、 $D1B$ を出力するものであり、レベル補正手段2の出力も同じRGBの3チャンネルのデータ $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$ から成る。

本願では、分光反射率測定器101による測定により得られるデータを「測定データ」と言い、画像読取装置103、104による撮像により得られるデータ、例えばレベル補正手段2の出力を「撮像データ」と言うことがある。

【0043】

40

分光反射率測定器101で測定された分光反射率測定の結果の一つである三刺激値 $X1Y1Z1$ と、画像読取装置の撮像手段1のセンサチップSCの光電変換素子からの信号 $D1R$ 、 $D1G$ 、 $D1B$ 、或いは、レベル補正手段2の出力 $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$ との間には光電変換素子の感度特性に応じた相関関係がある。

【0044】

このような相関関係を利用して、分光反射率測定器101で行ったカラーチャートの反射率測定の結果(測定データ)と、同じカラーチャート51(反射率測定に用いたカラーチャート自体)を画像読取装置104で読み取ったときに得られる画像信号(撮像データ)とに基づいて、データ処理装置102で、カラーチャート特性補正のための係数を決定する。例えば、分光反射率測定器101による測定データ $Y1$ と、画像読取装置104に

50

における撮像データ  $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$  との関係を利用する。

【0045】

そのために、まず、複数のカラーチャート 51 を順次分光反射率測定器 101 にセットして（分光反射率測定器で測定される位置に置き）、カラーチャート 51 上の複数の測定点  $S(i)$  ( $i = 1, 2, \dots, I$ ) について分光反射率測定器 101 を用いて反射率の測定を行って測定データを得るとともに、画像読取装置 104 で撮像して撮像データを得る。

【0046】

ここで言う複数の測定点  $S(i)$  は、複数のカラーチャート上の、互いに同一の位置の測定点であっても良く、互いに異なる位置の測定点であっても良い。また、各カラーチャート上の一点のみを測定点としても良い。測定点の総数  $I$  は、各カラーチャート上の測定点の数ではなく、すべてのカラーチャート上の測定点の総数を表す。

10

【0047】

各カラーチャート上の異なる位置を測定点とする場合、複数の測定点  $S(i)$  について画像読取装置 104 で撮像して撮像データを得る場合の便宜のために、測定点  $S(i)$  は、カラーチャートを画像読取装置 104 にセットしたときに（撮像される位置に置いたときに）、撮像手段 1 の主走査方向に並ぶ位置に存在するものであるのが望ましい。

【0048】

このようにして得られる測定データ  $Y1(i)$  を符号  $Y1S(i)$  で表わす。

撮像データとしては、画像読取装置 104 のレベル補正手段 2 から出力されるデータ  $L1R(i)$ 、 $L1G(i)$ 、 $L1B(i)$  が用いられ、上記の処理により得られる撮像データは符号  $L1RS(i)$ 、 $L1GS(i)$ 、 $L1BS(i)$  で表わされる。

20

これらの測定データ  $Y1(i)$  は、分光反射率測定器 101 からデータ処理装置 102 に送られ、撮像データ  $L1RS(i)$ 、 $L1GS(i)$ 、 $L1BS(i)$  は、画像読取装置 104 からデータ処理装置 102 に送られる。

【0049】

データ処理装置 102 では、複数の測定点  $S(i)$  についての測定データ  $Y1S(i)$  の平均値  $Y1Sc$  を算出し、同じく複数の測定点  $S(i)$  についての撮像データ  $L1RS(i)$ 、 $L1GS(i)$ 、 $L1BS(i)$  のそれぞれの平均値  $L1RSc$ 、 $L1GSc$ 、 $L1BSc$  を算出する。

30

【0050】

次に、上記の複数の測定点  $S(i)$  についての測定データの、その平均値（すべての測定点についての平均値）に対する偏差の、該平均値に対する比  $(Y1Sc - Y1S(i)) / Y1Sc$ （言い換えると、平均値で正規化された測定データの偏差値）を説明変数とし、上記の複数の測定点  $S(i)$  についての撮像データの、その平均値（すべての測定点についての平均値）に対する偏差の、該平均値に対する比  $(L1RSc - L1RS(i)) / L1RSc$ （言い換えると、平均値で正規化された撮像データの偏差値）を目的変数とし、回帰分析を行って、回帰直線の傾き  $KCR$  を係数データとして求める。

即ち、 $(Y1Sc - Y1S(i)) / Y1Sc$  を図 7 に示すように、横軸上に、 $(L1RSc - L1RS(i)) / L1RSc$  を縦軸上に表して、複数の測定点のデータをプロットすると、両者に正の相関があることが明らかとなり、これらのデータに対して、最小二乗法により、回帰直線 120 を求め、その傾きを係数データ  $KCR$  として求める。

40

緑、青のデータについての同様にして、傾き  $KCG$ 、 $KCB$  を係数データとして求める。

【0051】

このようにして得られた傾き  $KCR$ 、 $KCG$ 、 $KCB$ （を表すデータ）は、補正係数（第 1 の補正係数、或いは共通補正係数）として、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送られ、校正対象装置 103 では、送られたデータを保管手段 47 に書き込む。

【0052】

詳しく述べると、データ処理装置 102 から、書き込むべきデータが信号線 110 を介

50

して、校正対象装置 103 のインターフェース 49 を介して制御手段 50 に送られ、制御手段 50 が保管手段 47 に書き込む。

#### 【0053】

補正係数 KCR、KCG、KCB は、特定の画像読取装置に限らず、同じ仕様の他の画像読取装置にでも用い得るものであり、また各画像読取装置においてすべての画素の色補正係数の生成に利用されるものである。

#### 【0054】

次に、後に色補正係数の生成で用いられる特定のカラーチャートを分光反射率測定器 101 にセットし、セットされたカラーチャート上の複数の測定点  $T(j)$  ( $j = 1, 2, \dots, J$ ) について分光反射率測定器 101 により反射率の測定を行って測定データ  $Y1(j)$  を得る。

10

次に、同じカラーチャートを校正対象装置 103 にセットし、校正対象装置 103 でセットされたカラーチャートを撮像してすべての画素の撮像データ  $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ) を得る。

#### 【0055】

分光反射率測定器 101 で測定を行うときの測定点  $T(j)$  は、校正対象装置 103 で撮像して得られる撮像データとの対応付けのため、カラーチャートを校正対象装置 103 にセットしたときに、撮像手段 1 の主走査方向に並ぶ位置に存在するものであるのが望ましい。

図 8 に測定点の一例を示す。図示のように、カラーチャート 51 上の測定点 52(1) ~ 52(J) が直線 53 上に位置している。測定点の数(J)は撮像手段 1 内の画素の数(K)より少なくても良く、その場合、各画素の位置におけるデータを補間により求める。この補間は、データ処理装置 102 で行われる。測定点の各々は、撮像手段 1 のいずれかの画素に対応する位置であるのが望ましいが、この点も必須ではなく、測定点のデータから各画素の位置のデータを補間により求めればよい。このように補間により得られたデータも、本願では「測定データ」と呼ぶことがある。

20

補間によりすべての画素についての測定データ  $Y1(k)$  が得られる。

#### 【0056】

以上の処理で、各画素についての測定データ  $Y1(k)$ 、撮像データ  $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ) が得られる。校正対象装置 103 で得られた撮像データ  $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  は、データ処理装置 102 に送られる。

30

次に、データ処理装置 102 において、データ  $Y1(k)$ 、 $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  の撮像手段のすべての画素についてのそれぞれの平均値  $Y1c$ 、 $L1Rc$ 、 $L1Gc$ 、 $L1Bc$  を求める。

#### 【0057】

次に、各画素について、

$$YR1cm(k) = L1Rc \times (Y1c - Y1(k)) / Y1c \quad \dots (5r)$$

$$YG1cm(k) = L1Gc \times (Y1c - Y1(k)) / Y1c \quad \dots (5g)$$

$$YB1cm(k) = L1Bc \times (Y1c - Y1(k)) / Y1c \quad \dots (5b)$$

40

を求め、

これらのデータ  $YR1cm(k)$ 、 $YG1cm(k)$ 、 $YB1cm(k)$  を補正係数(第 2 の補正係数、あるいは個別補正係数)として、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送り、校正対象装置 103 では送られた補正係数を保管手段 47 に書き込む。

#### 【0058】

保管手段 47 には、色補正係数の生成に用いられる複数のカラーチャートの各々について図 8 に示すように、上記の傾きを示すデータ(共通補正係数) KCR、KCG、KCB と、各画素についてのデータ(個別補正係数)  $YR1cm(k)$ 、 $YG1cm(k)$ 、 $YB1cm(k)$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ) とが保管される。

#### 【0059】

50

色補正係数の生成に用いられる複数のカラーチャートのすべてについて上記の処理が行われると（即ち、カラーチャート特性補正係数の取得及び保管が終わると）、次に校正対象装置 103 において、色補正係数の生成が行われる。上記の処理による撮像が行なわれるときは、レベル補正手段 2 から出力されている、各画素のデータ  $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  に対して、カラーチャート特性補正手段 48 が以下のような補正を行う。

$$L2R(k) = L1R(k) + KCR \times YR1cm(k) \quad \dots (6r)$$

$$L2G(k) = L1G(k) + KCG \times YG1cm(k) \quad \dots (6g)$$

$$L2B(k) = L1B(k) + KCB \times YB1cm(k) \quad \dots (6b)$$

【0060】

なお、上記の例では、 $YR1cm(k)$ 、 $YG1cm(k)$ 、 $YB1cm(k)$ 、 $KCR$ 、 $KCG$ 、 $KCB$  を保管手段 47 に保管することとしているが、代わりに、第 1 の補正係数と第 2 の補正係数の積、即ち、

$$YR2cm(k) = KCR \times YR1cm(k)$$

$$YG2cm(k) = KCG \times YG1cm(k)$$

$$YB2cm(k) = KCB \times YB1cm(k)$$

で得られる補正係数（第 3 の補正係数） $YR2cm(k)$ 、 $YG2cm(k)$ 、 $YB2cm(k)$  をデータ処理装置 102 で算出し、保管手段 47 に保管しておき、

$$L2R(k) = L1R(k) + YR2cm(k) \quad \dots (7r)$$

$$L2G(k) = L1G(k) + YG2cm(k) \quad \dots (7g)$$

$$L2B(k) = L1B(k) + YB2cm(k) \quad \dots (7b)$$

の演算により、補正を行うこととしても良い。

【0061】

このようにして得られる、補正後のデータ  $L2R(k)$ 、 $L2G(k)$ 、 $L2B(k)$  は、パターン判別手段 43 及び色補正係数算出手段 44 に供給される。

