(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-77437
(P2024-77437A)
(43)公開日　令和6年6月7日(2024.6.7)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H04N 23/60	*(2023.01)*	H04N	5/232	290	2H100
H04N 23/67	*(2023.01)*	H04N	5/232	120	5C122
H04N 23/695	*(2023.01)*	H04N	5/232	990	
G03B 15/00	*(2021.01)*	G03B	15/00	Q	
G03B 17/02	*(2021.01)*	G03B	17/02		

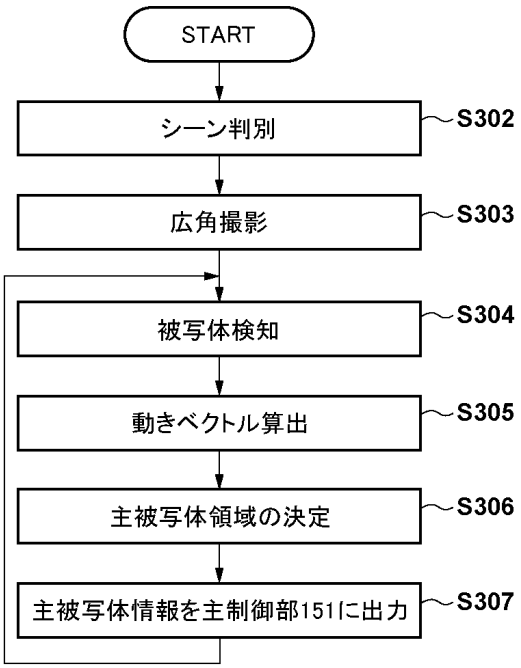
審査請求　未請求　請求項の数　19　ＯＬ　（全16頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2022-189532(P2022-189532)
(22)出願日　令和4年11月28日(2022.11.28)

(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　110003281
弁理士法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　野村 尚貴
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
(72)発明者　板垣 慎平
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
(72)発明者　松本 徹
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
(72)発明者　根岸 環
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像処理装置、撮像装置、および画像処理方法

(57)【要約】
【課題】適切な被写体を主被写体として決定することが可能な画像処理装置を提供すること。
【解決手段】画像処理装置は、画像から被写体領域を検出し、被写体領域に関する動きベクトルを求める。画像処理装置は、被写体領域のうち、動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像から被写体領域を検出する被写体検出手段と、
前記被写体領域に関する動きベクトルを求める動き検出手段と、
前記被写体領域のうち、前記動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定する決定手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】
前記優先する動き方向が、ユーザの設定に基づいて定まることを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項３】
前記優先する動き方向が、第１の方向を示す動きベクトルの数と、第２の方向を示す動きベクトルの数とに基づいて定まることを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項４】
前記画像のシーンを判別する判別手段をさらに有し、
前記優先する動き方向が、判別されたシーンに応じて定まることを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項５】
前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、
前記画像処理手段は前記画像における前記主被写体領域でない領域の鮮鋭度または輝度を低下させることを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項６】
前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、
前記画像処理手段は前記主被写体領域を拡大するように前記画像のトリミング範囲を変更することを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項７】
前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、
前記画像処理手段は前記主被写体領域が画像の中央に近づくように前記画像のトリミング範囲を変更することを特徴とする請求項１に記載の画像処理装置。
【請求項８】
撮像手段と、
前記撮像手段によって得られた画像を用いる請求項１から７のいずれか１項に記載の画像処理装置と、
を有することを特徴とする撮像装置。
【請求項９】
撮像手段と、
前記撮像手段によって得られた画像を用いる請求項１に記載の画像処理装置と、
を有し、
前記優先する動き方向が、特定の撮影シーンを撮影するための撮影モードの設定に基づいて定まることを特徴とする撮像装置。
【請求項１０】
撮像手段と、
前記撮像手段によって得られた画像を用いる請求項１に記載の画像処理装置と、
前記主被写体領域の情報に基づいて前記撮像手段を制御する制御手段と、
を有することを特徴とする撮像装置。
【請求項１１】
前記制御手段は、前記主被写体領域に焦点検出領域を設定することを特徴とする請求項１０に記載の撮像装置。
【請求項１２】
前記制御手段は、前記主被写体領域を拡大するように前記撮像手段の画角を変更するこ

とを特徴とする請求項１０に記載の撮像装置。
【請求項１３】
前記制御手段は、前記主被写体領域が撮影範囲の中心に近づくように前記撮像手段の撮影方向を変更することを特徴とする請求項１０に記載の撮像装置。
【請求項１４】
前記制御手段は、前記撮像手段の光軸の方向を変更することにより前記撮影方向を変更することを特徴とする請求項１３に記載の撮像装置。
【請求項１５】
前記制御手段は、前記撮像手段が有する像ブレ補正機構を駆動することにより前記撮影方向を変更することを特徴とする請求項１３に記載の撮像装置。
【請求項１６】
前記制御手段は、前記撮像装置の動きを考慮して前記像ブレ補正機構の駆動量を決定することを特徴とする請求項１５に記載の撮像装置。
【請求項１７】
画像処理装置が実行する画像処理方法であって、
画像から被写体領域を検出することと、
前記被写体領域に関する動きベクトルを求めることと、
前記被写体領域のうち、前記動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定することと、
を有することを特徴とする画像処理方法。
【請求項１８】
コンピュータを、請求項１から７のいずれか１項に記載の画像処理装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。
【請求項１９】
撮像装置が有するコンピュータを、請求項９から１６のいずれか１項に記載の撮像装置が有する画像処理装置および制御手段として機能させるためのプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は画像処理装置、撮像装置、および画像処理方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
検出した主被写体が画角の中心に近づくように、かつある程度以上の大きさとなるように撮像光学系を制御したり撮像画像を処理したりする撮像装置が知られている。このような撮像装置は、撮像画像から人物など特定の被写体が写った領域（被写体領域）を検出し、検出された被写体領域の中から所定の条件にしたがって主被写体領域を選択する。
【０００３】
例えば特許文献１では、同一の運動パターンを有する複数の被写体領域が存在する集団運動シーンでは、動き方向の先頭に位置する被写体領域を主被写体領域としている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０２２－２２７６７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、例えばサッカーやバスケットなど、多くの人物被写体がボールの動きに応じて同一方向に移動するスポーツでは、同じ方向に移動する複数の被写体のうち、先頭に位置する被写体が主被写体とは限らない。そのため、ユーザが見たい範囲とは異なる範囲が撮影されることが起こりうる。

