

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-160780

(P2012-160780A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

F I

H04N 5/232

Z

テーマコード(参考)

5C122

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2011-17065 (P2011-17065)
 (22) 出願日 平成23年1月28日(2011.1.28)

(71) 出願人 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (72) 発明者 新田 啓一
 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
 株式会社ニコン内
 Fターム(参考) 5C122 EA41 FA14 FH12 FH13 FH16
 HA78 HB01

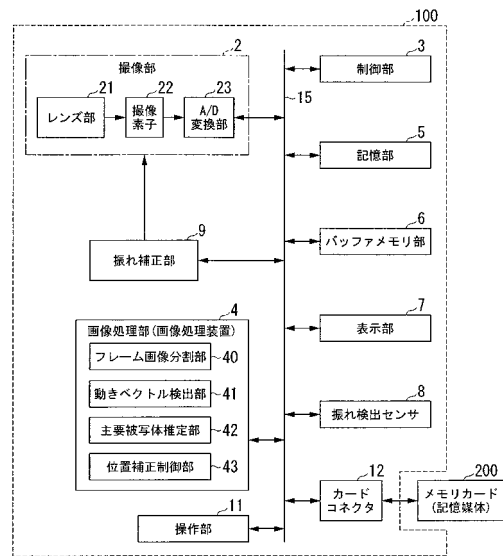
(54) 【発明の名称】 撮像装置、画像処理装置、画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定する画像処理装置を提供する。

【解決手段】 撮像装置は、被写体を撮像する撮像部と、振れ量を検出する振れ検出部と、前記撮像部により時系列に撮像された複数のフレーム画像において、前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割部と、前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、前記複数のフレーム画像が撮像される際に、前記振れ検出部により検出される前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定部と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被写体を撮像する撮像部と、
振れ量を検出する振れ検出部と、
前記撮像部により時系列に撮像された複数のフレーム画像において、前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割部と、
前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、
前記複数のフレーム画像が撮像される際に、前記振れ検出部により検出される前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定部と、
を備えることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 2】

前記動きベクトル検出部により検出される前記複数のフレーム画像内における所定の画像領域の動きベクトルの方向と、前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記振れ検出部により検出される前記撮像装置の振れ方向とが、所定のフレーム数以上継続して同じ方向である場合、
前記主要被写体推定部は、
前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体領域であると推定する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

20

【請求項 3】

前記所定の画像領域は、前記複数の画像領域のうちの所定の画像領域群であり、
前記動きベクトル検出部は、
前記所定の画像領域群における動きベクトルの方向を、前記所定の画像領域群内の複数の画像領域のうち最大の動きベクトルを持つ画像領域における動きベクトルの方向とする、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記所定の画像領域は、前記複数の画像領域のうちの所定の画像領域群であり、
前記動きベクトル検出部は、
前記所定の画像領域群における動きベクトルの方向を、前記所定の画像領域群内の複数の画像領域のうち画像領域毎における動きベクトルの方向が最も多い動きベクトルの方向とする、
ことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

30

【請求項 5】

前記主要被写体推定部により推定された前記主要被写体領域における動きベクトルが小さくなる方向に、前記撮像部により撮像される前記フレーム画像内における前記主要被写体領域の位置を補正する位置補正制御部、
を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

40

【請求項 6】

前記位置補正制御部は、
前記主要被写体推定部により推定された前記主要被写体領域が、前記フレーム画像内の予め定められた位置に位置するように、前記撮像部により撮像される前記フレーム画像内における前記主要被写体領域の位置を補正する、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

撮像装置の振れ情報が入力される振れ情報入力部と、
前記撮像装置により時系列に撮像された複数のフレーム画像が入力されるフレーム画像

50

入力部と、

前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割部と、

前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

前記振れ情報入力部から入力される前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定部と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

前記動きベクトル検出部により検出される前記複数のフレーム画像内における所定の画像領域の動きベクトルの方向と、前記振れ情報入力部から入力される前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記撮像装置の振れ方向とが、所定のフレーム数以上継続して同じ方向である場合、

前記主要被写体推定部は、

前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体領域であると推定する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記所定の画像領域は、前記複数の画像領域のうちの所定の画像領域群であり、

前記動きベクトル検出部は、

前記所定の画像領域群における動きベクトルの方向を、前記所定の画像領域群内の複数の画像領域のうち最大の動きベクトルを持つ画像領域における動きベクトルの方向とする、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

前記所定の画像領域は、前記複数の画像領域のうちの所定の画像領域群であり、

前記動きベクトル検出部は、

前記所定の画像領域群における動きベクトルの方向を、前記所定の画像領域群内の複数の画像領域のうち画像領域毎における動きベクトルの方向が最も多い動きベクトルの方向とする、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

画像処理装置としてのコンピュータに、

撮像装置の振れ情報を入力する振れ情報入力手順と、

前記撮像装置により時系列に撮像された複数のフレーム画像を入力するフレーム画像入手順と、

前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割手順と、

前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手順と、

前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出手順により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定手順と、

を実行させるための画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、画像処理装置、画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

撮像された画像から動きのある領域を主要被写体領域として推定する技術が、提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-232777号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、主要被写体に動きがある場合、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置を移動させながら撮像する（パンニングやチルティング等）ことがある。撮像装置を移動させながら撮像した場合、撮像された画像では、動きのある主要被写体は動きが少ない画像となり、主要被写体領域以外の背景領域は動きが多い画像となる。そのため、動きのある画像領域を主要被写体として検出する方法では、主要被写体領域を適切に推定することができないという問題がある。

10

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定する撮像装置、画像処理装置、画像処理プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、本発明は、被写体を撮像する撮像部と、振れ量を検出する振れ検出部と、前記撮像部により時系列に撮像された複数のフレーム画像において、前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割部と、前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、前記複数のフレーム画像が撮像される際に、前記振れ検出部により検出される前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定部と、を備えることを特徴とする撮像装置である。

30

【0007】

また、この発明は、撮像装置の振れ情報が入力される振れ情報入力部と、前記撮像装置により時系列に撮像された複数のフレーム画像が入力されるフレーム画像入力部と、前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割部と、前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、前記振れ情報入力部から入力される前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出部により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定部と、を備えることを特徴とする画像処理装置である。

40

【0008】

また、この発明は、画像処理装置としてのコンピュータに、撮像装置の振れ情報を入力する振れ情報入力手順と、前記撮像装置により時系列に撮像された複数のフレーム画像を入力するフレーム画像入手順と、前記フレーム画像を複数の画像領域に分割するフレーム画像分割手順と、前記画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手順と、前記複数のフレーム画像が撮像される際の前記撮像装置の振れ量が所定量以上の場合、前記動きベクトル検出手順により検出される前記画像領域の動きベクトルに基づいて、前記複数の画像領域のうち当該動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体が含まれる領域であると推定する主要被写体推定手順と、を実行させるための画像処理プログラムである。

50

【発明の効果】

【0009】

この発明によれば、主要被写体に動きがある場合でも、撮像装置は、撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1実施形態による撮像装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図2】フレーム画像における動きベクトルの一例を示す説明図である。

【図3】第1実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

【図4】第2実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

10

【図5】第3実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

【図6】第4実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

【図7】第5実施形態における位置補正処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

< 第1実施形態 >

図1は、この発明の第1実施形態による撮像装置100の構成を示す概略ブロック図である。図1に示す撮像装置100は、撮像部2、制御部3、画像処理部（画像処理装置）4、記憶部5、バッファメモリ部6、表示部7、振れ検出センサ8（振れ検出部）、振れ補正部9、操作部11、カードコネクタ12、及びバス15を有している。

