

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6270548号  
(P6270548)

(45) 発行日 平成30年1月31日 (2018. 1. 31)

(24) 登録日 平成30年1月12日 (2018. 1. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 1/409 (2006. 01)

H O 4 N 1/40 1 O 1 D

H O 4 N 1/04 (2006. 01)

H O 4 N 1/04 D

H O 4 N 1/19 (2006. 01)

H O 4 N 1/04 1 O 3 E

G O 6 T 1/00 (2006. 01)

H O 4 N 1/12 Z

H O 4 N 1/60 (2006. 01)

G O 6 T 1/00 4 6 O M

請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-42636 (P2014-42636)  
 (22) 出願日 平成26年3月5日 (2014. 3. 5)  
 (65) 公開番号 特開2015-170888 (P2015-170888A)  
 (43) 公開日 平成27年9月28日 (2015. 9. 28)  
 審査請求日 平成29年3月6日 (2017. 3. 6)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (72) 発明者 富樫 和寛  
 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 豊田 好一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿を読み取り、複数の色成分データを出力する読取センサと、  
 前記読取センサの軸方向に対応する主走査方向に直交する副走査方向の色ずれの補正と  
 M T F の調整を行うフィルタ処理手段と、  
 前記読取センサにかかる、副走査方向の色ずれ値と M T F 値とを記憶する記憶手段と、  
 副走査方向の色ずれ値と M T F 値との複数の組み合わせに対応させてフィルタ係数を保  
 持するテーブルを参照して、前記記憶されている副走査方向の色ずれ値と M T F 値に対応  
 するフィルタ係数を決定する決定手段とを有し、  
 前記フィルタ処理手段は、前記決定手段が決定したフィルタ係数を用いて、前記読取セ  
 ンサから出力された注目画素の色成分データに対して、副走査方向の前後に隣接する2つ  
 の画素の画像データを用いてフィルタ処理を行うことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

前記複数の色成分データには、第1の色成分データ、第2の色成分データおよび第3の  
 色成分データが含まれ、

前記記憶手段は、前記第1の色成分データに対しては、第1の M T F 値および前記第2  
 の色成分データに対する該第1の色成分データの色ずれ量を示す第1の色ずれ値を記憶し  
 、前記第3の色成分データに対しては、第3の M T F 値および前記第2の色成分データに  
 対する該第3の色成分データの色ずれ量を示す第2の色ずれ値を記憶し、前記第2の色成  
 分データに対しては第2の M T F 値を記憶し、

前記決定手段は、前記テーブルを参照して、前記第2のMTF値から前記第2の色成分データに対する第2のフィルタ係数を決定し、前記第1のMTF値および前記第1の色ずれ値から前記第1の色成分データに対する第1のフィルタ係数を決定し、前記第3のMTF値および前記第2の色ずれ値から前記第3の色成分データに対する第3のフィルタ係数を決定し、

前記フィルタ処理手段は、前記第1のフィルタ係数を用いて前記第1の色成分データに対してフィルタ処理を行い、前記第2のフィルタ係数を用いて前記第2の色成分データに対してフィルタ処理を行い、前記第3のフィルタ係数を用いて前記第3の色成分データにフィルタ処理を行うことを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【請求項3】

10

前記読取センサは、コンタクトイメージセンサであることを特徴とする請求項1または2記載の画像読取装置。

【請求項4】

さらに、前記読取センサから出力された複数の色成分データを、副走査方向に隣接する2つのライン分記憶するメモリを有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項5】

前記第1、第2及び第3のフィルタ係数は、それぞれa、b、cの3つのフィルタ係数からなり、

前記テーブルは、前記第1の色成分データ用及び前記第3の色成分データ用として共用され、前記第3の色成分データ用として適用される場合は、前記第1の色成分データ用として適用される場合における前記フィルタ係数のうちaとcとが入れ替えて適用されることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の画像読取装置。

20

【請求項6】

前記記憶手段は、前記副走査方向の色ずれ値とMTF値とを読取モードごとに記憶し、前記決定手段は、前記読取モードごとの前記副走査方向の色ずれ値とMTF値とを使用して、当該副走査方向の色ずれ値とMTF値に対応するフィルタ係数を決定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項7】

前記読取モードは、所定の速度で画像を読み取る通常モードと、該通常モードよりも高速で画像を読み取る高速モードであることを特徴とする請求項6記載の画像読取装置。

30

【請求項8】

前記読み取りモードは、原稿搬送装置を適用して原稿を流し読みするモードと、原稿台に載せた原稿を読み取るフラットベッド読みモードであることを特徴とする請求項6記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原稿を読み取り、複数の色成分データを出力する読取センサを有する画像読取装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

複写機、マルチファンクションプリンタ等に適用される画像読取装置の原稿照明用光源として、R（赤）、G（緑）、B（青）の光を発光する発光ダイオード（以下、「LED」という。）を適用したものがある。このようなLEDを光源とする画像読取ユニットとして、コンタクトイメージセンサ（CIS）が挙げられる。

