

(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)

(22)出願日 令和4年6月3日(2022.6.3)

(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

(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

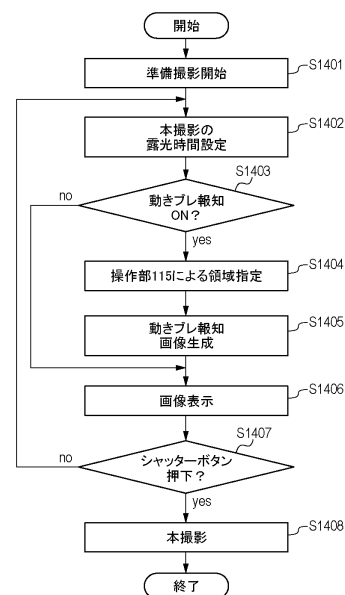
(54)【発明の名称】 情報処理装置、撮像装置、情報処理方法および撮像装置の制御方法

(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

20

【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、A F 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 A F 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

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 1 1】

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 1 2】

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 1 3】

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 の撮影パラメータとに基づいて、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 1 4】

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 1 5】

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 1 6】

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 1 7】

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。

【先行技術文献】

20

【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に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対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ことを目的とする。

【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動きブ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、準備撮影の動きブレを本撮影相当に推定した動きブレに基づき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ルーチン

【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】動きブレ報知画像生成部 300 の構成例を示す図

【図 8】動きブレ報知画像生成部 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ブレを示す図

【図 13】本発明の第 1 の実施形態に係る動きブレ報知方法を示す図

【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

30

【図 15】本発明の第 2 の実施形態に係る動きブレ報知方法 1 を示す図

【図 16】本発明の第 2 の実施形態に係る動きブレ報知方法 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ブ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ブ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ブ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ブレ報知領域の視認性を変更する動作を示した図である。

40

【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ブ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】

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当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

【 0 0 1 3 】

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 1 0 0）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、パーソナルコンピュータ、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

【 0 0 1 4 】

結像光学部 1 0 1 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 1 0 1 は、具備する焦点調節回路 2 0 8 でフォーカス調節、絞り制御回路 2 0 7 で露出調節、ブレ補正等を行い、光学像を撮像部 1 0 2 の撮像面上に結像する。

【 0 0 1 5 】

撮像部 1 0 2 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 1 0 2 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 1 0 3 に出力する。

30

【 0 0 1 6 】

A / D 変換部 1 0 3 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 D R A M 1 0 7 に一時的に記憶される。

【 0 0 1 7 】

画像処理部 1 0 4 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、D R A M 1 0 7 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 1 0 4 は、A / D 変換器 1 0 3 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 1 0 4 は、後述の動きブレ報知画像生成部 3 0 0 を具備する。動きブレ報知画像生成部 3 0 0 は、D R A M 1 0 7 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

【 0 0 1 8 】

また、画像処理部 1 0 4 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。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、電氣的に消去・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ースの表示等も行う。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ースであり、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な演算も行う。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（Tv 値）、絞り値（Av 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 CCD 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も使用される。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 1 1 9 に投影される眼球像の概略図、同図 (B) は眼球用撮像素子 1 1 9 における C C D 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。

