

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

適正露出時間より短い露出時間で撮像した 2 つ以上の静止画の撮像静止画データを出力する撮像手段と、

上記 2 つ以上の撮像静止画データを記憶する記憶手段と、

上記記憶手段に記憶される上記 2 つ以上の撮像静止画データに基づいて、上記適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成する補正静止画データ生成手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記撮像手段は、撮像する 2 つ以上の静止画の露出時間の合計時間が前記適正露出時間より短くなるように、前記 2 つ以上の撮像静止画データを撮像することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像手段の動きを検出する動き検出手段を有し、

前記補正静止画データ生成手段は、前記 2 つ以上の撮像静止画データの静止画を、上記動き検出手段により検出される動き量を相殺するように重ねた場合に得られる当該 2 つ以上の静止画の対応関係に基づいて、前記適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成すること、

を特徴とする請求項 1 または 2 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記補正静止画データ生成手段は、補正静止画データの静止画の各ピクセルの情報を、前記 2 つ以上の撮像静止画データの静止画を前記動き検出手段により検出される動き量を相殺するように重ねた場合に重なり合う複数のピクセルの情報から生成することを特徴とする請求項 3 記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記撮像手段は、撮像する前記 2 つ以上の撮像静止画データの中の少なくとも 1 つの撮像静止画データを、その他の撮像静止画データとは異なる露出時間で撮像し、

前記補正静止画データ生成手段は、前記 2 つ以上の撮像静止画データの静止画において重なり合う複数のピクセルの情報と、補正静止画データの静止画のピクセルの情報とが線形関係にあるとして、ピクセル毎の情報を生成すること、

を特徴とする請求項 4 記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像手段の動きを検出する動き検出手段を有し、

前記撮像手段は、静止画の撮像中に上記動き検出手段により手ブレが検出された場合には、静止画を撮像し直すこと、

を特徴とする請求項 1 または 2 記載の撮像装置。

【請求項 7】

前記記憶手段は、前記動き検出手段が検出した動きデータを蓄積して記憶し、

前記補正静止画データ生成手段は、前記記憶手段に蓄積された動きデータを用いて、前記撮像手段から出力される前記 2 つ以上の撮像静止画データの静止画のずれ量を演算し、そのずれ量を相殺するように重ねた場合の対応関係に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成すること、

を特徴とする請求項 6 記載の撮像装置。

【請求項 8】

前記記憶手段は、前記動き検出手段が検出した動きデータに、前記撮像手段が静止画を撮像する基準タイミングを示すデータと、前記撮像手段が静止画を撮像し直したか否かを示すデータとを対応付けて蓄積し、

前記補正静止画データ生成手段は、上記撮像手段が静止画を撮像し直していない静止画の基準タイミングにおいて、前記記憶手段に記憶される前記 2 つ以上の撮像静止画データ

10

20

30

40

50

のそれぞれが撮像されたものとして重ねること、
を特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記撮像手段が撮像した静止画に基づいて、適正露出時間を生成する適正露出時間生成手段と、

撮像ボタンと、

上記撮像ボタンが操作されたら、上記適正露出時間生成手段に適正露出時間を生成させ、前記撮像手段に前記 2 つ以上の撮像静止画データを撮像させ、前記補正静止画データ生成手段に補正静止画データを生成させるシーケンス制御手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 から 8 の中のいずれか 1 項記載の撮像装置。

10

【請求項 10】

適正露出時間より短い時間で第一の静止画を撮像するステップと、

上記第一の静止画の後に、上記適正露出時間より短い時間で第二の静止画を撮像するステップと、

上記第一の静止画および上記第二の静止画を用いて、上記適正露出時間にて撮像した静止画としての静止画を生成するステップと、

を有することを特徴とする撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、撮像装置および撮像方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、電子カメラを開示する。この電子カメラは、カメラ本体の振動を検出する振動検出手段と、カメラのシャッタースピードを検出するシャッタースピード検出手段と、振動検出手段の出力に応じて、手ブレの警告を発する警告出力手段と、を備える。そして、撮像中に手ブレが発生した場合、再撮影を促す警告を出力する。

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 88810 号公報（要約、特許請求の範囲など）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の電子カメラは、撮像中の手ブレの影響を減らすことはできない。

【0005】

本発明は、手ブレの影響を受け難い静止画の撮像装置および撮像方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る撮像装置は、適正露出時間より短い露出時間で撮像した 2 つ以上の静止画の撮像静止画データを出力する撮像手段と、2 つ以上の撮像静止画データを記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶される 2 つ以上の撮像静止画データに基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成する補正静止画データ生成手段と、を有するものである。

40

【0007】

この構成を採用すれば、適正露出時間より短い露出時間で 2 つ以上の静止画を撮像し、その 2 つ以上の静止画に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画を得ることができる。したがって、撮像手段により適正露出時間にて静止画を撮像した場合のように、手ブレの影響を受け難くなる。

【0008】

50

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の構成に加えて、撮像手段が、撮像する２つ以上の静止画の露出時間の合計時間が適正露出時間より短くなるように、２つ以上の撮像静止画データを撮像するものである。

【０００９】

この構成を採用すれば、手ブレの影響をより受け難くすることができる。

【００１０】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、撮像手段の動きを検出する動き検出手段を有し、補正静止画データ生成手段が、２つ以上の撮像静止画データの静止画を、動き検出手段により検出される動き量を相殺するように重ねた場合に得られる当該２つ以上の静止画の対応関係に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成するものである。

10

【００１１】

この構成を採用すれば、撮像手段の動きを相殺するように、２つ以上の撮像静止画データの静止画を対応付ける。したがって、２つ以上の静止画を撮像する期間に手ブレが発生し、これらの静止画の撮像範囲がずれたとしても、２つ以上の静止画において停止して写っている被写体については、それらが重なるように２つ以上の静止画を対応付けることができる。また、２つ以上の静止画において移動して写っている被写体については、その移動によるブレを含めて２つ以上の静止画を対応付けることができる。２つ以上の静止画を、被写体の動きの有無に応じて適切に対応付けることができる。

【００１２】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、補正静止画データ生成手段が、補正静止画データの静止画の各ピクセルの情報を、２つ以上の撮像静止画データの静止画を動き検出手段により検出される動き量を相殺するように重ねた場合に重なり合う複数のピクセルの情報から生成するものである。

20

【００１３】

この構成を採用すれば、補正静止画データの静止画の各ピクセルの情報は、２つ以上の撮像静止画データの静止画において重なり合うピクセルの情報から得ることができる。したがって、補正静止画データの静止画の各ピクセルの情報は、それに対応して互いに重なり合うピクセルの情報から生成され、周囲のピクセルの情報の影響を受けなくなる。その結果、たとえば静止した被写体は、その静止したままの輪郭により補正静止画に組み込まれることになる。また、動く被写体は、その動きによるブレを含んだ輪郭にて補正静止画に組み込まれることになる。

30

【００１４】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、撮像手段が、撮像する２つ以上の撮像静止画データの中の少なくとも１つの撮像静止画データを、その他の撮像静止画データとは異なる露出時間で撮像し、補正静止画データ生成手段が、２つ以上の撮像静止画データの静止画において重なり合う複数のピクセルの情報と、補正静止画データの静止画のピクセルの情報とが線形関係にあるとして、ピクセル毎の情報を生成するものである。

【００１５】

この構成を採用すれば、補正静止画データ生成手段は、２つ以上の撮像静止画データの静止画のピクセルの情報をを用いた線形演算により、ピクセル毎の情報を簡単に生成することができる。

40

【００１６】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、撮像手段の動きを検出する動き検出手段を有し、撮像手段が、静止画の撮像中に動き検出手段により手ブレが検出された場合には、静止画を撮像し直すものである。

【００１７】

この構成を採用すれば、撮像手段は、手ブレが検出されない静止画の撮像静止画データを撮像することができる。

50

【0018】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、記憶手段が、動き検出手段が検出した動きデータを蓄積して記憶し、補正静止画データ生成手段が、記憶手段に蓄積された動きデータを用いて、撮像手段から出力される2つ以上の撮像静止画データの静止画のずれ量を演算し、そのずれ量を相殺するように重ねた場合の対応関係に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データを生成するものである。