【0003】

R、G、B3色のLEDを光源とするCISでは原稿からの拡散光を受光するラインセンサにはカラーフィルタが塗布されていない。従って、カラー画像の読み取りを行う場合にはラインセンサの読み取りライン周期に同期させてR、G、Bに対応する各LEDを順

50

番に点灯させて、原稿画像の R、G、B 色分解を行っている。そして、副走査 1 ライン分のカラー画像を形成するのに 1 / 3 ラインずつ順番に R、G、B 色の読み取りを行うので、この種の読取ユニットでは読み取り画像の副走査方向に色ずれが発生する虞がある。

【0004】

また、CIS は密着光学系と呼ばれる結像構成であり、結像素子にはレンズアレイが使用されている。レンズアレイは被写体深度が狭いため、CIS と原稿との距離、すなわち光路長を規定するメカ部品の寸法公差により読取装置の機体毎の読み取り画像 MTF 値の差が大きくなり易いという特性がある。

【0005】

そこで、副走査方向の色ずれを補正する画素補間部と画像の高周波成分を減衰させるフィルタ処理部を備え、R、G、B 光源を順次切り替えてカラー画像を読み取る画像読取装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この画像読取装置では、画素補間部の副走査方向の色ずれは、第一の読み取り周期の画像と第二の読み取り周期の画像から、すなわち  $n$  ライン目と  $n + 1$  ライン目の画像をバイリニア方式で画素補間処理することで対応している。一方、フィルタ処理部では、注目画素の階調値とこの注目画素と副走査方向に隣り合う隣接画素の階調値とを演算することにより、注目画素の階調値を出力するローパスフィルタを構成し、画像 MTF の調整を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2013 - 123110 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 の技術は、副走査方向の色ずれ補正をバイリニア処理で行うために画像処理回路の構成によっては主走査 1 ライン分の画像メモリが必要となる。また、副走査方向の MTF 値を補正するためには、フィルタ処理部において最低 2 ライン分の画像メモリが必要になる。すなわち、合計 3 ライン分のメモリが必要となっており、回路規模が大きくなり過ぎ、製品のコストアップにつながるという問題がある。

【0008】

本発明は、処理回路規模を縮小させ、コストダウンを図ることができる画像読取装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、請求項 1 に係る画像読取装置は、原稿を読み取り、複数の色成分データを出力する読取センサと、前記読取センサの軸方向に対応する主走査方向に直交する副走査方向の色ずれの補正と MTF の調整を行うフィルタ処理手段と、前記読取センサにかかる、副走査方向の色ずれ値と MTF 値とを記憶する記憶手段と、副走査方向の色ずれ値と MTF 値との複数の組み合わせに対応させてフィルタ係数を保持するテーブルを参照して、前記記憶されている副走査方向の色ずれ値と MTF 値に対応するフィルタ係数を決定する決定手段とを有し、前記フィルタ処理手段は、前記決定手段が決定したフィルタ係数を用いて、前記読取センサから出力された注目画素の色成分データに対して、副走査方向の前後に隣接する 2 つの画素の画像データを用いてフィルタ処理を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明は、副走査方向の色ずれの補正と MTF の調整を、注目画素の色成分データに対して、副走査方向の前後に隣接する 2 つの画素の画像データを用いてフィルタ処理を行う。よって、処理回路規模を縮小させ、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】画像読取装置の概略構成を示す断面図である。

【図 2】コンタクトイメージセンサ ( C I S ) の概略構成を示す図であり、図 2 ( a ) はその断面図、図 2 ( b ) は平面図である。

【図 3】図 1 の画像読取装置の制御構成を示すブロック図である。

【図 4】図 1 の画像読取装置を用いた画像読取処理の手順を示すフローチャートである。

【図 5】フィルタ係数選択テーブルを示す図である。

【図 6】G 色画像用のフィルタ係数選択テーブルを示す図である。

【図 7】第 2 の実施の形態に係る画像読取装置で実行される画像読取処理の手順を示すフローチャートである。

10

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、実施の形態 ( 第 1 の実施の形態 ) について図面を参照しつつ詳細に説明する。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は、画像読取装置の概略構成を示す断面図である。図 1 において、画像読取装置 1 0 0 は、原稿台ガラス 1 0 7 と、原稿台ガラス 1 0 7 の下方に配置された画像読取ユニットを備えている。画像読取ユニットは、読取センサとしてのコンタクトイメージセンサ ( C I S ) 1 0 1 と、C I S 1 0 1 を保持する C I S ホルダ 1 0 2 と、C I S ホルダ 1 0 2 が固定、支持されるタイミングベルト 1 0 3 と、モータ 1 0 4 及び駆動ギア 1 0 5 を備えている。モータ 1 0 4 は、駆動ギア 1 0 5 を介してタイミングベルト 1 0 3 を駆動することにより、C I S 1 0 1 を図 1 中、矢印 A 方向に往復動作させる。C I S 1 0 1 の軸方向が主走査方向であり、軸方向に直交する矢印 A 方向が副走査方向である。