【0062】

パターン判別手段 43 は、補正されたデータ  $L2R$ 、 $L2G$ 、 $L2B$  に基づいて、画像信号の変化の傾向を判別する。

パターン判別は、各カラーチャートが撮像されたときに、各色（チャンネル）毎に行なわれる。

以下のチャンネル毎の動作の説明における、「すべての画素の出力」は、「すべての画素の、各色の光に感度を有する光電変換素子の出力」を意味する。

パターン判別手段 43 は、色校正モードにおいて各カラーチャートが撮像されているときのカラーチャート特性補正手段 48 からの出力データ（測定値） $L2R$ 、 $L2G$ 、 $L2B$  の各々のセンサチップ毎の変化の傾向を判別し、非分割モードと分割モードのいずれかを選択し、選択の結果を示す信号  $S1$  を出力する。

【0063】

なお、上記のパターン判別は、測定値  $L2R$ 、 $L2G$ 、 $L2B$  の各々に対して行なわれるので、例えば測定値  $L2R$  と  $L2G$  とでは異なる判定結果となることがある。以下でも同様である。

【0064】

パターン判別手段 43 で非分割モードを選択したときは、色補正係数算出手段 44 は、各センサチップのすべての画素の出力の値の平均値  $Laqc$  ( $q = R, G$  又は  $B$ ) を求め、これをグループ毎の平均値 ( $Laqg = Laqc$ ) として、例えば内部の記憶手段 44a に一時的に保持する。

【0065】

パターン判別手段 43 が分割モードを選択したときは、色補正係数算出手段 44 は、後述の複数のグループ（それぞれのセンサチップの複数の光電変換素子の一部で構成される）の各々の光電変換素子の画像信号の値の平均値  $Laqg$  を求め、例えば内部の記憶手段 44a に一時的に保持する。

10

20

30

40

50

複数のカラーチャートのすべてについて、上記の平均値が求められた後、上記複数のカラーチャートについて求めたグループ毎の平均値（これには、グループ毎の平均値として保持されている、チップ全体についての平均値が含まれる）と、その目標値との差が総合的にゼロに最も近くなるような色補正係数を、当該グループの色補正係数  $CRug$ 、 $CGug$ 、又  $CBug$  として求める。なお、「 $CRug$ 」、「 $CGug$ 」、「 $CBug$ 」における添え字の「 $u$ 」は、0 乃至 11 のいずれかの値を取るものであり、式（4）の  $KR0 \sim KR11$ 、 $KG0 \sim KG11$ 、 $KB0 \sim KB11$  における「0」～「11」と同様に、12 個の色成分のいずれかを表わす。また、「 $CRug$ 」、「 $CGug$ 」、「 $CBug$ 」における添え字の「 $g$ 」は、グループの番号に対応し、例えば後述のように、4 つのグループに分けられる場合には、 $g$  は 1 乃至 4 のいずれかの値を取る。

10

このようにして求められた色補正係数  $CRug$ 、 $CGug$ 、 $CBug$ （ $u$  は例えば 0 乃至 11 のいずれか、 $g$  は例えば 1 乃至 4 のいずれか）は、撮像モードで色補正に用いられる、各光電変換素子のための色補正係数  $KRu$ 、 $KGu$ 、 $KBu$  の生成に用いられるものであり、グループ毎の色補正係数、或いは、色補正係数算出基礎値とも呼ばれる。

【0066】

補正係数保管手段 44 は、色補正係数算出手段 44 で算出された色補正係数  $CRug$ 、 $CGug$ 、 $CBug$  を、センサチップ毎に区別して、例えば、各センサチップを特定する情報（ $SC(1)$ 、 $SC(2)$ 、...）と対応付けて保管する。

【0067】

撮像モードにおいて、色補正係数補間手段 42 は、補正係数保管手段 44 から色補正係数  $CRug$ 、 $CGug$ 、 $CBug$  を読み出し、画像信号を出力しているセンサチップを表す信号  $CN$  及び光電変換素子を示すデータ  $PN$  に基づき、個々の光電変換素子のための色補正係数  $KR0 \sim KB11$  を求める。

20

【0068】

この色補正係数の補間に当たり、色補正係数補間手段 42 は、レベル補正手段 2 より入力データ  $L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$  とともに出力される入力データの位置情報  $PN$  を元に、複数の色補正係数  $CRug$ 、 $CGug$ 、 $CBug$  に基づく線形補間を行なうことにより個々の色補正係数  $KR0 \sim KB11$  を求めて出力する。

【0069】

撮像モードにおいて、色補正手段 3 は、レベル補正手段 2 から出力されるレベル補正データ  $L1$ （ $= L1R$ 、 $L1G$ 、 $L1B$ ）について、色補正係数  $KR0 \sim KB11$  を用いて、上記の式（4）で表される処理を行なうことにより、色チャンネル毎に出力を調整して、色補正したデータ（色補正後データ） $M1R$ 、 $M1G$ 、 $M1B$  を出力する。

30

【0070】

なお、撮像手段 1 の出力をリアルタイムに処理する必要のない（即ち色校正モードにおいてのみ動作する）、カラーチャート特性補正手段 48、パターン判別手段 43 及び色補正係数算出手段 44 はソフトウェアで、即ちプログラムされたコンピュータで実現することもできる。レベル補正手段 2 内の、補正係数生成手段 24、25、26 のうちの、それぞれの校正モードにおいてのみ動作する部分も同様である。

【0071】

40

以下、色補正係数の算出に際し、グループ毎に分ける方法、並びにグループの補正係数から、各光電変換素子のための色補正係数を求める方法について説明する。以下では、各センサチップを構成する画素の数が 200 であるとする。

【0072】

色補正係数算出手段 44 は、各チップの例えば 200 個の画素を、処理に当たり観念的に 4 つのグループに分ける。

例えば、図 10 に示すように、第 1 のグループ  $G1$  を、チップの左端から 10 個の画素（左端から数えて、1 番目から 10 番目までの画素） $P(1) \sim P(10)$  で構成し、第 2 のグループ  $G2$  を、チップの左端から数えて 11 番目から 100 番目までの画素  $P(11) \sim P(100)$  で構成し、第 3 のグループ  $G3$  を、チップの左端から数えて 101 番

50

目から 190 番目までの画素  $P(101) \sim P(190)$  で構成し、第 4 のグループ  $G_4$  を、チップの左端から数えて 191 番目から 200 番目まで（従って、チップの右端から数えて 1 番目から 10 番目まで）の画素  $P(191) \sim P(200)$  で構成する。

#### 【0073】

パターン判別手段 43 は、撮像手段 1 であるカラーチャートを撮像したときに、各チップ内の複数の光電変換素子 1 からの出力信号をレベル補正手段 2 で補正しさらに、後述のカラーチャート特性補正手段 48 で補正した後に得られる信号（測定値） $L_2R$ 、 $L_2G$ 、 $L_2B$  の各々に対して、チップの一方の端部における平均値  $L_{e1}$  と他方の端部における平均値  $L_{e2}$  との差が所定値以上かどうかの判定を行う。

例えば、一方の端部（最端部及びその近傍部分、即ち図 3 で左端から所定数  $E$ （例えば 3 乃至 10 個程度）の画素の平均値  $L_{e1}$  を求め、他方の端部（図 3 で右端から所定数  $E$  の画素の平均値  $L_{e2}$  を求め、それらの平均値の差が所定値以上であるときは、対応する色信号  $M_1R$ 、 $M_1G$ 、 $M_1B$  の算出に用いられる色補正係数については、分割モードを選択する。そうでなければ、非分割モードを選択する。

#### 【0074】

分割モードを選択したときは、赤、青、緑の各々のチャンネルについて、それぞれのグループ毎の、画像信号

$L_2q$  ( $q = R, G$  又は  $B$ ) の平均値  $L_{aq1}$ 、 $L_{aq2}$ 、 $L_{aq3}$ 、 $L_{aq4}$  を求める。非分割モードを選択したときは、センサチップのすべての画素、例えば、200 個の画素の画像信号の平均値  $L_{aqc}$  を求める。

そして、非分割モードで求めた 200 個の画像信号の平均値  $L_{aqc}$  を、グループ毎の平均値として ( $L_{aq1} = L_{aq2} = L_{aq3} = L_{aq4} = L_{aqc}$  として)、記憶手段 44a に保持する。

複数のカラーチャートについて撮像が終わった後に、記憶手段 44a に保持されている上記のグループ毎の平均値  $L_{aqg}$  とその目標値  $L_{qt}$  との差に基づいて、グループ毎の補正係数  $CRu_1$ 、 $CRu_2$ 、 $CRu_3$ 、 $CRu_4$ 、 $CGu_1$ 、 $CGu_2$ 、 $CGu_3$ 、 $CGu_4$ 、又は  $CBu_1$ 、 $CBu_2$ 、 $CBu_3$ 、 $CBu_4$  を求める。この場合、補正係数は、上記の差が総合的にゼロに最も近くなるように、その値が定められる。

4 つのグループに対して 4 組の補正係数（各組が 12 個の補正係数から成る）が求められる。求められた補正係数は、補正係数保管手段 44 に保管される。

#### 【0075】

上記のようにして、イメージセンサを構成するすべてのセンサチップの各々について、グループ毎の補正係数が求められ、それぞれ保管手段 44 に保管される。

#### 【0076】

撮像モードにおいては、以下のような処理が行なわれる。

撮像手段 1 から画像信号  $D_1$  が、出力され、これに伴いレベル補正手段 2 から補正データ  $L_1$  ( $= L_1R, L_1G, L_1B$ ) が出力されるとき、それとともに、出力されている画像信号がどのセンサチップのどの画素からのものであるかを示す信号（センサチップ識別信号  $CN$  及び画素識別信号  $PN$ ）が同時に出力される。

#### 【0077】

色補正係数補間手段 42 は、センサチップ識別信号  $CN$  に基づいて、そのセンサチップに関し格納されているグループ毎の補正係数（補間係数算出基礎値）を基にして、補間により、個々の画素についての補正係数を求める。

この補間は例えば線形補間により行なわれる。

#### 【0078】

例えば、図 11 に示すように、第 1 のグループ  $G_1$  について定められた補正係数  $K_{qu1}$  を、第 1 のグループ  $G_1$  内のいずれかの画素、例えばチップの左端の画素 ( $PN = 1$  の画素) のための補正係数として用い、第 2 のグループ  $G_2$  について定められた補正係数  $K_{qu2}$  を、第 2 のグループ  $G_2$  内のいずれかの画素、例えば第 2 のグループ  $G_2$  の中央付近、例えばチップの左端から数えて 55 番目の画素 ( $PN = 55$  の画素) のための補正係

10

20

30

40

50

数として用い、第3のグループG3について定められた補正係数 $K_{qu3}$ を、第3のグループG1内のいずれかの画素、例えば第3のグループG3の中央付近、例えばチップの左端から数えて146番目の画素( $PN = 146$ の画素)のための補正係数として用い、第4のグループG4について定められた補正係数 $K_{qu4}$ を、第4のグループG1内のいずれかの画素、例えばチップの右端の画素( $PN = 200$ の画素)のための補正係数として用いることとし、上記以外の画素(チップの左端から数えて $n$ 番目の画素)の補間係数 $K_{qu}(n)$ を、各画素のセンサチップ内の位置を考慮し、 $K_{qu1}$ 、 $K_{qu2}$ 、 $K_{qu3}$ 、 $K_{qu4}$ を結ぶ直線による線形補間により求める。

