

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6056366号
(P6056366)

(45) 発行日 平成29年1月11日 (2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日 (2016. 12. 16)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 Z

G O 3 B 5/00 (2006. 01)

G O 3 B 5/00 F

G O 3 B 5/00 J

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-229893 (P2012-229893)
 (22) 出願日 平成24年10月17日 (2012. 10. 17)
 (65) 公開番号 特開2014-82669 (P2014-82669A)
 (43) 公開日 平成26年5月8日 (2014. 5. 8)
 審査請求日 平成27年8月4日 (2015. 8. 4)

(73) 特許権者 311015207
 リコーイメージング株式会社
 東京都大田区中馬込一丁目3番6号
 (74) 代理人 100090169
 弁理士 松浦 孝
 (74) 代理人 100124497
 弁理士 小倉 洋樹
 (72) 発明者 川崎 我一
 東京都板橋区前野町二丁目35番7号 ペ
 ンタックスリコーイメージング株式会社内
 審査官 佐藤 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手ブレ補正装置およびカメラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

振動を検出するセンサからの信号に基づき手ブレ補正を行う手ブレ補正手段と、
 前記信号に基づき固定状態か振動発生状態かの状態判定を行う状態判定手段とを備え、
 レリーズスイッチがオンされることにより開始される露光期間中に前記状態判定を行い、
 その結果に基づき前記手ブレ補正の特性を変更し、前記状態判定手段は、前記信号の過去N個の出力値に基づき前記状態の初期判定を行うとともに、その後の前記露光期間において、前記信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか否かを計数することにより前記状態が一方から他方へと遷移したか否かを判定することを特徴とする手ブレ補正装置。

10

【請求項 2】

前記状態判定は、前記信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか否かを計数し、この計数値を所定のカウンタ閾値と比較することにより行われることを特徴とする請求項 1 に記載の手ブレ補正装置。

【請求項 3】

前記状態判定に用いる閾値および条件を複数備えることを特徴とする請求項 1 に記載の手ブレ補正装置。

【請求項 4】

前記信号が第 1、第 2 軸に関して検出されるとともに前記手ブレ補正が前記第 1、第 2 軸毎に行われ、一方の軸に関わる検出結果を用いた前記状態判定の結果に基づき前記第 1

20

および第２軸に関する前記特性が変更されることを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

【請求項５】

前記露光期間において前記状態判定の結果が前記固定状態または前記振動発生状態の一方の状態に偏っていると判定されるとき、前記状態判定を停止して前記特性を前記一方の状態に固定することを特徴とする請求項１～４の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

【請求項６】

前記信号に対するフィルタ処理が、前記状態判定に使用する場合と前記手ブレ補正における補正量の算出に用いられる場合とで異なることを特徴とする請求項１～５の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

10

【請求項７】

前記状態判定手段が、前記信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか計数した計数値を所定のカウンタ閾値と比較することにより前記状態が一方から他方へと遷移したか否かを判定することを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

【請求項８】

前記出力閾値が、前記初期判定の結果に基づき変更されることを特徴とする請求項１～６の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

【請求項９】

前記振動発生状態から前記固定状態へ遷移したとする判定が、複数の前記出力閾値とそれに対応する複数の前記カウンタ閾値を組み合わせで行われることを特徴とする請求項２または請求項７の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

20

【請求項１０】

前記振動発生状態から前記固定状態へ遷移したとする判定が、前記固定状態から前記振動状態へ遷移したとする判定よりも厳しい条件で行われることを特徴とする請求項１～９の何れか一項に記載の手ブレ補正装置。

【請求項１１】

請求項１～１０の何れか一項に記載の手ブレ補正装置を備えることを特徴とするカメラ。

【請求項１２】

振動を検出するセンサからの信号に基づいて手ブレ補正を行い、前記信号に基づき固定状態か振動発生状態かの状態判定を行うとともに、リリーススイッチがオンされることにより開始される露光期間中に前記状態判定を行い、その結果に基づき前記手ブレ補正の特性を変更し、前記状態判定は、前記信号の過去Ｎ個の出力値に基づき前記状態の初期判定を行うとともに、その後の前記露光期間において、前記信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか否かを計数することにより前記状態が一方から他方へと遷移したか否かを判定することを特徴とする手ブレ補正方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、手ブレ補正装置を備えた撮像装置に関し、特に撮像装置が固定状態か否かに基づき手ブレ補正の制御を変更する手ブレ補正装置およびそれを搭載するカメラに関する。

40

【背景技術】

【０００２】

手ブレ補正は、角速度センサからの出力に基づき手ブレを相殺するように補正レンズまたは撮像素子を駆動する。しかし角速度センサからの出力には一般にオフセットが含まれるため、カメラが固定された状態で手ブレ補正を駆動し続けることは好ましくない。そのため角速度センサの出力に基づき三脚に固定されているか否かを判断し、固定されていると判断される場合に手ブレ補正を停止する構成が提案されている。一方、三脚に固定され