【0019】

この構成を採用すれば、撮像手段が静止画を撮像し直したとしても、その撮像の後に、補正静止画データ生成手段は、記憶手段に記憶される2つ以上の撮像静止画データの静止画をずれ量を相殺するように対応付けることができる。

10

【0020】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、記憶手段が、動き検出手段が検出した動きデータに、撮像手段が静止画を撮像する基準タイミングを示すデータと、撮像手段が静止画を撮像し直したか否かを示すデータとを対応付けて蓄積し、補正静止画データ生成手段が、撮像手段が静止画を撮像し直していない静止画の基準タイミングにおいて、記憶手段に記憶される2つ以上の撮像静止画データのそれぞれが撮像されたものとして重ねるものである。

【0021】

この構成を採用すれば、撮像手段が静止画を撮像し直したとしても、その撮像の後に、補正静止画データ生成手段は、記憶手段に記憶される2つ以上の撮像静止画データの静止画を、適切に対応付けることができる。

20

【0022】

本発明に係る撮像装置は、上述した発明の各構成に加えて、撮像手段が撮像した静止画に基づいて、適正露出時間を生成する適正露出時間生成手段と、撮像ボタンと、撮像ボタンが操作されたら、適正露出時間生成手段に適正露出時間を生成させ、撮像手段に2つ以上の撮像静止画データを撮像させ、補正静止画データ生成手段に補正静止画データを生成させるシーケンス制御手段と、を有するものである。

【0023】

この構成を採用すれば、ユーザにより撮像ボタンが一度操作されることで、撮像手段に2つ以上の撮像静止画データを撮像させ、それに基づく補正静止画データを生成すること

30

【0024】

本発明に係る撮像方法は、適正露出時間より短い時間で第一の静止画を撮像するステップと、第一の静止画の後に、適正露出時間より短い時間で第二の静止画を撮像するステップと、第一の静止画および第二の静止画を用いて、適正露出時間にて撮像した静止画としての静止画を生成するステップと、を有するものである。

【0025】

この方法を採用すれば、適正露出時間より短い時間で2つ以上の静止画を撮像し、その2つ以上の撮像静止画を用いて、適正露出時間にて撮像した静止画を得ることができる。したがって、適正露出時間にて静止画を撮像した静止画のように、手ブレの影響を受け難くなる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態に係る撮像装置および撮像方法を、図面に基づいて説明する。

【0027】

図1は、本発明の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。図2は、図1の撮像装置において、撮像モード時に実現される機能を示すブロック図である。図3は、図1の撮像装置において、再生モード時に実現される機能を示すブロック図である。

【0028】

50

撮像装置は、たとえば、カメラ付き携帯電話機、ビデオカメラなどといった携帯可能な撮像装置である。撮像装置は、カメラユニット部 1 と、操作部 2 と、コントローラ部 3 と、を有する。撮像装置は、撮像モードにおいて、静止画を撮像し、再生モードにおいて、撮像した静止画を表示する。

【0029】

カメラユニット部 1 は、撮像デバイス 11 と、撮像手段としての撮像コントローラ 12 と、動き検出手段の一部としての 2 つのジャイロセンサ 13, 14 と、動き検出手段の一部としての 2 つの A/D (Analog to Digital) 変換器 15, 16 と、を有する。カメラユニット部 1 は、撮像装置の図示外の筐体内に固定される。

【0030】

撮像デバイス 11 は、CCD (Charge - Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal - Oxide Semiconductor) となどといった受光デバイスであり、複数の受光素子を有する。

【0031】

複数の受光素子は、撮像デバイス 11 の光軸 X に対して垂直な面上に二次元的に配列される。図 1 では、この複数の受光素子の二次元的な配列方向を、Y 軸および Z 軸として示す。撮像デバイス 11 には、X 軸方向において図示外の光学系ユニットが重ねて配設される。光学系ユニットは、レンズなどで構成され、入射する光による被写体の像を、撮像デバイス 11 に投影する。

【0032】

各受光素子は、受光光量に応じたレベル信号を出力する。受光素子が出力するレベル信号は、リセット信号が入力されると、初期状態のレベルとなる。受光素子が出力するレベル信号は、リセット信号が入力された後に受光する光量の増加に応じて変化する。

【0033】

撮像デバイス 11 には、撮像コントローラ 12 が接続される。撮像コントローラ 12 は、VSYNC (Vertical Synchronizing signal: 垂直同期信号) 信号発生器 17 を有し、撮像デバイス 11 を制御する。VSYNC 信号発生器 17 は、所定の周期毎に、たとえば 30 分の 1 秒毎に VSYNC 信号を出力する。

【0034】

撮像コントローラ 12 は、この VSYNC 信号を基準タイミングとして、撮像デバイス 11 に静止画を撮像させる。撮像コントローラ 12 は、撮像デバイス 11 からの受光素子毎のレベル信号に基づいて、1 フレームの画像を構成するフレーム画像データを生成する。

【0035】

具体的にはたとえば、撮像コントローラ 12 は、VSYNC 信号を検出すると、複数の受光素子とその二次元的な配列に基づく所定のライン数毎に 1 つのグループとし、その複数のグループに対して時間をずらして順番にリセット信号を出力する。リセット信号を出力してから所定の露光時間の後に、撮像コントローラ 12 は、そのリセット信号を出力したグループの複数の受光素子のレベル信号を読み取る。撮像コントローラ 12 は、読み取ったすべての受光素子のレベル信号に基づいて、フレーム画像データを生成する。

【0036】

撮像コントローラ 12 が生成するフレーム画像データは、たとえば受光素子と同数のピクセル数を有する。複数のピクセルは、複数の受光素子と同様に二次元的に配列される。また、各ピクセルは、たとえば R (Red), G (Green), B (Blue) の 3 色の色データなどの情報を有する。なお、各ピクセルの色データは、YCC データであってもよい。

【0037】

カメラユニット部 1 に設けられる 2 つのジャイロセンサ 13, 14 は、たとえば所定の一方方向での角速度を検出し、検出した角速度の大きさに応じたレベル信号を出力するものであればよい。このようなジャイロセンサとしては、「XV-3500CB」などがある

10

20

30

40

50

。一例としてのこの振動ジャイロセンサ「XV-3500CB」の外形寸法は、5.0[mm]×3.2[mm]×1.3[mm]であり、その質量は66[mg]である。このような小型・薄型の振動ジャイロセンサを使用することで、筐体内の空間が狭い撮像装置でも十分に、ジャイロセンサを設置することが可能となる。

【0038】

2つのジャイロセンサ13, 14の中の一方のジャイロセンサ13は、図1のY軸周りの周回方向の動きによる角速度を検出する。他方のジャイロセンサ14は、図1のZ軸周りの周回方向の動きによる角速度を検出する。したがって、2つのジャイロセンサ13, 14は、撮像デバイス11のY軸方向の動きとZ軸方向の動きとを検出する。

【0039】

2つのA/D変換器15, 16の中の一方のA/D変換器15は、一方のジャイロセンサ13に接続される。他方のA/D変換器16は、他方のジャイロセンサ14に接続される。これらのA/D変換器15, 16は、ジャイロセンサ13, 14から出力されるレベル信号をサンプリングするものであればよい。A/D変換器15, 16は、VSYNC信号のたとえば32分の1の周期にて、レベル信号をサンプリングすればよい。また、A/D変換器15, 16は、レベル信号をサンプリングすることにより得るサンプリング値を、ジャイロデータとして出力する。なお、A/D変換器15, 16のサンプリング周期は、コントローラ部3により適宜設定可能としてもよい。

【0040】

操作部2は、たとえば撮像ボタン21、再生ボタン22などを有する。操作部2は、ユーザのボタン操作に基づいて入力データを出力する。操作部2は、たとえば、撮像ボタン21が操作されると、撮像モードの開始を指示する入力データを出力する。操作部2は、たとえば、再生ボタン22が操作されると、再生モードの開始を指示する入力データを出力する。