#### 【0079】

例えば、左端から $n$ 番目の画素の補間値 $K_{qu}(n)$ は、以下のように求められる。

10

1  $< n < 55$  の範囲では、

$$K_{qu}(n) = \{ K_{qu1} \times (55 - n) + K_{qu2}(n - 1) \} / (55 - 1)$$

... (8a)

55  $< n < 146$  の範囲では、

$$K_{qu}(n) = \{ K_{qu2} \times (146 - n) + K_{qu3}(n - 55) \} / (146 - 55) \quad \dots (8b)$$

146  $< n < 200$  の範囲では、

$$K_{qu}(n) = \{ K_{qu3} \times (200 - n) + K_{qu4}(n - 146) \} / (200 - 146) \quad \dots (8c)$$

#### 【0080】

20

色補正係数生成手段4は、各画素の画像信号が、色補正手段3に供給されるのに同期して、色補正手段3にその画素のための補正係数の組を供給する。そのために、画素識別信号 $PN$ を参照して、当該画素画像信号が色補正手段3に供給されるタイミングを特定する。

#### 【0081】

なお、各グループを構成する画素の数は、上記の例に限定されない。またグループの数も上記の例に限定されない。

但し、チップの両端において、チップの最端部の画素を含み、他のグループよりも少数の画素で形成されたグループを構成するのが望ましい。そうすることで、互いに隣接するセンサチップの互いに隣接する端部間で、補正後の色の違いを小さくすることができるからである。

30

#### 【0082】

以下、この点について、図12(a)及び(b)を参照して説明する。なお、以下では、説明を簡単にするため、一つのカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段2の出力のみに基づいて色補正係数が定められるものとする。

上記一つのカラーチャートを撮像したときのカラーチャート特性補正手段48の出力 $L2q$ ( $q = R, G$ 又は $B$ )が、図12(a)の左から1番目の2番目のセンサチップ $SC(1)$ 、 $SC(2)$ のように、センサチップ毎にほぼ一定である場合には、各センサチップのすべての画素の出力の平均値 $L_{aqc}$ を求め、この平均値と、その目標値 $L_{qt}$ との差がゼロに最も近くなるように各センサチップに共通の色補正係数を求め、それを用いて各センサチップのすべての画素の色補正を行なえば、図12(b)に示すように、色補正後の信号 $M1q(SC(1))$ 、 $M1q(SC(2))$ のレベルをセンサチップ $SC(1)$ 、 $SC(2)$ の全体にわたり目標値 $L_{qt}$ に近づけることができ、2つのセンサチップ $SC(1)$ 、 $SC(2)$ の互いに隣り合う端部の画素の色補正後の信号のレベルも略同じとなり、不連続性(段差)が生じない。

40

#### 【0083】

同じカラーチャートを撮像したときのカラーチャート特性補正手段48の出力 $L2q$ ( $q = R, G$ 又は $B$ )が、図12(a)の左から3番目のセンサチップ $SC(3)$ 、 $SC(4)$ 、 $SC(5)$ のように、その両端間で異なる場合、例えばセンサチップ $SC(3)$ 、 $SC(4)$ のように右上がりである場合、或いはセンサチップ $SC(5)$ のように右下が

50

りである場合には、各センサチップのすべての画素の出力の平均値  $L_{aqc}$  を求め、この平均値と、その目標値  $L_{qt}$  との差がゼロに最も近くなるように、各センサチップに共通の色補正係数を求め、それを用いて各センサチップのすべての画素の色補正を行なえば、図 12 (b) に示すように、色補正後の信号のレベル  $M_{1q}$  の平均値を目標値  $L_{qt}$  に近づけることができるが、両端の画素の色補正後の信号のレベルは目標値  $L_{qt}$  から離れたものとなる。そして、センサチップ  $SC(3)$  とセンサチップ  $SC(4)$  の隣り合う端部の画素の色補正後の信号レベルが大きく異なるものとなり、不連続なものとなる。センサチップ  $SC(2)$  とセンサチップ  $SC(3)$  の隣り合う端部の画素間でも同様の不連続性が生じる。センサチップ  $SC(4)$  と  $SC(5)$  の隣り合う端部の画素間でも同様の不連続性が生じる。

10

#### 【0084】

このような問題が生じるのを避けるため、上記のように、実施の形態 1 では、各センサチップの左端と右端とで、レベル補正手段 2 の出力が異なる場合には、当該センサチップの一部をなすグループ毎の平均値を求め、この平均値と目標値との差を色補正係数の算出に用いているので、センサチップの全体についての平均値と目標値との差を色補正係数の算出に用いる場合に比べ、各画素のセンサチップ内の位置に応じたより細かな（目標値との差がより小さい）色補正を行うことができる。

#### 【0085】

また、センサチップの端部（最端部及びその近傍部分）の比較的少数の画素から成るグループの平均を用いて、端部のための色補正係数を求め、最端部の画素に対しては、この端部のための色補正係数を用いて色補正を行うので、色補正後の端部の信号を目標値に略一致させることができ、隣り合う端部間での不連続性が生じない。

20

#### 【0086】

このように、端部の少数の画素を含み、他のグループよりも小数のグループを「第 1 種のグループ」と呼びそれ以外のグループを「第 2 種のグループ」と呼ぶ。

#### 【0087】

なお、図 12 (c) は、図 12 (a) とは異なるカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段 2 の出力分布の一例を示したものである。図示のように、レベル補正手段 2 の出力レベルは、カラーチャート毎に異なることがある。上記のように、複数のカラーチャートについて平均値と目標値の差が総合的に最小となるように色補正係数を定める必要があるのはそのためである。また、複数のカラーチャートについて平均値と目標値の差が総合的に最小となるように補正係数を定めるので、一つのカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段 2 の出力と、色補正係数とは、図 12 (a)、(b) を参照して説明したように一対一の対応関係があるのではないが、一つのカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段 2 の出力が図 12 (a) に示す傾向を有する場合に、仮にその出力のみに基づいて色補正係数を定めたとすれば、色補正係数は図 12 (b) に示す傾向を持つようになる。

30

#### 【0088】

次に、上記のようにして色補正係数を設定するにあたり、事前にカラーチャート特性補正を行うことの意義を説明する。

40

例えば、読み取ったチャートの反射率特性が図 13 (a) のような分布を有する場合に、互いに隣接する 2 つのセンサチップ  $SC(1)$ 、 $SC(2)$  の出力信号（に対応するレベル補正手段 2 の出力信号  $L_{1q}$  ( $q$  は R、G または B) が、図 14 (a) に示す如くであるとすると、センサチップ  $SC$  はカラーチャートの反射率特性を忠実に再現しているということになり、図 14 (a) の出力分布はセンサチップが持つ特性から生成されるものではない。

このような場合、図 13 (a) の特性を有するカラーチャートに対し、色補正後のデータ  $M_{1q}$  が図 14 (b) に示す如くとなるような色補正係数を設定したとする。

#### 【0089】

その場合、同じ色の（同じ色を有するように製造された）カラーチャートであるが、図

50

13 (b) のように、図 13 (a) とは異なる反射率特性の分布を持つカラーチャートを読み取った場合に、上記のように設定された色補正係数を用いて色補正を行なうと、色補正後のデータ  $M1q$  は、図 14 (c) のようになり、分布特性が悪化する結果となる。

これを回避するため、基準カラーチャートの反射率特性分布をあらかじめ測定しておき、センサチップの出力から反射率のばらつき成分を除去した上で、センサチップの出力分布を判定し、色バランス補正係数を求めることとしている。

#### 【0090】

次に、上記のカラーチャート特性補正、並びに補正係数の算出及び保管の手順を、図 15 を参照して説明する。

まず、ステップ  $ST11$  では、分光反射率測定器 101 を用いて複数のカラーチャート (第 1 組のカラーチャート) の複数の測定点  $S(i)$  ( $i = 1 \sim I$ ) について反射率の測定を行なって測定データ  $Y1S(i)$  を得る。測定データは、データ処理装置 102 に送られる。

10

ステップ  $ST12$  ではステップ  $ST11$  で測定の対象となったカラーチャート (第 1 組のカラーチャート) を画像読取装置 104 で撮像して、ステップ  $ST11$  と同じ測定点の撮像データとして、レベル補正手段 2 の出力  $L1RS(i)$ 、 $L1GS(i)$ 、 $L1BS(i)$  を取得する。取得された撮像データは、データ処理装置 102 に送られる。

#### 【0091】

ステップ  $ST13$  では、ステップ  $ST11$  で取得した測定データ  $Y1S(i)$  とステップ  $ST12$  で取得した撮像データ  $L1RS(i)$ 、 $L1GS(i)$ 、 $L1BS(i)$  に基づいて、データ処理装置 102 が、上記のような回帰分析を行って、係数データ (第 1 の補正係数)  $KCR$ 、 $KCG$ 、 $KCB$  を得る。上記のようにして求められた係数データ  $KCR$ 、 $KCG$ 、 $KCB$  は、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送られ、校正対象装置 103 では送られたデータを保管手段 47 に書き込む。

20

#### 【0092】

次に、ステップ  $ST14$  では、色補正係数の生成に用いられる複数のカラーチャート (第 2 組のカラーチャート) の一つを選択する。この選択は操作者が行う。

次に、ステップ  $ST15$  では、ステップ  $ST14$  で選択したカラーチャート (第 2 組のカラーチャートのうちの選択されたもの) を分光反射率測定器 101 にセットし、セットしたカラーチャート上の複数の測定点  $T(j)$  ( $j = 1, 2, \dots$ ) について分光反射率測定器 101 で反射率の測定を行なう。

30

測定データは、分光反射率測定器 101 からデータ処理装置 102 に送られる。

データ処理装置 102 では、分光反射率測定器 101 から送られたデータに対して、必要に応じて補間を行なって画素毎の測定データ  $Y1(k)$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ) を得る。

#### 【0093】

次に、ステップ  $ST16$  では、ステップ  $ST15$  で用いたのと同じカラーチャート (第 2 組のカラーチャートのうちの選択されたもの) を、校正対象装置 103 にセットし、該校正対象装置 103 で当該カラーチャートの撮像を行って、すべての画素の撮像データ  $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  を得る。

40

得られたデータは、校正対象装置 103 からデータ処理装置 102 に送られる。

#### 【0094】

次に、ステップ  $ST17$  において、データ処理装置 102 は、データ  $Y1(k)$ 、 $L1R(k)$ 、 $L1G(k)$ 、 $L1B(k)$  の撮像手段 1 のすべての画素についてのそれぞれの平均値  $Y1c$ 、 $L1Rc$ 、 $L1Gc$ 、 $L1Bc$  を求め、上記の式 (5r)、(5g)、(5b) により、 $YR1cm(k)$ 、 $YG1cm(k)$ 、 $YB1cm(k)$  を算出する。

このようにして算出されたデータは、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送られ、校正対象装置 103 では、第 2 の補正係数として保管手段 47 に格納される。

