

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3854833号  
(P3854833)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 9/04 (2006.01)

H O 4 N 9/04 B

H O 4 N 9/07 (2006.01)

H O 4 N 9/07 A

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-273014 (P2001-273014)  
 (22) 出願日 平成13年9月10日(2001.9.10)  
 (65) 公開番号 特開2003-87803 (P2003-87803A)  
 (43) 公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)  
 審査請求日 平成15年4月25日(2003.4.25)

早期審査対象出願

前置審査

(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 100090538  
 弁理士 西山 恵三  
 (74) 代理人 100096965  
 弁理士 内尾 裕一  
 (72) 発明者 近藤 浩  
 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 井上 健一

(56) 参考文献 特開平2-278984 (JP, A)  
 特開平9-37215 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置およびその信号処理方法およびプログラム及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1、第2、第3の異なる色成分を含む色フィルタを備え、被写体像を撮像して1画面分の画像データを取得する撮像手段を有する撮像装置において、

前記撮像手段から、前記画像データを1フィールド期間ごとに1ラインおきにインターレース走査して、前記第1と前記第2の色成分を含む第1フィールドと、前記第2と前記第3の色成分を含む第2フィールドを1フレーム期間で順次読み出して出力する第1の読み出し手段と、

前記読み出し手段から出力された画像データを一時的に順次記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された画像データを読み出す第2の読み出し手段と、

前記第2の読み出し手段によって前記記憶手段から前記第1フィールド目で読み出された前記第1と前記第2の色成分の信号と前記第2フィールド目で読み出された前記第2と前記第3の色成分の信号に基づいて、前記第1フィールドの読み出し終了後、前記第1の読み出し手段における前記第2フィールド目の画像データの読み出し動作と並行してホワイトバランス係数を演算するホワイトバランス演算手段と、

前記第2の読み出し手段における画像データの読み出しの速度が前記第1の読み出し手段における読み出し速度の2倍よりも遅くなるように前記第2の読み出し手段の読み出しタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

請求項1において、前記制御手段は、前記記憶手段に対する前記第1の読み出し手段が

10

20

ら出力された1画面分の画像データの書き込み動作が完了したあとに前記ホワイトバランス係数の演算が終了するように前記第2の読み出し手段の動作タイミングを制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項3】

請求項1において、前記ホワイトバランス演算手段によるホワイトバランス係数の演算にともなって、該ホワイトバランス係数に基づいてホワイトバランス処理された画像データを表示する表示手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項4】

第1、第2、第3の異なる色成分を含む色フィルタを備え、被写体像を撮像して1画面分の画像データを取得する撮像手段を有する撮像装置の信号処理方法であって、

10

前記撮像手段から、前記画像データを1フィールド期間ごとに1ラインおきにインターレース走査して、前記第1と前記第2の色成分を含む第1フィールドと、前記第2と前記第3の色成分を含む第2フィールドを1フレーム期間で順次読み出して出力する第1の読み出しステップと、

前記読み出しステップにおいて出力された画像データを一時的に順次記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップにおいて記憶された画像データを読み出す第2の読み出しステップと、

前記第2の読み出しステップにおいて前記第1フィールド目で読み出された前記第1と前記第2の色成分の信号と前記第2フィールド目で読み出された前記第2と前記第3の色成分の信号に基づいて、前記第1フィールドの読み出し終了後、前記第1の読み出しステップにおける第2フィールド目の画像データの読み出し動作と並行して前記撮像手段から出力された画像データ中の複数の色成分信号に基づいてホワイトバランス係数を演算するホワイトバランス演算ステップと、

20

前記第2の読み出しステップにおける画像データの読み出しの速度が前記第1の読み出しステップにおける読み出し速度の2倍よりも遅くなるように前記第2の読み出しステップの読み出しタイミングを制御する制御ステップと、  
ことを特徴とする撮像装置の信号処理方法。

【請求項5】

請求項4において、前記制御ステップは、前記記憶ステップにおいて前記第1の読み出しステップから出力された1画面分の画像データの書き込み動作が完了したあとに前記ホワイトバランス係数の演算が終了するように前記第2の読み出しステップの動作タイミングを制御する撮像装置の信号処理方法。

30

【請求項6】

請求項4において、前記制御ステップにおいてホワイトバランス係数の演算にともなって、該ホワイトバランス係数に基づいてホワイトバランス処理された画像を表示する表示ステップとを有することを特徴とする撮像装置の信号処理方法。

【請求項7】

請求項4ないし請求項6に記載の信号処理方法を格納したプログラム。

【請求項8】

請求項7に記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ホワイトバランス演算を行う撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、固体メモリ素子を有するメモ리카ードを記録媒体として、CCD等の撮像素子で撮像した静止画像を撮像するデジタルカメラ等の撮像装置が市販されている。

