

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6759089号
(P6759089)

(45) 発行日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月4日(2020.9.4)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N 5/232 290
HO4N 5/235 (2006.01)	HO4N 5/235 700
GO3B 5/00 (2006.01)	GO3B 5/00 J

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-247921 (P2016-247921)
 (22) 出願日 平成28年12月21日 (2016.12.21)
 (65) 公開番号 特開2018-101942 (P2018-101942A)
 (43) 公開日 平成30年6月28日 (2018.6.28)
 審査請求日 令和1年12月13日 (2019.12.13)

(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 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (74) 代理人 100121511
 弁理士 小田 直
 (72) 発明者 新谷 拓也
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 大西 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】画像処理装置、撮像装置、制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の露光時間で撮像された第1の画像と、前記第1の露光時間より短い第2の露光時間で撮像された第2の画像を取得する取得手段と、

前記第1の画像または前記第2の画像のうち動きベクトルの算出に用いる画像を、前記第1の画像と前記第2の画像とに基づくフリッカーの検知結果に応じて変更する決定手段と、

前記決定手段により決定された画像に基づいて、動きベクトルを算出する算出手段とを備える

ことを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項2】

前記決定手段は、前記フリッカーが検知された場合は、前記第1の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定し、前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定しない

ことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記決定手段は、前記フリッckerが検知されなかった場合は、焦点距離または前記画像処理装置に加わる振れを示す角速度に基づいて、前記動きベクトルの算出に用いる画像を変更する

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像処理装置。

20

【請求項 4】

前記決定手段は、前記フリッカーが検知されなかった場合に、
 前記焦点距離が閾値以上である場合は、前記第1の画像および前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定し、
 前記焦点距離が閾値以上でない場合であって、前記角速度が閾値以上でないときは、前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定する
 ことを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、前記焦点距離が閾値以上でない場合であっても、前記角速度が閾値以上であるときは、前記第1の画像および前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定する
 ことを特徴とする請求項4に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記算出手段は、前記第1の画像および前記第2の画像が前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定された場合は、前記第2の画像をゲインアップすることによって、前記第1の画像と前記第2の画像と同じ明るさにして、前記動きベクトルを算出する
 ことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記決定手段は、前記フリッカーが検知されなかった場合に、
 前記焦点距離が閾値以上である場合は、前記第1の画像および前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定し、
 前記焦点距離が閾値以上でない場合であって、前記角速度が閾値以上でないときは、被写体のコントラストに応じて、前記動きベクトルの算出に用いる画像を前記第1の画像または前記第2の画像のいずれかに決定する
 ことを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記決定手段は、前記焦点距離が閾値以上でない場合であっても、前記角速度が閾値以上であるときは、前記第1の画像および前記第2の画像を前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定する
 ことを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記算出手段は、前記第1の画像および前記第2の画像が前記動きベクトルの算出に用いる画像として決定された場合は、被写体のコントラストに応じて、前記第2の画像をゲインアップするか、または前記第1の画像をゲイndaunすることによって、前記第1の画像と前記第2の画像と同じ明るさにして、前記動きベクトルを算出する
 ことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

請求項1乃至9のいずれか1項に記載の画像処理装置と、前記第1の画像と前記第2の画像とを交互に撮像する撮像手段とを備える撮像装置であって、

前記算出手段は、前記動きベクトルの算出に前記第1の画像および前記第2の画像を用いる場合には、連続して撮像された前記第1の画像と前記第2の画像とに基づいて、前記動きベクトルを算出する
 ことを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】

第1の露光時間で撮像された第1の画像と、前記第1の露光時間より短い第2の露光時間で撮像された第2の画像を取得する取得工程と、

前記第1の画像または前記第2の画像のうち動きベクトルの算出に用いる画像を、前記第1の画像と前記第2の画像とに基づくフリッカーの検知結果に応じて変更する変更工程と、

前記変更工程で変更された画像に基づいて、動きベクトルを算出する算出工程とを有す

10

20

30

40

50

る

ことを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、撮像装置、制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動している被写体のスピード感を表現する撮影技術として流し撮りがある。流し撮りでは、撮影者が被写体の動きに合わせてカメラをパンニングすることにより、移動している被写体を静止させて背景は流す。流し撮りにおいては、撮影者が被写体の動きに合わせてパンニングをする必要があるが、パンニング速度が速すぎたり遅すぎたりすることで、被写体の移動速度とパンニング速度の間に差が発生してしまうと、被写体までぶれた画像になることも多い。10

【0003】

ユーザによる流し撮りをアシストする技術として、シフトレンズの移動により被写体の移動速度とパンニング速度の差を吸収する技術が提案されている。例えば、特許文献1は、被写体を検知し、検知された被写体を画像中央に位置させるための補正量を算出し、光軸シフトレンズの移動で補正して流し撮り撮影を行う技術を開示している。特許文献2は、動きベクトルを検知する技術を開示している。20

【0004】

また、デジタルカメラの高ISO化に伴い、フリッカーを含んだ人工光源下でも、高速なシャッタ速度で撮影を行うことができるようになっている。フリッカー光源下で高速なシャッタ速度で連続撮影を行うと、外光の光量変化により、コマ毎の露出にバラツキが発生する。特許文献3は、光源のフリッカーによる露光ムラの有る画像と露光ムラの無い画像を撮像し、輝度変化に基づいてフリッカーの光量変化の少ないタイミングを検出することで、コマ毎の露出のバラツキのない画像を撮像する撮像装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-317848号公報30

【特許文献2】特開平8-88855号公報

【特許文献3】特開2015-88917号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2が開示する技術では、動きベクトル検知を行う際に、連続して撮影された画像のサンプリング間隔が長いので、ある一定時間内でのサンプリング数が少なくなる場合、ブレまでを含んだ被写体の動きが大きいと、被写体の移動量が大きくなる。したがって、連続画像における参照ブロックと候補ブロックの比較エリアを広げなければ、精度よく動きベクトル検知ができない。サンプリング数を増やしても、露光時間を制御することで、露光ムラの有る画像と露光ムラの無い画像を撮像して、フリッカー検知を行う場合には、フリッcker光源下では画像間に露光ムラがあり、精度良く動きベクトル検知を行うことができない。また、動きベクトル検知を行う被写体の輝度が極端に高いか、低い場合は、画像自体が白飛び、もしくは黒つぶれすることで、動きベクトルを得るための主被写体の比較エリアが均一になる。つまり、主被写体のコントラストが低い場合は、精度良く動きベクトル検知を行うことができない。本発明は、異なる露光時間で撮像された画像に基づくフリッckerの検知結果に応じて、精度良く動きベクトルを検出することができる画像処理装置の提供を目的とする。40

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

本発明の一実施形態の画像処理装置は、第1の露光時間で撮像された第1の画像と、前記第1の露光時間より短い第2の露光時間で撮像された第2の画像を取得する取得手段と、前記第1の画像または前記第2の画像のうち動きベクトルの算出に用いる画像を、前記第1の画像と前記第2の画像とに基づくフリッカーチャンクの検知結果に応じて変更する決定手段と、前記決定手段により決定された画像に基づいて、動きベクトルを算出する算出手段とを備える。

【発明の効果】

【0008】

本発明の画像処理装置によれば、異なる露光時間で撮像された画像に基づくフリッカーチャンクの検知結果に応じて、精度良く動きベクトルを検出することができる。 10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の画像処理装置の構成を示す図である。

