

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-178092
(P2023-178092A)

(43)公開日 令和5年12月14日(2023.12.14)

(51)国際特許分類		F I	テーマコード(参考)		
H 0 4 N	23/63 (2023.01)	H 0 4 N	5/232	9 3 9	2 H 0 0 2
H 0 4 N	23/611(2023.01)	H 0 4 N	5/232	1 9 0	2 H 1 0 2
H 0 4 N	23/60 (2023.01)	H 0 4 N	5/232	2 9 0	5 C 1 2 2
G 0 3 B	7/093(2021.01)	G 0 3 B	7/093		5 L 0 9 6
G 0 3 B	15/00 (2021.01)	G 0 3 B	15/00	Q	
審査請求 未請求		請求項の数	17	O L	(全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-91155(P2022-91155)	(71)出願人	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
(22)出願日	令和4年6月3日(2022.6.3)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
		(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
		(72)発明者	谷口 浩之 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
		F ターム(参考)	2H002 CC01 GA63 2H102 AA44 AA71 BB08 5C122 FD01 FD13 FH09 FH11 FH12 FH13 FH14 FK16 FK28 FK34 FK35 FK37 最終頁に続く

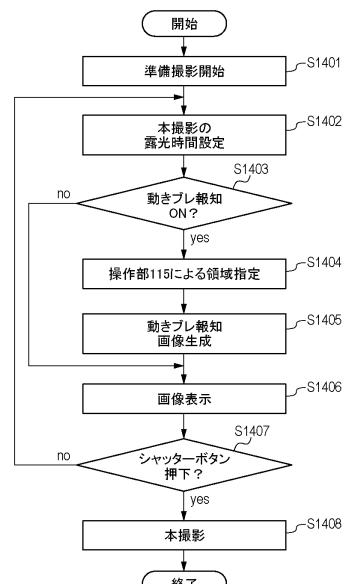
(54)【発明の名称】 情報処理装置、撮像装置、情報処理方法および撮像装置の制御方法

(57)【要約】

【課題】 報知領域を制限することにより、準備撮影中に本撮影で発生する動きブレを容易に確認できる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 第1の撮影パラメータで第1の撮影を行うことにより得られた複数の第1の撮影画像および該複数の第1の画像における被写体の動き情報を取得する取得手段と、前記第1の撮影パラメータとは独立して設定された第2の撮影パラメータで第2の撮影が行われる場合に前記動き情報および前記第2の撮影パラメータから、第2の撮影で得られる第2の撮影画像における被写体の動きブレを推定する推定手段と、前記動きブレの情報に対応する報知処理を行う報知手段と、前記報知手段で前記動きブレの報知を行う被写体を指定する指定手段と、前記指定手段により指定された被写体に基づいて前記動きブレの報知を行う領域を決定する決定手段と、を有し、前記報知手段は前記決定手段で決定した領域に対して前記報知処理を行う画像処理装置。

【選択図】 図14



10

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1の撮影パラメータで第1の撮影を行うことにより得られた複数の第1の撮影画像および該複数の第1の画像における被写体の動き情報を取得する取得手段と、

前記第1の撮影パラメータとは独立して設定された第2の撮影パラメータで第2の撮影が行われる場合に前記動き情報を前記第2の撮影パラメータから、第2の撮影で得られる第2の撮影画像における被写体の動きブレを推定する推定手段と、

前記動きブレの情報に対応する報知処理を行う報知手段と、

前記報知手段で前記報知処理を行う被写体を指定する指定手段と、

前記指定手段により指定された被写体に基づいて前記報知処理を行う領域を決定する決定手段と、を有し、

前記報知手段は前記決定手段で決定した領域に対して前記報知処理を行うことを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

前記決定手段は、被写体検出手段を含み、

前記報知手段は前記被写体検出手段によって検出された被写体領域を、報知を行う領域として前記報知処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記指定手段は、タッチパネルであり、

前記報知手段はユーザによる前記タッチパネルへの操作によって指定された被写体に基づいて前記決定手段によって決定された領域に前記報知処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記指定手段は、AF枠の位置を指定する操作部材であり、

前記報知手段は前記操作部材の操作によって指定されたAFの位置に基づいて前記決定手段により決定された領域に前記報知処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記指定手段は、注視領域を検出する注視領域検出手段であることを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記報知手段は、前記注視領域検出手段が検出する前記注視領域の移動する範囲、注視時間及び前記注視領域からの距離の少なくとも1つに応じて前記報知処理の視認性を変更することを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記報知手段は、前記注視領域検出手段が検出する前記注視領域の移動方向、速度に応じて前記報知処理の表示領域を変更することを特徴とする請求項5に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記推定手段は、前記指定された被写体に基づいて前記決定手段によって検出された前記被写体の中の特定領域に対して前記動きブレを推定し、

前記報知手段は、前記推定手段により推定された動きブレに基づいて前記特定領域に前記報知処理を行うことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記特定領域には人間、動物、乗物の部位の少なくとも1つが含まれることを特徴とする請求項8に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記指定手段は、前記第1の撮影画像の位置を指定することで前記被写体を指定し、

前記決定手段は、前記指定手段により指定された位置から所定の範囲内で検出された前

10

20

30

40

50

記特定領域を前記報知を行う領域として決定することを特徴とする請求項8に記載の情報処理装置。

【請求項11】

撮像手段と、
請求項8に記載の情報処理装置と、
を有する撮像装置。

【請求項12】

第1の撮影パラメータで第1の撮影を行うことにより得られた複数の第1の撮影画像および該複数の第1の画像における被写体の動き情報を取得する取得ステップと、

前記第1の撮影パラメータとは独立して設定された第2の撮影パラメータで第2の撮影が行われる場合に前記動き情報および前記第2の撮影パラメータから、第2の撮影で得られる第2の撮影画像における被写体の動きブレを推定する推定ステップと、

前記動きブレの情報に対応する報知処理を行う報知ステップと、

前記報知ステップで前記動きブレの報知を行う被写体を指定する指定ステップと、

前記指定ステップで指定された被写体に基づいて前記報知処理を行う領域を決定する決定ステップと、を有し、

前記報知ステップは前記決定ステップで決定した領域に対して前記報知処理を行うことを特徴とする情報処理装置の制御方法。

【請求項13】

撮像ステップを有し、前記撮像ステップにおいて第1の撮影パラメータで第1の撮像により第1の撮影画像が逐次出力される間にユーザによる撮影指示がある場合、該撮影指示に応じて第2の撮影パラメータで第2の撮像により第2の撮影画像を出力する撮像装置であって、

前記撮像ステップにて出力される複数の前記第1の撮影画像に基づいて動き情報を算出する算出ステップと、

前記第1の撮影パラメータとは独立して前記第2の撮影パラメータを設定する設定ステップと、

前記動き情報と前記第2の撮影パラメータに基づいて、前記第2の撮影画像における動きブレを推定する推定ステップと、

前記動きブレの情報に対応する報知処理を行う報知ステップと、

前記報知ステップで前記報知処理を行う被写体を指定する指定ステップと、

前記指定ステップにより指定された被写体に基づいて前記報知処理を行う領域を決定する決定ステップと、を有し、

前記報知ステップは前記決定ステップで決定した領域に対して前記報知処理を行うことを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項14】

コンピュータを、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の情報処理装置の各手段として実行させるためのプログラム。

【請求項15】

コンピュータを、請求項8に記載の情報処理装置の各手段として実行させるためのプログラム。

【請求項16】

コンピュータを、請求項1乃至7のいずれか1項に記載の情報処理装置の各手段として実行させるためのプログラムが記憶されたコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項17】

コンピュータを、請求項8に記載の情報処理装置の各手段として実行させるためのプログラムが記憶されたコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、撮像される画像の被写体ブレを報知するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラ等の撮像装置の中には、シャッタースピードを優先する撮影モード（以後、「シャッタースピード優先モード」と表記）を搭載している機種がある。シャッタースピード優先モードでは、撮影者が所望のシャッタースピードを設定し、絞り値やISO感度といったシャッタースピード以外の露出設定値は撮像装置が自動で設定する。撮影者は、このようなシャッタースピード優先モードを用いることにより、好みのシャッタースピードで撮影することができる。例えば、撮影前に高速なシャッタースピードを設定し、シャッタースピード優先モードで撮影を行うことにより、動きブレが少ない画像を撮影することができる。

10

【0003】

特許文献1には、準備撮影中に撮像した時系列的な画像間の動き領域を検出し、その動き領域を強調表示する技術が開示されている。ここで、準備撮影とは本撮影の前に撮像装置の電子ビューファインダーや背面液晶を見ながら構図合わせや撮影条件の設定を行う撮影のことである。また、本撮影とは撮影者がシャッターボタンを押下するなどの行為をトリガーとして、準備撮影で決定した構図や撮影条件の設定に基づいて撮像装置に実行させる撮影のことである。特許文献1により撮影者は準備撮影中において動き領域を目視で確認することが可能となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-172667号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1によると、準備撮影中に撮像した時系列的な画像間の動き領域を検出し、その動き領域を強調することでユーザにブレを小さくするよう行動を促すことが可能である。しかしながら特許文献1では、時系列的な画像間の動き領域を抽出するために、被写体の速度や移動量に合わせて適切なフレームレートやシャッタースピードで撮影することは考慮されていない。