【0003】

50

これらの撮像装置では、撮像素子からの出力データを一旦バッファメモリへ取り込んで撮影処理を行い、さらに画像処理及び圧縮処理を施して再度バッファメモリへ格納する現象圧縮処理を行った後、取り外し可能なカード上の記録媒体へ書き込む処理が行われるのが一般的である。

#### 【0004】

このような撮像装置の撮影処理におけるホワイトバランス制御に関しては、従来、以下の手順で実行されていた。まず撮像素子からメモリに取り込まれた信号処理されていない未処理の生データ（以降RAW画像データと呼ぶ）を読み出し、読み出された画像データ中の白と認識される画像データを所定のアルゴリズムにより抽出してホワイトバランス（WB）係数を決定し（以降この処理をWB演算と呼ぶ）、演算の結果得られるWB係数を色信号に乗じることで白データの補正を行う方法が用いられている。

10

#### 【0005】

そして、1行おきにインターレース走査で読み出されるフレーム読み出し方式の撮像素子を用いた場合、2フィールドで1画面分のRAW画像データが生成されるが、撮像素子の色フィルタ配列が図7に示すようなベイヤー配列の場合、1フィールド読み出しただけではR信号とG信号しかえられず、全ての色情報は得られない。ホワイトバランスの演算では少なくともR、B信号が必要であり、WB演算のアルゴリズムでは、RGBの全ての信号を用いて生成される輝度信号を必要とするケースもある。つまり、1行おきにインターレース走査で読み出されるフレーム読み出し方式の撮像素子を用いた場合、従来は2フィールド、つまり1フレーム（画面）分のRAWデータがメモリに書き込まれるのを待ってから、WB演算を開始していた。そのため、WBの演算に時間を考慮しなければならず、例えば、静止画の連続撮影の際には、撮像コマ間の時間を短縮化するための妨げの原因となっていた。

20

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本願発明は、上述した問題を解決したものであり、ホワイトバランスの処理の短縮化を目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本願発明によれば、第1、第2、第3の異なる色成分を含む色フィルタを備え、被写体像を撮像して1画面分の画像データを取得する撮像手段を有する撮像装置において、

30

前記撮像手段から、1フィールド期間ごとに1ラインおきにインターレース走査して、前記第1と前記第2の色成分を含む第1フィールドと、前記第2と前記第3の色成分を含む第2フィールドを1フレーム期間で順次読み出して出力する読み出し手段と、

前記読み出し手段から出力された画像データ中の複数の色成分信号に基づいてホワイトバランス係数を演算するホワイトバランス演算手段と、

前記ホワイトバランス演算手段は、前記読み出し手段により、前記第1フィールドで前記第1と前記第2の色成分を読み出し、前記第2フィールドで前記第2と前記第3の色成分を読み出すことによって、前記第1フィールドの読み出し終了後、前記第2フィールド目の画像データの読み出し動作と並行してホワイトバランス係数を演算することを特徴とする撮像装置を提供する。

40

#### 【0008】

また、第1、第2、第3の異なる色成分を含む色フィルタを備え、被写体像を撮像して1画面分の画像データを取得する撮像手段を有する撮像装置の信号処理方法であって、

前記撮像手段から、1フィールド期間ごとに1ラインおきにインターレース走査して、前記第1フィールドで前記第1と前記第2の色成分を読み出し、前記第2フィールドで前記第2と前記第3の色成分を1フレーム期間で順次読み出して出力することによって、前記第1フィールドの読み出し終了後、第2フィールド目の画像データの読み出し動作と並行して前記撮像手段から出力された画像データ中の複数の色成分信号に基づいてホワイト

50

バランス係数を演算することを特徴とする撮像装置の信号処理方法を提供する。

【 0 0 0 9 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

以下、添付の図面に沿って本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 は、本発明の実施の一形態である、インターレース走査の 1 行読み出しを行うことにより全画面の画像出力を 1 フレーム期間で読み出すフレーム読み出し方式の撮像素子を使用して静止画を撮影する撮像装置の構成を示す図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 において、撮像装置本体 1 0 0 は以下の構成を有する。撮影レンズ 1 0 は、ズームレンズおよびフォーカスレンズを含む。光学ファインダ 1 1 は被写体像を確認するためのものである。シャッター 1 2 は絞り機能を兼用している。撮像素子 1 4 は C C D などによって構成され、図 7 に示すような原色モザイクフィルタを介して光学像を電気信号に変換する。前置処理回路 1 5 は内部に撮像素子 1 4 の出力ノイズ除去のための C D S ( 相関 2 重サンプリング ) 回路や A G C ( 自動利得制御 ) 回路を含む。A / D 変換器 1 6 は前置処理回路 1 5 から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。

