

(11)特許出願公開番号

特開2009-244490

(P2009-244490A)

(43) 公開日 平成21年10月22日(2009. 10. 22)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G O 3 B 5/00 (2006.01)

G03B 5/00

F

5 C 1 2 2

HO4N 5/232 (2006.01)

G O 3 B 5/00

J

H O 4 N 101/00 (2006.01)

H04N 5/232

$$Z$$

HO 4 N 101:00

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-89578 (P2008-89578)

(22) 出願日 平成20年3月31日 (2008. 3. 31)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 100088100

弁理士 三好 千明

(72) 発明者 喜多 一記

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

Fターム(参考) 5C122 DA04 EA41 FB08 FB11 FK12
FK29 HA65 HA78 HB01 HB06

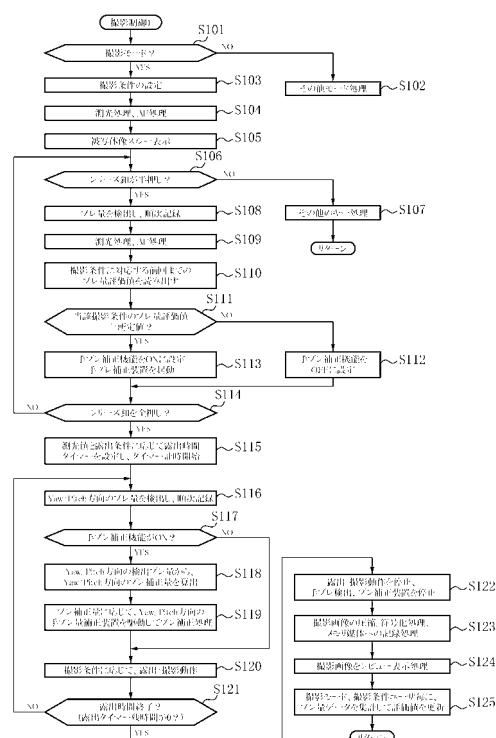
(54) 【発明の名称】 カメラ、カメラ制御プログラム及びカメラ制御方法

(57) 【要約】

【課題】ユーザに応じて適切にブレ補正機能を発生させる。

【解決手段】撮影条件に対応する前回までのブレ量評価値を読み出す（ステップS110）。つまり、前記ステップS103で撮影シーン又は被写体として「人物」が選択されて、これに対応する撮影条件設定データメモリの撮影条件が設定され、かつ、ユーザAが設定されたとすると、ユーザの手ブレ実績データメモリからユーザAのブレ量評価値を読み出す。この読み出した当該ユーザにおける当該撮影条件のブレ評価値が所定値以上であるか否かを判断する（ステップS111）。この判断がN Oであって、当該ユーザにおける当該撮影条件のブレ評価値が所定値未満である場合には、手ブレ補正機能をOFFに設定する。また、当該撮影条件のブレ量評価値が所定値以上である場合には、手ブレ補正機能をONに設定する（ステップS113）。

【選択図】図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影手段と、

この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、

カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段と、

このブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶するブレ情報記憶手段と、

前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記ブレ情報記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得手段と、

この取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御手段と
を備えることを特徴とするカメラ。 10

【請求項 2】

前記制御手段は、

前記取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記撮影手段が撮影する画像のブレを補正すべきか否かを判断する補正判断手段を備え、

この補正判断手段の判断結果に応じて、前記ブレ補正手段を動作又は停止させることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。

【請求項 3】

前記制御手段は、

前記取得手段により取得されたブレ情報が示すブレ量が許容ブレ量以上であるか否かを判断するブレ量判断手段を備え、

このブレ量判断手段の判断結果に応じて、前記ブレ補正手段を動作又は停止させることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。 20

【請求項 4】

前記ブレ補正手段は、前記撮影手段が有する光学系を駆動するブレ補正機構であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のカメラ。

【請求項 5】

前記ブレ補正手段は、前記撮影手段が撮影する画像を画像補正する画像補正手段であることを特徴とする請求項 1 記載のカメラ。 30

【請求項 6】

前記ブレ情報記憶手段は、前記撮影手段により撮影が実行される毎に、ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレに基づき、前記ブレ情報を更新することを特徴とする請求項 1 乃至 5 にいずれか記載のカメラ。

【請求項 7】

前記ブレ情報記憶手段は、当該カメラの使用者を示す情報とともに、前記ブレ情報を記憶することを特徴とする請求項 1 乃至 6 にいずれか記載のカメラ。

【請求項 8】

撮影手段と、この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段とを備えるカメラが有するコンピュータを、 40

前記ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶するブレ情報記憶手段と、

前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記ブレ情報記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得手段と、

この取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御手段と

して機能させることを特徴とするカメラ制御プログラム。

【請求項 9】

撮影手段と、この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段とを備えるカメラの制御方法であって、 50

前記ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶手段に記憶するブレ情報記憶ステップと、

前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得ステップと、

この取得手段ステップにより取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御ステップと

を含むことを特徴とするカメラ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を撮像して静止画で記録するカメラ、このカメラの制御プログラム及びカメラ制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、手ブレの大きくなるシーンや撮影条件（暗い被写体、露出時間が長い、焦点距離が長い、近接マクロ撮影、三脚不使用時）では、自動的にブレ軽減モードに切り換えたり、撮影条件やブレ補正パラメータを変更するカメラが各種提案されている（特許文献1、2、3参照）。

【特許文献1】特開平03-170919号公報

【特許文献2】特開2003-280059号公報

【特許文献3】特開2004-361486号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、このような従来のカメラにおいては、ユーザ個人毎の熟練度や手ブレ発生の度合いに拘わらず、ブレ補正の実行の有無及びブレ補正の制御内容が決定されてしまう。このため、ユーザによっては、ブレ補正が不足したり、逆に不要なブレ補正に起因して処理時間や処理負担が大きくなってしまふ弊害が生ずる。

【0004】

本発明は、かかる従来の課題に鑑みてなされたものであり、撮影時において、適切にブレ補正機能を実行させることのできるカメラ、このカメラの制御プログラム及びカメラ制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するため請求項1記載の発明は、撮影手段と、この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段と、このブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶するブレ情報記憶手段と、前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記ブレ情報記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得手段と、この取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

【0006】

また、請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、前記制御手段は、前記取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記撮影手段が撮影する画像のブレを補正すべきか否かを判断する判断手段を備え、この判断手段の判断結果に応じて、前記ブレ補正手段を動作又は停止させることを特徴とする。

【0007】

また、請求項3記載の発明は、上記請求項1記載の発明において、前記制御手段は、前記取得手段により取得されたブレ情報が示すブレ量が許容ブレ量以上であるか否かを判断するブレ量判断手段を備え、このブレ量判断手段の判断結果に応じて、前記ブレ補正手

10

20

30

40

50

段を動作又は停止させることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 4 記載の発明は、上記請求項 1、2 又は 3 記載の発明において、前記ブレ補正手段は、前記撮影手段が有する光学系を駆動するブレ補正機構であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、請求項 5 記載の発明は、上記請求項 1 記載の発明において、前記ブレ補正手段は、前記撮影手段が撮影する画像を画像補正する画像補正手段であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 6 記載の発明は、上記請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の発明において、前記ブレ情報記憶手段は、前記撮影手段により撮影が実行される毎に、ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレに基づき、前記ブレ情報を更新することを特徴とする。

10

【 0 0 1 1 】

また、請求項 7 記載の発明は、上記請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の発明において、前記ブレ情報記憶手段は、当該カメラの使用者を示す情報とともに、前記ブレ情報を記憶することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 8 記載の発明は、撮影手段と、この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段とを備えるカメラが有するコンピュータを、前記ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶するブレ情報記憶手段と、前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記ブレ情報記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得手段と、この取得手段により取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御手段として機能させることを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