50

ていてもリリース動作に伴う振動など、像ブレを発生させる原因は依然存在する。そのためカメラが固定された状態であっても、手ブレ補正を完全に停止してしまうと、リリース動作などに起因する像ブレが発生する可能性がある。これらのことから、三脚に固定されていると判断される場合には、通常よりも低感度で手ブレ補正を駆動するカメラも提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-020703号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来のカメラにおいて、固定状態か否かの判定はリリース開始時に一回行われている。そのため判定時に振動が少ないと手持ち状態にも関わらず固定モードが選択され、手ブレ補正がオフまたは抑制されてしまう場合や、三脚などに固定されているにも関わらずリリース操作による振動が検知されて手ブレ補正モードが選択され、手ブレ補正がオンされてしまう場合がある。

【0005】

本発明は、露光期間中においてもカメラが固定状態にあるか否かを適正・迅速に判断し駆動モードを切り替えることを課題としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の手ブレ補正装置は、振動を検出するセンサからの信号に基づき手ブレ補正を行う手ブレ補正手段と、この信号に基づき固定状態か振動発生状態かの状態判定を行う状態判定手段とを備え、露光期間中、継続して上記状態判定を行い、その結果に基づき手ブレ補正の特性を変更することを特徴としている。

【0007】

状態判定は、例えば信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか否かを計数し、この計数値を所定のカウンタ閾値と比較することにより行われる。また状態判定に用いる閾値および条件は複数存在してもよい。

30

【0008】

センサからの信号が、第1、第2軸に関して検出されるとともに、手ブレ補正が第1、第2軸毎に行われることが好ましく、一方の軸に関わる検出結果を用いた状態判定の結果に基づき第1および第2軸に関する上記手ブレ補正の特性を変更してもよい。また処理負担を軽減のために、露光期間において状態判定の結果が固定状態または振動発生状態の一方の状態に偏っていると判定されるとき、状態判定を停止し、手ブレ補正の特性を一方の状態に固定してもよい。

【0009】

信号に対するフィルタ処理を、状態判定に使用する場合と、手ブレ補正における補正量の算出に用いられる場合とで異ならせることで、補正量を計算するための波形に影響を与えることなく、状態判定に対するドリフトやノイズの影響を低減できる。また処理負担を軽減するために、状態判定手段は、センサからの信号の過去N個の出力値に基づき状態の初期判定を行うとともに、その後の露光期間において、信号の出力値が所定の出力閾値以内であるか否かを計数し、この計数値を所定のカウンタ閾値と比較することにより状態が一方から他方へと遷移したか否かを判定する構成としてもよい。

40

【0010】

カウンタ閾値は、初期判定の結果に基づき変更されてもよく、振動発生状態から固定状態へ遷移したとする判定は、複数の出力閾値とそれに対応する複数のカウンタ閾値を組み合わせられてもよい。振動発生状態から固定状態へ遷移したとする判定は、固定状態から振動状態へ遷移したとする判定よりも厳しい条件で行われることが好ましい。

50

【 0 0 1 1 】

本発明のカメラは、上記手ブレ補正装置を備えたことを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

本発明の手ブレ補正方法は、振動を検出するセンサからの信号に基づいて手ブレ補正を行い、この信号から固定状態か振動発生状態かの状態判定を行うとともに、露光期間中、継続して上記状態判定を行い、その結果に基づき手ブレ補正の特性を変更することを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、露光期間中においてもカメラが固定状態にあるか否かを適正・迅速に判断し駆動モードを切り替えることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本実施形態のデジタルカメラの電氣的な構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態において、手ブレ補正機能がオン状態で、測光スイッチがオンされたときに CPU において実行される処理のフローチャートである。

【 図 3 】 図 2 の状態判定処理のフローチャートである。

【 図 4 】 第 2 実施形態において、手ブレ補正機能がオン状態で、測光スイッチがオンされたときに CPU において実行される処理のフローチャートの前半部である。

【 図 5 】 図 4 のフローチャートの後半部である。

20

【 図 6 】 第 2 実施形態の変形例において、手ブレ補正機能がオン状態で、測光スイッチがオンされたときに CPU において実行される処理のフローチャートの前半部である。

【 図 7 】 図 6 のフローチャートの後半部である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の一実施形態であるデジタルカメラの電氣的な構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 6 】

デジタルカメラ 10 は、CPU 21 によって主に制御され、メインスイッチ 11 がオンされると、電源 Vcc から CPU 21 およびデジタルカメラ 10 内の各部に電力が供給される。CPU 21 のポート P12、P13、P14 にはそれぞれ測光スイッチ 12、リリーススイッチ 13、手ブレ補正スイッチ 14 が接続される。