【０００６】
このような従来技術の課題に鑑みて、本発明はその一態様において、適切な被写体を主被写体として決定することが可能な画像処理装置および画像処理方法を提供する。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上述の目的は、画像から被写体領域を検出する被写体検出手段と、被写体領域に関する動きベクトルを求める動き検出手段と、被写体領域のうち、動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定する決定手段と、を有することを特徴とする画像処理装置によって達成される。
【発明の効果】
【０００８】
本発明によれば、適切な被写体を主被写体として決定することが可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００９】
【図１】実施形態に係る撮像装置の一例としてのデジタルカメラの機能構成例を示すブロック図
【図２】実施形態に係る主被写体決定処理の工程を模式的に示したブロック図
【図３】実施形態における撮影動作の例に関するフローチャート
【図４】実施形態の具体例および効果を説明するための模式図
【発明を実施するための形態】
【００１０】
以下、添付図面を参照して本発明をその例示的な実施形態に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定しない。また、実施形態には複数の特徴が記載されているが、そ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。
【００１１】
なお、以下の実施形態では、本発明を画像処理装置の一例としてのデジタルカメラで実施する場合に関して説明する。しかし、本発明は画像データを取り扱うことのできる任意の電子機器でも実施可能である。このような電子機器には、撮像装置はもとより、コンピュータ機器（パーソナルコンピュータ、タブレットコンピュータ、メディアプレーヤ、ＰＤＡなど）、携帯電話機、スマートフォン、ゲーム機、ロボット、ドローン、ドライブレコーダが含まれる。これらは例示であり、本発明は他の電子機器でも実施可能である。なお、本発明をカメラで実施する場合、監視カメラのようなユーザが携帯しない設置型カメラであっても、アクションカムのようなウェアラブルカメラであっても実施可能である。
【００１２】
（デジタルカメラの構成）
図１は実施形態に係る画像処理装置の一例としてのデジタルカメラ１００の機能構成例を示すブロック図である。デジタルカメラ１００は動画および静止画の撮影ならびに記録が可能である。デジタルカメラ１００内の各機能ブロックは、バス１６０を介して互いに通信可能に接続されている。デジタルカメラ１００の動作は、主制御部１５１が有する１つ以上のプログラマブルプロセッサが例えばＲＯＭ１５５に記憶されているプログラムをＲＡＭ１５４に読み込んで実行し、各機能ブロックを制御することにより実現される。また、特に記載が無い限り、各機能ブロックは、ＡＳＩＣなどのハードウェア回路、もしくは、１つ以上のプログラマブルプロセッサがプログラムをメモリに読み込んで実行することにより実現することができる。
【００１３】
撮影レンズ１０１（レンズユニット）は、固定１群レンズ１０２、ズームレンズ１１１、絞り１０３、固定３群レンズ１２１、フォーカスレンズ１３１、ズームモータ（ＺＭ）

１１２、絞りモータ（ＡＭ）１０４、およびフォーカスモータ（ＦＭ）１３２を有する。固定１群レンズ１０２、ズームレンズ１１１、絞り１０３、固定３群レンズ１２１、フォーカスレンズ１３１は撮影光学系を構成する。像ブレ補正用のレンズなど、他のレンズが含まれていてもよい。なお、便宜上レンズ１０２、１１１、１２１、１３１を１枚のレンズとして図示しているが、それぞれ複数のレンズで構成されてもよい。また、撮影レンズ１０１はデジタルカメラ１００から取り外し可能な交換レンズとして構成されてもよい。

【００１４】

絞り制御部１０５は、主制御部１５１の命令にしたがって絞りモータ１０４の動作を制御し、絞り１０３の開口径を変更する。

ズーム制御部１１３は、主制御部１５１の命令にしたがってズームモータ１１２の動作を制御し、撮影レンズ１０１の焦点距離（画角）を変更する。

【００１５】

フォーカス制御部１３３は、例えば撮像素子１４１から得られる１対の焦点検出用信号の位相差に基づいて撮影レンズ１０１のデフォーカス量およびデフォーカス方向を算出する。そしてフォーカス制御部１３３は、デフォーカス量およびデフォーカス方向をフォーカスモータ１３２の駆動量および駆動方向に変換する。この駆動量および駆動方向に基づいてフォーカス制御部１３３はフォーカスモータ１３２の動作を制御し、フォーカスレンズ１３１を駆動することにより、撮影レンズ１０１の焦点状態を制御する。

【００１６】

このように、フォーカス制御部１３３は位相差検出方式の自動焦点検出（ＡＦ）を実施するが、フォーカス制御部１３３は撮像素子１４１から得られる画像信号のコントラスト評価値に基づくコントラスト検出方式のＡＦを実行してもよい。また、撮像素子１４１とは別個に設けたＡＦセンサから得られる焦点検出用信号を用いて位相差検出方式のＡＦを実行してもよい。なお、フォーカス制御部１３３におけるＡＦ動作において、後述する画像処理部１５２が検出する主被写体の領域に焦点検出領域を設定することができる。

【００１７】

撮影レンズ１０１によって撮像素子１４１の結像面に形成される被写体像は、撮像素子１４１に配置された複数の画素のそれぞれが有する光電変換素子により電気信号（画像信号）に変換される。

【００１８】

撮像素子１４１は例えば原色ベイヤ配列のカラーフィルタを有する公知のＣＣＤもしくはＣＭＯＳカラーイメージセンサであってよい。また、撮像素子１４１は像ブレ補正のために撮像面を光軸に直交する方向および光軸周りの方向に移動可能に構成されてもよい。撮像素子１４１は複数の画素が２次元配列された画素アレイと、各画素から信号を読み出すための周辺回路とを有する。各画素は光電変換によって入射光量に応じた電荷を蓄積する。露光期間に蓄積された電荷量に応じた電圧を有する信号を各画素から読み出すことにより、撮像面に形成された被写体像を表す画素信号群（アナログ画像信号）が得られる。

【００１９】

本実施形態では、撮像素子１４１の画素アレイに、水平方向にｍ、垂直方向にｎ（ｎ，ｍは複数）の画素が行列状に配置されており、各画素には２つの光電変換素子（光電変換領域）が設けられている。撮像素子１４１からの信号読み出しは、主制御部１５１からの指示に従ってセンサ制御部１４３が制御する。

