

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4528189号
(P4528189)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 5/232 (2006.01)

HO4N 5/232

Z

HO4N 5/225 (2006.01)

HO4N 5/225

F

HO4N 101/00 (2006.01)

HO4N 101:00

請求項の数 12 (全 27 頁)

(21) 出願番号

特願2005-108969 (P2005-108969)

(22) 出願日

平成17年4月5日(2005.4.5)

(65) 公開番号

特開2006-295237 (P2006-295237A)

(43) 公開日

平成18年10月26日(2006.10.26)

審査請求日

平成19年12月12日(2007.12.12)

(73) 特許権者 504371974

オリンパスイメージング株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100086195

弁理士 薗科 孝雄

(72) 発明者 大久保 光将

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスイメージング株式会社内

審査官 五貫 昭一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、
当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、

前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、

前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、

前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報を適用された記録媒体に併せて記録する第1の記録モードと、前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録する第2の記録モードとを選択するための記録モード選択部と、

前記記録モード選択部において選択された結果に応じて、第1の記録モードが選択された場合には第1の記録モードで適用された記録媒体に画像データの記録を行ない、第2の記録モードが選択された場合には第2の記録モードで適用された記録媒体に画像データの記録を行なうための画像記録コントローラと、

を具備する撮像装置。

【請求項 2】

前記手ぶれ復元情報は前記時系列の手ぶれ検出信号である請求項1記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記手ぶれ復元情報は前記手ぶれ復元関数である請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記記録モード選択部は、さらに、前記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に記録し、該画像データに対応した手ぶれ復元情報を適用された記録媒体に記録しない第 3 の記録モードを選択することが可能であり、

前記画像記録コントローラは、さらに、第 3 の記録モードが選択された場合には、第 3 の記録モードで適用された記録媒体に画像データの記録を行なう請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記画像記録コントローラは、第 1 の記録モードが選択された時には、手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報を 1 つの画像ファイルとして適用された記録媒体に記録し、該画像ファイルのデータ部に前記画像データを割り当て、該画像ファイルのヘッダ部に前記手ぶれ復元情報を割り当てる請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される手ぶれ検出信号を記憶するための手ぶれ検出信号記憶部をさらに具備し、

前記手ぶれ復元関数算出部は、前記手ぶれ検出信号記憶部に記憶された前記時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】

光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、

当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、

前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、

前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、

前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報を適用された記録媒体に併せて記録する第 1 の記録モードと、前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録する第 2 の記録モードとを選択するための記録モード選択部と、

前記記録モード選択部において選択された結果に応じて、第 1 の記録モードが選択された場合には適用された記録媒体に第 1 の記録モードで画像データの記録を行ない、第 2 の記録モードが選択された場合には適用された記録媒体に第 2 の記録モードで画像データの記録を行なうための画像記録コントローラと、

適用された記録媒体に記録された画像ファイルを読み出すための読み出し部と、前記読み出し部により読み出された画像ファイルに応じて、当該画像ファイルが上記第 1 の記録モードで記録された画像ファイルであるか否かを判定するための判定部と、

前記判定部により読み出された画像ファイルが第 1 の記録モードで記録された画像ファイルである場合には、この読み出された画像ファイルの中の画像データおよび手ぶれ復元情報に基づいて画像データの劣化の復元を行って第 2 の記録モードで適用された記録媒体に復元された画像データを上書きして再記録することを可能とするための操作指示部と、を具備する撮像装置。

【請求項 8】

前記手ぶれ復元情報は前記時系列の手ぶれ検出信号である請求項 7 記載の撮像装置。

【請求項 9】

前記手ぶれ復元情報は前記手ぶれ復元関数である請求項 7 記載の撮像装置。

【請求項 10】

適用された記録媒体に記録された画像ファイルを読み出して、画像ファイルの中の画像

10

20

30

40

50

データを表示するための表示素子と、

前記操作指示部により第1の記録モードで記録された画像ファイルを第2の記録モードで記録するにあたり、読み出された第1の記録モードで記録された画像ファイルの中の画像データおよび手ぶれ復元情報に基づいて画像データの劣化の復元を行った画像データと、画像データの復元を行わない画像データとの両画像データを前記表示素子に表示するための表示コントローラと、

をさらに具備する請求項7～9のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項11】

光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、

当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、

10

前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、

手ぶれ復元情報を記憶するための手ぶれ復元情報記憶部と、

前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、

前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを記憶保持するための画像データ記憶部と、

前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを画像ファイルとして適用された記録媒体に記録するためのものであり、画像ファイルを適用された記録媒体に記録後に、前記手ぶれ復元処理を実行していない画像データと前記手ぶれ復元情報記憶部に記憶されている手ぶれ復元情報に基づいて、前記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を行って適用された記録媒体に復元処理された画像データを上書きして再記録することが可能である画像記録コントローラと、

20

前記画像記録コントローラにより画像データの手ぶれ復元処理を行って適用された記録媒体に復元処理された画像データを上書きして再記録することを実行するための操作指示部と、

を具備する撮像装置。

【請求項12】

光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、

当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、

30

前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、

前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、

前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを記憶保持するための画像データ記憶部と、

前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録するためのものであり、画像ファイルを適用された記録媒体に記録後に、手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に上書きして再記録することが可能である画像記録コントローラと、

40

前記画像記録コントローラにより手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に上書きして再記録することを実行するための操作指示部と、

を具備する撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、手ぶれを検出してぶれ画像をぶれのない画像に復元する撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタルカメラ、ビデオカメラなどの撮像装置において、撮像時の手ぶれによる劣化画

50

像を補正して原画像に近い画像を復元する要求がある。たとえば、デジタルカメラ(以下、「カメラ」と適宜略す)においては、静止画などの手ぶれ補正は角速度センサなどを用いてカメラの手ぶれの軌跡を検出し、検出したぶれ軌跡に基づいて撮像後に所定の手ぶれ復元演算を行なう技術が知られている。

【0003】

ぶれ復元に際して、点ひろがり関数(P S F)で補正することが提案されており、点ひろがり関数を利用すれば、比較的容易に画像の復元が行なえる。しかし、点ひろがり関数で補正された復元画像はぶれ軌跡上の画素の輝度値を関数としているが、ぶれ軌跡以外の画素の影響も無視できない。そのため、点ひろがり関数から演算したぶれ軌跡とぶれ画像のぶれ軌跡とが完全に対応せず、正確な手ぶれ復元が難しい。

10

【0004】

そのため、たとえば、特開平11-134481号公報では、ぶれ画像とぶれ軌跡データから求めた点ひろがり関数とからぶれ画像を復元し、復元に際して、ぶれ軌跡の周辺の画素の輝度値を考慮して復元画像を生成している。この手ぶれ復元方法によれば、ぶれ軌跡以外の画素の影響も考慮され、従来よりも良好な復元画像が得られる。

【0005】

しかし、この復元演算はデジタルカメラなどの撮像装置に広く用いられる小型LSIなどで処理を行なう場合、たとえば数秒間というような、かなりの演算時間を要する。そのため、撮像後の画像がすぐに表示されず、構図やシャッタタイミングを素早く確認できない。従来の撮像装置では手ぶれ復元処理は撮影時にのみ可能であり、撮影後に手ぶれ復元処理を行なうようになっていない。そのため、構図やシャッタタイミングの確認を優先させて撮影時に手ぶれ復元処理を行なわない画像データについて、撮影後に手ぶれ復元処理の必要を感じても対応できない。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、撮影後での手ぶれ復元処理を可能とした撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明によれば、手ぶれ復元処理の施されない画像データについては、手ぶれ復元処理の施されない画像データとともにその画像データの手ぶれ復元情報を記録する記録モード(第1の記録モード)が、手ぶれ復元処理の施された画像データを記録する記録モード(第2の記録モード)に加えて設けられ、2つの記録モードが選択可能となっている。

30

【0008】

つまり、請求項1に係る本発明によれば、光学系により形成された被写体像より画像データを得るために撮像部と、当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報とを適用された記録媒体に併せて記録する第1の記録モードと、前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録する第2の記録モードとを選択するための記録モード選択部と、前記記録モード選択部において選択された結果に応じて、第1の記録モードが選択された場合には第1の記録モードで適用された記録媒体に画像データの記録を行ない、第2の記録モードが選択された場合には第2の記録モードで適用された記録媒体に画像データの記録を行なうための画像記録コントローラと、を具備している。

40

50

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に係る本発明によれば、前記時系列の手ぶれ検出信号を前記手ぶれ復元情報としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に係る本発明によれば、前記手ぶれ復元関数を前記手ぶれ復元情報としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に係る本発明によれば、前記記録モード選択部は、さらに、前記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に記録し、該画像データに対応した手ぶれ復元情報を適用された記録媒体に記録しない第 3 の記録モードを選択することができる。前記画像記録コントローラは、さらに、第 3 の記録モードが選択された場合には、第 3 の記録モードで適用された記録媒体に画像データを記録している。10

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に係る本発明によれば、前記画像記録コントローラは、第 1 の記録モードが選択された時には、手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報を 1 つの画像ファイルとして適用された記録媒体に記録し、該画像ファイルのデータ部に前記画像データを割り当て、該画像ファイルのヘッダ部に前記手ぶれ復元情報を割り当てている。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に係る本発明によれば、前記撮像素子の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される手ぶれ検出信号を記憶するための手ぶれ検出信号記憶部をさらに具備し、前記手ぶれ画像復元関数算出部は、前記手ぶれ検出信号記憶部に記憶された前記時系列の手ぶれ検出信号から画像復元関数を算出している。20

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に係る本発明によれば、光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報を適用された記録媒体に併せて記録する第 1 の記録モードと、前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録する第 2 の記録モードとを選択するための記録モード選択部と、前記記録モード選択部において選択された結果に応じて、第 1 の記録モードが選択された場合には適用された記録媒体に第 1 の記録モードで画像データの記録を行ない、第 2 の記録モードが選択された場合には適用された記録媒体に第 2 の記録モードで画像データの記録を行なうための画像記録コントローラと、適用された記録媒体に記録された画像ファイルを読み出すための読み出し部と、前記読み出し部により読み出された画像ファイルに応じて、当該画像ファイルが上記第 1 の記録モードで記録された画像ファイルであるか否かを判定するための判定部と、前記判定部により読み出された画像ファイルが第 1 の記録モードで記録された画像ファイルである場合には、この読み出された画像ファイルの中の画像データおよび手ぶれ復元情報を基づいて画像データの劣化の復元を行って第 2 の記録モードで適用された記録媒体に復元された画像データを上書きして再記録することを可能とするための操作指示部と、を具備している。30