#### 【0095】

次に、ステップ  $ST18$  では、校正対象装置 103 のカラーチャート特性補正手段 48

50

が、ステップ S T 1 6 で得られた撮像データ L 1 R、L 1 G、L 1 Bを、保管手段 4 7 に保管されている補正係数 K C R、K C G、K C B、Y R 1 c m ( k )、Y G 1 c m ( k )、Y B 1 c m ( k )を用いて、式 ( 6 r )、( 6 g )、( 6 b )で表わされる演算を行うことにより補正を行い、補正されたデータ L 2 R、L 2 G、L 2 Bを出力する。

【 0 0 9 6 】

ステップ S T 1 9 では、色補正係数算出手段 4 4 が、補正されたデータで表される「測定値」と目標値との差を表す差分データの生成を行なう。

【 0 0 9 7 】

その詳細は、図 1 6 に示すごとくであり、まず、ステップ S T 1 0 1 では、各カラーチャートについての測定結果（カラーチャート特性補正手段 4 8 の出力データ L 2 R、L 2 G、L 2 B）に基づき、各センサチップに含まれる各色の光電変換素子の出力の変化傾向を調べ、それに基づく判別を行なう。例えば各センサチップの各色の光電変換素子の出力の、一方の端部の所定数の画素の平均値と、他方の端部の所定数の平均値とが所定値以上かどうかの判定を行ない、所定値以上であれば、傾斜があると判定する。

【 0 0 9 8 】

傾斜があると判定したときはステップ S T 1 0 2 に進み、傾斜がないと判断したときは、ステップ S T 1 0 3 に進む。

【 0 0 9 9 】

ステップ S T 1 0 2 では、ステップ S T 1 0 1 で、チップ内出力に傾斜があると判定されたセンサチップに含まれる光電変換素子をグループに分割する。

ステップ S T 1 0 4 では、グループ毎の測定値の平均値を求める。

ステップ S T 1 0 3 では、センサチップ毎の測定値の平均値を求める。

ステップ S T 1 0 5 では、ステップ S T 1 0 3 及び / 又はステップ S T 1 0 4 で求めた平均値と目標値との差を、差分データとして求める。

【 0 1 0 0 】

ステップ S T 1 9 の処理が終わると、終わったことが表示される。

操作者は、この表示により処理が終わったことを知ると、次に、ステップ S T 2 0 で、すべての色のカラーチャート（色補正係数の生成に用いられるカラーチャートのすべて）について上記のステップ S T 1 6 ~ S T 1 9 の処理が終わったか否かを判断し、まだであれば、ステップ S T 1 4 に戻る。

【 0 1 0 1 】

即ち、ステップ S T 1 4 ~ S T 1 9 の処理は、カラーチャートごとに行なわれる処理であり、ステップ S T 1 4 ~ S T 1 9 の処理をすべてのカラーチャートについて順に実行する。ステップ S T 1 4 におけるカラーチャートの選択の順序は任意であるが、予め定めておいても良い。

【 0 1 0 2 】

すべてのカラーチャートについてステップ S T 1 4 ~ S T 1 9 の処理が終わったら（ステップ S T 2 0 で Y E S）、次にステップ S T 2 1 に進む。

ステップ S T 2 1 では、色補正係数算出手段 4 4 が、すべてのカラーチャートについてステップ S T 1 4 ~ S T 1 9 の処理により得られた、すべての差分データに基づいて補正係数を求める。

【 0 1 0 3 】

例えば、上記のように、各カラーチャートを撮像したときの測定値と目標値との差が、複数のカラーチャートについて総合的に最小になるように、例えば測定値と目標値の 2 乗の総和が最小になるように、色補正係数を求める。

この場合、差が所定の閾値未満のときは、補正量がゼロとなるように補正係数を定めることとしても良い。

【 0 1 0 4 】

ステップ S T 2 1 では、色補正係数算出手段 4 4 は、さらに、上記のようにして求めた補正係数を色補正係数保管手段 4 5 に格納する。

## 【 0 1 0 5 】

なお、上記した図 1 0 に示す例では、チップの左端から 1 0 個の画素（左端から数えて、1 番目から 1 0 番目までの画素）で第 1 のグループ G 1 を構成し、チップの左端から数えて 1 1 番目から 1 0 0 番目までの画素で第 2 のグループ G 2 を構成し、チップの左端から数えて 1 0 1 番目から 1 9 0 番目までの画素で第 3 のグループ G 3 を構成し、チップの左端から数えて 1 9 1 番目から 2 0 0 番目まで（従って、チップの右端から数えて 1 番目から 1 0 番目まで）の画素で第 4 のグループ G 4 を構成しているが、このようにする代わりに、図 1 7 に示すように、チップの左端から 1 0 個の画素（左端から数えて、1 番目から 1 0 番目までの画素）で第 1 のグループ G 1 を構成し、チップの左端から数えて 5 1 番目から 1 0 0 番目までの画素で第 2 のグループ G 2 を構成し、チップの左端から数えて 1 0 1 番目から 1 5 0 番目までの画素で第 3 のグループ G 3 を構成し、チップの左端から数えて 1 9 1 番目から 2 0 0 番目まで（従って、チップの右端から数えて 1 番目から 1 0 番目まで）の画素で第 4 のグループ G 4 を構成することとしても良い。

10

この場合、いずれのグループにも属さない画素が存在する。

## 【 0 1 0 6 】

また、図 1 8 に示すように、チップの左端から 1 0 個の画素（左端から数えて、1 番目から 1 0 番目までの画素）で第 1 のグループ G 1 を構成し、チップの左端から数えて 1 番目から 1 0 0 番目までの画素で第 2 のグループ G 2 を構成し、チップの左端から数えて 1 0 1 番目から 2 0 0 番目までの画素で第 3 のグループ G 3 を構成し、チップの左端から数えて 1 9 1 番目から 2 0 0 番目まで（従って、チップの右端から数えて 1 番目から 1 0 番目まで）の画素で第 4 のグループ G 4 を構成することとしても良い。

20

## 【 0 1 0 7 】

この場合、第 1 のグループ G 1 は、第 2 のグループ G 2 の一部を成し、第 4 のグループ G 4 は第 3 のグループ G 3 の一部を成す。

## 【 0 1 0 8 】

なお、図 1 5 のステップ S T 2 1 の処理に関して述べたように、平均値と目標値の差があらかじめ決めた閾値以下のときは、色補正係数を、レベル補正手段 2 の出力信号に対する補正量がゼロとなるような値に定めることとすれば、色補正係数の算出処理を一部省略することができ、処理の高速化を図ることができるという効果がある。

## 【 0 1 0 9 】

本実施の形態では、上記のように、校正モードにおいて、センサチップ毎の出力の変化の傾向に応じて非分割モード、分割モードのいずれかを選択して、非分割モードが選択されたときは、センサチップのすべての画素の平均値を求め、分割モードが選択されたときは、センサチップの一部をなすグループ毎の平均値を求め、これらの平均値（センサチップの全体についての平均値及び／又はグループ毎の平均値に基づいて色補正係数の算出を行い、算出された色補正係数を記憶し、撮像モードにおいて、色補正係数を元に線形補間を行なうことで生成された各画素のための色補正係数を用いて色補正を行う。従って、レベル補正手段 2 の出力の変化傾向、従って、撮像手段 1 の特性に応じて演算量、データ記憶量を切り換えることができ、高精度の色補正を最小の演算量、データ記憶量で行うことができる。

30

40

## 【 0 1 1 0 】

以上説明したように、上記の実施の形態によれば、複数の画素毎に複数の色に関する感度のバラツキを補正することにより、結果的に複数の画素間の色ムラを軽減することができる。さらに、校正モードにおいて、各センサチップ又は各グループを構成する複数の光電変換素子に対して平均値を求め、この平均値を用いて色補正係数の算出を行い、撮像モードにおいて、各光電変換素子のための色補正係数を補間などにより求めているので、色補正係数の算出、保管処理を軽減することができ、しかも、校正モードにおけるレベル補正手段の出力の変化の傾向に基づいて、色補正係数の算出の仕方を変えているので、変化の傾向の如何を問わず、隣接するセンサチップの端部間で色の不連続性が生じることがなく、最小のデータ処理で、十分に適切な色補正係数の決定を行なうことができる。

50

## 【 0 1 1 1 】

さらに、色補正係数を設定する際に、それに先立って、カラーチャートの反射率特性のバラツキを補正することとしたので、色補正係数の設定を適切に行なうことができる。

## 【 0 1 1 2 】

上記の実施の形態では、異なる測定点  $S(i)$  についての平均値で正規化された測定データの偏差値  $(Y1Sc - Y1S(i)) / Y1Sc$  と、平均値で正規化された撮像データの偏差値  $(L1qSc - L1qS(i)) / L1qSc$  (但し、 $q = R, G$  又は  $B$ ) とを用いて回帰分析を行なうことにより、係数  $H1q$  ( $q = R, G$  又は  $B$ ) を求めているが、代わりに、各測定点  $S(i)$  についての、平均値で正規化された測定データの偏差値  $(Y1Sc - Y1S(i)) / Y1Sc$  に対する、平均値で正規化された撮像データの偏差値  $(L1qSc - L1qS(i)) / L1qSc$  (但し、 $q = R, G$  又は  $B$ ) の比  $K1q(i)$  を、測定点  $S(i)$  毎に求め、該比  $K1q(i)$  の、すべての測定点についての平均値を求めることで係数データ  $K1q$  を得ることとしても良い。

10

## 【 0 1 1 3 】

また、図 15 に示す手順に従って処理を行う代わりに、図 19 に示すように、ステップ  $ST11$  において、第 1 組のカラーチャートを順次分光反射率測定器 101 にセットして測定を行った後、続いてステップ  $ST23$  において、第 2 組のカラーチャートを順次、分光反射率測定器 101 にセットして、測定を行うこととしても良い。この場合、第 1 組のカラーチャートと、第 2 組のカラーチャートとで測定点 (各カラーチャート上の位置) を共通にしておくのが効率的である。また、このように測定点を共通にした場合、第 2 組のカラーチャートを第 1 組のカラーチャートの一部としてもよい。この場合には、ステップ  $ST23$  はステップ  $ST11$  の一部となる。なお、図 19 に示される他の処理は、図 15 に同じ符号で示された処理と同内容のものである。

20

## 【 0 1 1 4 】

なお、上記の例では、データ処理装置 102 において、補正係数  $KCR, KCG, KCB, YR1cm(k), YG1cm(k), YB1cm(k)$  を求めて、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送ることとしているが、代わりに、図 20 に示すように、校正対象装置 103 内にカラーチャート特性補正係数算出手段 46 を設け、データ処理装置 102 で補間により得たすべての画素についての測定データ  $Y1(k)$  を、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送り、校正対象装置 103 のカラーチャート特性補正係数算出手段 46 において、データ  $Y1(k), L1R(k), L1G(k), L1B(k)$  のそれぞれの平均値  $Y1c, L1Rc, L1Gc, L1Bc$  を求め、さらに、式  $(5r), (5g), (5b)$  による演算を行って補正係数  $YR1cm(k), YG1cm(k), YB1cm(k)$  を求め、求めた補正係数を補間手段 47 に書き込むこととしても良い。