30

【0006】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、準備撮影の動きブレを本撮影相に推定した動きブレに基づいて動きブレを報知する際に、報知領域を制限することにより、準備撮影中に本撮影で発生する動きブレを容易に確認可能とする目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の情報処理装置は、第1の撮影パラメータで第1の撮影を行うことにより得られた複数の第1の撮影画像および該複数の第1の画像における被写体の動き情報を取得する取得手段と、前記第1の撮影パラメータとは独立して設定された第2の撮影パラメータで第2の撮影が行われる場合に前記動き情報および前記第2の撮影パラメータから、第2の撮影で得られる第2の撮影画像における被写体の動きブレを推定する推定手段と、前記動きブレの情報に対応する報知処理を行う報知手段と、前記報知手段で前記動きブレの報知を行う被写体を指定する指定手段と、前記指定手段により指定された被写体に基づいて前記動きブレの報知を行う領域を決定する決定手段と、を有し、前記報知手段は前記決定手段で決定した領域に対して前記報知処理を行うことを特徴とする。

40

【0008】

また本発明の情報処理方法は、第1の撮影パラメータで第1の撮影を行うことにより得られた複数の第1の撮影画像および該複数の第1の画像における被写体の動き情報を取得

50

する取得ステップと、前記第1の撮影パラメータとは独立して設定された第2の撮影パラメータで第2の撮影が行われる場合に前記動き情報および前記第2の撮影パラメータから、第2の撮影で得られる第2の撮影画像における被写体の動きプレを推定する推定ステップと、前記動きプレの情報に対応する報知処理を行う報知ステップと、前記報知ステップで前記動きプレの報知を行う被写体を指定する指定ステップと、前記指定ステップで指定された被写体に基づいて前記動きプレの報知を行う領域を決定する決定ステップと、を有し、前記報知ステップは前記決定ステップで決定した領域に対して前記報知処理を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

10

本発明によれば、準備撮影の動きプレを本撮影相當に推定した動きプレに基づき動きプレを報知する際に報知領域を制限することにより、準備撮影中に本撮影で発生する動きプレを容易に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態に係る撮像装置のブロック図
【図2】本発明の実施形態に係る撮像装置の筐体を切った断面図
【図3】本発明の実施形態に係る撮像装置の具備する視線検出方法の原理説明図
【図4】眼球用撮像素子119に投影される眼球像の概略図と眼球用撮像素子119におけるCCDの出力強度図

20

【図5】本発明の実施形態に係る撮像装置の具備する視線検出の概略フローチャート
【図6】本発明の第1の実施形態に係る撮影処理フローを示す図
【図7】動きプレ報知画像生成部300の構成例を示す図
【図8】動きプレ報知画像生成部300の処理フローを示す図
【図9】準備撮影画像及び動きベクトルを示す図
【図10】動きベクトル算出部301の処理フローを示す図
【図11】動きベクトルの算出方法を示す図

【図12】動きベクトルと推定動きプレを示す図

【図13】本発明の第1の実施形態に係る動きプレ報知方法を示す図

30

【図14】本発明の第2の実施形態に係る撮影処理フローを示す図

【図15】本発明の第2の実施形態に係る動きプレ報知方法1を示す図

【図16】本発明の第2の実施形態に係る動きプレ報知方法2を示す図

【図17】本発明の第3の実施形態に係る撮影処理フローを示す図

【図18】本発明の第3の実施形態に係る動きプレ報知方法を示す図

【図19】本発明の第4の実施形態に係る注視領域の移動範囲に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図

【図20】本発明の第5の実施形態に係る注視領域の注視時間に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図

【図21】本発明の第6の実施形態に係る注視領域からの距離に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図である。

【図22】本発明の第7の実施形態に係る注視領域に対する動き報知プレ領域の表示方法を示す図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。尚、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものでない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0012】

40

50

上述したように、特許文献1では時系列的な画像間の動き領域を抽出する際に被写体の速度や移動量が考慮されていない。例えば、動きブレが少なくなるように徒競争の走者をシャッタースピード優先モードで撮影する場合、撮影者は、準備撮影中に走者の移動速度を予測し、走者の動きブレが少なくなると思われるシャッタースピードを設定する。しかしながら、準備撮影中の電子ビューファインダーや背面液晶に表示される画像を目視確認したとしても、設定したシャッタースピードで動きブレが発生するか否かを確認することは非常に困難である。具体的には、準備撮影中において、走者の手足などの小さい領域の動きブレを目視確認することは困難である。また、本撮影と準備撮影のシャッタースピードが異なる場合は、本撮影と準備撮影とで発生する動きブレも異なるため、準備撮影中の画像を目視確認したとしても本撮影の動きブレを確認することは困難である。そこで、以下では準備撮影の動きブレを本撮影相當に推定した動きブレに基づいて動きブレを報知する際に、報知領域を制限することにより、準備撮影中に本撮影で発生する動きブレを容易に確認可能とする本発明の実施形態について説明する。

10

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係る情報処理装置の一例として示す、撮像装置（デジタルカメラ100）のブロック図である。以下に説明する実施形態は撮像装置であり、撮像装置の一例としてのデジタルカメラに本発明を適用した例を説明する。撮像装置本発明でいう情報処理装置は、撮像された画像を処理することが可能な任意の電子機器にも適用可能である。これらの電子機器には、例えば携帯電話機、ゲーム機、タブレット端末、パソコン用コンピュータ、時計型や眼鏡型、ヘッドマウントディスプレイなどの情報端末が含まれてよい。

20

【0014】

結像光学部101はズームレンズやフォーカスレンズ、防振レンズ等を含む複数のレンズ群で構成されており、絞りを備えている。撮影の際、結像光学部101は、具備する焦点調節回路208でフォーカス調節、絞り制御回路207で露出調節、ブレ補正等を行い、光学像を撮像部102の撮像面上に結像する。

20

【0015】

撮像部102は、光学像を電気信号（アナログ画像信号）に変換する光電変換機能を有し、CCDやCMOSセンサ等で構成される。撮像部102の撮像面上に結像された光学像は光電変換され、得られたアナログ信号をA/D変換部103に出力する。

30

【0016】

A/D変換部103は、入力されたアナログ画像信号をデジタル画像データに変換する。デジタル画像データは後述するDRAM107に一時的に記憶される。

【0017】

画像処理部104は、各種画像処理部及びバッファメモリ等から構成されており、DRAM107に記憶されている画像データに対して、各種画像処理を行う。例えば、倍率色収差補正、現像処理、ノイズリダクション処理、幾何変形、拡縮といったリサイズなどの処理を適切に行う。その他、画像処理部104は、A/D変換器103により変換された画像データに対して画素補正、黒レベル補正、シェーディング補正、傷補正などを適正に行う撮像補正部等も備える。また、画像処理部104は、後述の動きブレ報知画像生成部300を具備する。動きブレ報知画像生成部300は、DRAM107に記憶されている画像に対して、取得した被写体の動きブレの情報に基づいて動きブレが容易に確認できる画像プレーンを生成し重畳することで、動きブレを報知する画像（動きブレ報知画像）を生成する。

40

【0018】

また、画像処理部104は被写体領域の検出手段（被写体検出手段）を有し、撮影画像から主被写体領域を検出手する。さらに被写体に対して意味的領域分割を実施することができる。例えば人間の胴体、腕、足などの特定部位（特定領域）で分割できる他にも動物や乗物といった様々な被写体について特定部位で分割することも可能である。なお、被写体領域の検出手段および意味的領域の分割手段については機械学習などの既存の方法を用い

50

るものとし、説明は省略する。

【0019】

データ転送部105は、データ転送を行う複数のDMAC(Direct Memory Access Controller)で構成されている。

【0020】

DRAM(メモリ)107は、データを記憶するメモリで、所定枚数の静止画像や所定時間の動画像、音声等のデータや制御部114の動作用の定数、プログラム等を格納するのに十分な記憶容量を備える。また、後述の制御部114等が実施するプログラムの展開にも用いられる。

【0021】

メモリ制御部106は、制御部114或いはデータ転送部105からの指示に応じて、DRAM107へのデータ書き込み及びデータ読み出しを行う。

【0022】

不揮発性メモリ制御部108は、制御部114からの指示に応じて、ROM(不揮発性メモリ)109にデータの書き込み及び読み出しを行う。

【0023】

ROM109は、電気的に消去・記録可能なメモリであり、EEPROM等が用いられる。ROM109には、制御部114の動作用の定数、プログラム等が記憶される。

【0024】

記録メディア111は、SDカード等の記録媒体であり、記録メディア制御部110により制御され、画像データの記録や、記録データの読み出しを行う。

【0025】

表示部113は、LCD等の表示デバイスを含み、DRAM107に記憶されている画像や記録メディア111に記録されている画像を表示制御部112の制御によって表示する。また、表示部113は、ユーザからの指示を受け付けるための操作ユーザインターフェイスの表示等も行う。さらに表示部113は、例えば電子ビューファインダー(EVF)や撮影者側(背面)に設けられた背面モニタなど、複数の表示デバイスを有していても良い。表示部113は表示制御部112により制御され、静止画撮影の撮影前や動画撮影時には、A/D変換部103から入力された画像データをリアルタイムで処理して、表示することが可能である。

【0026】

操作部115は、ユーザにより操作されるスイッチやボタン、タッチパネル等の各種物理的な操作部材を含む入力インターフェイスであり、ユーザによる指示の入力を受け付ける。