【 0 0 3 7 】

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。

【 0 0 3 8 】

< 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 S 5 0 1 において、光源 1 3 a、1 3 b は観察者の眼球 1 4 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 1 1 9 上に受光レンズ 1 6 を通して結像し、眼球用撮像素子 1 1 9 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。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 5 0 2 において上記のように眼球用撮像素子 1 1 9 から得られた眼球画像信号が制御部 1 1 4 に送られる。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 0 3 では、S 5 0 2 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 1 1 8 が取得し、図 3 に示す光源 1 3 a、1 3 b の角膜反射像 P d、P e 及び瞳孔中心 c に対応する点の座標を求める。光源 1 3 a、1 3 b より照射された赤外光は観察者の眼球 1 4 の角膜 1 4 2 を照明する。このとき角膜 1 4 2 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 P d、P e は受光レンズ 1 6 により集光され、眼球用撮像素子 1 1 9 上に結像する (図示の点 P d'、P e')。同様に瞳孔 1 4 1 の端部 a、b からの光束も眼球用撮像素子 1 1 9 上に結像する。図 4 では、図 4 (a) において眼球用撮像素子 1 1 9 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 1 1 9 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 1 3 a、1 3 b の角膜反射像が結像した像 P d'、P e' の X 軸方向 (水平方向) の座標を X d、X e とする。また、瞳孔 1 4 1 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 X a、X b とする。 (b) の輝度情報例において、光源 1 3 a、1 3 b の角膜反射像が結像した像 P d'、P e' に相当する位置 X d、X e では、極端に強いレベルの輝度を得られている。瞳孔 1 4 1 の領域に相当する、座標 X a から X b の間の領域は、上記 X d、X e の位置を除き、極端に低いレベルの輝度を得られる。これに対し、瞳孔 1 4 1 の外側の光彩 1 4 3 の領域に相当する、X a より低い X 座標の値を持つ領域及び X b 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 1 3 a、1 3 b の角膜反射像が結像した像 P d'、P e' の X 座標 X d、X e と、瞳孔端の像 a'、b' の X 座標 X a、X b を得ることができる。また、受光レンズ 1 6 の光軸に対する眼球 1 4 の光軸の回転角 α が小さい場合、眼球用撮像素子 1 1 9 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 X c は、 $X_c = (X_a + X_b) / 2$ と表すことができる。上記より、眼球用撮像素子 1 1 9 上に結像する瞳孔中心に相当する c' の X 座標、光源 1 3 a、1 3 b の角膜反射像 P d'、P e' の座標を見積もることができた。

【 0 0 4 1 】

さらに、ステップ S 5 0 4 では、眼球像の結像倍率 β を算出する。 β は受光レンズ 1 6 に対する眼球 1 4 の位置により決まる倍率で、実質的には角膜反射像 P d'、P e' の間隔 (X d - X e) の関数として求めることができる。

【 0 0 4 2 】

また、ステップ S 5 0 5 では、角膜反射像 P d 及び P e の中点の X 座標と角膜 1 4 2 の曲率中心 O の X 座標とはほぼ一致するため、角膜 1 4 2 の曲率中心 O と瞳孔 1 4 1 の中心 c までの標準的な距離を O c とすると、眼球 1 4 の光軸の Z - X 平面内の回転角 θ は、

$$\theta = \arcsin \left\{ (X_d + X_e) / 2 - X_c \right\}$$

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

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。

【 0 0 4 3 】

前ステップにおいて観察者の眼球 1 4 の光軸の回転角 x 、 y が算出されると、ステップ S 5 0 6 では、 x 、 y を用いて、表示素子 1 0 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 1 1 3 上での瞳孔 1 4 1 の中心 c に対応する座標（ Hx 、 Hy ）であるとして、

$$Hx = mx (Ax x + Bx)$$

$$Hy = my (Ay x + By)$$

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 1 1 3 上での瞳孔 1 4 1 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 1 0 7 に記憶されているとする。また、 Ax 、 Bx 、 Ay 、 By 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 1 0 7 に記憶されているものとする。

10

【 0 0 4 4 】

上記のように表示部 1 1 3 上での瞳孔 1 4 1 の中心 c の座標（ Hx 、 Hy ）を視線検出回路 1 1 8 が算出した後、ステップ S 5 0 7 においてメモリ 1 0 7 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 1 1 4 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 1 0 7 に記憶する。

20

【 0 0 4 5 】

上記は光源 1 3 a、1 3 b 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。

【 0 0 4 6 】

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もよい。

【 0 0 4 7 】

上記で求めた注視点座標をもとに、表示制御部 1 1 2 の制御に基づいて表示部 1 1 3 の表示デバイス上に視線の検出結果を示す視線マーカを表示してもよい。例えば、表示部 1 1 3 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の重畳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 1 1 2 が A / D 変換部 1 0 3 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を重畳した画像を表示部 1 1 3 に表示する。