【図2】カメラ本体が備える撮像素子の構成図である。

【図3】撮像素子の露光量を制御するスリットローリングシャッタ動作である。

【図4】撮像素子の露光量を制御する電子先幕シャッタ動作である。

【図5】フリッカーチャンク光源の光量変化、シャッタを切るタイミング、静止画像を示す図である。

【図6】フリッカーチャンク光源の光量変化、シャッタを切るタイミング、静止画像を示す図である。 20

【図7】フリッカーチャンクの光量変化の少ないタイミングを検出する処理である。

【図8】動きベクトルの検知処理を説明するフローチャートである。

【図9】A画像撮像表示処理を説明するフローチャートである。

【図10】B画像撮像処理を説明するフローチャートである。

【図11】画像選択動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

【図12】A B画像両方使用判断処理を説明するフローチャートである。

【図13】A B画像間動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

【図14】A画像間で動きベクトル検知を行う際の処理を説明する図である。

【図15】B画像間で動きベクトル検知を行う際の処理を説明する図である。 30

【図16】A B画像間動きベクトル検知を行う際の処理を説明する図である。

【図17】画像選択動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

【図18】A B画像間コントラスト判断動きベクトル検知処理を示す図である。

【図19】コントラスト判断動きベクトル検知処理を示す図である。

【図20】A B画像間動きベクトル検知処理を説明する図である。

【図21】画像間動きベクトル検知処理を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(実施例1)

図1は、本実施形態の画像処理装置の構成を示す図である。 40

図1では、画像処理装置として、交換レンズ100と、カメラ本体120を備えるデジタルカメラ等の撮像装置を例にとって説明する。交換レンズ100は、カメラ本体120に着脱可能である。なお、本発明は、レンズとカメラ本体とが一体となった撮像装置にも適用可能である。

【0011】

交換レンズ100は、撮影レンズユニット101を備える。撮影レンズユニット101は、主撮像光学系102、焦点距離を変更可能なズームレンズ群103、および撮像装置に加わる振れによる光軸に対する像のブレを光軸と垂直方向に移動することにより光学的に補正するシフトレンズ群104を有する。

【0012】

10

30

40

50

また、交換レンズ 100 は、ズームレンズ群の位置を検出するズームエンコーダ 105、シフトレンズ群の位置を検出する位置センサ 106、撮像装置の振れを検出する角速度センサ 111 を備える。また、交換レンズ 100 は、角速度センサ 111 の出力を増幅するアンプ 112、レンズシステム制御用マイクロコンピュータ（以下「レンズマイコン」と記述）113 を備える。また、交換レンズ 100 は、シフトレンズを駆動するドライバ 114、シフトレンズの位置センサ 106 の出力を増幅するアンプ 115、およびカメラ本体 120 とのマウント接点部 116 を備える。

【0013】

レンズマイコン 113 は、交換レンズ 100 全体を制御する。レンズマイコン 113 は、手ブレ補正制御を行う手ブレ補正制御部 117 と、流し撮りアリスト用の制御を行う流し撮り制御部 118 を備える。レンズマイコン 113 は、その他にもフォーカスレンズ制御、絞り制御等も行うが、説明の簡略化のため、図 1 では省略している。また、手ブレ補正のためには、例えば横方向と縦方向といった、直交する 2 軸に関して振れの検出および補正を行うが、横方向と縦方向に関する振れの検出および補正の構成は同じ構成であるので、本明細書中では 1 軸分に関してのみ記述する。

10

【0014】

カメラ本体 120 は、シャッタ 121、CMOS センサ等の撮像素子 122、アナログ信号処理回路 123、カメラ信号処理回路 124、撮像素子 122 やアナログ信号処理回路 123 の動作タイミングを設定するタイミングジェネレータ 125 を備える。また、カメラ本体 120 は、電源スイッチ、リリーズスイッチ、流し撮りアリストモードにするか否かを切り替える切り替えスイッチ等を有するカメラ操作スイッチ 131 を備える。また、カメラ本体 120 は、カメラ全体のシステムを制御するカメラシステム制御用マイクロコンピュータ（以下「カメラマイコン」と記述）132、シャッタ動作を行わせるためのモータを駆動するドライバ 133、シャッタ駆動用モータ 134 を備える。

20

【0015】

また、カメラ本体 120 は、撮影した映像を記録するメモリカード 171、カメラで撮影しようとしている画像をモニタし、撮影した画像を表示する液晶パネル（以下 LCD）172、交換レンズ 100 とのマウント接点部 161 を備える。レンズマイコン 113 とカメラマイコン 132 は、マウント接点部 116 および 161 を介して所定のタイミングでシリアル通信を行う。カメラ信号処理回路 124 は、動きベクトル検知部 141 とリサイズ部 142 とフレームレート変更部 143 と表示更新部 144 を備える。動きベクトル検知部 141 は、撮影された画像に基づいて、動きベクトルを検知する（動きベクトル検知を行う）。本明細書において、動きベクトル検知とは、動きベクトルを検出し、その量を算出することを含む。フレームレート変更部 143 は、フレームレートを変更する。リサイズ部 142 は、撮影された画像のリサイズ処理を行う。表示更新部 144 は、LCD 172 に画像を表示する。カメラマイコン 132 は、カメラ本体 120 全体を制御する。カメラマイコン 132 は、シャッタ制御部 151、主被写体の角速度を算出する被写体角速度算出部 152、流し撮り判定部 153 を備える。

30

【0016】

図 1において、操作スイッチ 131 によりカメラの電源が ON されると、その状態変化をカメラマイコン 132 が検出し、カメラマイコン 132 の制御によりカメラ本体 120 の各回路への電源供給および初期設定が行われる。また、交換レンズ 100 への電源供給が行われ、レンズマイコン 113 の制御により、交換レンズ 100 内の初期設定が行われる。そして、レンズマイコン 113 とカメラマイコン 132 との間で所定のタイミングで通信が開始される。この通信で、カメラからレンズへはカメラの状態、撮影設定等が、またレンズからカメラへはレンズの焦点距離情報、角速度情報等がそれぞれ必要なタイミングで送受信される。

40

【0017】

流し撮りアリストモード設定が行われていない通常モード時、交換レンズ内では、角度速度センサ 111 が手ブレ等によるカメラのブレを検出する。手ブレ補正制御部 117 が

50

、その検出結果に基づいて、シフトレンズ104を駆動し、手ブレ補正動作を実行する。操作スイッチ131により、流し撮りアシストモードが設定されると、カメラマイコン132は、流し撮りアシスト用の制御に切り替わる。流し撮りアシスト用の制御に切り替わったことを示す情報が、カメラマイコン132からレンズマイコン113へと送信され、レンズマイコン113は流し撮りアシストモードに移行する。

【0018】

流し撮りアシストモード設定中のカメラ本体120は、一定のフレームレートで撮像した映像情報からカメラ信号処理回路124内の動きベクトル検知部141により検知された被写体の動きベクトルを出力する。同時に、カメラ本体120は、レンズマイコン113から、交換レンズ100内の角速度センサで検出されたカメラ角速度データを受信する。さらに、映像情報に対して現像処理などを実施した画像データが、RAM181に一旦出力され、表示更新部144が同期信号に対応する更新間隔でRAM181上の画像データを読み込んでLCD172へ出力し、ライブビュー画像の表示更新を行う。10

【0019】

撮影者が流し撮りを行っている場合、動きベクトル検知部141が検知して出力する被写体の動きベクトルは、撮影者が撮影しようとしている主被写体に対応したベクトルと、流れている背景に対応したベクトルの2種類となる。背景に対応したベクトルは、カメラ角速度データから換算した像面上の移動量とほぼ等しくなり、また主被写体の動きベクトルは、背景のベクトルに対して、動き量が小さくなるので、主被写体の動きベクトル（主被写体の像面上の移動量）を特定できる。20

【0020】

一方、レンズから受信したカメラ角速度データは、カメラの流し撮り速度に対応している。したがって、受信したカメラ角速度データと、主被写体の像面上の移動量およびレンズの現在の焦点距離から算出される角速度の差分を算出すると、その算出結果は、カメラに対する主被写体の被写体角速度データとなる。カメラマイコン132は、算出した主被写体の被写体角速度データをレンズマイコン113に送信する。