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に係る本発明によれば、前記時系列の手ぶれ検出信号を前記手ぶれ復元情報としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に係る本発明によれば、前記手ぶれ復元関数を前記手ぶれ復元情報としている。40

【0017】

請求項10に係る本発明によれば、適用された記録媒体に記録された画像ファイルを読み出して、画像ファイルの中の画像データを表示するための表示素子と、前記操作指示部により第1の記録モードで記録された画像ファイルを第2の記録モードで記録するにあたり、読み出された第1の記録モードで記録された画像ファイルの中の画像データおよび手ぶれ復元情報に基づいて画像データの劣化の復元を行った画像データと、画像データの復元を行わない画像データとの両画像データを前記表示素子に表示するための表示コントローラと、をさらに具備している。

【0018】

請求項11に係る本発明によれば、光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、手ぶれ復元情報を記憶するための手ぶれ復元情報記憶部と、前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを記憶保持するための画像データ記憶部と、前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを画像ファイルとして適用された記録媒体に記録するためのものであり、画像ファイルを適用された記録媒体に記録後に、前記手ぶれ復元処理を実行していない画像データと前記手ぶれ復元情報記憶部に記憶されている手ぶれ復元情報とに基づいて、前記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を行って適用された記録媒体に復元処理された画像データを上書きして再記録することが可能である画像記録コントローラと、前記画像記録コントローラにより画像データの手ぶれ復元処理を行って適用された記録媒体に復元処理された画像データを上書きして再記録することを実行するための操作指示部と、を具備している。

【0019】

請求項12に係る本発明によれば、光学系により形成された被写体像より画像データを得るための撮像部と、当該撮像装置の手ぶれを検出するための手ぶれ検出部と、前記撮像部の露光期間中における前記手ぶれ検出部から出力される時系列の手ぶれ検出信号から手ぶれ復元関数を算出するための手ぶれ復元関数算出部と、前記手ぶれ復元関数算出部から出力される手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれによる前記画像データの劣化を復元するための手ぶれ復元部と、前記撮像部から得られた画像データであって上記手ぶれ復元部で手ぶれ復元処理を実行しない画像データを記憶保持するための画像データ記憶部と、前記手ぶれ復元部により手ぶれ復元処理がなされた画像データを適用された記録媒体に記録するためのものであり、画像ファイルを適用された記録媒体に記録後に、手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に上書きして再記録することが可能である画像記録コントローラと、前記画像記録コントローラにより手ぶれ復元処理を実行しない画像データを適用された記録媒体に上書きして再記録することを実行するための操作指示部と、を具備している。

【発明の効果】

【0020】

請求項1に係る本発明の構成によれば、第1の記録モードを選択すれば、手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報とを記録媒体に併せて記録するため、撮影後の後処理で手ぶれ復元処理が可能となり、時間を要する手ぶれ復元処理を撮影時に省くことができる。

【0021】

請求項2に係る本発明の構成によれば、露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号を手ぶれ復元情報としているため、画像データの取得後に手ぶれ復元演算が行なえ、手ぶれ復元処理を順序立てて実行できる。

【0022】

10

20

30

40

50

請求項 3 に係る本発明の構成によれば、手ぶれ復元関数を手ぶれ復元情報としているため、画像データの取得後に手ぶれ復元処理が迅速に行える。

【0023】

請求項 4 に係る本発明の構成によれば、手ぶれ復元処理を実行しない画像データを記録し、該画像データに対応した手ぶれ復元情報を記録しない第 3 の記録モードを選択可能としたため、手ぶれ復元処理を必要としない撮影モードを選択できる。

【0024】

請求項 5 に係る本発明の構成によれば、画像データと該画像データの手ぶれ復元情報とが 1 つの画像ファイルとして記録されているため、1 つのまとまりのある画像ファイルとして取り扱え、後処理での手ぶれ復元処理の取扱いが容易となる。

10

【0025】

請求項 6 に係る本発明の構成によれば、露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号を手ぶれ復元信号記憶部に記憶しているため、時系列の手ぶれ検出信号を手ぶれ復元信号記憶部から読み出すことにより、手ぶれ復元演算がいつでも行なえ、手ぶれ復元処理された画像データがいつでも容易に得られる。

【0026】

請求項 7 に係る本発明の構成によれば、第 1 の記録モードで記録された画像ファイルを読み出し、手ぶれ復元処理を実行して第 2 の記録モードで記録できるため、手ぶれ復元のなされていない画像ファイルから手ぶれ復元のなされた画像ファイルが撮影後に得られ、時間を要する手ぶれ復元処理を撮影時に省略可能となる。

20

【0027】

請求項 8 に係る本発明の構成によれば、露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号を手ぶれ復元情報としているため、画像データの取得後に手ぶれ復元演算が行なえ、手ぶれ復元処理を順序立てて実行できる。

【0028】

請求項 9 に係る本発明の構成によれば、手ぶれ復元関数を手ぶれ復元情報としているため、画像データの取得後に手ぶれ復元処理が迅速に行える。

【0029】

請求項 10 に係る本発明の構成によれば、第 1 の記録モードで記録した画像ファイルを読み出して、画像データの劣化の復元を行なわない画像データと画像データの劣化の復元を行なった画像データとの両画像データを表示して手ぶれ復元の効果を確認してから第 2 の記録モードで再記録できる。

30

【0030】

請求項 11 に係る本発明の構成によれば、手ぶれ復元を実行しない画像データを記録した後においても、手ぶれ復元処理が行なって手ぶれ復元を実行した画像データを再記録できる。

【0031】

請求項 12 に係る本発明の構成によれば、手ぶれ復元を実行した画像データを記録した後においても、手ぶれ復元を実行しない画像データを再記録できる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0032】

本発明によれば、手ぶれ復元処理の実行された画像データを記録する第 2 の記録モードに加えて、手ぶれ復元処理を実行しない画像データと該画像データに対応した手ぶれ復元情報とを併せて記録する第 1 の記録モードを設けることにより、撮影後の手ぶれ復元処理を実現している。

【実施例 1】

【0033】

以下、図面を参照して本発明の各実施例を説明する。図 1 は、撮像装置としてデジタルカメラに適用した本発明の実施例 1 を示し、(A) (B) はデジタルカメラの前面斜視図、背面斜視図である。

50

【0034】

図1(A)(B)からわかるように、カメラボディ1の前面にレンズユニット2が接続されている。レンズユニット2は、複数枚の撮影用レンズとその駆動部とから構成されており、その詳細は図2に即して後述する。

【0035】

3はレリーズスイッチであり、1stレリーズ(半押し)と2ndレリーズ(全押し)の2段スイッチになっており、1stレリーズで撮影準備動作が開始され、2ndレリーズで撮影動作が開始される。4はTボタン4-1、Wボタン4-2からなるズームスイッチであり、Tボタンを押すとテレ側への撮影レンズの変倍動作が行なわれ、Wボタンを押すとワイド側への変倍動作が行なわれる。5は手ぶれモードの設定スイッチであり、手ぶれモードスイッチ5を押して手ぶれモードに設定すると、モードランプ5-1が点灯して手ぶれモードを視覚的に認識できる。10

【0036】

6はカメラボディ1の背面に設けられたビューファインダであり、ビューファインダ6はたとえば小型LCDをルーペで拡大する電子ビューファインダからなり、撮像素子(CCD)の画像をリアルタイムで表示し、いわゆるスルー画(「ライブビュー」ともいう)がビューファインダに表示可能となっている。7は静止画、動画を切替えるモードキー(スライドキー)であり、モードキー7をS側(STILL)にすると静止画撮影モードが設定され、M側(MOVIE)にすると動画撮影モードが設定される。20

【0037】

8はフラッシュであり、低輝度時には発光して被写体を照明する補助光となる。9はモード操作キーであり、モード操作キー9の中央の決定ボタンの周囲に4個のボタンが配置され、マクロ撮影、セルフタイマー、フラッシュなどのONがモード操作キー9によって設定される。10は背面LCDパネルであり、撮影した画像が再生されるとともに、スルー画も表示可能となっている。11はパワースイッチであり、パワースイッチ11を押してONとすることにより、露光、撮像などが可能となる。背面LCDパネル10は、ビューファインダ6とともにモニタ(表示素子)として利用され、ビューファインダ6、背面LCDパネル10は、シーケンスコントローラ119からの制御信号によって、LCDドライバ133を介して駆動制御される。なお、ビューファインダ6、背面LCDパネル10をLCD6、10と適宜表示する。30

【0038】

実施例では、モード操作キー9は、ビューファインダ6、背面LCDパネル10に表示する画像を左右にシフトするスイッチ、手ぶれ復元処理前の画像と手ぶれ復元処理後の画像とを切換える画像切換スイッチ、表示された画像を記録するための記録スイッチとしての機能を備えている。たとえば、周囲の4個のボタンのうち、右のボタンが画像を右にシフトする右シフトスイッチとし、左のボタンが画像を左にシフトする左シフトスイッチとし、上のボタンが画像切換スイッチとされる。そして、記録する画像が決まれば、中央の決定ボタンを押して画像の記録を行なうこととし、中央の決定ボタンが画像記録スイッチとされる。

左右のシフトスイッチ、画像切換スイッチ、記録スイッチとして機能をモード操作キー9に持たせることなく、左右のシフトスイッチ、画像切換スイッチ、記録スイッチを独立したスイッチとして配置してもよい。40

【0039】

図2は光学系であるレンズユニット2の概略図であり、レンズユニットは、たとえば3枚のレンズ12、13、14を有して構成されている。3枚のレンズのうち、レンズ12、13は、相互の位置関係を変えることによってレンズの焦点距離を変化させる、いわゆる変倍レンズ(ズームレンズ)であり、ズームの際には、ズームモータ104の駆動力が、ギア18a、18bを介してズーム用レンズ駆動カム機構17に伝達され、レンズ駆動カム機構17によってレンズ12、13が光軸に沿って動かされる。

