

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170165 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) **G03B 5/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011820
- (22) 国際出願日: 2017年3月23日(23.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-069139 2016年3月30日(30.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北川 潤也(KITAGAWA, Junya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所(TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

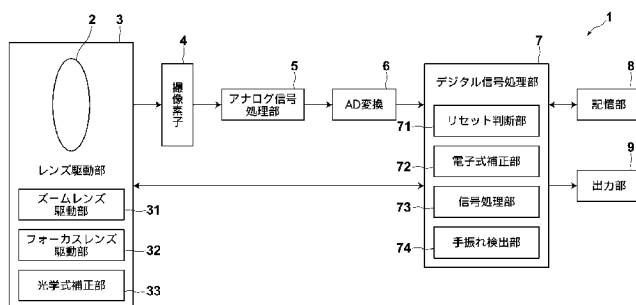
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。(規則48.2(h))

(54) Title: IMAGING DEVICE, OPERATION METHOD, IMAGE PROCESSING DEVICE, AND IMAGE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 撮像装置、作動方法、画像処理装置及び画像処理方法

[図1]



- 3 Lens driving unit
- 4 Imaging element
- 5 Analog signal processing unit
- 6 AD conversion
- 7 Digital signal processing unit
- 8 Storage unit
- 9 Output unit
- 31 Zoom lens driving unit
- 32 Focus lens driving unit
- 33 Optical correction unit
- 71 Reset determination unit
- 72 Electronic correction unit
- 73 Signal processing unit
- 74 Shaking detection unit

(57) Abstract: [Problem] To mitigate image shaking that results from the resetting operation of an optical correction means in an imaging device. [Solution] This imaging device is equipped with: an imaging optical system; an image capture means that is provided with an imaging element and captures a moving image by imaging a subject image; a shaking detection means that detects shaking; an optical correction means that optically corrects the detected shaking by changing the position of the imaging optical system or the imaging element; and a reset determination means that determines whether or not to reset the position of the imaging optical system or the imaging element. The optical correction means resets the position of the imaging optical system or the imaging element according to the determination to reset by the reset determination means, and an electronic correction means is provided that, in response to the initiation of resetting, electronically corrects changes to the position of the subject in the image captured by the image capture means, said changes being due to the resetting operation by the optical correction means.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/170165 A1



【課題】撮像装置において、光学式補正手段によるリセット動作に起因する画像の揺れを緩和する。

【解決手段】撮像装置が、撮像光学系と、撮像素子を有し被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、検出された手振れを前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置を変化させて光学的に補正する光学式補正手段と、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、前記光学式補正手段が前記リセット判断手段のリセットするとの判断に応答して前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするものであり、リセットの開始に応答して、前記撮影手段により撮影された画像中の前記光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段を備える。

明 細 書

発明の名称：

撮像装置、作動方法、画像処理装置及び画像処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、作動方法、画像処理装置及び画像処理方法に関し、特に光学式補正手段のリセット動作に起因する画像中の揺れを緩和することができる撮像装置、作動方法、画像処理装置及び画像処理方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、デジタルカメラなどの撮像装置において、手持ちで撮影をする際に、撮像装置に生じた振動により撮影レンズの光軸が被写体に対して相対的に移動し、撮影した画像に被写体像の揺れ、いわゆる手振れが生じることがある。このような手振れを補正するために、手振れ補正機能を有する撮像装置が普及している。手振れ補正機能としては、撮影した画像のデータを画像処理して手振れを補正する電子式補正手段と、撮像光学系の少なくとも一部あるいはイメージセンサ、又は撮像光学系とイメージセンサとを一体化したカメラモジュール全体などを移動させて手振れを補正する光学式補正手段とがあり、近年では、電子式補正手段と光学式補正手段とを組み合わせた手振れ補正手段も提案されている。