【0021】

流し撮り判定部153では、レンズマイコン113から送信されたカメラ角速度データを積分して保持しておくことができる。また、流し撮り判定部153は、所定のタイミングで保持しておいた積分データをリセットすることもできる。これにより、ユーザが流し撮りを行う際に、所定のタイミングを起点としたカメラの角度変化（以降、流し撮り角度）を得ることができる。本実施形態の撮像装置は、撮影者により流し撮り動作が行われると、カメラのパンニング時のカメラ角速度と被写体角速度の差分に対応した量を補正することで、流し撮り撮影をアシストする。30

【0022】

図2は、図1のカメラ本体120が備える像素子122の構成図である。

像素子122は、2次元の走査方法を採用する。図2において、画素201は、駆動の単位である1つの画素である。フォトダイオード(PD)202は、光を電荷に変換する。フローティングディフュージョン(FD)206は、電荷を一時的に蓄積しておく領域である。転送スイッチ203は、転送パルスTXによってPD202で発生した電荷をFD206に転送する。增幅MOSアンプ207は、ソースフォロアとして機能する。選択スイッチ208は、選択パルスSELVによって画素を選択する。リセットスイッチ209は、リセットパルスRESによってFD206に蓄積された電荷を除去する。40

【0023】

定電流源211は、増幅MOSアンプ207の負荷となる。読み出し回路215は、選択スイッチ208で選択された画素のFD206に蓄積された電荷を、増幅MOSアンプ207と定電流源211による電荷・電圧変換で電圧に変換された後、信号出力線210を経て画素データとして読み出す。選択スイッチ212は、読み出し回路215で読み出した画素データ（画素信号）を選択する。選択スイッチ212は、水平走査回路216によって駆動される。水平走査回路216によって選択された画素データは出力アンプ2150

3で増幅されて撮像素子122から出力される。垂直走査回路214は、スイッチ203, 208, 209を選択する。

【0024】

ここで、TX、RES、SELVのそれぞれにおいて、垂直走査回路214によって走査選択された第n番目の走査ラインをTXn、RESn、SELVn、第n+1番目の走査ラインをTXn+1、RESn+1、SELVn+1とする。図2には、便宜上、第n番目の走査ラインから第n+6番目の走査ラインまでを示している。また、FD206、増幅MOSアンプ207及び定電流源211により、フローティングディフュージョンアンプが構成される。

【0025】

図3は、スリットローリングシャッタ撮影の際に電子の先幕シャッタと電子の後幕シャッタとを用いて露光量が適正となるように制御を行い、画素データを読み出す撮像素子の動作を示すタイミングチャートである。図3を用いて、撮像素子122の露光量を制御するスリットローリングシャッタ動作を説明する。

【0026】

電子先幕シャッタの動作では、第nラインにおいて、まず時刻t301からt302の間、RESnとTXnにパルスが印加されて、転送スイッチ203及びリセットスイッチ209がオンする。これにより、第nラインのPD202とFD206に蓄積されている不要電荷が除去されリセット動作が行われる。続いて、時刻t302でRESnとTXnへのパルスの印加が解除されて、転送スイッチ203及びリセットスイッチ209がオフになり、第nラインのPD202に発生する電荷の蓄積動作が開始される。

第n+1ライン及び第n+2ラインは画像として使用しないので、ここでは何も処理を行わない。本実施形態では、第n+1ライン及び第n+2ラインに対して処理を行っていない。しかし、PDに電荷が溜まり、周辺の画素へと漏れ出すことを考慮するのであれば、第n+1ライン及び第n+2ラインのRESnとTXnをオンし、PD202の電荷を常にリセットしておく必要がある。

【0027】

時刻t303で、時刻t302と同様に、第n+3ラインの蓄積動作が開始し、時刻t304で、第n+6ラインの蓄積動作が開始する。この様に、一定間隔で順次ラインのリセットを解除し電荷の蓄積動作を開始することで、電子的な先幕シャッタ動作を実現している。

【0028】

ここで第nラインに戻り、時刻t305からt306の間、TXnにパルスが印加されて、転送スイッチ203がオンし、PD202に蓄積された電荷をFD206に転送する転送動作が行われる。第nラインの転送動作の終了に続いて、時刻t306からt307の間、SELVnにパルスが印加され選択スイッチ208がオンすることにより、FD206で保持した電荷が電圧に変換され、画素データ(画素信号)として読み出し回路215に出力される。読み出し回路215で一時的に保持された画素データは、時刻t307から、水平走査回路216によって順次出力される。そして、時刻t308で第nラインにおける画素からの画素データの読み出しが完了する。

【0029】

第n+3ラインにおいて、時刻t308からt309の間、TXn+3にパルスが印加されて、転送スイッチ203がオンし、PD202に蓄積された電荷をFD206に転送する転送動作が行われる。第n+3ラインの転送動作の終了に続いて、時刻t309からt310の間、SELVn+3にパルスが印加されて選択スイッチ208がオンすることにより、FD206で保持した電荷が電圧に変換され、画素データとして読み出し回路215に出力される。読み出し回路215で一時的に保持された画素データは、時刻t310から、水平走査回路216によって順次出力される。そして、時刻t311で第n+3ラインにおける画素からの画素データの読み出しが完了する。以上説明したように、図3では、一定間隔で電荷の転送及び読み出しを行うことにより電子的な後幕シャッタを

実現している。各ラインのPDのリセットから転送までの時間が、各画素の露光時間となつている。

【0030】

図4は、電子先幕シャッタ撮影の際に電子の先幕シャッタとメカの後幕シャッタとを用いて露光量が適正となるように制御を行い、画素データを読み出す像素子の動作を示すタイミングチャートである。

【0031】

図4を用いて、電子の先幕シャッタとメカの後幕シャッタを用いて像素子122の露光量を制御する電子先幕シャッタ動作を説明する。電子先幕シャッタの動作では、第nラインにおいて、まず、時刻t401からt402の間、RESnとTXnにパルスが印加されて、転送スイッチ203及びリセットスイッチ209がオンする。これにより、第nラインのPD202とFD206に蓄積されている不要電荷が除去されてリセット動作が行われる。続いて、時刻t402でRESnとTXnへのパルスの印加が解除され、転送スイッチ203及びリセットスイッチ209がオフになり、第nラインのPD202に発生する電荷の蓄積動作が開始される。同様に、時刻t403で第n+1ラインの蓄積動作が開始し、時刻t404で第n+2ラインの蓄積動作が開始し、時刻t405で第n+3ラインの蓄積動作が開始し、時刻t408で第n+4ラインの蓄積動作が開始する。

【0032】

また、時刻t410で、第n+5ラインの蓄積動作が開始し、時刻t413で第n+6ラインの蓄積動作が開始する。この様に、順次ラインのリセットを解除し電荷の蓄積動作を開始することで、電子的な先幕シャッタ動作が実現される。これに続いて、メカの後幕シャッタが走行する。電子的な先幕シャッタとメカの後幕シャッタの間が露光時間となり、各ラインの露光量が適切になるように電子的な先幕シャッタのリセットタイミングが制御される。

【0033】

第nラインに戻り、時刻t405からt406の間、TXnにパルスが印加されて、転送スイッチ203がオンし、PD202に蓄積された電荷をFD206に転送する転送動作が行われる。第nラインの転送動作の終了に続いて、時刻t406からt407の間、SELVnにパルスが印加され選択スイッチ208がオンすることにより、FD206で保持した電荷が電圧に変換され、画素データ（画素信号）として読み出し回路215に出力される。読み出し回路215で一時的に保持された画素データは、時刻t407より、水平走査回路216によって順次出力される。そして、時刻t409で第nラインにおける画素からの画素データの読み出しが完了する。