30

【 0 0 4 8 】

視線マーカの色、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。

【 0 0 4 9 】

なお、表示部 1 1 3 に表示する画像に視線マーカを重畳する場合、その重畳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 1 1 9 から得られた眼球画像信号を用いて視線検出回路 1 1 8 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の重畳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 1 1 3 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 1 1 3 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にすれば、上述の注視点座標の平均値に基づく視線マーカを表示部 1 1 3 に表示される画像に逐次更新して重畳表示できる。視線マーカを重畳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。

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

[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 1 0 0 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、ROM 1 0 9 に記憶されたプログラムに従って、制御部 1 1 4 がデジタルカメラ 1 0 0 の各部を制御することにより実現される。

10

【 0 0 5 2 】

ステップ S 6 0 1 において、ユーザはデジタルカメラ 1 0 0 の電源を入れる。すると S 6 0 1 において、制御部 1 1 4 はデジタルカメラ 1 0 0 の電源が入れられたことに応じて、結像光学部 1 0 1、撮像部 1 0 2 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 1 0 0 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 1 1 3 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 S 6 0 2、S 6 0 3、S 6 0 4、S 6 0 5、S 6 0 6 及び S 6 0 7 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

【 0 0 5 3 】

ステップ S 6 0 2 において、ユーザは操作部 1 1 5 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 1 1 4 は、操作部 1 1 5 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 1 1 4 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。

【 0 0 5 4 】

また本実施形態では、制御部 1 1 4 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 1 0 1 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

【 0 0 5 5 】

ステップ S 6 0 3 において、制御部 1 1 4 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 1 1 5 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

【 0 0 5 6 】

ステップ S 6 0 3 において制御部 1 1 4 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 S 6 0 4 に進む。ステップ S 6 0 4 では画像処理部 1 0 4 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 1 1 5 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 1 1 5 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 3 0 0 が準備撮影画像に対して動きブレ報知プレーンを重畳した動きブレ報知画像を生成する。そして、ステップ S 6 0 6 において、制御部 1 1 4 は動きブレ報知画像を表示部 1 1 3 の表示デバイスに表示する。

50

【 0 0 5 7 】

ステップ S 6 0 3 において制御部 1 1 4 が動きブレ報知が O F F 設定と判定した場合は、ステップ S 6 0 6 に進む。ただし、この場合に制御部 1 1 4 は準備撮影画像を表示部 1 1 3 の表示デバイスに表示する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 6 0 7 において、制御部 1 1 4 はユーザ操作により操作部 1 1 5 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

【 0 0 5 9 】

制御部 1 1 4 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 S 6 0 2 に戻り、ステップ S 6 0 2 ～ステップ S 6 0 6 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。

【 0 0 6 0 】

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 1 1 3 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

【 0 0 6 1 】

制御部 1 1 4 はステップ S 6 0 7 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 S 6 0 8 に進む。ステップ S 6 0 8 において制御部 1 1 4 は結像光学部 1 0 1、撮像部 1 0 2 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 S 6 0 9 にて、制御部 1 1 4 によって表示部 1 1 3 および記録メディア制御部 1 1 0 に出力され、表示部 1 1 3 の表示デバイスへの表示及び記録メディア制御部 1 1 0 から記録メディア 1 1 1 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

【 0 0 6 2 】

次に、本発明の特徴である画像処理部 1 0 4 が具備する動きブレ報知画像生成部 3 0 0 の構成例について、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 6 3 】

図 7 は、動きブレ報知画像生成部 3 0 0 の構成例を示す図である。動きブレ報知画像生成部 3 0 0 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 3 0 1、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 3 0 2 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 3 0 3 及び該動きブレ報知プレーンを撮影画像に重畳するため、重畳処理を行う画像重畳部 3 0 4 より構成する。