20

【0012】

撮像部2は、レンズ部21、撮像素子22、及びA/D変換部23を有しており、被写体を撮像して画像データを生成する。この撮像部2は設定された撮像条件（例えば絞り値、露出等）に基づいて制御部3により制御され、レンズ部21を介して入射した被写体光束が撮像素子22の撮像面上に被写体像を結像させる。また、撮像部2は、撮像素子22から出力されたアナログ信号をA/D変換部23においてデジタル信号に変換し、画像データを生成する。

なお、上述したレンズ部21は、撮像装置100に取り付けられて一体とされていてもよいし、撮像装置100に着脱可能に取り付けられてもよい。

30

【0013】

例えば、撮像部2は、操作部11による動画撮像操作に応じて、動画の画像データを出力する。また、撮像部2は、操作部11による静止画撮像操作に応じて、静止画の画像データを出力する。そして、撮像部2によって撮像された動画の画像データ及び静止画の画像データは、制御部3により、バッファメモリ部6や画像処理部4を介してメモリカード200に記録される。また、撮像部2は、静止画撮像を行うための待機状態中、スルー画の画像データを出力する。

【0014】

制御部3は、撮像装置100が有している各部の制御および各種演算処理を行う。画像処理部4は、記憶部5に記憶されている画像処理条件に基づいて、バッファメモリ部6に記憶されている画像データに対して画像処理を実行する。ここで、バッファメモリ部6に記憶されている画像データとは、例えば、撮像部2によって撮像された動画の画像データ、静止画の画像データ、もしくはスルー画の画像データ、またはメモリカード200から読み出された画像データである。また、画像処理部4は、撮像された画像を予め定められた複数の画像領域に分割し、分割された画像領域毎に画像領域の動きベクトルを検出する。そして、画像処理部4は、検出した動きベクトルに基づいて、撮像された画像から主要被写体を推定する。画像処理部4の構成と、主要被写体を推定する処理とについては後述する。

40

【0015】

記憶部5には、撮像装置100を制御するための、予め定められた撮像制御条件、画像

50

処理条件、再生制御条件、表示制御条件、記録制御条件、及び出力制御条件などが記憶されている。例えば、記憶部 5 は、R O M (Read Only Memory) である。なお、記憶部 5 は、画像処理部 4 に備えられていてもよい。そして、画像処理部 4 が有している記憶部 5 には、画像処理部 4 において画像処理に用いる予め定められた画像処理条件が記憶されていてもよい。また、記憶部 5 には、撮像された動画の画像データ及び静止画の画像データが記録されてもよい。この場合、例えば、記憶部 5 は、フラッシュメモリ等であってもよい。

【 0 0 1 6 】

バッファメモリ部 6 は、制御部 3 が撮像装置 1 0 0 を制御する際の作業領域として利用される。撮像部 2 によって撮像された動画の画像データ、スルー画の画像データ、もしくは静止画の画像データ、またメモリカード 2 0 0 から読み出された画像データは、制御部 3 の制御による画像処理の過程においてバッファメモリ部 6 に一時的に記憶される。バッファメモリ部 6 は、例えば R A M (Random Access Memory) である。なお、バッファメモリ部 6 は、画像処理部 4 に備えられ、画像処理部 4 の制御による画像処理の過程において作業領域として利用されてもよい。

10

【 0 0 1 7 】

表示部 7 は、例えば、液晶ディスプレイであり、撮像部 2 によって撮像された画像データに基づく画像、もしくはメモリカード 2 0 0 から読み出された画像データに基づく画像、またはメニュー画面、もしくは撮像装置 1 0 0 の動作状態や設定に関する情報等を表示する。

20

【 0 0 1 8 】

振れ検出センサ 8 は、撮像装置 1 0 0 の筐体の動きとして、撮像装置 1 0 0 の振れ量及び振れ方向を検出する。振れ検出センサ 8 は、例えば 2 軸の角度と 2 軸の角速度とを検出する角速度センサであって、撮像装置 1 0 0 の互いに直交する水平方向と垂直（鉛直）方向との 2 方向の動き（振れ量及び振れ方向）を検出する。そして、振れ検出センサ 8 の検出結果に基づいて制御部 3 は、画像処理部 4 および振れ補正部 9 を制御する。

【 0 0 1 9 】

振れ補正部 9 は、レンズ部 2 1 が有している振れ補正レンズを動かして光軸を変化させる。振れ補正部 9 は、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 1 0 0 の振れ量及び振れ方向を打ち消す方向に、レンズ部 2 1 が有している振れ補正レンズを動かすことにより光軸と撮像面との相対位置を補正し、振れの影響を軽減させる。これにより、振れ補正部 9 は、例えば操作者が撮像装置 1 0 0 を手持ちして撮像した際に生じる手振れに対して、振れ検出センサ 8 により検出された結果に基づいて光軸と撮像面との相対位置を補正する。

30

【 0 0 2 0 】

操作部 1 1 は、撮像装置 1 0 0 に対して操作者が操作入力するための操作スイッチを有している。例えば、操作部 1 1 は、電源スイッチ、リリーススイッチ、モードスイッチ、メニュースイッチ、上下左右選択スイッチ、確定スイッチ、取消スイッチ、及びその他の操作スイッチを有している。

【 0 0 2 1 】

カードコネクタ 1 2 には、カードメモリ等の着脱可能なメモリカード（記憶媒体）2 0 0 が挿入される。カードコネクタ 1 2 を介して、このメモリカード 2 0 0 に画像データの書込み、読み出し、または消去が実行される。メモリカード 2 0 0 は、撮像装置 1 0 0 に対して着脱可能に接続される記憶部であり、例えば、撮像部 2 により撮像された画像データが記録される。

40

【 0 0 2 2 】

バス 1 5 は、撮像部 2、制御部 3、画像処理部 4、記憶部 5、バッファメモリ部 6、表示部 7、振れ検出センサ 8、振れ補正部 9、操作部 1 1、及びカードコネクタ 1 2 と接続され、各部から出力された画像データや制御信号等を転送する。

【 0 0 2 3 】

50

次に、画像処理部 4 の構成について詳しく説明する。画像処理部 4 は、フレーム画像分割部 4 0 と、動きベクトル検出部 4 1、主要被写体推定部 4 2、及び位置補正制御部 4 3 を有している。フレーム画像分割部 4 0 は、撮像装置 1 0 0 により時系列に撮像された複数のフレーム画像の画像データ（以下、単にフレーム画像とも呼ぶ）それぞれを、予め定められた複数の画像領域に分割する。動きベクトル検出部 4 1 は、フレーム画像分割部 4 0 によって分割された画像領域毎に当該画像領域の動きベクトルを検出する。

以下の実施形態において、時系列に撮像された複数のフレーム画像が動画である場合を例にして説明する。例えば、動きベクトル検出部 4 1 は、撮像装置 1 0 0 により撮像された動画の複数のフレーム画像それぞれを、フレーム画像分割部 4 0 によって分割された各画像領域毎に動きベクトルを検出する。

10

【0024】

主要被写体推定部 4 2 は、複数のフレーム画像が撮像される期間に振れ検出センサ 8 によって検出された撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上の場合、動きベクトル検出部 4 1 により検出された画像領域の動きベクトルに基づいて、フレーム画像の複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。例えば、主要被写体推定部 4 2 は、例えば、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の動き振れ量が所定の振れ量以上の場合、当該動画のフレーム画像において動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルに基づいて、フレーム画像内の複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

【0025】

20

ここで、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上の場合とは、撮像装置 1 0 0 をパンニングさせる等、撮影者が意図して撮像装置を移動させた場合である。一方、撮像装置 1 0 0 を手持ちして撮像した際に生じる手振れによる振れ量は、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量より小さい場合である。また、所定の振れ量以上とは、振れ量の大きさが所定の大きさ以上の場合であってもよいし、撮像装置 1 0 0 の振れ方向と所定の画像領域における動きベクトルの方向とが、所定のフレーム数以上継続して一致している場合であってもよい。