また、請求項 9 記載の発明は、撮影手段と、この撮影手段が撮影する画像のブレを補正するブレ補正手段と、カメラ本体のブレを検出するブレ検出手段とを備えるカメラの制御方法であって、前記ブレ検出手段により検出された前記カメラ本体のブレを示すブレ情報を当該カメラに設定される撮影条件に対応させて記憶手段に記憶するブレ情報記憶ステップと、前記カメラに設定された撮影条件に応じて、前記記憶手段から対応するブレ情報を取得する取得ステップと、この取得手段ステップにより取得されたブレ情報に基づき、前記ブレ補正手段の動作を制御する制御ステップとを含むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、撮影条件に応じて適切なブレ補正機能を実行させることができる。これにより、不必要にブレ補正機能を実行させることによる撮影までの処理時間の増大や、装置本体への処理負担の増大を招くことなく、適切にブレ補正機能を実行させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の一実施の形態を図に従って説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 (A) は各実施の形態に共通するデジタルカメラ 1 の正面図、(B) は側面透視図、図 2 は背面図である。このデジタルカメラ 1 の本体 2 には、その上面部に半押し機能を備えたリリース釦 (シャッタースイッチ) 3 と電源スイッチ 4 とが配置されており、正面部にはグリップ部 5、ストロボ 6 及び撮像レンズ部の受光窓 7 が配置されている。また、背面部には、撮影モードと再生モードとを切り替えるためのモード切替スイッチ 8、ズーム操作キー 9、カーソルキー 10、決定 / OK キー 11、手振れ量表示のオン・オフキーとして兼用される DISP キー 12、メニューキー 13、及び、電子ファインダとしても

50

機能するＬＣＤからなる表示部１４が配置されている。この表示部１４には、モードに応じてブレ量の表示部１４ａが表示される。また、内部には図１（Ｂ）で図示されるように、垂直方向の角速度を検出する第１角速度センサ１６と水平方向の角加速度を検出する第２角速度センサ１７が配置されているとともに、回転式ミラー１８、レンズ群１９及び撮像素子２０等が配置されている。

【００１６】

図３（Ａ）は前記回転式ミラー１８の正面図、（Ｂ）は側面図である。この回転式ミラー１８は、電磁ボイスコイルによる回転ミラーであって、垂直なＹａｗ回転軸１８１に上下中央部を固定されたＹａｗ回転ジンバル１８２と、このＹａｗ回転ジンバル１８２の左右中央部に設けられたＰｉｔｃｈ回転軸１８３と、このＰｉｔｃｈ回転軸１８３に両側中央部を固定されて、Ｙａｗ回転ジンバル１８２内に配置されたＰｉｔｃｈ回転ジンバル１８４とが設けられ、このＰｉｔｃｈ回転ジンバル１８４にミラー１８５が配置されている。そして、Ｙａｗ駆動用ＶＣＭ（ボイスコイルモータ）アクチュエータ１８６のムーバーとＹａｗ回転軸１８１間に設けられたラック&ピニオン（図示せず）により、ムーバーが左右方向に直線移動することにより、Ｙａｗ回転ジンバル１８２がＹａｗ回転軸１８１を中心に回転駆動される。また、Ｐｉｔｃｈ駆動用ＶＣＭアクチュエータ１８７のムーバーとＰｉｔｃｈ回転軸１８３間に設けられたラック&ピニオン（図示せず）により、ムーバーが上下方向に直線移動することにより、Ｐｉｔｃｈ回転ジンバル１８４がＰｉｔｃｈ回転軸１８３を中心に回転駆動されるように構成されている。

【００１７】

図４は、デジタルカメラ１の具体的回路構成を示すブロック図である。図において、操作部２３は、前記リリース釦３や電源スイッチ４等の図１及び図２に示したスイッチやキー群等で構成され、このスイッチ及びキー群の操作情報は、入力回路２４を介して、制御部２５に入力される。制御部２５は、ＣＰＵ及びその周辺回路と、ＣＰＵの作業用メモリであるＲＡＭ等から構成されるマイクロコンピュータであり、各部を制御する。

【００１８】

この制御部２５には、表示メモリ２６、表示駆動ブロック２７、画像バッファメモリ２８、画像信号処理部２９、圧縮符号化／伸長復号化部３０、静止画／動画画像メモリ３１、時計回路７０、プログラムメモリ３２、データメモリ３３、メモリＩＦ３４、外部Ｉ／Ｏインターフェース３５、通信制御ブロック３６、電源制御ブロック３７及び撮影制御部３８が接続されている。表示メモリ２６には、表示部１４に表示される各種表示データが一時的に記憶される。表示駆動ブロック２７は、前記表示部１４を駆動し、画像バッファメモリ２８は、画像データを処理する際等において一時的に格納する。

【００１９】

画像信号処理部２９は、後述する撮像素子から制御部２５が取り込んだ画像信号に対する各種処理を実行するＤＳＰからなる。圧縮符号化／伸長復号化部３０は、この画像信号処理部で処理された画像データを記録時には伸長処理し、記録した画像データを再生する際には伸長復号化する。静止画／動画画像メモリ３１は、リリース釦３の操作により撮像された画像データ（静止画像データ）を記録保存する。時計回路７０は、現在時刻を計時して制御部２５に供給する。プログラムメモリ３２は、後述するフローチャートに示す制御部２５の制御プログラム、及び「人物撮影モード」「夜景撮影モード」等の撮影シーン毎の撮影制御プログラム、撮影シーン毎の対象被写体の種別情報、該対象被写体の種別に対応する特徴量データ等が記憶されている。

【００２０】

データメモリ３３には、シーン別の撮影条件設定データメモリ３３１、ユーザの手ブレ実績データメモリ３３２、及び手ブレ補正設定データメモリ３３３が設けられている。メモリＩＦ３４は、着脱自在な外部メモリ媒体３９に接続されている。外部Ｉ／Ｏインターフェース３５は、ＵＳＢコネクタ４０に接続され、通信制御ブロック３６は無線ＬＡＮ等送受信部４１を介してアンテナ４２に接続され、電源制御ブロック３７には、電池４３が接続されている。電池４３からの電力は電源制御ブロック３７及び制御部２５を介して各

部に供給される。

【0021】

前記撮影制御部38には、前記ストロボ6の照射角を駆動する照射各駆動部44、照射を駆動するストロボ照明駆動部45とが接続されているとともに、測光、測距センサ46の受光角を駆動する受光角駆動部47、測光、測距センサ46から色温度を検出して出力する色温度検出部48、測光データを検出して出力する測光部49及び測距データを検出して出力する測距部50が接続されている。さらに前記撮影制御部38には、前記第1及び第2角速度センサ17、17が各々角速度検出部51、52、積分器53、54を介して接続されている。

【0022】

一方、ズームレンズユニット55には、前記回転式ミラー18、レンズ群19及び撮像素子20が配置されているとともに、この回転式ミラー18を回転駆動する駆動機構56、前記レンズ群19中に介挿された絞り57が設けられており、また、撮像素子20の前面にはシャッター58が配置されている。

【0023】

さらに、前記撮影制御部38には、電動ミラーY方向駆動部59、電動ミラーX方向駆動部60、フォーカスレンズ駆動部61、ズームレンズ駆動部62、絞り駆動部63、シャッター駆動部64、映像信号処理部65及びタイミング制御&ドライバ66が接続されている。電動ミラーY方向駆動部59は、駆動機構56を駆動して回転式ミラー18を上方向に動作させるものであり、電動ミラーX方向駆動部60は左右方向に動作させるものである。フォーカスレンズ駆動部61は、レンズ群19中のフォーカスレンズを駆動するものであり、ズームレンズ駆動部62は、ズーム操作キー9の操作に応じて被写体像を拡大または縮小すべくレンズ群19中ズームレンズを駆動するものである。また、絞り駆動部63は前記絞り57を駆動するものであり、シャッター駆動部64は前記シャッター58を駆動するものである。前記映像信号処理部65は、撮像素子20からのアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D回路及びこのA/D回路からのデジタル撮像信号を保持するCDSと、CDSから撮像信号を供給されるアナログアンプであるゲイン調整アンプ(AGC)等からなる。

【0024】

図5は、前記シーン別の撮影条件設定データメモリ331及びユーザの手ブレ実績データメモリ332の構成を示す概念図である。シーン別の撮影条件設定データメモリ331には、「人物」、「風景」等の撮影シーン又は被写体に応じて、サンプル画像と撮影条件設定データ(シーン別撮影プログラム)が記憶されている。撮影条件設定データは、EVシフト(露出補正)、ストロボ、ホワイトバランス、ISO感度・・・等からなる。また、ユーザの手ブレ実績データメモリ332には、ユーザA、ユーザB、ユーザC等のユーザを示す情報毎に、各撮影シーン又は被写体及び撮影条件設定データに対応して、両加速度センサ51、52により検出された当該ユーザにおけるデジタルカメラ1の垂直方向及び水平方向のブレ量が更新されつつ記録される。