【0034】

第n+1ラインにおいて、時刻t409からt411の間、TXn+1にパルスが印加されて、転送スイッチ203がオンし、PD202に蓄積された電荷をFD206に転送する転送動作が行われる。第n+1ラインの転送動作の終了に続いて、時刻t411からt412の間、SELVn+1にパルスが印加されて選択スイッチ208がオンすることにより、FD206で保持した電荷が電圧に変換され、画素データとして読み出し回路215に出力される。読み出し回路215で一時的に保持された画素データは、時刻t412より、水平走査回路216によって順次出力される。そして、時刻t413で第n+1ラインにおける画素からの画素データの読み出しが完了する。

【0035】

図5および図6は、フリッカー光源の光量変化、シャッタを切るタイミング、及び、そのタイミングで撮影される静止画画像を示す図である。図4では、像素子の走査方向に合わせてシャッタが上から下に動いているが、図5及び図6では、実際のシャッタがカメラに対して下から上に走行するので、この方向に合わせて下から上に動いている。

【0036】

図5(A), (B)に示すように、フリッカーの光量が最大のタイミングでシャッタを

10

20

30

40

50

切ると、図 5 (C) に示す画像が撮影される。図 6 (A), (B) に示すように、フリッカーの光量が最小のタイミングでシャッタを切ると、図 6 (C) に示す画像が撮影される。

【 0 0 3 7 】

図 7 は、フリッカーの光量変化の少ないタイミングを検出する処理を説明する図である。図 7 (A) は、フリッカー光源の光量変化を示す。図 7 (B) は、シャッタを切るタイミングを示す。また、図中の「 A 」は、ライブビュー表示用の露光ムラの無い画像 (A 画像) を示す。また、「 B 」は、タイミング検出用の露光ムラの有る画像 (B 画像) を示す。

【 0 0 3 8 】

カメラ本体 120 は、露光時間を制御してフリッカーによる露光ムラが発生しない通常のライブビュー表示用の画像を定期的に取得する。そして、カメラ本体 120 は、取得した画像を LCD172 に表示することにより、ライブビュー表示を実現する。露光時間の制御は、フリッcker の周期の整数倍の時間で蓄積を行うか、フリッcker の周期よりも十分に長い時間での蓄積を行うように、制御される。これにより、フリッcker による露光ムラが発生しないようにすることができます。

【 0 0 3 9 】

一方で、カメラ本体 120 が備えるカメラマイコン 132 は、図 7 (C) に示すように、ライブビュー表示用である A 画像と、フリッcker 検知用の B 画像とを交互に撮像する。すなわち、カメラマイコン 132 は、第 1 の露光時間で第 1 の画像 (A 画像) を撮像し、第 1 の露光時間より短い第 2 の露光時間で第 2 の画像 (B 画像) を撮像する撮像手段として機能する。その際、露光時間を制御してフリッcker による露光ムラが発生した画像を意図的に取得する。カメラ本体 120 は、露光ムラが発生した画像を LCD172 に表示しない。この時の露光時間の制御は、フリッcker 周期よりも短い時間で露光を行うように制御される。これにより、フリッcker による露光ムラを意図的に発生させることができる。

【 0 0 4 0 】

カメラ本体 120 は、フリッcker による露光ムラの有る画像、及び、フリッcker による露光ムラの無い画像に基づいて、フリッcker の周期、及び垂直同期信号 (VD) からの光量が最大になるタイミングを検出する。図 7 (D) は、露光ムラの有る画像及び露光ムラの無い画像から、フリッcker を検出するための演算処理を示す。カメラ 120 は、画像 A を画像 B で割ることにより、画像 A 及び画像 B からフリッcker 成分だけを抽出した画像 C を生成する。カメラ 120 は、この様にして得られた画像 C の縞模様、即ち画像内の輝度変化に基づいて、フリッcker の周期と、 VD からの光量が最大になるタイミングを検出し、光量変化の少ないタイミングを検出する。フリッcker 光源下でない場合には、露光ムラを意図的に発生させる短い時間の露光においても、画像 C の縞模様が発生しないので、フリッcker 光源下でないことが判断できる。

【 0 0 4 1 】

フリッcker の周期及び VD からの光量が最大になるタイミングが分かれれば、フリッcker の光量変化の少ないタイミングが分かる。その後、カメラ本体 120 は、検出結果に基づき、光量変化の少ないタイミングで画像を撮像する。これにより、フリッcker による露光への影響を抑えた画像を取得することができます。

【 0 0 4 2 】

図 8 は、実施例 1 での動きベクトルの検知処理を説明するフローチャートである。

ステップ S801 において、表示更新部 144 が、 A 画像撮像表示処理を行う。 A 画像撮像表示処理については、図 9 のフローチャートを用いて後述する。続いて、ステップ S802 において、カメラ本体 120 のカメラマイコン 132 が、 B 画像撮像処理を行う。 B 画像撮像処理については、図 10 のフローチャートを用いて後述する。

【 0 0 4 3 】

次に、ステップ S803 において、カメラマイコン 132 が、フリッcker 検知処理を行う。フリッcker 検知処理は、ステップ S801 とステップ S802 で取得した A 画像、 B

10

20

30

40

50

画像からフリッカーの有無、その周期ピークを検出する処理であり、その詳細な説明については前述した通りである。続いて、ステップ S 804において、カメラマイコン 132 が、ステップ S 803 のフリッカー検知処理の結果により、フリッカー有りか、つまりフリッカー光源下での撮影であるかを判断する。フリッカー有りの場合は、処理がステップ S 805 に進む。ステップ S 805 において、カメラマイコン 132 が、A 画像を動きベクトルの検知に用いる画像として決定して、A 画像間動きベクトル検知処理を行う。A 画像間動きベクトル検知処理とは、前回に撮像した A 画像と現在撮像した A 画像を用いてベクトル検知を行うことである。

【0044】

図 14 は、A 画像間動きベクトル検知処理を説明する図である。

10

フリッcker 光源下である場合、B 画像は縞画像になるので、A 画像と B 画像間での動きベクトル検知では、精度良く動きベクトルを検知できない。したがって、カメラマイコン 124 の制御により、動きベクトル検知部 141 は、縞のない A 画像間で動きベクトル検知をする。これにより、フリッcker 光源の影響を受けずに精度よく動きベクトル検知が可能となる。

【0045】

図 8 の説明に戻る。ステップ S 804 において、カメラマイコン 132 が、フリッcker 無しと判断した場合は、処理がステップ S 806 に進む。ステップ S 806 において、動きベクトル検知部 141 が、画像選択動きベクトル検知処理を行う。画像選択動きベクトル検知処理については、図 11 のフローチャートを用いて後述する。続いて、ステップ S 807 において、カメラマイコン 153 が、ライブビューが終了かを判断する。ライブビューが終了でない場合は、処理がステップ S 801 に戻る。ライブビューが終了である場合は、処理が終了する。

20

【0046】

図 9 は、図 8 のステップ S 801 における A 画像撮像表示処理を説明するフローチャートである。

まず、ステップ S 901 において、カメラマイコン 132 が、フリッcker 光源下でも露光ムラが出ない蓄積時間で電荷の蓄積処理を行う。露光ムラの出ない蓄積時間とはフリッcker の周期の整数倍の時間で蓄積を行うか、フリッcker の周期よりも十分に長い時間のことである。続いて、ステップ S 902 において、カメラマイコン 132 が、ステップ S 901 で蓄積した画像を読み出す処理を行う。読み出した画像は、図 1 の RAM 181 に保持される。

30

【0047】

次に、ステップ S 903 において、表示更新部 144 が、同期信号に対応する更新間隔で RAM 181 上の画像データを読み込み、LCD 172 へ出力し、ライブビュー画像の表示更新処理を行う。