40

【 0 0 6 4 】

なお、図 3 に示す機能ブロックの 1 つ以上は、A S I C やプログラマブルロジックアレイ（P L A）などのハードウェアによって実現されてもよいし、C P U や M P U 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、異なる機能ブ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。

【 0 0 6 5 】

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

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 0 6 において、動きベクトル算出部 3 0 1 は、基準フレーム 7 0 1 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 3 0 1 は、ステップ S 1 0 0 6 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 S 1 0 0 2 に処理を戻す。そして、戻ったステップ S 1 0 0 2 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 7 0 1 に $N \times N$ 画素の基準ブロック 7 0 2 が配置され、以下前述同様に、ステップ S 1 0 0 3 からステップ 1 0 0 5 の処理が行われる。すなわち、動きベクトル算出部 3 0 1 は、図 1 1 の基準ブロック 7 0 2 を移動させながら、ステップ S 1 0 0 2 からステップ S 1 0 0 5 までの処理を繰り返して、基準フレーム 7 0 1 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 1 0 4 の被写体領域検出で検出された主被写体領域 9 0 2 を示す。

10

【 0 0 7 5 】

図 9 (a) の準備撮影画像では、車 5 0 1 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 5 0 1 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。

【 0 0 7 6 】

尚、動きベクトル算出部 3 0 1 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。

20

【 0 0 7 7 】

以上の処理により、動きベクトル算出部 3 0 1 は、時間的に隣接する準備撮影画像間における動きベクトルを算出する。

【 0 0 7 8 】

以上、動きベクトル算出部 3 0 1 が動きベクトルを算出する処理について説明した。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 8 0 3 において、推定動きブレ算出部 3 0 2 は、撮影条件として、ステップ S 6 0 2 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。

30

【 0 0 8 0 】

ステップ S 8 0 4 において、推定動きブレ算出部 3 0 2 は、ステップ S 8 0 3 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 S 3 0 2 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 1 2 を参照して詳しく説明する。図 1 2 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 1 2 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。

【 0 0 8 1 】

推定動きブレ算出部 3 0 2 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。

40

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

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

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。

【 0 0 8 2 】

50

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、画像重畳部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畳し、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、準備撮影画像に重畳することにより図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、準備撮影画像に重畳することにより図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、

主被写体領域の動きブレのみを表示することでより動きブレを確認しやすくなる。

【 0 0 9 1 】

[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 1 0 0 の処理について図 1 4 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 S 1 4 0 4 以外のステップ S 1 4 0 1 ~ S 1 4 0 8 の処理は、図 6 のステップ S 6 0 1 ~ S 6 0 8 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 1 1 4 あるいは制御部 1 1 4 の指示によりデジタルカメラ 1 0 0 の各部が実行する。

【 0 0 9 2 】

図 1 5 は本発明の第 2 の実施形態に係る動きブレ報知方法 1 を示す図であり、指定された領域内部のみに動きブレ報知が行われている準備撮影画像を示す。ステップ S 1 4 0 4 では、操作部 1 1 5 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 1 5 0 1 を指定領域として図 3 の動きブレ報知プレーン作成部 3 0 3 で各処理を実施し、のステップ S 1 4 0 5 で領域 1 5 0 1 にのみに対して動きブレエッジの強調表示による動きブレ報知を行う。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ブレ報知を行うことも可能である。

【 0 0 9 3 】

なお、上記実施形態では、操作部 1 1 5 の一例としてタッチパネル対応液晶で領域 1 5 0 1 の指定を行ったが、他にも A F 枠を操作部 1 1 5 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 1 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る動きブレ報知方法 2 を示す図である。図 1 6 (a) では、被写体 1 6 0 1 に重なるように 9 個の A F 枠が表示されている準備撮影画像である。