【 0 0 1 2 】

タイミング発生回路 ( T G ) 1 8 は撮像素子 1 4 、 A / D 変換器 1 6 にクロック信号や制御信号を供給し、タイミングは信号処理 IC 2 2 により制御される。

【 0 0 1 3 】

信号処理 IC 2 2 は C P U 5 0 からの指示により、A / D 変換器 1 6 からのデータ或いは D R A M 3 0 からのデータに対して所定の画素補間処理や色変換処理、拡大・縮小、画像データ形式変換を行う。また、D M A コントローラ、D / A 変換器、画像データを圧縮伸長する圧縮・伸長回路を内蔵している。さらに信号処理 IC 2 2 は、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果を D R A M 3 0 に保存する。C P U 5 0 はこの演算結果に基づいて T T L 方式の A W B ( オートホワイトバランス ) 処理、A F ( オートフォーカス ) 処理、A E ( 自動露出 ) 処理、E F ( ストロボプリ発光 ) 処理を行っている。

【 0 0 1 4 】

画像表示部 T F T L C D 等から成り、D R A M 3 0 に書き込まれた表示用の画像データは信号処理 IC 2 2 内部の D / A 変換器 ( 不図示 ) を介して画像表示部 2 8 により表示される。すなわち、記録した画像を再生するだけでなく画像表示部 2 8 を用いて撮像した画像データを逐次表示すれば、電子ファインダ機能を実現することが可能である。画像表示部 2 8 は画像の他、各種情報・モード設定状況の表示にも使用される。また、画像表示部 2 8 は、C P U 5 0 の指示により任意に表示を O N / O F F することが可能であり、表示を O F F にした場合には装置本体 1 0 0 の電力消費を大幅に低減することが出来る。また、画像表示部 2 8 の表示部分をカメラ本体側に向けることで表示部分を保護しつつ格納することが可能であり、この場合は検知 S W 9 8 により、格納状態を検知して画像表示部 2 8 の表示動作を停止することが出来る。

【 0 0 1 5 】

D R A M 3 0 は撮影した非圧縮データの一時格納、A F / A E / A W B / E F 演算結果の保持、画像表示部 2 8 への表示用画像の保持、圧縮画像データの保持等に使用されるメモリであり、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像を格納するのに十分な記憶量を備えている。

【 0 0 1 6 】

ズーム制御回路は撮影レンズ 1 0 および光学ファインダ 1 1 のズーミングを制御する。

【 0 0 1 7 】

コネクタ 4 6 はアクセサリシューとも呼ばれ、外部ストロボ装置 4 0 0 との電気接点や機械的な固定手段を備えている。外部ストロボ装置 4 0 0 は、アクセサリシューと接続するためのコネクタ 4 0 2 , 外部ストロボ 4 0 4 を有する。また、内蔵ストロボ 4 8 は T

10

20

30

40

50

T L 調光機能を有している。

【 0 0 1 8 】

C P U 5 0 はデジタルカメラ装置 1 0 0 全体を制御ものであり、信号処理 I C 2 2 によって D R A M 3 0 に格納された A F / A E / A W B / E F の演算結果に基づき、A F / A E / A W B / E F 制御を行う他、信号処理 I C 2 2 に対するデータフロー制御、各種キースキャン動作、ズーム制御、周辺モジュールとの通信等を行っている。メモリ 5 2 は C P U 5 0 の動作の変数等を記憶する。

【 0 0 1 9 】

通知部 5 4 は C P U 5 0 でのプログラムの実行に応じて、文字、画像、音声等を用いて動作状態やメッセージ等を表示する液晶表示装置、スピーカー等の表示部であり、装置本体 1 0 0 の操作部近辺の視認し易い位置に単数或いは複数個所設置され、例えば L C D や L E D、発音素子等の組み合わせにより構成されている。

10

【 0 0 2 0 】

通知部 5 4 の表示内容としては、シングルショット / 連写撮影表示、セルフタイマー表示、圧縮率表示、記録画素数表示、記録枚数表示、残撮影可能枚数表示、シャッタースピード表示、絞り値表示、露出補正表示、ストロボ表示、赤目緩和表示、マクロ撮影表示、プザー設定表示、時計用電池残量表示、電池残量表示、エラー表示、複数桁の数字による情報表示、記録媒体 2 0 0 の着脱状態表示、通信 I / F 動作表示、日付・時刻表示、等がある。

【 0 0 2 1 】

フラッシュメモリ 5 6 は電氣的に消去・記録可能であり、C P U 5 0 を動作させるために必要なプログラムやカメラ固有の調整データ等があらかじめ書き込まれている。