【0025】

図6は本実施の形態の処理手順を示すフローチャートである。制御部25がプログラムメモリ32に格納されているプログラムに基づき各部を制御することにより、デジタルカメラ1はこのフローチャートに示すように動作する。まず、ユーザによる操作部23での操作によって、撮影モードが設定されたか否かを判断する(ステップS101)。撮影モードが設定されず、その他のモードが設定された場合には、設定されたモードに応じてその他のモード処理を実行する(ステップS102)。

【0026】

撮影モードが設定された場合には、シーン別の撮影条件設定データメモリ331から選択された撮影シーン又は被写体に応じて、この撮影条件設定データメモリ331に記憶されている撮影条件設定データ(シーン別撮影プログラム)に基づき撮影条件を設定する(ステップS103)。例えば、撮影モードとして「人物」が選択された場合には、EVシ

10

20

30

40

50

フト（露出補正）：±0、ストロボ：オート、ホワイトバランス：オート、ISO感度：オート・・・等が設定されることとなる。また、この撮影条件の設定に際しては、ユーザA、ユーザB、ユーザCのように、当該撮影者を特定する情報も操作部23での操作に応じて設定する。

【0027】

次に、測光処理、AF処理を実行し（ステップS104）、被写体像のスルー画像を表示部14に表示させる（ステップS105）。したがって、ユーザはこの表示部14に表示されたスルー画像を見ながら、このデジタルカメラ1の向きを調整する。また、リリース釦3が半押しされたか否かを判断し（ステップS106）、リリース釦3が半押しされない場合には、その他のキー処理を実行する（ステップS107）。 10

【0028】

ユーザによりリリース釦3が半押しされると、ステップS106の判断がYESとなり、ステップS106からステップS108に進んで、両加速度センサ51、52により検出されている当該デジタルカメラ1の垂直方向及び水平方向のブレ量を検出して、データメモリ33に順次記録する（ステップS108）。また、測光処理、AF処理を実行する（ステップS109）

【0029】

次に、撮影条件に対応する前回までのブレ量評価値を読み出す（ステップS110）。つまり、前記ステップS103で撮影シーン又は被写体として「人物」が選択されて、これに対応する撮影条件設定データメモリ331の撮影条件が設定され、かつ、ユーザAが設定されたとすると、ユーザの手ブレ実績データメモリ332からユーザAのブレ量評価値（ユーザ別のブレ量データ）を読み出す。 20

【0030】

なお、本実施の形態においては、手ブレ実績データメモリ332にユーザ別のブレ量データを記録するようにしたが、ユーザ別の手ブレの特徴量を記録するようにしてもよく、この場合には手ブレの特徴量がブレ量評価値として読み出されることとなる。

【0031】

そして、このステップS110で読み出した当該ユーザにおける当該撮影条件のブレ評価値が所定値以上であるか否かを判断する（ステップS111）。この判断がNOであって、当該ユーザにおける当該撮影条件のブレ評価値が所定値未満である場合には、当該ユーザの当該撮影条件における手ブレは少なく、手ブレ補正は必要ないものと推定される。よって、この場合には、手ブレ補正機能をOFFに設定する。 30

【0032】

これにより、当該ユーザが手ブレが少ない撮影条件で撮影を行った場合において、無用な手ブレ補正機能が動作することを防止することができる。

【0033】

また、ステップS111での判断の結果、当該撮影条件のブレ量評価値が所定値以上である場合には、手ブレ補正機能をONに設定して、回転式ミラー18、電動ミラーY方向駆動部59及び電動ミラーX方向駆動部60等で構成される手ブレ補正装置を起動させる（ステップS113）。 40

【0034】

したがって、ユーザ個人毎に異なる熟練度や手ブレ発生の度合いに応じて、ブレ補正を行うことができる。よって、不要なブレ補正に起因して処理時間や処理負担が大きくなってしまいうことなく、ユーザに応じて適切にブレ補正機能を発生させることができる。

【0035】

また、ステップS113に続くステップS114では、半押しされているリリース釦3が全押しされたか否かを判断し、全押しされなかった場合にはステップS106に戻る。そして、ユーザが半押ししていたリリース釦3を全押しすると、ステップS114の判断がYESとなる。したがって、ステップS114からステップS115に進み、測光値と露出条件に応じて露出タイマーを設定し、タイマー計時を開始する（ステップS115） 50

。また、両加速度センサ 16、17により検出されている当該デジタルカメラ1の垂直方向及び水平方向（Yaw/Pitch方向）のブレ量を検出して、データメモリ33に順次記録する（ステップS116）。

【0036】

次に、手ブレ補正機能がONとなっているか否かを判断する（ステップS117）。前記ステップS112の処理が実行されて手ブレ補正機能がOFFとなっている場合には、ステップS118及びステップS119の処理を実行することなく、ステップS120に進む。前記ステップS113の処理が実行されることより、手ブレ補正機能がONとなっている場合には、前記ステップS116で検出したYaw/Pitch方向のブレ量から、Yaw/Pitch方向のブレ補正量を算出して、手ブレ補正設定データメモリ333に記憶させる（ステップS118）。そして、この算出して手ブレ補正設定データメモリ333に記憶したブレ補正量に応じて、Yaw/Pitch方向の手ブレ補正装置、つまり電動ミラーY方向駆動部59及び電動ミラーX方向駆動部60を駆動して、ブレ補正処理を実行する（ステップS119）。

【0037】

図7（A）～（C）は、本実施の形態における手ブレ検出時のミラー185の動作態様を示すものであり、図7（A）は手ブレが発生していない状態、同図（B）は手ブレが生じた状態、同図（C）は手ブレ補正を行った状態を示すものである。すなわち、図7（A）の状態から、同図（B）に示すように手ブレが生じ、その結果、光軸Pが $+\theta$ °ずれたP'となった際には、レンズ群19、絞り57、及び、シャッター58を介して撮像素子20に導かれるRもR'にずれ、Dの差だけブレが生じる。この場合、前記ステップS119での処理により、同図（C）に示すように、 $+\theta$ °に応じて、ミラー185を $-\theta/2$ °だけ回転させることにより、手ブレを補正し、R''を撮像素子20に導くことができる。

【0038】

そして、前記ステップS103で設定された撮影条件に応じて露出/撮影動作を開始し（ステップS120）、このステップS120での処理により、シャッター58が開いて撮像素子20が露出状態となる。次に、前記露出タイマーにより計時している露出時間が終了となったか否か、つまり露出タイマーの残時間が「0」となったか否かを判断し（ステップS121）、露出時間が終了となっていない場合には、ステップS116に戻って、このステップS116からの処理を繰り返し実行する。露出時間が終了したならば、露出/撮影動作を停止させてシャッター58を閉じるとともに、手ブレ検出（角速度センサ16、17、角速度検出部51、52、積分器53、54）、手ブレ補正装置（電動ミラーY方向駆動部59及び電動ミラーX方向駆動部60）を停止させる（ステップS122）

【0039】

さらに、撮影画像を圧縮、符号化し、この圧縮、符号化した撮影画像を外部メモリ媒体39に記録するとともに（ステップS123）、撮影画像をレビュー表示する（ステップS124）。さらに、撮影モード、撮影条件、ユーザ毎にブレ量データを集計して評価値を更新する（ステップS125）。

【0040】

すなわち、今回の撮影がユーザAによるものであって、撮影モードとして「人物」が選択され、撮影条件としてEVシフト（露出補正）： ± 0 、ストロボ：オート、ホワイトバランス：オート、ISO感度：オート・・・等が設定されたとすると、ユーザの手ブレ実績データメモリ332において、図5に示した領域332Aに記録されているユーザAの評価値を、前記ステップS116で検出し順次記録したYaw/Pitch方向のブレ量、あるいはこのブレ量に基づく評価値に更新する。

【0041】

したがって、ユーザの手ブレ実績データメモリ332のデータは、当該ユーザが撮影を行う毎に更新され、この更新されるデータに基づきステップS111の判断が行われることとなる。これにより、ユーザの最新データに基づき、当該ユーザが当該撮影条件で撮影