30

【 0 0 1 7 】

測光スイッチ 12 がオンされると、AE 部 23 および AF 部 24 が駆動され、従来周知のように測光処理、オートフォーカス処理が行われる。リリーススイッチ 13 がオンされると、例えばミラー/絞りシャッタ部 18 が駆動され、ミラーアップされるとともにメカシャッタ（図示せず）が駆動され、撮像素子 39 において画像が撮影される。なお撮像素子 39 は例えば DSP 19 により駆動され、撮像素子 39 で検出された画像信号は DSP 19 において処理される。処理された画像信号は、例えばポート P9 を介して CPU 21 へ入力され、ポート P6 から LCD モニタ 17 へ出力される。

40

【 0 0 1 8 】

デジタルカメラ 10 は、手ブレ補正機構として例えばイメージ・センサ・シフト方式の手ブレ補正機構 30 を備える。手ブレ補正機構 30 は、カメラ本体の振動を検出するセンサ、例えば横軸（X）周りの角速度を検出する第 1 角速度センサ 26a、および縦軸（Y）周りの角速度を検出する第 2 角速度センサ 26b からの出力に基づいて制御される。例えば第 1、第 2 角速度センサ 26a、26b で検出された角速度信号は、それぞれ第 1、第 2 ハイパスフィルタ 27a、27b、第 1、第 2 アンプ 28a、28b を介して CPU 21 の A/D ポート A/D0、A/D1 に角速度信号 vx、vy として入力されデジタル信号に変換される。

【 0 0 1 9 】

50

CPU 21に入力された角速度信号 v_x 、 v_y は、デジタルハイパスフィルタが施された後積分され、X軸、Y軸周りの回転角が算出される。またX、Y軸周りの回転角および焦点距離などからY軸方向、X軸方向への撮像素子39の移動位置(補正量)が計算され、この移動位置およびホール素子44a、44bにより検出される現在の撮像素子39の位置から手ブレ補正機構30のX軸、Y軸方向への操作量 d_x 、 d_y がPID演算等を通して算出される。操作量 d_x 、 d_y はPWM(パルス幅変調)ポートPWM0、PWM1を通して手ブレ補正ドライバ29へ出力され、ドライバ29からは操作量 d_x 、 d_y に対応する電流がコイル31a、32aへと出力される。

【0020】

なお手ブレ補正機構30は、従来周知のように撮像素子39およびコイル31a、32aが設けられる可動部30aと、磁石411b、412bおよびヨーク431b、432bが設けられた固定部30bとから構成される。またホール素子44a、44bからの信号は第1、第2ホール素子信号処理部450、460を介して現在の撮像素子39の位置を示す位置信号 p_x 、 p_y に変換されADポートA/D2、A/D3を通してCPU21に入力される。

【0021】

次に図1および図2、図3のフローチャートを参照して、カメラが固定された状態か否かを判定する第1実施形態の状態判定処理について説明する。

【0022】

図2のフローチャートは、例えば手ブレ補正スイッチ14がオンされた状態で、リリースボタン(図示せず)が半押しされて測光スイッチ12がオンされている間、CPU21において実行される。測光スイッチ12がオンされると、まずステップS100において従来周知のオートフォーカス(AF)処理、自動露光(AE)処理、自動ホワイトバランス(AWB)調整処理が実行される。ステップS102ではリリーススイッチ13がオンされるまでリリーススイッチ13がオンされたか否かが判定され、オンされたと判定されると、ステップS104において後述する状態判定処理(モード切替え処理)が実行される。なお、リリーススイッチ13がオンされると別途、リリース動作が開始され、撮像素子39における露光が開始される。

【0023】

ステップS104の状態判定処理では、後述するようにカメラの現在の状態が判定され、それに合わせて手ブレ補正処理がオン/オフされる。またステップS106では撮像素子39における露光が完了したか否かが判定され、完了していなければステップS106の状態判定処理が繰り返される。一方、撮像素子39における露光が終了すると、本処理は終了する。

【0024】

図3は、図2のステップS104において実行される状態判定処理(駆動モード切替え処理を含む)のフローチャートである。状態判定処理では、まずステップS200において現在から過去の角速度センサ(ジャイロ)26a、26bからの出力(角速度)が所定の数(N)取得される。なお、角速度センサ26a、26bからの出力は、メインスイッチ11がオンされてから、それぞれ常時最新のN個(例えば100~300個;本実施形態では200個)が保持される。