20

【 0 0 2 2 】

以下主な操作部材の具体的な説明を行う。

【 0 0 2 3 】

モードダイヤルスイッチ 6 0 は 2 段構造となっており、下段には電源オフ ( O F F )、撮影モード、再生モードの 3 つの状態が切換可能である。また、上段には撮影時、目的・シーンに合わせてユーザが設定する各種撮影モードが割り当てられており、全自動撮影モード ( A U T O )、プログラム撮影モード、シャッター速度優先撮影モード、絞り優先撮影モード、マニュアル撮影モード、パンフォーカスモード、ポートレートモード、風景モード、夜景モード、色効果モード、スティッチアシストモード、動画撮影モードの各モードを切り替え設定することが出来る。

30

【 0 0 2 4 】

シャッタースイッチ 6 4 は 2 段階のスイッチ S W 1 , S W 2 で構成されている。シャッターボタン 6 4 を半押しすることで S W 1 が O N となり、A F ( オートフォーカス ) 処理、A E ( 自動露出 ) 処理、A W B ( オートホワイトバランス ) 処理等の動作開始を示す。さらにシャッターボタンを全押しすることにより S W 2 が O N となり、撮像素子 1 4 から読み出した信号を A / D 変換器 1 6、信号処理 I C 3 0 を介して D R A M 3 0 に画像データを書き込む。次に信号処理 I C 3 0 は C P U 5 0 からの指示に従って、D R A M 3 0 から画像データを読み出し、色補正、画素補間、色変換等の画像処理を行った後、圧縮処理を行い、記録媒体 2 0 0 に画像データを書き込む。

40

【 0 0 2 5 】

ストロボ切替 S W 6 8 は、撮影時のストロボの発光モードを強制発光・非発光・自動発光の各モードに切り替える。

【 0 0 2 6 】

ドライブモード切替ボタン 7 8 はボタンを押す度に、サイクリックに単写 / 連写 / セルフタイマーの切り替えを行う。

【 0 0 2 7 】

電源制御部 8 0 は、電池検出回路、D C - D C コンバータ、通電するブロックを切り替えるスイッチ回路等により構成されており、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量の検

50

出を行い、検出結果及びCPU50の指示に基づいてDC-DCコンバータを制御し、必要な電圧を必要な期間、記録媒体を含む各部へ供給し、必要に応じて通知部54、画像表示部28に電池残量表示を行う。

【0028】

82及び84はコネクタであり、86はアルカリ電池やリチウム電池等の一次電池やNiCd電池やNiMH電池、Li電池等の二次電池、ACアダプター等からなる電源供給部である。

【0029】

記録媒体200はメモリカードやハードディスク等からなり、半導体メモリや磁気ディスク等から構成される記録部202、デジタルカメラ装置100とのインタフェース204、デジタルカメラ装置100と接続を行うコネクタ206を備えている。コネクタ92はメモリカードやハードディスク等の記録媒体と接続を行う。

10

【0030】

検知部98は、画像表示部28の表示部分を撮像装置100に向けて格納した格納状態にあるかどうかを検知することが出来る検知SW、電池蓋が開けられたことを検出する電池蓋開閉検出SW、外部ストロボ404の装着状態検出SW等が含まれる。

【0031】

図2及び図3は本実施の形態における撮像装置100の主ルーチンのフローチャートである。図2及び図3を用いて、撮像装置100の主動作を説明する。

【0032】

20

CPU50は、モードダイヤル60の設定位置を判断し、モードダイヤル60が電源OFFに設定されていたならば(S203)、表示部28の表示を終了状態に変更し、絞り兼用シャッター12を閉じて撮像部を保護する。そして、フラグや制御変数等を含む必要なパラメータや設定値、設定モードをメモリ52に記録し、電源制御部80により画像表示部28を含むデジタルカメラ装置100各部の不要な電源を遮断する等の所定の終了処理を行った後(S205)、S203に戻る。

【0033】

モードダイヤル60が撮影モードに設定されていたならば(S203)、S206に進む。モードダイヤル60がその他のモードに設定されていたならば(S203)、CPU50は選択されたモードに応じた処理を実行し(S204)、処理を終えたならばS203に戻る。

30

【0034】

CPU50は、電源制御部80により電池等により構成される電源86の残容量や動作状況が撮像装置100の動作に問題があるか否かを判断し(S206)、問題があるならば画像表示部28あるいは通知部54を用いて画像や音声により所定の警告表示を行った後に(S208)、S203に戻る。

【0035】

電力供給部86に問題が無いならば(S206)、CPU50は記録媒体200の動作状態が撮像装置100の動作、特に記録媒体に対する画像データの記録再生動作に問題があるか否かを判断し(S207)、問題があるならば画像表示部28あるいは表示部54を用いて画像や音声により所定の警告表示を行った後に(S208)、S203に戻る。