【0027】

制御部114は、例えばCPUであり、デジタルカメラ100が備える各機能ブロックに対する制御プログラムをROM109より読み出し、DRAM107に展開して実行する。また、制御部114は各種制御処理の際に必要となる演算も行う。制御部114は、バス116を介して画像処理部104、データ転送部105、メモリ制御部106、不揮発性メモリ制御部108、記録メディア制御部110、表示制御部112、操作部115、撮像部102を制御する。マイクロコンピュータの実行は、ROM109に記録されたプログラムを実行することにより、本実施例の各処理を実現する。さらに、制御部114は、結像光学部101のレンズ、絞りの制御や、焦点距離等の情報取得を行っている。

【0028】

バス116は主に制御部114などから各ブロックの制御信号を伝送するためのシステムバスであり、バス117は主に画像データを転送するためのデータバスである。

【0029】

また、デジタルカメラ100は制御部114の制御によって、撮像部102から逐次出力されるアナログ画像信号をA/D変換部103、DRAM107、画像処理部104、表示部113を介して逐次表示デバイスに表示する準備撮影(ライブビュー撮影)を行う。

10

20

30

40

50

。ここで、準備撮影とは本撮影の前に撮像装置の電子ビューファインダーや背面液晶を見ながら構図合わせや撮影条件の設定を行う撮影のこととする。また、本撮影とは撮影者がシャッターボタンを押下するなどの行為をトリガーとして、準備撮影で決定した構図や撮影条件の設定に基づいて撮像装置に実行させる記録画像向けの撮影のこととする。特許文献1により撮影者は準備撮影中において動き領域を目視で確認することが可能となる。準備撮影の際には、記録媒体への記録や外部装置への出力などを想定した本撮影に向けて構図を合わせたり、露光時間(T_v 値)、絞り値(A_v 値)、ISO感度等の本撮影時の撮影パラメータを変更したりと撮影の準備をすることができる。

【0030】

図2は本発明の実施形態に係るデジタルカメラ100の筐体を切った断面図であり、構成の概略を示した説明図である。図1及び図2において、対応する部位は同じ番号で表記されている。

【0031】

図2において、1Aはレンズ交換式カメラにおける撮影レンズを示す。本実施形態では便宜上撮影レンズ1Aの内部を211、212の二枚のレンズで表したが、実際はさらに多数のレンズで構成されていてもよい。1Bはカメラ本体の筐体部を示し、その内部に含まれるユニットの構成は以下のようになる。撮像素子102は、デジタルカメラ100の撮影レンズ1Aの予定結像面に配置されている。また、表示部113に表示された被写体像を観察するための接眼レンズ12が配置されている。

【0032】

13a～13bは、光源の角膜反射による反射象と瞳孔の関係から視線方向を検出するための撮影者の眼球14を照明するための光源で、赤外発光ダイオードからなり、接眼レンズ12の周りに配置されている。照明された眼球像と光源13a、13bの角膜反射による像は接眼レンズ12を透過し、光分割器15で反射され、受光レンズ16によってC、C、D等の光電素子列を2次元的に配した眼球用撮像素子119上に結像される。受光レンズ16は撮影者の眼球14の瞳孔と眼球用撮像素子119を共役な結像関係に位置付けている。眼球用撮像素子119上に結像された眼球と光源13a、13bの角膜反射による像の位置関係から制御部114は後述する所定のアルゴリズムで視線方向を検出する。

【0033】

撮影レンズ1A内には絞り201、絞り制御回路207、レンズ駆動モーター202、駆動ギヤ等からなるレンズ駆動部材203、フォトカプラー204を備える。フォトカプラー204はレンズ駆動部材203に連動するパルス板205の回転を検知して、焦点調節回路208に伝える。そして、焦点調節回路208は、この情報とカメラ側からのレンズ駆動量の情報にもとづいてレンズ駆動モーター202を所定量駆動させ、撮影レンズ1aを合焦点位置に移動させる。マウント接点206は公知のカメラとレンズとのインターフェイスとなる。

【0034】

また、前述した操作部115は、タッチパネル対応液晶、撮影アシストボタン、ボタン式十字キーなどの操作部材が配置されており、後述の撮影アシスト操作による制御等に使用される。タッチパネル対応液晶では、ユーザが液晶にタッチすることで、画像領域の指定やAF(オートフォーカス)枠の移動を行うことが可能である。また、ボタン式十字キーでも同様の設定が可能である。

【0035】

図3は視線検出方法の原理説明図であり、視線検出をおこなうための光学系の要約図に相当する。図2において、光源13a、13bは観察者に対して不感の赤外光などを照射する発光ダイオード等の光源であり、各光源は受光レンズ16の光軸に対して略対称に配置され観察者の眼球14を照らしている。眼球14で角膜反射した照明光の一部は受光レンズ16によって、眼球用撮像素子119に集光され、その位置関係から視線方向の検出を行うことができる。

【0036】

10

20

30

40

50

図4(A)は眼球用撮像素子119に投影される眼球像の概略図、同図(B)は眼球用撮像素子119におけるCCDの出力強度図である。図5は視線検出の概略フロールーチンを表している。

【0037】

以下、図3～5を用いて、視線の検出手段(注視領域検出手段)を説明する。

【0038】

<視線検出動作の説明>

図5において、視線検出ルーチンが開始すると、ステップS501において、光源13a、13bは観察者の眼球14に向けて赤外光を照射する。上記赤外光によって照明された観察者の眼球像は、眼球用撮像素子119上に受光レンズ16を通して結像し、眼球用撮像素子119により光電変換がなされ、眼球像は電気信号として処理が可能となる。

【0039】

ステップS502において上記のように眼球用撮像素子119から得られた眼球画像信号が制御部114に送られる。

【0040】

ステップS503では、S502において制御部に送られた眼球画像信号の情報を不図示の視線検出回路118が取得し、図3に示す光源13a、13bの角膜反射像Pd、Pe及び瞳孔中心cに対応する点の座標を求める。光源13a、13bより照射された赤外光は観察者の眼球14の角膜142を照明する。このとき角膜142の表面で反射した赤外光の一部により形成される角膜反射像Pd、Peは受光レンズ16により集光され、眼球用撮像素子119上に結像する(図示の点Pd'、Pe')。同様に瞳孔141の端部a、bからの光束も眼球用撮像素子119上に結像する。図4では、図4(A)において眼球用撮像素子119から得られる反射像の画像例を、図4(B)に上記画像例の領域における、眼球用撮像素子119から得られる輝度情報例を示す。図示のように、水平方向をX軸、垂直方向をY軸とする。このとき、光源13a、13bの角膜反射像が結像した像Pd'、Pe'のX軸方向(水平方向)の座標をXd、Xeとする。また、瞳孔141の端部a、bからの光束が結像した像a'、b'のX軸方向の座標をXa、Xbとする。(b)の輝度情報例において、光源13a、13bの角膜反射像が結像した像Pd'、Pe'に相当する位置Xd、Xeでは、極端に強いレベルの輝度が得られている。瞳孔141の領域に相当する、座標XaからXbの間の領域は、上記Xd、Xeの位置を除き、極端に低いレベルの輝度が得られる。これに対し、瞳孔141の外側の光彩143の領域に相当する、Xaより低いX座標の値を持つ領域及びXbより高いX座標の値を持つ領域では、前記2種の輝度レベルの中間の値が得られる。上記X座標位置に対する輝度レベルの変動情報から、光源13a、13bの角膜反射像が結像した像Pd'、Pe'のX座標Xd、Xeと、瞳孔端の像a'、b'のX座標Xa、Xbを得ることができる。また、受光レンズ16の光軸に対する眼球14の光軸の回転角xが小さい場合、眼球用撮像素子119上に結像する瞳孔中心cに相当する箇所(c'とする)の座標Xcは、Xc(Xa+Xb)/2と表すことができる。上記より、眼球用撮像素子119上に結像する瞳孔中心に相当するc'のX座標、光源13a、13bの角膜反射像Pd'、Pe'の座標を見積もることができた。

【0041】

さらに、ステップS504では、眼球像の結像倍率を算出する。は受光レンズ16に対する眼球14の位置により決まる倍率で、実質的には角膜反射像Pd'、Pe'の間隔(Xd-Xe)の関数として求めることができる。

【0042】

また、ステップS505では、角膜反射像Pd及びPeの中点のX座標と角膜142の曲率中心OのX座標とはほぼ一致するため、角膜142の曲率中心Oと瞳孔141の中心cまでの標準的な距離をOcとすると、眼球14の光軸のZ-X平面内の回転角Xは、

$$*Oc * \sin x \{ (Xd + Xe) / 2 \} - Xc$$

の関係式から求めることができる。また、図3、図4においては、観察者の眼球がY軸

10

20

30

40

50

に垂直な平面内で回転する場合の回転角 X を算出する例を示しているが、観察者の眼球が X 軸に垂直な平面内で回転する場合の回転角 y の算出方法も同様である。

【0043】

前ステップにおいて観察者の眼球 14 の光軸の回転角 x 、 y が算出されると、ステップ S506 では、 x 、 y を用いて、表示素子 10 上で観察者の視線の位置（注視している点の位置。以下、注視点と称する。）を求める。注視点位置を表示部 113 上での瞳孔 141 の中心 c に対応する座標（ H_x 、 H_y ）であるとして、

$$H_x = m \times (A_x \times x + B_x)$$

$$H_y = m \times (A_y \times y + B_y)$$

と、算出することができる。ここで、係数 m はカメラのファインダ光学系の構成で定まる定数で、回転角 x 、 y を表示部 113 上での瞳孔 141 の中心 c に対応する位置座標に変換する変換係数である。係数 m はあらかじめ決定されてメモリ 107 に記憶されているとする。また、 A_x 、 B_x 、 A_y 、 B_y は観察者の視線の個人差を補正する視線補正係数であり、後述するキャリブレーション作業を行うことで取得され、視線検出ルーチンが開始する前にメモリ 107 に記憶されているものとする。