【0041】

コントローラ部3は、中央処理装置(CPU: Central Processing Unit)31と、RAM(Random Access Memory)32と、記憶手段としての記憶デバイス33と、入出力ポート34と、LCD(Liquid Crystal Display: 液晶モニタ37)コントローラ35と、これらが接続されるシステムバス36と、を有する。

【0042】

入出力ポート34には、カメラユニット部1の撮像コントローラ12および2つのA/D変換器15, 16と、操作部2と、が接続される。撮像コントローラ12は、入出力ポート34へフレーム画像データを出力する。2つのA/D変換器15, 16は、入出力ポート34へジャイロデータを出力する。操作部2は、入出力ポート34へ、操作キーに応じた入力データを出力する。

【0043】

LCDコントローラ35には、液晶モニタ37と、VRAM(Video Random Access Memory)38と、が接続される。LCDコントローラ35は、システムバス36からフレーム画像データが供給されると、そのフレーム画像データをVRAM38に記憶させる。LCDコントローラ35は、VRAM38からフレーム画像データを所定の周期で読み、読み込んだデータに基づく画像を液晶モニタ37に表示させる。LCDコントローラ35は、フレーム画像データの読み出し要求があった場合、VRAM38からフレーム画像データを読み込み、システムバス36へ供給する。

【0044】

なお、LCDコントローラ35は、これらの処理を適宜実行する。たとえば、システムバス36からのフレーム画像データの書き込み処理と、表示処理とのタイミングが重なった場合、LCDコントローラ35は、たとえばこれらの処理を、処理発生順にて処理する。LCDコントローラ35により、VRAM38へのアクセスは、排他的に管理される。

【0045】

10

20

30

40

50

記憶デバイス 33 は、静止画撮像表示プログラム 41、撮像静止画データとしての第一撮像静止画データ 42、撮像静止画データとしての第二撮像静止画データ 43、補正静止画データ 44、ジャイロログデータ 45などを記憶する。記憶デバイス 33 は、たとえばフラッシュメモリなどの各種の半導体メモリや、HDD (Hard Disk Drive) などで構成することができる。

【0046】

中央処理装置 31 は、記憶デバイス 33 に記憶される静止画撮像表示プログラム 41 を読み込んで実行する。これにより、コントローラ部 3 には、図 2 中の撮像静止画データ保存部 51 と、手ブレ検出部 52 と、ジャイロログデータ保存部 53 と、補正静止画データ生成手段としての補正静止画データ生成部 54 と、適正露出時間生成手段およびシーケンス制御手段としての静止画撮像シーケンス制御部 55 と、図 3 中の表示処理部 61 と、が実現される。

10

【0047】

なお、静止画撮像表示プログラム 41 は、撮像装置の出荷前に記憶デバイス 33 に記憶されても、撮像装置の出荷後に記憶デバイス 33 に記憶されてもよい。撮像装置の出荷後に記憶デバイス 33 に静止画撮像表示プログラム 41 を記憶する場合、この静止画撮像表示プログラム 41 は、たとえば CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) などの記録媒体に記憶されているものをインストールしたり、インターネット、電話回線などの通信媒体を介してサーバなどからダウンロードしたものをインストールしたりすることで、記憶デバイス 33 に記憶されればよい。

20

【0048】

図 2 中の撮像静止画データ保存部 51 は、LCD コントローラ 35 からフレーム画像データを取得し、記憶デバイス 33 に記憶させる。撮像静止画データ保存部 51 は、取得したフレーム画像データを、記憶デバイス 33 に、第一撮像静止画データ 42 あるいは第二撮像静止画データ 43 として記憶させる。

【0049】

なお、第一撮像静止画データ 42 は、後述する第一の露出時間の下で撮像コントローラ 12 により生成されるフレーム画像データである。第二撮像静止画データ 43 は、第一の露出時間とは異なる、後述する第二の露出時間の下で撮像コントローラ 12 により生成されるフレーム画像データである。

30

【0050】

手ブレ検出部 52 は、露出期間内に、手ブレが発生しているか否かを判断する。露出期間内に所定の許容手ブレ量 (たとえば 5 ピクセル幅) 以上の手ブレが発生している場合、手ブレ検出部 52 は、手ブレ有りと判断する。露出期間内に所定の許容手ブレ量より小さい手ブレしか発生していない場合、手ブレ検出部 52 は、手ブレ無しと判断する。

【0051】

ジャイロログデータ保存部 53 は、入出力ポート 34 に入力されるデータを記憶デバイス 33 に記憶させる。これにより、記憶デバイス 33 にジャイロログデータ 45 が記憶される。

【0052】

40

図 4 は、図 1 中の記憶デバイス 33 に保存されるジャイロログデータ 45 のデータ構造の一例を示す説明図である。図 4 において、各行は、1 つのレコードに相当する。各レコードは、サンプル番号 71 と、Y 軸のジャイロデータ 72 と、Z 軸のジャイロデータ 73 と、VSYNC マークデータ 74 と、手ブレマークデータ 75 と、で構成される。ジャイロログデータ保存部 53 は、入出力ポート 34 に新たなジャイロデータが入力されると、1 レコード分のデータを記憶デバイス 33 に記憶させる。

【0053】

サンプル番号 71 は、各レコードに固有の番号である。図 4 において、サンプル番号 71 は、上から下に向かって 1 ずつ増加する番号となっている。ジャイロログデータ保存部 53 は、生成したレコードを、ジャイロログデータ 45 の最後尾に (図 4 で言えば表の一

50

番下に) 追加する。したがって、ジャイロログデータ 45 において、複数のレコードは、ジャイロログデータ保存部 53 により取得された順番にて、図 4 の上から下に向かって並んでいる。

【0054】

Y 軸のジャイロデータ 72 は、一方の A/D 変換器 15 が入出力ポート 34 へ入力するジャイロデータである。Z 軸のジャイロデータ 73 は、他方の A/D 変換器 16 が入出力ポート 34 へ入力するジャイロデータである。

【0055】

VSYNC マークデータ 74 は、VSYNC 信号の有無に応じた値を有するデータである。VSYNC マークデータ 74 は、ジャイロログデータ保存部 53 がジャイロデータを取得する時に VSYNC 信号がある場合、たとえば「1」となり、VSYNC 信号が無い場合、たとえば「0」となる。

10

【0056】

手ブレマークデータ 75 は、手ブレ検出部 52 の判断結果に応じた値を有するデータである。ジャイロログデータ保存部 53 がジャイロデータを取得する時に手ブレ検出部 52 が手ブレ無しと判断した結果を出力している場合、手ブレマークデータ 75 は、たとえば「OK」となる。また、ジャイロログデータ保存部 53 がジャイロデータを取得する時に手ブレ検出部 52 が手ブレ有りと判断した結果を出力している場合、「NG」となる。

【0057】

説明を図 2 に戻す。補正静止画データ生成部 54 は、記憶デバイス 33 に記憶される第一撮像静止画データ 42 と、第二撮像静止画データ 43 とに基づいて、所定の演算処理により、新たなフレーム画像データを生成する。補正静止画データ生成部 54 は、生成したフレーム画像データを補正静止画データ 44 として、記憶デバイス 33 に記憶させる。

20

【0058】

静止画撮像シーケンス制御部 55 は、撮像モード時における撮像装置の動作を管理する。静止画撮像シーケンス制御部 55 は、撮像モード時に、たとえば、撮像コントローラ 12、手ブレ検出部 52、ジャイロログデータ保存部 53、撮像静止画データ保存部 51、補正静止画データ生成部 54 の動作を管理する。

【0059】

図 3 中の表示処理部 61 は、再生モード時に、記憶デバイス 33 に記憶される補正静止画データ 44 を読み込む。表示処理部 61 は、読み込んだ補正静止画データ 44 をフレーム画像データとして LCD コントローラ 35 へ供給する。

30

【0060】

次に、以上の構成を有する撮像装置の動作を説明する。以下の説明では、まず、撮像モードについて説明し、次に再生モードについて説明する。

【0061】

撮像装置が起動されると、撮像コントローラ 12 の VSYNC 信号発生器 17 は、VSYNC 信号を所定の周期で出力する。撮像コントローラ 12 は、この VSYNC 信号に同期して、撮像デバイス 11 に静止画を撮像させ、1 フレームの画像を構成するフレーム画像データを生成する。撮像コントローラ 12 は、生成したフレーム画像データを、入出力

