

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7224839号

(P7224839)

(45)発行日 令和5年2月20日(2023.2.20)

(24)登録日 令和5年2月10日(2023.2.10)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 23/73 (2023.01)

H 0 4 N 23/73

G 0 3 B 5/00 (2021.01)

G 0 3 B 5/00

J

G 0 3 B 7/093(2021.01)

G 0 3 B 7/093

H 0 4 N 23/60 (2023.01)

H 0 4 N 23/60

H 0 4 N 23/667(2023.01)

H 0 4 N 23/667

請求項の数 13 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-191003(P2018-191003)

(22)出願日 平成30年10月9日(2018.10.9)

(65)公開番号 特開2020-61633(P2020-61633A)

(43)公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)

審査請求日 令和3年10月4日(2021.10.4)

(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 郷司 和則

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 吉川 康男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置およびその制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影シーンのフリッカーを検知する処理を行う処理手段と、
 移動する被写体を撮影する流し撮り時に露光制御を行う制御手段と、を備え、
 流し撮り時に前記処理手段によってフリッカーが検知された場合、前記制御手段はシャッタ速度を決定する際、流し撮り時にフリッカーが検知されていない場合よりも設定可能なシャッタ速度の上限値を制限することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

前記処理手段は、測光手段の駆動を第1の駆動モードに設定して前記被写体の輝度を取得する測光演算処理と、前記測光手段の駆動を第2の駆動モードに設定して前記撮影シーンのフリッカーを検知する処理とを行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】

前記処理手段は撮影準備指示が行われた場合、前記測光手段の駆動を前記第2の駆動モードに切り替えてフリッカーを検知する処理を行った後で、前記測光手段の駆動を前記第1の駆動モードに切り替え、撮影指示が行われるまで前記第1の駆動モードで画像データの取得を繰り返し行う

ことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】

10

20

前記処理手段は前記撮影準備指示が行われた後に撮影準備指示が再度行われた場合、前記第 1 の駆動モードから前記第 2 の駆動モードに切り替えてフリッカーを検知する処理を行った後で、前記測光手段の駆動を前記第 1 の駆動モードに切り替え、撮影指示が行われるまで前記第 1 の駆動モードで画像データの取得を繰り返し行う

ことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記撮影シーンが変化したことを前記制御手段が判定した場合、前記処理手段は前記第 1 の駆動モードから前記第 2 の駆動モードに切り替えてフリッカーを検知する処理を行った後で、前記測光手段の駆動を前記第 1 の駆動モードに切り替え、撮影指示が行われるまで前記第 1 の駆動モードで画像データの取得を繰り返し行う

10

ことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記処理手段による測光演算で取得される測光値の変化から前記撮影シーンの変化を判定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

撮像装置のパンニングまたはチルティングの角速度を検出する検出手段をさらに備え、前記処理手段は、前記測光手段の駆動を前記第 1 の駆動モードに設定して連続なフレーム間で被写体の動きベクトルを検出する処理を行い、

前記制御手段は、前記処理手段により検出された動きベクトルと前記検出手段により検出された角速度を用いて流し撮りが行われているか否かを判定する

20

ことを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記処理手段は、前記第 1 の駆動モードにて、前記測光手段の第 1 の蓄積に用いるパラメータを設定して記憶手段に記憶し、前記第 1 の蓄積の後で前記測光演算処理と前記動きベクトルの検出を行い、前記測光手段の第 2 の蓄積では前記記憶手段からパラメータを読み出し、当該パラメータを用いた前記第 2 の蓄積の後で前記動きベクトルの検出を行う

ことを特徴とする請求項 7 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

流し撮り時の背景の流し量を設定する設定手段をさらに備え、前記制御手段は、決定したシャッタ速度で撮影を行ったとしても前記設定手段によって設定された前記流し量が得られない場合にその旨を通知する処理を行う

30

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、流し撮り時にフリッカーの影響を低減するモードが設定されている場合、前記設定手段による前記流し量の設定範囲を制限する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置。

【請求項 11】

像ブレを補正する補正手段を備え、前記制御手段は、流し撮りを支援するモードが設定されている場合、検出された前記動きベクトルおよび前記角速度から撮像装置に対する被写体の角速度を算出して前記補正手段を制御することによって、流し撮り時の被写体に係る像ブレを補正する

40

ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記処理手段は、測光手段により得られた画像データに基づいて前記被写体の輝度取得する測光演算処理と、前記測光手段により得られた画像データに基づいて前記撮影シーンのフリッカーを検知する処理とを選択的に行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

撮像装置にて実行される制御方法であって、

50

撮影シーンのフリッカーを検知する演算を行う処理工程と、
移動する被写体を撮影する流し撮り時に露光制御を行う制御工程と、を有し、
流し撮り時に前記フリッカーが検知された場合、前記制御工程ではシャッタ速度を決定
する際、流し撮り時にフリッカーが検知されていない場合よりも設定可能なシャッタ速度
の上限値を制限する処理が行われる

ことを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流し撮り時の自動露出制御、撮像制御に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

移動被写体を追尾しながら撮影する流し撮りは、移動被写体に対して撮像装置の動きを
合わせつつ、遅いシャッタ速度で撮影する方法である。主被写体を静止させながら背景を
流すことで躍動感のある写真を撮影することが可能である。しかし、流し撮りでは被写体
の移動速度とカメラを移動させる角速度（以下、パンニング角速度ともいう）とを合わせ
る事が難しいため、不慣れなユーザが流し撮りを行った場合、被写体が静止せずにブレ残
りが生じる可能性が高い。

【0003】

特許文献1には、ユーザの流し撮りを支援する流し撮りアシスト制御手段を有する撮像
装置が開示されている。流し撮りアシスト制御手段は、主被写体角速度とパンニング角速
度の差分に基づく主被写体の像ブレ（被写体ブレ）を、シフトレンズの駆動制御により補
正する。