【 0 0 9 4 】

まず操作部 1 1 5 の操作により A F 枠の左上の枠 1 6 0 2 を設定する。A F 枠 1 6 0 2 が被写体 1 6 0 1 の左足に重なっている状態では、画像処理部 1 0 4 で意味的領域分割を行う。そして図 1 6 (b) に示すように、被写体 1 6 0 1 の左足の部位 1 6 0 3 を指定領域として、動きブレ報知プレーン作成部 3 0 3 で各処理を実行する。その結果、ステップ S 1 4 0 5 で図 1 6 (b) に示すような被写体 1 6 0 1 の左足の部位 1 6 0 3 にのみに対して動きブレエッジの強調表示による動きブレ報知を行う。

【 0 0 9 5 】

本発明では、操作部 1 1 5 の操作によって動きブ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ブレ報知を非表示にできる。そして、指定された領域の動きブレのみを表示することでより動きブレを確認しやすくなる。

【 0 0 9 6 】

[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 1 7 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 S 1 7 0 4 以外のステップ S 1 7 0 1 ~ S 1 7 0 8 の処理は、図 6 のステップ S 6 0 1 ~ S 6 0 8 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 1 1 4 あるいは制御部 1 1 4 の指示によりデジタルカメラ 1 0 0 の各部が実行する。

【 0 0 9 7 】

図 1 8 は本発明の第 3 の実施形態に係る動きブレ報知方法を示す図である。ステップ S 1 7 0 4 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 1 1 8 がユーザの注視領域 1 8 0 2 を検出する。実施形態 2 と同様に注視領域 1 8 0 2 が被写体 1 8 0 1 の左足に重なっている状態では、画像処理部 1 0 4 で意味的領域分割を行い、被写体 1 8 0 1 の左足の部位 1 8 0 3 を指定領域として、図 3 の動きブレ報知プレーン作成部 3 0 3 で各処理を実施する。図 1 7 のステップ S 1 7 0 5 で被写体 1 8 0 1 の左足の

部位 1 8 0 3 にのみに対して動きブレエッジの強調表示による動きブレ報知を行う。

【 0 0 9 8 】

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ブ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ブ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ブレのみを表示することでより動きブレを確認しやすくなる。

【 0 0 9 9 】

[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 1 0 0 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 1 0 0 で説明した図 1 7 のフローチャートと同様の処理が行われる。

【 0 1 0 0 】

図 1 9 は、注視領域の移動範囲に応じて動きブ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 1 9 を用いて処理内容を説明する。視線検出回路 1 1 8 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、視線検出回路 1 1 8 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 の動きブレ報知プレーン作成部 3 0 3 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、動きブ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、動きブレ報知領域を視認性の低い表示とする。

【 0 1 0 1 】

動きブレ報知領域の視認性に高低を付ける手段としては、動きブ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、紫色を動きブレエッジの色とする。動きブ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、紫色を動きブ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。

【 0 1 0 2 】

なお、動きブレ報知領域の視認性に高低を付ける手段として、動きブ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 1 9 では、被写体 1 9 0 1 に対する注視領域 1 9 1 1 の移動量 1 9 2 1 が 2 5 0 p i x e l で、被写体 1 9 0 2 に対する注視領域 1 9 1 2 の移動量 1 9 2 2 が 1 5 0 0 p i x e l で、被写体 1 9 0 3 に対する注視領域 1 9 3 2 の移動量 1 9 2 3 が 1 8 0 0 p i x e l である。ここで、判定画素数が 5 0 0 画素である場合、図 7 の動きブレ報知プレーン作成部 3 0 3 において、注視領域 1 9 1 1 で捉えられている被写体 1 9 0 1 に対して動きブレエッジの太さを変更して表示している。

【 0 1 0 3 】

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、動きブレ報知領域の視認性を上げることで、より被写体の動きブレを確認しやすくなる。

【 0 1 0 4 】

[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 1 0 0 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 1 0 0 で説明した図 1 7 のフローチャートと同様の処理が行われる。