10

【0044】

上記のように表示部 113 上での瞳孔 141 の中心 c の座標（ H_x 、 H_y ）を視線検出回路 118 が算出した後、ステップ S507 においてメモリ 107 に上記座標を記憶して、視線検出ルーチンを終える。また、制御部 114 で視線の位置がある領域にどのくらい留まっていたかを計測して注視時間としてメモリ 107 に記憶する。

20

【0045】

上記は光源 13a、13b の角膜反射像を利用した表示素子上での注視点座標取得手法を示したが、それに限られるものではなく、撮像された眼球画像から眼球回転角度を取得する手法であれば本発明は適用可能である。

【0046】

また、上記では注視点座標の取得方法について説明したが、取得された注視点座標から一定の距離の範囲に含まれる領域を注視領域と定めてよい。

【0047】

上記で求めた注視点座標をもとに、表示制御部 112 の制御に基づいて表示部 113 の表示デバイス上に視線の検出結果を示す視線マーカーを表示してもよい。例えば、表示部 113 に次々と表示される画像データに対して注視点の位置が更新されるように視線マーカーの重畠表示を行うことが可能である。すなわち上述の視線検出ルーチンを繰り返し行い、表示制御部 112 が A/D 変換部 103 から次々と入力される画像データに対応する視線マーカーを重畠した画像を表示部 113 に表示する。

30

【0048】

視線マーカーの色、形状、大きさについては任意のものを用意することができる。例えば、上述の視線検出ルーチンで算出した注視点座標を中心とする円などが挙げられるが、これに限られない。

【0049】

なお、表示部 113 に表示する画像に視線マーカーを重畠する場合、その重畠位置は上述の注視点座標でなくてもよい。例えば、一定の時間内に眼球用撮像素子 119 から得られた眼球画像信号を用いて視線検出回路 118 が算出した複数の注視点座標の平均値を用いる方法が考えられる。これにより視線検出の誤差や観察者の視線のちらつきによる視線マーカーの重畠位置のバラつきを抑えることができる。上述の視線検出ルーチン 1 回にかかる時間は表示部 113 に表示する画像を更新する時間（更新時間）よりも短くすることが可能である。表示部 113 に表示する画像を更新する間に複数回の注視点座標の算出が行なわれるようすれば、上述の注視点座標の平均値に基づく視線マーカーを表示部 113 に表示される画像に逐次更新して重畠表示できる。視線マーカーを重畠する位置の決定方法は上述のものに限らず、視線検出の誤差や観察者の視線のちらつきの影響を抑えるようにすると好ましい。例えば、一定の時間内に取得された複数の注視点座標のうち、他の

40

50

注視点座標と距離が一定以上離れているものについては視線マーカーの表示位置の決定の計算から除外するといった方法が考えられる。

【0050】

以上が、本発明に係る視線の検出手段（注視領域検出手段）の説明である。なお、視線の検出手段はこれに限られず、その他の既存の手法を用いてもよい。

【0051】

[第1の実施形態]

次に、本発明の第1の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について図6のフローチャートを参照して詳しく説明する。以下の処理は、ROM109に記憶されたプログラムに従って、制御部114がデジタルカメラ100の各部を制御することにより実現される。

10

【0052】

ステップS601において、ユーザはデジタルカメラ100の電源を入れる。するとS601において、制御部114はデジタルカメラ100の電源が入れられたことに応じて、結像光学部101、撮像部102を制御して準備撮影を開始する。この準備撮影期間中は、デジタルカメラ100は逐次画像を撮像して逐次取得し、取得した撮影画像は表示部113の表示デバイスに表示される。ユーザは逐次表示される準備撮影中の画像を見ながら構図合わせなどを行うことができる。尚、後述するステップS602、S603、S604、S605、S606及びS607の処理は準備撮影期間中に行う。ここで、準備撮影中に撮影された画像を準備撮影画像と定義する。

20

【0053】

ステップS602において、ユーザは操作部115を用いシミュレート用の撮影パラメータを入力する。制御部114は、操作部115からの入力に従い、準備撮影のための撮影パラメータとは独立してシミュレート用の撮影パラメータを設定する。ここで、制御部114は公知の画像解析、被写体解析などを用いて、例えば検出された被写体モデルに適すると思われる撮影パラメータを自動で設定するようにしてもよい。本実施形態では、シミュレート用の撮影パラメータとして露光時間が設定可能である。

20

【0054】

また本実施形態では、制御部114が設定するシミュレート用の撮影パラメータは、後述するシャッターボタンの押下げ（本撮影の指示）が検出された後、本撮影の撮影パラメータとして用いられるものとする。しかしこれに限らず、制御部101は、本撮影のパラメータをさらに別途独立してユーザによる指示に基づいてあるいは自動で設定するように構成されていてもよい。

30

【0055】

ステップS603において、制御部114は、動きブレ報知がON設定かOFF設定かを判断する。動きブレ報知のONかOFFかの設定は、例えば、ユーザが操作部115を用い設定してもよいし、何らかの撮影条件に基づいて自動でONかOFFが設定されてもよい。1つの物理的な操作部材（ボタン、バー等）あるいはタッチデバイス上の1つのアイコンによってON、OFFの設定を可能とし、ユーザが準備撮影中の任意のタイミングでON、OFFを設定できるようにしてもよい。さらに周期的に表示のON、OFFを切替えて表示する設定が可能であってもよい。

40

【0056】

ステップS603において制御部114が動きブレ報知がON設定であると判定した場合は、ステップS604に進む。ステップS604では画像処理部104が被写体検出手段を用いて検出した被写体に基づく領域、操作部115を介して指定された被写体に基づく領域、あるいは操作部115を介して指定された被写体に基づき主被写体領域を検出し、当該領域の動きブレを推定、報知することが決定される。当該領域で動きブレ報知画像生成部300が準備撮影画像に対して動きブレ報知プレーンを重畠した動きブレ報知画像を生成する。そして、ステップS606において、制御部114は動きブレ報知画像を表示部113の表示デバイスに表示する。

50

【0057】

ステップS603において制御部114が動きブレ報知がOFF設定と判定した場合は、ステップS606に進む。ただし、この場合に制御部114は準備撮影画像を表示部113の表示デバイスに表示する。

【0058】

ステップS607において、制御部114はユーザ操作により操作部115のシャッターボタンが押下げられたか否かを判定する。ここで、シャッターボタンの押下げ入力が撮影準備動作を指示する半押しと本撮影を指示する全押しなどの2段階の入力方法を受け付ける構成である場合には、全押しがなされたか否かを判定するものとする。単純な1段階の入力のみを受け付ける場合には、当該1段階の入力がなされたか否かを判定する。

10

【0059】

制御部114は、シャッターボタンが押下げられていないと判定した場合、ステップS602に戻り、ステップS602～ステップS606までの処理を繰り返す。これによりユーザは、準備撮影中でありながら、現在設定されている撮影パラメータで本撮影が行われた場合に被写体に生じる動きブレを容易に確認することができる。もし、動きブレが確認されユーザの好みの動きブレになっていない（動きブレが生じて欲しくない）場合は、ユーザはシャッターボタンを押下せずに本撮影のシャッタースピード（露光時間）を再設定すればよい。

【0060】

このように、準備撮影中において被写体の動きブレを報知することで、ユーザは表示部113に表示される動きブレ報知画像を確認しながら、好みの動きブレになるまで本撮影の露光時間の設定を繰り返すことができる。その後、適切な動きブレに対応する露光時間の設定になった状態でシャッターチャンスを迎えることができる。

20

【0061】

制御部114はステップS607にてシャッターボタンが押下げられたと判定した場合、本撮影の撮影指示を受けたとして、ステップS608に進む。ステップS608において制御部114は結像光学部101、撮像部102等を制御して、準備撮影までに設定された撮影パラメータに基づいて本撮影を行う。本撮影によって得られた本撮影画像は、ステップS609にて、制御部114によって表示部113および記録メディア制御部110に出力され、表示部113の表示デバイスへの表示及び記録メディア制御部110から記録メディア111への記録あるいは不図示の通信部等を介して外部装置への出力が行われる。

30

【0062】

次に、本発明の特徴である画像処理部104が具備する動きブレ報知画像生成部300の構成例について、図7を参照して説明する。

【0063】

図7は、動きブレ報知画像生成部300の構成例を示す図である。動きブレ報知画像生成部300は、画像間の比較から被写体の動きベクトルを算出する動きベクトル算出部301、算出された動きベクトルに基づいて本撮影時の被写体の動きブレを推定する推定動きブレ算出部302を含む。さらに推定された被写体の動きブレに基づいて動きブレを報知するためのデータを作成する動きブレ報知プレーン作成部303及び該動きブレ報知プレーンを撮影画像に重畠するため、重畠処理を行う画像重畠部304より構成する。