【0048】

図 10 は、図 8 のステップ S 802 における B 画像撮像処理を説明するフローチャートである。

まず、ステップ S 1001 において、カメラマイコン 132 が、フリッcker 光源下では露光ムラが出る蓄積時間で電荷の蓄積処理を行う。この時の露光時間の制御は、フリッcker 周期よりも短い時間で行われる。続いて、ステップ S 1002 において、カメラマイコン 132 が、ステップ S 1001 で蓄積した画像を読み出す処理を行う。読み出された画像は、図 1 の RAM 181 に保持される。B 画像は、本実施例では表示に使用しない。

40

【0049】

図 11 は、図 8 の S 806 における画像選択動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

まず、ステップ S 1101 において、カメラマイコン 132 が、A B 画像両方使用判断処理を行う。A B 画像両方使用判断処理については、図 12 のフローチャートを用いて後述する。続いて、ステップ S 1102 において、カメラマイコン 132 が、RAM 181

50

に保持された A B 画像両方使用 Flag が TRUE に設定されているかを判断する。A B 画像両方使用 Flag は、A 画像と B 画像の両方を用いて動きベクトルを検知するか否かを示す。

【 0 0 5 0 】

A B 画像両方使用 Flag が TRUE に設定されている場合は、処理がステップ S 1103 に進む。ステップ S 1103において、カメラマイコン 132 が、A B 画像間動きベクトル検知処理を行う。A B 画像間動きベクトル検知処理については、図 13 のフローチャートを用いて後述する。

【 0 0 5 1 】

A B 画像両方使用 Flag が TRUE に設定されていない場合は、処理がステップ S 1104 に進む。ステップ S 1104において、カメラマイコン 132 が、動きベクトル検知部 141 を制御して、B 画像間動きベクトル検知処理を行う。B 画像間動きベクトル検知処理とは、前回に撮像した B 画像と現在撮像した B 画像を用いてベクトル検知を行うことである。

【 0 0 5 2 】

図 15 は、B 画像間で動きベクトル検知を行う際の処理を説明する図である。

図 8 の S 804 でフリッカー無しと判断されているので、B 画像は、縞画像にならない。また、図 11 の S 1102 において、A B 画像両方使用 Flag が TRUE でないと判断されている。この条件下では、B 画像の方が A 画像より蓄積時間が短いので、暗くなるが、被写体のブレ量が少なく、A 画像間で動きベクトル検知をするよりも、精度良く動きベクトル検知を行うことができる。

【 0 0 5 3 】

図 12 は、図 11 の S 1101 における A B 画像両方使用判断処理を説明するフローチャートである。

まず、ステップ S 1201 において、カメラマイコン 132 が、交換レンズ 100 から焦点距離を取得する。続いて、ステップ S 1202 において、カメラマイコン 132 が、焦点距離が閾値以上であるかを判断する。焦点距離が閾値以上である場合は、処理がステップ S 1203 に進む。焦点距離が閾値以上でない場合は、処理がステップ S 1204 に進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 1203 において、カメラマイコン 132 が、A B 画像両方使用 Flag を TRUE にする。焦点距離が長い場合には、パンニング時に像面上の移動距離が焦点距離の短いレンズに比べて大きくなるので、A 画像、B 画像両方を使って主被写体の動きベクトルの検知を高頻度で行う。これにより、主被写体の移動に係る動きベクトル検知を探索領域内で行うことができる。

【 0 0 5 5 】

また、ステップ S 1204 においては、カメラマイコン 132 が、交換レンズ 100 から角速度情報を取得し、ステップ S 1205 に進む。ステップ S 1205 において、カメラマイコン 132 が、角速度が閾値以上であるかを判断する。角速度が閾値以上である場合は、処理がステップ S 1203 に進む。すなわち、カメラマイコン 132 は、角速度、つまりカメラのパンニング速度が早いので、ユーザが被写体を流し撮りしようとしていると判断する。そして、ステップ S 1203 において、A B 画像両方使用 Flag を TRUE に設定する。角速度が閾値以上でない場合は、処理がステップ S 1206 に進む。ステップ S 1206 において、カメラマイコン 132 が、A B 画像両方使用 Flag を FALSE に設定し、処理を終了する。

【 0 0 5 6 】

図 13 は、図 11 の S 1103 における A B 画像間動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

ステップ S 1301 において、カメラマイコン 132 が、カメラ信号処理回路 124 を制御して、B 画像のゲインアップ処理を行う。B 画像の方が A 画像より蓄積時間が短いの

10

20

30

40

50

で画像が暗くなる。このような明暗の違いから、明るさの異なる連続したA画像およびB画像から、移動体の動きベクトル検知を行うと、正確な動きベクトル検知ができない。したがって、カメラ信号処理回路124は、B画像をA画像と同様の明るさになるように、B画像に関し、蓄積時間に対応したゲインアップ処理を行う。

【0057】

次に、ステップS1302において、動きベクトル検知部141が、AB画像間動きベクトル検知処理を行う。AB画像間動きベクトル検知処理とは、連続して撮像されたA画像とB画像に基づいて動きベクトル検知処理を行うことである。具体的には、動きベクトル検知部141は、A画像と、A画像の直後に撮像されて、ステップS1301でゲインアップ処理したB画像とを用いて、動きベクトル検知を行う。

10

【0058】

図16は、AB画像間動きベクトル検知を行う際の処理を説明する図である。

フリッカー光源下の撮影ではないので、B画像は縞画像にならない。また、図11のステップS1102により、AB画像両方使用FlagはTRUEに設定されている。この条件下では、A画像、B画像両方を使って、主被写体の動きベクトル検知を高頻度に行うことでき、精度良く動きベクトルを検知できる。

【0059】

以上、説明したように、実施例1によれば、露光ムラの有る画像と露光ムラの無い画像に基づくフリッカーの有無の判断結果に応じて、動きベクトルの検知に用いる画像を決定する。したがって、通常の光源またはフリッcker光源のいずれの条件下においても、精度良く動きベクトル検知することが可能となる。

20

【0060】

(実施例2)

実施例2における動きベクトル検知処理のフローチャートは、図8に示すフローチャートと同様である。以下では、実施例1と差異のある図8のステップS806の画像選択動きベクトル検知処理について説明する。

【0061】

図17は、実施例2における画像選択動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

ステップS1701およびS1702は、図11のステップS1101およびS1102と同様である。ステップS1703において、カメラマイコン132が、AB画像間コントラスト判定動きベクトル検知処理を行う。AB画像間コントラスト判定動きベクトル検知処理については、図18のフローチャートを用いて後述する。ステップS1704において、カメラマイコン132が、コントラスト判定動きベクトル検知処理を行う。コントラスト判定動きベクトル検知処理については、図19のフローチャートを用いて後述する。

30

【0062】

図18は、図17のステップS1703におけるAB画像間コントラスト判定動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

ステップS1801において、カメラマイコン132が、RAM181に保存されているゲインアップFlagがTRUEに設定されているかを判断する。ゲインアップFlagは、画像のゲインアップ処理をするか否かを示す。本実施例では、ゲインアップFlagは、初期値としてTRUEに設定されているものとする。

40

【0063】

ゲインアップFlagがTRUEに設定されている場合は、処理がステップS1802に進む。ステップS1802において、カメラマイコン132が、カメラ信号処理回路124を制御して、B画像のゲインアップ処理を行う。B画像のゲインアップ処理は、図13を用いて説明した処理と同様である。