【 0 1 0 5 】

10

20

30

40

50

図 20 は、注視領域の注視時間に応じて動きブ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 の動きブ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、動きブ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、動きブレ報知領域を視認性の低い表示とする。動きブ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 の動きブ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 に対して動きブ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、動きブ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ブ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。

【0109】

図 21 は、注視領域からの距離に応じて動きブ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 の動きブ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、他の被写体の動きブ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ブ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。動きブ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 0 pixel で、注視領域に対する被写体 2102 までの距離が 1200 pixel で、注視領域に対する被写体 2103 までの距離が 1500 pixel である。図 7 の動きブ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ブ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、動きブ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ブ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ブ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 の動きブ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 に対して動きブレエッジ表示 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ブ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ブ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。

【 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。

【 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自体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。

【 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리카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。

【 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

10

20

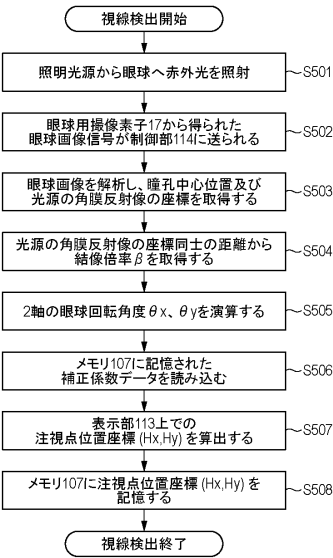
30

40

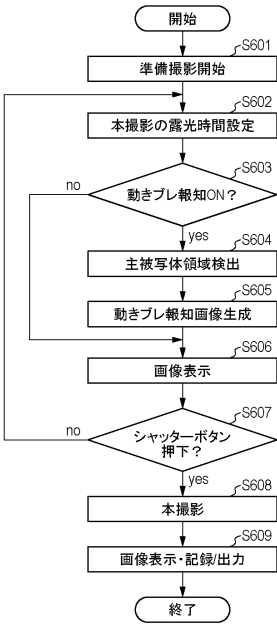
50

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	
1 1 1	記 録 メ デ ィ ア	10
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 プ レ 算 出 部	
3 0 3	動 き プ レ 報 知 プ レ ー ン 作 成 部	
3 0 4	画 像 重 畳 部	30

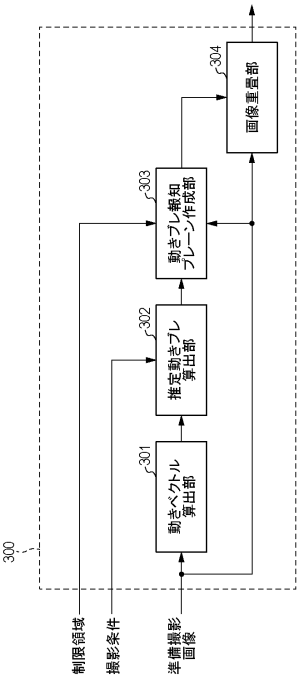
【図 5】



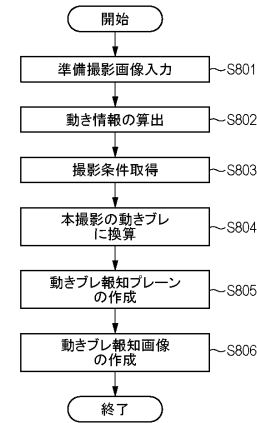
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