【００２０】

個々の画素が有する２つの光電変換領域を領域Ａおよび領域Ｂと呼び、個々の画素の領域Ａから読み出した画像信号群からなる画像をＡ画像、個々の画素の領域Ｂから読み出した画像信号群からなる画像をＢ画像と呼ぶ。また、Ａ画像とＢ画像を画素単位で加算した画像をＡ＋Ｂ画像と呼ぶ。Ａ画像とＢ画像は視差画像対を形成する。表示や記録にはＡ＋Ｂ画像を用いる。また、位相差検出方式のＡＦに用いる焦点検出用信号の生成や、距離マップの生成にはＡ画像とＢ画像を用いる。

【００２１】

撮像素子１４１から読み出されたアナログ画像信号は信号処理部１４２に供給される。信号処理部１４２は、画像信号にノイズ低減処理、Ａ／Ｄ変換処理、自動利得制御処理などの信号処理を適用し、画像データとしてセンサ制御部１４３に出力する。センサ制御部１４３は信号処理部１４２から受信した画像データをＲＡＭ（ランダム・アクセス・メモリ）１５４に蓄積する。

【００２２】

ＲＡＭ１５４に保存された画像データを記録する場合、主制御部１５１は画像データに例えば所定のヘッダを追加するなどして、記録形式に応じたデータファイルを生成する。この際、主制御部１５１は必要に応じて圧縮解凍部１５３で画像データを符号化し、符号化データをデータファイルに格納する。主制御部１５１は、生成したデータファイルを例えばメモリカードのような記録媒体１５７に記録する。

【００２３】

また、ＲＡＭ１５４に保存された画像データを表示する場合、主制御部１５１は表示部１５０での表示サイズに適合するように画像データを画像処理部１５２でスケーリングした後、ＲＡＭ１５４のうちビデオメモリとして用いる領域（ＶＲＡＭ領域）に書き込む。表示部１５０は、ＲＡＭ１５４のＶＲＡＭ領域から表示用の画像データを読み出し、例えばＬＣＤや有機ＥＬディスプレイなどの表示装置に表示する。表示部１５０では、画像処理部１５２が検出した主被写体（動体）の検出結果（主被写体領域を示す枠など）も表示する。

【００２４】

デジタルカメラ１００は、動画撮影時（撮影スタンバイ状態や動画記録中）に、撮影された動画を表示部１５０に即時表示することにより、表示部１５０を電子ビューファインダー（ＥＶＦ）として機能させる。表示部１５０をＥＶＦとして機能させる際に表示する動画およびそのフレーム画像を、ライブビュー画像もしくはスルー画像と呼ぶ。また、デジタルカメラ１００は、静止画撮影を行った場合、撮影結果をユーザが確認できるように、直前に撮影した静止画を一定時間表示部１５０に表示する。これらの表示動作についても、主制御部１５１の制御によって実現される。

【００２５】

圧縮解凍部１５３は画像データを符号化したり復号したりする。例えば静止画や動画を記録する場合、予め定められた符号化方式によって画像データや音声データを符号化する。また、記録媒体１５７に記録された静止画データファイルや動画データファイルを再生する際、圧縮解凍部１５３は符号化データを復号してＲＡＭ１５４に格納する。

【００２６】

ＲＡＭ１５４はプログラムを実行するためのシステムメモリ、ビデオメモリ、バッファメモリなどとして用いられる。

ＲＯＭ１５５は主制御部１５１のプロセッサが実行可能なプログラム、各種の設定値、デジタルカメラ１００の固有情報、ＧＵＩデータなどを記憶する。ＲＯＭ１５５は電気的に書き換え可能であってよい。

【００２７】

本実施形態では、撮影シーンの種類ごとに優先する動きの方向が関連付けられて例えばＲＯＭ１５５に予め登録されているものとする。

例えばバスケットシーンでは優先する動きの方向として上下方向が登録されている。これは、バスケットシーンではシュートする選手またはゴールポスト付近でジャンプもしくは（ジャンプ前に）屈んだ選手を主被写体と見なすことにより、シュートもしくはゴールポスト付近での攻防に係る選手に着目した画像を記録もしくは再生するためである。ハンドボールなど、バスケットと類似した競技についても同様である。

また、高跳び、幅跳び、ハードルなどのフィールド競技では斜め上方を優先動き方向とすることができる。スポーツに限らず、他のシーンについても着目したい被写体の体勢などを踏まえて優先動き方向を定めることができる。