20

## 【 0 0 1 4 】

原稿台ガラス 1 0 7 の一方端に白色基準板 1 0 6 が配置されている。白色基準板 1 0 6 は、シェーディング補正を行うのに必要なシェーディング補正係数を生成する際に使用される。原稿台ガラス 1 0 7 に載置される原稿は、上述の駆動構成により、C I S 1 0 1 を原稿の先端から後端まで移動させることによって、その全体が読み取られる。

## 【 0 0 1 5 】

図 2 は、コンタクトイメージセンサ ( C I S ) の概略構成を示す図であり、図 2 ( a ) はその断面図、図 2 ( b ) は平面図である。C I S は、原稿を読み取り、R、G、B に対応する複数の色成分データ、例えば第 1、第 2、第 3 の色成分データを出力する。

30

## 【 0 0 1 6 】

図 2 ( a ) 及び ( b ) において、C I S 1 0 1 は、プリント基板 2 0 5 と、該プリント基板 2 0 5 上に実装された光源としての L E D 2 0 1、及び L E D 2 0 1 から出射された光を原稿面まで導く導光体 2 0 2 を備えている。L E D 2 0 1 は、R ( 赤 )、G ( 緑 )、B ( 青 ) の光を発光する L E D 素子で構成されており、導光体 2 0 2 の一方の端部に配置されている。C I S 1 0 1 は、また、レンズアレイ 2 0 3、及びラインセンサ 2 0 4 を備えている。L E D 2 0 1 から出射された光は導光体 2 0 2 内部を L E D 2 0 1 が装着されていない側まで拡散していくとともに、曲率を有した箇所から出射され、原稿の主走査方向全域を照射するように構成されている。図 2 中、L E D 2 0 1 から出てレンズアレイ 2 0 3 方向へ延びる矢印 B は L E D 2 0 1 から出射された光が原稿に照射されるまでの経路を模式的に表したものである。導光体 2 0 2 によって導光された光は図示省略された原稿に照射され、原稿面で反射した反射光はレンズアレイ 2 0 3 を経てラインセンサ 2 0 4 に結像する。

40

## 【 0 0 1 7 】

プリント基板 2 0 5 の図 2 中下方面には、コネクタ 2 0 6 が取り付けられている。コネクタ 2 0 6 には、L E D 2 0 1 を点灯させるための電流、ラインセンサ 2 0 4 を動作させる制御信号、ラインセンサ 2 0 4 が出力するビデオ信号、電源電圧などの電気信号を制御基板 ( 図示せず ) とやりとりするための信号線が接続される。コネクタ 2 0 6 に接続される信号線としては、フレキシブルフラットケーブル ( F F C ) が好適に用いられる。

50

## 【 0 0 1 8 】

ラインセンサ 2 0 4 上にはカラーフィルタは塗布されておらず、カラー画像を読み取る際の原稿の R、G、B の色分解は光源である L E D 2 0 1 によって行う。従って、カラー画像を読み取る場合は、光源である L E D 2 0 1 を R 点灯、G 点灯、B 点灯と順番にラインセンサ 2 0 4 の読み取りライン周期ごとに単色点灯させ、ラインセンサ 2 0 4 で原稿からの拡散光を受光するように制御される。

## 【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 1 の画像読取装置の制御構成を示すブロック図である。

## 【 0 0 2 0 】

図 3 において、画像読取装置 1 0 0 は、該画像読取装置 1 0 0 全体を制御する C P U 3 0 1 を備えている。C P U 3 0 1 は、操作部 3 0 2、タイミング生成回路 3 0 3、F B モータドライバ 3 0 4、画像処理回路部 3 0 7 及び不揮発性メモリ 3 1 2 とそれぞれ通信可能にバス接続されている。また、C P U 3 0 1 は、タイミング生成回路 3 0 3 を介して発振器 3 1 3、L E D 点灯回路 3 0 5、A F E 3 0 6、及び C I S 1 0 1 とそれぞれ通信可能にバス接続されている。画像処理回路部 3 0 7 は、シリパラ変換回路 3 0 8 を備えており、シリパラ変換回路 3 0 8 は、R、G、B にそれぞれ対応するシェーディング補正回路 3 0 9、ラインメモリ 3 1 0、及び 1 × 3 フィルタ回路 3 1 1 と通信可能にバス接続されている。