【0064】

次に、ステップS1803において、カメラマイコン132が、AB画像間動きベクト

50

ル検知処理を行う。A B 画像間動きベクトル検知処理は、図13、図16を用いて説明した処理と同様である。続いて、ステップS1804において、カメラマイコン132が、主被写体、またはその付近が低コントラストだったかを判断する。具体的には、動きベクトル検知部141が、動きベクトル検知結果とともに、低コントラストだったか否かを示す情報を出力するので、カメラマイコン132は、この情報に基づいて、低コントラストだったかを判断する。低コントラストとは、白とびや黒つぶれ画像の動きベクトル検知を行った場合に参照ブロックと候補ブロックのそれぞれの比較領域に、被写体を判別できる充分なコントラストがなかったことを示す。

【0065】

主被写体、またはその付近が低コントラストでなかった場合は、処理を終了する。主被写体、またはその付近が低コントラストだった場合は、処理がステップS1805に進む。そして、カメラマイコン132が、ゲインアップFlagをFALSEに変更し、処理を終了する。10

【0066】

ステップS1801の判断処理で、ゲインアップFlagがTRUEに設定されていないと判断された場合は、処理がステップS1806に進む。ステップS1806において、カメラ信号処理回路124が、A画像のゲインダウン処理を行う。B画像の方がA画像より蓄積時間が短いので、画像が暗くなる。このような明暗の違いから、明るさの異なる連続したA B 画像から、移動体の動きベクトル検知を行うと、正確な動きベクトル検知ができない。したがって、A画像をB画像と同様の明るさになるように、A画像について、電荷の蓄積時間に対応したゲインダウン処理を行う。20

【0067】

ステップS1807において、動きベクトル検知部141が、A B 画像間動きベクトル検知処理を行う。A B 画像間動きベクトル検知処理とは、B画像と、直前に撮像されてステップS1806でゲインダウン処理されたA画像とを用いて、動きベクトル検知を行うことである。

【0068】

図20は、A B 画像間動きベクトル検知処理を説明する図である。

フリッカー光源下ではないので、B画像は縞画像にならないが、A画像が低コントラストと判断した際に行われる処理なので、A画像が白とびしている。また、図11のステップS1102によりA B 画像両方使用FlagがTRUEに設定されている。この条件下では、A画像、B画像両方を使って、主被写体の動きベクトル検知を高頻度に行うことでき精度よく動きベクトル検知が可能となる。30

【0069】

次に、ステップS1808では、カメラマイコン132が、主被写体、またはその付近が低コントラストだったを判断する。主被写体、またはその付近が低コントラストだった場合は、処理がステップS1809に進む。そして、カメラマイコン132が、ゲインアップFlagをTRUEに変更し、処理を終了する。低コントラストであると判断されない場合は処理を終了する。

【0070】

図19は、図17のステップS1704におけるコントラスト判定動きベクトル検知処理を説明するフローチャートである。

ステップS1901において、カメラマイコン132が、RAM181に保存されているB画像使用FlagがTRUEに設定されているかを判断する。B画像使用Flagは、B画像を使用して動きベクトル検知を行うか否かを示す。本実施例では、B画像使用Flagは、初期値としてTRUEに設定されているものとする。

【0071】

B画像使用FlagがTRUEに設定されていると判断された場合は、処理がステップS1902に進む。ステップS1902において、動きベクトル検知部141が、B画像間動きベクトル検知処理を行う。B画像間動きベクトル検知は、図11、図15を用いて4050

説明した処理と同様である。続いて、ステップ S 1 9 0 3において、カメラマイコン 1 3 2が、主被写体、またはその付近が低コントラストだったを判断する。この判断処理は、B 画像間動きベクトル検知結果において出力される、低コントラストだったか否かを示す情報に基づいて行われる。

【 0 0 7 2 】

主被写体、またはその付近が低コントラストでなかった場合は、処理を終了する。主被写体、またはその付近が低コントラストだった場合は、処理が、ステップ S 1 9 0 4に進む。ステップ S 1 9 0 4において、カメラマイコン 1 3 2が、B 画像使用 F l a g を F A L S E に変更し、処理を終了する。

【 0 0 7 3 】

また、ステップ S 1 9 0 1において、B 画像使用 F l a g が T R U E に設定されていないと判断された場合は、処理がステップ S 1 9 0 5に進む。ステップ S 1 9 0 5において、カメラマイコン 1 3 2が、A 画像間動きベクトル検知処理を行う。A 画像間動きベクトル検知は、図 8 を参照して説明した処理と同様である。

【 0 0 7 4 】

図 2 1 は、実施例 2 における A 画像間動きベクトル検知処理を説明する図である。

フリッカー光源下でないので、B 画像は縞画像にならないが、B 画像が低コントラストであると判断された際に行われる処理なので、B 画像が黒つぶれしている。

【 0 0 7 5 】

図 1 9 の説明に戻る。ステップ S 1 9 0 6において、カメラマイコン 1 3 2が、主被写体、またはその付近が低コントラストだったかを判断する。この判断処理は、A 画像間動きベクトル検知において出力される、低コントラストだったか否かを示す情報に基づいて行われる。

【 0 0 7 6 】

主被写体、またはその付近が低コントラストでなかったと判断された場合は、処理を終了する。主被写体、またはその付近が低コントラストだと判断された場合は、処理がステップ S 1 9 0 7 に進む。ステップ S 1 9 0 7において、カメラマイコン 1 3 2が、B 画像使用 F l a g を T R U E に変更し、処理を終了する。

【 0 0 7 7 】

以上説明したように、実施例 2 によれば、通常の光源、およびフリッカー光源、どちらの条件下においても、コントラストを判断した上で画像を選択し、精度良く動きベクトル検知をすることが可能となる。以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【 0 0 7 8 】

(その他の実施形態)

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路(例えば、A S I C) によっても実現可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 0 0 交換レンズ