20

【0004】

ところで、商用電源に接続した蛍光灯等のフリッカー光源下では、シャッタ秒時によっ
て撮影画像がフリッカーの影響を受ける可能性がある。特許文献2に開示された撮像装置
は、シャッタ秒時をユーザがマニュアルで指定する場合でも、操作の煩雑さを招くことな
くフリッカーを低減することができる。フリッカーが検出され、かつ、操作手段により設
定されたシャッタ秒時が所定値である場合、検出されたフリッカーの周波数と設定された
シャッタ秒時とに基づいて、フリッカーが低減されるシャッタ秒時で撮影が行われる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2016-171541号公報

特許5419542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1に開示された従来技術では、撮像装置が算出したシャッタ速度によっては、
撮影画像がフリッカーの影響を受ける可能性がある。また、特許文献2に開示された従来
技術では、シャッタ秒時をユーザがマニュアルで指定する必要がある。ユーザが流し撮り
に適したシャッタ秒時を被写体の状態に合わせて適宜に決定することは困難である。本発
明は、フリッカーの影響を低減した流し撮りを行えるようにする撮像装置の提供を目的と
する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施形態の撮像装置は、撮影シーンのフリッカーを検知する処理を行う処理手
段と、移動する被写体を撮影する流し撮り時に露光制御を行う制御手段と、を備え、流し
撮り時に前記処理手段によってフリッカーが検知された場合、前記制御手段はシャッタ速
度を決定する際、流し撮り時にフリッカーが検知されていない場合よりも設定可能なシャ

50

ッタ速度の上限値を制限する。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の撮像装置によれば、フリッカーの影響を低減した流し撮りが可能である。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の実施形態の撮像装置を示すブロック構成図である。

【図２】本発明の実施形態における撮影処理を説明するフローチャートである。

【図３】図２に示すフリッカー測光を説明するタイミングチャートである。

【図４】図２に示す被写体抽出測光を説明するフローチャートである。

【図５】図４に示す被写体抽出測光を説明するタイミングチャートである。

【図６】図２に示す被写体角速度の算出処理の説明図である。

【図７】図２に示す撮影パラメータ決定処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

本発明の好ましい実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。本実施形態では流し撮りを支援する流し撮りアシストの機能を有するデジタルカメラ（以下、単にカメラという）を例示する。流し撮りアシストの設定が行われた場合の制御モードを、「流し撮りアシストモード」という。なお、撮像装置のパンニング時の制御を説明するが、チルティング時の制御にも適用可能である。

【００１１】

図１は、本実施形態の撮像装置を示すブロック構成図である。撮像装置はカメラ本体部１００とレンズユニット２００を有する。レンズユニット２００は、カメラ本体部１００に着脱可能な交換レンズである。レンズユニット２００は撮像光学系を構成するレンズ部２０１を備える。レンズ部２０１は、例えば、複数枚のレンズで構成されるが、図示の簡略化のため、図１では一枚のレンズを示している。以下では被写体側を前側と定義して、各部の位置関係を説明する。

【００１２】

レンズユニット２００が備えるレンズ制御部２０２は、ＣＰＵ（中央演算処理装置）を有しており、レンズユニット２００内の各部を制御する。例えば、レンズ制御部２０２は絞り駆動部２０４を介して絞り２０３を駆動制御する。またレンズ制御部２０２はレンズ駆動部２０５を介してレンズ部２０１内の可動レンズ（フォーカスレンズ）を光軸に沿って移動させてその位置を変化させることによって焦点調節制御を行う。

【００１３】

角速度センサ２０６は、例えばジャイロセンサであり、レンズユニット２００の振れの角速度を検出し、角速度情報を電気信号に変換してレンズ制御部２０２へ出力する。レンズ制御部２０２は、角速度センサ２０６からの角速度情報に基づき、レンズ駆動部２０５を介してレンズ部２０１内の像ブレ補正レンズ（シフトレンズ）を駆動することで被写体の像ブレ補正制御を行う。

【００１４】

レンズ制御部２０２は、通信端子２０７および１１４を介してカメラ本体部１００内のカメラ制御部１０１と通信可能である。レンズユニット２００が備える通信端子２０７は、レンズユニット２００がカメラ本体部１００に装着された際、カメラ本体部１００が備える通信端子１１４と電氣的に接続される。

【００１５】

カメラ制御部１０１は、ＣＰＵ、ＲＯＭ（リード・オンリ・メモリ）、およびＲＡＭ（ランダム・アクセス・メモリ）からなるマイクロコンピュータを備える。ＣＰＵはＲＯＭに記憶されたプログラムを実行して撮像装置全体を制御する。

【００１６】

撮像素子１０２は、レンズユニット２００から入射した光に応じた電気信号を出力する

10

20

30

40

50

。撮像素子 102 は、例えば、CMOS（相補型金属酸化膜半導体）型イメージセンサまたは CCD（電荷結合素子）型イメージセンサが用いられる。撮像素子 102 にて光電変換された画像信号はカメラ制御部 101 へ出力される。

【0017】

主ミラー 103 は、レンズユニット 200 の光軸（以下、撮影光路ともいう）上に配置されている。主ミラー 103 は、撮像装置の動作状態に応じて回動可能である。ユーザが被写体をファインダで観測する際に主ミラー 103 は実線で示すように、撮影光路（図中破線で示す）に対して斜傾した状態となる。これによって、レンズユニット 200 から入射した光学像がファインダ光学系へ導かれる。一方、撮影やライブビュー表示の際に主ミラー 103 は 2 点鎖線で示すように撮影光路から退避する。これによって、レンズユニット 200 から入射した光学像は撮像素子 102 へ導かれる。