## 【 0 0 2 1 】

C P U 3 0 1 は、1 × 3 フィルタ回路 3 1 1 への処理係数の設定などを行う。操作部 3 0 2 は、カラーコピーやモノクロコピーといったコピーモードなどの設定をユーザが入力するところである。タイミング生成回路 3 0 3 は、F B モータドライバ 3 0 4、C I S 1 0 1、L E D 点灯回路 3 0 5、A F E 3 0 6、画像処理回路部 3 0 7 を動作させるのに必要なタイミング信号を生成する回路である。タイミング生成回路 3 0 3 は、クロック源である発振器 3 1 3 が出力するクロック信号を基準として動作し、C P U 3 0 1 による設定で各種タイミング信号を生成する。F B モータドライバ 3 0 4 は、モータを駆動するためのモータドライバ回路であり、タイミング生成回路 3 0 3 からの信号を受け、モータ 1 0 4 を回転制御させるための励磁電流を出力する。C I S 1 0 1 はタイミング生成回路 3 0 3 が出力する C I S 制御信号を受け、読み取り動作を行う。

## 【 0 0 2 2 】

L E D 点灯回路 3 0 5 は、L E D 2 0 1 の R、G、B 各 L E D に接続されている 3 つの定電流回路である。L E D 点灯回路 3 0 5 は、タイミング生成回路 3 0 3 が出力する L E D 点灯制御信号を受け、L E D の点灯制御を行う。A F E 3 0 6 は、C I S 1 0 1 から出力されるアナログ画像信号に対し、サンプルホールド処理、オフセット処理、ゲイン処理といったアナログ処理、アナログ処理された画像信号をデジタルデータに変換する A D 変換を行うための回路 ( I C ) である。C P U 3 0 1 は、タイミング生成回路 3 0 3 を介して A F E 3 0 6 に対してオフセット設定値やゲイン設定値といったアナログ処理のパラメータ設定等を行い、さらにサンプルホールドや A D 変換を行うためのタイミング信号を生成する。

## 【 0 0 2 3 】

画像処理回路部 3 0 7 のシリパラ変換回路 3 0 8 は、R、G、B 順次点灯でカラー読み取りを行う際、C I S 1 0 1、A F E 3 0 6 から出力される R、G、B 順次 ( R、G、B シリアル ) 画像データを R、G、B パラレル画像データに変換する。なお、読み取り素子に R、G、B 3 ラインカラーラインセンサを使用する場合、ラインセンサ 2 0 4、及び A F E 3 0 6 から出力される画像データは R、G、B パラレルなので、シリパラ変換回路 3 0 8 は必要ない。

## 【 0 0 2 4 】

シェーディング補正回路 3 0 9 R、3 0 9 G、3 0 9 B は、それぞれ A F E 3 0 6 からのデジタル画像データを受け、シェーディング補正係数の生成および生成されたシェーディング補正係数を用いたシェーディング補正処理を行う。符号に付した R、G、B はその

10

20

30

40

50

色専用の回路であることを表している。1×3フィルタ回路311R、311G、311Bは、主走査1次元、副走査3次元のフィルタ回路である。主走査位置が同一であり、副走査方向の前後において隣接する2つの画素（画素D(m、n)およびD(m、n+2)）を用いて、注目画素D(m、n+1)に対して補正を行う。副走査方向に3次元の処理を行うため、副走査方向の画像データを2つのライン分記憶しておく必要があるが、その役割を果たすのがラインメモリ310R、310G、310Bである。なお、1×3フィルタ回路311R～311Bは下式の演算を行う。演算式はR、G、Bで、それぞれ同じである。

【0025】

$$\begin{aligned} \text{Dout}(m, n+1) = & (k_0 * D(m, n) + k_1 * D(m, n+1) + k_2 * D(m, n+2)) / 256 \\ & \dots \dots (1) \end{aligned}$$

10

Dout(m、n+1)：出力データ 主走査m画素目、副走査n+1ライン目の画像輝度値、

D(m、n)：入力データ 主走査m画素目、副走査nライン目の画像輝度値

D(m、n+1)：入力データ 主走査m画素目、副走査n+1ライン目の画像輝度値

D(m、n+2)：入力データ 主走査m画素目、副走査n+2ライン目の画像輝度値

k0、k1、k2：フィルタ係数

D(m、n+1)、D(m、n+2)はラインメモリ310R、310G、310Bに保持されている画像データである。mは主走査方向における位置を示し、mの値が大きくなるにつれ主走査方向における下流の位置を示す。nは副走査方向における位置を示し、nの値が大きくなるにつれ副走査方向における下流の位置を示す。つまり、D(m、n+1)は、D(m、n)より副走査方向において1ライン下流に位置する。

20

【0026】

D(m、n)、D(m、n+1)およびD(m、n+2)は、シェーディング補正回路309R、309G、309Bのそれぞれから、D(m、n) D(m、n+1) D(m、n+2)の順番でラインメモリ310R、310G、310Bに入力される。また、k0、k1、k2はフィルタ係数であり、CPU301により画像処理回路部307のレジスタ（図示省略）に設定される。なお、フィルタ係数k0、k1、k2の合計値は256である。シェーディング補正回路309R、309G、309Bの出力はラインメモリ310R、310G、310Bに接続されている。ラインメモリ310R、310G、310B、主走査m画素目に対して(1)式の演算が終了したら、D(m、n)に代わりD(m、n+2)の画像データが順次ラインメモリ310R、310G、310Bに保存されていく。