10

20

30

40

50

を行う際にブレ補正機能をONにするかOFFにするかを制御することができ、的確にブレ補正機能をON、OFF制御を行うことができる。

【0042】

なお、本実施の形態においては、ステップS125で評価値を更新するようにしたが、評価値やブレ量に基づきシーン別の撮影条件設定データメモリ331における撮影条件設定データを更新するようにしてもよい。つまり、ステップS116で検出記録した手ブレ量に応じて、撮影条件設定データメモリ331の撮影条件設定データを変更することにより、手ブレ量に応じた手ブレ補正効果が発生するような撮影条件で撮影を行うことができ、撮影条件によっても適切な手ブレ補正効果を得ることができる。

【0043】

図8は、前記角速度センサ16、17の具体的構成例を示す図である。本例は、セラミックバイモルフ振動子を用いた圧電式の振動ジャイロ81であり、支持ピン（兼リード線）81a、圧電素子82を有している。この振動ジャイロ81は、HPF82、LPF83等に接続されて回路構成される。振動ジャイロ81では、各図（C）に示すような回路によって、回転によって生ずるコリオリの力を圧電素子で電圧信号に変換し、角速度に比例した電圧を検出できる。手ブレ検出に用いる場合には、動かない地面上に立って撮影する場合、一般に3～10Hz程度の手ブレが多いが、歩きながら撮影する場合にはやや高い10～18Hz程度、列車や車両に乗って撮影する場合には20～25Hz程度のブレも発生するので、0.5～25Hz程度のブレの発生に対応できるように、応答性：50Hz、検出範囲±360deg/sec程度の超小型センサが利用できる。

【0044】

また、周囲温度の変化による静止時出力の温度ドリフトを除去するために、センサ出力に（カットオフ周波数 $f_c = 0.3 \sim 0.5$ Hz程度の）HPF（ハイパスフィルタ）を接続してDC成分を除去し、またセンサ内部の振動ノイズ（20～25Hz付近等）を除去するために、応答周波数以上の高周波成分を除去する（カットオフ周波数 $f_c = 1$ kHz～4kHz程度の）LPF（ローパスフィルタ）を接続する。手ブレによる振動をジャイロにより角速度信号として検出し、マイコン回路などで積分演算して角度変位に変換し、角速度及び角度変位に基づいて手ブレ補正量を決定することができる。

【0045】

図9は、手ブレ量の検出回路の具体的構成例を示す図である。図に示すように、Yaw方向角速度センサ（振動ジャイロ）101、Pitch方向角速度センサ（振動ジャイロ）102には、駆動部103が接続されているとともに、センサ検出回路部104及びデジタル信号処理部105を介して制御部106に接続されている。制御部106は、入出力インタフェース1061、CPU1062等を備え、データメモリ109、プログラムメモリ108、時計回路109が接続されており、データメモリ109にはユーザ別の手ブレ実績データメモリ1071が設けられている。前記センサ検出部104は、各角速度センサ101、102毎に設けられたHPF、差動アンプ、LPF、A/D変換器D構成され、前記デジタル信号処理部105は、各角速度センサ101、102毎に設けられたHPF、位相補償回路、積分回路で構成されている。

【0046】

かかる手ブレ量の検出回路を用いることにより、図10（a）に例示する手ブレの振動波形や、同図（b-1）に例示する手ブレの周波数特性（未習熟者、静止撮影時）、（b-2）に例示する手ブレの周波数特性（未習熟者、移動撮影時）をユーザ別の手ブレ実績データメモリ1071に記録することができる。

【0047】

図11（A）～（C）は、ブレ補正装置の他の構成例であって、電磁ローレンツ力によるMEMS回動ミラー式のブレ補正装置を示す図である。図11（A）に図示するように、シリコン基盤などのMEMS基盤201には、外側回転台202と内側回転台203とが各々トーションバー（ねじりバネ）204を介して架装されており、前記内側回転台203にミラー205装着されている。また、このMEMS基盤201は、図11（B）、

10

20

30

40

50

及び、この図 1 1 (B) における線 A - A ' における断面図である図 1 1 (C) に図示するように、前記外側回転台 2 0 2 に取り付けられ、この外側回転台 2 0 2 の四周部には、各々磁石 2 0 6 が配置され、プリント基板 2 0 7、ヨーク 2 0 8 が設けられているとともに、前記プリント基板 2 0 7 に接続されたコネクタ 2 1 0 が設けられている。

【 0 0 4 8 】

したがって、係るブレ補正装置によれば、前記図 3 に示した回転式ミラーよりも薄型化が可能であることから、小型のデジタルカメラにも容易に実装することができる。

【 0 0 4 9 】

(第 2 の実施の形態)

図 1 2 は、本発明の他の実施の形態における処理手順を示すフローチャートである。この実施の形態は、撮影後に画像を印刷する印刷用紙サイズや表示部 1 4 の画面大きさなど、再生出力時の画像サイズに応じて、許容ブレ量を算出し、それに基づいてブレ軽減撮影を行うようにするものである。

【 0 0 5 0 】

制御部 2 5 はプログラムメモリ 3 2 に格納されているプログラムに基づき、このフローチャートに従って処理を実行する。まず、露出設定時間 T など、撮影条件を設定するとともに (ステップ S 2 0 1)、ユーザによる操作部 2 3 での操作に応じて印刷用紙のサイズを選択する (ステップ S 2 0 2)。さらに、ユーザによる操作部 2 3 での操作により、「印刷した画像を当該印刷用紙の対角距離から観賞する」が選択されたか否かを判断する (ステップ S 2 0 3)。これが選択された場合には、下記例示式を用いて画像サイズ Y に応じて、許容ボケ を設定する (ステップ S 2 0 4)。

(例) 許容ボケ = (画像サイズ Y / 用紙サイズ S p) × 用紙サイズ S p × t a n (3)
= Y × t a n (3)

【 0 0 5 1 】

「印刷した画像を当該印刷用紙の対角距離から観賞する」が選択されず、「一定の明視距離から観賞する」が選択された場合には、下記例示式を用いて印刷用紙サイズ S p に応じて許容ボケ を設定する (ステップ S 2 0 5)。

(例) 許容ボケ = (Y / S p) × 2 5 0 (m m) × t a n (3)

【 0 0 5 2 】

次に、測光処理、ズーム処理、A F 処理を実行し (ステップ S 2 0 6)、レンズ焦点距離情報 (f) 読み込む (ステップ S 2 0 7)。そして、下記例示式を用い、許容ボケ量と、レンズ焦点距離 f、及び、設定露出時間 T (秒) に応じて、許容ブレ量を設定する (ステップ S 2 0 8)。

(例) 許容ブレ量 (角度) B = 2 × t a n - 1 (/ 2 f)

許容ブレ量 (角速度) B = B / T

【 0 0 5 3 】

このように、前記許容ブレ量は、例えば、撮像サイズ (対角) Y に応じて、若しくは、査撮像サイズ Y と印刷用紙への引き伸ばし倍率とに応じて、許容ボケ (許容錯乱円径) を求め、許容ボケ と撮影レンズの焦点距離 f に応じて、許容ボケ に相当する画角を、許容できるブレ角度 として求める。

【 0 0 5 4 】

すなわち、撮影画角 は、焦点距離 f (m m) と画像サイズ (対角) Y (m m) とから、画角 = 2 × t a n - 1 (Y / 2 f)、ブレとボケでは見え方や印象は異なるが、同程度の寸法で許容できると見なした場合には、許容ブレ角度 (B) / 画角 () = 許容ボケ () / 画像サイズ (Y) と、略比例すると考えることができ、

許容ブレ角度 B = 2 × t a n - 1 (/ 2 f)

許容ブレ角速度 B = 許容ブレ角度 B / 露出時間 T = 2 × t a n - 1 (/ 2 f) / T

、

と設定できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

そして、予めデータメモリ 33 に記憶されている当該ユーザのブレ量（角度、角速度）を読み込み、許容ブレ量（角度 B、角速度 B）と比較して（ステップ S 2 0 9）、B、又は B であるか否かを判断する（ステップ S 2 1 0）。この判断の結果、B、又は B であり、当該ユーザのブレ量が許容ブレ以上である場合には、手ブレ補正が必要と判断し、手ブレ補正を ON にする（ステップ S 1 1 2）。また、B、又は B ではなく、当該ユーザのブレ量が許容ブレ未満である場合には、手ブレ補正が不要と判断し、手ブレ補正を OFF にする（ステップ S 2 1 1）。