【0040】

50

レンズ14は光軸に沿って前後に移動することによってピントずれの調整を行なういわゆるフォーカスレンズであり、フォーカス調整の際には、フォーカスマータ105の駆動力が、ギア20a、20bを介してフォーカス用レンズ駆動カム機構19に伝達され、レンズ駆動カム機構19によってレンズ14が動かされる。レンズ14の後方には、たとえばCCDからなる撮像素子(撮像部)114が位置し、レンズ12、13、14を通過した光束が撮像素子上に結像し、撮像素子の各画素で光電変換されて撮像する。15は絞り、16はシャッタであり、絞り15、シャッタ16によって撮像素子114への光量(露光)が制御される。メカニカルなシャッタ16に代えて、撮像素子114の素子シャッタ(電子シャッタ)を使用してもよい。

【0041】

10

図3はデジタルカメラの制御回路の構成図であり、101はたとえばリチウムイオン充電池などの充電可能な電池からなるバッテリである。102は、バッテリ101から昇圧回路や降圧回路によって必要な電圧の電源を生成して各処理回路に供給する電源回路である。103はモータドライバ回路であり、スイッチングトランジスタを含む電気回路で構成され、シーケンスコントローラ119の指示にしたがってズームモータ104、フォーカスマータ105、シャッタモータ106、絞りモータ107を駆動制御する。108、109は相互に直交するX軸、Y軸の回りの角速度を検出する角速度センサであり、図1(A)に示すように、素子の長辺方向を軸として互いに直交する方向に配置され、その軸に沿った角速度を検出する。

【0042】

20

110は角速度センサ108、109の出力のオフセットをキャンセルしたり、その出力を増幅するアナログ処理回路であり、アナログ処理回路110の出力はA/D変換回路111でデジタル信号に変換されて基本軌跡演算回路112に入力される。基本軌跡演算回路112はその入力を時間で積分して時間毎の変位角度を算出し、この変位角度とレンズ2の焦点距離情報より、撮像面上の(CCD114上の)画像の光軸付近の手ぶれによる上下方向(Y方向)、左右方向(X方向)のぶれ軌跡を検出する。

ここで、手ぶれの検出は角速度センサ108、109に限定されず、角速度センサ108、109の代わりに角加速度センサや2個ワンペアの加速度センサで手ぶれを検出して、同様のぶれ軌跡を算出してもよい。

【0043】

30

113は、基本軌跡演算回路112で検出されたぶれ軌跡(軌跡データLCT-DT)を記憶する軌跡メモリ回路である。119はマイクロコンピュータなどのCPUからなるシーケンスコントローラであり、レリーズスイッチ3、ズームスイッチ4(T、W)、手ぶれモードスイッチ5、モードキー7、モード操作キー9、パワースイッチ11などのON・OFFを検出し、各構成要素の動きを制御してデジタルカメラ全体の制御を行なう。軌跡メモリ回路113が露出時間中の時系列の手ぶれ復元検出信号を記憶しているため、画像データの取得後に手ぶれ復元演算を行なうことができ、処理を順序立てて実行できる。

【0044】

122は手ぶれによる画像の劣化を復元するための手ぶれ復元関数 f^{-1} を各画面エリア毎に算出する回路(手ぶれ復元関数算出回路；手ぶれ復元関数算出部)であり、手ぶれ復元関数 f^{-1} は、基本軌跡演算回路112の出力から原画像がどのように変化するかを予測して出力される。ここで、手ぶれ復元関数 f^{-1} は手ぶれによって発生する手ぶれ劣化関数 f の逆関数である。

【0045】

114は、図2で述べたレンズユニット2の背後に位置するCCDからなる撮像素子(撮像部)、115は撮像素子(CCD)114からの出力を処理するCCD出力処理回路、116はCCD出力処理回路115で処理された画像データを一時保持する画像メモリであり、たとえば、SDRAMが画像メモリ116として用いられる。画像メモリ(SDRAM)116に記憶された画像データは、画像処理1回路117-1によってYC分離

40

50

処理（RGB処理）がなされる。さらに補正值記憶メモリ118に記憶されたディストーション補正データやシェーディング補正データなどを利用してディストーション補正処理、シェーディング補正処理などの処理が画像処理1回路117-1でなされる。

【0046】

デジタルカメラのレンズ2がズーム位置およびフォーカス位置に依存した画像歪（ディストーション）を持つため、補正が必要になる。ここで、画像歪（ディストーション）とは画面の中心に比べて周辺部で画像の形状が歪む現象であり、通常、たる型や糸巻き型などの特性を持っている。また、レンズ2の特性によりズーム位置およびフォーカス位置に依存して画面の中央に対して周辺では光量が低下する特性（シェーディング）がある。

実施例のデジタルカメラでは、ディストーション補正処理、シェーディング補正処理を行なうために、画面のエリアごとに、ズーム位置、フォーカス位置に対応した画像歪（ディストーション）補正データやシェーディング補正データなどの補正データが補正值記憶メモリ118に記憶されている。これらのY C分離処理、ディストーション補正処理、シェーディング補正処理、を併せて画像処理1とする。しかし、画像処理1回路117-1では、手ぶれ画像の復元演算の障害となる変換や画像圧縮は実行されず、変換や画像圧縮のなされていない画像データが手ぶれ復元処理回路123や画像処理2回路117-2に送られる。なお、撮像素子114はシーケンスコントローラ119からの制御信号により、CCDドライバ（図示しない）を介して駆動制御される。

【0047】

ここで変換とは画像データがモニタなどに表示された際、あるいはペーパーなどに印刷される際に画像の階調特性が人間の視覚に合致するように、撮像時点で得られた画像データの階調特性を人間の視覚に合せてずらすための変換である。もし変換を画像処理1回路117-1で実行すると、手ぶれ復元の処理を実行する前に画像データの根源的なリニアリティが失われるおそれがある。そのため、手ぶれ復元処理の後に変換を実行している。また、圧縮された画像データに対して手ぶれ復元処理が実行できないため、画像処理1回路117-1で圧縮処理を行わず、手ぶれ復元処理の後に圧縮処理している。

【0048】

変換や画像圧縮のなされていない画像データが画像処理1回路117-1から手ぶれ復元処理回路123に送られて、手ぶれ復元関数算出回路122で算出された手ぶれ復元関数 f^{-1} によって画面のエリアごとに手ぶれ復元演算が手ぶれ復元処理回路123で行なわれる。ディストーション、シェーディングの影響を排して手ぶれによる画像劣化の復元が手ぶれ復元処理回路123で実行された画像データは、画像処理2回路117-2で変換（画像処理2）され、さらに、画像圧縮・伸長回路130でデータ圧縮され、読出・書込回路131によって画像記録媒体132に書き込まれる。読出・書込回路131による画像記録媒体132への書き込みは、シーケンスコントローラ119からの制御信号によって制御され、システムコントローラは記録コントローラとして機能する。

【0049】

画像記録媒体132として、内蔵フラッシュメモリのような内蔵メモリや、装填式メモリカードのような外部メモリが適用される。画像圧縮・伸長回路130は、読出・書込回路131によって画像記録媒体132から読み出された画像データをビューファインダ6、背面LCDパネル10に表示するための伸長機能も備えている。なお、内蔵フラッシュメモリ、外部メモリ（たとえば、装填式メモリカード）などの画像記録媒体132に、手ぶれ復元処理回路123で処理を行った画像データを記録すれば、画面全体で鮮鋭な画像データを記録できる。読出・書込回路131は画像圧縮データの書き込み・読み出し部として機能する。

【0050】

画像データに、画像処理1回路117-1によってY C分離処理（RGB処理）、ディストーション補正処理、シェーディング補正処理などの画像処理1が実行されるとともに、手ぶれ復元処理回路123で手ぶれが補正され、画像処理2回路117-2で変換（画像処理2）が実行される。また、画像圧縮・伸長回路130で画像データの圧縮がなさ

10

20

30

40

50

れ、さらに画像記録媒体 132 に記録された圧縮画像データを読み出して伸長を行ない、LCD 6、10（ビューファインダ 6、背面 LCD パネル 10）に表示される。ここで上記の画像処理 1 回路 117-1、手ぶれ復元処理回路 123、画像処理 2 回路 117-2、画像圧縮・伸長回路 130 は画像メモリ 116 に接続されており、画像メモリ 116 はこれらの回路で処理された画像データを一時保持するためのメモリ（バッファメモリ）として機能する。

【0051】

静止画での手ぶれ補正（手ぶれ復元処理）について述べると、図 4 は静止画での電子手ぶれ補正のイメージであり、図 4（A）（B）は X 軸、Y 軸での手ぶれ（回転角） x 、 y の変化、図 4（C）は撮像素子（CCD）114 上でのぶれ軌跡、図 4（D）は原画像と撮像画像との関係を示す。
10

【0052】

図 3 に即して述べたように、角速度センサ 108、109 で検出した X 軸および Y 軸の手ぶれから、基本軌跡演算回路 112 に、図 4（A）（B）に示すような時間対応の、つまり時系列の変位角 x 、 y のデータが出力される。次に、その時点でのズームの位置からレンズの焦点距離がわかるため近軸計算によって、図 4（C）に示すように、撮像素子（CCD）114 上のぶれの変位軌跡が算出され、このぶれの変位軌跡が軌跡メモリ回路 113 に記憶される。そして、この軌跡メモリ 113 に記憶された撮像素子 114 上のぶれ軌跡から、手ぶれによる手ぶれ劣化係数 f を算出し、手ぶれ劣化係数 f によって撮像画像（原画像） i がぶれ画像 j に劣化しているから、 f の逆関数 f^{-1} すなわち手ぶれ復元関数を演算して求めて、この手ぶれ復元関数 f^{-1} を用いて逆変換すれば、手ぶれの影響のない撮像画像 i が復元される。
20

【0053】

このように静止画においては、撮影時の手ぶれによる時系列の手ぶれによる撮像素子 114 上のぶれ軌跡から手ぶれ劣化係数 f を算出し、 f の逆関数 f^{-1} すなわち手ぶれ復元関数による逆変換によってぶれ画像を復元している。