30

【0027】

不揮発性メモリ312は、書き換え可能である。不揮発性メモリ312には制御プログラムの他に画像読取装置の出荷検査工程で測定された副走査方向の色ずれ値、副走査方向のMTF値が予め記憶されている。MTF(Modulation Transfer Function)値とは、光学系を通して明暗の縞模様を結像したとき、光学系の回折や収差によって明暗模様のコントラストが低下する度合いを言う。本実施の形態では、色ずれ値として、R画像とG画像間の色ずれ量（以下、「RG間色ずれ」という）、G画像とB画像間の色ずれ量（以下、「GB間色ずれ」という）、副走査方向のMTF値としてR、G、Bそれぞれの副走査方向のMTF値が記憶されている。CPU301は不揮発性メモリ312から副走査方向の色ずれ値、及びMTF値を読み出して、その値に基づいてフィルタ係数k0、k1、k2を設定する。

40

【0028】

次に、図1の画像読取装置を用いた画像読取処理について説明する。

【0029】

図4は、図1の画像読取装置を用いた画像読取処理の手順を示すフローチャートである。この画像読取処理は、図示省略したROMに格納された画像読取処理プログラムの画像

50

読取処理手順に従ってCPU301が実行する。

#### 【0030】

図4において、画像読取処理が開始されるとCPU301は、まず、画像読取装置100に電源が投入されるまで、待機する(ステップS401)。画像読取装置100に電源が投入された後(ステップS401で「YES」)、CPU301は、画像読取装置の制御プログラムを起動し、光源の光量調整をはじめとする初期動作を実行する(ステップS402)。次いで、CPU301は、不揮発性メモリ312に記憶されている副走査方向の色ずれ値であるRG色ずれ、GB色ずれ、及びR、G、B各色の副走査方向のMTF値を読み出す(ステップS403)。

#### 【0031】

次いで、CPU301は、不揮発性メモリ312から読み出した副走査方向の色ずれ値、及びMTF値に基づいて、 $1 \times 3$ フィルタ回路311R、311G、311Bについて、それぞれフィルタ係数 $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ を決定する(ステップS404)。

#### 【0032】

図5は、フィルタ係数を決定する際に適用されるフィルタ係数選択テーブルを示す図である。このフィルタ係数選択テーブル(ルックアップテーブル)は、CPU301の制御プログラムの一部として用意されている。フィルタ係数選択テーブルは、RG間色ずれ値と、R色MTF値からR色用 $1 \times 3$ フィルタ回路311Rのフィルタ係数 $k_0(a)$ 、 $k_1(b)$ 、 $k_2(c)$ を決定するために使用されるものである。図5において、枠内に3つの数値が記載されている部分がフィルタ係数を表しており、上から順に $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ であり、画像を副走査方向に所定量シフトして副走査方向の色ずれを解消し、副走査方向のMTF値を適正值に変更するための値となっている。

#### 【0033】

項目「MTF」における $MTF = 0$ の列はフィルタ係数 $k_0 = 0$ であり、画像データに対して単純な線形補間処理を施すフィルタ係数である。 $MTF = 0$ 列のフィルタ係数で $1 \times 3$ フィルタ処理を実行した場合の副走査方向のMTF低下量を基準として、それを「 $MTF = 0$ 」と定義し、 $MTF = 5$ や $MTF = -10$ といった値は基準である $MTF = 0$ に対するMTFの変化量(変化率(%))を表している。例えば、 $MTF = +5$ の列のフィルタ係数を使用した場合には、 $MTF = 0$ 列のフィルタ係数を使用した場合に対して副走査方向のMTF値が5(%)上がることを示している。また、 $MTF = -10$ の列のフィルタ係数を採用した場合には $MTF = 0$ 列のフィルタ係数を使用した場合に対して副走査方向のMTF値が10(%)下がることを示している。一方、項目「色ずれ」は色ずれを補正するためのシフト量を表している。例えば、色ずれ=0.33の行のフィルタ係数を採用すると、RG間色ずれを解消すべく、R色画像が0.33ライン分副走査方向にシフトすることを示している。

#### 【0034】

以下に、CPU301が不揮発性メモリ312から読み出した値が、例えばRG間色ずれ=0.35、R色副走査方向の $MTF = 55$ である場合のフィルタ係数選択方法について説明する。

#### 【0035】

まず、「RG間色ずれ=0.35」より、図5のフィルタ係数選択テーブルにて項目「色ずれ」の色ずれ=0.35の行が選択される。次に、項目「MTF」の列よりMTF低下量が選択されるが、MTFの列は $1 \times 3$ フィルタ処理後の副走査方向のMTF値が所定の値になるように選択される。例えば、 $1 \times 3$ フィルタ処理後の副走査方向のMTF値の目標値が50%と設定されているとすると、現在のR色画像の副走査方向のMTF値は55%なので、フィルタ処理後のMTF値がもっとも50%に近くなる「 $MTF = -10$ (%)」が選択される。この結果、 $1 \times 3$ フィルタ回路311Rのフィルタ係数として、 $k_0 = 16$ 、 $k_1 = 135$ 、 $k_2 = 105$ が選択、決定される。B色画像についても同様の処理がなされ、不揮発性メモリ312から読み出したGB間色ずれ、及びB色画像の副走査方向のMTF値に基づいてB色用 $1 \times 3$ フィルタ回路311Bのフィルタ係数が選択さ