[0003] 電子式補正手段と光学式補正手段とを組み合わせた手振れ補正手段としては、特許文献１に、光学補正系の補正可能範囲を超えたことを示す信号である駆動手段リミット信号を検出したときにハイパスフィルタのカットオフ周波数を十分低くすることにより、光学式補正で追従しきれなかった分を電子式補正によって補充することが開示されている。また特許文献２に、光学像振れ補正量が限界になったときには、総合像振れ補正量から光学像振れ補正量の限界量を引いた残りの補正量を電子式補正によって行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許4 9 0 0 9 3 9号公報

特許文献2：特許4 5 1 8 1 9 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方、光学式補正手段においては、光学補正系の位置が光学補正範囲の限界に達した場合に、光学補正系の位置をセンタリング位置に戻す、いわゆるリセット動作を行うものがある。ここで図2に、手振れ補正が実行されている状態での撮影中の光学補正系の動きと光学補正系の動きに伴う画角の変化を示す。なお図2において、フレーム1～3はそれぞれ撮影された順番のフレームであり、動画の流れが表されている。各フレーム中の太枠は光学式手振れ補正が実行されている状態での撮影した画角F、図の中央の円Lは光学補正系の光学補正範囲すなわち補正可能範囲、円L内の軌跡は手振れの軌跡、図中の星は光学補正系の現在の位置をそれぞれ示している。

[0006] 図2に示すように、フレーム1では、光学補正系の位置が光学補正範囲内に収まっているので、撮影中の画角は太枠で固定される。フレーム2でも、光学補正系の位置は光学補正範囲内に収まっているため、画角はフレーム1と同じとなる。しかしながら、フレーム2では、光学補正系が光学補正範囲の端に位置しているので、手振れ補正は光学補正範囲の限界に達したと判断して、光学補正系のリセット動作を開始する。すなわち光学補正系をセンタリング位置に戻す動作が開始される。

[0007] 光学補正系のリセット動作が開始されると、光学補正系の位置を強制的に中央に戻そうとするため、光学補正系は手振れとは関係のない方向に動くことになり、フレーム3に示されるように、画角がフレーム2から変化してしまう。この画角の変化により、動画にユーザが意図しない被写体の位置の変化いわゆる画像の揺れが生じてしまう場合がある。

[0008] 本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、光学式補正手段によるリセット動作に起因する画像の揺れを緩和することができる撮像装置、作動方法、画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の撮像装置は、1以上のレンズを有する撮像光学系と、
撮像素子を有し撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、

手振れを検出する手振れ検出手段と、

オンに応答して手振れ検出手段により検出された手振れを撮像光学系又は撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに応答して補正を停止する光学式補正手段と、

撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、

光学式補正手段が、リセット判断手段のリセットするとの判断に応答して撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするものであり、

光学式補正手段によるリセットの開始に応答して、撮影手段により撮影された画像中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段をさらに備えてなるものである。

[0010] また本発明の作動方法は、1以上のレンズを有する撮像光学系と、
撮像素子を有し前記撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、

手振れを検出する手振れ検出手段と、

手振れを撮像光学系又は撮像素子の位置を変化させて光学的に補正する光学式補正手段と、

撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段と、

撮影手段により撮影された画像中の被写体の位置の変化を電子的に補正す

る電子式補正手段とを備えてなる撮像装置の作動方法であって、

光学式補正手段のオンに応答して、手振れ検出手段が手振れを検出して、光学式補正手段が検出した手振れを光学的に補正し、

リセット判断手段が、撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断し、

リセットするとの判断に応答して、光学式補正手段が補正を停止して撮像光学系又は撮像素子の位置のリセットを開始し、かつ電子式補正手段が撮影手段により撮影された画像中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する。

[0011] ここで本発明において、「撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットする」が、光学式補正手段がオンされていない場合の通常時のセンタリング位置すなわち中央位置に戻す動作を意味し、「画像中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化」は、光学式補正手段のリセット動作に起因する画像の揺れを意味する。また光学式補正手段のオンは、例えばユーザによって手振れ補正モードがオンにされたときに行われても良いし、手振れ検出手段によって手振れが検出されたときに自動的に行われても良い。また光学式補正手段のオフは、例えばユーザによって手振れ補正モードがオフにされたときに行われても良いし、手振れ検出手段によって手振れが検出されなくなって一定の時間が経過したとき等に行われても良い。