【0054】

図 5 は撮影モードのメインフローチャートを示す。まず、パワースイッチ 11 を押して沈胴状態のレンズをセットアップし、レリーズ SW3 の 1st レリーズが判断され（S100）、1st レリーズが ON されるまで、CCD 114 が所定周期で連続的に動作して得た画像データ（スルー画）が電子ビューファインダ 6、背面 LCD パネル 10 に表示される（S101）。S100 で 1st レリーズが ON されると、測光センサ（図示しない）によって測光してその測光結果に基づいて測光露出演算がなされ（S107）、さらに測距センサ（図示しない）によって測距してその測距結果に基づいてフォーカスマータ 105 を駆動制御し、フォーカスレンズ 14 を駆動させて自動フォーカシング（AF）がなされる（S108）。

【0055】

それから、レリーズ SW3 の 1st レリーズの OFF が判断され（S109）、1st レリーズ動作が中止されて撮影動作が中止されれば、S100 に戻る。S109 で 1st レリーズが ON であれば、次に、2nd レリーズの ON が判断され（S110）、2nd レリーズが ON されなければ、S109 に戻って 1st レリーズの OFF が判断される。S110 で 2nd レリーズが ON されると、CCD 114 を動作させて撮影がなされる。つまり、露光動作（撮影）がなされ（S111）、CCD 114 に蓄積した電荷が光電変換され、CCD 出力処理回路 115 を介して画像データが読み出される（S112）。そして、画像処理 1 回路 117-1 で、YC 分離処理、ディストーション補正、シェーディング補正などの画像処理 1 が施され（S113）、画像処理 1 の施された画像データ（DTR とする）が画像メモリ 116 に記憶される（S114）。

【0056】

次に手ぶれモードが判断され（S115）、撮影時に手ぶれ復元処理を実行する手ぶれ補正モードであれば、画像メモリ 116 に記憶された画像処理 1 後の画像データ（DTR
50

)に対して画像記録処理Aがなされ(S116)、撮影時は手ぶれ復元しないが撮影後の手ぶれ復元処理に備えて手ぶれ復元情報を記録するモード(手ぶれ復元情報記録モード)であれば、画像記録処理Bがなされ(S117)、撮影時も撮影後も手ぶれ復元処理の不要なモード(ノーマルモードとする)であれば、画像記録処理Cがなされる(S118)。

なお、特許請求の範囲における第1の記録モードは手ぶれ復元情報記録モード(画像記録処理B)に、第2の記録モードは手ぶれ補正モード(画像記録処理A)に、第3の記録モードはノーマルモード(画像記録処理C)にそれぞれ対応する。

【0057】

S101で画像データ(スルー画)が表示されると、手ぶれモードSW5のONが判断され、手ぶれモードSW5が押されていれば、手ぶれモードをスクロールする(S103)。次に、現在選択されている手ぶれモードが、ノーマルモードであるか否かが判断される(S104)。

手ぶれ検出部である角速度センサ108、109などは常時動作している。しかし、ノーマルモードは手ぶれ復元処理を必要としないモード(第3の記録モード)であるため、ノーマルモードであれば、角速度センサ108、109はOFFとされ(S105)、S100に戻る。ノーマルモード(第3の記録モード)以外のモード(第1、第2の記録モード)であれば、手ぶれ復元情報が必要であるため、手ぶれ検出部(角速度センサ108、109)はONのまま維持され(S106)、S100に戻って同様に待機する。

手ぶれモードSW5のONを判断するS102で手ぶれモードSW5がOFFであれば、直ちにS100に戻る。

【0058】

図6、図7、図8はサブルーチンの画像記録処理A、B、Cのフローチャートを示す。図6に示す画像記録処理Aのフローチャートにおいては、軌跡メモリ回路113に記憶された軌跡データ(LOC-DT)に基づいて手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路122で算出され(S120)、算出された手ぶれ復元関数に基づいて、画像メモリ116に記憶されている画像処理1後の画像データ(DTR)に手ぶれ復元処理が実行される(S121)。

手ぶれ復元処理された画像データは、画像処理2回路117-2で変換(画像処理2)され(S122)、画像処理2のなされた画像データ(DTBとする)がLCD6、10(ビューファインダ6、背面LCDパネル10)に表示される(S123)。

【0059】

それから、画像データ(DTB)を画像圧縮・伸長回路130でJPEGに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理し(S124)、圧縮された画像データ(DTB-JPG)と軌跡データ(LOC-DT)とを併せた画像ファイル(F-DT-JPG)を作成して、画像記録媒体132に記録される(S125)。

【0060】

図9は画像ファイルの構造を示し、画像ファイルは、圧縮画像データ(DTB-JPG)の記録されるデータ部と、軌跡データ(LOC-DT)と画像ファイルに付随するヘッダ情報(撮影パラメータや画像データの規格情報など)とその画像ファイルが手ぶれ復元処理のなされたものであるか否かを示すフラグであるB-フラグとが記録されるヘッダ部と、を備えて構成されている。そして、圧縮画像データが画像ファイルのデータ部に、軌跡データ(LOC-DT)がヘッダ部に記録され、画像ファイルが手ぶれ復元処理された画像ファイル(F-DTB-JPG)であればB-フラグは1とされ、手ぶれ復元処理されない画像ファイル(F-DT-JPG)であればB-フラグは0とされる。

画像記録処理Aでは、手ぶれ復元処理された画像データからなる画像ファイル(F-DT-JPG)を記録するので、撮影後の後処理で手ぶれ復元を行うことはない。従ってこの点からは、記録時に軌跡データ(LOC-DT)を併せて記録する必要はない。しかし撮影後に手ぶれの度合いを確認できるようにするために軌跡データ(LOC-DT)を併せて記録するようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

S 1 2 5 では、圧縮画像データが画像ファイルのデータ部に、軌跡データ（L O C - D T）がヘッダ部にそれぞれ記録されるとともに、画像記録処理 A では画像ファイルは手ぶれ復元処理された画像ファイル（D T B - J P G）であるから、画像ファイルのヘッダ部のB - フラグは1（手ぶれ復元処理あり）として記録される。

【 0 0 6 2 】

図7に示す画像記録処理Bのフローチャートにおいては、まず、画像メモリ116に記憶されている画像データ（D T R）を読み出し、画像処理2回路117-2で変換（画像処理2）し（S 1 3 0）、画像処理2のなされた画像データ（D Tとする）がL C D 6、10に表示される（S 1 3 1）。それから、画像データ（D T）が画像圧縮・伸長回路130でJ E P Gに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理される（S 1 3 2）。画像記録処理Bでは、将来（撮影後）の手ぶれ復元処理を考慮しているから、圧縮された画像データ（D T - J P G）と軌跡データ（L O C - D T）とを併せた画像ファイル（F - D T - J P G）が作成されて画像記録媒体132に記録される（S 1 3 3）。

10

【 0 0 6 3 】

S 1 3 3 では、圧縮画像データ（D T - J P G）が画像ファイルのデータ部に、軌跡データ（L O C - D T）がヘッダ部にそれぞれ記録され、画像記録処理Bでは画像ファイルは手ぶれ復元処理されない画像ファイル（F - D T - J P G）であるから、画像ファイルのヘッダ部のB - フラグは0（手ぶれ復元処理なし）として記録される。

画像データとその画像データの手ぶれ復元情報とが1つの画像ファイルとして記録されているため、1つのまとまりのある画像ファイルとして取り扱え、取扱いが容易となる。特に、後述するように、後処理での手ぶれ復元処理の取扱いが容易となる。

20

【 0 0 6 4 】

図8に示す画像記録処理Cのフローチャートは、軌跡データ（L O C - D T）を記録しないことを除けば、画像記録処理Bのフローチャート（図6）に等しい。つまり、画像メモリ116に記憶されている画像データ（D T R）を読み出し、画像処理2回路117-2で変換（画像処理2）して（S 1 4 0）、画像処理2のなされた画像データ（D T）をL C D 6、10に表示する（S 1 4 1）。そして、画像データ（D T）を画像圧縮・伸長回路130でJ E P Gに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理し（S 1 4 2）、圧縮された画像データから画像ファイルを作成して、画像記録媒体132に記録する（S 1 4 3）。画像記録処理Cでは、将来（撮影後）の手ぶれ復元処理を考慮しないから、軌跡データ（L O C - D T）は記録されない。軌跡データ（L O C - D T）を伴わない画像ファイル（F - D T T - J P G）を、軌跡データ（L O C - D T）を伴う画像ファイル（F - D T - J P G）と区別する。

30

【 0 0 6 5 】

圧縮画像データ（D T - J P G）が画像ファイルのデータ部に記録され、画像ファイルは手ぶれ復元処理されない画像ファイル（F - D T T - J P G）であるから、画像ファイルのヘッダ部のB - フラグは0（手ぶれ復元処理なし）と記録される。

【 0 0 6 6 】

撮影時も撮影後も手ぶれ復元処理の不要なモード（ノーマルモード）を選択して画像記録処理Cで処理すれば、手ぶれ復元処理の一切不要なモードを実行できる。そして、ノーマルモードを選択すれば、手ぶれ復元に関する一切の処理が不要となるため、消費電力が削減され、ノーマルモードは省電力モードということができる。また、動作時間が短縮化され、少ない待ち時間で連続撮影が可能となる。

40

【 0 0 6 7 】

図10は再生モードのフローチャートを示す。再生画面において、右シフトキーまたは左シフトキーのONを検出し画像データをスクロールして再生の対象となる画像データを選択する（S 1 5 0）。そして、選択した画像データの画像ファイルを読出・書込回路131によって画像記録媒体132から読み出す（S 1 5 1）。

【 0 0 6 8 】

50

画像ファイルのデータ部には、圧縮画像データが記録され、画像ファイルのヘッダ部には、軌跡データ（LOC-DT）と画像ファイルに付随するヘッダ情報（撮影パラメータや画像データの規格情報など）と手ぶれ復元処理の有無を示すフラグであるB-フラグとが記録されている。そして、画像ファイルが手ぶれ復元処理された画像ファイル（F-DT B-JPG）であればB-フラグは1とされ、手ぶれ復元処理されない画像ファイル（F-DT-JPG）であればB-フラグは0とされている。