10

【0018】

シャッタ 104 は主ミラー 103 の後方に配置されており、レンズユニット 200 から入射した光について撮像素子 102 への露光時間を制御する。シャッタ 104 はカメラ制御部 101 により駆動制御され、撮影およびライブビュー表示の際に開状態となる。

【0019】

ピント板 105 は主ミラー 103 の上方に配置されている。ピント板 105 は、レンズユニット 200 の一次結像面に配置され、その入射面にはフレネルレンズ（集光レンズ）を有し、射出面に被写体の光学像（ファインダ像）を結像する。

【0020】

20

ペンタプリズム 106 はファインダ光路を変更する光学部材であり、ピント板 105 の射出面に結像した被写体像を正立正像に変換する。接眼レンズ 107 は、ユーザがファインダを覗いた際、ユーザの眼に合わせて視度を調節することができる。ピント板 105、ペンタプリズム 106、および接眼レンズ 107 によって構成される光学系はファインダ光学系と呼ばれる。

【0021】

ペンタプリズム 106 の近傍には測光センサ 108 が配置されている。測光センサ 108 は、撮像領域を分割した複数の領域に対応する複数のフォトダイオードを備える。測光センサ 108 はピント板 105 の射出面に結像した被写体像の輝度を検出して測光処理部 109 に出力する。

30

【0022】

測光処理部 109 は、CPU、ROM、および RAM からなるマイクロコンピュータを備えており、ROM に記憶されたプログラムを実行して、測光センサ 108 の駆動と測光センサ 108 の出力を用いた測光演算やベクトル検出演算等を行う。例えば測光処理部 109 は、測光センサ 108 に対して所定の時間間隔（つまり、測光タイミング）で蓄積駆動および読み出し駆動を行って、測光値（つまり、光量）の時系列変化を測定する。測光処理部 109 は、測定で取得された測光結果である測光値の時系列変化を解析して、フリッカー光源の有無とフリッカー周波数、およびフリッカーのピークタイミング（位相）を検出する。ベクトル検出演算は時系列に連続なフレームの画像データから画像内の被写体の動きベクトルを検出する演算であり、その詳細については後述する。

40

【0023】

AF（オートフォーカス）センサ 110 は、サブミラー（不図示）の反射光を受光し、位相差方式の AF によって一对の像のずれ量に応じたデフォーカス量を算出してカメラ制御部 101 に出力する。サブミラーは斜傾状態の主ミラー 103 の後方に位置し、レンズユニット 200 から入射して主ミラー（ハーフミラー）103 を通過した光の一部を AF センサ 110 へ導く。カメラ制御部 101 は、AF センサ 110 により得られたデフォーカス量に基づいて、レンズ部 201 内のフォーカスレンズのレンズ駆動量および駆動方向を決定する。カメラ制御部 101 は通信端子 114 および 207 を介してレンズ制御部 202 にレンズ駆動量および駆動方向の制御指令を送信する。この制御指令を受信したレンズ制御部 202 はレンズ駆動部 205 を制御し、指令されたレンズ駆動量および駆動方向

50

にしたがってレンズ部 201 内のフォーカスレンズを光軸に沿って移動させて焦点調節制御を行う。

【0024】

操作部 111 は、ユーザからの操作指示を受け付けてカメラ制御部 101 に操作指示信号を出力する。操作部 111 には、操作ダイヤル、撮影指示ボタン、各種操作ボタンやタッチパネル等の入力用デバイス、音声や視線等を用いた入力機器が含まれる。例えば、操作部 111 はリリースボタンの操作に応じてオン・オフする第 1 および第 2 スイッチを備える。ユーザがリリースボタンの半押し操作を行うと、リリーススイッチの第 1 スイッチ（SW1 と記す）がオンする。これにより AF 処理、AE（自動露出）処理、AWB（オートホワイトバランス）処理、EF（ストロボプリ発光）処理等の動作開始を撮像装置に指示することができる。ユーザがさらにリリースボタンの全押し操作を行うと、リリーススイッチの第 2 スイッチ（SW2 と記す）がオンし、撮影動作の開始を撮像装置に指示することができる。また操作部 111 は流し撮りアシストモードの設定用スイッチを備える。

10

【0025】

表示部 112 は、LCD（液晶表示装置）等の画像表示デバイスを備え、画像および撮影に関する情報を表示する。表示部 112 の画面には、撮像素子 102 が出力する信号に対して画像処理が施された画像データに応じた画像が表示される。

【0026】

記憶部 113 は、画像データを含む各種データを記憶する各種の記憶デバイスを備える。カメラ制御部 101 は撮像素子 102 の露光制御を行い、撮像素子 102 の出力信号に対して画像処理を施して画像データを生成し、生成後の画像データを記憶部 113 に保存する処理を行う。記憶部 113 は、例えば半導体メモリカードのようにカメラ本体部 100 から取り外し可能である。

20

【0027】

図 2 のフローチャートを参照して、本実施形態における流し撮りアシストモード時の撮影シーケンスを説明する。なお、被写体は等速直線運動を行っており、ユーザは被写体の動きに追従して撮像装置を移動させて流し撮りを行うものとする。

【0028】

S201 でカメラ制御部 101 は、ユーザ操作による撮影準備指示が行われたかどうかを判断する。撮影準備指示については、例えば、ユーザがリリースボタンの半押し操作を行い、第 1 スイッチ SW1 がオンしたか否かで判定することができる。カメラ制御部 101 は第 1 スイッチ SW1 のオンによって撮影準備指示が行われていると判断する。なお、AF 開始指示や、測光開始指示を撮影準備指示として扱ってもよい。撮影準備指示が行われたと判断された場合、S202 の処理に進み、撮影準備指示が行われていないと判断された場合には S201 の判定処理が繰り返し実行される。