30

さらに、分光反射率測定器 101 で得た測定データ  $Y1(j)$  を分光反射率測定器 101 から校正対象装置 103 に送り、補間による、すべての画素についての測定データ  $Y1(k)$  の算出も校正対象装置 103 のカラーチャート特性補正係数算出手段 46 で行うこととしても良い。

## 【 0 1 1 5 】

40

また、上記の式  $(7r), (7g), (7b)$  による第 3 の補正係数  $YR2cm(k), YG2cm(k), YB2cm(k)$  の算出も、校正対象装置 103 のカラーチャート特性補正係数算出手段 46 で行っても良い。

さらに、第 1 の補正係数  $KCR, KCG, KCB$  の算出を校正対象装置 103 内のカラーチャート特性補正係数算出手段 48 で行っても良い。この場合には、図 21 に示すように、データ処理装置 102 を省略し、分光反射率測定器 101 の測定データ、画像読取装置 104 の測定データが校正対象装置 103 に直接供給され、校正対象装置 103 内では、図 22 に示すように測定データ、撮像データがカラーチャート特性補正係数算出手段 46 に供給され、カラーチャートで、第 1 の補正係数  $KCR, KCG, KCB$ 、並びに第 2 の補正係数  $YR1cm(k), YG1cm(k), YB1cm(k)$  の算出、又は第 3

50

の補正係数  $Y R 2 c m(k)$ 、 $Y R 2 c m(k)$ 、 $Y B 2 c m(k)$  の算出を行い、算出された補正係数を保管手段 47 に格納する。

#### 【0116】

さらにまた、上記の例では、分光反射率測定器 101、データ処理装置 102、並びに画像読取装置 103 及び 104（又は分光反射率測定器 101、並びに画像読取装置 103 及び 104）が信号線 110 で接続されており、信号線 110 を介してデータの授受が行われるが、着脱可能な記録媒体（図示しない）を用いてデータの授受を行っても良い。

#### 【0117】

実施の形態 2 .

実施の形態 1 では、カラーチャート特性補正係数の取得のために、分光反射率測定器 101 を用いたが、実施の形態 2 では、図 6 の分光反射率測定器 101 の代わりに、図 23 に示すように、基準画像読取装置 105 を用いる。基準画像読取装置 105 は、実施の形態 2 の画像読取装置と同じ仕様のものであるが、その特性、特に基準カラーチャートを読み取ったときに得られる撮像データの値が標準的乃至平均的なものである。そのような標準的な特性を持つ画像読取装置としては、その構成部品として、製造バラツキの中心値を有するもののみを用いて、かつ組み立て誤差が殆どないように作成したものを用いても良く、組み立てた状態において、基準カラーチャートを読み取った時の撮像データが、多数の画像読取装置における同様の撮像データのばらつきの中心値に一致するものを用いても良い。

#### 【0118】

このような基準画像読取装置（以下単に「基準装置」ということがある）105 でカラーチャートを読み取ったときの各画素についての撮像データ  $L 1 R F(k)$ 、 $L 1 G F(k)$ 、 $L 1 S B(k)$  の、その平均値（すべての画素についての平均値） $L 1 R F c$ 、 $L 1 G F c$ 、 $L 1 B F c$  に対する偏差をカラーチャート特性補正係数（カラーチャート特性補正データ）として用いる。

即ち、色補正係数の決定に用いようとするカラーチャートを基準装置 105 で撮像し、そのときレベル補正手段 2 から出力される各画素についてのデータ  $L 1 R F(k)$ 、 $L 1 G F(k)$ 、 $L 1 B F(k)$  を取得する。

#### 【0119】

このデータをデータ処理装置 102 に供給し、データ処理装置 102 で、すべての画素についての平均  $L 1 R F c$ 、 $L 1 G F c$ 、 $L 1 B F c$  を求め、各画素の値の平均値に対する偏差  $\Delta L 1 R F(k)$ 、 $\Delta L 1 G F(k)$ 、 $\Delta L 1 B F(k)$  を下記の式で求める。

$$\Delta L 1 R F(k) = L 1 S F c - L 1 R F(k) \quad \dots (9r)$$

$$\Delta L 1 G F(k) = L 1 S F c - L 1 G F(k) \quad \dots (9g)$$

$$\Delta L 1 B F(k) = L 1 S F c - L 1 B F(k) \quad \dots (9b)$$

このようにして求めた偏差  $\Delta L 1 R F(k)$ 、 $\Delta L 1 G F(k)$ 、 $\Delta L 1 B F(k)$  を表すデータは、データ処理装置 102 から校正対象装置 103 に送られ、校正対象装置 103 において、カラーチャート特性補正係数保管手段 47 に補正係数として書き込まれる。

#### 【0120】

以上の処理は、色補正係数の決定に用いられるすべてのカラーチャートについて行なわれる。

#### 【0121】

校正対象装置 103 の保管手段 47 に、各カラーチャートについて偏差  $\Delta L 1 R F(k)$ 、 $\Delta L 1 G F(k)$ 、 $\Delta L 1 B F(k)$  が補正係数として書き込まれたら、当該カラーチャートを校正対象装置 103 にセットして撮像を行ない、その時得られた各画素についての撮像データ（レベル補正手段 2 の出力） $L 1 R(k)$ 、 $L 1 G(k)$ 、 $L 1 B(k)$  に対して、カラーチャート特性補正手段 48 で、以下の式により補正を行う。

$$L 2 R(k) = L 1 R(k) + \Delta L 1 R F(k) \quad \dots (10r)$$

$$L 2 G(k) = L 1 G(k) + \Delta L 1 G F(k) \quad \dots (10g)$$

$$L 2 B(k) = L 1 B(k) + \Delta L 1 B F(k) \quad \dots (10b)$$

## 【 0 1 2 2 】

上記の式で求められた、補正されたデータは  $L2R(k)$ 、 $L2G(k)$ 、 $L2B(k)$  は、パターン判別手段 4 3 及び色補正係数算出手段 4 4 に供給される。

パターン判別手段 4 3 及びそれより後段の手段における処理は、実施の形態 1 に関して説明したのと同じである。

## 【 0 1 2 3 】

次に、実施の形態 2 における、カラーチャート特性補正、並びに色補正係数の算出及び保管の手順を、図 2 4 を参照して説明する。

ステップ S T 3 1 では、操作者は一つのカラーチャートを選択する。

ステップ S T 3 2 では、操作者は、選択してカラーチャートを基準装置 1 0 5 にセットし、セットしたカラーチャートを基準装置 1 0 5 で撮像して、そのときのレベル補正手段 2 から出力される、各画素についての撮像データ  $L1RF(k)$ 、 $L1GF(k)$ 、 $L1BF(k)$  を取得する。

さらに、上記のようにして取得した撮像データ  $L1RF(k)$ 、 $L1GF(k)$ 、 $L1BF(k)$  を基準装置 1 0 5 からデータ処理装置 1 0 2 に送る。

## 【 0 1 2 4 】

ステップ S T 3 3 では、データ処理装置 1 0 2 は、ステップ S T 3 2 で送られたデータ  $L1RF(k)$ 、 $L1GF(k)$ 、 $L1BF(k)$  を用いて、平均値  $L1RFc$ 、 $L1GFc$ 、 $L1BFc$  の算出及び差分  $\Delta L1RF(k)$ 、 $\Delta L1GF(k)$ 、 $\Delta L1BF(k)$  の算出を行なう。

上記のようにして算出された差分はカラーチャート特性補正係数として、データ処理装置 1 0 2 から校正対象装置 1 0 3 に送られ、校正対象装置 1 0 3 では、送られた補正係数を保管手段 4 7 に格納する。

## 【 0 1 2 5 】

ステップ S T 3 4 では、ステップ S T 3 2 で用いたカラーチャート（選択されカラーチャート）を、校正対象装置 1 0 3 にセットして撮像を行ない、ステップ S T 3 5 で、校正対象装置 1 0 3 のカラーチャート特性補正手段 4 8 が、そのときレベル補正手段 2 から出力されるデータに対して、ステップ 3 3 で保管手段 4 7 に格納されたカラーチャート特性補正係数  $\Delta L1RF(k)$ 、 $\Delta L1GF(k)$ 、 $\Delta L1BF(k)$  を用いて、式 ( 1 0 r )、( 1 0 g )、( 1 0 b ) による補正を行う。

## 【 0 1 2 6 】

次にステップ S T 1 9 の処理を行う。ステップ S T 1 9 の処理は実施の形態 1 に関して説明したのと同じである。

ステップ S T 1 9 の次に、ステップ S T 2 0 で、すべての色のカラーチャート（色補正係数の生成に用いられるカラーチャートのすべて）について上記のステップ S T 3 1 ~ S T 1 9 の処理が終わったか否かを判断し、まだであれば、ステップ S T 3 1 に戻る。

## 【 0 1 2 7 】

すべてのカラーチャートについてステップ S T 1 4 ~ S T 1 9 の処理が終わったら（ステップ S T 2 0 で Y E S）、次にステップ S T 2 1 に進む。

ステップ S T 2 1 における処理は、実施の形態 1 に関して説明したのと同じである。

## 【 0 1 2 8 】

なお、上記の実施の形態では、ステップ S T 3 1 でカラーチャートを一つ選択して、選択されたカラーチャートに対してステップ S T 3 2 ~ S T 3 5 の処理を順に行っているが、図 2 5 に示すように、すべてのカラーチャートに対してステップ S T 3 2 及び S T 3 3 の処理を行い、その後でカラーチャートの選択（S T 3 1）を行い、それに続いて、選択したカラーチャートに対してステップ S T 3 4 及び S T 3 5 の処理を行い、ステップ S T 2 0 で、すべてのカラーチャートについての処理が終わっていないとの判断がされたら、ステップ S T 3 1 に戻るようにしても良い。

## 【 0 1 2 9 】

また、上記の例では、式 ( 9 r )、( 9 b )、( 9 b ) で偏差  $\Delta L1RF(k)$ 、 $\Delta L$

10

20

30

40

50

1 G F ( k )、 $\Delta$  L 1 B F ( k ) を求めて、これを補正係数として保管し、式 ( 1 0 r )、( 1 0 g )、( 1 0 b ) により、カラーチャート特性補正を行うこととしているが、代わりに、上記偏差の、平均値に対する比 ( 平均値で正規化した偏差 )、即ち、

$$Z L 1 R F ( k ) = ( L 1 R F c - L 1 R F ( k ) ) / L 1 R F c \quad \dots ( 1 1 r )$$

$$Z L 1 G F ( k ) = ( L 1 G F c - L 1 G F ( k ) ) / L 1 G F c \quad \dots ( 1 1 g )$$

$$Z L 1 B F ( k ) = ( L 1 B F c - L 1 B F ( k ) ) / L 1 B F c \quad \dots ( 1 1 b )$$