40

【0036】

記録媒体200の動作状態に問題が無いならば(S207)、S208に進む。

【0037】

その後、スルー画像(静止画を撮影する前後にファインダ機能として表示させるための撮像素子14によって撮像された動画像)を画像表示部28に表示するための撮影準備の初期化を行い(S208)、準備が完了したらスルー画像を画像表示部28に表示開始する(S209)。

【0038】

次にスルー画像表示状態における静止画撮影時のカメラ動作について図3を参照しながら

50

説明する。

【0039】

モードダイヤル60が変更されていたら(S301)、S203に戻りダイヤル状態をチェックする。変更されていなければ、次に検知部98ドライブモード切替ボタン78、ストロボ切替SW68の少なくともいずれかに変化がないかをチェックし(S304)、もし変更があれば変更された個所に応じた処理を行う(S305)。

【0040】

シャッタースイッチSW1が押されていないならば(S306)、スルー画表示を継続して行うための処理を行う。さらに信号処理IC22が撮像素子14から得られた信号に対して所定の測光演算を行いその演算結果をDRAM30に格納する。CPU50はこの演算結果を元にスルー画像に対するAE・AWB処理を行う(S307)。その後S301に戻る。

10

【0041】

S306においてシャッタースイッチSW1が押されたならば、CPU50は、DRAM30に格納されているフォーカス情報および測光用情報に基づいて、測距演算を行い撮影レンズ10の焦点を被写体に合わせ、測光演算を行い撮影モード毎のプログラム線図に従って得られた絞り値に絞り兼用シャッター12を制御する(S308)。

【0042】

次にSW2の状態をチェックする(S309)。まだSW2が押されていないならば、その後再度シャッターSW1の状態を見て(S310)シャッタースイッチSW1が離されたらS307へ戻る。SW1が押されていた場合には再びSW2の状態を監視しつづける(S309)。

20

【0043】

S309において、SW2が押された場合は、現状の測光結果及び撮影モード毎のプログラム線図を参照して、撮影時のシャッター速度・撮像出力ゲイン・ストロボ発光等の設定を最終的に決定する(S311)。さらに画像表示部28に表示していたスルー画像表示を停止し、撮影シーケンスに移行する(S312)。

【0044】

まず一連の撮影動作を行う撮影処理を実行する(S313)。撮影処理後DRAM30には、撮像素子14からA/D変換器16を通して読み出された信号処理前の未処理の画像データ(以降このデータをRAW画像データと呼ぶこととする)が保存されている。信号処理IC22はCPU50からの指示に従い、このRAWデータをDRAM30から読み出し、まず撮影処理で得られたWB係数をもとに色補正(ホワイトバランス補正)を行う(S314)。

30

【0045】

そして、JPEGなどの所定の現像・圧縮処理を行い処理後の画像データをDRAM30内に保存する(S315)。そして、処理後の画像データを表示用画像に変換し再びDRAM30に格納する。この表示用画像データを信号処理IC22が所定のレートで読み出し、D/A変換後、画像表示部28に出力することにより、撮影された静止画の確認画像表示を行う(S316)。S315でDRAM30に保存された圧縮画像データを記録媒体200へ書き込み(S317)、S307へ戻る。

40

【0046】

図4は、ステップS313の撮影処理の詳細を示す動作処理フローチャートである。

【0047】

CPU50は、撮像素子14から出力されたRAW画像データをDRAM30に一時保存するためのDRAM書込み設定を行う(S401)。DRAM30への書き込みは、インターレース読み出しに従い、1ラインおきに書き込まれるようにDMAコントローラに対して書き込みアドレスの設定を行う。

【0048】

そして、タイミング発生回路18に対して電子シャッター停止指令を出して露光を開始さ

50

せるとともに、絞り兼用シャッター１２のシャッター閉じタイミングを、予め決定したシャッター秒時に従ってＣＰＵ内蔵タイマにセットする（Ｓ４０２）。ＣＰＵ内蔵タイマは指定された時間が経過したところで絞り兼用シャッター１２を全閉するパルスを出力するように設計されている。

【００４９】

次にシャッター１２が閉じるのを待って（Ｓ４０３）、Ｓ４０１で設定したＤＲＡＭ領域のうち、まずＳ４０１で行った書き込み設定に応じて第１フィールドに対する書き込み開始命令を発行するとともに撮像素子１４から第１フィールドの画像データ（奇数列）を読み出すようタイミング発生器１８に対して指示を出す（Ｓ４０４）。さらに、ＤＲＡＭ３０に対する第１フィールドのＲＡＷ画像データ書き込み動作が完了すると（Ｓ４０５）、第２フィールドに対する書き込み開始命令を発行するとともに撮像素子１４から第２フィールドの画像データ（偶数列）を読み出すようタイミング発生器１８に対して指示を出す（Ｓ４０６）。