【0025】

ステップS202~S206では、角速度センサ(ジャイロ)26a、26bからのN個の出力値 V_x 、 V_y (CPU21におけるデジタルフィルタ処理後の信号)がそれぞれ所定の閾値 A_0 (>0) 以内であるか否かが判定される。すなわち出力(角速度) V_x 、 V_y の絶対値 $|V_x|$ 、 $|V_y|$ が A_0 以下であるか否かが判定される。角速度センサ(ジャイロ)26a、26bの出力 V_x 、 V_y が閾値 A_0 以内でないと判定されると、ステップS204において、出力が閾値 A_0 以内でないと判定されたセンサのNGカウンタの値がインクリメント(+1)される。なお、このとき出力が閾値 A_0 以内であるとされたセンサのNGカウンタの値は変更されない。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

すなわち、本実施形態において角速度センサ（ジャイロ）26a、26bの出力 V_x 、 V_y の評価は個別に行われ、例えば角速度センサ26aの信号に対するNGカウンタを C_{x0} 、角速度センサ26bの信号に対するNGカウンタを C_{y0} とすると、 $|V_x| > A_0$ かつ $|V_y| > A_0$ のとき、 C_{x0} に関してはそのままの値が維持され、 C_{y0} のみステップS204においてインクリメント（+1）される。

【 0 0 2 7 】

ステップS206では、ジャイロ出力 V_x 、 V_y 各々に対する過去N個全ての出力に対してステップS202～S204の処理が終了したか否かが判定される。終了していない場合には処理がステップS202に戻り、次のジャイロ出力 V_x 、 V_y に対して同様の処理が繰り返される。

10

【 0 0 2 8 】

一方、ステップS206においてN個全ての出力 V_x 、 V_y に対して上記処理が終了していると判定されると、ステップS208においてNGカウント値 C_{x0} 、 C_{y0} が閾値 B_0 以内か否かが判定される。すなわち過去N個のジャイロ出力 V_x 、 V_y 各々において閾値 A_0 を越えた回数が閾値 B_0 以内であるか否かが判定される。

【 0 0 2 9 】

NGカウント値 C_{x0} 、 C_{y0} がともに閾値 B_0 以内でないと判定されると、ステップS210においてカメラは固定状態にあると判断され、駆動モードが手ブレ補正（SR）処理を停止、若しくは低感度で駆動する固定モードに設定され、この処理は終了する。なお低感度での駆動では例えば V_x 、 V_y に対するゲイン（手ブレ補正処理の特性）が通常の手ブレ補正処理に比べ相対的に小さい値に設定される（停止はゲイン0に対応する）。

20

【 0 0 3 0 】

一方、ステップS208において一方のNGカウント値 C_{x0} 、 C_{y0} が閾値 B_0 以内でないと判定される場合には、ステップS212においてカメラは手持ち状態などの振動発生状態と判断され、通常の手ブレ補正（SR）処理が継続、またはその駆動が開始される。すなわち駆動モードとして通常の手ブレ補正（SR）処理を行う手ブレ補正モードが設定され、この処理は終了する。

【 0 0 3 1 】

なお、本実施形態では、状態判定処理に用いられるジャイロ出力（角速度信号） V_x 、 V_y に適用されるフィルタ処理と、像ブレ補正処理でセンサ移動量を算出するのに用いられる角速度信号に適用されるフィルタ処理は異なる。例えば、状態判定処理では、メディアンフィルタ、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタが施されるが、センサ移動量の算出では相対的に弱めのハイパスフィルタのみが掛けられる。

30

【 0 0 3 2 】

以上の構成により、第1実施形態によれば、リリーススイッチがオンされた後も露光が完了するまで、角速度センサからの信号が常時モニタされカメラの状態が把握されるので、仮にリリース操作時に誤った判断がなされても、その後露光期間中に手ブレ補正処理は適正な状態に変更できる。また、本実施形態では、NGカウント値 C_{x0} 、 C_{y0} の一方が閾値 B_0 以内でなければ、手ブレ補正モードへの移行が可能であるのに対して、両カウン

40

【 0 0 3 3 】

なお本実施形態では C_{x0} 、 C_{y0} に対して同一の閾値 B_0 を用いるが異なる値を採用してもよい。

【 0 0 3 4 】

次に図4、図5を参照して第2実施形態のモード切替え処理について説明する。第1実施形態では順次更新されるN個全てのジャイロ出力に対する状態判定が露光完了まで繰り返し実行されたが、第2実施形態ではリリース操作直後の1回のみ図3のフローチャート

50

で示される状態判定処理を行い、その後は負荷がより少ない異なる方法で状態の判定を行う。なお、その他の構成は第1実施形態と同様であるので、その説明は省略する。

【0035】

図4、図5は、第1実施形態の図2に対応するフローチャートである。第2実施形態においてリリースボタン（図示せず）が半押しされ測光スイッチ12がオンされると開始される。なおステップS300～S304に関しては、図2のステップS100～S104に略対応するのでその説明を省略する。