40

【0064】

なお、図3に示す機能プロックの1つ以上は、ASICやプログラマブルロジックアレイ（PLA）などのハードウェアによって実現されてもよいし、CPUやMPU等のプログラマブルプロセッサがソフトウェアを実行することによって実現されてもよい。また、ソフトウェアとハードウェアの組み合わせによって実現されてもよい。従って、以下の説明において、異なる機能プロックが動作主体として記載されている場合であっても、同じハードウェアが主体として実現されうる。

【0065】

50

次に、動きブレ報知画像生成部300が動きブレ報知画像を生成する処理について、図8のフローチャートを参照して詳しく説明する。本フローチャートの各ステップは、制御部101あるいは制御部101の指示により動きブレ報知画像生成部300を含めたデジタルカメラ100の各部が実行する。

【0066】

ステップS801において、制御部114は、撮像部102が逐次取得する準備撮影準備撮影画像と、本撮影の際に用いる撮影パラメータを動きブレを動きブレ報知画像生成部300に入力する。ここで、準備撮影画像の例を図9(a)に示す。本発明では、図9(a)に示すように、右から左に向かって走っている車901を撮影している例を用いて説明する。

10

【0067】

ステップS802において、動きブレ報知画像生成部300の動きベクトル算出部301は、動き情報として準備撮影画像の画像間における動きベクトルを算出する。動きベクトルとは、準備撮影画像の画像間における被写体の水平方向の移動量と垂直方向の移動量をベクトルとして表したものである。動きベクトルの算出方法について、図10及び図11を参照して詳しく説明する。

【0068】

図10は、動きベクトル算出部301による動きベクトルの算出処理を示すフローチャートである。尚、本発明では、動きベクトルの算出手法としてブロックマッチング法を例に挙げて説明するが、動きベクトルの算出手法はこの例に限定されず、例えば勾配法などでもよい。本フローチャートの各ステップは制御部114あるいは制御部114の指示により動きブレ報知画像生成部300を含むデジタルカメラ100の各部が実行する。

20

【0069】

ステップS1001において、動きベクトル算出部301には、時間的に隣接する2枚の準備撮影画像が入力される。そして、動きベクトル算出部301は、M番目フレームの準備撮影画像を基準フレームに設定し、M+1番目フレームの準備撮影画像を参照フレームに設定する。

【0070】

ステップS1002において、動きベクトル算出部301は、図10のように、基準フレーム701において、N×N画素の基準ブロック702を配置する。

30

【0071】

ステップS1003において、動きベクトル算出部301は、図11のように、参照フレーム703に対し、基準フレーム701の基準ブロック702の中心座標と同座標704の周囲(N+n)×(N+n)画素を、探索範囲705として設定する。

【0072】

ステップS1004において、動きベクトル算出部301は、基準フレーム701の基準ブロック702と、参照フレーム703の探索範囲705内に存在する異なる座標のN×N画素の参照ブロック706との相関演算を行い、相関値を算出する。相関値は、基準ブロック702及び参照ブロック706の画素に対するフレーム間差分絶対値和に基づき算出する。つまり、フレーム間差分絶対値和の値が最も小さい座標が、最も相関値が高い座標となる。尚、相関値の算出方法は、フレーム間差分絶対値和を求める方法に限定されず、例えばフレーム間差分二乗和や正規相互相関値に基づく相関値を算出する方法でもよい。図11の例では、参照ブロック706が最も相関が高いことを示しているとする。

40

【0073】

ステップS1005において、動きベクトル算出部301は、ステップS1004で求めた最も高い相関値を示す参照ブロック座標に基づき動きベクトルを算出する。図10の例の場合、参照フレーム703の探索範囲705の中で、基準フレーム701の基準ブロック702の中心座標に対応した同座標704と、参照ブロック706の中心座標に基づき動きベクトルが求められる。つまり、同座標704から参照ブロック706の中心座標までの座標間距離と方向が動きベクトルとして求められる。

50

【0074】

ステップS1006において、動きベクトル算出部301は、基準フレーム701の全画素について動きベクトルを算出したか否か判定する。動きベクトル算出部301は、ステップS1006において全画素の動きベクトルを算出していないと判定した場合には、ステップS1002に処理を戻す。そして、戻ったステップS1002では、動きベクトルが算出されていない画素を中心として前述した基準フレーム701にN×N画素の基準ブロック702が配置され、以下前述同様に、ステップS1003からステップ1005の処理が行われる。すなわち、動きベクトル算出部301は、図11の基準ブロック702を移動させながら、ステップS1002からステップS1005までの処理を繰り返して、基準フレーム701の全画素の動きベクトルを算出する。この動きベクトルの例を図9(b)に示す。図9(b)は、図9(a)の準備撮影画像の動きベクトルの例を示す図である。また、画像処理部104の被写体領域検出で検出された主被写体領域902を示す。

10

【0075】

図9(a)の準備撮影画像では、車501が左方向に走っている例を示している。このように被写体が移動している場合の動きベクトルの代表例を図9(b)に示す。図9(b)の例では、走っている車501は左方向の動きベクトルとして検出し、それ以外の止まっている背景の柵は動きベクトル0として検出するため、動きベクトルを図示していない。

20

【0076】

尚、動きベクトル算出部301は、全画素の動きベクトルを算出するのではなく、被写体領域周辺などの所定画素毎に動きベクトルを算出してもよい。

30

【0077】

以上の処理により、動きベクトル算出部301は、時間的に隣接する準備撮影画像間ににおける動きベクトルを算出する。

【0078】

以上、動きベクトル算出部301が動きベクトルを算出する処理について説明した。

【0079】

ステップS803において、推定動きブレ算出部302は、撮影条件として、ステップS602で設定した本撮影の露光時間及び準備撮影における画像間の時間間隔を取得する。

【0080】

ステップS804において、推定動きブレ算出部302は、ステップS803で取得した本撮影の露光時間及び準備撮影における画像間の時間間隔に基づき、ステップS302で算出した画素毎の動きベクトルから本撮影の動きブレを推定する。本撮影の動きブレに推定する方法について、図12を参照して詳しく説明する。図12は、準備撮影における動きベクトルと、本撮影の動きブレに推定した推定動きブレを示す図である。図12では、撮影条件として、準備撮影の画像間の時間間隔は1/60秒、本撮影の露光時間は1/120秒と1/30秒を例として示している。

40

【0081】

推定動きブレ算出部302は、式(1)及び式(2)に示すような推定式に基づき、画素毎の動きベクトルを本撮影の動きブレに推定する。

$$\text{CONV_GAIN} = \text{EXP_TIME} / \text{INT_TIME} \cdots \text{式(1)}$$

$$\text{CONV_BLUR} = \text{VEC_LEN} \times \text{CONV_GAIN} \cdots \text{式(2)}$$

ここで、式(1)において、CONV_GAINは準備撮影の動きベクトルを本撮影の動きベクトルに推定するための推定ゲインを示し、EXP_TIMEは本撮影の露光時間を示し、INT_TIMEは準備撮影の画像間の時間間隔を示す。また、式(2)において、CONV_BLURは本撮影の推定動きブレを示し、VEC_LENは準備撮影における動きベクトルの長さを示す。

50

【0082】

式(1)において、推定ゲインは本撮影の露光時間を準備撮影の画像間の時間間隔で除算することにより算出する。そして、式(2)において、本撮影の推定動きブレは、動きベクトルの長さに推定ゲインを乗算することにより算出する。

【0083】

具体的には、図12のように準備撮影における動きベクトルの長さが10画素の場合、本撮影の露光時間が1/120秒の推定動きブレは、推定ゲインが1/2倍になるため5画素となる。また、本撮影の露光時間が1/30秒の推定動きブレは、推定ゲインが2倍になるため20画素となる。

【0084】

ステップS805において、動きブレ報知プレーン作成部303は、ステップS804において算出した画素毎の推定動きブレに基づき、動きブレを報知するための画像プレーンを作成する。なお、画像プレーンの作成はステップS604で取得した主被写体領域の指定領域に基づき決定された領域に対してのみ実施する。すなわちステップS604の画像処理部104は主被写体領域を報知する領域に指定する指定手段としての役割も果たしている。

【0085】

ステップS806において、画像重畠部304は、準備撮影画像にステップS805において作成した動きブレ報知プレーンを重畠し、動きブレ報知画像を生成する。

【0086】

ここで、動きブレ報知画像の生成方法について、図13を参照して詳しく説明する。図13は、動きブレ報知画像として3つの例を示している。準備撮影中に動きブレ報知画像を表示部113に表示することにより、ユーザは動きブレを容易に確認することができる。

【0087】

図13(a)は、動きブレ枠表示により動きブレを報知する例を示す。ここで、動きブレ枠表示による動きブレ報知画像の生成方法について説明する。ステップS805において、動きブレ報知プレーン作成部303は、指定領域内における分割領域内の画素毎の推定動きブレのうち、所定値以上の推定動きブレを示す画素数が分割領域全体に占める割合を算出する。その割合が所定割合以上の分割領域に対して、図13(a)に示すような動きブレ枠902を動きブレ報知プレーンとして作成し、準備撮影画像に重畠することにより図13(a)のような主被写体領域902に対する動きブレ報知画像を生成する。