10

【００５０】

ＤＲＡＭ３０に対する第１フィールドのＲＡＷ画像データ書き込み動作が完了すると（Ｓ４０５）、第２フィールドに対する書き込み開始命令を発行するとともに撮像素子１４から第２フィールドの画像データを読み出すようタイミング発生器１８に対して指示を出す（Ｓ４０６）。

【００５１】

第２フィールドのＸライン目のＤＲＡＭ３０に対する書き込み動作が終了したかどうかを判断し（Ｓ４０７）、Ｘライン目の書き込み動作が終了した場合、信号処理ＩＣ２２はＤＲＡＭ３０に第２フィールドの途中まで書き込まれている画像データを第１フィールドの１ライン目、第２フィールドの１ライン目、第１フィールドの２ライン目...といったように、撮像素子１４からの第２フィールドの画像データの読み出し動作が完了する前に図７の上から順に画像データを読み出してＷＢ演算をスタートさせる（Ｓ４０７）。次にＤＲＡＭ３０に対する第２フィールドのＲＡＷデータ書き込み動作の完了を待って（Ｓ４０９）、完了したら次の撮影が迅速に行えるようにメカシャッターの開き動作、電子シャッター動作の再開等などの撮影後処理を行う（Ｓ４１０）。さらにＷＢ（ホワイトバランス）係数の演算が終了したかどうかを判断し（Ｓ４１１）、完了した場合１枚の静止画の撮影処理を終了する。

20

30

【００５２】

ここで、Ｓ４０７におけるＸライン目の決定方法について説明する。このＸライン目の決定方法については、第２フィールドへのＤＲＡＭ書き込み完了がＷＢ演算時のＤＲＡＭ読み出し完了よりも先に終わることを保証する必要がある。

【００５３】

図５は、 $X = 2$ とした場合の、ＤＲＡＭに読み出される画素とＷＢ係数の演算開始の様子を示したタイミングチャートである。

【００５４】

図５において、時刻 $t_0$ のタイミングでタイミング発生器１８から第１フィールドの読み出しパルスが出力されると、図７に示すような撮像素子１４の受光部に蓄積された画像データのうちＲおよびＧの色フィルタを持つ画素が１ラインおきに撮像素子１４、前置処理回路１５、Ａ／Ｄ変換器１６、信号処理ＩＣ２２を通してＤＲＡＭへ出力される。図５では時刻 $t_1$ の時点で全画素のうち半分（奇数ライン）が完全にＤＲＡＭ３０に格納される。

40

【００５５】

次に時刻 $t_2$ でタイミング発生器１８から第２フィールド読み出しパルスが出力されると、受光部に蓄積された画像データのうち残りの半分、すなわちＧおよびＢの色フィルタに対応する偶数ラインの画像データが同様にＤＲＡＭ３０へ出力される。そして、時刻 $t_3$ の時点で第２フィールドの２ライン目までＢおよびＧの画像データが読み出された時点で、ＷＢ係数演算用のメモリ読み出しが開始され、時刻 $t_4$ で全画素がＤＲＡＭ３０に格納

50



される。そして時刻  $t_5$  で WB 係数演算におけるメモリ読み出しが終了する。

【0056】

図6は  $X = 2$  とした場合の、時刻  $t_3$  における DRAM30 内の RAW 画像データの配置をイメージ化したものである。図6に示すように、DRAM30 内ではインターレース状に1ラインおきにデータを書き込む設定となっている。

【0057】

図6において、1ライン～4ライン目まで全色がそろった状態となっているが、この部分については WB 係数の演算が可能である。6ライン以降の偶数ラインについては、時刻  $t_3$  の時点では行われていないため、データが存在しない状態となっている。

【0058】

本実施形態のインターレース読み出し型撮像素子14において、  
(撮像素子の画素データの読み出し速度)  $\times 2 >$  (WB 係数演算時の DRAM30 からの画素データの読み出し速度)  
の関係が成り立っていれば、第2フィールド画像データの DRAM30 への書き込み動作を、WB 係数演算の DRAM 読み出しが追い越すことはないため、 $X$  は余裕を見て数ライン程度に設定しておけばよいことになる。

【0059】

上式の関係が成り立っていない場合は、図5において、第2フィールド画像データの DRAM30 への取り込みに要する時間を  $T_w$ 、WB 演算時のメモリ読み出しに要する時間を  $T_r$  とした時、

$$t_3 - t_2 > T_w - T_r$$

が成立するように  $t_2$  を決定すれば、第2フィールド画像データの DRAM30 への書き込み動作に対して、WB 係数演算のための DRAM 読み出しが追い越すことはなくなる。