【0069】

画像ファイルが手ぶれ復元処理されていない画像ファイル（F-DT-JPG）であるか否かが、B-フラグ=0から判断される（S152）。この種の判断は、すべてシーケンスコントローラ119によってなされる。B-フラグが0で画像ファイルが手ぶれ復元処理されない画像ファイル（F-DT-JPG）であれば、軌跡データ（LOC-DT）が画像ファイルのヘッダ部に記録されているかが判断され（S153）、軌跡データ（LOC-DT）が記録されていれば、再生処理1で再生処理され（S154）、軌跡データ（LOC-DT）が記録されていなければ、再生処理2で再生処理される（S155）。また、S152でB-フラグが1で画像ファイルが手ぶれ復元処理された画像ファイル（F-DT B-JPG）であれば、再生処理2で再生処理される（S155）。再生処理1、2が終了すると、S150に戻って再生の対象となる次の画像データが選択される。

上記の画像記録処理Bであれば、再生処理1で再生処理され、画像記録処理A、Cであれば、再生処理2で再生処理される。

【0070】

図11は再生処理1のフローチャートを示し、まず、選択された画像データが画像メモリ116から読み出されて画像圧縮・伸長回路130で伸長される（S160）。再生処理1は手ぶれ復元処理前の画像データを対象としているから、伸長された画像データは画像データ（DT）であり、この画像データ（DT）を画像メモリ116に記憶し（S161）、読み出して、図12（A）に示すように、LCD6、10（ビューファインダ6、背面LCDパネル10）に表示する（S162）。

【0071】

次に、画像切換SWのONが判断され（S163）、画像切換SWがOFFであれば、S174に飛んで左シフトキーまたは右シフトキーのONが判断され、シフトキーが押されていれば再生モードに戻り、押されていなければS163に戻る。

S163で画像切換SWが押されていれば、表示中の画像データが画像データ（DT）であるか否かが判断され（S164）、画像データ（DT）でなく手ぶれ復元された画像データ（DTB）であれば、画像メモリ116に記憶された画像データ（DT）を読み出し、画像データ（DT）を表示する（S165）。次に、S174に飛んでシフトキーのONが判断され、シフトキーが押されていれば再生モードに戻って次の画像データに移り、押されていなければS163に戻って再生処理が継続される。

【0072】

S164で表示中の画像データが手ぶれ復元前の画像データ（DT）であれば、対応する手ぶれ復元後の画像データ（DTB）が画像メモリ116に記憶されているか否か判断される（S166）。手ぶれ復元後の画像データ（DTB）が画像メモリ116に記憶されていなければ、手ぶれ復元処理する必要があるから、（S151において画像記録媒体から読み出された）軌跡データ（LOC-DT）に基づいて手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路122で算出される（S167）。次に、画像データ（DT）が手ぶれ復元処理回路123に送られ、手ぶれ復元関数算出回路122で算出された手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれ復元処理回路123で手ぶれ復元処理が実行される（S168）。

手ぶれ復元前の画像データ（DT）とその画像データの軌跡データ（LOC-DT）とが1つの画像ファイルとして記録されているため、1つのまとまりのある画像ファイルとして取り扱え、再生モードでの手ぶれ復元処理の取扱いが容易となる。

手ぶれ復元処理された画像データ（DTB）が画像メモリ116に記憶され（S169）、画像データ（DT）の表示から画像データ（DTB）の表示に切換えられて、画像デ

10

20

30

40

50

ータ(D T B)が、図12(B)に示すように、LCD6、10に表示される(S170)。

【0073】

手ぶれ復元前の画像データ(D T)と手ぶれ復元後の画像データ(D T B)とが画像切換スイッチの切換えにより、図12(A)(B)に示すように、再生モードで交互に表示される。そのため、手ぶれ復元前の画像データ(D T)と手ぶれ復元後の画像データ(D T B)とを切換え表示することにより、手ぶれ復元効果が撮影後にいつでも確認できる。また、手ぶれ復元前の画像データ(D T)と手ぶれ復元後の画像データ(D T B)とを比較することにより、撮影者が自己の手ぶれのレベル(どの程度の手ぶれを生じているか)を認識できる。

10

【0074】

次に、記録 SW の ON が判断され(S171)、再記録のために記録 SW が ON されれば、画像データ(D T B)が画像圧縮・伸長回路130でJPEGに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理され(S172)、圧縮された画像データ(D T B - J P G)と軌跡データ(L O C - D T)とを併せた画像ファイル(F - D T B - J P G)を作成して画像記録媒体132に上書き(再記録)する(S173)。図12(B)に示すように、画像データ(D T B)の表示に併せて再記録を促す表示、たとえば「再記録しますか?」のような表示をすれば、再記録の失念が防止できる。手ぶれ復元処理された画像データ(D T B)を記録(再記録)する必要がなく、S171で記録 SW が押されなければ、シフトキーの ON が判断され、シフトキーが押されていれば再生モードに戻り、押されていなければ S163 に戻って、S164以下の処理を繰返す。画像記録媒体132への上書き(再記録)はシーケンスコントローラ119の制御・指示のもとでなされる。

20

【0075】

S166において、初回(1回目)では、画像データ(D T B)が画像メモリ116に記憶されていないため、S167～S169の処理を実行する必要がある。しかし、2回目以降では画像データ(D T B)が既に記録されているから、S167～S169が省略され、S170に移行して画像データ(D T)の表示から直ちに画像データ(D T B)の表示に切換わって表示される。

【0076】

このように、手ぶれ復元前の画像データ(D T)と、軌跡データ(L O C - D T)のような手ぶれ復元情報とが併せて記録されているため、再生処理などの撮影後の後処理で手ぶれ復元処理が可能となる。そのため、時間を要する手ぶれ復元処理を撮影時に省くことができ、シャッタタイミングを逃すことなく、素早く撮影できる。

30

露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号に基づく軌跡データ(L O C - D T)を手ぶれ復元情報としているため、画像データ取得後に手ぶれ復元演算が行なえ、手ぶれ復元処理が順序立てて実行できる。

手ぶれ復元処理しない画像データを記録した後においても、手ぶれ復元処理しない画像データに手ぶれ復元処理を実行して手ぶれ復元処理した画像データを再記録できる。そして、手ぶれ復元処理の前後における画像データ切換えて表示することにより、手ぶれ復元処理の前後における画像データの比較から手ぶれ復元処理の効果が確認でき、効果を確認してから、手ぶれ復元処理された画像データを再記録できる。

40

【0077】

図13は再生処理2のフローチャートを示す。まず、選択された画像データが画像圧縮・伸長回路130で伸長される(S180)。再生処理2は、上記画像記録処理A、Cで撮影・記録された画像データを対象としており、画像記録処理Aであれば、手ぶれ復元処理された画像データ(D T B)が対象となり、画像記録処理Cであれば、手ぶれ復元処理されていない画像データ(D T)が対象となる。そして、画像データ(D T B)または画像データ(D T)がLCD6、10(ビューファインダ6、背面LCDパネル10)に表示される(S181)。画像記録処理A、Cで撮影・記録された画像データについては、再生モードで手ぶれ復元処理の必要はないから、直ちにシフトキーの ON が判断され、シ

50

フトキーが押されていれば再生モードに戻り、押されていなければ押されるまで待機する。

画像記録処理 A を選択して手ぶれ復元処理された画像データを撮影時に記録しておけば、手ぶれ復元処理された画像データが簡単な操作で再生され、手ぶれ復元処理された画像データが迅速、容易に見られる。

【0078】

手ぶれ復元前の画像データ (DT) と手ぶれ復元後の画像データ (DTB) との両画像データを切換え表示する代わりに、表示画面をたとえば左右に等分に分割して左右の画面に手ぶれ復元前の画像データ (DT) と手ぶれ復元後の画像データ (DTB) をそれぞれ表示した並列表示としてもよい。この並列表示によれば、手ぶれ復元前の画像データ (DT) と手ぶれ復元後の画像データ (DTB) とが直接比較され、手ぶれ復元効果が視覚的に確認されて効果的な確認が可能となる。10

【実施例2】

【0079】

実施例1では、露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号から算出されて軌跡メモリ回路113に記憶された軌跡データ (LOC-DT) を手ぶれ復元情報としている。しかし、軌跡データ (LOC-DT) に基づいて演算した手ぶれ復元関数を軌跡データ (LOC-DT) に代えて手ぶれ復元情報としてもよい。

図14は手ぶれ復元関数を手ぶれ復元情報とした実施例2における画像記録処理Bのフローチャートを示す。実施例2のS230～S233は図7に示す実施例1のS130～S133に対応し、S233において記録される軌跡データ (LOC-DT) に代えて、S123では手ぶれ復元関数が手ぶれ復元情報としてS123記録される点でのみ相違する。20

【0080】

すなわち、画像メモリ116に記憶されている画像データを読み出して画像処理2(変換)を実行し(S230)、画像処理2の施された画像データ(DT)を表示する(S231)。画像データ(DT)を画像圧縮・伸長回路130でJPEGに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理し(S232)、圧縮した画像データ(DT-JPG)と、軌跡メモリ回路113に記憶された軌跡データ(LOC-DT)に基づいて手ぶれ復元関数算出回路122で算出された手ぶれ復元関数とを併せた画像ファイル(F-DT-JPG)が作成されて画像記録媒体132に記録する(S233)。画像データが画像ファイルのデータ部に記録され、手ぶれ復元関数とB-フラグとが画像ファイルのヘッダ部に記録され、画像データは手ぶれ復元処理されていない画像データ(DT-JPG)であるから、B-フラグは0と記録される。30

【0081】

図15は実施例2における再生処理1のフローチャートを示す。実施例2のS260～S266、S268～S274は、図11に示す実施例1のS160～S166、S168～S174に対応し、実施例1のS167が実施例2では省略されている点でのみ相違する。