40

【0062】

フレーム画像データが供給されると、LCD コントローラ 35 は、そのフレーム画像データを VRAM 38 に記憶させる。LCD コントローラ 35 は、VRAM 38 からフレーム画像データを所定の周期で読み込み、読み込んだデータに基づく画像を液晶モニタ 37 に表示させる。これにより、液晶モニタ 37 には、撮像デバイス 11 により撮像された画像が表示される。液晶モニタ 37 に表示される画像は、VSYNC 信号の周期に同期して更新される。

【0063】

また、撮像装置が起動されると、中央処理装置 31 は、記憶デバイス 33 から RAM 3

50

2へ静止画撮像表示プログラム41を読み込んで、実行する。これにより、撮像装置には、図2に示す撮像静止画データ保存部51と、手ブレ検出部52と、ジャイロログデータ保存部53と、補正静止画データ生成部54と、静止画撮像シーケンス制御部55と、が実現され、さらに、図3に示す表示処理部61が実現される。

【0064】

ユーザが撮像ボタン21を操作すると、図2に示すように、操作部2は、撮像モードの開始を指示する入力データを静止画撮像シーケンス制御部55へ供給する。

【0065】

図5は、図2中の静止画撮像シーケンス制御部55が実行する静止画撮像シーケンスを示すフローチャートである。

10

【0066】

静止画撮像シーケンス制御部55は、まず、静止画を撮像する適正露出時間を生成する(ステップST1)。具体的にはたとえば、静止画撮像シーケンス制御部55は、LCDコントローラ35へフレーム画像データの読出しを要求する。LCDコントローラ35は、VRAM38からフレーム画像データを読み出して、静止画撮像シーケンス制御部55へ供給する。静止画撮像シーケンス制御部55は、供給されたフレーム画像データによる画像の明るさを解析し、その明るさに応じた適正露出時間を生成する。適正露出時間は、フレーム画像データによる画像が明るいほど、短くなる傾向にある。なお、静止画撮像シーケンス制御部55は、図示外の照度計やCdSセルなどの受光素子により測定される明るさに基づいて、適正露出時間を生成してもよい。

20

【0067】

適正露出時間を生成した後、静止画撮像シーケンス制御部55は、ジャイロログデータ保存部53へジャイロデータの保存開始を指示する(ステップST2)。ジャイロログデータ保存部53は、保存処理を開始し、2つのA/D変換器15, 16から入出力ポート34に新たな2つのジャイロデータが入力されると、VSYNC信号発生器17の出力および手ブレ検出部52の出力を入出力ポート34から取得する。ジャイロログデータ保存部53は、取得したそれらのデータおよび新たに生成したサンプル番号71を有するレコードを生成し、そのレコードを記憶デバイス33に追加記憶させる。

【0068】

これにより、入出力ポート34に入力される2つのジャイロデータは、VSYNC信号の有無を示すVSYNCマークデータ74および手ブレの有無を示す手ブレマークデータ75とともに、記憶デバイス33に蓄積される。記憶デバイス33には、ジャイロログデータ45が保存される。

30

【0069】

ジャイロデータの保存開始を指示した後、静止画撮像シーケンス制御部55は、撮像コントローラ12および手ブレ検出部52へ、第一静止画の撮像を指示する。静止画撮像シーケンス制御部55は、適正露出時間の四分の一の時間を露出時間に指定し、第一静止画の撮像を指示する。以下、この第一静止画の露出時間を第一露出時間とよぶ。また、静止画撮像シーケンス制御部55は、撮像静止画データ保存部51に、撮像された第一静止画の保存を指示する(ステップST3)。

40

【0070】

第一静止画の撮像が指示されると、撮像コントローラ12は、指定された第一露出時間にて静止画を撮像する。撮像コントローラ12は、受光素子の各グループに対して、リセット信号を出力した後、指定された第一露出時間が経過したら、そのグループの複数の受光素子のレベル信号を読み取る。撮像コントローラ12は、読み取ったすべての受光素子のレベル信号に基づいて、フレーム画像データを生成し、入出力ポート34を介して、LCDコントローラ35へ供給する。LCDコントローラ35は、供給されたフレーム画像データをVRAM38へ保存する。

【0071】

第一静止画の保存が指示された撮像静止画データ保存部51は、LCDコントローラ3

50

5 にフレーム画像データを要求する。LCDコントローラ35は、VRAM38に保存されているフレーム画像データを読み込んで、撮像静止画データ保存部51へ供給する。撮像静止画データ保存部51は、供給されたフレーム画像データを、第一撮像静止画データ42として記憶デバイス33に保存する。

【0072】

また、撮像コントローラ12とともに第一静止画の撮像が指示された手ブレ検出部52は、第一露出期間内に所定の許容手ブレ量以上の手ブレが発生しているか否かを検出する。具体的には、手ブレ検出部52は、第一静止画の撮像が指示された後、VSYNC信号の入力から第一露出期間に相当する期間について、2つのA/D変換器15, 16の出力を監視する。そして、その監視期間中に、たとえば5ピクセル以上などの所定の許容手ブレ量以上の手ブレが発生している場合、手ブレ検出部52は、手ブレ有りと判断する。露出期間内に所定の許容手ブレ量より小さい手ブレしか発生していない場合、手ブレ検出部52は、手ブレ無しと判断する。

10

【0073】

手ブレ検出部52は、手ブレの判断結果を、静止画撮像シーケンス制御部55およびジャイロログデータ保存部53へ供給する。ジャイロログデータ保存部53は、この手ブレ検出部52の検出結果を、ジャイロデータとともにジャイロログデータ45として保存する。図2に示すように、静止画撮像期間におけるレコードと、次の静止画撮像期間におけるレコードとの間には、「NG」あるいは「OK」となる手ブレマークデータ75が必ず1つ含まれる。

20

【0074】

撮像コントローラ12、手ブレ検出部52および撮像静止画データ保存部51へ指示をしてから第一露出期間が経過すると、静止画撮像シーケンス制御部55は、第一静止画に手ブレが発生しているか否かを判断する(ステップST4)。静止画撮像シーケンス制御部55は、手ブレ検出部52の検出結果に基づいて、手ブレが発生しているか否かを判断する。

【0075】

手ブレ検出部52が手ブレを検出している場合、静止画撮像シーケンス制御部55は、記憶デバイス33に記憶されている第一撮像静止画データ42を削除し(ステップST5)、再び第一露出時間により、撮像コントローラ12、手ブレ検出部52および撮像静止画データ保存部51に第一静止画の撮像および保存を指示する(ステップST3)。

30

【0076】

その結果、撮像コントローラ12は、第一露出時間にて静止画を撮像し、撮像静止画データ保存部51は、その静止画のフレーム画像データを第一撮像静止画データ42として記憶デバイス33に保存する。手ブレ検出部52は、第一露出期間における手ブレの有無を検出し、ジャイロログデータ保存部53は、その手ブレ検出部52の検出結果を含むレコードを、ジャイロログデータ45として記憶デバイス33に保存する。これにより、記憶デバイス33には、新たに撮像された第一撮像静止画データ42と、その撮像期間までのジャイロログデータ45が保存される。

【0077】

また、静止画撮像シーケンス制御部55は、第一露出時間経過後に再び、手ブレ検出部52の検出結果に基づいて、手ブレが発生しているか否かを判断する(ステップST4)。

40

【0078】

手ブレ検出部52が手ブレを検出していない場合、静止画撮像シーケンス制御部55は、第二静止画の撮像処理を開始する。具体的には、静止画撮像シーケンス制御部55は、適正露出時間の二分の一の時間を第二露出時間として指定し、撮像コントローラ12、手ブレ検出部52および撮像静止画データ保存部51に、第二静止画の撮像および保存を指示する(ステップST6)。