10

20

30

40

50

れる。

#### 【0036】

次に、図6は、G色画像用のフィルタ係数選択テーブルを示す図である。G色画像用とは、換言すれば、G色成分データ用である。G色画像用のフィルタ係数選択テーブルは、CPU301の制御プログラムの一部として用意されているものであり、G色画像の副走査方向のMTF値に基づいて、G色用1×3フィルタ回路311Gのフィルタ係数 $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ を決定するために使用される。副走査方向のMTF補正処理を行うため、フィルタ係数は $k_1$ を中心とした対称形であり、 $k_0$ 、 $k_2$ は同じ値になっている。CPU301が不揮発性メモリ312から読み出したG色画像の副走査方向のMTF値が、例えば60で、MTF値の目標値が50と設定されている場合、フィルタ処理後のMTF値がもっとも50%に近くなる「 $MTF = -15(\%)$ 」が選択される。この結果、G色用1×3フィルタ回路311Gのフィルタ係数として、 $k_0 = 40$ 、 $k_1 = 176$ 、 $k_2 = 40$ が選択、決定される。

10

#### 【0037】

図4に戻り、フィルタ係数を決定した(ステップS404)後、CPU301は、R、G、B色の光に対応してそれぞれ決定したフィルタ係数 $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ を、画像処理回路部307の対応するレジスタに設定する(ステップS405)。R、G、Bの光に対応してフィルタ係数 $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ を設定した後、CPU301は、設定されたフィルタ係数にて1×3フィルタ回路311R、311G、311Bを有効にする。これによって、R画像はRG間色ずれが解消するように副走査方向にシフトされると共に、副走査方向のMTF値が10%低下するようなローパスフィルタ処理がなされ、B画像はBG間色ずれが解消し、MTF値が適正值となるように同様に処理される。また、G画像は副走査方向のMTF値が15%低下するようなローパスフィルタ処理がなされ、副走査方向のMTF値が50%の画像が得られる。

20

#### 【0038】

次いで、CPU301は、原稿画像の読み取りを実行し(ステップS406)、読み取り終了後、本処理を終了する。ステップS406では、上述のように、画像処理回路部307における1×3フィルタ回路311R、311G、311Bでのフィルタ処理をそれぞれ有効にして画像処理が行われる。

#### 【0039】

本実施の形態によれば、読み取り装置の出荷検査工程等で予め測定しておいた副走査方向の色ずれ量、副走査方向のMTF値を不揮発性メモリ312に記憶させておき、その値に基づいてフィルタ回路の係数を決定する。この際、予め用意しておいたフィルタ係数選択テーブルを参照してフィルタ回路の係数(設定値)を決定する。そして、決定した係数を適用した主走査1次元、副走査3次元の画像処理回路(1×3フィルタ回路)を用いて副走査方向の色ずれ補正と、R、G、B画像で副走査方向のMTFが同等レベルになるよう補正する。これによって、処理回路規模を縮小させ、コストダウンを図ることができる。

30

#### 【0040】

本実施の形態において、フィルタ係数選択テーブルとして、B色用とR色用の2種類を用意することが好ましいが、B色用とR色用とを共用することもできる。すなわち、R色用とB色用とでフィルタ係数選択テーブルを共用し、B色とR色とで適用するフィルタ係数である設定値 $k_0$ と設定値 $k_2$ を入れ替え、画像の副走査方向でのシフト方向を変えて対応することもできる。

40

#### 【0041】

本実施の形態において、副走査方向の色ずれは、B色用1×3フィルタ回路311B、およびR色用1×3フィルタ回路311Rによって補正される。従って、G色用1×3フィルタ回路311Gは色ずれ補正には使用されず、副走査方向のMTF値処理用としてのみ使用される。

#### 【0042】

50



本実施の形態において、図5及び図6のフィルタ係数選択テーブルは、一例であり、色ずれ補正值やMTF値の補正率の範囲、補正ステップ幅等は、これに限定されるものではない。また、R、G、B画像を順次読み取るCIS101を適用した読み取り装置について説明したが、本発明は、R、G、B画像を順次読み取った際の色ずれだけでなく、縮小光学系でレンズの色収差に起因して生じる副走査方向の色ずれの補正にも適用することができる。