をデータ処理装置 1 0 2 で求めて、補正係数として校正対象装置 1 0 3 のカラーチャート特性補正係数保管手段 4 7 に保管し、その後、カラーチャートを校正対象装置 1 0 3 にセットして撮像を行ない、カラーチャート特性補正手段 4 8 で、以下の式 ( 1 2 r )、( 1 2 g )、( 1 2 b )、即ち

$$L 2 R ( k ) = L 1 R ( k ) + L 1 R c \times Z L 1 R F ( k ) \quad \dots ( 1 2 r )$$

$$L 2 G ( k ) = L 1 G ( k ) + L 1 G c \times Z L 1 R F ( k ) \quad \dots ( 1 2 g )$$

$$L 2 B ( k ) = L 1 B ( k ) + L 1 B c \times Z L 1 R F ( k ) \quad \dots ( 1 2 b )$$

( ただし、 $L 1 R c$ 、 $L 1 G c$ 、 $L 1 B c$  は、それぞれ  $L 1 R ( k )$ 、 $L 1 G c$ 、 $L 1 G ( k )$  のすべての画素についての平均値である )

によりカラーチャート特性補正を行うこととしても良い。

#### 【 0 1 3 0 】

この場合にも、カラーチャート特性補正されたデータは  $L 2 R ( k )$ 、 $L 2 G ( k )$ 、 $L 2 B ( k )$  は、パターン判別手段 4 3 及び色補正係数算出手段 4 4 に供給され、パターン判別手段 4 3 及びそれより後段の手段における処理は、実施の形態 1 に関して説明したのと同じである。

式 ( 1 1 r )、( 1 1 g )、( 1 1 b )、及び ( 1 2 r )、( 1 2 g )、( 1 2 b ) を用いることで、基準画像読取装置と校正対象装置との感度の違いをも補償することができる。

#### 【 0 1 3 1 】

また、上記の例では、基準装置 1 0 5 による撮像データを、データ処理装置 1 0 2 に送って、データ処理装置 1 0 2 で、上記式 ( 9 r )、( 9 g )、( 9 b ) の計算、又は式 ( 1 1 r )、( 1 1 g )、( 1 1 b ) の計算を行うこととしているが、図 2 0 に示すように、校正対象装置 1 0 3 内にカラーチャート特性補正係数算出手段 4 6 を設け、基準装置 1 0 5 による撮像データを、校正対象装置 1 0 3 に送って、校正対象装置 1 0 3 内のカラーチャート特性補正係数算出手段 4 6 で、上記式 ( 9 r )、( 9 g )、( 9 b )、又は式 ( 1 1 r )、( 1 1 g )、( 1 1 b ) の計算の計算を行うこととしても良い。この場合には、図 2 6 に示すように、データ処理装置 1 0 2 を省略し、基準装置 1 0 5 の撮像データが校正対象装置 1 0 3 に直接供給される。

#### 【 0 1 3 2 】

さらにまた、上記の例では、基準装置 1 0 5、データ処理装置 1 0 2、及び画像読取装置 1 0 3 ( 或いは基準装置 1 0 5 及び画像読取装置 1 0 3 ) が信号線 1 1 0 で接続されており、信号線 1 1 0 を介してデータの授受が行われるが、着脱可能な記録媒体 ( 図示しない ) を用いてデータの授受を行っても良い。

#### 【 0 1 3 3 】

本実施の形態によれば、基準装置 1 0 5 を用いて、カラーチャートの分光反射率のばらつきを補正するので、分光反射率測定器 1 0 1 を用いる必要がなく、効率的に反射率のばらつきを補正することができる。

#### 【 0 1 3 4 】

また、実施の形態 1 についての述べたのと同様に、実施の形態 2 においても、複数の画素毎に複数の色に関する感度のバラツキを補正することにより、結果的に複数の画素間の色ムラを軽減することができる。さらに、校正モードにおいて、各センサチップ又は各グループを構成する複数の光電変換素子に対して平均値を求め、この平均値を用いて色補正係数の算出を行い、撮像モードにおいて、各光電変換素子のための色補正係数を補間などにより求めているので、色補正係数の算出、保管処理を軽減することができ、しかも、校

10

20

30

40

50

正モードにおけるレベル補正手段の出力の変化の傾向に基づいて、色補正係数の算出の仕方を変えているので、変化の傾向の如何を問わず、隣接するセンサチップの端部間で色の不連続性が生じることがなく、最小のデータ処理で、十分に適切な色補正係数の決定を行なうことができる。

【 0 1 3 5 】

変形例.

なお、上記の実施の形態 1 及び実施の形態 2 では、すべての画素について、カラーチャート特性補正係数を保管手段 4 7 に格納することとしているが、色補正係数の算出、補間について説明したのと同様に、画素を複数のグループに分け、グループ毎のカラーチャート特性補正係数を算出して保管し、カラーチャート特性補正を行う場合に、各画素のため  
10  
のカラーチャート特性補正係数を補間により求めるようにしても良い。この場合、撮像データの変化の傾向に応じて、カラーチャート特性補正係数の算出の方法及び補間の方法を変えても良く、例えば色補正係数について説明したのと同様に、非分割モード及び分割モードのいずれかの選択を行うようにしても良い。

【 0 1 3 6 】

また、上記の式 ( 4 ) では、 1 2 個の色成分に分解する場合を示すが、分解する色成分の数は 1 2 に限定されず、例えば 6 個の色成分に分解する場合にも本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 7 】

20

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る画像読取装置の一例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 の撮像手段の概略構成図である。

【図 3】図 2 のセンサチップにおける光電変換素子の配列の一例を示す概略図である。

【図 4】レベル補正手段 2 の一例を示すブロック図である。

【図 5】( a ) は、カラーチャートの分光反射率の一例を示す図、( b ) は、図 5 ( a ) の特性を有するカラーチャートを読み取ったときの撮像手段の出力信号の一例を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 において、画像読取装置の色補正係数生成のために用いられる機器及びその接続関係の一例を示す概略図である。

【図 7】分光反射率測定器による測定データと画像読取装置による撮像データの相関関係の一例を示す図である。  
30

【図 8】分光反射率測定器による測定点の一例を示す図である。

【図 9】色補正手段の出力信号の一例を示す図である。

【図 1 0】センサチップ内の画素のグループ分割の一例を示す図である。

【図 1 1】センサチップ内の画素のグループ分割及び色補正係数の算出例を示す図である。

【図 1 2】( a ) はあるカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段 2 の出力の変化傾向の一例を示す図、( b ) は ( a ) に示される信号に対し、センサチップ全体の画素についての平均値に基づいて補正係数を求めて色補正をしたときの補正後の信号値の一例を示す図、( c ) は ( a ) とは異なるカラーチャートを撮像したときのレベル補正手段 2 の出力の変化傾向の一例を示す図である。  
40

【図 1 3】( a ) 及び ( b ) は、カラーチャートの分光反射率特性の異なる例を示す図である。

【図 1 4】( a ) 及び ( b ) は、隣り合う 2 つのセンサチップからの出力信号に対応する、レベル補正手段の出力信号及び色補正手段の出力信号の一例を示す図である。

【図 1 5】実施の形態 1 における色補正係数の算出及び保管の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 1 6】図 1 6 のステップ S T 1 9 の詳細を示すフローチャートである。

【図 1 7】センサチップ内の画素のグループ分割の他の例を示す図である。

【図 1 8】センサチップ内の画素のグループ分割のさらに他の例を示す図である。  
50

【図 19】実施の形態 1 における色補正係数の算出及び保管の手順の他の例を示すフローチャートである。

【図 20】本発明の実施の形態 1 に係る画像読取装置の他の例を示すブロック図である。

【図 21】実施の形態 1 において、画像読取装置の色補正係数生成のために用いられる機器及びその接続関係の他の例を示す概略図である。

【図 22】本発明の実施の形態 1 に係る画像読取装置のさらに他の例を示すブロック図である。

【図 23】実施の形態 2 において、画像読取装置の色補正係数生成のために用いられる機器及びその接続関係の一例を示す概略図である。

【図 24】実施の形態 2 における色補正係数の算出及び保管の手順の一例を示すフローチャートである。

10

【図 25】実施の形態 2 における色補正係数の算出及び保管の手順の他の例を示すフローチャートである。

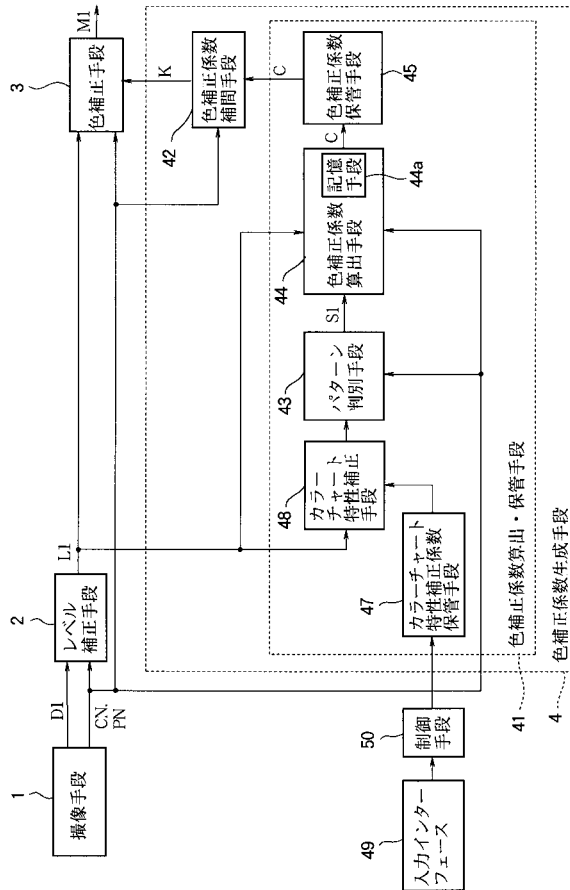
【図 26】実施の形態 2 において、画像読取装置の色補正係数生成のために用いられる機器及びその接続関係の他の例を示す概略図である。

【0138】

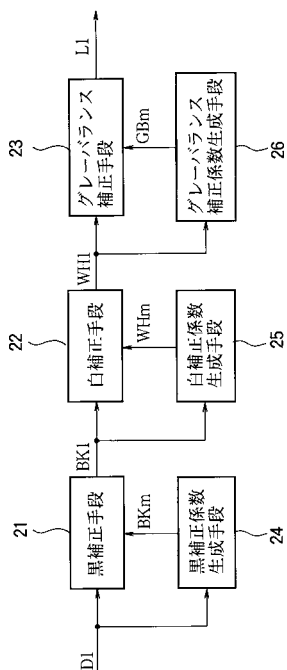
1 撮像手段、 2 レベル補正手段、 3 色補正手段、 4 色補正係数生成手段、  
 11 密着イメージセンサー、 11a センサー基板、 13 光源、 21 黒補正手段、  
 22 白補正手段、 23 グレーバランス補正手段、 24 黒補正係数生成手段、  
 25 白補正係数生成手段、 26 グレーバランス補正係数生成手段、  
 41 補正係数算出・保管手段、 42 色補正係数補間手段、 43 パターン判別手段、  
 44 色補正係数算出手段、 45 色補正係数保管手段、 46 カラーチャート特性補正係数算出手段、  
 47 カラーチャート特性補正係数保管手段、 48 カラーチャート特性補正手段、  
 P(1) ~ P(B) 画素、 PR(1) ~ PR(B)、 PG(1) ~ PG(B)、 PB(1) ~ PB(B) 光電変換素子、  
 SC(1) ~ SC(A) センサチップ。