【0026】

図 2 は、フレーム画像における動きベクトルの一例を示す説明図である。

図 2 を用いて、動きベクトル検出部 4 1 が検出した動きベクトルに基づいて、主要被写体推定部 4 2 が主要被写体領域を推定する処理について説明する。図 2 の (a) は、動きのある主要被写体 A の動きに合わせて、撮影者が撮像装置 1 0 0 をパンニングさせながら動画を撮像している場合を示している。図 2 の (a) において、主要被写体 A が位置 A (1) から位置 A (2) まで水平に右から左へ移動する動きに合わせて、撮影者は、撮像装置 1 0 0 の撮像方向を位置 B (1) から位置 B (2) まで水平に右から左へ移動させている。ここでは、撮影者が主要被写体 A を画角の中央になるように撮像装置 1 0 0 をパンニングさせて撮像している場合として説明する。この場合、撮像された動画のフレーム画像内の動きベクトルは、画角の中央付近すなわち主要被写体 A が撮像された領域では小さくなり、画角の端付近すなわち主要被写体 A 以外の背景が撮像された背景領域では大きくなる。

30

【0027】

40

図 2 の (b) は、図 2 (a) により撮像された動画のフレーム画像の 1 つを、フレーム画像分割部 4 0 によって予め定められた複数の画像領域に分割し、動きベクトル検出部 4 1 によって画像領域毎にフレーム画像内の動きベクトルを画像の動きとして検出した一例を示している。図 2 の (b) において、フレーム画像分割部 4 0 は、撮像された動画のフレーム画像を予め定められた「 5 (水平方向) × 4 (垂直方向) 」のブロック (画像領域) に分割する。動きベクトル検出部 4 1 は、ブロック毎にフレーム画像内の動きベクトルを検出する。例えば、動きベクトル検出部 4 1 が「 N 番目」のフレーム画像のブロック (1) における動きベクトルを検出するときは、「 N - 1 番目」のフレーム画像のブロック (1) の画像データと「 N 番目」のフレーム画像のブロック (1) の画像データとを比較することで動きベクトルを検出する (N は、整数) 。

50

【 0 0 2 8 】

図 2 (b) において、撮影者が主要被写体 A の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 をパンニングして撮像しているため、主要被写体 A が撮像された画像領域の動きベクトル、すなわち画角の中央付近のブロック (1 5) ~ (2 0) の動きベクトルは、小さい動きベクトルとなる。一方、主要被写体 A 以外の背景が撮像された背景領域の動きベクトル、すなわち画角の端付近のブロック (1) ~ (1 4) の動きベクトルは、パンニング方向と逆方向の動きが生じるため、中央付近の動きベクトルと比較して大きい動きベクトルとなる。

【 0 0 2 9 】

そして、主要被写体推定部 4 2 は、小さい動きベクトルである画像領域、すなわち図 2 (b) において画角の中央付近のブロック (1 5) ~ (2 0) を、主要被写体領域であると推定する。例えば、主要被写体推定部 4 2 は、動きベクトル検出部 4 1 によりブロック毎に検出された動きベクトルの大きさを予め定められた閾値 $M V_{th1}$ と比較し、閾値 $M V_{th1}$ より大きい動きベクトルのブロックと閾値 $M V_{th1}$ 以下の動きベクトルのブロックとにクラスタリングする。そして、主要被写体推定部 4 2 は、閾値 $M V_{th1}$ 以下の動きベクトルのブロックによる画像領域を主要被写体領域であると推定する。ここで、予め定められた閾値 $M V_{th1}$ は、小さい動きベクトルの領域を主要被写体領域と推定するために予め定められた動きベクトルの大きさの閾値である。閾値 $M V_{th1}$ は、振れ検出センサ 8 により決定されるものであってもよい。例えば、振れ検出センサ 8 の出力する検出値が大きいほど、閾値 $M V_{th1}$ は大きい値に設定される構成としてもよい。

【 0 0 3 0 】

なお、図 2 を用いて、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 をパンニングする場合について説明したが、これに限られるものではない。例えば、撮影者は、主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 をチルティングさせる場合であってもよいし、また、主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 を斜め方向に移動させる場合であってもよい。

【 0 0 3 1 】

また、フレーム画像分割部 4 0 により、撮像された複数のフレーム画像のそれぞれを予め定められた「 5 (水平方向) × 4 (垂直方向) 」のブロック (画像領域) に分割する例を説明したが、分割するブロックは「 5 (水平方向) × 4 (垂直方向) 」に限られるものではない。フレーム画像分割部 4 0 は、「 5 (水平方向) × 4 (垂直方向) 」以外の水平方向及び垂直方向のブロック数に分割してもよい。

【 0 0 3 2 】

また、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルを、予め定められた 1 つの閾値 $M V_{th1}$ によりクラスタリングする例を説明したが、クラスタリングする閾値は 1 つの閾値に限らず複数の閾値によりクラスタリングしてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、本第 1 実施形態における主要被写体推定処理の動作を説明する。

図 3 は、本第 1 実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

【 0 0 3 4 】

画像処理部 4 のフレーム画像分割部 4 0 は、撮像された動画のフレーム画像を、予め定められた「 5 (水平方向) × 4 (垂直方向) 」のブロック (画像領域) に分割する (ステップ S 1) 。次に、動きベクトル検出部 4 1 は、分割したブロック毎にフレーム画像内の動きベクトルを検出する (ステップ S 2) 。

【 0 0 3 5 】

振れ検出センサ 8 が撮像装置 1 0 0 の筐体の動き (振れ量及び振れ方向) を検出する (ステップ S 3) 。そして、制御部 3 は、振れ検出センサ 8 による検出結果に基づいて、動画が撮像される際 (期間) の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する (ステップ S 5) 。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 5 において、制御部 3 により、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振

10

20

30

40

50

れ量が所定の振れ量以上であると判定された場合、主要被写体推定部 4 2 は、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルの大きさが予め定められた閾値 $M V_{th1}$ 以下の動きベクトルであるブロックを、主要被写体領域であると推定する（ステップ S 6）。

【 0 0 3 7 】

一方、ステップ S 5 において、制御部 3 により、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上でないと判定された場合、画像処理部 4 は、主要被写体推定部 4 2 による主要被写体領域を推定する処理を実行せずに処理を終了する。

【 0 0 3 8 】

以上のように、本第 1 実施形態によれば、動画が撮像される期間に、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上の場合、画像処理部 4 は、当該動画のフレーム画像において検出したフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、フレーム画像内の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。よって、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 を移動させながら撮像した場合であっても、撮像装置 1 0 0 は撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定することができる。

10

【 0 0 3 9 】

なお、図 3 を用いて、制御部 3 が、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 1 0 0 の振れ量及び振れ方向に基づいて、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する例について説明したが、画像処理部 4 の動きベクトル検出部 4 1 により検出されたフレーム画像内における画像領域の動きベクトルに基づいて、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

例えば、制御部 3 は、動きベクトル検出部 4 1 により検出された複数のフレーム画像内における所定の画像領域の動きベクトルに基づいて、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する。ここで、所定の画像領域は、主要被写体以外の背景が撮像される背景領域となる可能性が高い画角（画面）の端付近の予め定められた画像領域である。つまり、制御部 3 は、画角の端付近の領域の動きベクトルが所定の大きさ以上の動きベクトルである場合、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であると判定する。なお、制御部 3 は、複数のフレーム画像内における所定の画像領域の動きベクトルが、所定のフレーム数以上継続して同一方向の動きベクトルであると判定した場合、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であると判定してもよい。これにより、振れ検出センサ 8 を用いなくても、撮像装置 1 0 0 の動きを検出することができる。