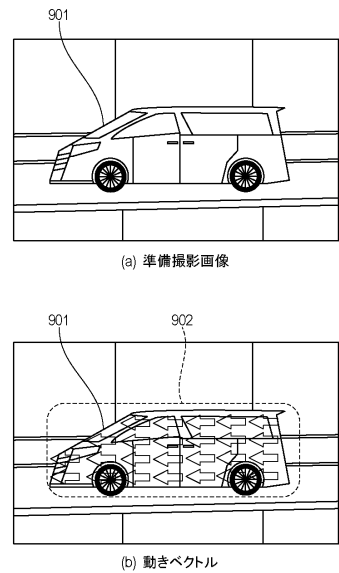
20

30

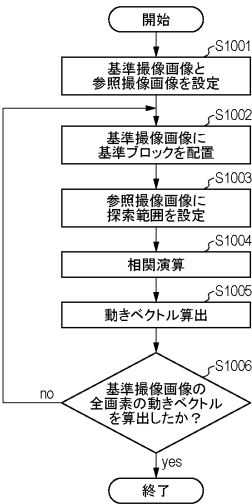
40

50

【 図 9 】



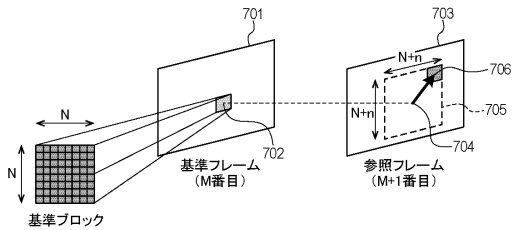
【 図 10 】



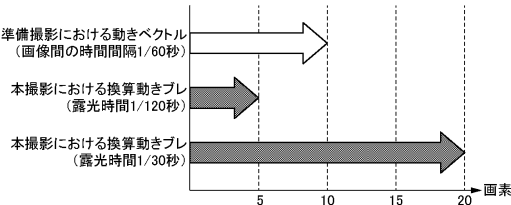
10

20

【 図 11 】



【 図 12 】

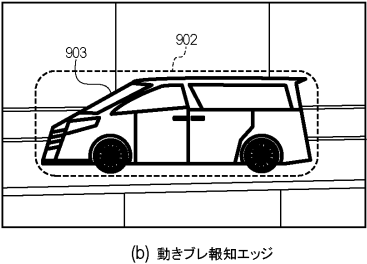
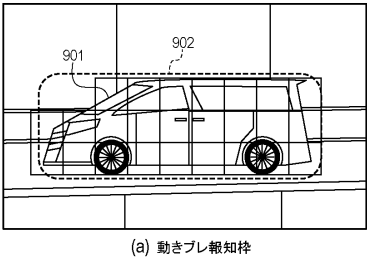


30

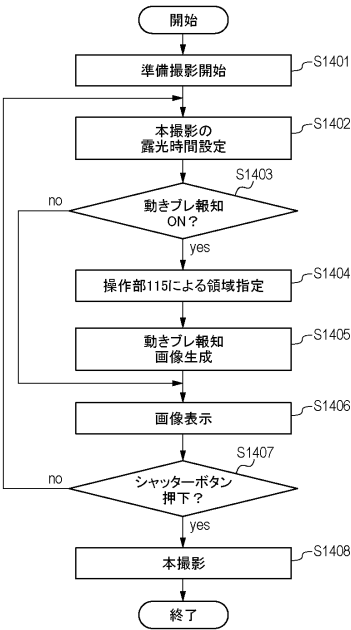
40

50

【 図 1 3 】



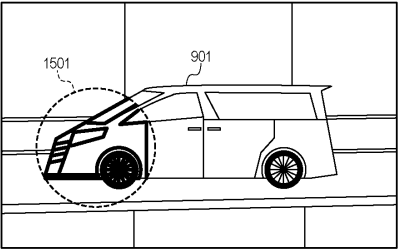
【 図 1 4 】



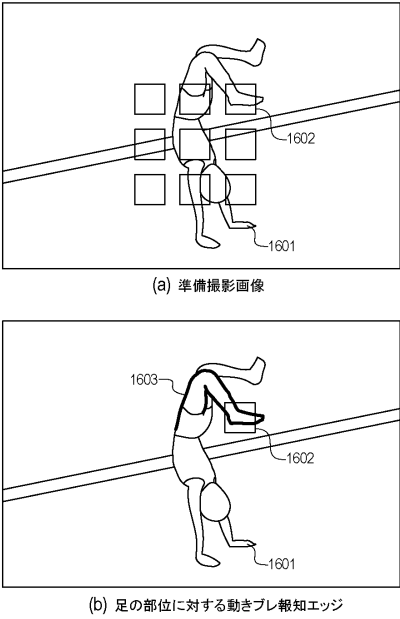
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