[0012] 本発明の撮像装置及び作動方法は、電子式補正手段が、光学式補正手段によるリセットの動作中に、撮像光学系又は撮像素子の位置のリセットの動作に基づく画像中の被写体の位置の変化をキャンセルする補正を行うことができる。

[0013] なお本発明において「被写体の位置の変化をキャンセルする補正」は、光学式補正手段のリセット動作すなわち撮像光学系又は撮像素子の位置をセンタリング位置に戻す動作が行われることによって画像中の被写体が移動した分だけ、この移動の方向とは逆の方向に被写体を移動させる補正を意味する。

[0014] また本発明の撮像装置及び作動方法は、電子式補正手段が、光学式補正手段の再度のオンに応答して、キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正を行うことができる。

[0015] なお本発明において、「光学式補正手段の再度のオンに応答して」は、光学式補正手段がオフされてリセット動作が行われた後に光学式補正手段がオンされた場合を意味し、「キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正」は、リセット動作中に電子式補正手段によって補正された画像中の被写体の補正量だけ移動させた向きと逆向きに被写体の位置を移動させることを意味する。

[0016] 本発明の撮像装置及び作動方法は、リセット判断手段が、光学式補正手段による補正により撮像光学系又は撮像素子が補正限界に達したことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0017] ここで「補正限界に達した」は、光学式補正手段により移動される撮像光学系又は撮像素子の位置が補正可能範囲の端に位置した場合を意味する。

[0018] 本発明の撮像装置及び作動方法は、リセット判断手段が、光学式補正手段による補正可能範囲の端部領域内に、撮像光学系又は撮像素子が設定された一定時間以上位置したことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0019] ここで「補正可能範囲の端部領域内」は、補正可能範囲内の予め設定された端部側の領域内を意味する。

[0020] 本発明の撮像装置及び作動方法は、リセット判断手段が、光学式補正手段がオンされた状態でのパニング撮影の開始に応答して、リセットすると判断することができる。

[0021] なお本発明において「パニング撮影」は、カメラの向きを左右方向又は上下方向に動かしながら撮影する手法を意味する。

[0022] また本発明の撮像装置は、撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段を備え、

リセット判断手段が、揺れ検出手段により検出された値の積分値が、設定

された閾値を超えたことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0023] また本発明の撮像装置は、撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段を備え、

リセット判断手段が、揺れ検出手段により検出される値が設定された閾値よりも小さい値である状態が、設定された一定時間継続したことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0024] また本発明の作動方法は、撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段をさらに備えてなる撮像装置の作動方法であって、

リセット判断手段が、揺れ検出手段により検出される値の積分値が、設定された閾値を超えたことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0025] また本発明の作動方法は、撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段をさらに備えてなる撮像装置の作動方法であって、

リセット判断手段が、揺れ検出手段により検出される値が設定された閾値よりも小さい値である状態が、設定された一定時間継続したことに応答して、リセットすると判断することができる。

[0026] 本発明の画像処理装置は、1以上のレンズを有する撮像光学系と、撮像素子を有し撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、オンに応答して手振れ検出手段により検出された手振れを撮像光学系又は撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに応答して補正を停止する光学式補正手段と、撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、光学式補正手段が、リセット判断手段がリセットすると判断したことに応答して撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットする撮像装置で撮影された動画像の画像データ及び光学式補正手段のリセットの開始のタイミングを示すデータを入力する入力手段と、

入力手段により入力された画像データにおいて、光学式補正手段のリセッ

トの開始のタイミングを示すデータがリセットの開始を示したことに応答して、画像データ中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段とを備えてなるものである。