30

【 0 0 4 1 】

< 第 2 実施形態 >

本第 2 実施形態において、制御部 3 は、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 1 0 0 の振れ量及び振れ方向と、動きベクトル検出部 4 1 により検出された画像の動きベクトルとの両方の検出結果に基づいて、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する。本第 2 実施形態の撮像装置 1 0 0 の他の構成は、図 1 を用いて説明した第 1 実施形態の構成と同様であり、その説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

制御部 3 は、複数のフレーム画像内における所定の画像領域の動きベクトルの方向と、当該複数のフレーム画像が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ方向とが、所定のフレーム数以上継続して一致しているか否かを判定する。そして、所定のフレーム数以上継続して一致していると判定された場合、主要被写体推定部 4 2 が、動きベクトル検出部 4 1 により検出されたフレーム画像内の画像領域の動きベクトルに基づいて、複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

40

【 0 0 4 3 】

例えば、上述の複数のフレーム画像内における所定の画像領域は、フレーム画像内における複数の画像領域のうち所定の画像領域群からなる画像領域である。制御部 3 は、所定の画像領域群の動きベクトルの方向を、当該所定の画像領域群内の複数の画像領域のう

50

ち動きベクトルが最大となる画像領域（最大の動きベクトルを持つ画像領域）の動きベクトルの方向と判定する。

【0044】

動きベクトル検出部41は、所定の画像領域群の動きベクトルの方向として、図2に示す画角の端付近のブロック(1)~(14)の動きベクトルを検出する。所定の画像領域群は、主要被写体以外の背景が撮像される背景領域となる可能性が高い、予め設定された画像領域群である。動きベクトル検出部41は、背景領域の動きベクトルとして画角の端付近のブロック(1)~(14)の動きベクトルを検出する。そして、ブロック(1)~(14)のうち、動きベクトルが最大となるブロックにおける動きベクトルの方向を、所定の画像領域群すなわち背景領域における動きベクトルの方向とする。

10

【0045】

例えば、図2に示す画角の端付近のブロック(1)~(14)において、画角の端付近のブロック(6)~(7)に人物が位置したとする。当該人物がブロック(15)~(20)に位置する主要被写体を追いかけている場合、ブロック(6)~(7)における動きベクトルは、ブロック(15)~(20)における動きベクトルと近似した動きベクトルになる。また、ブロック(15)~(20)及びブロック(6)~(7)を合わせた領域に主要被写体、例えば電車が位置したとすると、ブロック(6)~(7)における動きベクトルは、ブロック(15)~(20)における動きベクトルと近似した動きベクトルになる。したがって、画角の端付近のブロック(1)~(14)の全てのブロックにおける動きベクトルが、ブロック(15)~(20)における動きベクトルと近似した動きベクトルになるわけではない。そのため、動きベクトル検出部41は、ブロック(1)~(14)のうち、動きベクトルの大きさが最大となるブロックにおける動きベクトルの方向を、背景領域における動きベクトルの方向として検出する。

20

【0046】

また、制御部3は、振れ検出センサ8により検出された結果に基づいて、撮像装置100の振れの方向とその振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する。制御部3は、背景領域の動きベクトルの方向と、振れ検出センサ8により検出された撮像装置100の振れ方向とが所定のフレーム数以上継続して一致していることを判定した場合、撮像装置100の振れ量が所定の振れ量以上である、すなわち、撮影者がパンニング等により撮像装置100を移動させながら撮像していると認識する。この場合、第1実施形態と同様に、主要被写体推定部42は、当該動画のフレーム画像において動きベクトル検出部41により検出されたフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、フレーム画像における複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

30

【0047】

ここで、制御部3は、動きベクトルの方向を、予め定められた閾値と比較することにより判定する。例えば、制御部3は、4つの角度の閾値（45度、135度、225度、及び315度）と動きベクトルの角度とを比較することにより、動きベクトルの方向が、水平方向の右もしくは左、または垂直方向の上もしくは下の4方向のうち何れの方法であるかを判定する。

【0048】

具体的には、制御部3は、例えば、以下のように4つの角度の閾値と動きベクトルの角度とを比較することにより、動きベクトルの方向を4方向のうち何れの方法であるかを判定する。

40

水平方向の右：動きベクトルの角度が、0度以上45度未満、または315度以上360度未満の場合。

水平方向の左：動きベクトルの角度が、45度以上135度未満。

垂直方向の上：動きベクトルの角度が、135度以上225度未満。

垂直方向の下：動きベクトルの角度が、225度以上315度未満。

【0049】

また、制御部3は、振れ検出センサ8により検出された撮像装置100の振れ方向についても、同様に4方向のうち何れの方法であるかを判定する。そして、制御部3は、検出

50

した方向に基づいて、背景領域における動きベクトルの方向と、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ方向とが所定のフレーム数以上継続して一致しているか否かを検出判定する。

【0050】

なお、制御部 3 が、動きベクトル検出部 41 により検出された背景領域における動きベクトルの方向と、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ方向とが 4 方向のうち何れの方向であるかを判定する方法は、4 つの角度の閾値と比較することにより上下左右の 4 方向の何れであるかを検出する方法に限られるものではない。例えば、8 つの角度の閾値と比較することにより上下左右に斜め方向を加えた 8 方向の何れであるかを検出する方法としてもよい。また、その他の複数の閾値に基づいて、その他の複数の方向を検出してもよい。

10

【0051】

図 4 は、本第 2 実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

以下、図 4 が示すフローチャートを用いて、本第 2 実施形態における撮像装置 100 の主要被写体推定処理を説明する。ここで、図 4 のステップ S11 ~ ステップ S12 は、図 3 のステップ S1 ~ ステップ S2 と対応しており、その説明を省略する。

【0052】

動きベクトル検出部 41 は、画角の端付近の複数ブロック（所定の画像領域群、すなわち背景領域における複数ブロック）の動きベクトルを検出する。そして、当該複数ブロックのうち、動きベクトルが最大となるブロックにおける動きベクトルの方向を、背景領域における動きベクトルの方向として検出する（ステップ S13）。

20

【0053】

振れ検出センサ 8 が、動画が撮像される期間の撮像装置 100 の振れ方向を検出する（ステップ S14）。そして、制御部 3 は、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ方向と、動きベクトル検出部 41 により検出された背景領域における動きベクトルの方向とが所定のフレーム数以上継続して一致しているか否かを判定する（ステップ S15）。

【0054】

ステップ S15 において、撮像装置 100 の振れ方向と背景領域における動きベクトルの方向とが所定のフレーム数以上継続して一致していると判定された場合、主要被写体推定部 42 は、動きベクトル検出部 41 により検出された動きベクトルの大きさが予め定められた閾値 MV_{th1} 以下の動きベクトルであるブロックを主要被写体領域であると推定する（ステップ S16）。

30

【0055】

一方、ステップ S15 において、撮像装置 100 の振れ方向と背景領域における動きベクトルの方向とが所定のフレーム数以上継続して一致していないと判定された場合、画像処理部 4 は、主要被写体推定部 42 による主要被写体領域を推定する処理を実行せずに処理を終了する。