【 0 0 5 6 】

つまり、本実施の形態においては、当該ユーザの手ブレ量が許容ブレ量以上であるか未満であるかにより、手ブレ補正を ON・OFF することから、より精度よく手ブレ撮影を防止しつつ、無用な手ブレ補正機能の動作を防止することができる。

【 0 0 5 7 】

（第 3 の実施の形態）

【 0 0 5 8 】

なお、図 12 に示したフローチャートにおいては省略したが、この実施の形態においても、前述した第 1 の実施の形態と同様に、S 1 1 4 ~ S 1 2 5 の処理が実行され、撮影画像が圧縮符号化されて、外部メモリ媒体 39 に記憶されることとなる。したがって、第 1 及び第 2 の実施の形態においては、撮影された画像がブレ補正処理されることなく外部メモリ媒体 39 に記憶されるが、この第 3 の実施の形態は撮影された画像をブレ補正処理してから外部メモリ媒体 39 に記録するものである。

【 0 0 5 9 】

図 13 は、本実施の形態においてメモリ媒体 33 に撮影された画像を記録する直前実行されるブレ補正処理の処理内容を示すフローチャートである。まず、概略について説明すると、撮影した画像に対し、フーリエ変換、離散フーリエ変換（DFT）を施し（ステップ S 6 0 1）、劣化画像のフーリエ変換画像を生成する（ステップ S 6 0 2）。また、PSF 法、ゼロクロス法、又は Hough 変換法、逆フィルタ法等で、 $p(u, v)$ 又は PSF を推定し（ステップ S 6 0 3）、直線ブレの評価値、ブレ方向角度（）、ブレ距離（L）を算出する（ステップ S 6 0 4）。また、直線ブレ（方向に周期 $1/L$ でゼロ交差）を $P(u, v) = \sin(fL) / fL$ 、 $(f = u \cos + v \sin)$ により算出し（ステップ S 6 0 5）、 $I(u, v) = G(u, v) / P(u, v)$ を演算し（ステップ S 6 0 9）、 $i(x, y) = u = 0M - 1, v = 0N - 1, I(u, v)W1 - uxW2 - vy$ （ただし、 $W1 = \exp(-j^2 / M)$ 、 $W2 = \exp(-j^2 / N)$ ）により逆フーリエ変換する（ステップ S 6 1 0）。

【 0 0 6 0 】

あるいは、同様に PSF 法、ゼロクロス法、又は Hough 変換法、逆フィルタ法等で、 $p(u, v)$ 又は PSF を推定し（ステップ S 6 0 6）、直線ボケの評価値、焦点の広がり半径（r）の計算を行う（ステップ S 6 0 7）。また、焦点ボケ（周期 $1.01 / r$ で、同心円状のゼロ交差）を $P(u, v) = 2 \cdot J1(r - R) / r \cdot R$ 、 $(J1 = 1$ 時の第 1 種ベッセル関数）により算出し（ステップ S 6 0 8）、前記ステップ S 6 0 9 及び S 6 1 0 の処理を実行する。

【 0 0 6 1 】

すなわち、本実施の形態は、ブレが生じた画像、若しくは焦点ボケが生じた画像など劣化画像を、フーリエ変換などにより周波数領域の画像信号に変換した後、ブレやボケを生じさせた PSF（焦点分布関数、点広がり関数）を推定し、推定された PSF 関数に基づいて、周波数領域の劣化画像に対して、推定された PSF 関数を逆関数などで演算し、得られた周波数領域の画像を逆フーリエ変換などにより空間領域の画像信号に戻すことにより、ブレ画像やボケ画像の補正処理や画像の復元を行うものである。

【 0 0 6 2 】

一般に、PSF 法による画像復元では、ブレやボケのない本来の画像 $i(x, y)$ が、

10

20

30

40

50

ブレやボケを生じさせる劣化成分 $p(x, y)$ により劣化した画像を劣化画像と見なして、

$g(x, y) = p(x, y) * i(x, y)$ ($*$ はコンボリューション (畳み込み積分) 演算である) とすると、

$p(x, y)$ を P S F (Point Spread Function、点像分布関数) や、L S F (Line Spread Function、線分布関数) などとして求めて、劣化させたブレやボケの劣化成分 $p(x, y)$ を推定し、 $p(x, y)$ がうまく推定できれば、本来の画像 $i(x, y)$ をデコンボリューション (逆畳み込み積分) 演算により画像復元できる方法である。

【0063】

つまり、撮影画像など劣化した画像 $g(x, y)$ を、フーリエ変換などで周波数軸に変換し、 $G[u, v]$ を求めると、

$G[u, v] = P[u, v] \cdot I[u, v]$ (コンボリューションは、周波数軸上では、フーリエ変換同士のかけ算となる) であるので、その劣化成分 $P[u, v]$ を周波数領域で推定し、 $P[u, v]$ が推定できれば、逆フィルタとして、 $1/P[u, v]$ を計算して求め、 $G[u, v]$ に乗算すれば、以下のように、本来の画像 $i(x, y)$ を演算により復元できる。

$I[u, v] = G[u, v] / P[u, v]$ (フーリエ変換同士の割り算)

$i(x, y) = \text{逆フーリエ変換} \{ I[u, v] \}$

$= \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} I(u, v) W_1 u \times W_2 v y$ (ただし、 $W_1 = \exp(-j^2 / M)$ 、 $W_2 = \exp(-j^2 / N)$)、

【0064】

ちなみに、画像 (x, y) のフーリエ変換 $F[u, v]$ は、離散フーリエ変換 (D F T) では、

$F[u, v] = (1/MN) \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) W_1 u \times W_2 v y$

(ただし、 $W_1 = \exp(-j^2 / M)$ 、 $W_2 = \exp(-j^2 / N)$)

【0065】

離散コサイン変換 (D C T) では、

$F[u, v] = (4/MN) C(u) C(v) \cdot \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cdot \cos \{ (2x + 1)u / 2M \} \cos \{ (2y + 1)v / 2N \}$

ただし、 $C(u)$ 、 $C(v) = 1/2$ ($u, v = 0$)、 $C(u)$ 、 $C(v) = 1$ ($u, v \neq 0$)

等で計算できるが、高速フーリエ変換 (F F T) 用バタフライ型演算など、各種の高速計算アルゴリズムが開発されているので、それらを利用してもよい。

【0066】

以下では、この P S F 法における P S F や $P[u, v]$ の推定方法を、直線ブレ量の推定や焦点や焦点ボケ量の推定に用いて、推定された直線ブレ量の推定や焦点ボケ量に基づいて、「直線ブレ」画像や「焦点ボケ」画像を復元する例で説明する。一般に、ブレやボケのない画像 $f(x, y)$ をフーリエ変換した $G[u, v]$ の振幅の分布は、前記ステップ S 6 0 2 における (b) のような直線ブレのパターンとなり、中央付近の高周波成分がブレ角度に従って、数本の細長い傾斜した楕円状に抜けたり歪んだりしたパターンが現れる。

【0067】

また、焦点ボケした劣化画像 $g(x, y)$ をフーリエ変換した $G[u, v]$ は、(d) のような焦点ボケパターンとなり、中央部の高周波成分が同心円状に抜けたり歪んだりしたパターンとなる。同様に、直線ブレと焦点ボケが共に生ずると、(c) のような、両方の特徴を合わせ持ったパターンとなる。

【0068】

(P S F 法によるブレ方向とブレ距離の推定)

図 1 4 は、従来の P S F 法での、ブレ方向 () とブレ距離 (L)、焦点ボケの広がり

半径 (r) の推定方法であり、ブレ方向 (θ) は、 $G[u, v]$ の縦 / 横の相対比 (R) から算出し、また、ブレ距離 (L) 若しくは焦点広がり半径 (r) は、復元画像 iL 、 $iL + 1$ を順次計算して求め、その相関値 $C(L)$ から逆算するか、相関値 $C(L)$ が所定値以上の相関度に飽和するまで繰り返して求める。しかし、この方法では、計算に時間がかかるので、次のような多階調 $Hough$ 換算で求める方法もある。