[0027] また本発明の画像処理方法は、1以上のレンズを有する撮像光学系と、撮像素子を有し撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、オンに응答して手振れ検出手段により検出された手振れを撮像光学系又は撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに응答して補正を停止する光学式補正手段と、撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、光学式補正手段が、リセット判断手段がリセットすると判断したことに응答して撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットする撮像装置で撮影された動画像の画像データ及び光学式補正手段のリセットの開始のタイミングを示すデータを入力し、

入力された画像データにおいて、光学式補正手段のリセットの開始のタイミングを示すデータがリセットの開始を示したことに응答して、画像データ中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する。

[0028] なお本発明において、「リセットの開始のタイミングを示すデータ」はリセット判断手段の判断結果に基づいてたてられたフラグのデータであってもよいし、光学式補正手段がリセットを開始したときにたてられたフラグのデータであってもよい。また例えばジャイロセンサから得た動き量と画像解析から得た動き量の差分から求められたデータであってもよい。例えば、ジャイロセンサにより右に5度回転していることを示す値が得られ、画像解析により右に6度回転していることを示す値が得られた場合には、ジャイロセンサの情報より画像解析の結果の方が1度余計に回転していることから撮像光学系が動いた、つまりリセットが開始したと判断することができる。

発明の効果

[0029] 本発明の撮像装置及び作動方法によれば、光学式補正手段のオンに응答し

て、手振れ検出手段が手振れを検出して、光学式補正手段が検出した手振れを光学的に補正し、リセット判断手段が、撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断し、リセットするとの判断に応答して、光学式補正手段が補正を停止して撮像光学系又は撮像素子の位置のリセットを開始し、かつ電子式補正手段が撮影手段により撮影された画像中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正するので、光学式補正手段によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画おけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

[0030] 本発明の画像処理装置及び画像処理方法によれば、1以上のレンズを有する撮像光学系と、撮像素子を有し撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、オンに응答して手振れ検出手段により検出された手振れを撮像光学系又は撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに응答して補正を停止する光学式補正手段と、撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、光学式補正手段が、リセット判断手段がリセットすると判断したことに응答して撮像光学系又は撮像素子の位置をリセットする撮像装置で撮影された動画像の画像データ及び光学式補正手段のリセットの開始のタイミングを示すデータとが入力されると、入力された画像データにおいて、光学式補正手段のリセットの開始のタイミングを示すデータがリセットの開始を示したことに응答して、画像データ中の光学式補正手段によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正するので、リアルタイムでの撮影時ではなく、後で画像データを再生や記録するときに光学式補正手段によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画おけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の第1の実施形態に係るデジタルカメラ1のブロック図

[図2]手振れ補正が実行されている状態で撮影中の光学補正レンズの動きと光学補正レンズの動きに伴う画角の変化の一例を示す図

[図3]手振れ補正が実行されている状態で撮影中の光学補正レンズの動きと光学補正レンズの動きに伴う画角の変化の他の一例を示す図

[図4]図1のデジタルカメラの撮影の流れを説明するためのフローチャート

[図5]光学補正系の補正範囲を説明するための図

[図6]パニング撮影時の光学式補正について説明するための図

[図7]パニング撮影時の光学補正系のリセット動作と画角の変化の一例を示す図

[図8]パニング撮影時の光学補正系のリセット動作とカメラの回転量と関係を示す図

[図9]図1のデジタルカメラのパニング撮影時の撮影の流れを説明するためのフローチャート

[図10]本発明の第2の実施形態に係るデジタルカメラ1-2のブロック図

発明を実施するための形態

[0032] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の実施の形態では、本発明における第1の実施形態の撮像装置としてデジタルカメラを例に説明するが、本発明の適用範囲はこれに限定されず、例えば、デジタルビデオカメラ、カメラ付き携帯電話、メディアプレーヤ、タブレット端末及びスマートフォン等のカメラ付き携帯情報端末（PDA；Personal Data Assistant）等、光学式補正手段を有する撮像機能を備えた他の電子機器に対しても適用可能である。