【0056】

以上のように、本第 2 実施形態によれば、制御部 3 は、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ方向と、動きベクトル検出部 41 により検出された所定の画像領域群（背景領域）の動きベクトルの方向とが所定のフレーム数以上継続して一致している場合、動画が撮像される期間の撮像装置 100 の振れ量が所定の振れ量以上であると判定する。そして、画像処理部 4 は、当該動画のフレーム画像において検出したフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、当該動画のフレーム画像の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を、主要被写体領域であると推定する。撮影者による手振れの場合、振れの方法は、長時間継続して同方向になる可能性は少ないと考えられる。上記構成によれば、ステップ S15 の処理により、手振れを、例えばパンニングと誤って判断してしまう虞を軽減することができる。よって、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 100 の撮像領域を移動させながら撮像した場合であっても、撮像装置 100 は撮像された画

40

50

像から主要被写体領域を適切に推定することができる。

【 0 0 5 7 】

また、画像処理部 4 は、背景領域の動きベクトルの方向を、背景領域における複数の画像領域のうち、動きベクトルが最大となる画像領域における動きベクトルの方向とする。そのため、背景領域の一部に、主要被写体の一部、または主要被写体の動きに近似した動きの被写体が含まれる場合であっても、画像処理部 4 は、背景領域の動きベクトルの方向を適切に検出することができる。

【 0 0 5 8 】

< 第 3 実施形態 >

本第 3 実施形態においては、本第 2 実施形態と同様に、制御部 3 は、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ量及び振れ方向と、動きベクトル検出部 41 により検出された画像の動きベクトルとの両方の検出結果に基づいて、時系列画像が撮像される期間の撮像装置 100 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かを判定する。本第 3 実施形態においては、背景領域（所定の画像領域群）における画像の動きベクトルの方向の検出方法が第 2 実施形態と相違する。本第 3 実施形態の撮像装置 100 の他の構成は、図 1 を用いて説明した第 1 実施形態の構成と同様であり、その説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

第 2 実施形態では、所定の画像領域群のうち、動きベクトルが最大となる画像領域の動きベクトルの方向に基づいて撮像装置 100 の動きベクトルの方向を判定する。本第 3 実施形態においては、画像処理部 4 は、複数の画像領域毎の動きベクトルの方向のうち、最も多い動きベクトルの方向を撮像装置 100 の動きベクトルの方向とする。例えば、動きベクトル検出部 41 は、背景領域の動きベクトルとして図 2 に示す撮像領域の端付近のブロック(1)～(14)の動きベクトルを検出する。そして、ブロック(1)～(14)における動きベクトルのうち、最も多い動きベクトルの方向を撮像装置 100 の方向とする。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示す画角の端付近のブロック(1)～(14)において、画角の端付近のブロック(6)～(7)に人物が位置し、当該人物がブロック(15)～(20)に位置する主要被写体を追いかけているとする。または主要被写体、例えば電車がブロック(15)～(20)及びブロック(6)～(7)を合わせた領域に位置したとする。この場合、ブロック(6)～(7)における動きベクトルの方向が、ブロック(15)～(20)における動きベクトルの方向と同じ方向になる。したがって、画角の端付近のブロック(1)～(14)の全てのブロックにおける動きベクトルの方向が、ブロック(15)～(20)における動きベクトルの方向と同じになるわけではない。そのため、動きベクトル検出部 41 は、ブロック(1)～(14)のうち、最も多い動きベクトルの方向を背景領域における動きベクトルの方向とすることで、主要被写体以外の背景が撮像される背景領域の動きベクトルを検出する。なお、動きベクトル検出部 41 が動きベクトルの方向を検出する方法については、第 2 実施形態において説明した例と同様でありその説明を省略する。

【 0 0 6 1 】

そして、制御部 3 が、動きベクトル検出部 41 により検出された背景領域における動きベクトルの方向と、振れ検出センサ 8 により検出された撮像装置 100 の振れ方向とが所定のフレーム数以上継続して一致していると判定した場合、撮像装置 100 の振れ量が所定の振れ量以上である、すなわち、撮影者がパンニング等により撮像装置 100 を移動させながら撮像していると判断する。この場合、第 2 実施形態と同様に、主要被写体推定部 42 は、当該動画のフレーム画像において動きベクトル検出部 41 により検出されたフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、当該動画のフレーム画像における複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

【 0 0 6 2 】

図 5 は、本第 3 実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

以下、図 5 が示すフローチャートを用いて、本第 3 実施形態における撮像装置 100 の主要被写体推定処理を説明する。ここで、図 5 のステップ S 2 1 ～ S 2 2 及びステップ S

10

20

30

40

50

24 ~ S26 は、図4のステップS11 ~ S12 及びステップS14 ~ S16 と対応しておりその説明を省略し、ステップS23 についてのみ説明する。

【0063】

動きベクトル検出部41 は、画角の端付近の複数のブロック（所定の画像領域群、すなわち背景領域における複数ブロック）の動きベクトルを検出する。そして、当該複数のブロックの動きベクトルのうち、最も多い動きベクトルの方向を所定の画像領域群における動きベクトルの方向として検出する（ステップS23）。

【0064】

以上のように、本第3実施形態によれば、第2実施形態と同様に、制御部3 は、振れ検出センサ8 により検出された撮像装置100 の振れ方向と、動きベクトル検出部41 により検出された所定の画像領域（背景領域）の動きベクトルの方向とが所定のフレーム数以上継続して一致している場合、動画が撮像される期間の撮像装置100 の振れ量が所定の動振れ量以上であると判定する。そして、画像処理部4 は、当該動画のフレーム画像において検出したフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、当該動画のフレーム画像の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。よって、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置100 の撮像領域を移動させながら撮像した場合であっても、撮像装置100 は、撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定することができる。

10

【0065】

また、動きベクトル検出部41 は、背景領域の動きベクトルの方向を、背景領域における複数の画像領域の動きベクトルの方向のうち、最も多い動きベクトルの方向とする。そのため、背景領域の一部に、主要被写体の一部、主要被写体の動きに近似した動きの被写体、または背景領域の動きと異なる動きの被写体が含まれる場合であっても、動きベクトル検出部41 は、背景領域の動きベクトルの方向を適切に検出することができる。

20

【0066】

< 第4実施形態 >

本第4実施形態においては、複数のフレーム画像が撮像される期間に、撮像装置100 の振れ量が所定の振れ量以上であるか否かによって、主要被写体を推定する処理を切替える例を示す。本第4実施形態の撮像装置100 の他の構成は、図1を用いて説明した第1実施形態の構成と同様であり、その説明を省略する。

30

【0067】

主要被写体推定部42 は、複数のフレーム画像が撮像される期間に、撮像装置100 の振れ量が所定の振れ量以上である場合、動きベクトル検出部41 により検出されたフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、フレーム画像において予め定められた複数の画像領域のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。例えば、主要被写体推定部42 は、動画が撮像される期間に、撮像装置100 の振れ量が所定の振れ量以上である場合、当該動画のフレーム画像において動きベクトル検出部41 により検出された動きベクトルに基づいて、当該動画のフレーム画像における複数の画像領域のうち画像の動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

【0068】

一方、主要被写体推定部42 は、複数のフレーム画像が撮像される期間に、撮像装置100 の振れ量が所定の振れ量以上でない場合、動きベクトル検出部41 により検出されたフレーム画像内の動きベクトルに基づいて、フレーム画像において予め定められた複数の画像領域のうち動きベクトルが大きい画像領域を主要被写体領域であると推定する。例えば、主要被写体推定部42 は、動画が撮像される期間に、撮像装置100 の振れ量が所定の振れ量以上でない場合、当該動画のフレーム画像において動きベクトル検出部41 により検出された動きベクトルに基づいて、当該動画のフレーム画像における複数の画像領域のうち画像の動きベクトルが大きい画像領域を主要被写体領域であると推定する。