30

【0029】

S202 ではフリッカー測光が行われる。フリッカー測光は、フリッカー光源を検知するための測光であり、カメラ制御部 101 は測光処理部 109 に対してフリッカー測光を指示する。測光処理部 109 は測光センサ 108 を駆動してフリッカー情報を取得する。フリッカー測光の詳細については図 3 を用いて後述する。S202 の次に S203 の処理に進む。

40

【0030】

S203 でカメラ制御部 101 は、測光処理部 109 に被写体抽出測光を指示し、測光処理部 109 は被写体抽出測光を行う。被写体抽出測光については図 4 および図 5 を用いて後述する。次の S204 でカメラ制御部 101 は、角速度センサ 206 により検出された角速度情報を、レンズ制御部 202 から通信端子 207 および 114 を介して取得する。レンズユニット 200 がカメラ本体部 100 に装着された状態では、両者は一体となっており、角速度センサ 206 により検出される角速度はカメラ本体部 100 の角速度と等価であるとして取り扱うことができる。

【0031】

50

S 2 0 5でカメラ制御部 1 0 1は、被写体の角速度を算出してカメラ制御部 1 0 1内部の R A Mに保存する。S 2 0 6でカメラ制御部 1 0 1は、撮影パラメータを決定する。ここでいう撮影パラメータは、シャッタ速度、絞り値、I S O感度等のように、撮影時に画像の明るさを決定するパラメータである。撮影パラメータの決定処理については図 7を用いて後述する。

【 0 0 3 2 】

S 2 0 7でカメラ制御部 1 0 1は、撮影準備指示が解除されているかどうかを判断する。撮影準備指示が解除されていると判断された場合、例えば第 1 スイッチ S W 1 がオフである場合に S 2 0 1に戻り、撮影準備指示が再度行われるまで待機する。一方、撮影準備指示が解除されていないと判断された場合には S 2 0 8の処理に進む。第 1 スイッチ S W 1 がオフである場合に撮影準備指示が解除されたと判断する方法以外に、A Fまたは測光のやりなおしの指示が行われている場合に撮影準備指示が一旦解除されたと判断して、再度撮影準備指示が行われたかどうかを判断する方法がある。

10

【 0 0 3 3 】

S 2 0 8でカメラ制御部 1 0 1は、撮影シーンが変化したかどうかを判断する。例えば、測光値(図 4の S 4 0 5)の時間変化を観測し、測光値が所定の値以上変化していれば撮影シーンが変化したと判断することができる。あるいは動きベクトル検出結果(図 4の S 4 0 9)や被写体情報(図 4の S 4 1 0)に基づいて撮影シーンの変化について判断を行ってもよい。また、測光センサ 1 0 8の出力結果を用いて被写体のシーンを推定し、撮影シーンの変化の判断を行ってもよい。S 2 0 8で撮影シーンが変化したと判断された場合、S 2 0 1に戻り、撮影シーンが変化していないと判断された場合には S 2 0 9の処理に進む。

20

【 0 0 3 4 】

S 2 0 9でカメラ制御部 1 0 1は、撮影指示が行われたかどうかを判断する。具体的には、リリースボタンの全押し操作によって第 2 スイッチ S W 2 がオンになった場合、撮影指示が行われたことが判断されて S 2 1 0の処理に進む。第 2 スイッチ S W 2 がオフである場合には撮影指示が行われていないと判断され、S 2 0 3の処理に戻る。

【 0 0 3 5 】

S 2 1 0でカメラ制御部 1 0 1は、露光時の被写体角速度の予測処理を実行する。被写体が等速直線運動をしている場合でも、撮像装置から見た被写体の角速度として計算を行うと加速運動をすることが分かっている。そのため、第 2 スイッチ S W 2 がオンになった時点での被写体角速度と露光時の被写体角速度は異なる。S 2 1 0では、第 2 スイッチ S W 2 がオンになった時点での被写体角速度と、当該時点から露光動作までのタイムラグと、S 2 0 5で保存された被写体角速度の履歴データにより、露光時の被写体角速度を予測する処理が行われる。

30

【 0 0 3 6 】

S 2 1 1でカメラ制御部 1 0 1はシャッタ 1 0 4を制御し、シャッタ走行を開始させて撮像素子 1 0 2の露光制御を行う。次の S 2 1 2でカメラ制御部 1 0 1は、レンズ部 2 0 1内の像ブレ補正レンズ(シフトレンズ)の駆動を制御して流し撮りアシストを行う。カメラ制御部 1 0 1の制御指令は、通信端子 1 1 4および 2 0 7を介してレンズ制御部 2 0 2により受信される。レンズ制御部 2 0 2はレンズ駆動部 2 0 5を介してシフトレンズの駆動制御を行う。シフトレンズの駆動パターンは、S 2 1 0で取得された被写体角速度の情報をを用いて決定される。なお、流し撮りアシストの方法として、シフトレンズを駆動させる方法ではなく、撮像素子 1 0 2を駆動させる方法、あるいはシフトレンズと撮像素子 1 0 2の両方を駆動させる方法でもよい。

40

【 0 0 3 7 】

S 2 1 3でカメラ制御部 1 0 1は、A E演算に基づいて設定した露光時間が経過したか否かを判定する。今回の撮影で設定された露光時間が経過しない間、S 2 1 2でシフトレンズの駆動制御が継続する。S 2 1 3にて、設定された露光時間が経過したと判定された場合には、一連の処理を終了する。