さらに、単純な動き方向でない場合には、優先動き方向に移動する被写体を実際に撮影

して優先動き方向を学習させてもよい。
【００２８】
操作部１５６は、ユーザがデジタルカメラ１００に各種の指示を入力するために設けられた入力デバイス（ボタン、スイッチ、ダイヤルなど）の総称である。操作部１５６を構成する入力デバイスは、割り当てられた機能に応じた名称を有する。例えば、操作部１５６には、レリーズスイッチ、動画記録スイッチ、撮影モードを選択するための撮影モード選択ダイヤル、メニューボタン、方向キー、決定キーなどが含まれる。本実施形態では撮影モード選択ダイヤルで特定のシーンを撮影するための撮影モードを選択することが可能であるものとする。
【００２９】
レリーズスイッチは静止画記録用のスイッチであり、主制御部１５１はレリーズスイッチの半押し状態を撮影準備指示、全押し状態を撮影開始指示と認識する。また、主制御部１５１は、動画記録スイッチが撮影スタンバイ状態で押下されると動画の記録開始指示と認識し、動画の記録中に押下されると記録停止指示と認識する。なお、同一の入力デバイスに割り当てられる機能は可変であってよい。また、入力デバイスはタッチディスプレイを用いたソフトウェアボタンもしくはキーであってもよい。また、操作部１５６は、音声入力や視線入力など、非接触な入力方法に対応した入力デバイスを含んでもよい。さらに、リモコンなどの外部機器からの指示を受け付ける受信器を含んでもよい。
【００３０】
主制御部１５１は例えばＣＰＵやＭＰＵなどのプログラマブルプロセッサを１つ以上有し、例えばＲＯＭ１５５に記憶されたプログラムをＲＡＭ１５４に読み込んで実行することにより各部を制御し、デジタルカメラ１００の機能を実現する。主制御部１５１はまた、被写体輝度の情報に基づいて露出条件（シャッタースピードもしくは蓄積時間、絞り値、感度）を自動的に決定するＡＥ処理を実行する。被写体輝度の情報は例えば画像処理部１５２から取得することができる。主制御部１５１は、例えば人物の顔など、特定被写体の領域の輝度情報に基づいて露出条件を決定することもできる。
【００３１】
主制御部１５１は、動画撮影時には絞り１０３は固定とし、電子シャッタスピード（蓄積時間）とゲインの大きさで露出を制御する。主制御部１５１は決定した蓄積時感とゲインの大きさをセンサ制御部１４３に通知する。センサ制御部１４３は通知された露出条件に従った撮影が行われるように撮像素子１４１の動作を制御する。
【００３２】
距離マップ生成部１６１は、例えばＲＡＭ１５４に保存された画像データを用いて距離マップを生成する。距離マップは、撮影範囲内に存在する物体のデジタルカメラ１００からの距離（被写体距離）の分布を示す情報である。距離マップは例えば輝度値が被写体距離を表す２次元画像の形態であってよく、デプスマップ距離画像、奥行き画像などと呼ばれることもある。距離マップは公知の方法で生成することができる。例えば、距離マップ生成部１６１は、視差画像（上述したＡ画像およびＢ画像）の像ズレ量から各画素位置におけるデフォーカス量（フォーカスレンズの合焦位置からのズレ量およびズレの方向）を求めることができる。デフォーカス量は現在の被写体距離を基準としたピントのズレ量を表すので、デフォーカス量を距離情報と見なすことができる。もちろん、デフォーカス量に基づいてフォーカスレンズの合焦位置を求め、合焦位置に対応する被写体距離を求めてもよい。なお、デジタルカメラ１００をステレオカメラのような多眼カメラとして視差画像を取得してもよいし、記憶媒体や外部装置から視差画像を取得してもよい。
【００３３】
また、距離マップは視差画像を用いずに生成することもできる。コントラスト評価値が極大となるフォーカスレンズ位置を画素ごとに求めることで、画素ごとに被写体距離を取得することができる。また、合焦距離を変えて同一シーンを複数回撮影して得られる画像データと光学系の点像分布関数(ＰＳＦ)とから、ボケ量と距離との相関関係に基づいて画素ごとの距離情報を求めることもできる。距離マップ生成部１６１は、画像全体に対して距

離マップを生成してもよいし、画像のうち、動体検出に必要な部分領域に対してだけ距離マップを生成してもよい。距離マップ生成部１６１は、生成した距離マップをＲＡＭ１５４に保存する。距離マップは画像処理部１５２から参照される。

【００３４】

さらに、距離マップ生成部１６１は、距離マップに領域ごとに信頼度を算出し、距離マップとともに保存することができる。信頼度の算出方法には特に制限はない。例えば、視差画像を用いて距離マップを生成する際、視差画像間の像ズレ量を求めるために、相対的なシフト量を変えながら例えばＳＡＤなどの相関量（類似度）を演算し、相関が最大（相関量が最小）になるシフト量を像ズレ量として検出する。算出した相関量の平均値と最大値との差が大きい程、検出した像ズレ量（デフォーカス量）の信頼度は高いと考えられる。したがって、各画素位置で算出した相関量の平均値と最大値との差を、その画素位置信頼度として用いることができる。なお、距離マップ生成部１６１は、被写体距離やその信頼度を、画素ごとに求める代わりに小領域（画素ブロック）ごとに求めて距離マップを生成してもよい。

【００３５】

シーン解析部１６２は、画像処理部１５２において検出された被写体領域に関する情報（例えば大きさ、位置、動きの１つ以上）に基づいて、撮影シーンの種類を判別する。シーン解析部１６２は、撮影シーンの種類の判別に距離マップ生成部１６１が生成した距離マップを用いてもよい。例えば、判別する撮影シーンの種類ごとに、満たすべき被写体領域に関する情報および／または距離マップの特性が予め登録されているものとする。また、シーン解析部１６２は、撮影シーンの種類ごとに用意された学習済みのニューラルネットワークを用いて撮影シーンを判別してもよい。シーン解析部１６２は、判別した撮影シーンの種類を主制御部１５１に通知する。

【００３６】

動きセンサ１６３は、デジタルカメラ１００の動きに応じた信号を生成する。動きセンサ１６３は、例えばＸＹＺの各軸方向の動きに応じた信号を出力する加速度センサと各軸周りの動きに応じた信号を出力するジャイロセンサとの組み合わせであってよい。動きセンサ１６３の出力する信号が表すデジタルカメラ１００の動きを打ち消すように補正レンズおよび／または撮像素子１４１を移動させることにより、光学式像ブレ補正が実現できる。また、デジタルカメラ１００の動きを打ち消すように画像をトリミングすることにより、電子式像ブレ補正が実現できる。

【００３７】

画像処理部１５２は、ＲＡＭ１５４に蓄積された画像データに対して予め定められた画像処理を適用し、用途に応じた信号や画像データを生成したり、各種の情報を取得および／または生成したりする。画像処理部１５２は、取得もしくは生成した情報やデータを、用途に応じて主制御部１５１やＲＡＭ１５４などに出力する。

【００３８】

画像処理部１５２が適用する画像処理には、例えば、前処理、色補間処理、補正処理、検出処理、データ加工処理、評価値算出処理、特殊効果処理などが含まれうる。

前処理には、信号増幅、基準レベル調整、欠陥画素補正などが含まれうる。

色補間処理は、撮像素子にカラーフィルタが設けられている場合に行われ、画像データを構成する個々の画素データに含まれていない色成分の値を補間する処理である。色補間処理はデモザイク処理とも呼ばれる。

補正処理には、ホワイトバランス調整、階調補正、撮影レンズ１０１の光学収差に起因する画像劣化の補正（画像回復）、撮影レンズ１０１の周辺減光の影響の補正、色補正などの処理が含まれうる。

検出処理には、特定の被写体が写った領域（たとえば人物や動物の顔領域および体領域、車両（二輪車、四輪車）、航空機、スポーツ用具・設備（ボール、ラケット、ネット、ゴールなど））やその動きの検出、人物の認識処理などが含まれうる。