40

【0069】

このように、主要被写体推定部42 は、撮像装置100 の動きに基づいて主要被写体を

50

推定する処理を切替える。そして、例えば、主要被写体推定部 4 2 は、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上の場合、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルを予め定められた閾値 MV_{th1} によりクラスタリングして、閾値 MV_{th1} 以下の動きベクトルであるブロックによる画像領域を主要被写体領域であると推定する。一方、主要被写体推定部 4 2 は、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上でない場合、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルを予め定められた閾値 MV_{th2} によりクラスタリングして、閾値 MV_{th2} より大きい動きベクトルであるブロックによる画像領域を主要被写体領域であると推定する。ここで、予め定められた閾値 MV_{th2} は、大きい動きベクトルの領域を主要被写体領域と推定するために予め定められた動きベクトルの閾値である。当該閾値 MV_{th1} 、 MV_{th2} は、同じ値であっても構わない。

10

【 0 0 7 0 】

図 6 は、本第 4 実施形態における主要被写体推定処理を示すフローチャートである。

以下、図 6 が示すフローチャートを用いて、本第 4 実施形態における撮像装置 1 0 0 の主要被写体推定処理を説明する。ここで、図 6 のステップ S 1 ~ ステップ S 6 は、図 3 のステップ S 1 ~ ステップ S 6 と同様の処理である。

【 0 0 7 1 】

図 3 と同様に、ステップ S 5 において、制御部 3 が、動きベクトル検出部 4 1 の検出結果に基づいて、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上であると判定した場合、主要被写体推定部 4 2 は、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルの大きさが予め定められた閾値 MV_{th1} 以下の動きベクトルであるブロックを主要被写体領域であると推定する（ステップ S 6）。

20

【 0 0 7 2 】

一方、ステップ S 5 において、制御部 3 が、動画が撮像される期間の撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上でない場合、主要被写体推定部 4 2 は、動きベクトル検出部 4 1 により検出された動きベクトルの大きさが予め定められた閾値 MV_{th2} より大きい動きベクトルであるブロックを主要被写体領域であると推定する（ステップ S 7）。そして、画像処理部 4 は処理を終了する。

【 0 0 7 3 】

以上のように、本第 4 実施形態によれば、動画が撮像される期間に、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上の場合、画像処理部 4 は、撮像されたフレーム画像のうち動きベクトルが小さい画像領域を主要被写体領域であると推定する。一方、動画が撮像される期間に、撮像装置 1 0 0 の振れ量が所定の振れ量以上でない場合、画像処理部 4 は、撮像されたフレーム画像のうち動きベクトルが大きい画像領域を主要被写体領域であると推定する。よって、主要被写体に動きがある場合において、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 を移動させながら撮像した場合と、撮像装置 1 0 0 を移動させずに撮像した場合との何れであっても、撮像装置 1 0 0 は撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定することができる。また、上記構成におけるステップ S 5 の処理を、振れ検出センサ 8 と画面端領域群の動きベクトルの方向（大きさが最大である動きベクトルの方向、あるいは画面端領域群の動きベクトルの方向の中で最も多い方向）とが、所定フレーム数の間、継続して一致しているかを判断する構成としてもよい。

30

40

【 0 0 7 4 】**< 第 5 実施形態 >**

本第 5 実施形態においては、画像処理部 4 が推定した主要被写体領域に基づいて、撮像装置 1 0 0 において主要被写体領域の撮像される位置を補正する処理について説明する。本第 5 実施形態の撮像装置 1 0 0 の他の構成は、図 1 を用いて説明した第 1 実施形態の構成と同様であり、その説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

制御部 3 は、画像処理部 4 の位置補正制御部 4 3 を介して、主要被写体推定部 4 2 により推定された主要被写体領域がフレーム画像内の予め定められた位置に位置するように、当該フレーム画像内の主要被写体領域の位置を補正する。ここでは、予め定められた位置

50

が、フレーム画像内の中央位置である場合について説明する。

【0076】

例えば、位置補正制御部43は、主要被写体推定部42により推定された主要被写体領域の重心位置と、フレーム画像内の中央位置との差分を算出する。そして、位置補正制御部43は、当該差分が0になる、または減少するように撮像光学系の振れ補正値を算出する。制御部3は、振れ補正部9を介して位置補正制御部43から入力された振れ補正値に基づいて、レンズ部21が有している振れ補正レンズを動かして光軸を補正する。これにより、撮像される主要被写体領域の位置をフレーム画像内の中央に補正される。

【0077】

図7は、本第5実施形態における位置補正処理を示すフローチャートである。

10

以下、図7が示すフローチャートを用いて、本第5実施形態における撮像装置100の主要被写体推定処理を説明する。

【0078】

画像処理部4は、図3、図4、図5、または図6の主要被写体領域を推定する処理を実行する(ステップS31)。画像処理部4の位置補正制御部43は、主要被写体推定部42により推定された主要被写体領域の重心位置を算出する(ステップS32)。

【0079】

次に、位置補正制御部43は、算出した主要被写体領域の重心位置と、フレーム画像内の中央位置との差分を算出する(ステップS33)。そして、制御部3が、位置補正制御部43の算出結果に基づいて、主要被写体領域の重心位置と、フレーム画像内の中央位置との差分があるか否かを判定する(ステップS34)。

20

【0080】

ステップS34において、主要被写体領域の重心位置と、フレーム画像内の中央位置との差分があると判定された場合、位置補正制御部43は、当該差分が0になる、または減少するように撮像光学系の振れ補正値を算出する。(ステップS35)。一方、ステップS34において、主要被写体領域の重心位置と、フレーム画像内の中央位置との差分がないと判定された場合、画像処理部4は、処理を終了する。

【0081】

なお、制御部3は、ステップS35において位置補正制御部43から入力された振れ補正値に基づいて、振れ補正部9を介してレンズ部21が有している振れ補正レンズを動かして光軸を補正する。これにより、撮像される主要被写体領域の位置が、フレーム画像内の中央に補正される。

30

【0082】

以上のように、本第5実施形態によれば、位置補正制御部43の出力結果に基づいて、主要被写体推定部42により推定された主要被写体領域がフレーム画像内の中央に位置するよう主要被写体の位置を補正させる。例えば、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置100を移動させながら撮像しようとしても、動いている主要被写体をフレーム画像の中央の位置に継続して一致させることは困難である。本第5実施形態によれば、撮像装置100は、推定した主要被写体領域の位置とフレーム画像の中央の位置との差分から、主要被写体領域の位置をフレーム画像の中央の位置に補正することができる。

40

【0083】

なお、第5実施形態において、予め定められた位置が、撮像装置100により撮像されるフレーム画像内の中央位置である場合について説明したが、これに限られるものではない。予め定められた位置は、撮像されるフレーム画像内の中央位置以外の位置に予め定められていてもよい。また、予め定められた位置は、撮影者によって、撮像されるフレーム画像内の任意の位置に設定されてもよい。

【0084】

なお、位置補正制御部43は、主要被写体推定部42により推定された主要被写体領域におけるフレーム画像間の画像の動きが小さくなる方向に、フレーム画像内における主要被写体領域の位置を補正してもよい。すなわち、位置補正制御部43は、主要被写体推定

50

部 4 2 により推定された主要被写体領域におけるフレーム画像内の動きベクトルが小さくなる方向に、フレーム画像内における主要被写体領域の位置を補正してもよい。

【 0 0 8 5 】

例えば、位置補正制御部 4 3 は、主要被写体推定部 4 2 により推定された「N - 1 番目」のフレーム画像における主要被写体領域の位置に対して、「N 番目」のフレーム画像における主要被写体領域の位置の動きベクトルを算出する。そして、位置補正制御部 4 3 は、当該動きベクトルが小さくなるように撮像光学系の振れ補正值を算出する。制御部 3 は、位置補正制御部 4 3 の振れ補正值に基づいて、振れ補正部 9 を介してレンズ部 2 1 が有している振れ補正レンズを動かして光軸と撮像面との相対位置を補正する。これにより、フレーム画像内に撮像される主要被写体領域の位置が補正される。