【0088】

図13(b)は、動きブレが発生したエッジを強調表示することにより動きブレを報知する例を示す。ここで、動きブレエッジの強調表示による動きブレ報知画像の生成方法について説明する。ステップS805において、動きブレ報知プレーン作成部303は、指定領域内における準備撮影画像のエッジ強度を検出する。エッジ強度の算出は、ソーベルフィルタなどの既存の方法を用いるものとし、説明は省略する。そして、動きブレ報知プレーン作成部303は、エッジ強度が所定値以上、且つ、推定動きブレが所定値以上の画素を抽出する。抽出した画素に対して、図13(b)の903に示すように動きブレエッジを強調表示するような動きブレ報知プレーンとして作成し、準備撮影画像に重畠することにより図13(b)のような動きブレ報知画像を生成する。図13(b)903の例では、主被写体領域902の動きブレエッジを太くする例を示している。強調表示方法の他の例としては、エッジ強度が所定値以上、且つ、推定動きブレが所定値以上の画素を抽出し、抽出した画素を赤く塗るような強調表示が挙げられる。

【0089】

以上、動きブレ報知画像生成部300が動きブレ報知画像を生成する処理について説明した。本文ではこれらを総じて「報知処理」とも呼ぶこととする。

【0090】

本発明では、主被写体領域に対して動きブレ報知をすることにより、例えばカメラを左右方向にパンしている場合などに推定される背景に対する動きブレ報知を非表示として、

10

20

30

40

50

主被写体領域の動きプレのみを表示することでより動きプレを確認しやすくなる。

【0091】

[第2の実施形態]

次に、第2の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について図14のフローチャートを参照して詳しく説明する。なお、ステップS1404以外のステップS1401～S1408の処理は、図6のステップS601～S608と同様の処理であるため、説明を省略する。本フローチャートの各ステップは制御部114あるいは制御部114の指示によりデジタルカメラ100の各部が実行する。

【0092】

図15は本発明の第2の実施形態に係る動きプレ報知方法1を示す図であり、指定された領域内部のみに動きプレ報知が行われている準備撮影画像を示す。ステップS1404では、操作部115のタッチパネル対応液晶に表示される撮影画面からタッチ操作によりユーザが領域を指定する。ここで選択された領域1501を指定領域として図3の動きプレ報知プレーン作成部303で各処理を実施し、のステップS1405で領域1501にのみに対して動きプレエッジの強調表示による動きプレ報知を行う。なお、ユーザに指定された位置から所定の範囲内にある領域のみを報知することも可能である。また、指定された位置から所定の範囲内にある特定領域の身を対象に動きプレ報知を行うことも可能である。

【0093】

なお、上記実施形態では、操作部115の一例としてタッチパネル対応液晶で領域1501の指定を行ったが、他にもAF枠を操作部115の十字キー操作によって設定して、領域指定を行うことも可能である。ここで、図16は、本発明の第2の実施形態に係る動きプレ報知方法2を示す図である。図16(a)では、被写体1601に重なるように9個のAF枠が表示されている準備撮影画像である。

【0094】

まず操作部115の操作によりAF枠の左上の枠1602を設定する。AF枠1602が被写体1601の左足に重なっている状態では、画像処理部104で意味的領域分割を行う。そして図16(b)に示すように、被写体1601の左足の部位1603を指定領域として、動きプレ報知プレーン作成部303で各処理を実行する。その結果、ステップS1405で図16(b)に示すような被写体1601の左足の部位1603にのみに対して動きプレエッジの強調表示による動きプレ報知を行う。

【0095】

本発明では、操作部115の操作によって動きプレ報知領域を制限設定することで、例えばカメラを左右方向にパンしている場合などに推定される背景に対する動きプレ報知を非表示にできる。そして、指定された領域の動きプレのみを表示することでより動きプレを確認しやすくなる。

【0096】

[第3の実施形態]

次に、第3の実施形態におけるデジタルカメラの処理について図17のフローチャートを参照して詳しく説明する。なお、ステップS1704以外のステップS1701～S1708の処理は、図6のステップS601～S608と同様の処理であるため、説明を省略する。本フローチャートの各ステップは制御部114あるいは制御部114の指示によりデジタルカメラ100の各部が実行する。

【0097】

図18は本発明の第3の実施形態に係る動きプレ報知方法を示す図である。ステップS1704では、前述した図5の視線検出の概略フロールーチンに従って視線検出回路118がユーザの注視領域1802を検出する。実施形態2と同様に注視領域1802が被写体1801の左足に重なっている状態では、画像処理部104で意味的領域分割を行い、被写体1801の左足の部位1803を指定領域として、図3の動きプレ報知プレーン作成部303で各処理を実施する。図17のステップS1705で被写体1801の左足の

10

20

30

40

50

部位 1803 にのみに対して動きプレエッジの強調表示による動きプレ報知を行う。

【0098】

本発明では、視線検出手段により検出された注視領域に対して動きプレ報知領域を制限設定することにより、例えばカメラを左右方向にパンしている場合などに推定される背景に対する動きプレ報知を非表示にできる。そして、視線検出手段により検出された注視領域の動きプレのみを表示することでより動きプレを確認しやすくなる。

【0099】

[第4の実施形態]

次に、第4の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について説明する。なお、本実施形態は第3の実施形態における撮像値100で説明した図17のフローチャートと同様の処理が行われる。

【0100】

図19は、注視領域の移動範囲に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図である。以下、図19を用いて処理内容を説明する。視線検出手路118では各被写体を視線で捉える際に、注視領域がどれくらい移動しているかを検出している。これにより、視線検出手路118は視線の移動範囲を算出することができる。ここで、視線の移動量に対して基準となる判定画素数を設定する。判定画素数は注視領域に含まれる被写体が主要な被写体であるか否かを視線の移動画素数によって判定するのに用いる値で、撮影シーンや画像解像度に応じて可変とする。図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、被写体に対して視線の移動範囲が判定画素数より小さい場合には、主要な被写体として、動きプレ報知領域を視認性の高い表示とする。反対に、被写体に対して視線の移動範囲が判定画素数より大きい場合には、主要な被写体ではないと判断し、動きプレ報知領域を視認性の低い表示とする。

【0101】

動きプレ報知領域の視認性に高低を付ける手段としては、動きプレ報知領域を表示する画像領域が白い場合には、視認性の高い順の表示として例えば赤色、黄色、橙色、青色、桃色、薄緑色、薄紫色、緑色、紫色を動きプレエッジの色とする。動きプレ報知領域を表示する画像領域が黒い場合には、視認性の高い順の表示として例えば黄色、橙色、赤色、薄緑色、桃色、青色、緑色、薄紫色、紫色を動きプレエッジの色とする。視認性の高い順の表示としてはこれらに限らず、使用する色やその数については特に制限をするものではない。

【0102】

なお、動きプレ報知領域の視認性に高低を付ける手段として、動きプレエッジの色で表現したが、その他の手段でも対応可能である。例えば、図19では、被写体1901に対する注視領域1911の移動量1921が250pixelで、被写体1902に対する注視領域1912の移動量1922が1500pixelで、被写体1903に対する注視領域1932の移動量1923が1800pixelである。ここで、判定画素数が500画素である場合、図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、注視領域1911で捉えられている被写体1901に対して動きプレエッジの太さを変更して表示している。

【0103】

本発明では、被写体に対して視線の移動(ふらつき)範囲が判定画素数より小さい場合には、主要な被写体として、動きプレ報知領域の視認性を上げることで、より被写体の動きプレを確認しやすくなる。

【0104】

[第5の実施形態]

次に、第5の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について説明する。なお、本実施形態は、第3の実施形態におけるデジタルカメラ100で説明した図17のフローチャートと同様の処理が行われる。

【0105】

10

20

30

40

50

図20は、注視領域の注視時間に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図である。以下、図20を用いて処理内容を説明する。視線検出回路118では各被写体を視線で捉える際に、注視時間がどれくらいの長さであるかを検出している。ここで、注視時間の長さについて基準となる判定注視時間を設定する。判定注視時間は、注視している被写体が主要被写体であるかを判定するための時間の長さで、撮影シーンや撮影条件に応じて可変とする。図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、被写体に対して視線の注視時間が判定注視時間より大きい場合には、主要な被写体として、動きプレ報知領域を視認性の高い表示とする。反対に、被写体に対して視線の注視時間が判定注視時間より小さい場合には、主要な被写体ではないと判断し、動きプレ報知領域を視認性の低い表示とする。動きプレ報知領域の視認性に高低を付ける手段としては、第4の実施形態で説明したので省略する。

10

【0106】

図20では、被写体2001に対する注視領域2011の注視時間が6400msで、被写体2002に対する注視領域の注視時間が500msで、被写体2003に対する注視領域の注視時間2023が3300msである。図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、注視時間の長い注視領域2011で捉えられている被写体2001に対して動きプレエッジの太さを変更して表示している。

【0107】

本発明では、被写体に対して視線の注視時間が長い場合には、主要な被写体として、動きプレ報知領域の視認性を上げることで、より主要な被写体の動きプレを確認しやすくなる。

20

【0108】

【第6の実施形態】

次に、第6の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について説明する。なお、本実施形態は、第3の実施形態におけるデジタルカメラ100で説明した図17のフローチャートと同様の処理が行われる。

30

【0109】

図21は、注視領域からの距離に応じて動きプレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図である。以下、図21を用いて処理内容を説明する。視線検出回路118では主要被写体を視線で捉えた注視領域に対して他の被写体がどれくらいの距離だけ離れているかを検出している。図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、主要被写体を視線で捉えた注視領域と他の被写体との間の距離に応じて、他の被写体の動きプレ報知領域の視認性を変更する。他の被写体までの距離が近いほど他の被写体の動きプレ報知領域を視認性の高い表示として、距離が遠いほど視認性の低い表示とする。動きプレ報知領域の視認性に高低を付ける手段としては、第4の実施形態で説明したので省略する。