【0036】

リリース操作がなされ、ステップS304において図2に示される状態判定処理が終了すると（すなわち図3のステップS210またはS212が実行されると）、ステップS306において撮像素子39における露光が完了したか否かが判定される。露光が完了していれば本処理は直ちに終了し、完了していなければステップS308において角速度センサ（ジャイロ）26a、26bの現在の出力が取得されるとともに後述するNGカウント値Cx1、Cy1、Cx21、Cy21、Cx22、Cy22の値が初期値（例えば0）に設定される。

【0037】

ステップS310では現在設定されているモードが固定モードであるか否かが判定される。固定モードであると判定されるとステップS312においてステップS308で取得されたジャイロ出力Vx、Vyが所定の閾値A1（>0）以内であるか否かが判定される。すなわちジャイロ出力Vx、Vyの絶対値|Vx|、|Vy|がA1以下であるか否かが判定される。なお閾値A1の値は、例えば2～10のオーダであり、ステップS304の状態判定処理におけるモードの選択に基づいて異なる値を設定することも可能である。例えばステップS304において、固定モードが選択されたときには、相対的に大きな閾値を設定し、手ブレ補正モードが選択されたときには、相対的に小さな閾値を設定してもよい。

【0038】

ジャイロ出力Vx、Vyがともに閾値A1以内であると判定された場合には、ステップS314においてNGカウント値Cx1、Cy1がともにリセットされ、固定モードを維持したまま処理はステップS306に戻る。

【0039】

一方ステップS312においてジャイロ出力Vx、Vyの少なくとも一方が閾値A1以内でないと判定された場合には、ステップS316において閾値A1以内でないと判定されたジャイロ出力Vx、Vyに対応するNGカウント値Cx1、Cy1がインクリメント（+1）され、それ以外のNGカウント値がリセットされる。そして、ステップS318においてNGカウント値Cx1、Cy1が所定の閾値B1以上であるか否かが判定される。なお、NGカウント値Cx1、Cy1は、露光期間中の固定モードにおいて、ジャイロ出力Vx、Vyの値が連続して閾値A1以内でなかった回数を計数するカウンタである。

【0040】

ステップS318においてNGカウント値Cx1またはNGカウント値Cy1の何れかが閾値B1以上であると判定されると、ステップS320においてカメラの状態が振動発生状態へ遷移したと判断し、手ブレ補正モードへ切り替え、手ブレ補正（SR）処理を駆動する。一方、ステップS318において、NGカウント値Cx1、Cy1がともに閾値B1よりも小さいと判定されると現固定モードが維持され、処理はステップS306へ戻る。

【0041】

また、ステップS310において現モードが固定モードでない、すなわち手ブレ補正モードであると判定された場合にはステップS322においてジャイロ出力Vx、Vyがそれぞれ所定の閾値A21（>0）以内であるか否かが判定される。すなわちジャイロ出力Vx、Vyの絶対値|Vx|、|Vy|がA21以下であるか否かが判定される。

【0042】

10

20

30

40

50

ジャイロ出力 V_x 、 V_y が閾値 A_{21} より大きいときには、ステップ S_{324} において、 V_x 、 V_y に対応する NG カウント値 C_{x21} 、 C_{y21} 、 C_{x22} 、 C_{y22} の値がリセットされる。そして現手ブレ補正モードを維持したまま処理はステップ S_{306} へ戻る。

【0043】

一方、ステップ S_{322} においてジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が閾値 A_{21} 以内に収まっているときには、ステップ S_{326} において、閾値 A_{21} 以内に収まっているジャイロ出力 V_x 、 V_y に対応する NG カウント値 C_{x21} 、 C_{y21} がインクリメント (+1) される。その後ステップ S_{328} においてジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が閾値 A_{21} よりも小さい所定の閾値 A_{22} 以内であるか否かそれぞれ判定される。すなわちジャイロ出力 V_x 、 V_y の絶対値 $|V_x|$ 、 $|V_y|$ が A_{22} 以下であるか否かが判定される。

10

【0044】

ジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が閾値 A_{22} 以内に収まっているときには、ステップ S_{330} において閾値以内に収まっていたジャイロ出力に対応する NG カウント値 C_{x22} 、 C_{y22} がインクリメント (+1) されてからステップ S_{332} が実行される。一方、 V_x 、 V_y が閾値 A_{22} を越えているときには、 V_x 、 V_y に対応する NG カウント値 C_{x22} 、 C_{y22} が何れも更新されることなくステップ S_{332} が実行される。なお、ステップ S_{330} 、 S_{332} において閾値 A_{22} を越えている V_x 、 V_y に対応する NG カウント値 C_{x22} 、 C_{y22} はリセットする構成としてもよい。この場合 NG カウント値 C_{x22} 、 C_{y22} は、ジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が連続して閾値 A_{22} 以内である回数を計数する。