20

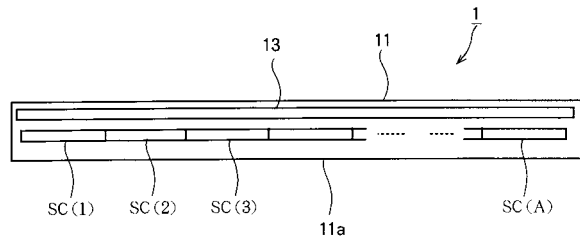
【 図 1 】



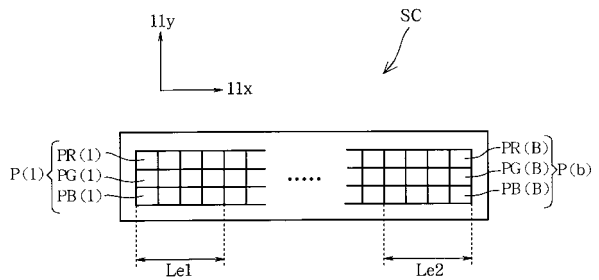
【 図 4 】



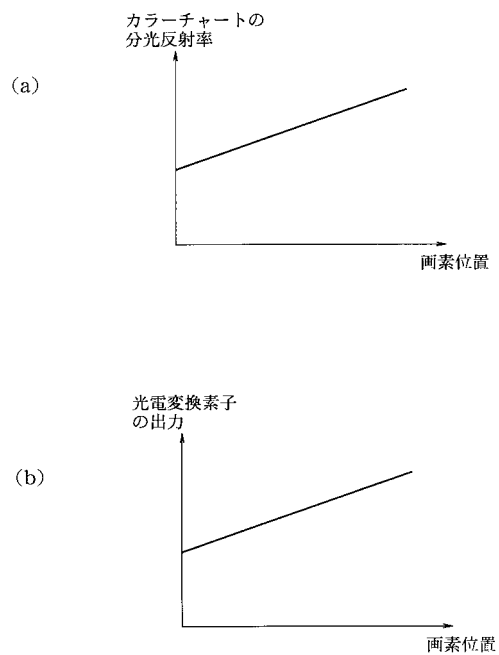
【 図 2 】



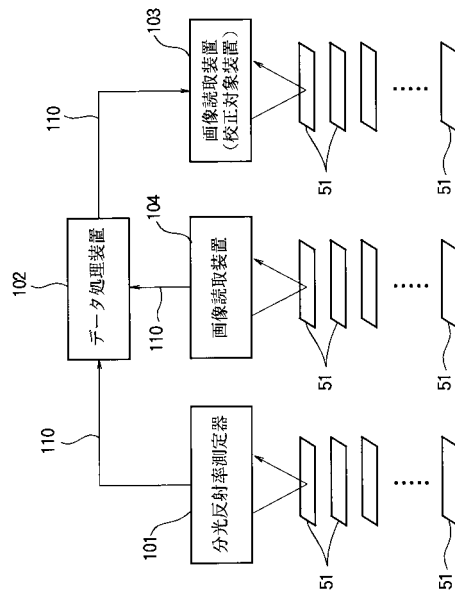
【 図 3 】



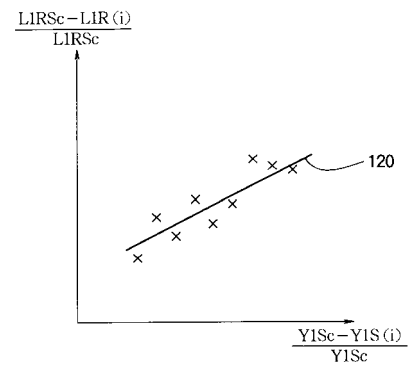
【 図 5 】



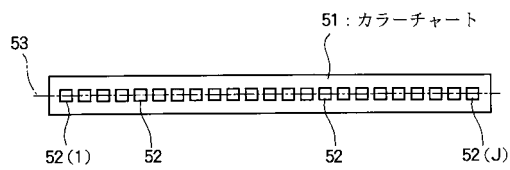
【図 6】



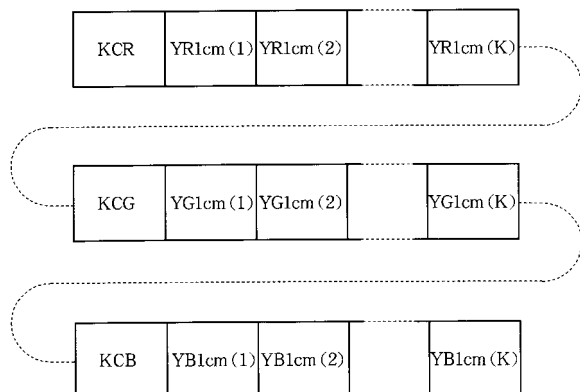
【図 7】



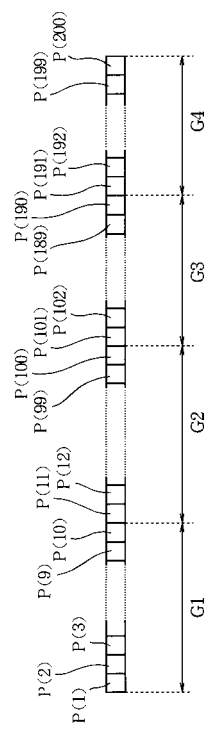
【図 8】



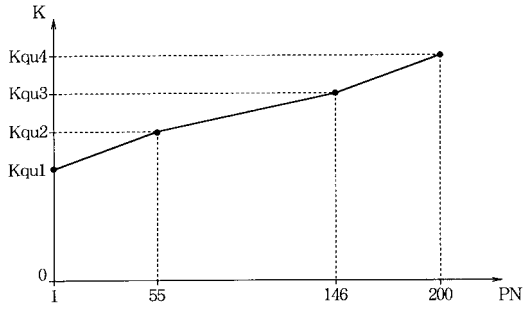
【図 9】



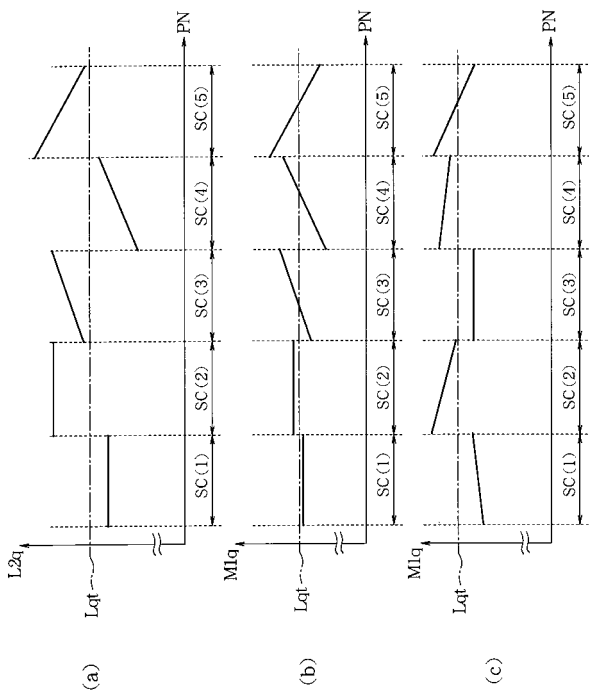
【図 10】



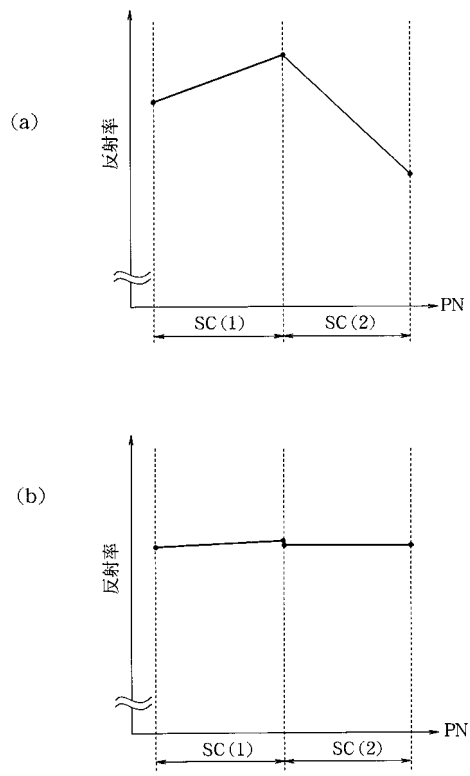
【図 11】



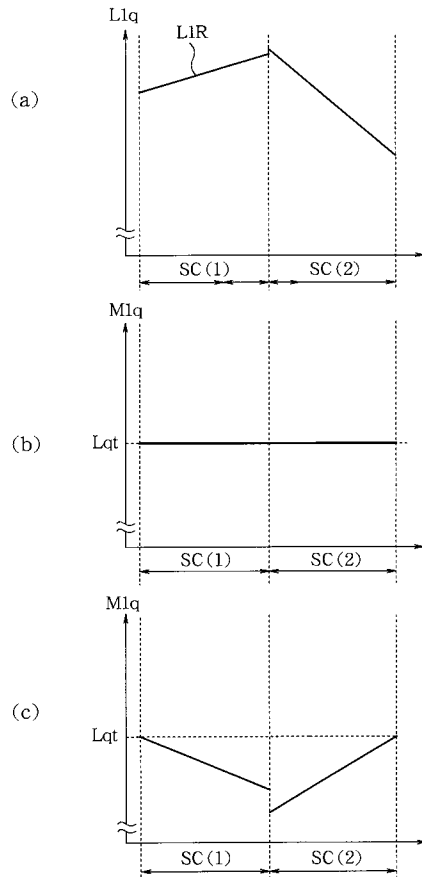
【図 12】



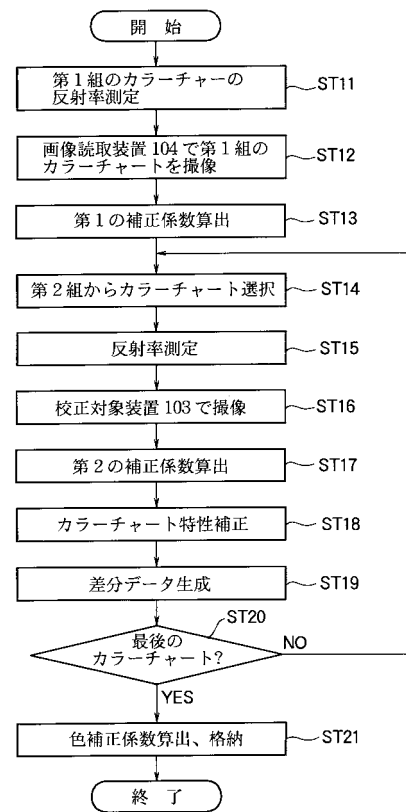
【図 13】



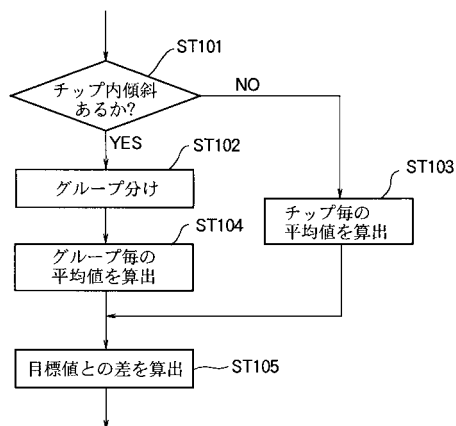
【図 14】



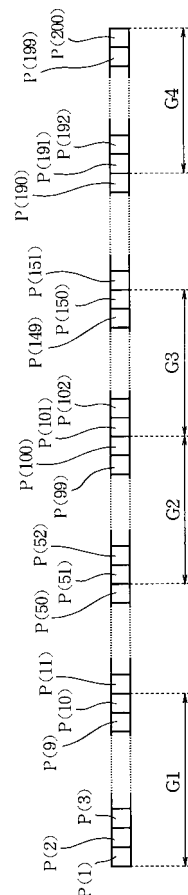
【図 15】



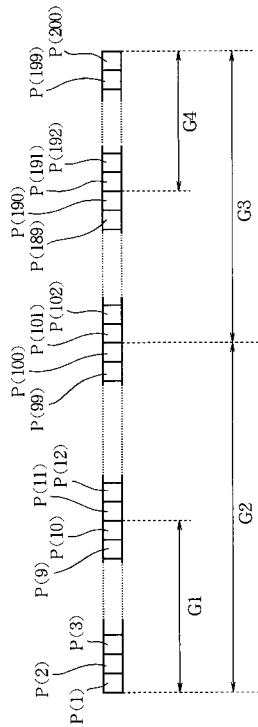
【図 16】