【0060】

以上説明したように、本実施形態の撮像装置100においては、撮像素子14から読み出した全ての画像データが DRAM30 に格納される前に、ホワイトバランス係数演算用のメモリ読み出し動作を開始させている。このため、撮影後、ホワイトバランス処理動作が完了するまでの時間が大幅に短縮できる。本実施形態では、画像表示部28において、静止画像を確認するための画像表示をホワイトバランス処理動作後に行っているが、この確認画像の表示がなされるまでの時間が短時間で済むため撮影後のストレスから解放されるという、大きなメリットがある。

【0061】

上記実施形態においては1枚静止画像撮影におけるホワイトバランス処理を示したが、本実施の形態のホワイトバランス処理動作を静止画の連続撮影に適用することもできる。この場合、画像撮影のコマ間の時間を短縮させることができる。例えば、静止画の連続撮影を行う際、ホワイトバランスの係数の演算処理を1枚目の静止画の撮影だけ行い、2枚目以降の撮影画像に対しては1枚目のものと同じものを使って処理される構成が考えられている。本実施の形態により、2枚目以降の連写間隔に対して1枚目と2枚目の間の連写間隔が長くなることが緩和され、1枚目からほぼ等間隔で静止画の連続撮影を行うことができるようになった。

【0062】

なお、本実施の形態において、ホワイトバランス係数の演算処理速度 (DRAM30 からの画像データの読み出し速度) が、撮像素子14からの画像データの読み出し速度よりも十分に早いときには、撮像素子14からの2フィールド目に読み出された画像データを DRAM30 に格納せずにホワイトバランス係数の演算を行うこともできる。この場合、撮像素子14からの2フィールド目に読み出される画像データに連動して DRAM30 に格納されている第1フィールド目の画像データを順次読み出すことによって達成されることになる。

【0063】

また、図3のS307のスルー画像表示におけるホワイトバランスの処理は、画像表示部

10

20

30

40

50

28に表示されるに耐えることができる画像処理を行うだけでよいので、図4に示すような処理は必要ない。

【0064】

本発明は、一例として、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを、インターネットなどのネットワークを介して画像信号処理装置に供給し、撮像装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによって達成できる。

【0065】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態のCPU50の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

【0066】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0067】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

20

【0068】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示にもとづき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される。

【0069】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになるが、簡単に説明すると、本発明の撮像装置に不可欠なモジュールを、記憶媒体に格納することになる。

30

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明によれば、被写体像を撮像して1フィールド期間ごとに1ラインおきの画素をインターレース走査して第1フィールド、第2フィールドの画像を順次出力することによって1画面分の画像データを取得し、撮影後ホワイトバランス演算を撮像素子からの画像データの読み出し動作と一部を並行して実行するようにしたので、例えば、撮像素子から1画面分を2フィールドとした全画像データを読み出し終了後にホワイトバランス演算を行うよりも、高画質の画像データを1フレーム期間で得られることにより、撮影後の画像確認のための表示が出るまでの時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】本実施の形態における撮像装置のブロック図。