1 2 0 カメラ本体

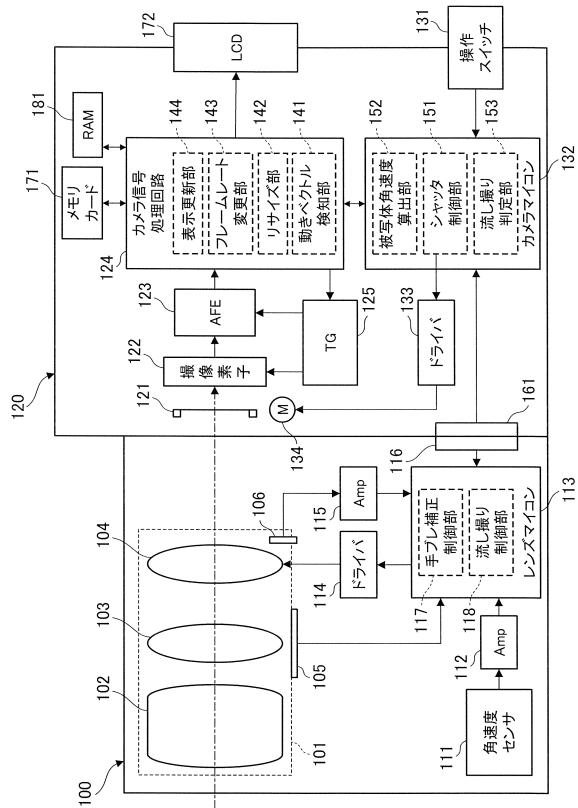
10

20

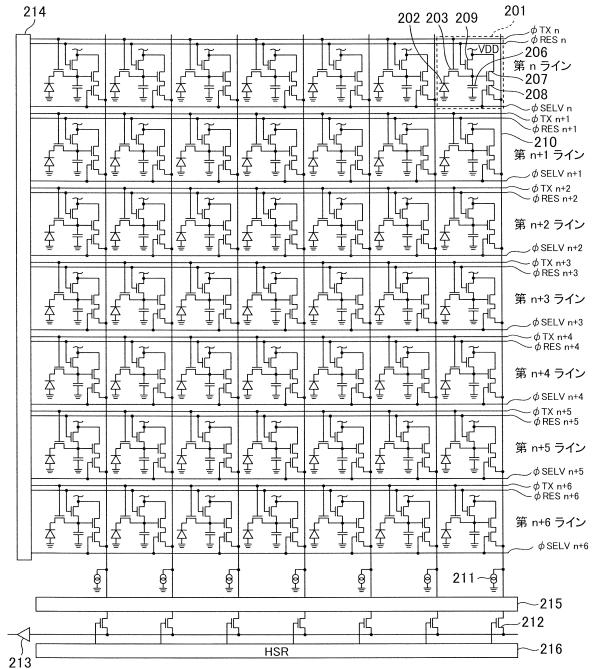
30

40

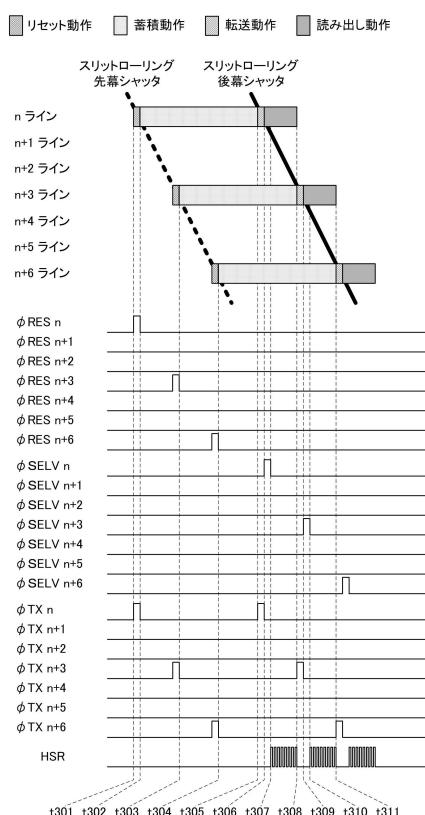
【図1】



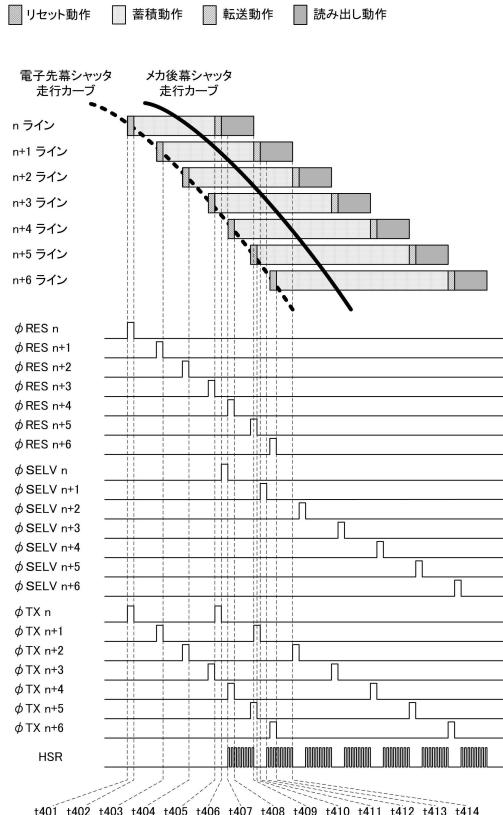
【図2】



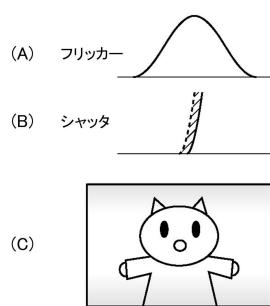
【図3】



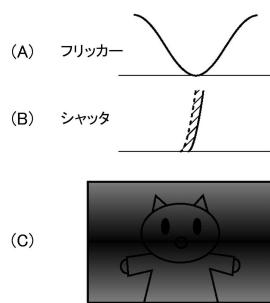
【図4】



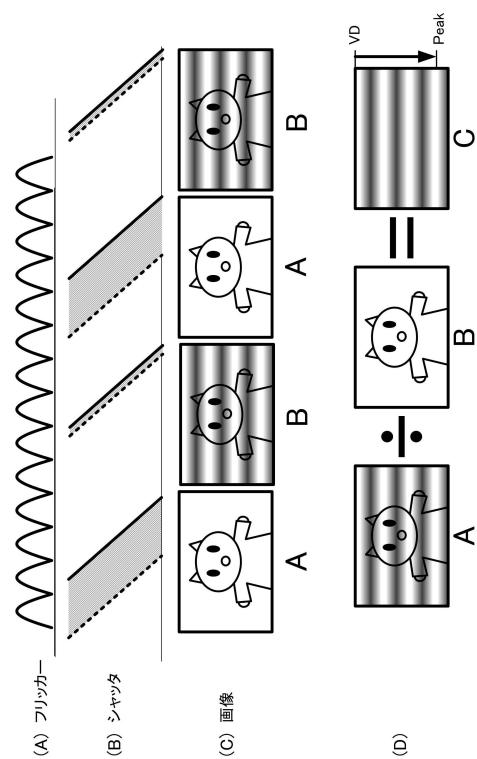
【図5】



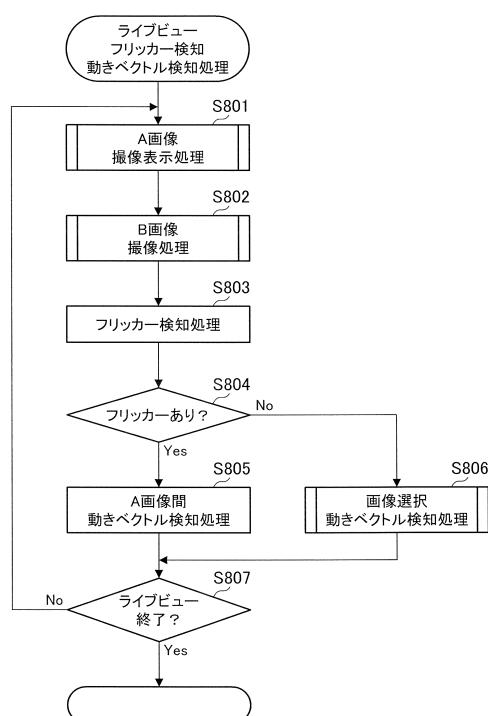
【図6】



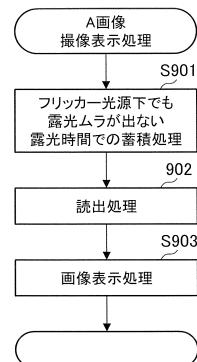
【図7】



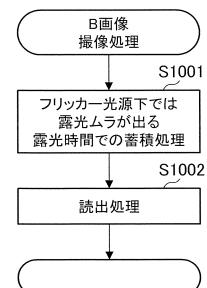
【図8】



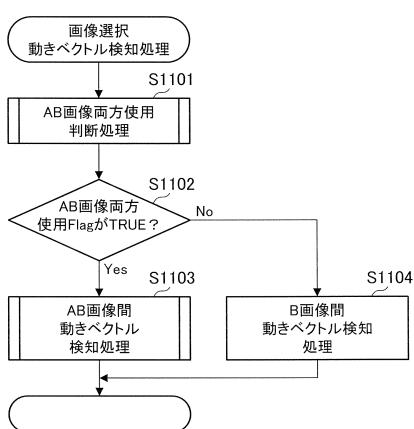
【図9】



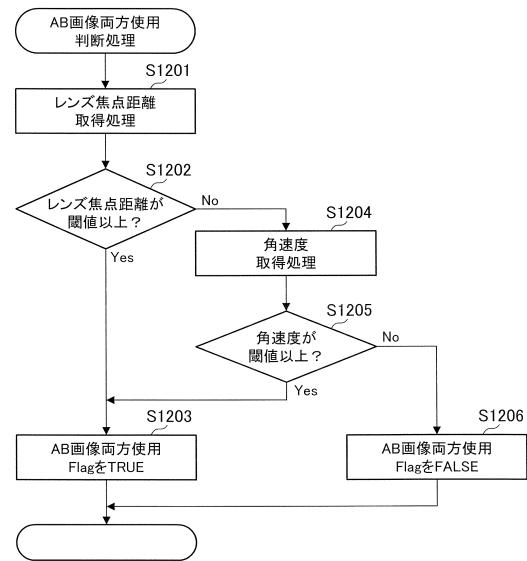
【図10】



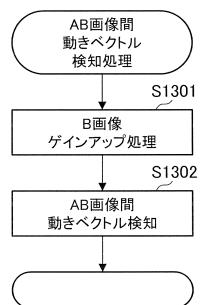
【図11】



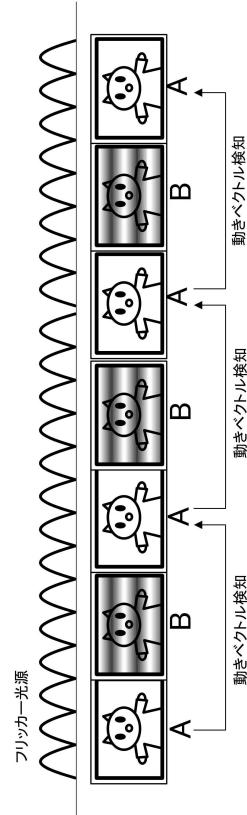