つまり、S264で表示中の画像データが手ぶれ復元前の画像データ(DT)であれば、対応する手ぶれ復元後の画像データ(DTB)が画像メモリ116に記憶されているかが判断される(S266)。ここで、画像データ(DTB)が画像メモリ116に記憶されていない場合、画像記録媒体132から読み出した手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれ復元前の画像データ(DT)に対して手ぶれ復元処理回路123で手ぶれ復元処理が実行される(S268)。ここで手ぶれ復元関数は、画像記録媒体132に記録された画像ファイルのヘッダ部に記録されている。S260～S266、S268～S274は、図11に示す実施例1のS160～S166、S168～S174を200番台とすればそのまま対応するため、その説明を省略する。40

【0082】

手ぶれ復元情報が実施例1では露出期間中の時系列の手ぶれ検出信号から算出されて軌

跡メモリ回路 113 に記憶された軌跡データ（LOC-DT）であるのに対して実施例2では手ぶれ復元関数である点で、実施例1、2は相違し、実施例2の他の構成は実施例1と共に通するため、実施例1と共に通する実施例2の構成の説明は省略する。

【0083】

実施例2においても、手ぶれ復元前の画像データとその手ぶれ復元情報とが併せて記録されるため、撮影後の後処理で手ぶれ復元処理が可能となる。そして、手ぶれ復元関数を手ぶれ復元情報としているため、たとえば撮影後の再生モードのような画像データの取得後において、手ぶれ復元処理されていない画像データに手ぶれ復元処理を迅速に実施でき、手ぶれ復元処理された画像データが必要なときいつでも取得できる。

【実施例3】

10

【0084】

画像切換処理を撮影モードに含めた実施例を実施例3として以下に説明する。図16は実施例3における撮影モードのメインフローチャートを示し、パワースイッチ11を押して沈胴状態のレンズをセットアップし、レリーズSW3の1stレリーズが判断され（S300）、1stレリーズがONされるまで、CCD114が所定周期で連続的に動作して得た画像データ（スルー画）が電子ビューファインダ6、背面LCDパネル10に表示される（S301）。レリーズSW3の1stレリーズがONされると、測光センサ（図示しない）によって測光してその測光結果に基づいて測光露出演算がなされ（S302）、さらに測距センサ（図示しない）によって測距してその測距結果に基づいてフォーカスマータ105を駆動制御し、フォーカスレンズ14を駆動させて自動フォーカシング（AF）がなされる（S303）。

20

【0085】

レリーズSW3の1stレリーズのOFFが判断され（S304）、1stレリーズ動作が中止されて撮影動作が中止されれば、S300に戻って、次の1stレリーズがONとなるまで待機する。1stレリーズがONであれば、次に、レリーズSW3の2ndレリーズのONが判断され（S305）、2ndレリーズがONされなければ、S304に戻って1stレリーズのOFFが判断される。S305でレリーズSW3の2ndレリーズがONされると、CCD114を動作させて撮影がなされる。つまり、露光動作（撮影）がなされ（S306）、CCD114に蓄積した電荷が光電変換され、CCD出力処理回路115を介して画像データが読み出される（S307）。そして、画像処理1回路117-1で、Y/C分離処理、ディストーション補正、シェーディング補正などの画像処理1が施され（S308）、画像処理1の施された画像データ（DTR）が画像メモリ116に記憶される（S309）。

30

【0086】

手ぶれモードが判断され（S310）、手ぶれ補正が必要であれば（手ぶれ補正モードであれば）、画像メモリ116に記憶された画像処理1後の画像データ（DTR）に対して画像記録処理Aがなされ（S311）、撮影時も撮影後も手ぶれ復元処理の不要なノーマルモードであれば、画像記録処理Cがなされる（S312）。そして、画像記録処理A、Cを経て、S313で画像切換処理が施され、1コマの撮影シーケンスが終了してS300に戻される。

40

画像記録処理A、Cは、実施例1の図6、図8の画像記録処理A、Cと共通であるため、その説明を省略する。

【0087】

図17はサブルーチンの画像切換処理のフローチャートを示す。まず、5秒タイマがリセットされてスタートし（S320）、画像切換SWのONが判断される（S321）。画像切換SWがOFFであれば、1stレリーズのONが判断される（S322）。1stレリーズが押されなければ、5秒タイマのタイムアップが判断され（S323）、5秒タイマがタイムアップすれば、撮影モードに戻り、5秒タイマがタイムアップしなければ、S321に戻って画像切換SWがONされるまで待機する。S322で1stレリーズが押された場合も、撮影モードに戻る。

50

【0088】

S321で画像切換SWがONであれば、画像記録媒体132に記録された画像データが手ぶれ補正モードで撮影された画像データか否かが判断される(S324)。画像データが画像記録媒体132の画像ファイルのデータ部に画像データ(DTB-JPG)として記録されていれば(手ぶれ補正モードで撮影された画像データであれば)、画像メモリ116に記憶されている画像データを読み出して画像処理2(変換)が実行され(S331)、画像処理2の施された画像データ(DT)が表示される(S332)。そして、画像データ(DT)が画像圧縮・伸長回路130でJEPGに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理され(S333)、圧縮された画像データ(DT-JPG)が、画像ファイル(F-DT-JPG)として、画像記録媒体132に記録(上書き)されて(S334)、画像切換処理が終了し、S320に戻って待機する。10

【0089】

S324で画像データが画像データ(DT-JPG)として記録されていれば(手ぶれ補正モードで撮影されない画像データであれば)、軌跡メモリ回路113に記憶された軌跡データ(LOC-DT)に基づいて手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路122で算出され(S325)、算出された手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれ復元処理回路123で手ぶれ復元処理が実行される(S326)。さらに、画像メモリ116に記憶されている画像データを読み出して画像処理2(変換)が実行され(S327)、画像処理2の施された画像データ(DTB)が表示される(S328)。そして、画像データ(DTB)が画像圧縮・伸長回路130でJEPGに準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理され(S329)、圧縮された画像データ(DTB-JPG)が、画像ファイル(F-DTB-JPG)として、画像記録媒体132に記録(上書き)されて(S330)、画像切換処理が終了し、S320に戻って待機する。20

【0090】

このように、実施例3の画像切換処理では、画像記録媒体132に記録された画像データが手ぶれ補正モードで撮影された画像データ(DTB-JPG)であれば、手ぶれ補正モードで撮影されない画像データ(DT-JPG)に、手ぶれ補正モードで撮影されない画像データ(DT-JPG)であれば、手ぶれ補正モードで撮影された画像データ(DTB-JPG)にそれぞれ切換えて記録(上書き)することができる。そのため、撮影した画像データとは異なる画像データに撮影の直後に再記録でき、撮影時に手ぶれ復元処理しない画像データも手ぶれ復元処理された画像データに変更して上書きできる。30

【実施例4】

【0091】

画像切換処理を撮影モードに含めるとともに、手ぶれ復元関数を記憶する実施例を実施例4として以下に説明する。図18は実施例4における撮影モードのメインフローチャートを示し、S400～S409、S412～S415は、実施例3における図16のS300～S313に対応する。

パワースイッチ11を押して沈胴状態のレンズをセットアップし、レリーズSW3の1stレリーズが判断され(S400)、1stレリーズがONされるまで、CCD114が所定周期で連続的に動作して得た画像データ(スルー画)が電子ビューファインダ6、背面LCDパネル10に表示される(S401)。レリーズSW3の1stレリーズがONされると、測光センサ(図示しない)によって測光してその測光結果に基づいて測光露出席算がなされ(S402)、さらに測距センサ(図示しない)によって測距してその測距結果に基づいてフォーカスマータ105を駆動制御し、フォーカスレンズ14を駆動させて自動フォーカシング(AF)がなされる(S403)。40

【0092】

レリーズSW3の1stレリーズのOFFが判断され(S404)、1stレリーズ動作が中止されて撮影動作が中止されれば、S400に戻って、次の1stレリーズがONとなるまで待機する。1stレリーズがONであれば、次に、レリーズSW3の2ndレリーズのONが判断され(S405)、2ndレリーズがONされなければ、S404に50

戻って 1 s t レリーズの OFF が判断される。S 4 0 5 でレリーズ SW 3 の 2 n d レリーズが ON されると、CCD 1 1 4 を動作させて撮影がなされる。つまり、露光動作（撮影）がなされ（S 4 0 6）、CCD 1 1 4 に蓄積した電荷が光電変換され、CCD 出力処理回路 1 1 5 を介して画像データが読み出される（S 4 0 7）。そして、画像処理 1 回路 1 1 7 - 1 で、Y C 分離処理、ディストーション補正、シェーディング補正などの画像処理 1 が施され（S 4 0 8）、画像処理 1 の施された画像データ（D T R）が画像メモリ 1 1 6 に記憶される（S 4 0 9）。

【0093】

手ぶれ検出部である角速度センサ 1 0 8、1 0 9 は常時動作して、この露光動作（撮影）の実行期間中の手ぶれによる軌跡データ（L O C - D T）を軌跡メモリ回路 1 1 3 に記憶している。画像処理 1 の施された画像データ（D T R）が画像メモリ 1 1 6 に記憶されると、次に軌跡メモリ回路 1 1 3 に記憶された軌跡データ（L O C - D T）に基づいて手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路 1 2 2 で算出され（S 4 1 0）、算出された手ぶれ復元関数が画像メモリ 1 1 6 に記憶される（S 4 1 1）。

【0094】

それから、手ぶれモードが判断され（S 4 1 2）、手ぶれ補正の必要なモード（手ぶれ補正モード）であれば、画像メモリ 1 1 6 に記憶された画像処理 1 後の画像データ（D T R）に対して画像記録処理 A がなされ（S 4 1 3）、撮影時も撮影後も手ぶれ復元処理の不要なモード（ノーマルモード）であれば、画像記録処理 C がなされる（S 4 1 4）。そして、画像記録処理 A、C を経て、画像切換処理が施され（S 4 1 5）、1 コマの撮影シーケンスが終了して S 4 0 0 に戻される。

画像記録処理 A、C は、実施例 1 の図 6、図 8 の画像記録処理 A、C と共通であり、画像切換処理は実施例 3 の図 1 7 の画像切換処理と共通するため、画像記録処理 A、C および画像切換処理の説明を省略する。