データ加工処理には、領域の切り出し（トリミング）、合成、スケーリング、などの処

理が含まれうる。なお、データ加工処理として、主制御部１５１の代わりに画像処理部１５２が表示用画像データや記録用画像データを生成してもよい。

評価値算出処理には、自動焦点検出（ＡＦ）に用いる信号や評価値の生成、自動露出制御（ＡＥ）に用いる評価値の生成などの処理が含まれうる。

特殊効果処理には、ボケ効果の付加、色調の変更、リライティングなどの処理などが含まれうる。

なお、これらは画像処理部１５２が適用可能な処理の例示であり、画像処理部１５２が適用する処理を限定するものではない。

【００３９】

検出した被写体領域に関する情報を、他の画像処理（例えばホワイトバランス調整処理や被写体の輝度情報の生成処理など）に利用してもよい。なお、フォーカス制御部１３３がコントラスト検出方式のＡＦを行う場合、コントラスト評価値を画像処理部１５２が生成してフォーカス制御部１３３に供給することができる。画像処理部１５２は、処理した画像データや、被写体領域に関する情報などをＲＡＭ１５４に保存する。

【００４０】

図２は、主被写体の決定処理に関する画像処理部１５２の処理を模式的に示したブロック図である。図２における各ブロックは画像処理部１５２が主被写体を決定する際に実行する主要な処理ステップに対応する。

【００４１】

画像処理部１５２は、入力画像データに対して主被写体の決定処理を適用する。入力画像データは動画データであり、撮像素子１４１による撮像と並行して生成されたものであっても、記録媒体１５７から読み出されたものであってもよい。なお、画像処理部１５２は、処理負荷を軽減するために、被写体検出部２１０に入力する前に入力画像データの解像度を低減したり、グレースケール画像に変化したりしてもよい。

【００４２】

被写体検出部２１０は、入力画像データが表す画像に含まれる、特定の被写体が写っていると思われる領域（被写体領域）を検出する。被写体領域の検出は、テンプレートマッチングや機械学習など公知の任意の方法を用いて行うことができるため、その詳細については説明を省略する。

【００４３】

被写体検出部２１０が被写体領域を検出する被写体の種類は固定であってもよいし、例えば設定されている撮影モードに応じて変化してもよい。基本的に人間被写体の領域（顔領域、瞳領域、胴体領域など）は常に検出するものとする。なお、被写体領域の検出は、動画データの１フレームごとに実行してもよいし、所定の複数フレームごとに実行してもよい。

【００４４】

被写体検出部２１０は、被写体の種類ごとに、検出された被写体領域の総数、個々の被写体領域の位置、大きさ、検出信頼度などを検出結果として動き検出部２２０に出力する。また、被写体検出部２１０は、検出結果をシーン解析部１６２にも出力する。

【００４５】

動き検出部２２０は、被写体領域の検出結果にもとづいて、被写体領域ごとに動きベクトルを求める。動きベクトルは例えば被写体領域をテンプレートとして用い、入力画像データ内でテンプレートと相関の最も高い領域を探索する方法など、公知の任意の方法を用いて求めることができる。なお、動きベクトルは画面内における被写体領域の動き方向を示すため、画面内での移動方向および移動量が等しい被写体領域の動きベクトルは横位置で撮影されていても縦位置で撮影されていても同一である。

【００４６】

なお、動き検出部２２０は、所定の複数フレームごとに被写体領域の検出結果を用いてテンプレートを更新することができる。動き検出部２２０は、被写体領域ごとに求めた動きベクトルの情報を主被写体決定部２３０に出力する。

【００４７】
主被写体決定部２３０は、動き検出部２２０が求めた動きベクトルと、主制御部１５１から与えられる優先動き方向とに基づいて、検出されている被写体領域の中から主被写体領域を決定する。主被写体決定部２３０は、決定した主被写体領域の情報（少なくとも位置および大きさ）を主制御部１５１に出力する。
【００４８】
優先動き方向は、シーン解析部１６２が判別した撮影シーンの種類、あるいは設定されている撮影モードから特定可能な撮影シーンの種類に基づいて、例えば主制御部１５１がＲＯＭ１５５から取得して画像処理部１５２に供給する。
【００４９】
主被写体決定部２３０は、動き検出部２２０が求めた動きベクトルのうち、優先動き方向と方向が同じ（あるいは方向の差が閾値未満である）動きベクトルを有する被写体領域を、主被写体領域として決定する。主被写体領域は複数決定されてもよい。なお、優先動き方向と方向が同じ（あるいは方向の差が閾値未満である）動きベクトルを有する被写体領域が複数存在する場合、他の種類の被写体領域との位置関係を考慮して主被写体領域を決定するようにしてもよい。例えば、ボール被写体やゴール被写体を検出している場合、ボール被写体やゴール被写体との距離が最も近い、あるいは閾値未満である人物被写体領域を主被写体領域に決定してもよい。
【００５０】
なお、複数の種類の被写体について被写体領域を検出している場合、主被写体決定部２３０は、例えば撮影シーンの種類に応じて予め定められている特定の種類の被写体（例えば人間）についての被写体領域から主被写体領域を決定することができる。
【００５１】
主制御部１５１は、画像処理部１５２から得られる主被写体情報を様々な処理に利用することができる。
例えば、主制御部１５１は、動画撮影中であれば、
・主被写体領域に焦点検出領域を設定する、
・主被写体領域を拡大するように撮影レンズ１０１の画角を変更（ズームアップ）する。あるいは、被写体領域の全体が画角内に収まるように撮影レンズ１０１の画角を変更（ズームダウン）する、および／または
・主被写体領域が撮影範囲の中央に近づくように撮影方向を変更する
ことができる。
【００５２】
なお、主被写体領域が複数存在する場合、主制御部１５１は全ての主被写体領域を包含する最小の領域を１つの主被写体領域と見してこれらの制御を実行することができる。
【００５３】
撮影方向の変更は、レンズユニットの１０１の鏡筒がパン方向およびチルト方向に回転可能な構成であれば、レンズユニットの１０１の光軸の方向を変更することにより実現することができる。レンズユニットの１０１の鏡筒が固定されている場合、像ブレ補正用の構成（補正レンズおよび／または撮像素子）を駆動（移動）させることにより、撮影方向を変更することができる。この場合、主制御部１５１は、主被写体領域の動きベクトルをデジタルカメラ１００の動きとみなして像ブレ補正を実行することにより、撮影方向を変更することができる。
【００５４】
なお、デジタルカメラ１００が据え置きまたは固定されていない場合には、センサ１６３から得られるデジタルカメラ１００自体の動きを考慮して像ブレ補正量（像ブレ補正機構の駆動量）を求めることにより、撮影方向を変更することができる。例えば撮影方向を左方向に変更しようとしている場合、デジタルカメラ１００が左方向に移動している場合は補正量を減少させ、デジタルカメラ１００が右方向に移動していれば補正量を増加させる。