【0079】

50

第二静止画の撮像が指示されると、撮像コントローラ 12 は、指定された第二露出時間にて静止画を撮像する。撮像静止画データ保存部 51 は、その静止画のフレーム画像データを第二撮像静止画データ 43 として記憶デバイス 33 に保存する。手ブレ検出部 52 は、第二露出期間における手ブレの有無を検出する。ジャイロログデータ保存部 53 は、その手ブレ検出部 52 の検出結果を含むレコードを、ジャイロログデータ 45 として記憶デバイス 33 に保存する。

【0080】

撮像コントローラ 12、手ブレ検出部 52 および撮像静止画データ保存部 51 へ指示をしてから第二露出期間が経過すると、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、第二静止画に手ブレが発生しているか否かを判断する（ステップ S T 7）。静止画撮像シーケンス制御部 55 は、手ブレ検出部 52 の第二露出期間における検出結果に基づいて、手ブレが発生しているか否かを判断する。

10

【0081】

手ブレ検出部 52 が手ブレを検出している場合、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、記憶デバイス 33 に記憶されている第二撮像静止画データ 43 を削除し（ステップ S T 8）、再び第二露出時間により、撮像コントローラ 12、手ブレ検出部 52 および撮像静止画データ保存部 51 に第二静止画の撮像および保存を指示する（ステップ S T 6）。

【0082】

撮像コントローラ 12 は、第二露出時間にて静止画を撮像し、撮像静止画データ保存部 51 は、その静止画のフレーム画像データを第二撮像静止画データ 43 として記憶デバイス 33 に保存する。手ブレ検出部 52 は、第二露出期間における手ブレの有無を検出し、ジャイロログデータ保存部 53 は、その手ブレ検出部 52 の検出結果を含むレコードを、ジャイロログデータ 45 として記憶デバイス 33 に保存する。これにより、記憶デバイス 33 には、新たに撮像された第二撮像静止画データ 43 と、その撮像期間におけるジャイロログデータ 45 が保存される。

20

【0083】

また、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、第二露出時間経過後に再び、手ブレ検出部 52 の検出結果に基づいて、手ブレが発生しているか否かを判断する（ステップ S T 7）。

【0084】

手ブレ検出部 52 が手ブレを検出していない場合、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、ジャイロログデータ保存部 53 へジャイロデータの保存終了を指示する（ステップ S T 9）。ジャイロログデータ保存部 53 は、保存処理を終了する。これにより、記憶デバイス 33 には、静止画撮像シーケンス制御部 55 がジャイロログデータ保存部 53 へジャイロデータの保存開始を指示してから、保存終了を指示するまでの期間に相当するジャイロログデータ 45 が保存される。

30

【0085】

静止画撮像シーケンス制御部 55 は、ジャイロログデータ保存部 53 へジャイロデータの保存終了を指示することで、撮像デバイス 11 による静止画の撮像処理を終了する。静止画撮像シーケンス制御部 55 は、補正静止画データ生成部 54 に、補正静止画の生成を指示する（ステップ S T 10）。

40

【0086】

補正静止画データ生成部 54 は、補正静止画の生成を開始すると、まず、第一撮像静止画データ 42 の静止画と、第二撮像静止画データ 43 の静止画とのずれ量を演算する。

【0087】

図 6 は、図 2 中の記憶デバイス 33 に記憶されるジャイロログデータ 45 の積分値の時間変化の一例を示す図である。ジャイロログデータ 45 の複数のレコードは、図 4 に示すように、時系列に並んでいる。各レコードには、Y 軸のジャイロデータ 72 と、Z 軸のジャイロデータ 73 とが含まれる。図 6 の縦軸は、たとえば Z 軸のジャイロデータ 73 を、その時系列順にて積分した値である。図 6 の横軸は、ジャイロデータの保存を開始してか

50

らの経過時間である。図 6 に示すように、ジャイロデータの積分値は、その保存期間において変動する。

【 0 0 8 8 】

補正静止画データ生成部 5 4 は、ジャイロログデータ 4 5 の複数のレコードの中から、手ブレマークデータ 7 5 が「OK (= 手ブレ無し)」となっている 2 つのレコードを特定する。図 4 で言えば、サンプル番号「3 8 6」のレコードと、サンプル番号「4 2 6」のレコードと、が特定される。

【 0 0 8 9 】

次に、補正静止画データ生成部 5 4 は、特定した手ブレ無しの各レコードの前にある、V S Y N C マークデータ 7 4 が「1 (= V S Y N C 信号有り)」となっているレコードを特定する。図 4 で言えば、サンプル番号「3 7 1」のレコードと、サンプル番号「4 1 1」のレコードと、が特定される。これらのレコードは、手ブレ無しと判断された静止画の撮像を開始したタイミングのレコードである。別な言い方をすれば、撮像コントローラ 1 2 が撮像し直していない静止画を撮像したときの V S Y N C 信号のタイミングのレコードである。以下、特定した V S Y N C 信号有りの 2 つのレコードの中の時系列順において前側 (図 4 で言えば、サンプル番号「3 7 1」のレコード) を、第一レコードとよび、後側 (図 4 で言えば、サンプル番号「4 1 1」のレコード) を、第二レコードと呼ぶ。

【 0 0 9 0 】

次に、補正静止画データ生成部 5 4 は、第一レコードから、第二レコードの 1 つ前のレコードまでのジャイロデータを積分し、その区間のずれ量を計算する。図 4 では、サンプル番号「3 7 1」のレコードのジャイロデータから、サンプル番号「4 1 0」のレコードのジャイロデータまでが積分される。このずれ量は、第一静止画の撮像を開始してから、第二静止画の撮像を開始するまでの期間におけるずれ量となる。つまり、第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とのずれ量となる。

【 0 0 9 1 】

なお、補正静止画データ生成部 5 4 は、第一レコードの次のレコード (図 4 で言えばサンプル番号「3 7 2」のレコード) から、第二レコード (図 4 で言えばサンプル番号「4 1 1」のレコード) までのジャイロデータを積分し、これを第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とのずれ量としてもよい。

【 0 0 9 2 】

第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とのずれ量を計算した後、補正静止画データ生成部 5 4 は、このずれ量を相殺する補正量にて第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とを重ね、それら複数の静止画の重なり範囲を特定する。

【 0 0 9 3 】

図 7 は、図 2 中の第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とを、ずれ量を相殺する補正量にて重ね合わせときの静止画の重なりに対応関係を示す図である。図 7 において、一点鎖線枠は、第一撮像静止画データ 4 2 による静止画の輪郭を示す。二点鎖線枠は、第二撮像静止画データ 4 3 による静止画の輪郭を示す。実線枠は、第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と第二撮像静止画データ 4 3 の静止画とが重なる画像範囲の輪郭を示す。なお、この実線枠が、補正静止画データ 4 4 による静止画の輪郭となる。

【 0 0 9 4 】

第二撮像静止画データ 4 3 の静止画は、その輪郭が第一撮像静止画データ 4 2 の静止画の輪郭を基準として、補正量の分だけずれて状態で重ね合わされる。図 7 において、第一撮像静止画データ 4 2 の静止画の右下側と、第二撮像静止画データ 4 3 の静止画の左上側とが重なる。

【 0 0 9 5 】

補正量により第一撮像静止画データ 4 2 の静止画と第二撮像静止画データ 4 3 の静止画との画像の重なり範囲を特定した後、補正静止画データ生成部 5 4 は、その画像の重なり

10

20

30

40

50

範囲における各ピクセルについて、適正露出時間での色データを演算する。

【0096】

図8は、補正静止画データ生成部54によるピクセル毎の適正露出時間での色データの演算方法の説明図である。図8において、横軸は、適正露出時間を100%とする露出時間比率である。縦軸は、ピクセルの色データである。

【0097】

第一撮像静止画データ42の静止画は、適正露出時間の四分の一の第一露出時間で撮像されている。第一露出時間は、適正露出時間を100%としたとき、25%の露出時間比率となる。第二撮像静止画データ43の静止画は、適正露出時間の二分の一の第二露出時間で撮像されている。第二露出時間は、適正露出時間の50%の露出時間比率となる。

10

【0098】

図8に示すように、第一撮像静止画データ42の静止画のあるピクセルの色データがR1であり、第二撮像静止画データ43の静止画のあるピクセルの色データがR2である場合、補正静止画データ生成部54は、それらの色データを直線で結ぶ線分を特定し、その線分において露出時間が100%となるときの色データを、下記式1に基づいて、適正露出時間の色データR0として演算する。