20

【0045】

ステップ S_{332} では、 NG カウント値 C_{x21} 、 C_{y21} がともに所定の閾値 B_{21} 以上である、または NG カウント値 C_{x22} 、 C_{y22} がともに閾値 B_{21} よりも小さい所定の閾値 B_{22} 以上であるか否かが判定される。ステップ S_{332} の条件が成立しないときには、現手ブレ補正モードが維持されたまま処理はステップ S_{306} に戻り、同条件が成立するときにはステップ S_{334} においてカメラの状態が固定状態へ遷移したと判断して手ブレ補正 (SR) 処理を停止または低感度で駆動する固定モードへと切替え、処理はステップ S_{306} に戻る。なお以上の処理は露光が完了するまで繰り返し継続される。

【0046】

30

なお、ここで、 NG カウント値として (C_{x21} 、 C_{y21}) および (C_{x22} 、 C_{y22}) の2組を使用するのは、手持ち状態などの振動発生状態から固定状態へ遷移したか否かの判定精度を高めるためであり、 C_{x21} 、 C_{y21} は露光期間中、手ブレ補正モードにおいてジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が閾値 A_{21} 以内であった回数を計数したもので、 C_{x22} 、 C_{y22} は露光期間中、手ブレ補正モードにおいてジャイロ出力 V_x 、 V_y の値が閾値 A_{22} ($< A_{21}$) 以内であった回数を計数したものである。また、閾値 B_{21} 、 B_{22} の値としては、例えば $50 \sim 100$ のオーダの値が設定される。なお、本実施形態において閾値 A_0 、 A_1 、 A_{21} 、 A_{22} は、 $A_0 > A_1 > A_{21} > A_{22} > 0$ ； $B_{21} > B_{22}$ とされる。

【0047】

40

以上により第2実施形態においても、第1実施形態と略同様の効果を得ることができる。また第2実施形態では、露光期間中漸次更新される N 個のジャイロ出力全てを繰り返しモニタしているが、第2実施形態では最初の一回のみ N 個のジャイロ出力を調べ、その後は、現出力値を調べカウント値のみを更新しているので CPU への負荷が大幅に軽減される。また本実施形態では、手ブレ補正モードから固定モードへの移行がその逆よりも厳しくされているため、不用意に固定モードへと移行することがない。更に本実施形態では、2つの手ブレ補正モードから固定モードへの移行判定に、異なる2組のカウント値を用いるため固定状態にあるか否かの判定をより高い精度で実現できる。

【0048】

次に図6、図7のフローチャートを参照して、第2実施形態の変形例について説明する

50

。変形例では、カメラが固定状態か振動発生状態（手持ち状態など）かの判定結果が露光期間に対して一定の割合で、あるいは所定期間に亘って一方の状態に偏っている場合には、その後の状態判定を行わず、モードを現モードに固定するものである。

【 0 0 4 9 】

図 6、図 7 は、第 2 実施形態の図 4、図 5 のフローチャートに対応するが、ステップ S 3 0 6 とステップ S 3 0 8 の間にステップ S 3 0 7 が追加されている。なおその他の構成は第 2 実施形態と同様であるためその説明は省略する。図 6 に示されるように、ステップ S 3 0 6 において露光が完了したか否かの判定が行われ、露光が完了していないと判定される場合、変形例ではステップ S 3 0 7 において例えばシャッタースピードに対応する露光期間に対する一定の割合の所定時間、固定状態あるいは振動発生状態の一方に判定状態が偏っているか否かが判定される。すなわち固定モード、手ブレ補正モードの一方が一定時間以上継続していか否かが判定される。偏っていないと判定された場合には、図 4、図 5 を参照して説明したステップ S 3 0 8 以下の処理が実行され、偏っていると判定される場合には現モードを維持したままステップ S 3 0 6 に戻り、露光が完了するまで同様の判定を繰り返す。

10

【 0 0 5 0 】

以上のように本変形例においても第 2 実施形態と略同様の効果が得られるとともに、判定処理に掛かる CPU の負荷を更に軽減できる。

【 0 0 5 1 】

なお、本実施形態では閾値 A 0、A 1、A 2 の値は各出力 V x、V y（縦軸方向、横軸方向の運動）に対して同じ値が用いられるが、両者においてそれぞれ異なる値を採用してもよい。また一方のジャイロ出力値のみをモニタする構成とすることも可能である。また第 2 実施形態では、ジャイロ出力が閾値以内（S 3 1 2）あるいは閾値以上（S 3 2 2、S 3 2 8）のときに、NG カウント値をリセットしたが、例えばカウント値から 1 以上の所定数を減算する構成であってもよい。

20

【 0 0 5 2 】

本実施形態では、デジタル一眼レフを例に説明を行ったが、本願発明はフィルム用のカメラや、コンパクトにも適用できる。また、本実施形態で採用された手ブレ補正機能はイメージ・センサ・シフト方式であったが、レンズ・シフト・シフト方式に本発明を適用することもできる。また、本実施形態では、角速度信号をモニタして状態を判定したが、これを積分した角度信号をモニタする構成とすることもできる。