【0043】

次に、第2の実施の形態について説明する。

【0044】

図7は、第2の実施の形態に係る画像読取装置で実行される画像読取処理の手順を示すフローチャートである。なお、第2の実施の形態に係る画像読取装置の装置構成は、第1の実施の形態に係る画像読取装置の装置構成と同様であり、適用される画像読取処理プログラムが異なるだけである。本画像読取処理は、例えば、読み取り速度が異なる複数の読取モードが採用される場合に適用されるものであり、図示省略したROMに格納された画像読取処理プログラムの画像読取処理手順に従ってCPU301が実行する。

【0045】

複数の読取モードとしては、例えば、読み取り解像度が主走査600dpi、副走査600dpiの通常モードと、主走査300dpi、副走査600dpiで読み取りを行う高速モードが挙げられる。この場合、高速モードの読取速度は、通常モードの読み取り速度の倍の速度となり、不揮発性メモリ312に予め記憶された副走査方向の色ずれ値、MTF値は、読み取りモードによって異なる。従って、読み取りモードに応じてフィルタ係数が選択される。

【0046】

図7において、画像読取処理が開始されるとCPU301は、まず、画像読取装置100に電源が投入されるまで、待機する(ステップS701)。画像読取装置100に電源が投入された後(ステップS701で「YES」)、CPU301は、画像読取装置の制御プログラムを起動し、光源の光量調整をはじめとする初期動作を実行する(ステップS702)。次いで、CPU301は、不揮発性メモリ312に、読み取りモード毎に記憶されている副走査方向の色ずれ値であるRG色ずれ、GB色ずれ、及びR、G、B各色のMTF値を全て読み出し作業用RAM領域(図示省略)に一旦記憶する(ステップS703)。なお、不揮発性メモリ312には上記2つのモードにおける副走査方向の色ずれ値とMTF値が、出荷検査工程時に予め保存、記憶されている。

【0047】

次いで、CPU301は、操作部302を介しユーザによって設定された読み取りモードを認識する(ステップS704)。ここで、通常モードでの読み取りジョブを行うか、または高速モード読み取りジョブを行うかが決定される。次いで、CPU301は、作業用RAM領域に記憶した、読み取りモードに対応する副走査方向の色ずれ値、及びMTF値を読み出す(ステップS705)。次いでCPU301は、読み取りモードに対応した副走査方向の色ずれ値、MTF値及び図5、図6のフィルタ係数選択テーブルに基づいて1×3フィルタ回路311R、311G、311Bのフィルタ係数k0、k1、k2をそれぞれ決定する(ステップS706)。

【0048】

フィルタ係数を決定した後、CPU301は、R、G、Bに対応してそれぞれ決定したフィルタ係数k0、k1、k2を画像処理回路部307のレジスタに設定する(ステップS707)。次いで、CPU301は、画像処理回路部307の1×3フィルタ回路311R、311G、311Bでのフィルタ処理を有効にし、ユーザによって設定された読み取りモードで原稿の読み取りを行う(ステップS708)。次いで、CPU301は、他の読み取りモードがあるか否かを判別する(ステップS709)。ステップS709の判別の結果、他の処理モードがない場合(ステップS709で「NO」)、CPU301は、本処理を終了する。一方、ステップS709の判別の結果、他の処理モードがある場合(

ステップS709で「YES」)、CPUは、処理をステップS704に戻す。

【0049】

図7の処理によれば、不揮発性メモリ312に副走査方向の色ずれ値、MTF値を、読み取りモード毎に記憶させておき、これを用いて、R、G、Bの光に対応し、かつ読み取りモードに対応したフィルタ係数 $k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ を決定する。従って、読み取りモードの違いにより色ずれ値、副走査MTF値が異なる場合にも、2ライン分の画像メモリを使用した $1 \times 3$ フィルタ回路によって適切な色ずれ補正、及びMTF調整を行うことができる。また、これによって、上記実施の形態と同様、補正処理に使用するラインメモリの必要容量を抑制して処理回路規模を縮小させ、もってコストダウンを図ることができる。

【0050】

本実施の形態において、読み取りモードを、自動原稿搬送装置(以下、ADF)を適用して原稿を流し読みするモードと、原稿台ガラス107に載せた原稿を読み取るフラットベッド読みモードとすることもできる。この場合、原稿の流し読みモード及びフラットベッド読みモードにそれぞれ対応する副走査方向の色ずれ値、MTF値を不揮発性メモリ312に記憶させておき、読み取りモードに対応した $1 \times 3$ フィルタ係数を決定して、画像処理回路のレジスタに設定する。これによって、読み取りモードに適合したフィルタ係数を用いて副走査方向の色ずれ等を是正することができる。

【0051】

本実施の形態において、副走査方向の色ずれ値、MTF値は、読取ユニットであるCIS101のLED201の点灯光量やレンズアレイ203の結像性能等に起因する。従って、故障などにより読取ユニットを交換する際は、不揮発性メモリ312に保存されている副走査方向の色ずれ値、MTF値を交換する読取ユニットに対応させて変更する必要がある。かかる場合、交換する読取ユニットを出荷検査工程時の色ずれ・MTF測定用読み取り装置に装着して、不揮発性メモリ312に記憶すべき副走査方向の色ずれ値、MTF値を算出する。そして、算出した色ずれ値、MTF値を印字し、印字したラベルを交換用読取ユニットに添付し、例えば、サービスマンが操作部302を介してラベルに印字された値を不揮発性メモリ312に入力できるようにすることが好ましい。