【００５５】
　また、主制御部１５１は、動画再生中であれば、
・主被写体領域以外の領域または主被写体領域の周辺領域の鮮鋭度もしくは輝度を低下させる処理を適用する、
・主被写体領域を拡大するように、あるいは、被写体領域の全体が画角内に収まるように画像のトリミング範囲を変更する、および／または
・主被写体領域の位置が画像の中央に近づくように画像のトリミング位置を変更する
ように、画像処理部１５２を制御することができる。
　なお、トリミング後の画像の解像度を表示解像度に合わせるために画像処理部１５２でスケーリングを適用してもよい。
【００５６】
　主制御部１５１は、主被写体領域の有無や切り替わりによる動画の品位低下を防止するため、一度決定された主被写体領域については少なくとも所定時間経過するまでは追尾するようにしてもよい。あるいは、主被写体領域がある状態から無い状態に変化した場合、主制御部１５１は、レンズユニットの１０１の画角を徐々に広げるようにして、急激な画角変化を抑制するようにしてもよい。
【００５７】
　主被写体の決定処理は、ユーザがデジタルカメラ１００を手持ちして撮影する場合よりも、デジタルカメラ１００をユーザの頭部や三脚などに据え付けて自動撮影する場合に特に有用である。また、主被写体の決定処理を有効とするか否かはユーザが例えばメニュー画面を操作することにより設定することができる。
【００５８】
　次に、図３に示すフローチャートを用いて、上述した主被写体決定処理を用いた動画の撮影動作について説明する。ここではライブビュー表示用の動画撮影ではなく、記録用の動画撮影を想定している。
【００５９】
　例えばリモコンから動画記録の開始指示が入力されると、主制御部１５１は動画を記録するための動作を実行するように各部を制御する。これにより動画の撮影、記録用の動画データの生成および記録が開始される。主被写体決定に係る処理以外は従来と同様の処理を実行すればよいため、以下では主被写体決定に関する処理について重点的に説明する。
【００６０】
　動画の撮影が開始されると、Ｓ３０２でシーン解析部１６２によるシーン判別処理も開始される。なお、撮影モードなど、デジタルカメラ１００に対する設定から撮影シーンが特定できる場合、シーン解析部１６２によるシーン判別は実行しなくてもよい。主制御部１５１は、撮影しているシーンが特定できると、ＲＯＭ１５５を参照し、特定した撮影シーンに関連付けて記憶されている優先動き方向を取得する。主制御部１５１は、優先動き方向を画像処理部１５２（主被写体決定部２３０）に供給したのち、Ｓ３０３を実行する。
【００６１】
　Ｓ３０３で主制御部１５１は、レンズユニットの１０１の画角（焦点距離）を確認し、例えば撮影範囲が最も広くなるように画角を調整する。なお、必ずしも最大画角にする必要はなく、撮影レンズ１０１の焦点距離が予め定めた閾値以上の場合に、閾値未満の任意の焦点距離に調整してもよい。画角を広くするのは、より多くの被写体領域を検出できるようにするためである。
【００６２】
　Ｓ３０４で画像処理部１５２（被写体検出部２１０）は、撮影されたフレーム画像内の被写体領域を検出する。
【００６３】
　Ｓ３０５で画像処理部１５２（動き検出部２２０）は、検出された被写体領域のそれぞれについて動きベクトルを求める。

【００６４】
Ｓ３０６で画像処理部１５２（主被写体決定部２３０）は、優先動き方向と同じ方向もしくは方向の差が閾値未満である動きベクトルを有する被写体領域を主被写体領域として決定する。
【００６５】
Ｓ３０７で画像処理部１５２（主被写体決定部２３０）は、決定された主被写体領域の有無にかかわらず、主被写体情報を主制御部１５１に出力する。
【００６６】
以上は動画の１フレームについての処理であるため、その後も継続してＳ３０４からの処理を実行する。なお、主被写体情報に応じて撮影レンズ１０１の画角が調整される場合には、調整された画角の範囲内で被写体領域を検出する。主被写体領域が検出された状態から検出されない状態になると、主制御部１５１はレンズユニットの１０１の画角を広げるため、Ｓ３０３が実行されなくても被写体領域を検出する範囲は広くなる。
【００６７】
本発明の効果について図４を用いて説明する。
図４はカメラにより撮影されたスポーツ映像の一部を模式図として示している。
図４（ａ）と図４（ｂ）は、バスケットシーンの例を模式的に示している。ここでは、図４（ａ）のシーンから図４（ｂ）のシーンに変化したものとする。
【００６８】
図４において、５０１Ａ、５０２ＡはＡチームの選手であり、５０１Ｂ、５０２Ｂ、５０３ＢはＢチームの選手である。また、各選手の領域について求められた動きベクトルを模式的に４０２で示している。また、４０３は、バスケットシーンについての優先動き方向（上下方向）を模式的に示している。また、ｘ軸は左右方向、ｙ軸は上下方向を示している。
【００６９】
図４（ａ）のシーンでは、全ての選手が右方向に移動している。この場合、特許文献１で提案される方法では移動方向の先頭に存在する選手５０１Ｂが主被写体と認識される。例えば主被写体にズームアップする制御を実行する場合、選手５０１Ｂをアップにしてもその意図が不明な画像になってしまう。本実施形態の主被写体決定処理では、図４（ａ）のようなシーンでは主被写体領域が決定されないため、全体が撮影され、選手５０１Ｂをアップにするよりも適切な画像が記録できる。
【００７０】
図４（ｂ）は、選手５０１Ａがシュート体勢、選手５０１Ｂはシュートをブロックする体勢であり、両者ともジャンプ動作中である。この場合、選手５０１Ａおよび５０１Ｂの領域についての動きベクトルは上向きとなる。その結果、選手５０１Ａおよび５０１Ｂの領域が主被写体領域として決定される。４０４は主被写体として決定されている被写体領域を示すマークである。主制御部１５１は、主被写体情報に基づいてライブビュー画像にマーク４０４を重畳表示するようにしてもよい。
【００７１】
なお、優先する動き方向は例えば予め定められた方向の中からユーザが選択可能であってもよい。優先する動き方向をユーザが選択している場合、シーンの判別は不要である。また、動き検出部２２０で得られた動きベクトルのうち、例えば上下方向の動きベクトルの数と左右方向の動きベクトルの数との比率または差に応じて動的に優先する動き方向を決定してもよい。例えば、比率または数の少ない動きベクトルが示す方向を優先する動き方向とすることができる。
【００７２】
以上説明したように本実施形態によれば、画像内で検出された被写体領域のうち、予め定められた優先する動き方向に移動している被写体領域を主被写体領域として決定するようにした。そのため、撮影するシーンにおいて特徴的な動き方向を優先する動き方向として定めることにより、主被写体領域を適切に決定することができる。本実施形態による主