【0099】

$$R_0 = 3 \times R_2 - 2 \times R_1 = (R_2 - R_1) \times (1 - 0.25) / (0.5 - 0.25) + R_1 \quad \cdots \text{式1}$$

【0100】

20

補正静止画データ生成部54は、画像の重なり範囲内のすべてのピクセルについて、ピクセル毎に、この演算方式により色データを演算する。

【0101】

すべてのピクセルの適正露出時間における色データを演算すると、補正静止画データ生成部54は、補正静止画データ44を生成する。補正静止画データ44の静止画は、第一撮像静止画データ42の静止画と第二撮像静止画データ43の静止画との画像の重なり範囲をその画像範囲とし、且つ、その画像内の各ピクセルの色データとして適正露出時間における色データを有するものである。補正静止画データ生成部54は、生成した補正静止画データ44を、記憶デバイス33に保存する。

【0102】

30

次に、再生モードについて説明する。ユーザが再生ボタン22を操作すると、図3に示すように、操作部2は、再生モードの開始を指示する入力データを表示処理部61へ供給する。

【0103】

再生モードの開始指示が入力されると、表示処理部61は、記憶デバイス33から、補正静止画データ44を読み込み、LCDコントローラ35へ供給する。LCDコントローラ35は、供給された補正静止画データ44をVRAM38に書き込む。LCDコントローラ35は、また、VRAM38に記憶されているフレーム画像データを所定の周期で読み込み、読み込んだデータに基づく画像を液晶モニタ37に表示させる。これにより、液晶モニタ37には、補正静止画データ44の静止画が表示される。図7で言えば、実線枠内の画像が表示される。

40

【0104】

以上のように、この実施の形態では、撮像コントローラ12は、適正露出時間より短い第一露出時間で撮像した第一撮像静止画データ42と、適正露出時間より短い第二露出時間で撮像した第二撮像静止画データ43とを出力する。補正静止画データ44生成は、記憶デバイス33に記憶されているこれらの撮像静止画データに基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データ44を生成する。

【0105】

したがって、適正露出時間より短い露出時間で2つ以上の静止画を撮像し、その2つ以上の静止画に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画を得ることができる。撮像コン

50

トローラ 1 2 が、適正露出時間にて静止画を撮像する場合に比べて、手ブレの影響を受け難くなる。

【 0 1 0 6 】

この実施の形態では、第一露出時間を、適正露出時間の四分の一の時間とし、第二露出時間を、適正露出時間の二分の一の時間としている。これらの合計露出時間は、適正露出時間の四分の三となる。したがって、手ブレの影響をより受け難くなる。たとえば、適正露出時間を複数の露出期間に分割し、その分割した露出期間により撮像した複数の静止画を重ね合わせて最終的な静止画を得る場合と比べても、手ブレの影響を受け難くなる。また、撮像ボタン 2 1 が操作された直後に手ブレが発生し易いため、その直後の第一露出時間を四分の一とし、第二露出時間を二分の一とすることで、手ブレの影響を少なくすることができる。

10

【 0 1 0 7 】

この実施の形態では、補正静止画データ生成部 5 4 は、第一撮像静止画データ 4 2 と第二撮像静止画データ 4 3 とを撮像する期間のジャイロデータを用いて、これらの撮像期間において発生したずれ量を相殺するようにこれらの静止画を重ね合わせた静止画の対応関係に基づいて、補正静止画データ 4 4 による静止画を生成している。つまり、撮像コントローラ 1 2 のずれ量を相殺するように、2 つの撮像静止画データの静止画を対応付けている。

【 0 1 0 8 】

したがって、2 つの静止画を撮像する期間に手ブレが発生し、これらの静止画の撮像範囲がずれていたとしても、2 つの静止画において停止して写っている被写体については、それらが重なるように 2 つ以上の静止画を対応付けることができる。また、2 つの静止画において移動して写っている被写体については、その移動によるブレを含めて 2 つの静止画を対応付けることができる。2 つの静止画を、被写体の動きの有無に応じて適切に対応付けることができる。

20

【 0 1 0 9 】

なお、画像処理により各静止画中の特徴点を抽出し、その特徴点の対応関係に基づいて複数の静止画を対応付ける場合には、その特徴点が移動する被写体に基づく特徴点であるときには、複数の静止画を上手く対応付けることができない可能性がある。

【 0 1 1 0 】

この実施の形態では、補正静止画データ 4 4 の静止画の各ピクセルの色データは、先の静止画の対応関係において互いに重なり合う複数のピクセルの色データから生成される。したがって、補正静止画データ 4 4 の静止画の各ピクセルの情報は、それに対応して互いに重なり合うピクセルの情報から生成され、周囲のピクセルの情報の影響を受けなくなる。その結果、たとえば静止した被写体は、その静止したままの輪郭により補正静止画に組み込まれることになる。動く被写体は、その動きによるブレを含んだ輪郭にて補正静止画に組み込まれることになる。補正静止画データの静止画として、適正露出時間で撮像した静止画と遜色ない画質の静止画を得ることができる。

30

【 0 1 1 1 】

この実施の形態では、第一撮像静止画データ 4 2 の各ピクセルの色データと、第二撮像静止画データ 4 3 の各ピクセルの色データと、補正撮像静止画データの各ピクセルの色データとが互いに線形関係にあるとして、ピクセル毎の情報を生成している。したがって、補正静止画データ生成部 5 4 は、簡単な線形演算により、ピクセル毎の情報を生成することができる。

40

【 0 1 1 2 】

この実施の形態では、撮像コントローラ 1 2 は、静止画の撮像中に手ブレ検出部 5 2 により手ブレが検出された場合には、静止画を撮像し直す。したがって、撮像コントローラ 1 2 は、手ブレが検出されない良好な画質の静止画を撮像することができる。

【 0 1 1 3 】

この実施の形態では、補正静止画データ生成部 5 4 は、記憶デバイス 3 3 に蓄積された

50

ジャイロデータを用いて、撮像コントローラ 12 から出力される 2 つの撮像静止画データの静止画のずれ量を演算し、そのずれ量を相殺するように重ねた場合の静止画の対応関係に基づいて、適正露出時間にて撮像した静止画としての補正静止画データ 44 を生成している。したがって、撮像コントローラ 12 が静止画を撮像し直したとしても、すべての静止画の撮像の後に、補正静止画データ生成部 54 は、記憶デバイス 33 に記憶される 2 つの撮像静止画データの静止画をずれ量を相殺するように対応付けることができる。

【0114】

この実施の形態では、補正静止画データ生成部 54 は、ジャイロログデータ 45 の手ブレマークデータ 75 が「OK」であるときの VSYNC マークデータ 74「1」のタイミングにおいて各撮像静止画データが撮像されたものとして、静止画を対応付けている。したがって、撮像コントローラ 12 が静止画を撮像し、その結果としてジャイロログデータ 45 中に、補正静止画の生成に使用する撮像静止画データの数（ここでは 2 つ）より多い VSYNC マークデータ 74「1」が存在している場合であっても、補正静止画データ生成部 54 は、補正静止画の生成に使用する複数の撮像静止画データ 42, 43 の静止画を、適切に対応付けることができる。

10

【0115】

この実施の形態では、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、撮像ボタン 21 が操作されたら、適正露出時間を生成し、撮像コントローラ 12 に 2 つの撮像静止画データを撮像させ、補正静止画データ生成部 54 に補正静止画データ 44 を生成させる。したがって、ユーザにより撮像ボタン 21 が一度操作されることで、撮像コントローラ 12 に 2 つの撮像静止画データを撮像させ、それに基づく補正静止画データ 44 を生成することができる。ユーザからすれば、一般的なカメラにおいて静止画を撮像する場合と同様に、撮像ボタン 21 を 1 度操作することで、静止画を撮像することができる。

20

【0116】

以上の実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の例であるが、本発明は、これに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