【0069】

図15は、PSF法と多階調 $Hough$ 換算によるブレ方向 (θ)、ブレ距離 (L) 若しくは、焦点ボケの広がり半径 (r) の推定方法を示す図である。直線ブレなどの劣化画像 $G[u, v]$ のフリーエ・スペクトルの中央部の円内を、(複数点を通る直線の推定や検出などに広く用いられる) $Hough$ 換算法により、空間上の多階調の二次元画像に変換し、 $H(\theta, L)$ 値の角度 θ 毎に切り出した $H(\theta, L)$ 波形を比較して、そのエントロピー $E(\theta) = -\sum P \log_2(1/P)$ ($0^\circ < \theta < 180^\circ$) を求め、

$E(\theta)$ が最小となる角度 θ が、直線ブレ方向 (θ) と推定できる。

(ただし、 $P = H(\theta, L) / HSUM(\theta)$ 、 $HSUM(\theta)$ は円内画素値の合計で、 $HSUM(\theta) = \sum_{L=0}^R H(\theta, L)$ である。)

また、ぶれた方向 (θ) の $H(\theta, L)$ 波形の極小点の周期 (T_L) を求めると、ブレ距離 (L) = $1 / T_L$ が求まる。

【0070】

また、 $H(\theta, L)$ を θ 軸方向に $0^\circ \sim 179^\circ$ まで平均化した $C(\theta)$ 波形、 $C(\theta) = H(\theta, L) / 180$ ($0^\circ < \theta < 180^\circ$) を作成し、 $C(\theta)$ 波形の極小点の周期 (T_r) から、焦点ボケの広がり半径 (r) は、半径 (r) = $1.01 \times T_r$ より求まる。

$$MN) C(u) C(v) \cdot \sum_x v f(x, y) \cdot \cos\{(2x+1)u / 2M\} \cos\{(2y+1)v / 2N\}$$

【0071】

($Hough$ 換算)

ちなみに、 $Hough$ 換算 (ハフ変換、ヒュー変換とも呼ぶ) では、($x = x' \cos \theta + y' \sin \theta$) の変換式により、一般に二次元座標 $x - y$ 平面上の点は、 (x', y') 明面上の曲線に、また、 $x - y$ 平面上の直線は、 (x', y') 明面上の点に、それぞれ変換、逆変換できる。例えば、 $x - y$ 平面上の点 A, B, C を通る直線 L を求めたい場合には、点 A, B, C を変換した、 (x', y') 平面上の曲線 A', B', C' が交差する交点 $P(x', y')$ を求めると、その点 $P(x', y')$ を、 $x - y$ 平面上に逆変換し、ゼロ点から下ろした垂線の長さが L で、垂線の角度が θ となる直線 L が、求める直線である。

【0072】

$Hough$ 換算は、このように二次元画像の中から直線領域を抽出する等、画像処理分野では広く用いられているので、詳細は省略するが、前述の多階調 $Hough$ 換算では、この $Hough$ 換算の配列 $H(\theta, L)$ の明度 (階調を持つ輝度や濃度) を、 $H(\theta, L) = f(x, y)$ として、多階調の二次元画像として定義し、前述のような複数曲線の交点を求める場合には、明度 (階調値) を加算して、階調値が最も大きくなる点を交点として、近似計算により迅速に求めることができる。

【0073】

前述のように、ゼロクロス法、あるいは、多階調 $Hough$ 換算等により、劣化画像 $g(x, y)$ を周波数軸上にフーリエ変換した $G[u, v]$ から、直線ブレ画像の方向 (角度 θ) と直線ブレの距離 (画素数 L)、あるいは、焦点ボケ画像の焦点広がり半径 (画素数 r) を、前記のような演算により推定し、これらに基づいて、画像処理により、ブレを補正したり、ブレの少ない画像を復元したりすることができる。

【0074】

なお、データメモリ33に記録されるブレ情報としては、手ブレ量や像ブレの実績デー

10

20

30

40

50

タに限らず、ブレの頻度、方向、振動波形、波形の特徴、周波数成分、フーリエ変換係数など検出された手ブレの特徴データ、又は像ブレの頻度、画像の動きベクトル、解像度、コントラスト、ヒストグラム、画像の周波数特性、フーリエ変換やDCT変換など、撮影された画像の評価データなどを記録するようにしてもよい。

【0075】

また、手ブレ量や像ブレ量が所定の閾値を超えたときの撮影条件（被写輝度、露出時間、焦点距離、撮影距離、ストロボ条件）や、その累積点数などを記録して、制御を簡素化したり、記録データ量を圧縮するようにしてもよい。

【0076】

又は、当該個人ユーザにおける、手ブレ量や像ブレ量の記録データに基づいて、その経年経時変化や習熟度、撮影条件毎のデータなどから、時期の所定の撮影条件における手ブレ量や像ブレ量などを予測演算して、予測した手ブレ量や像ブレ量に応じて、補正モードや補正パラメータを自動設定するようにしてもよい。

【0077】

また、図4に示したように、デジタルカメラ1は、通信制御ブロック36、無線LAN等送受信部41を有している。したがって、これらを利用しデジタルカメラ1がネットワークを介しメーカーのサーバーに接続された場合には、カメラ内メモリから個人ユーザ別に、手ブレや像ブレの実績データ（や画像特徴データ、撮影条件データ、得点データ）などをサーバーに自動的に送信し、サーバーでは、個人別又は撮影条件別に、前記の手ブレ実績データをデータベースに集計記録し、個人ユーザ別又は撮影条件別に、ブレ特性を管理、分析し、多数ユーザからの集計分析データに基づいて、カメラの制御プログラムや補正パラメータを更新して書き込めるように構成してもよい。

【0078】

また、実施の形態において、図1に示した外部構造のデジタルカメラ1に本発明を適用するようにしたが、これに限ることなく、静止画及び動画撮影機能を備えた携帯電話、大型のデジタルカメラ、本体と蓋体とからなり一方にLCDファインダーを備え他方にモニターを備える二つ折りのデジタルカメラ、ユーザの操作により当該ユーザ自身を撮影可能なデジタルカメラ、隣接した二つの画面を有し両画面に連続する単一のスルー画像を表示させるデジタルカメラ等、他の構造からなる撮像装置、あるいは撮像機能を備えた携帯電話等の各種機器に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】（A）は本発明の各実施の形態に共通するデジタルカメラの正面図、（B）は背面図である。

【図2】同デジタルカメラの側面透視図である。

【図3】（A）は前記回転式ミラー18の正面図、（B）は側面図である。

【図4】同デジタルカメラの回路構成を示すブロック図である。

【図5】シーン別の撮影条件設定データメモリとユーザの手ブレ実績データメモリを示す概念図である。

【図6】第1の実施の形態における処理手順を示すフローチャートである。

【図7】（A）は手ブレのない状態、（B）は手ブレが生じた状態、（C）は手ブレを補正した状態を各々示す図である。

【図8】セラミックバイモルフ振動子を用いた圧電式の振動ジャイロを示す図である。

【図9】手ブレ量の検出回路の具体的構成例を示す図である。

【図10】記録される波形例を示す図である。

【図11】ブレ補正装置の他の構成例を示す図である。

【図12】本発明の第2実施の形態における処理手順を示すフローチャートである。

【図13】第3の実施の形態におけるブレ補正処理の処理内容を示すフローチャートである。

【図14】ブレ量、ボケ量の推定法の例を示す図である。

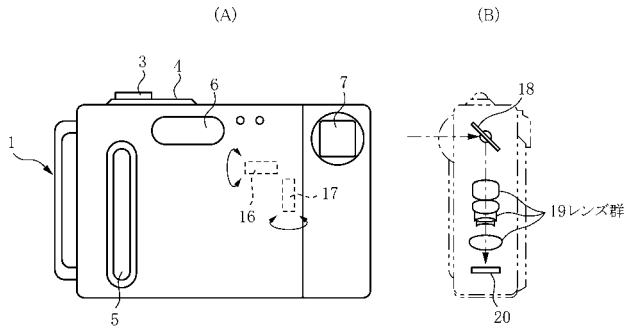
【図 15】 P S F 法と多階調 H o u g h 換算によるブレ方向、ブレ距離、若しくは、焦