【符号の説明】

【0052】

- 100：画像読取装置
- 101：コンタクトイメージセンサ(CIS)
- 102：CISホルダ
- 103：タイミングベルト
- 106：白色基準板
- 107：原稿台ガラス
- 201：光源(LED)
- 202：導光体
- 203：レンズアレイ
- 204：ラインセンサ
- 307：画像処理回路部
- 309：
- 311R～311B： $1 \times 3$ フィルタ回路

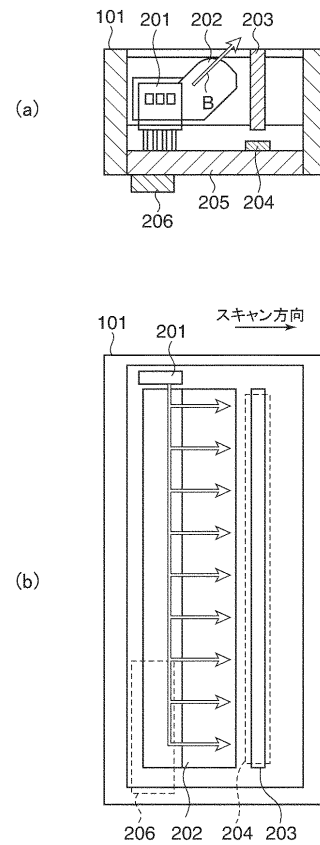
10

20

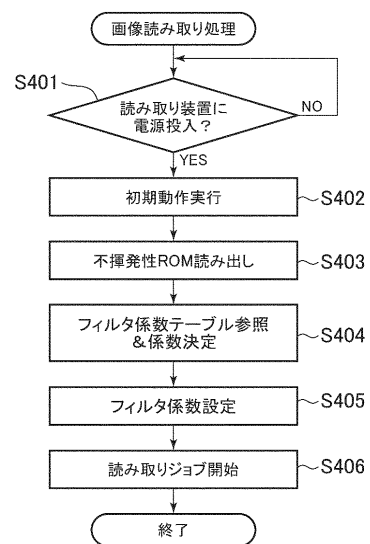
30

40

【 図 2 】



【圖 4】



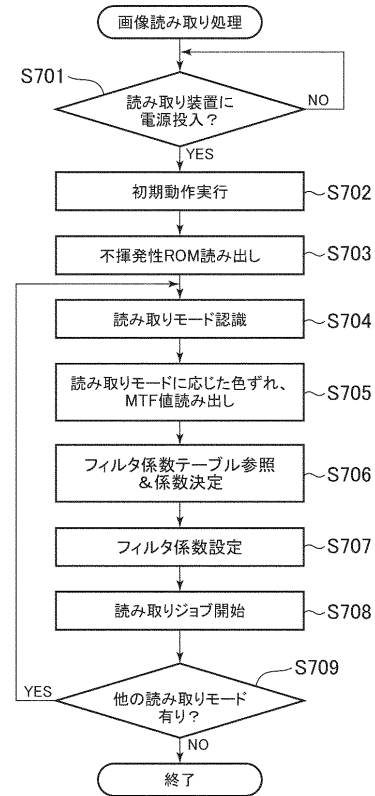
【図 5】

不揮発性メモリ値 ・RG色ずれ: 0.35 ・R_MTF: 55								
MTF (%) 色ずれ	MTF=+15	MTF=+10	MTF=+5	MTF=0	MTF=-5	MTF=-10	MTF=-15	
色ずれ=0.31	-24 204 76	-16 192 80	-8 180 84	0 167 89	8 155 93	16 143 97	24 131 101	
色ずれ=0.33	-24 199 81	-16 187 85	-8 175 89	0 163 93	8 151 97	16 139 101	24 127 105	
色ずれ=0.35	-24 193 87	-16 182 90	-8 170 94	0 159 97	8 147 101	16 135 105	24 123 109	選択される フィルタ係数

【図 6】

MTF	MTF=+15	MTF=+10	MTF=+5	MTF=0	MTF=-5	MTF=-10	MTF=-15
k0	7	12	17	23	29	34	40
k1	242	232	222	210	198	188	176
k2	7	12	17	23	29	34	40

【図 7】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>H 0 4 N</b>	<b>1/48</b>	<b>(2006.01)</b>	H 0 4 N	1/40	D
			H 0 4 N	1/46	A

(56)参考文献 特開平 0 4 - 0 5 1 6 7 2 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 0 - 0 2 1 7 2 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 7 5 5 8 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	1 / 4 0
G 0 6 T	1 / 0 0
H 0 4 N	1 / 0 4
H 0 4 N	1 / 1 9
H 0 4 N	1 / 4 6 - 6 2