30

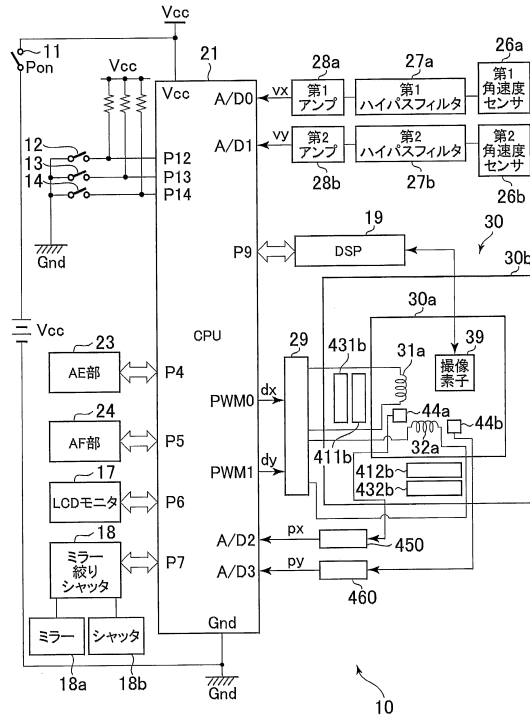
【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

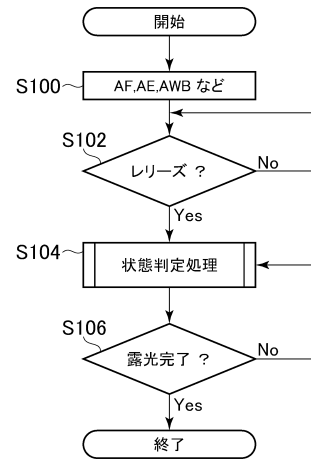
- 1 0 デジタルカメラ
- 1 2 測光スイッチ
- 1 3 レリーズスイッチ
- 1 4 手ブレ補正スイッチ
- 2 1 CPU
- 2 6 a、2 6 b 角速度センサ
- 3 0 手ブレ補正機構
- 3 9 撮像素子