【0095】

図 1 9 はサブルーチンの画像記録処理 A のフローチャートを示し、実施例 4 では、手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路 1 2 2 で算出されて画像メモリ 1 1 6 に記憶されている。そのため、画像メモリ 1 1 6 に記憶された手ぶれ復元関数に基づいて、画像メモリ 1 1 6 に記憶されている画像処理 1 後の画像データ（D T R）に手ぶれ復元処理が直ちに実行される（S 4 2 0）。手ぶれ復元処理された画像データは、画像処理 2 回路 1 1 7 - 2 で 変換（画像処理 2）され（S 4 2 1）、画像処理 2 のなされた画像データ（D T B）が L C D 6、1 0 に表示される（S 4 2 2）。

【0096】

画像データ（D T B）を画像圧縮・伸長回路 1 3 0 で J E P G に準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理し（S 4 2 3）、圧縮された画像データ（D T B - J P G）と軌跡データ（L O C - D T）とを併せた画像ファイル（F - D T B - J P G）を作成して、画像記録媒体 1 3 2 に記録する（S 4 2 4）。圧縮画像データが画像ファイルのデータ部に、軌跡データ（L O C - D T）がヘッダ部にそれぞれ記録されるとともに、画像記録処理 A では画像ファイルは手ぶれ復元処理された画像ファイル（F - D T B - J P G）であるから、画像ファイルのヘッダ部の B - フラグは 1（手ぶれ復元処理あり）として記録される。

【0097】

図 2 0 は、サブルーチンの画像切換処理のフローチャートを示す。実施例 4 では、手ぶれ復元関数が手ぶれ復元関数算出回路 1 2 2 で算出されて画像メモリ 1 1 6 に記憶されている。そのため、軌跡データ（L O C - D T）から手ぶれ復元関数を算出するステップが実施例 4 では不要となり、実施例 3 の図 1 7 の S 3 2 5 に対応するステップ（S 4 2 5）が実施例 4 では省略される。

すなわち、5 秒タイマがリセットされてスタートし（S 4 2 0）、画像切換 SW の ON が判断される（S 4 2 1）。画像切換 SW が OFF であれば、1 s t レリーズの ON が判断される（S 4 2 2）。1 s t レリーズが押されなければ、5 秒タイマのタイムアップが判断され（S 4 2 3）、5 秒タイマがタイムアップすれば、撮影モードに戻り、5 秒タイ

10

20

30

40

50

マがタイムアップしなければ、S 4 2 1 に戻る。S 4 2 2 で 1 s t レリーズが押された場合も、撮影モードに戻される。

【 0 0 9 8 】

S 4 2 1 で画像切換 S W が O N であれば、画像処理 1 が施されて画像記録媒体 1 3 2 に記録された画像データが手ぶれ補正モードで撮影された画像データか否かが判断される(S 4 2 4)。画像データが画像記録媒体 1 3 2 の画像ファイルのデータ部に画像データ(D T B - J P G)として記録されていれば(手ぶれ補正モードで撮影された画像データであれば)、画像メモリ 1 1 6 に記憶されている画像データ(D T R)を読み出して画像処理 2(変換)が実行され(S 4 3 1)、画像処理 2 の施された画像データ(D T)が表示される(S 4 3 2)。そして、画像データ(D T)が画像圧縮・伸長回路 1 3 0 で J E P G に準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理され(S 4 3 3)、圧縮された画像データ(D T - J P G)が、画像ファイル(F - D T - J P G)として、画像記録媒体 1 3 2 に記録(上書き)されて(S 4 3 4)、画像切換処理が終了し、S 4 2 0 に戻って待機する。10

【 0 0 9 9 】

S 4 2 4 で画像データが画像データ(D T - J P G)として記録されていれば(手ぶれ補正モードで撮影されない画像データであれば)、画像メモリ 1 1 6 に記憶された手ぶれ復元関数に基づいて手ぶれ復元処理回路 1 2 3 で手ぶれ復元処理が画像データ(D T R)に実行される(S 4 2 6)。さらに、手ぶれ復元処理の施された画像データ(D T B)に画像処理 2(変換)が実行され(S 4 2 7)、画像処理 2 の施された画像データ(D T B)が表示される(S 4 2 8)。そして、画像データ(D T B)が画像圧縮・伸長回路 1 3 0 で J E P G に準拠した圧縮フォーマットで圧縮処理され(S 4 2 9)、圧縮された画像データ(D T B - J P G)が、画像ファイル(F - D T B - J P G)として、画像記録媒体 1 3 2 に記録(上書き)されて(S 4 3 0)、画像切換処理が終了し、S 4 2 0 に戻って待機する。20

【 0 1 0 0 】

実施例 4 においても、実施例 3 と同様に、画像切換処理では、画像記録媒体 1 3 2 に記録された画像データが手ぶれ補正モードで撮影された画像データ(D T B - J P G)であれば、手ぶれ補正モードで撮影されない画像データ(D T - J P G)に、手ぶれ補正モードで撮影されない画像データ(D T - J P G)であれば、手ぶれ補正モードで撮影された画像データ(D T B - J P G)にそれぞれ切換えて記録(上書き)することができる。そのため、撮影した画像データとは異なる画像データに撮影の直後に再記録でき、撮影時に手ぶれ復元処理しない画像データも手ぶれ復元処理された画像データに変更して上書きできる。30

【 0 1 0 1 】

上記のように、本発明では、第 1、第 2 の記録モードが選択可能とされ、第 1 の記録モード(手ぶれ復元情報記録モード；画像記録処理 B)を選択すれば、手ぶれ復元処理されない画像データ(D T)が、時系列の手ぶれ検出信号の軌跡データ(L O C - D T)または手ぶれ復元関数のような手ぶれ復元情報とともに記録され、第 2 の記録モード(手ぶれ補正モード；画像記録処理 A)を選択すれば、手ぶれ復元処理された画像データ(D T B)が記録される。そのため、撮影時に第 1 の記録モードを選択すれば、記録された撮影情報に基づいて撮影後の後処理で手ぶれ復元処理されない画像データ(D T)を手ぶれ復元処理することができ、時間を要する手ぶれ復元処理を撮影時に省略可能となる。40

また、第 2 の記録モードを選択して、手ぶれ復元処理された画像データを撮影時に記録しておけば、手ぶれ復元処理された画像データが簡単な操作で再生され、手ぶれ復元処理された画像データが迅速、容易に見られる。

【 0 1 0 2 】

また、手ぶれ復元処理されない画像データ(D T)が記録され、手ぶれ復元情報が記録されない第 3 の記録モード(ノーマルモード)をさらに選択可能とすれば、手ぶれ復元処理を必要としない撮影モードが選択でき、この撮影モード(第 3 の記録モード)では、手ぶれ復元に関する一切の処理が不要となるため、消費電力が削減される。そして、動作時50

間が短縮化され、少ない待ち時間で連続撮影できる。

【0103】

上述した実施例は本発明を説明するためのものであり、本発明は実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、上記以外の変形や応用が可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0104】

本発明によれば、手ぶれ復元処理を実行しない画像データとその手ぶれ復元情報を併せて記録するモード(第1の記録モード)を選択すれば、撮影後の後処理で手ぶれ復元処理が可能となり、手ぶれによる復元処理を必要とする分野に本発明が広範囲に応用できる

10

。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】デジタルカメラに適用した本発明の実施例1を示し、(A)(B)はデジタルカメラの前面斜視図、背面斜視図を示す。

【図2】レンズユニットの概略図を示す。

【図3】実施例1におけるデジタルカメラの制御回路の構成を示す。

【図4】静止画での電子手ぶれ補正のイメージを示し、(A)(B)はX軸、Y軸での手ぶれ(回転角) x 、 y の変化、(C)は撮像素子上でのぶれ軌跡、(D)は原画像と撮像画像との関係を示す。

20

【図5】実施例1における撮影モードのメインフローチャートを示す。

【図6】図5の撮影モードでのサブルーチンの画像記録処理Aのフローチャートを示す。

【図7】図5の撮影モードでのサブルーチンの画像記録処理Bのフローチャートを示す。

【図8】図5の撮影モードでのサブルーチンの画像記録処理Cのフローチャートを示す。

【図9】画像記録媒体の画像ファイルの構造を示す。

【図10】実施例1における再生モードのフローチャートを示す。

【図11】図10の再生モードでのサブルーチンの再生処理1のフローチャートを示す。

【図12】再生モードでの手ぶれ復元処理の前後の画像データの切換え表示例を示し、(A)は手ぶれ復元前の画像データの表示を、(B)は手ぶれ復元された画像データの表示を示す。

30

【図13】図10の再生モードでのサブルーチンの再生処理2のフローチャートを示す。

【図14】(実施例1の図7に対応する)実施例2におけるサブルーチンの画像記録処理Bのフローチャートを示す。

【図15】(実施例1の図11に対応する)実施例2における再生処理1のフローチャートを示す。

【図16】実施例3における撮影モードのメインフローチャートを示す。

【図17】実施例3におけるサブルーチンの画像切換処理のフローチャートを示す。

【図18】実施例4における撮影モードのメインフローチャートを示す。

【図19】(実施例1の図6に対応する)実施例4での画像記録処理Aのフローチャートを示す。

40

【図20】(実施例3の図17に対応する)実施例4での画像切換処理のフローチャートを示す。

【符号の説明】

【0106】

1 カメラボディ

2 レンズユニット(光学系)

3 レリーズスイッチ

4 ズームスイッチ

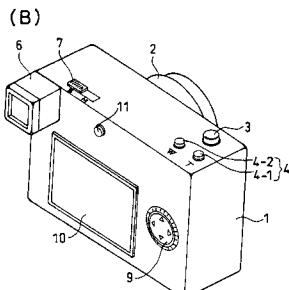
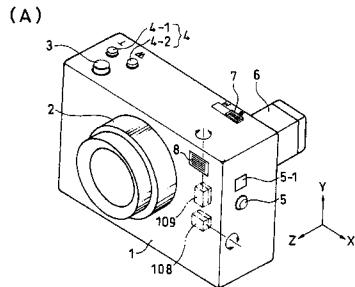
5 手ぶれモードスイッチ

6 ビューファインダ(表示素子)