【0117】

上記実施の形態では、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、適正露出時間を判断した後に、ジャイロログデータ 45 の蓄積および静止画の撮像を開始している。この他にもたとえば、静止画撮像シーケンス制御部 55 は、ジャイロログデータ 45 の蓄積および静止画の撮像を開始した後に、たとえば最初に固定露出時間にて静止画を撮像し、その最初の静止画により適正露出時間を生成し、その後に補正静止画の生成に使用する静止画を撮像するようにしてもよい。さらに他にもたとえば、そのジャイロログデータ 45 の蓄積および静止画の撮像を開始した後に、最初に撮像した静止画により適正露出時間を生成し、この適正露出時間に基づく露出時間で 2 回目以降の静止画を撮像するようにしてもよい。

30

【0118】

上記実施の形態では、第一露出時間は、適正露出時間の四分の一であり、第二露出時間は、適正露出時間の二分の一である。この他にもたとえば、第一露出時間を適正露出時間の三分の一とし、第二露出時間を適正露出時間の三分の二としてもよい。また、第一露出時間を適正露出時間の五分の一とし、第二露出時間を適正露出時間の五分の四としてもよい。また、第一露出時間と第二露出時間との和の時間は、1 であっても、1 より小さくてもよい。但し、合計の露出時間が 1 より小さい場合、適正露出時間にて画像を撮像する場合に比べて、手ブレの影響をより受け難くなる。

40

【0119】

上記実施の形態では、撮像コントローラ 12 は、静止画撮像シーケンス制御部 55 により指定された第一露出時間および第二露出時間にて、静止画を撮像している。この他にもたとえば、撮像コントローラ 12 は、予め設定された所定の固定値の第一露出時間および第二露出時間にて、静止画を撮像するようにしてもよい。

【0120】

50

上記実施の形態では、第一撮像静止画データ42の静止画と、第二撮像静止画データ43の静止画との2つの静止画を撮像し、その2つの静止画に基づいて補正静止画データ44の静止画を生成している。この他にもたとえば、3つ以上の静止画を撮像し、その3つ以上の静止画から、補正静止画を生成するようにしてもよい。

【0121】

上記実施の形態では、補正静止画データ生成部54は、第一撮像静止画データ42の静止画と、第二撮像静止画データ43の静止画とが重なる範囲を画像とする補正静止画を生成している。この他にもたとえば、補正静止画データ生成部54は、第一撮像静止画データ42と同じ範囲を画像とする補正静止画を生成しても、第二撮像静止画データ43と同じ範囲を画像とする補正静止画を生成してもよい。この場合において、他方の画像が重ならない範囲のピクセルの色データについては、たとえば、重なる範囲内のピクセルの適正露出時間の色データと、補正の元にする画像の当該ピクセルの色データとの比を演算し、その比率で色データを増減するようにすればよい。

10

【0122】

上記実施の形態では、補正静止画データ生成部54は、補正静止画の各ピクセルの色データを、第一撮像静止画データ42における当該ピクセルの色データと、第二撮像静止画データ43における当該ピクセルの色データと、適正露出時間における当該ピクセルの色データとが互いに線形の関係にあるものとして、演算により得ている。この他にもたとえば、補正静止画データ生成部54は、たとえば第一撮像静止画データ42におけるピクセルの色データと、第二撮像静止画データ43におけるピクセルの色データと、適正露出時間におけるピクセルの値との対応関係を示す色データ対応テーブルなどを用いて、補正静止画の各ピクセルの色データを得るようにしてもよい。色データ対応テーブルを使用することで、たとえば上述した3つの色データが非線形の関係にあるものとして、補正静止画の各ピクセルの色データを得ることが可能となる。

20

【0123】

上記実施の形態では、撮像静止画データ保存部51は、LCDコントローラ35から、撮像デバイス11により撮像されたフレーム画像データを得ている。この他にもたとえば、撮像静止画データ保存部51は、撮像コントローラ12や撮像デバイス11から直接に、フレーム画像データを得るようにしてもよい。

【0124】

上記実施の形態では、ジャイロログデータ保存部53は、保存開始指示から保存終了指示までの期間のジャイロデータを、記憶デバイス33に蓄積している。この他にもたとえば、ジャイロログデータ保存部53は、手ブレ検出部52がOKと判断した第一撮像静止画の撮像開始タイミングから、手ブレ検出部52がOKと判断した第二撮像静止画の撮像終了タイミングまでのジャイロデータを、記憶デバイス33に蓄積するようにしてもよい。

30

【0125】

上記実施の形態では、静止画撮像シーケンス制御部55は、手ブレ有りの場合に、記憶デバイス33から撮像静止画データを削除し、再度同一の露出期間で静止画を撮像させている。この他にもたとえば、静止画撮像シーケンス制御部55は、再度静止画を撮像させる場合には、その露出時間を段階的に増減するようにしてもよい。

40

【0126】

更に、この他にもたとえば、静止画撮像シーケンス制御部55は、手ブレ有りの場合であっても、その手ブレ有りのままシーケンスを進め、撮像デバイス11による静止画の撮像が完了してから、その手ブレ有りの画像の手ブレ補正処理を実行し、その後に補正静止画の生成を指示するようにしてもよい。

【0127】

なお、このように手ブレ有りの静止画を補正する場合、静止画撮像シーケンス制御部55は、手ブレ補正処理を実行する手ブレ補正処理部にその処理を指示すればよい。手ブレ補正処理部は、たとえば、その手ブレ有りの静止画を、その静止画の撮像期間中のジャイ

50

ロデータの個数で分割し、その分割した画像部分毎に、ずれ量に応じた強度にて画像のエッジを強調する処理を実行すればよい。

【 0 1 2 8 】

上記実施の形態では、撮像デバイス 1 1 は、その複数の受光素子が撮像コントローラ 1 2 により複数のグループに分けられ、そのグループ毎に順番に複数の受光素子のレベル信号が読み出されている。この他にもたとえば、撮像デバイス 1 1 は、機械式に開閉するシャッタ機構を有するものであってもよい。この場合、撮像コントローラ 1 2 は、シャッタが閉じている状態で複数の受光素子をまとめてリセットし、シャッタを所定の露出時間だけ開き、その後、複数の受光素子のレベル信号をまとめて読み込むようにすればよい。

【 産業上の利用可能性 】

10

【 0 1 2 9 】

本発明は、カメラ付き携帯電話端末などの撮像装置に利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 3 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の撮像装置の撮像モード時の機能ブロック図である。