30

【0110】

図21では、注視領域に対する被写体2101までの距離が0pixe1で、注視領域に対する被写体2102までの距離が1200pixe1で、注視領域に対する被写体2102までの距離が1500pixe1である。図7の動きプレ報知プレーン作成部303において、注視領域2111までの距離が短い被写体ほど動きプレエッジの太さを変更して表示している。

40

【0111】

本発明では、注視領域に対して被写体の距離が短い場合には、主要な被写体として、動きプレ報知領域の視認性を上げることで、より主要な被写体の動きプレを確認しやすくなる。

【0112】

【第7の実施形態】

次に、第7の実施形態におけるデジタルカメラ100の処理について説明する。なお、本実施形態は、第3の実施形態におけるデジタルカメラ100で説明した図17のフローチャートと同様の処理が行われる。

50

【 0 1 1 3 】

図 2 2 は、注視領域に対する動き報知プレ領域の表示方法を示す図である。被写体 2 2 0 1 は図面の左方向 2 2 4 1 (矢印) に移動している。ここで、注視領域 2 2 1 1 も被写体 2 2 0 1 を追いながら、同様に図面左方向 2 2 3 1 (矢印) に移動している。一般的に、移動する被写体に対して眼球の追尾動作は遅れるため、注視領域 2 2 1 1 は、被写体 2 2 0 1 に対して離れた位置に存在することが予想される。すなわち、被写体に対して注視領域の表示領域がずれてしまうことになる。この眼球の動作の遅れによる差分をキャンセルするために図 7 の動きプレ報知プレーン作成部 3 0 3 において、注視領域の移動方向の先にある被写体 2 2 0 1 に対して動きプレエッジ表示 2 2 2 1 を行う。

【 0 1 1 4 】

本発明では、被写体に対する眼球の追尾動作の遅れをキャンセルすることにより、適切に被写体に対して動きプレ報知領域を表示することができる。なお追尾動作の遅れは個人差があるため、事前にキャリブレーション等を行い、追尾動作の遅れを計測しておき、注視領域が追っている被写体に対する動きプレ報知領域の表示位置を調整するような処理にしてもよい。また、注視領域が追っている被写体の速度に応じて、注視領域の表示を追従させるような処理にしてもよい。

10

【 0 1 1 5 】

(その他の実施形態)

以上、本発明について実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。

20

【 0 1 1 6 】

本発明の目的は以下のようにしても達成できる。すなわち、前述した各実施形態の機能を実現するための手順が記述されたソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムまたは装置に供給する。そしてそのシステムまたは装置のコンピュータ（または制御部、M P U 等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行する。

【 0 1 1 7 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード 자체が本発明の新規な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およびプログラムは本発明を構成することになる。

30

【 0 1 1 8 】

また、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、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスクなどが挙げられる。また、C D - R O M、C D - R、C D - R W、D V D - R O M、D V D - R A M、D V D - R W、D V D - R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M 等も用いることができる。

【 0 1 1 9 】

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可能とすることにより、前述した各実施形態の機能が実現される。さらに、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O S (オペレーティングシステム) 等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各実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

40

【 0 1 2 0 】

更に、以下の場合も含まれる。まず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る。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる制御部等が実際の処理の一部または全部を行う。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 1 】

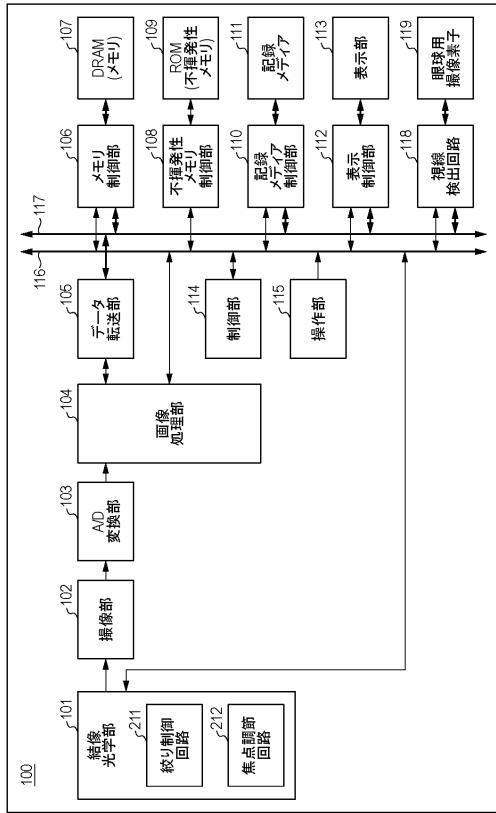
1 0 1 結像光学部

50

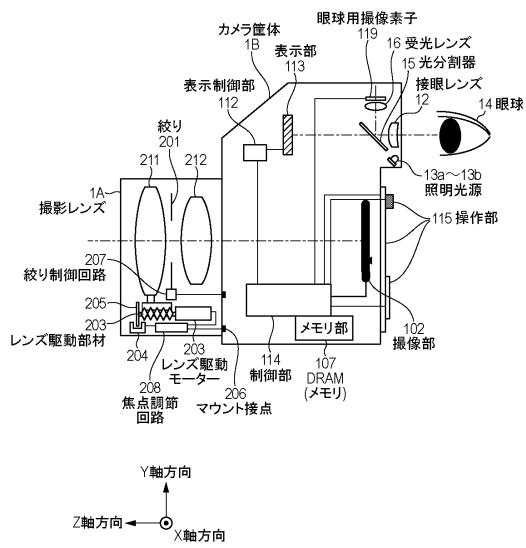
1 0 2	撮像部	
1 0 3	A / D 変換部	
1 0 4	画像処理部	
1 0 5	データ転送部	
1 0 6	メモリ制御部	
1 0 7	D R A M (メモリ)	
1 0 8	不揮発性メモリ制御部	
1 0 9	R O M (不揮発性メモリ)	
1 1 0	記録メディア制御部	10
1 1 1	記録メディア	
1 1 2	表示制御部	
1 1 3	表示部	
1 1 4	C P U	
1 1 5	操作部	
1 1 6	バス (システムバス)	
1 1 7	バス	
1 1 8	視線検出回路	
1 1 9	眼球用撮像素子	
2 0 1	絞り	
2 0 2	レンズ駆動モーター	20
2 0 3	レンズ駆動部材	
2 0 4	フォトカプラー	
2 0 5	パルス板	
2 0 6	マウント接点	
2 0 7	絞り制御回路	
2 0 8	焦点調節回路	
3 0 1	動きベクトル算出部	
3 0 2	推定動きブレ算出部	
3 0 3	動きブレ報知プレーン作成部	
3 0 4	画像重畠部	30