【図2】本実施の形態における撮像装置の主ルーチンの動作処理フローチャート。

【図3】本実施の形態における撮像装置の主ルーチンの動作処理フローチャート。

【図4】本実施の形態における撮像装置の静止画撮像動作における動作処理フローチャート。

【図5】本実施の形態における撮像素子14からの画像データの読み出しとDRAM30における画像データの書き込み/読み出しのタイミングチャートの一例を示す図。

【図6】本実施の形態における第2フィールドの2ライン目まで書き込まれたときのDRAM30内における画像データの配置をイメージ化した図。

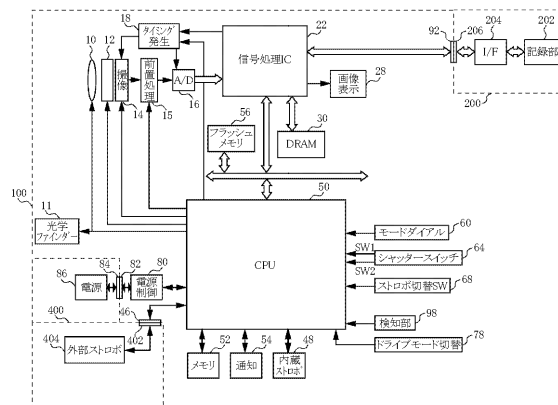
【図7】撮像素子14の色フィルタ配列の一例を示す図。

50

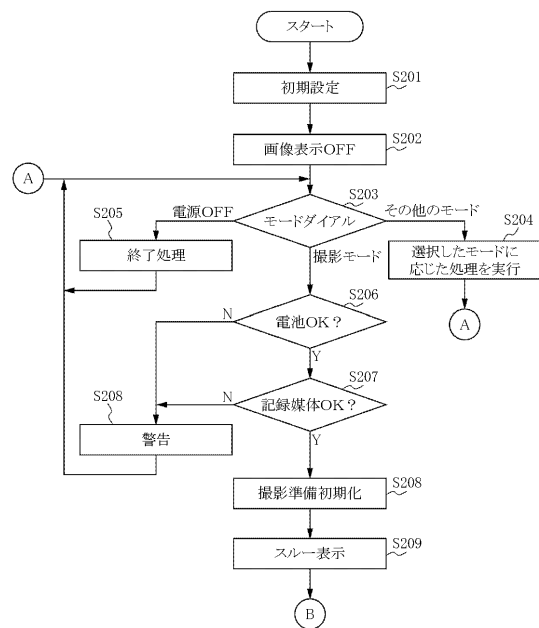
## 【符号の説明】

- 1 4 撮像素子  
 2 2 信号処理 I C  
 2 8 画像表示部  
 3 0 D R A M  
 5 0 C P U  
 6 4 シャッタースイッチ

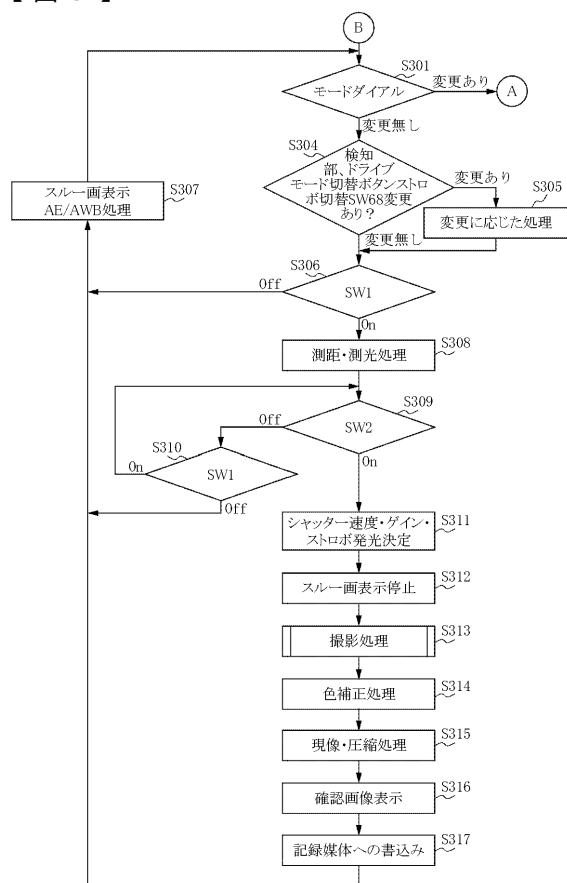
【図 1】



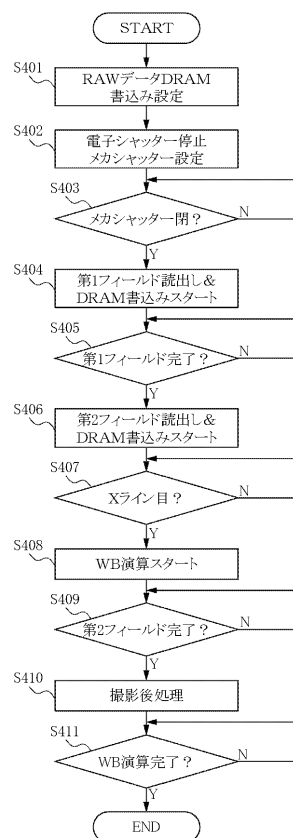
【図 2】



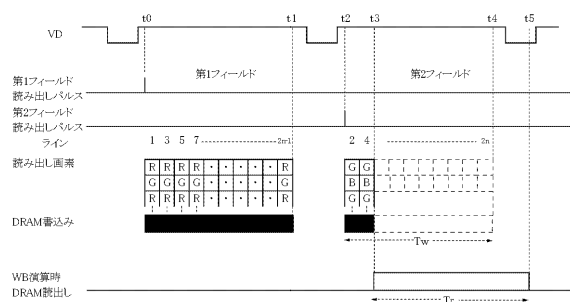
【圖 3】



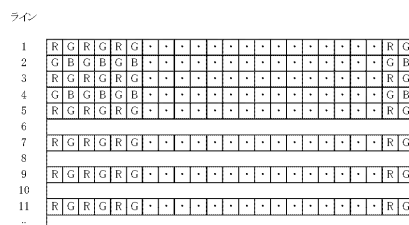
【图 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】

1	R	G	R	G	R	G	R	
2	G	B	G	B	G	B	G	
3	R	G	R	G	R	G	R	
4	G	B	G	B	G	B	G	
5	R	G	R	G	R	G	R	
6	G	B	G	B	G	B	G	
7	R	G	R	G	R	G	R	
:								
:								
:								

---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04N 9/04-9/11