40

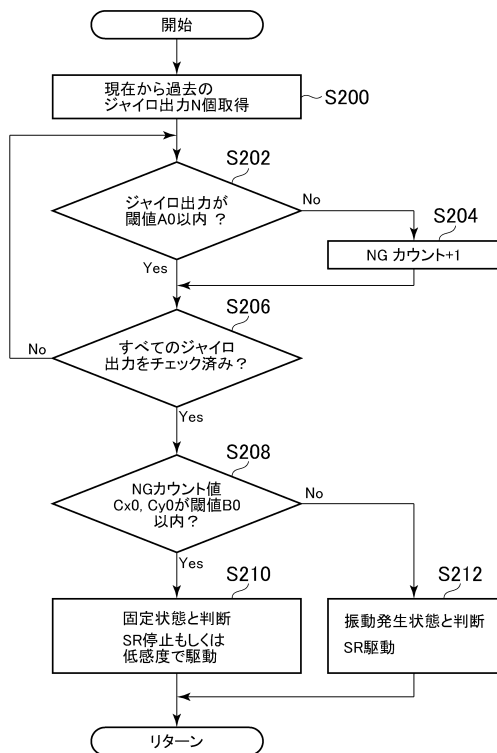
【図 1】



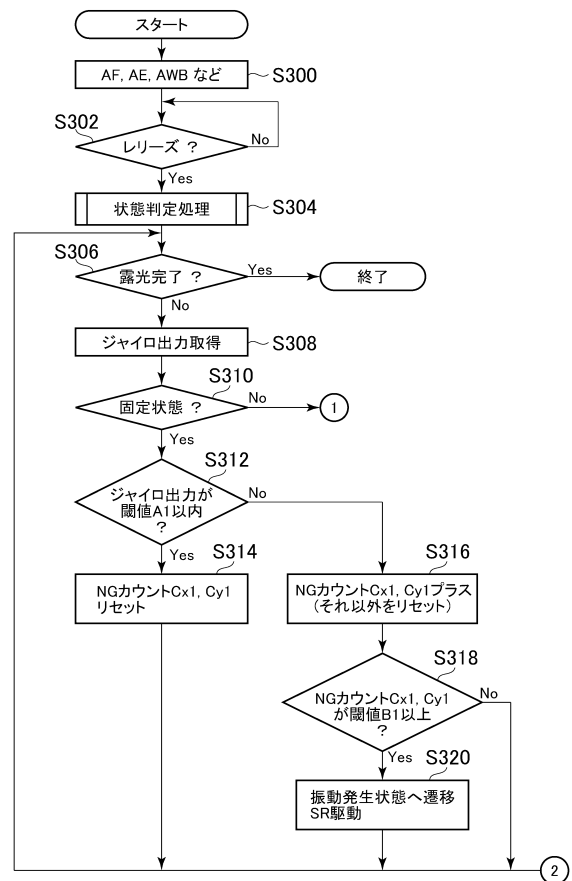
【図 2】



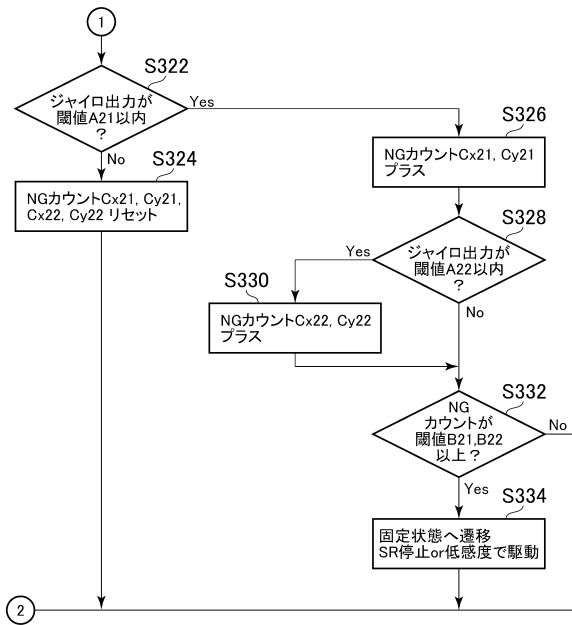
【図 3】



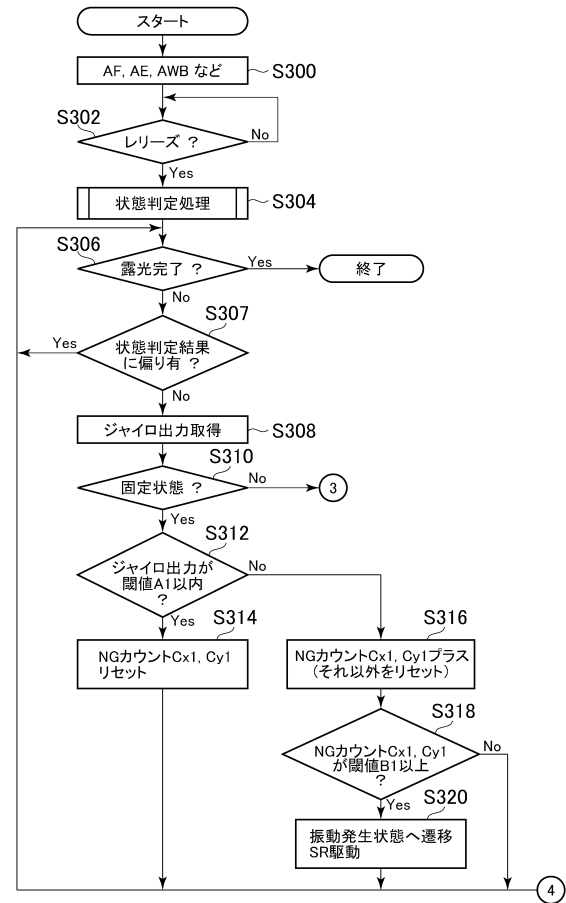
【図 4】



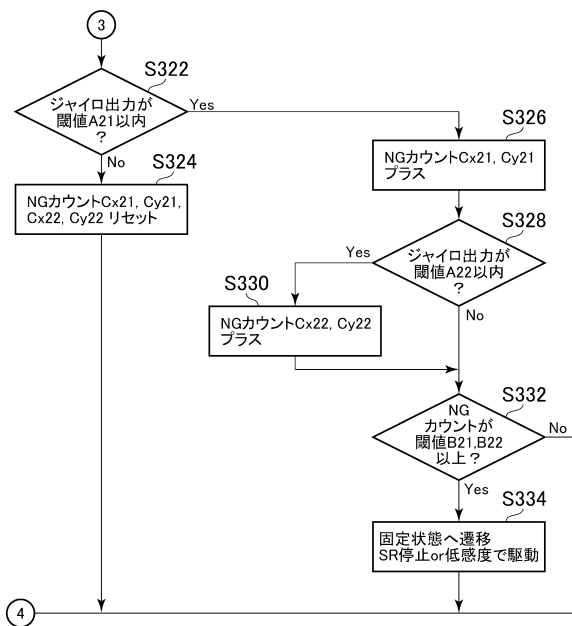
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 5 2 3 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 2 0 7 0 3 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 2 2 1 0 6 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 6 3 8 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 8 4 5 4 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 3 B 5 / 0 0