50

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 を参照して、図 2 の S 2 0 2 に示すフリッカー測光について説明する。図 3 は、カメラ制御と測光センサ制御と演算処理の説明図である。測光処理部 1 0 9 は、まず、測光センサ 1 0 8 の駆動を第 1 の駆動モードに設定し、被写体の輝度を得るための蓄積（以下、A E 蓄積という）を行う。A E 蓄積の終了後に測光センサ 1 0 8 から蓄積データを読み出す処理が行われ、被写体の輝度を演算する処理が行われる。続いて、測光処理部 1 0 9 は測光センサ 1 0 8 の駆動を第 2 の駆動モードに設定し、間欠的に複数回駆動して蓄積（以下、フリッカー検知蓄積という）を行う。フリッカー検知蓄積の終了後に測光センサ 1 0 8 から蓄積データを読み出す処理が行われ、読み出されたデータから被写体のフリッカー情報を演算する処理が行われる。フリッカー情報は、例えば、フリッカー光源の有無、フリッカーの周期または周波数、位相（ピークタイミング）である。なお、第 1 の駆動モードの設定による A E 蓄積と、第 2 の駆動モードの設定によるフリッカー検知蓄積とでは画像サイズや撮影パラメータが異なるため、両者の間で画像間の動きベクトル検出を行うことはできない。

10

【 0 0 3 9 】

図 4 と図 5 を参照して、図 2 の S 2 0 3 に示す被写体抽出測光について説明する。図 4 は被写体抽出測光の処理を詳細に示すフローチャートである。本実施形態では、A E 蓄積と、ベクトル検出のための蓄積（以下、ベクトル検出蓄積という）とを交互に行う。ベクトル検出蓄積の詳細については後述する。

【 0 0 4 0 】

S 4 0 1 で測光処理部 1 0 9 は、A E 蓄積を行うかどうかを判断する。A E 蓄積を行うことが判断された場合、S 4 0 2 の処理に進み、A E 蓄積を行わないことが判断された場合には S 4 0 6 の処理に進む。

20

【 0 0 4 1 】

S 4 0 2 で測光処理部 1 0 9 は、蓄積パラメータの設定を行う。蓄積パラメータには、画像サイズ、ゲイン、蓄積時間等が含まれ、使用するセンサによって様々である。S 4 0 3 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 2 で設定したパラメータを R A M に保存する。S 4 0 4 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 2 で設定した蓄積パラメータに基づいて測光センサ 1 0 8 を駆動して A E 蓄積を行う。A E 蓄積が完了した後、S 4 0 5 で測光処理部 1 0 9 は測光値演算を行い、被写体の代表輝度を算出する。S 4 0 5 の次に S 4 0 9 の処理に進む。

30

【 0 0 4 2 】

S 4 0 6 から S 4 0 8 には、S 4 0 1 で A E 蓄積を行わないことが判断された場合に行われるベクトル検出蓄積のシーケンスを示す。S 4 0 6 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 3 で R A M に保存された蓄積パラメータの読み出しを行う。S 4 0 7 で測光処理部 1 0 9 は、蓄積パラメータの設定を行う。蓄積パラメータとして S 4 0 3 で保存したパラメータを用いることで、A E 蓄積と同等の条件でベクトル検出蓄積を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

S 4 0 8 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 7 で設定した蓄積パラメータに基づいて測光センサ 1 0 8 を駆動してベクトル検出蓄積を行う。S 4 0 9 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 4 および S 4 0 8 の後で取得した画像のデータを用いて、連続するフレームの画像間で動きベクトル検出を行う。

40

【 0 0 4 4 】

S 4 1 0 で測光処理部 1 0 9 は、S 4 0 9 で取得された動きベクトルから画像内の被写体領域と背景領域を抽出し、処理を終了する。動きベクトルから被写体領域や背景領域を抽出する方法については、テンプレートマッチング等による様々な方法があるため、ここでは説明を省略する。なお、S 4 1 0 で被写体領域の抽出ができなかった場合には、図 2 の S 2 0 5 で被写体角速度の算出を行えないので、流し撮りアシストの機能を実現できない。この場合には S 2 1 2 においてシフトレンズを流し撮りアシスト用に駆動せずに、通常の像ブレ補正を行う撮影に切り替えることが可能である。

【 0 0 4 5 】

50

図 5 は、図 4 で説明した被写体抽出測光のタイミングチャートを示す。被写体抽出測光では、図 3 のフリッカー検知測光で行われていたフリッカー検知蓄積を行わず、動きベクトル検出のための蓄積であるベクトル検出蓄積が行われる。

【 0 0 4 6 】

測光センサ 1 0 8 の制御に着目すると、A E 蓄積と読み出しが行われた後、ベクトル検出蓄積と読み出しが行われ、この動作が繰り返される。複数のフレーム間での動きベクトル検出処理は、A E 蓄積および読み出しの後とベクトル検出蓄積および読み出しの後においてともに実行されるが、測光値演算は A E 蓄積および読み出しが行われたときのみ実行される。このように、図 3 に示すフリッカー検知蓄積をベクトル検出蓄積で置き換えることによって、高フレームレートでの動きベクトル検出と測光とを両立させることができる。

10

【 0 0 4 7 】

図 6 を参照して、図 2 の S 2 0 5 に示す被写体角速度の算出処理について説明する。本実施形態においては、パンニング角速度と併せて計算を行うため、被写体角速度を、主点を中心として算出する処理が行われる。角速度の算出方法については弧度法で説明する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は、被写体が t 秒間に点 A から点 B へ移動し、それに応じて撮像素子の像面上に結像した被写体像が点 C から点 D へと移動した状況を模式的に示す図である。ここで、点 C と点 D との距離を d [pixel] とし、焦点距離を f [mm] とし、撮像素子の画素ピッチを p [$\mu\text{m}/\text{pixel}$] と表記する。像面上の被写体の角速度を ω [rad/sec] と表記すると、 ω は下記式で表わすことができる。