【図面】

【図1】



【図2】



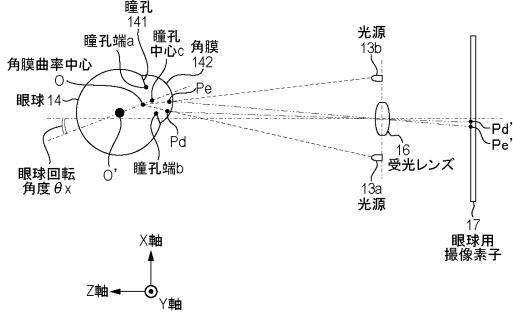
10

20

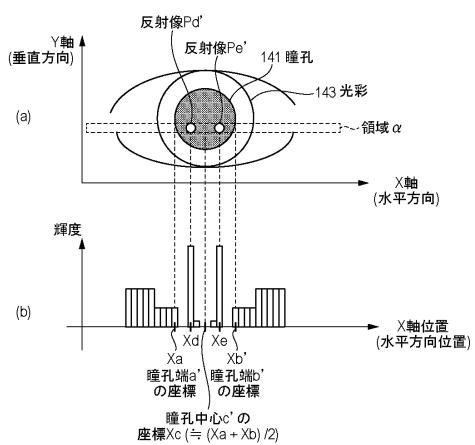
30

40

【図3】



【図4】

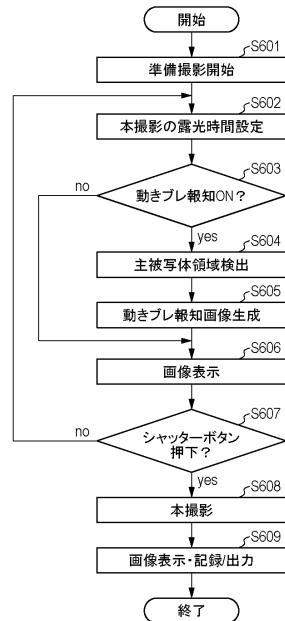


50

【図5】



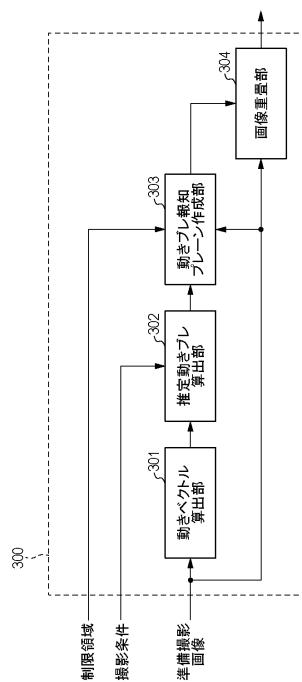
【図6】



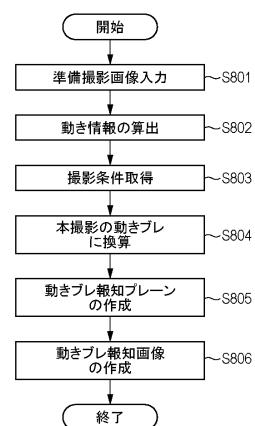
10

20

【図7】



【図8】

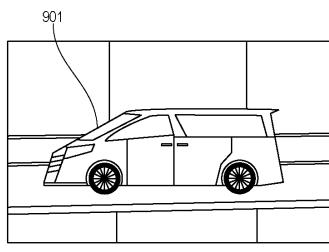


30

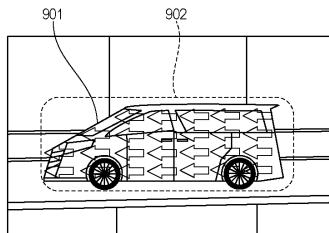
40

50

【図9】

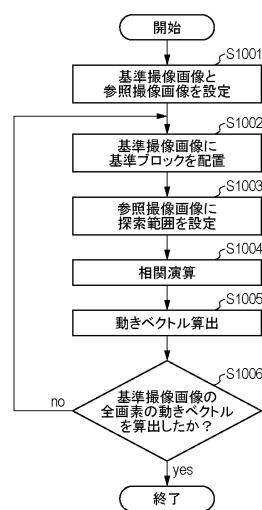


(a) 準備撮影画像



(b) 動きベクトル

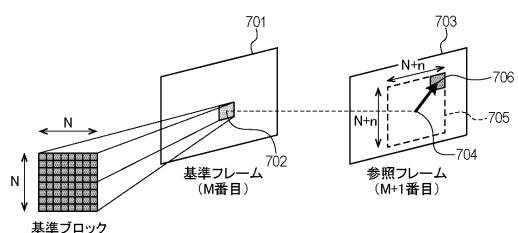
【図10】



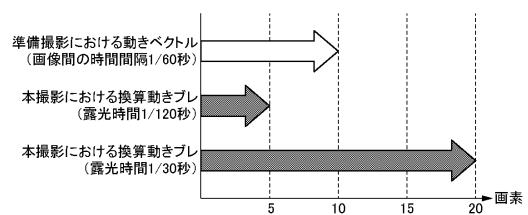
10

20

【図11】



【図12】

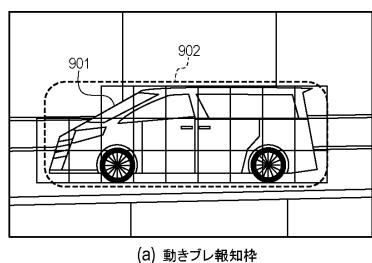


30

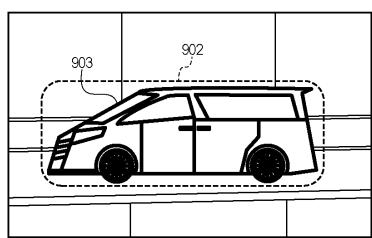
40

50

【図13】

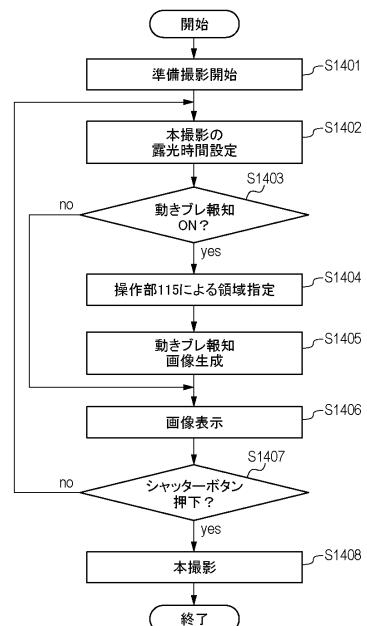


(a) 動きブレ報知枠



(b) 動きブレ報知エッジ

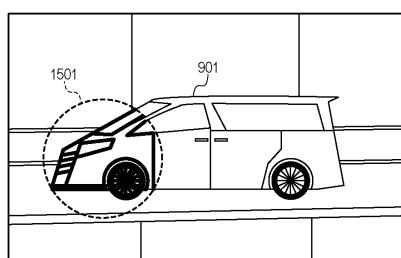
【図14】



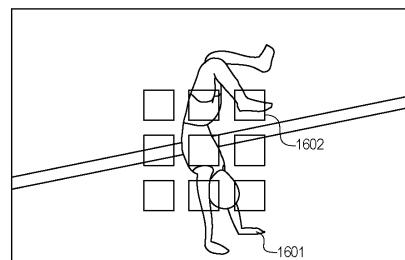
10

20

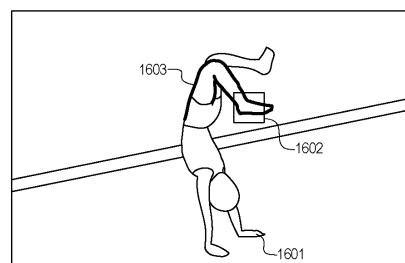
【図15】



【図16】



(a) 準備撮影画像



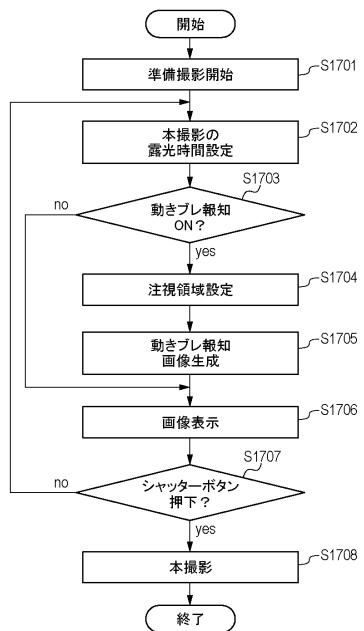
(b) 足の部位に対する動きブレ報知エッジ

30

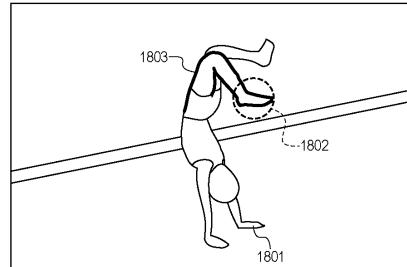
40

50

【図17】



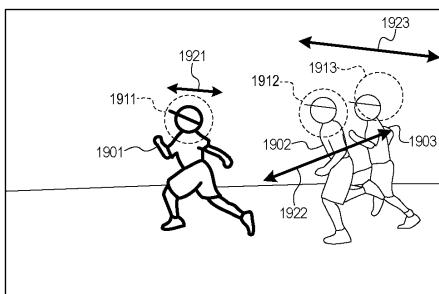
【図18】



10

20

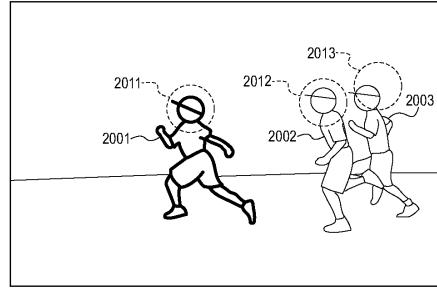
【図19】



注視領域の移動範囲

注視領域位置	移動画素数 [pixel]	動きブレ報知視認性
注視領域1911	250	高
注視領域1912	1500	低
注視領域1913	1800	低

【図20】



30

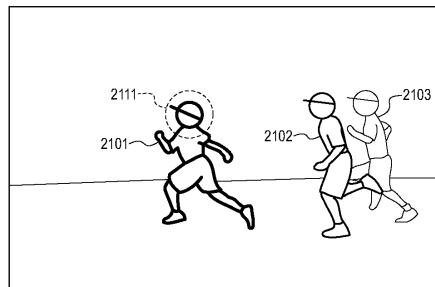
40

注視領域の注視時間

注視領域位置	注視時間 [ms]	動きブレ報知視認性
注視領域2011	6400	高
注視領域2012	500	低
注視領域2013	3300	中

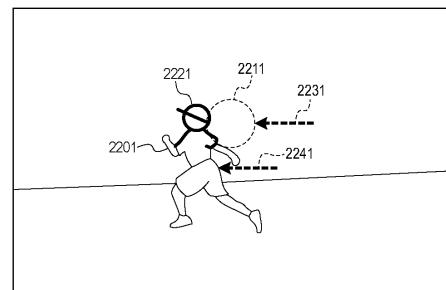
50

【図2-1】



注視領域からの距離		
被写体	注視領域からの距離 [pixel]	動きプレ報知視認性
被写体2101	0	高
被写体2102	1200	中
被写体2103	1500	低

【図2-2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I テーマコード(参考)
G 0 3 B 17/18 (2021.01) G 0 3 B 17/18 Z
G 0 6 T 7/20 (2017.01) G 0 6 T 7/20 3 0 0 Z

F ターム(参考) FK41 FL03 HA13 HA35 HA88 HB01 HB05 HB06 HB09 HB10
5L096 CA02 CA24 DA03 FA02 FA69