10

【 0 0 8 6 】

これによれば、位置補正制御部 4 3 は、主要被写体推定部 4 2 により推定された主要被写体領域の動きベクトルが小さくなるように主要被写体の位置を補正させる。例えば、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 を移動させながら撮像しようとしても、動いている主要被写体をフレーム画像内における一定の位置に継続して位置させることは困難であり、手持ちして撮像する場合に生じる手振れと同様に主要被写体領域の位置には振れが生じる。しかし、撮像装置 1 0 0 を意図して動かした場合は、撮像装置 1 0 0 の振れ量が手振れによる振れ量を超えるため、撮像装置 1 0 0 の手振れ補正制御は停止される。この場合、撮像装置 1 0 0 は、推定した主要被写体領域の動きベクトルが小さくなるように主要被写体の位置を補正させる。これにより、撮影者が主要被写体の動きに合わせて撮像装置 1 0 0 を移動させながら撮像した場合、撮像装置 1 0 0 は推定した主要被写体領域の位置の振れを補正することができる。

20

【 0 0 8 7 】

なお、振れ補正部 9 を介してレンズ部 2 1 が有している振れ補正レンズを動かして光軸を補正する光学式の振れ補正を例に説明したが、振れ補正部 9 を介して撮像素子 2 2 の位置を動かしてレンズ部 2 1 の光軸に対する撮像素子 2 2 の撮像面の相対位置を補正する振れ補正をしてもよい。

【 0 0 8 8 】

なお、振れ補正部 9 を介して光軸を補正する光学式の振れ補正を例に説明したが、電子式の振れ補正をしてもよい。ここで電子式の振れ補正とは、撮像素子 2 2 の撮像可能領域よりも小さい領域を撮像領域とし、振れに応じてその振れを打ち消すように、当該撮像領域を撮像可能領域内で移動させることにより振れを補正する振れ補正である。

30

【 0 0 8 9 】

なお、本第 5 実施形態において、画像処理部 4 が推定した主要被写体領域に基づいて、主要被写体領域の撮像される位置を補正する処理について説明したが、推定した主要被写体領域を以下の制御に利用してもよい。

(1) 撮像装置 1 0 0 は、推定した主要被写体領域における特徴から主要被写体の種類 (例えば、人物、動物、車、または建物等) を推定してもよい。また、撮像装置 1 0 0 は、推定した主要被写体の種類の情報を各フレーム画像に関連付けて記録してもよい。また、撮像装置 1 0 0 は、主要被写体の種類の情報を関連付けて記録する場合、画像データファイルに記録してもよいし、画像データファイルと関連付けられた別のデータファイルに記録してもよい。

40

(2) 撮像装置 1 0 0 は、推定した主要被写体領域に基づいて、当該領域に着目した A F (Auto Focus)、A E (Auto Exposure)、または A W B (Auto White Balance) 等の A U T O 制御を実行してもよい。例えば、撮像装置 1 0 0 は、推定した主要被写体領域に優先してフォーカスが合うように A F を制御してもよい。また、撮像装置 1 0 0 は、逆光シーン等のように背景領域が明るく主要被写体領域が暗く撮像されてしまう場合があるようなシーンにおいて、推定した主要被写体領域の明るさが適正になるように A E を制御してもよい。また、撮像装置 1 0 0 は、異なる色味の複数光源 (例えば、電球、タングステン光、及び蛍光灯等) があるシーン等のように、撮像領域内においてホワイトバランスの

50

基準が複数あるようなシーンにおいて、推定した主要被写体領域に優先してAWBを制御してもよい。

(3) 撮像装置100は、推定した主要被写体領域の位置が、予め設定されたフレーム画像内の位置になることに応じて「静止画を撮像する、または動画の撮像を開始すること」を許容する、あるいは自動的に当該動作を行うといった制御を実行してもよい。

(4) 撮像装置100は、撮像されたフレーム画像の中から推定した主要被写体領域が存在しないフレーム画像を抽出してもよい。そして、抽出した画像を削除する、または、主要被写体領域が存在するフレーム画像に置き換えるといった制御をしてもよい。

(5) 撮像装置100は、推定した主要被写体領域の大きさが小さい場合、主要被写体領域を予め定められた(撮像に適した)大きさになるようにズームを望遠側に制御してもよい。これらは、撮像装置100において、推定した主要被写体領域を利用した制御の一例であって、推定した主要被写体領域をその他の制御に利用してもよい。

10

【0090】

以上説明してきたように、上述の実施形態における撮像装置100は、撮像された画像から主要被写体領域を適切に推定することができる。また、撮像装置100は、推定した主要被写体領域に基づいて、位置補正、振れ補正、及びその他の撮像装置100における各種の制御が可能である。

【0091】

なお、主要被写体推定部42は、主要被写体を推定する際に、動きベクトルの情報に加えてフレーム画像内のAF情報を利用してもよい。また、位相差AFのデフォーカス情報により至近の被写体領域を検出し、検出結果を利用して主要被写体領域を推定してもよい。例えば、2台の走っている車等複数の被写体と同じ方向にほぼ同じ速度で移動している様子を撮像する場合等において、主要被写体推定部42は、AFの情報を加えて主要被写体を推定することにより精度よく推定することができる。

20

【0092】

なお、動きベクトルを検出する方法として、フレーム画像間における画像のパターンマッチングを用いて検出する方法としてもよい。また、画像の特徴点を抽出し、フレーム画像間における画像の特徴点の移動量及び移動方向から検出する方法としてもよい。

【0093】

なお、本実施形態第1～5の少なくとも2つを組み合わせる構成にしてもよい。

30

【0094】

なお、本実施形態において撮像された動画から主要被写体を推定する例を説明したが、時系列に撮像された画像は、動画に限られものではない。例えば、時系列に撮像された画像は、スルー画像や、撮像された時間が異なる同じ主要被写体が撮像された複数の静止画であってもよい。

【0095】

なお、本実施形態全てにおいて図1に示す撮像装置100を例に説明してきたが、画像処理部4は、撮像装置100に備えられている構成に限られるものではない。例えば、画像処理部4は、時系列に撮像された複数のフレーム画像が入力され、入力されたフレーム画像に対して動きベクトルを検出して主要被写体を推定する画像処理装置であってもよい。この場合、画像処理装置は、画像が入力される画像入力部(フレーム画像入力部)を有し、当該画像入力部から、時系列に撮像された複数のフレーム画像が入力されてもよい。また、画像処理装置は、メモリカード200等の記憶媒体から、時系列に撮像された複数のフレーム画像が入力されてもよい。なお、画像処理装置は、記憶媒体から画像データを読み込む場合、着脱可能な記憶媒体が挿入されるカードコネクタ12を備えている構成であってもよいし、外部装置としての記憶媒体の読み取り装置と接続する構成であってもよい。また、画像処理装置は、表示部7を備えている構成であってもよいし、外部の表示装置と接続可能な構成であってもよい。これにより、画像処理装置は、本実施形態の撮像装置100以外の撮像装置で撮像された画像に対しても、同様に主要被写体推定処理を実行することができる。

40

50

【 0 0 9 6 】

また、撮像される期間の撮像装置の振れに関する情報が、時系列に撮像された複数のフレーム画像に関連付けられて記録されている画像が、画像処理装置に入力されてもよい。これにより、画像処理装置は、入力された画像に関連付けられている情報から、撮像装置において撮像される期間に検出された当該撮像装置の動きを検出することができる。また、画像処理装置は、撮像装置の振れ情報が入力される振れ情報入力部を有し、時系列に撮像された複数のフレーム画像が撮像される期間における撮像装置の振れに関する情報が入力されてもよい。