被写体の決定処理は、特に自動撮影など、ユーザがデジタルカメラを操作せずに撮影を実行する場合に有用である。

【００７３】

（その他の実施形態）

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

【００７４】

本実施形態の開示は、以下の画像処理装置、撮像装置、画像処理方法、およびプログラムを含む。

（項目１）

画像から被写体領域を検出する被写体検出手段と、

前記被写体領域に関する動きベクトルを求める動き検出手段と、

前記被写体領域のうち、前記動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定する決定手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

（項目２）

前記優先する動き方向が、ユーザの設定に基づいて定まることを特徴とする項目１に記載の画像処理装置。

（項目３）

前記優先する動き方向が、第１の方向を示す動きベクトルの数と、第２の方向を示す動きベクトルの数とに基づいて定まることを特徴とする項目１に記載の画像処理装置。

（項目４）

前記画像のシーンを判別する判別手段をさらに有し、

前記優先する動き方向が、判別されたシーンに応じて定まることを特徴とする項目１に記載の画像処理装置。

（項目５）

前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、

前記画像処理手段は前記画像における前記主被写体領域でない領域の鮮鋭度または輝度を低下させることを特徴とする項目１から４のいずれか１項に記載の画像処理装置。

（項目６）

前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、

前記画像処理手段は前記主被写体領域を拡大するように前記画像のトリミング範囲を変更することを特徴とする項目１から５のいずれか１項に記載の画像処理装置。

（項目７）

前記主被写体領域の情報を用いて前記画像を処理する画像処理手段をさらに有し、

前記画像処理手段は前記主被写体領域が画像の中央に近づくように前記画像のトリミング範囲を変更することを特徴とする項目１から６のいずれか１項に記載の画像処理装置。

（項目８）

撮像手段と、

前記撮像手段によって得られた画像を用いる項目１から７のいずれか１項に記載の画像処理装置と、

を有することを特徴とする撮像装置。

（項目９）

撮像手段と、

前記撮像手段によって得られた画像を用いる項目１に記載の画像処理装置と、

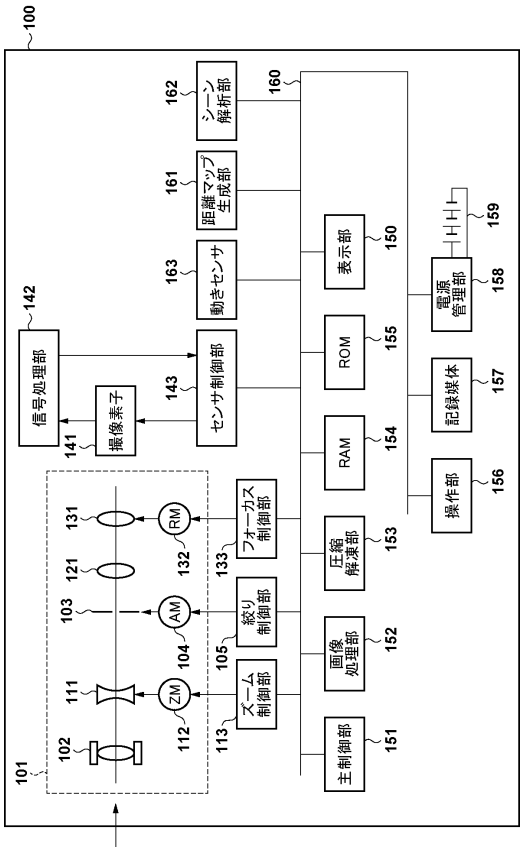
を有し、

前記優先する動き方向が、特定の撮影シーンを撮影するための撮影モードの設定に基づいて定まることを特徴とする撮像装置。

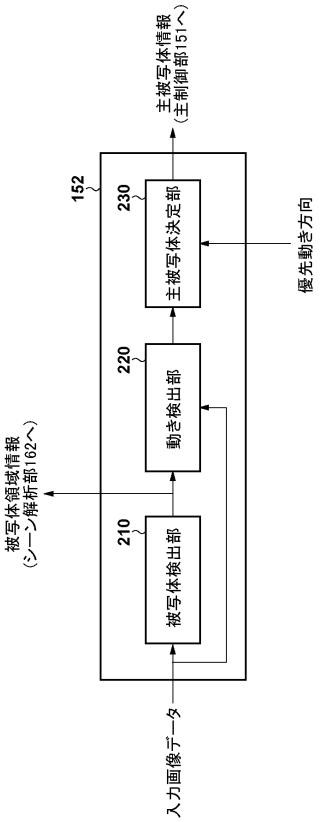
（項目１０）
撮像手段と、
前記撮像手段によって得られた画像を用いる項目１に記載の画像処理装置と、
前記主被写体領域の情報に基づいて前記撮像手段を制御する制御手段と、
を有することを特徴とする撮像装置。
（項目１１）
前記制御手段は、前記主被写体領域に焦点検出領域を設定することを特徴とする項目１０に記載の撮像装置。
（項目１２）
前記制御手段は、前記主被写体領域を拡大するように前記撮像手段の画角を変更することを特徴とする項目１０に記載の撮像装置。
（項目１３）
前記制御手段は、前記主被写体領域が撮影範囲の中心に近づくように前記撮像手段の撮影方向を変更することを特徴とする項目１０に記載の撮像装置。
（項目１４）
前記制御手段は、前記撮像手段の光軸の方向を変更することにより前記撮影方向を変更することを特徴とする項目１３に記載の撮像装置。