20

【数 1】

$$\tan \frac{\omega}{2} [\text{rad/sec}] = \frac{d}{2} [\text{pixel}] \times \frac{p}{1000} [\text{mm/pixel}] \div t [\text{sec}] \div f [\text{mm}] = \frac{dp}{2000tf}$$

$$\omega = 2 \tan^{-1} \left(\frac{dp}{2000tf} \right) [\text{rad/sec}] \quad (\text{式 1})$$

【 0 0 4 9 】

撮影者が撮像装置のパンニングを行っている場合を想定し、撮像装置に対する被写体自身の角速度（被写体角速度）を ω_s と表記し、パンニング角速度を ω_p と表記する。像面上の被写体の角速度 ω は、下記式のように、 ω_s から ω_p を減算したものとなる。

30

【数 2】

$$\omega = \omega_s - \omega_p \quad (\text{式 2})$$

【 0 0 5 0 】

よって下記式のように、像面上の被写体の角速度 ω に対して、角速度センサ 2 0 6 で検出された撮像装置のパンニング角速度 ω_p を加算することにより、被写体角速度 ω_s が算出される。

40

【数 3】

$$\omega_s = \omega + \omega_p \quad (\text{式 3})$$

【 0 0 5 1 】

次に図 7 を参照して、図 2 の S 2 0 6 に示す撮影パラメータの決定処理について説明する。S 7 0 1 でカメラ制御部 1 0 1 は、流し撮りを行うモードが設定されているかどうかを判定する。流し撮りを行うモードが設定されている場合、S 7 0 2 の処理に進み、当該モードが設定されていない場合には S 7 0 3 に進む。流し撮りを行うモードについては、例えば、ユーザが操作部 1 1 1 を操作することで設定される。

50

【 0 0 5 2 】

S 7 0 2 でカメラ制御部 1 0 1 は、ユーザにより流し撮りが行われているかどうかを判定する。流し撮りが行われていると判定された場合、S 7 0 4 に進み、流し撮りが行われていないと判定された場合には S 7 0 3 に進む。S 7 0 2 の判定処理は、例えば、図 2 の S 2 0 4 で取得された角速度情報と S 2 0 5 で算出された被写体の角速度情報を用いて行われる。撮像装置が一定のパンニング角速度で移動しており、像面上の被写体の角速度がゼロ付近である場合に、ユーザにより流し撮りが行われていると判定される。

【 0 0 5 3 】

S 7 0 3 でカメラ制御部 1 0 1 は、通常撮影用の撮影パラメータを演算する。通常撮影とは、流し撮りに特化していない撮影である。S 7 0 3 の処理後、リターン処理に移行する。

10

【 0 0 5 4 】

S 7 0 4 でカメラ制御部 1 0 1 は、シャッタ速度の上限値 (Tv_max と記す) を決定する。上限値 Tv_max は設定可能な最短露光時間を示していて、後述の S 7 0 6 の演算で使用される。一例として、操作部 1 1 1 を用いて、撮影時にフリッカーの影響を低減するモードが設定されており、かつ、図 2 の S 2 0 2 でフリッカーが検知された場合を想定する。この場合、カメラ制御部 1 0 1 は撮影時にフリッカーの影響を受けないように Tv_max を設定する。例えば、フリッカーの周期を所定の数だけ含む露光時間に対応するシャッタ速度を Tv_th と表記する。撮影時のシャッタ速度を Tv_th よりも長秒で制御すると、フリッカーの影響を低減した撮影が可能となる。また、フリッカーの影響を低減するモードが設定されていない場合、または、フリッカー光源が検知されていない場合にカメラ制御部 1 0 1 は、撮像装置で制御可能なシャッタ速度を Tv_max に設定する。S 7 0 4 の次に S 7 0 5 へ処理を進める。

20

【 0 0 5 5 】

S 7 0 5 でカメラ制御部 1 0 1 は、背景の流し量の設定値に基づいてシャッタ速度 (Tv_p と記す) を演算する。流し撮り時の背景の流し量は、予め操作部 1 1 1 を用いて入力されているものとする。所望の流し量が得られるようにシャッタ速度 Tv_p が演算される。この演算は、例えば、背景の流し量の設定値と図 4 の S 4 1 0 で算出された背景領域の動きベクトル情報を用いて行われる。シャッタ速度に関しては、背景の流し量の設定値が大きいほど、また、背景領域の動きベクトルの大きさが小さいほど長秒側に演算される傾向がある。S 7 0 5 では背景の流し量の設定値を用いた演算を説明したが、流し撮り時にフリッカーの影響を低減するモードが設定されている場合には、ユーザ操作による背景の流し量の設定範囲 (設定値の選択可能範囲) が制限される。例えばカメラ制御部 1 0 1 は、背景の流し量として大、中、小の選択肢がある構成において小を選択不可とするように、所定量よりも小さい設定値を選択不可とする。これにより、シャッタ速度 Tv_p に関して短秒側に演算されることを抑止することができる。S 7 0 5 の次に S 7 0 6 へ処理を進める。

30

【 0 0 5 6 】

S 7 0 6 でカメラ制御部 1 0 1 は、図 4 の S 4 0 5 で演算された測光値と、S 7 0 4 で決定された Tv_max と、S 7 0 5 で演算された Tv_p を用いて、流し撮り用の撮影パラメータを演算する。ここで、シャッタ速度 Tv_p が上限値 Tv_max よりも高速側である場合、 Tv_max を優先して撮影パラメータの演算が行われる。つまりシャッタ速度が上限値によって制限される。その理由は、フリッカーの影響を低減した撮影を優先して行うためである。S 7 0 6 の次に S 7 0 7 へ処理を進める。