【 0 0 9 7 】

なお、図 1 における画像処理部 4 における動きベクトル検出部 4 1、主要被写体推定部 4 2、及び位置補正制御部 4 3 は専用のハードウェアにより実現されるものであってもよく、また、メモリおよび CPU (中央演算装置) により構成され、上述の各部の機能を実現するためのプログラムをメモリにロードして実行することによりその機能を実現させるものであってもよい。

【 0 0 9 8 】

また、図 1 における上述の各部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより上述の各部の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

【 0 0 9 9 】

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境(あるいは表示環境)も含むものとする。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【 0 1 0 0 】

以上、この発明の実施形態を図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

2 撮像部、4 画像処理部(画像処理装置)、8 振れ検出センサ(振れ検出部)、40 フレーム画像分割部、41 動きベクトル検出部、42 主要被写体推定部、43 位置補正制御部、100 撮像装置

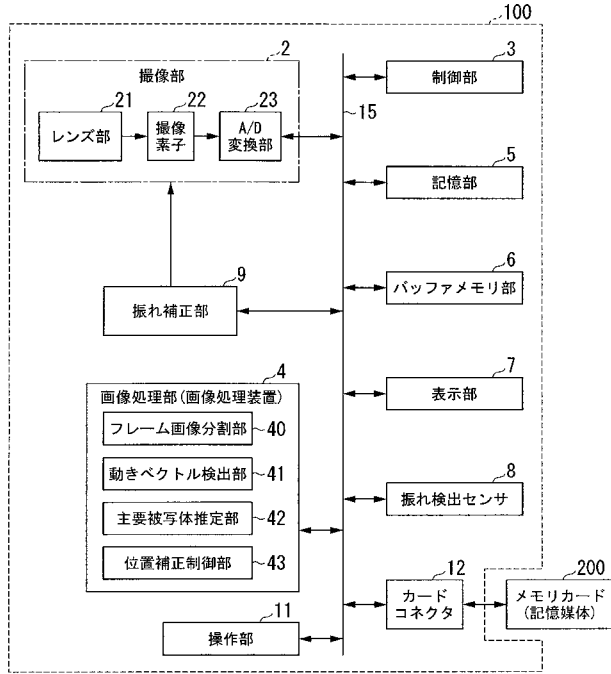
10

20

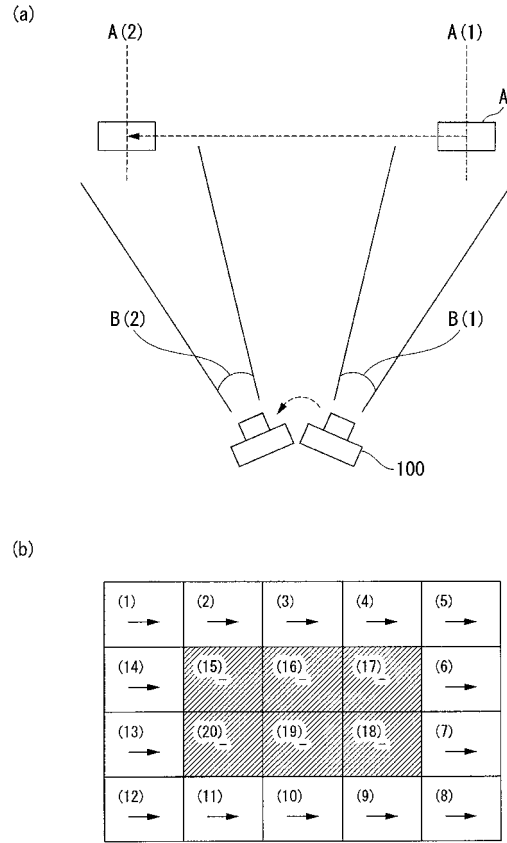
30

40

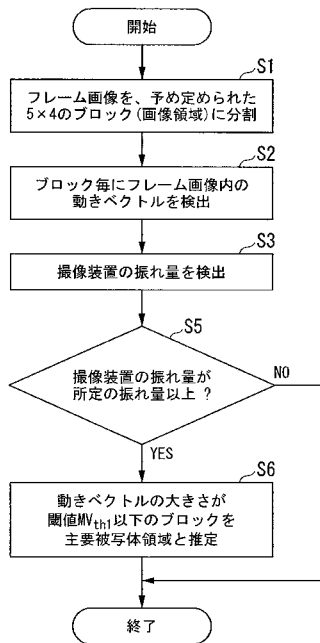
【 図 1 】



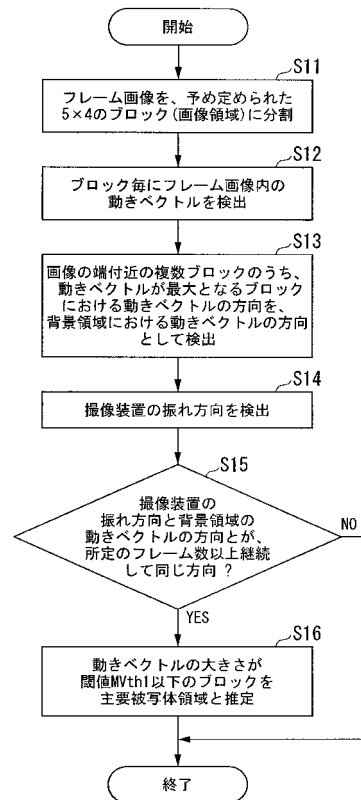
【 図 2 】



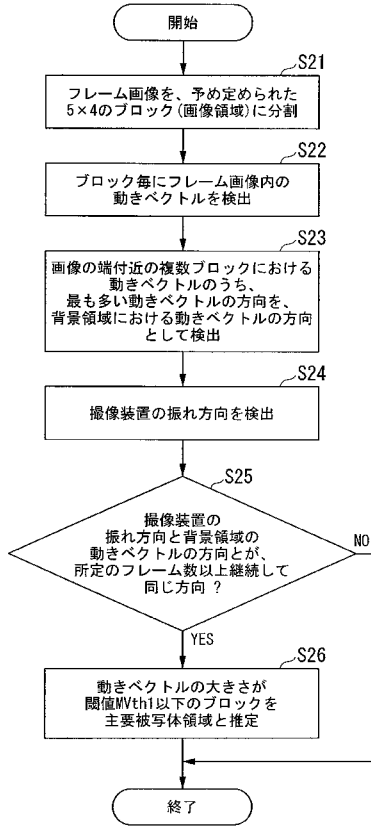
【 図 3 】



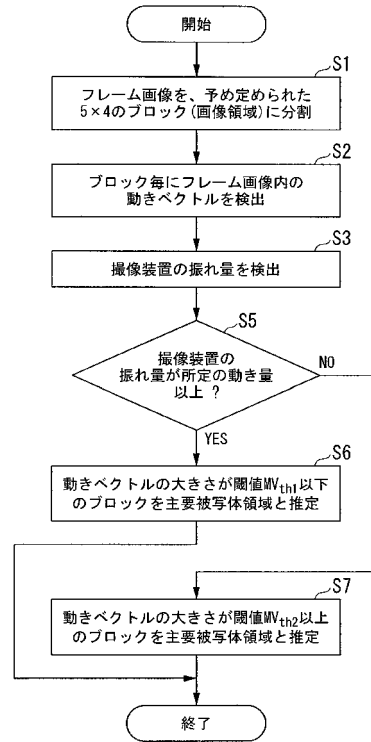
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