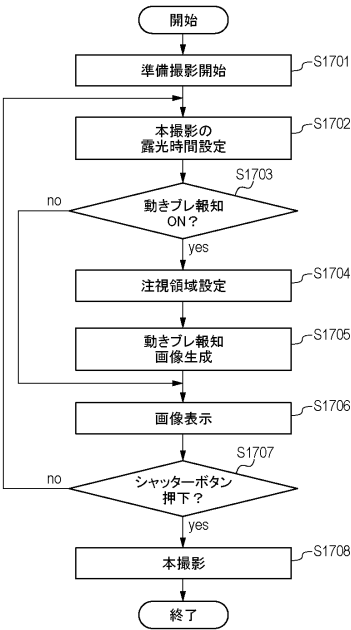


30

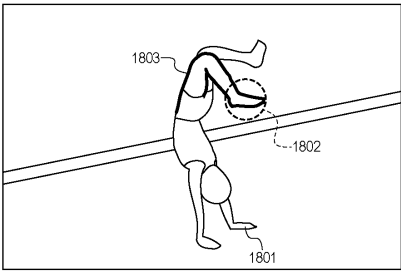
40

50

【 図 1 7 】



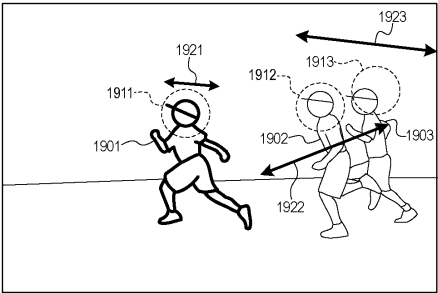
【 図 1 8 】



10

20

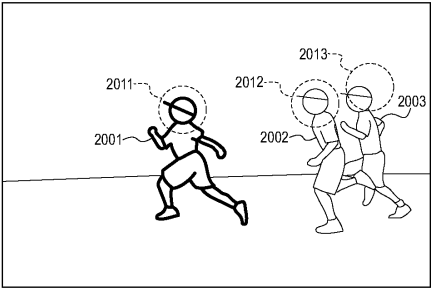
【 図 1 9 】



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 2 0 】



注視領域の注視時間

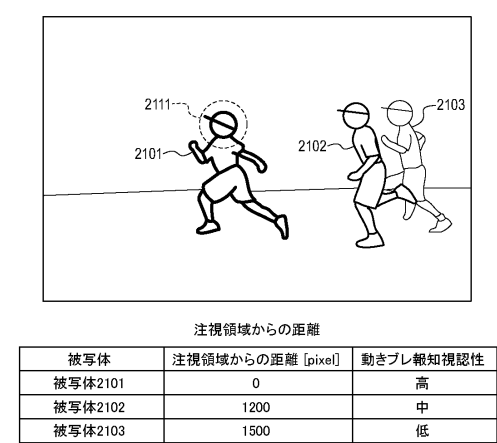
注視領域位置	注視時間 [ms]	動きブレ報知視認性
注視領域2011	6400	高
注視領域2012	500	低
注視領域2013	3300	中

30

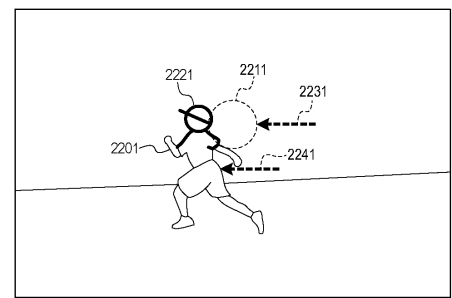
40

50

【図 2 1】



【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