40

【 0 0 5 7 】

S 7 0 7 でカメラ制御部 1 0 1 は、流し撮りにおける撮影時のシャッタ速度が、S 7 0 5 で演算された Tv_p に対応する所定の閾値範囲内であるかどうかを判定する。シャッタ速度が閾値範囲内である場合に処理を終了してリターン処理へ移行し、閾値範囲外である場合には S 7 0 8 の処理に進む。S 7 0 8 でカメラ制御部 1 0 1 は、ユーザ操作により設定されている背景の流し量が得られないことをユーザに通知する処理を行う。例えば、

50

表示部 112 に所定のメッセージを表示し、または音声等で報知する処理が行われた後、リターン処理へ移行する。シャッタ速度が閾値範囲外であるときに S209 で撮影指示があった場合、シャッタ速度を上限値 Tv_max にして撮影が行われる。このように、所望の背景の流し量を得るよりもフリッカーの影響を低減することを優先することで、フリッカー光源下での流し撮りにおいて、フリッカーの影響を低減した撮影を行うことができる。なお、所望の背景の流し量を得るよりもフリッカーの影響を低減することを優先する第1の撮影モードとフリッカーの影響を低減することよりも所望の背景の流し量を得ることを優先する第2の撮影モードを有する構成でもよい。ユーザは所望のモードを選択することができる。第2の撮影モードでは、シャッタ速度が閾値範囲外であるときに S209 で撮影指示があった場合、シャッタ速度を S705 で演算された Tv_p にして撮影が行われる。このような構成の場合、S708 において、第1の撮影モードのときには所望の背景の流し量が得られないことをユーザに通知し、第2の撮影モードのときにはフリッカーの影響を低減できないことをユーザに通知してもよい。以上のように、どちらを優先するかをユーザが選択可能な構成にすることによって、ユーザの意図をより反映させて、フリッカー光源下での流し撮りにおいて、フリッカーの影響を低減した撮影を行うことができる。

10

【0058】

本実施形態によれば、フリッカーの影響を低減した流し撮りを行えるようにする撮像装置を提供できる。本実施形態では、測光センサ 108 を用いた例を説明したが、撮像画像データを取得する撮像素子 102 を用いて所謂ライブビュー画像により前記制御を行ってもよい。以上、本発明の好ましい実施形態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および変更が可能である。

20

【符号の説明】

【0059】

- 101 : カメラ制御部
- 102 : 撮像素子
- 108 : 測光センサ
- 109 : 測光処理部
- 111 : 操作部
- 202 : レンズ制御部
- 206 : 角速度センサ

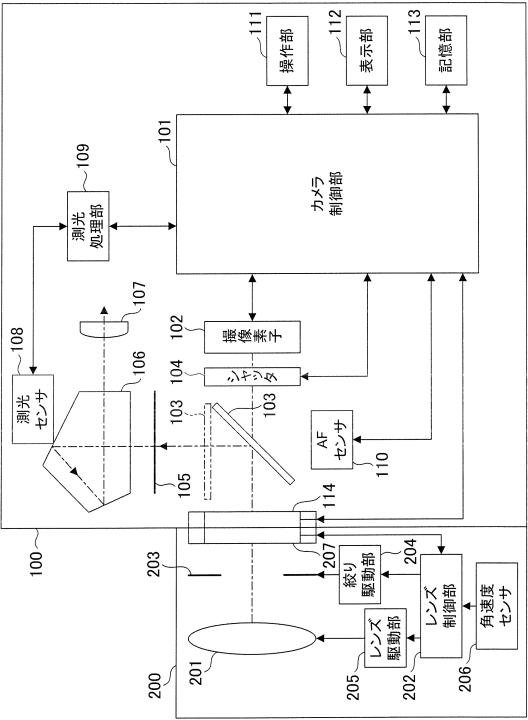
30

40

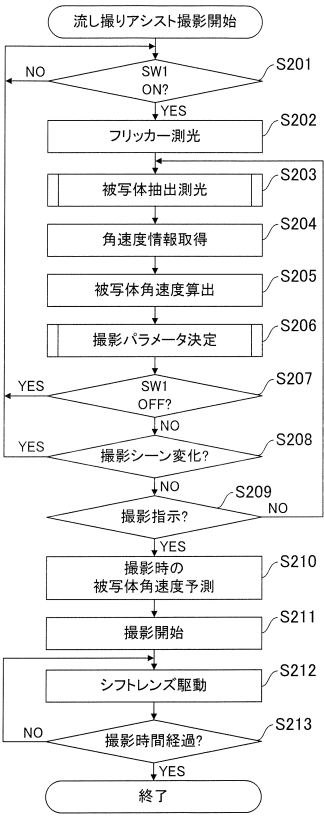
50

【図面】

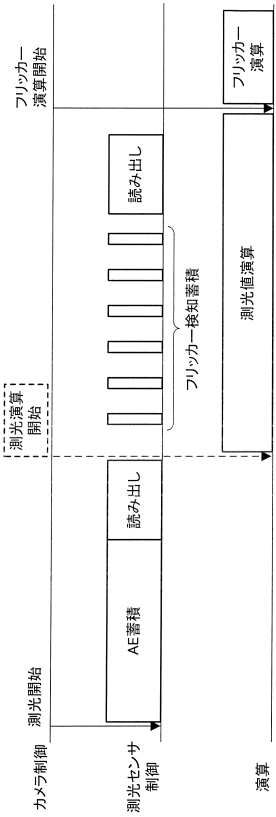
【図 1】



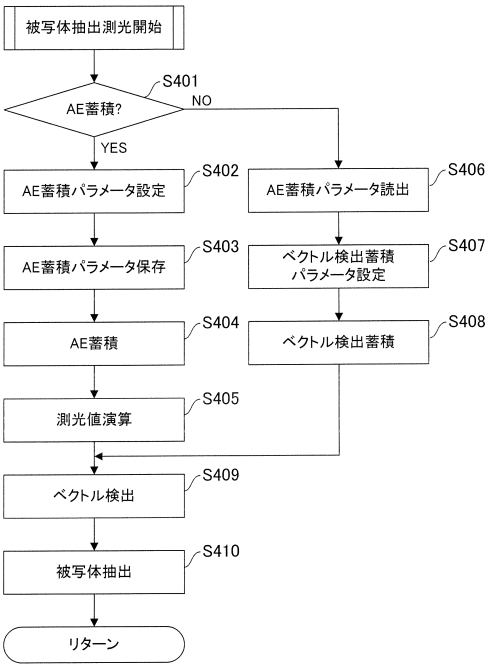
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