【 図 3 】 図 1 の撮像装置の再生モード時の機能ブロック図である。

【 図 4 】 ジャイロログデータのデータ構造の一例を示す説明図である。

【 図 5 】 静止画撮像シーケンスを示すフローチャートである。

【 図 6 】 ジャイロログデータの積分値の時間変化の一例を示す図である。

20

【 図 7 】 ずれ量を相殺するように静止画を重ねたときの対応関係を示す図である。

【 図 8 】 ピクセル毎の適正露出時間での色データの演算方法の説明図である。

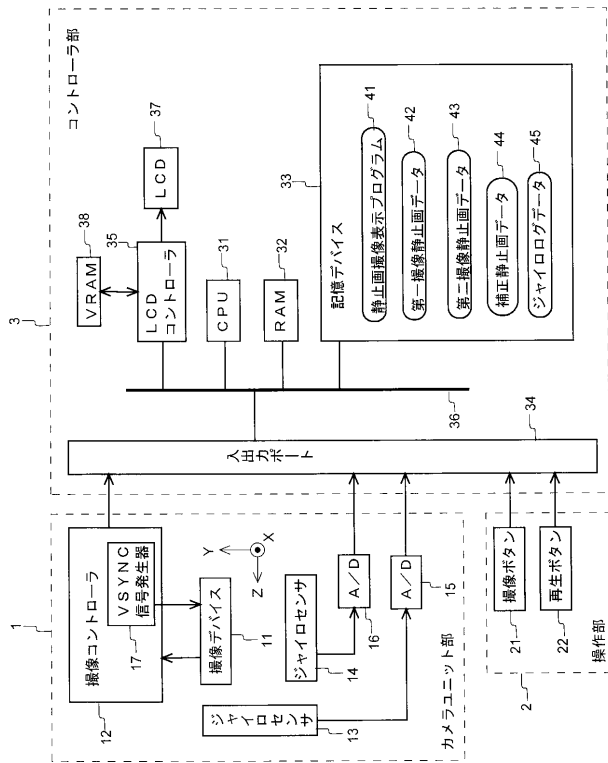
【 符号の説明 】

【 0 1 3 1 】

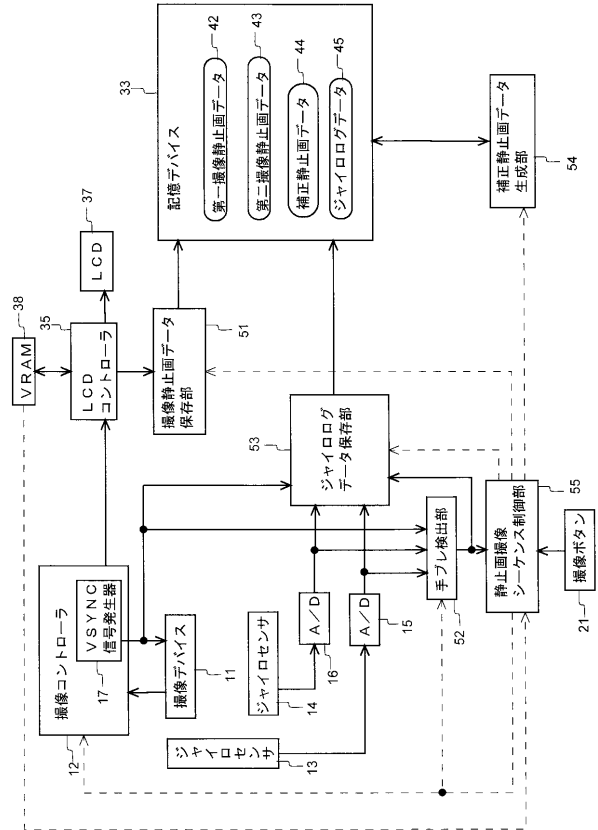
1 2 撮像コントローラ（撮像手段）、1 3 , 1 4 ジャイロセンサ（動き検出手段の一部）、1 5 , 1 6 A / D 変換器（動き検出手段の一部）、2 1 撮像ボタン、3 3 記憶デバイス（記憶手段）、4 2 第一撮像静止画データ（撮像静止画データ）、4 3 第二撮像静止画データ（撮像静止画データ）、4 4 補正静止画データ、5 4 補正静止画データ生成部（補正静止画データ生成手段）、5 5 静止画撮像シーケンス制御部（適正露出時間生成手段、シーケンス制御手段）、7 2 Y 軸のジャイロデータ（動きデータ）、7 3 Z 軸のジャイロデータ（動きデータ）、7 4 V S Y N C マークデータ（基準タイミングを示すデータ）、7 5 手ブレマークデータ（静止画を撮像し直したか否かを示すデータ）

30

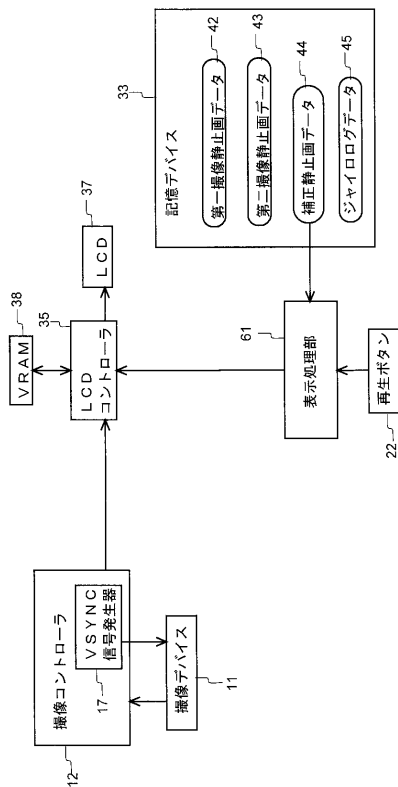
【図 1】



【図 2】



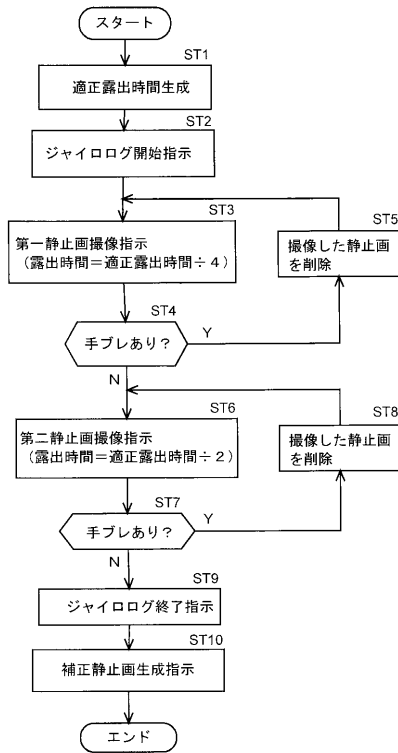
【図 3】



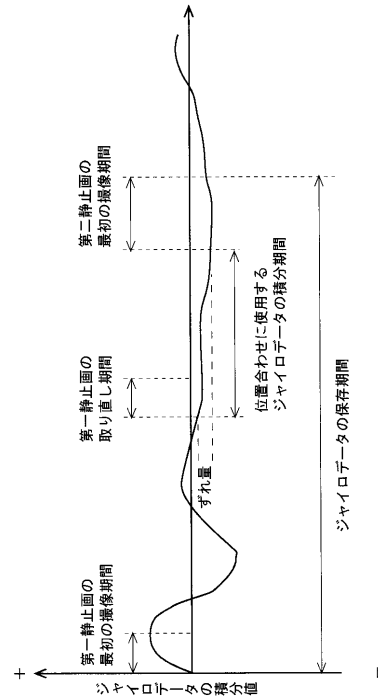
【図 4】

サンプル 番号	ジャイロデータ		VSYNC マーク	手ブレ マーク	
	Y軸	Z軸			
331	1539	1518	1		第1静止画の最初の撮像
332	1546	1518	0		
333	1558	1521	0		
334	1566	1530	0		
	...				第1静止画の撮像直後
346	1660	1501	0		
347	1661	1502	0	NG	
348	1663	1498	0		
	...				第1静止画の撮像直後
370	1660	1501	0		
371	1661	1502	1		
372	1663	1498	0		
	...				第1静止画の撮像直後
385	1660	1501	0		
386	1661	1502	0	OK	
387	1663	1498	0		
	...				第1静止画の撮像直後
410	1660	1501	0		
411	1660	1501	1		
412	1663	1498	0		
	...				第1静止画の撮像直後
425	1660	1501	0		
426	1661	1502	0	OK	
427	1663	1498	0		
	...				

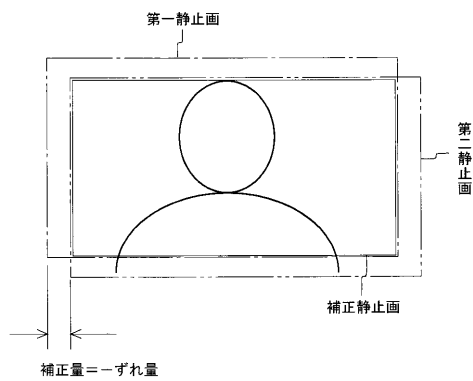
【図 5】



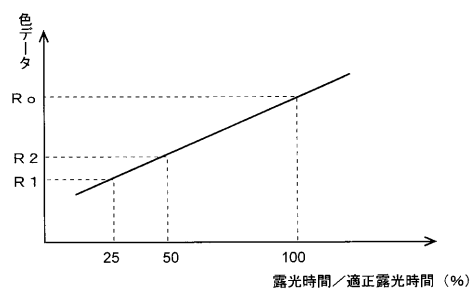
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H002 AB01 CC31 FB22 FB27 GA04 GA05 GA16 GA41 GA71 HA11
JA07
5C122 DA04 EA41 FC01 FC02 FF01 FF11 FH13 FH18 FK12 FL05
HA78 HB01 HB03 HB05 HB06