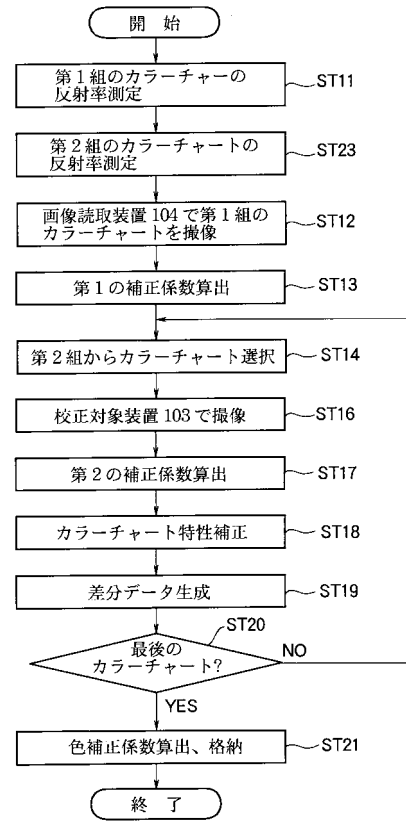
【図 17】



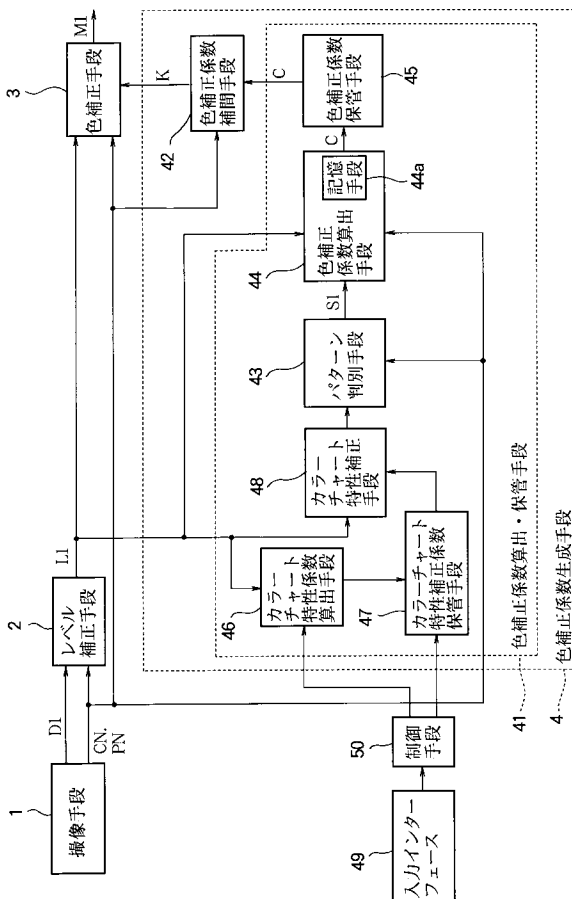
【図 18】



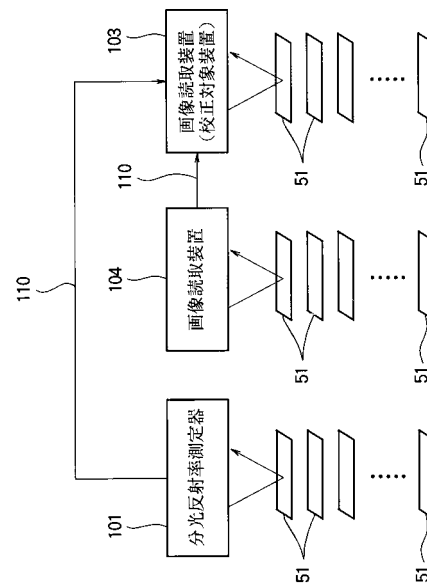
【図 19】



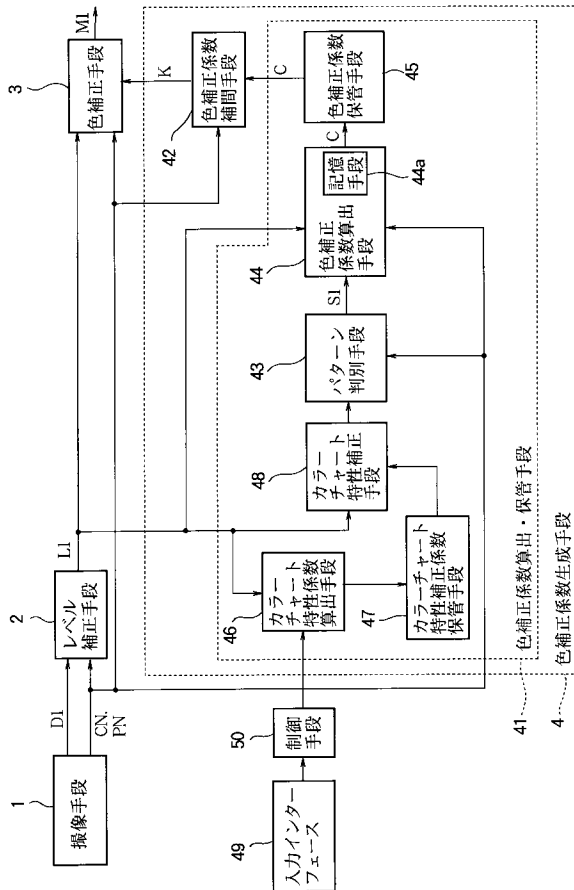
【図 20】



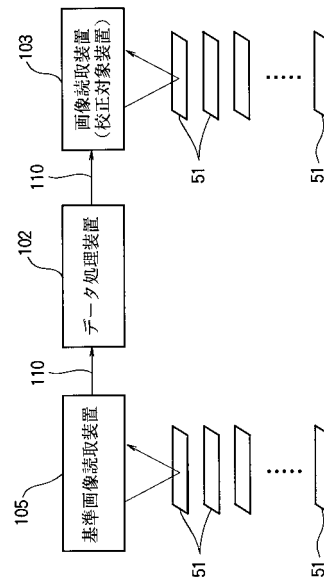
【図 21】



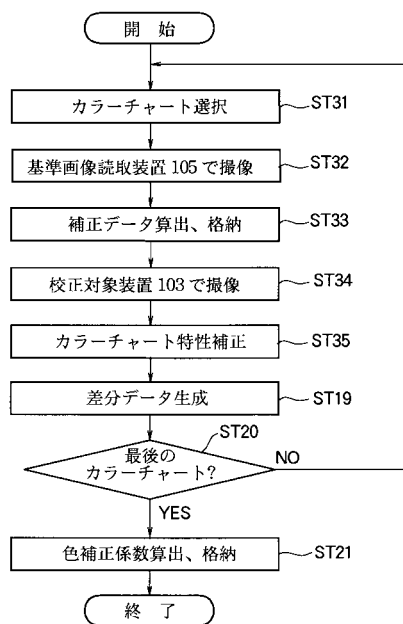
【 図 2 2 】



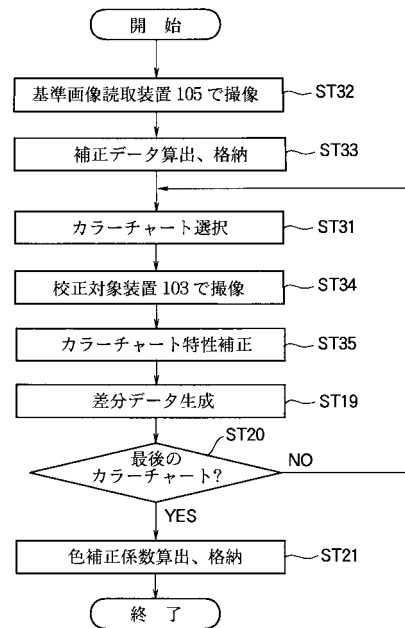
【 図 2 3 】



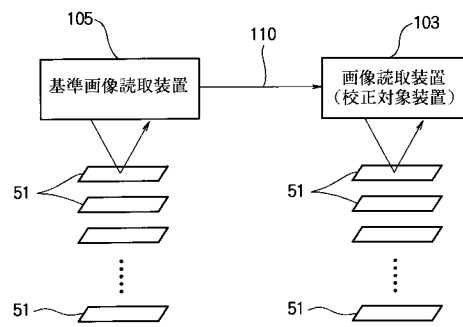
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【図 26】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 香川 周一  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 杉浦 博明  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 豊田 好一

- (56)参考文献 特開平04-227371(JP,A)  
特開平07-177364(JP,A)  
特開平03-029468(JP,A)  
特開平10-145596(JP,A)  
特開2007-057954(JP,A)  
特開2002-016805(JP,A)  
特開2008-135988(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 1/46-62