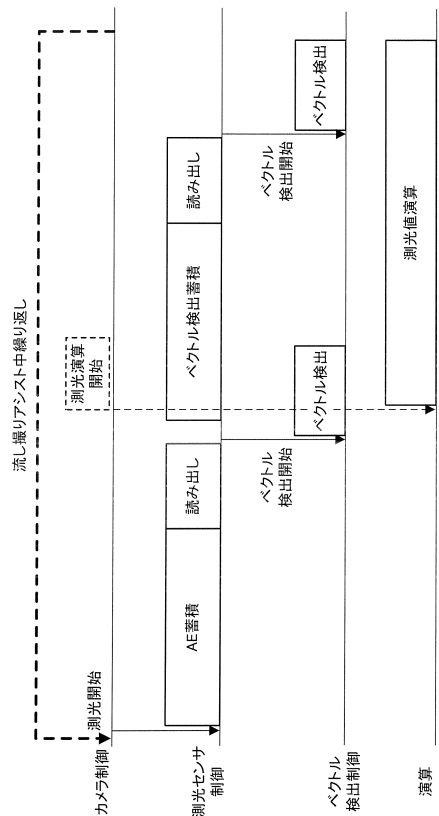
20

30

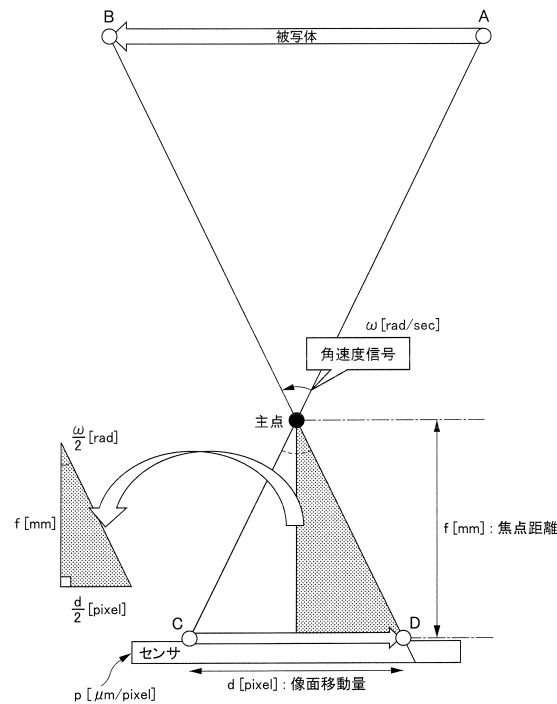
40

50

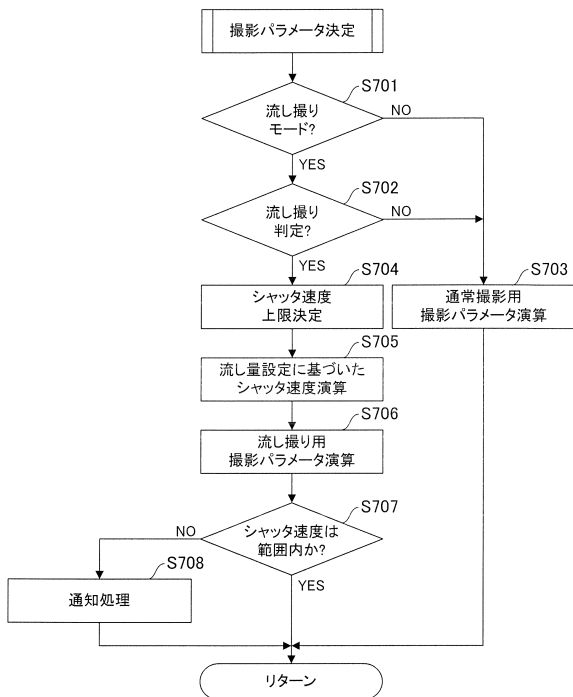
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I	
H 0 4 N	23/68 (2023.01)	H 0 4 N	23/68
H 0 4 N	23/745 (2023.01)	H 0 4 N	23/745
(56)参考文献		特開 2 0 1 8 - 1 3 7 6 1 3 (J P , A)	
		特開 2 0 1 8 - 0 0 6 8 0 1 (J P , A)	
		特開平 1 1 - 2 0 5 6 5 8 (J P , A)	
		特開 2 0 1 8 - 0 2 6 7 1 6 (J P , A)	
		特表 2 0 1 2 - 5 0 8 9 9 8 (J P , A)	
(58)調査した分野		(Int.Cl. , D B 名)	
		H 0 4 N 2 3 / 7 3	
		H 0 4 N 2 3 / 7 4 5	
		H 0 4 N 2 3 / 6 6 7	
		H 0 4 N 2 3 / 6 8	
		H 0 4 N 2 3 / 6 0	
		G 0 3 B 7 / 0 9 3	
		G 0 3 B 5 / 0 0	