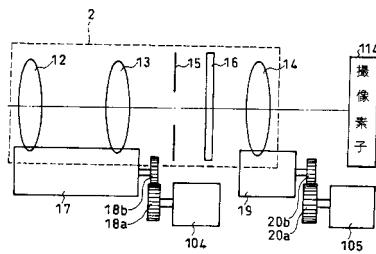
50

- 7 モードキー
 9 モード操作キー
 10 背面LCDパネル(表示素子)
 11 パワースイッチ
 108、109 X軸、Y軸の角速度センサ(手ぶれ検出部)
 112 基本軌跡演算回路
 113 軌跡メモリ回路(手ぶれ検出信号記憶部)
 114 撮像素子(CCD、撮像部)
 116 画像メモリ(バッファーメモリ)
 117-1 画像処理1の処理回路
 117-2 画像処理2の処理回路
 118 補正值記憶メモリ
 119 シーケンスコントローラ(表示コントローラ、画像記録コントローラ、判定部、操作指示部) 10
 122 手ぶれ復元関数算出回路(手ぶれ復元関数算出部)
 123 手ぶれ復元処理回路(手ぶれ復元部)
 130 画像圧縮・伸長回路
 131 読出・書込回路
 132 画像記録媒体
 DTR 手ぶれ復元処理前の画像データ 20
 DTB 手ぶれ復元処理後の画像データ
 DTR 画像処理1の施された画像データ

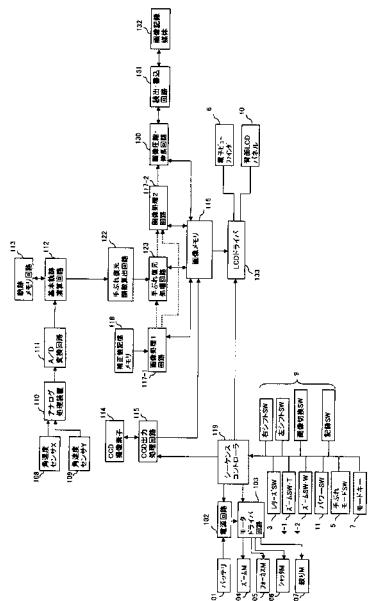
【図1】



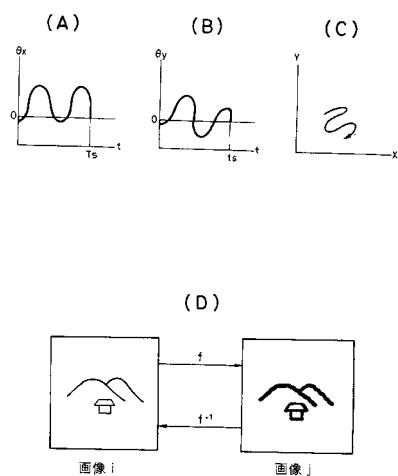
【図2】



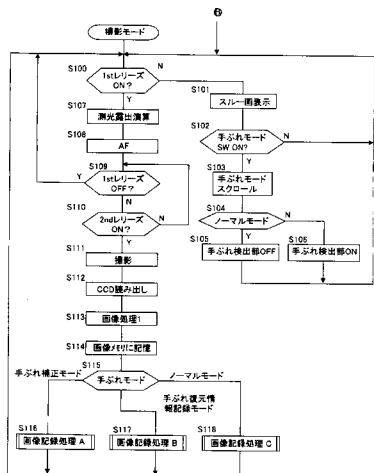
【図3】



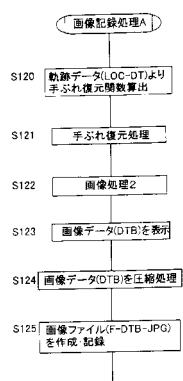
【図4】



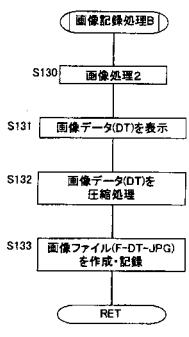
【図5】



【図6】



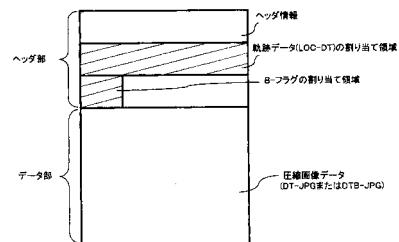
【図7】



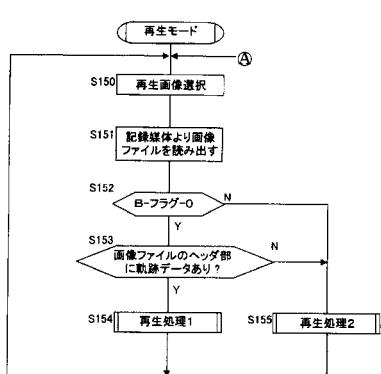
【図8】



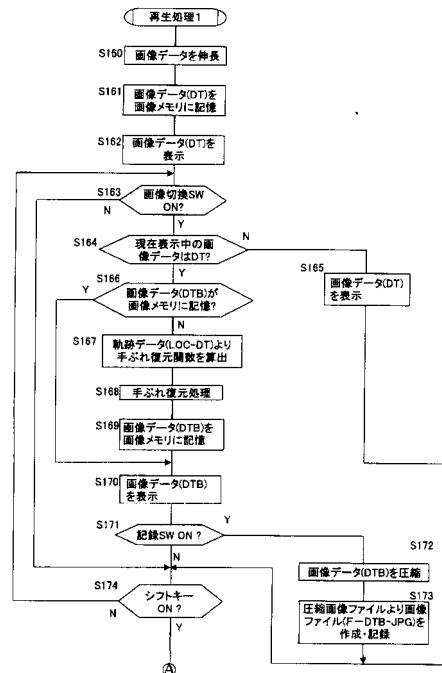
【図9】



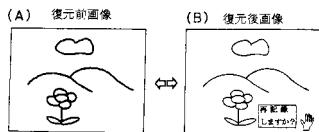
【図10】



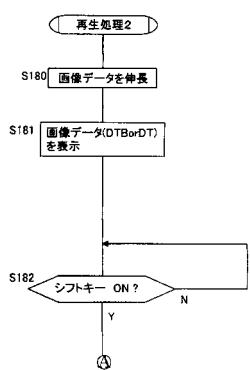
【図11】



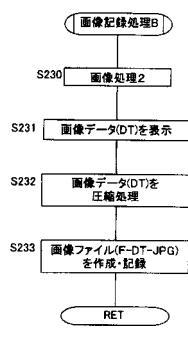
【図12】



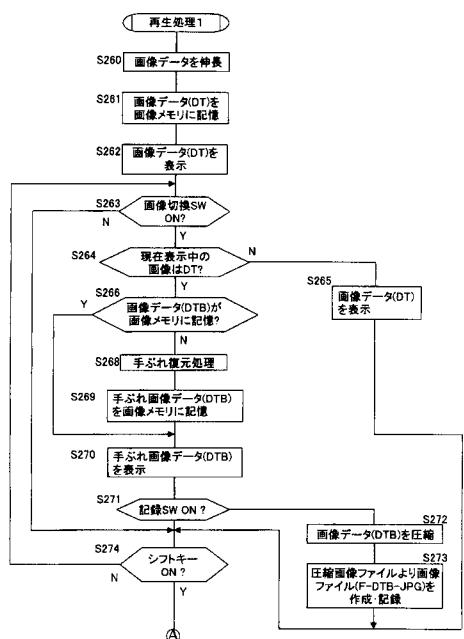
【図13】



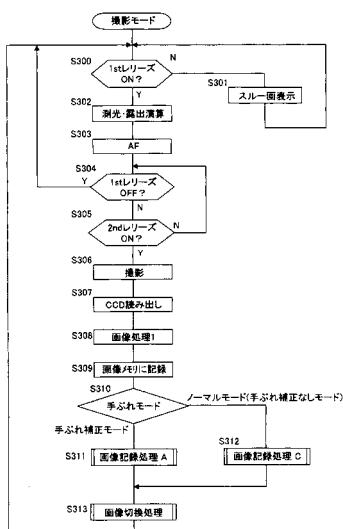
【図14】



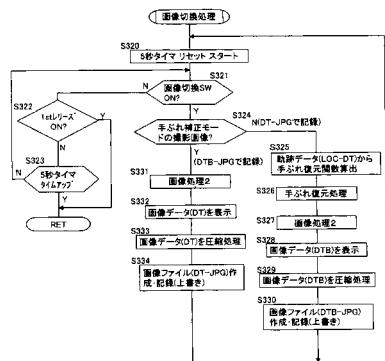
【図15】



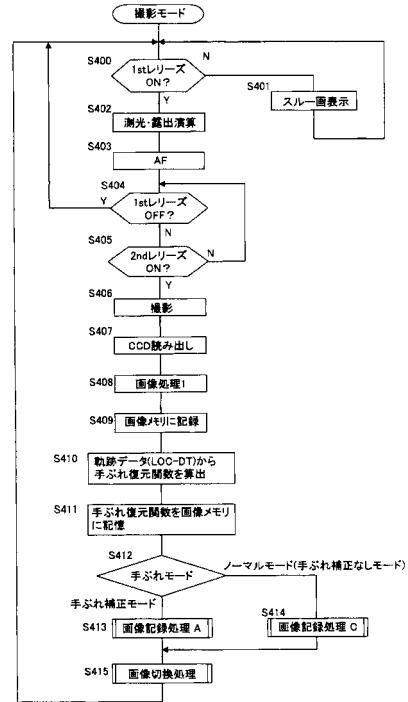
【図16】



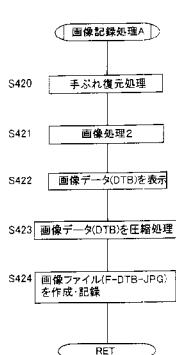
【図17】



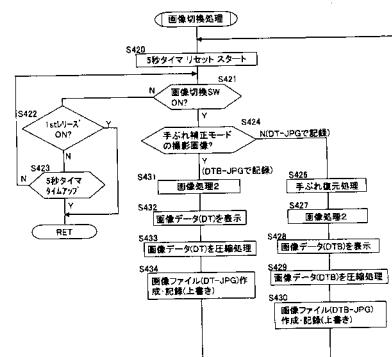
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-290830(JP,A)
特開2000-299813(JP,A)
特開2004-88567(JP,A)
特開2005-316978(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232

H04N 5/225

H04N 101/00