（項目１５）
前記制御手段は、前記撮像手段が有する像ブレ補正機構を駆動することにより前記撮影方向を変更することを特徴とする項目１３に記載の撮像装置。
（項目１６）
前記制御手段は、前記撮像装置の動きを考慮して前記像ブレ補正機構の駆動量を決定することを特徴とする項目１５に記載の撮像装置。
（項目１７）
画像処理装置が実行する画像処理方法であって、
画像から被写体領域を検出することと、
前記被写体領域に関する動きベクトルを求めることと、
前記被写体領域のうち、前記動きベクトルが示す方向が、予め定められた優先する動き方向である被写体領域を主被写体領域として決定することと、
を有することを特徴とする画像処理方法。
（項目１８）
コンピュータを、項目１から７のいずれか１項に記載の画像処理装置が有する各手段として機能させるためのプログラム。
（項目１９）
撮像装置が有するコンピュータを、項目８から１６のいずれか１項に記載の撮像装置が有する画像処理装置および制御手段として機能させるためのプログラム。
【００７５】
本発明は上述した実施形態の内容に制限されず、発明の精神および範囲から離脱することなく様々な変更及び変形が可能である。したがって、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。
【符号の説明】
【００７６】
１００…デジタルカメラ、１０１…レンズユニット、１１５…主制御部、１４１…撮像素子、１５２…画像処理部、１６２…シーン解析部

【図面】

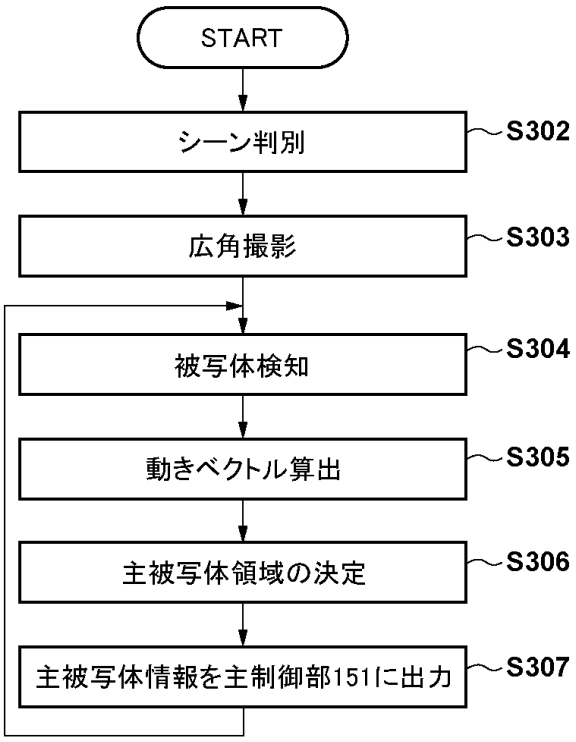
【図１】


100
101
102
103
104
105
111
112
113
121
131
132
133
141
142
143
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
AM
ZM
RM
撮像素子
信号処理部
センサ制御部
フォーカス制御部
絞り制御部
ズーム制御部
主制御部
画像処理部
圧縮解凍部
RAM
ROM
表示部
操作部
記録媒体
電源管理部
シーン解析部
距離マップ生成部
動きセンサ

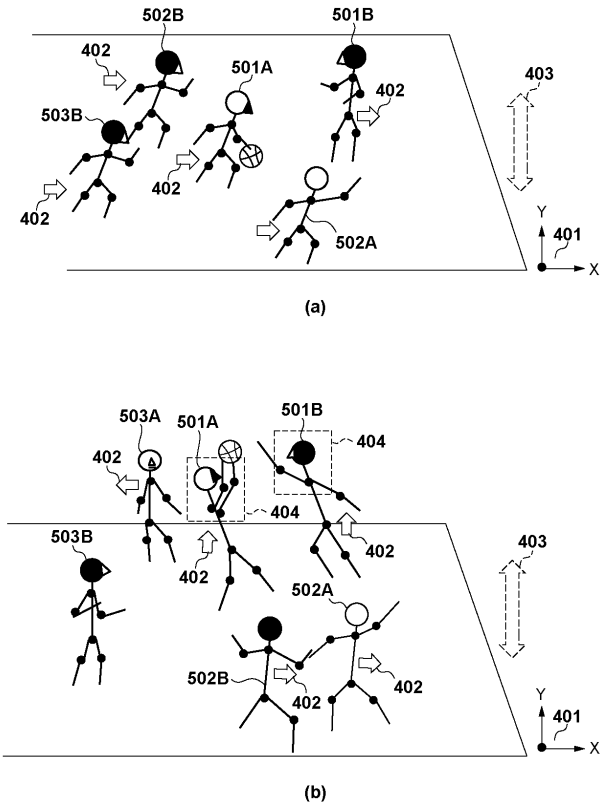
【図２】


主被写体情報
(主制御部151へ)
152
230
主被写体決定部
優先動き方向
220
動き検出部
被写体領域情報
(シーン解析部162へ)
210
被写体検出部
入力画像データ

【図３】


START
シーン判別
S302
広角撮影
S303
被写体検知
S304
動きベクトル算出
S305
主被写体領域の決定
S306
主被写体情報を主制御部151に出力
S307

【図４】


502B
501B
402
501A
403
503B
402
402
Y
401
X
502A
(a)
503A
501A
501B
402
404
404
503B
402
402
403
502A
502B
402
402
Y
401
X
(b)

フロントページの続き

(51)国際特許分類		FＩ			テーマコード（参考）
Ｇ０３Ｂ	*5/06 (2021.01)*	Ｇ０３Ｂ	15/00	Ｐ	
		Ｇ０３Ｂ	5/06		
		Ｇ０３Ｂ	15/00	Ｆ	

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
(72)発明者 中林 真衣
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） 2H100 CC07 FF01
5C122 EA41 EA42 EA65 FD01 FD13 FH07 FH09 FH11 FH12 GD04
HA13 HA35 HB01