【図12】



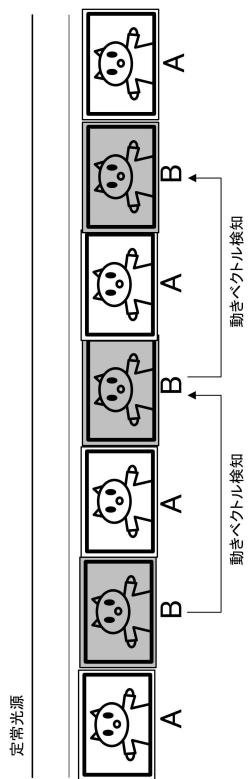
【図13】



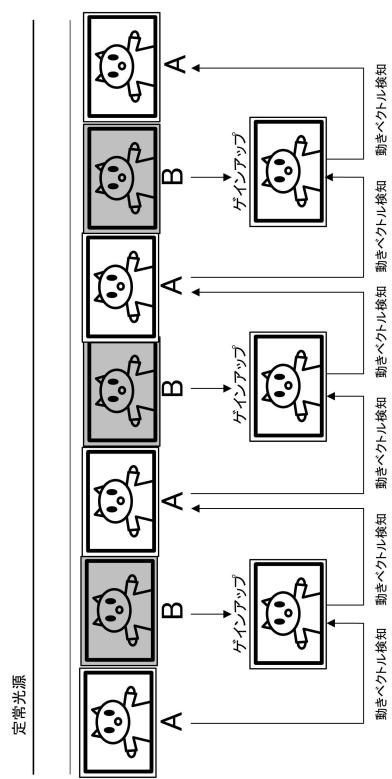
【図14】



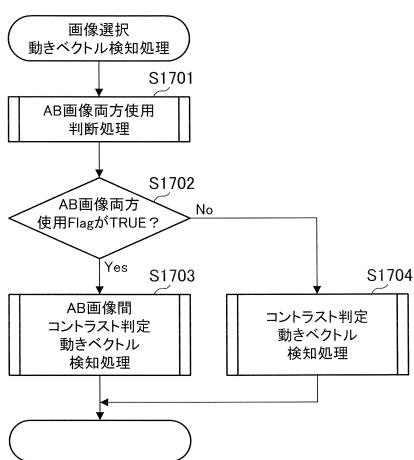
【図15】



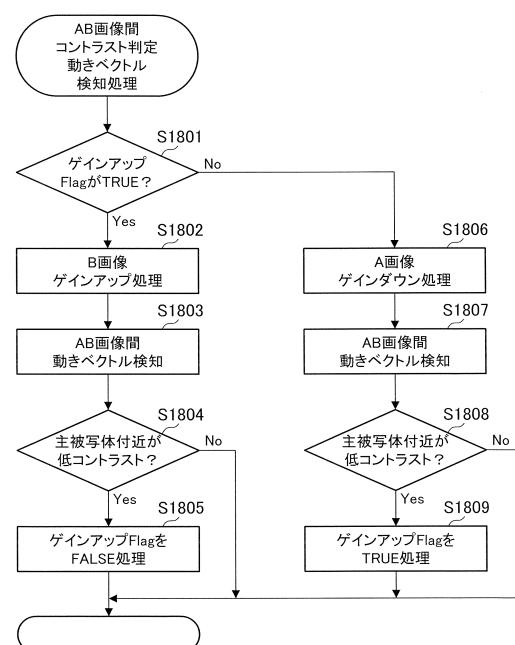
【図16】



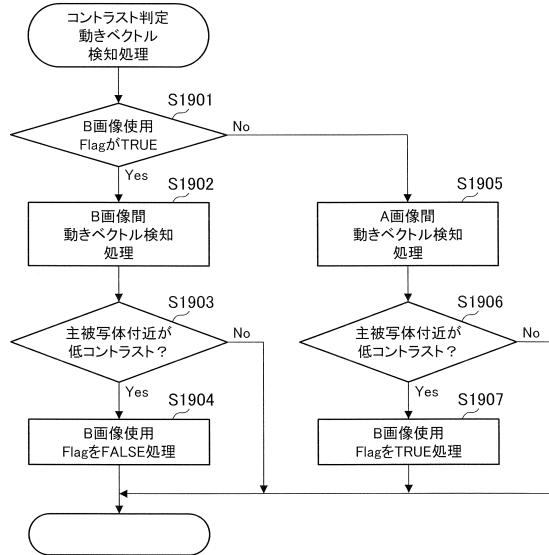
【図17】



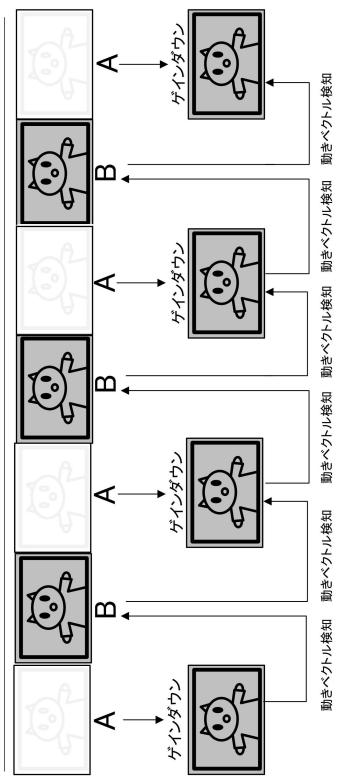
【図18】



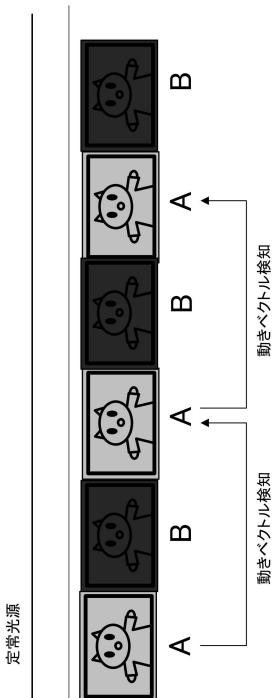
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2015/163145(WO,A1)
特開平04-002278(JP,A)
特開2015-088917(JP,A)
特開2009-027512(JP,A)
特開2012-160852(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0152861(US,A1)
特開2014-110484(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/222 - 5/257
G03B 5/00 - 5/08