【符号の説明】

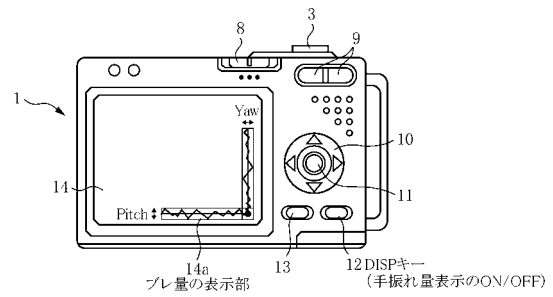
【 0 0 8 0 】

1	デジタルカメラ	
2	本体	
3	リリース釦	
1 4	表示部	
1 6	第 1 加速度センサ	
1 7	第 2 角速度センサ	
1 8	回転式ミラー	10
1 9	レンズ群	
2 0	撮像素子	
2 3	操作部	
2 4	入力回路	
2 5	制御部	
2 6	表示メモリ	
2 7	表示駆動ブロック	
2 8	画像バッファメモリ	
2 9	画像信号処理部	
3 0	圧縮符号化 / 伸長復号化部	20
3 1	静止画 / 動画画像メモリ	
3 2	プログラムメモリ	
3 3	データメモリ	
3 8	撮影制御部	
3 9	外部メモリ媒体	
5 1	角速度検出部	
6 5	映像信号処理部	
3 3 1	撮影条件設定データメモリ	
3 3 2	手ブレ実績データメモリ	

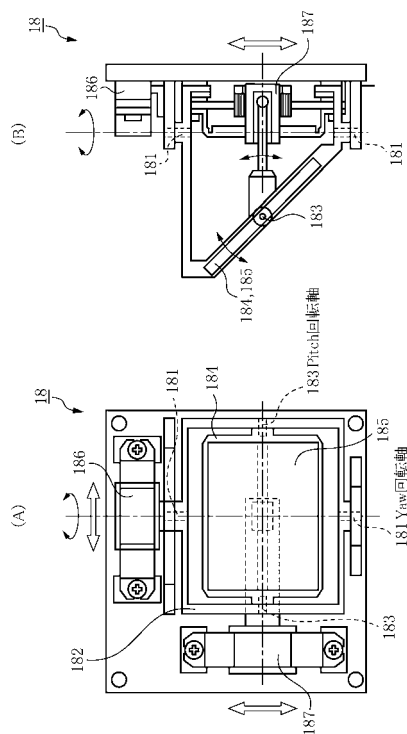
【図 1】



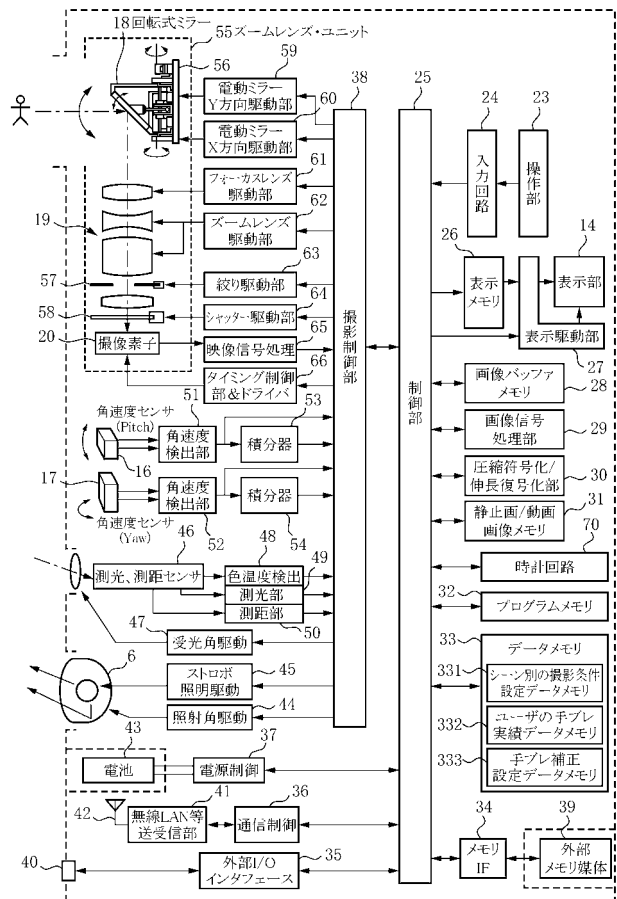
【図 2】























【図 3】



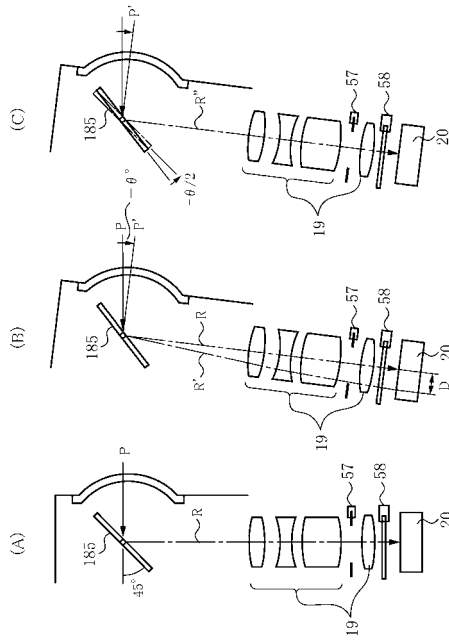
【図 4】



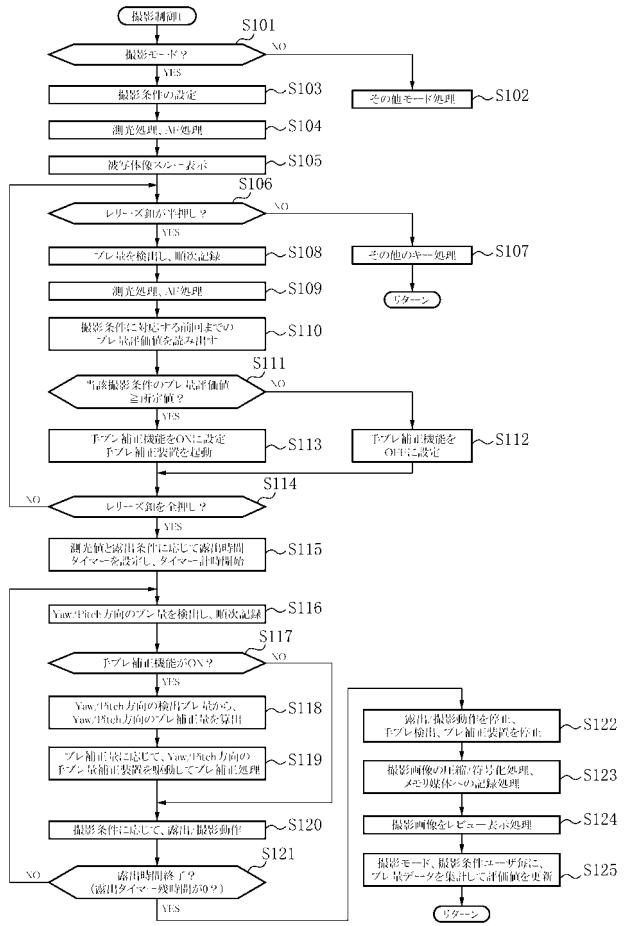
【図 5】

332A		332B		332C			
撮影シーン/ 被写体	サンプル画像	撮影条件設定データ (シーン別撮影プログラム)			ユーザ別のブレ量データ		
		EVシフト (露出補正)	ホワイト バランス	ISO 感度	ユーザA	ユーザB	ユーザC
人物		+0	自動	オート			
風景		±0	発光 禁止	太陽光			
花、または マクロ撮影		+0	自動	オート			
夕日		±0	発光 禁止	太陽光			
スポーツ		±0	自動	ISO 100			
...

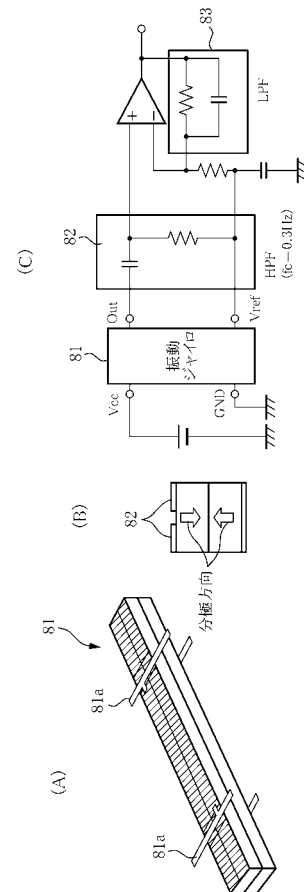
【図 7】



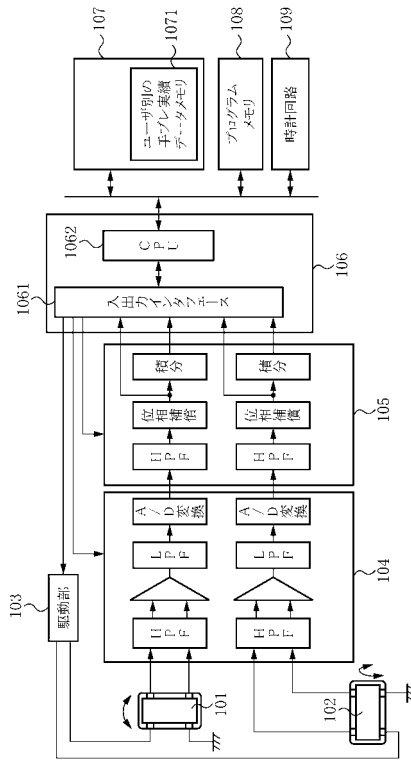
【図 6】



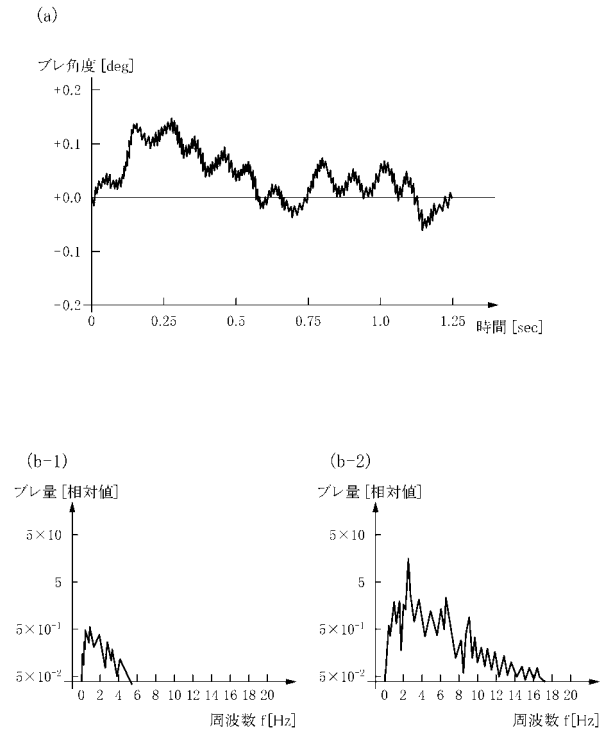
【図 8】



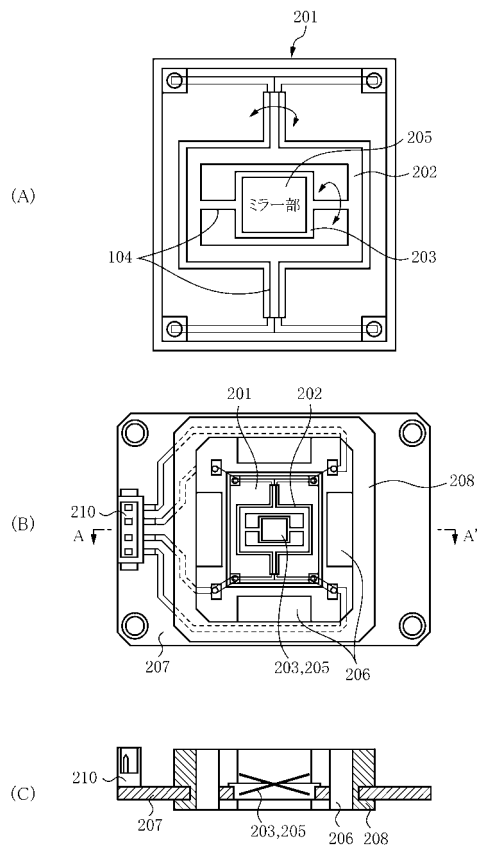
【図 9】



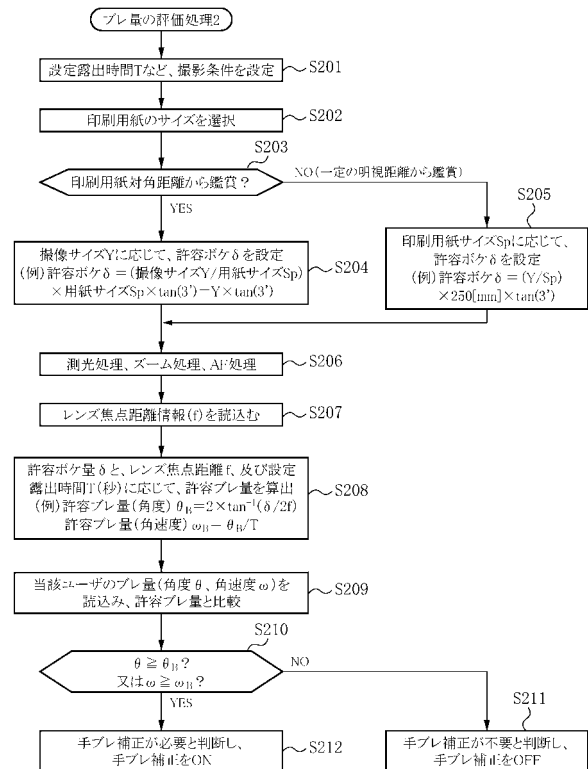
【図 10】



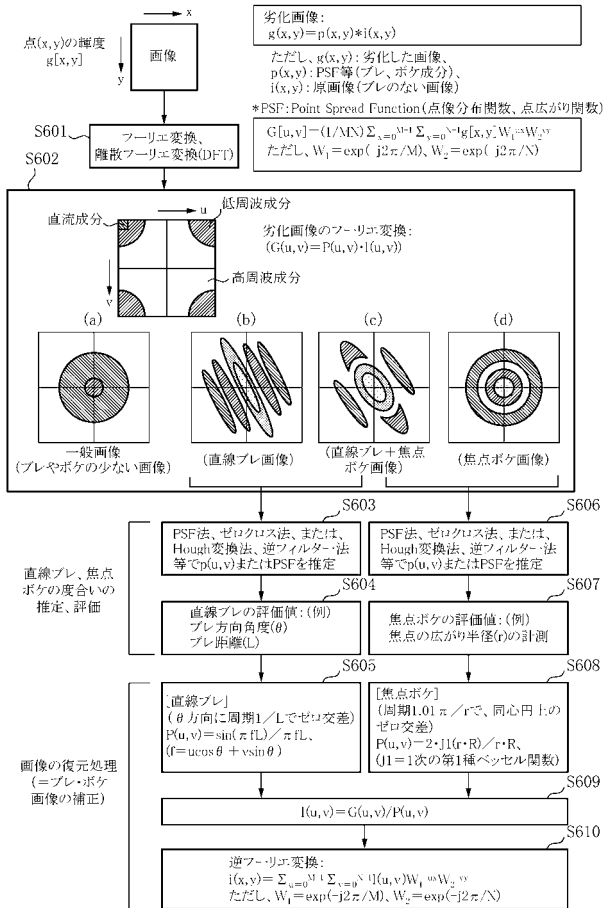
【図 11】



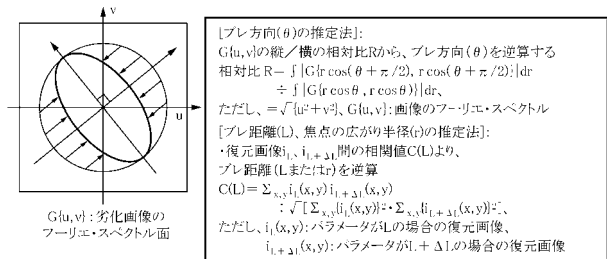
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