[0033] ここで図1にデジタルカメラ1の機能構成を示すブロック図、図2に手振れ補正が実行されている状態で撮影中の光学補正系の動きと光学補正系の動きに伴う画角の変化を示す。なお図2において、フレーム1～3はそれぞれ撮影された順番のフレームであり、動画の流れが表されている。各フレーム中の太枠は光学式手振れ補正が実行されている状態での撮影した画角F、図の中央の円Lは光学補正系の光学補正範囲すなわち補正可能範囲、円L内の軌跡は手振れの軌跡、図中の星は光学補正系の現在の位置を示している。また図2の下段の点線枠は後述する電子式補正部72により画角Fに対して予

め設定された画素数の領域を切り出して一定のサイズに狭めた切出画角Gを示す。

[0034] 本実施形態のデジタルカメラ1は、図1に示す如く、1以上の撮影レンズを備えた撮像光学系2と、撮像光学系2の各種レンズを駆動するレンズ駆動部3と、撮像光学系2を通った被写体像を受光する撮像素子4と、撮像素子4からの出力信号を増幅する等各種アナログ信号処理を行うアナログ信号処理部5と、アナログ信号処理部5で信号処理されたアナログ画像信号をデジタル画像データに変換するA/D (Analog to Digital) 変換部6と、A/D変換部6で変換されたデジタル画像データに対して各種信号処理を行うデジタル信号処理部7と、各種のデジタル信号処理に伴う情報を記憶する記憶部8と、デジタル信号が施された画像を記憶部8や図示しない表示部に出力する出力部9とを備えている。

[0035] 撮像光学系2は被写体像を所定の結像面上（カメラ本体内部にある撮像素子4）に結像させるためのものであり、撮像光学系2を構成するものとして、フォーカスレンズ、ズームレンズ及び光学補正レンズ等が設けられている。これらの各レンズは、モータとモータドライバからなるズームレンズ駆動部31、フォーカスレンズ駆動部32及び光学式補正部33からなるレンズ駆動部3によってステップ駆動される。ズームレンズ駆動部31は、デジタルカメラ1に設けられた図示しないズーム／上下矢印ボタン等の操作部の操作量データに基づいてズームレンズを光軸方向にステップ駆動する。フォーカスレンズ駆動部32は、AF処理部（図示しない）を有する信号処理部73から出力されるフォーカス駆動量データに基づいてフォーカスレンズを光軸方向にステップ駆動する。

[0036] 光学式補正部（光学式補正手段）33は、光学補正レンズを光軸に対して垂直な方向に移動させるものであり、デジタルカメラ1に手振れ（角度ブレ及びシフトブレ）が発生したときに、後述する電子式補正部72によって算出された移動量データに基づいて手振れを打ち消す向きに光学補正レンズを移動することにより手振れ補正を行う。これにより撮像素子4に到達する光

の動きを抑えることで、光学的に手振れを軽減させる。

[0037] なお本実施形態の光学式補正部 33 は、デジタルカメラ 1 に設けられた図示しない操作部をユーザが操作することによって手振れ補正モードがオンされると手振れ補正を行い、手振れ補正モードがオフされると手振れ補正を停止する。また光学式補正部 33 は、後述するリセット判断部 71 による判断結果に応答して、すなわちリセットするとの判断に応答して、光学補正レンズを手振れ補正モードがオフの場合の通常時のセンタリング位置つまり光軸と一致する中央位置に移動させる。以降、光学補正レンズを中央位置に移動させるリセット動作を単にリセットという。

[0038] 本実施形態の光学式補正部 33 は光学補正レンズを光軸に対して垂直な方向に移動させるものとしたが、本発明はこれに限られるものではなく、撮像素子 4 を光軸に対して垂直な方向に移動させるものであってもよい。また本実施形態においては、ユーザによって手振れ補正モードがオンオフされる構成としたが、本発明はこれに限られるものではなく、後述する手振れ検出部 74 によって手振れが検出されたときに自動的にオンし、手振れ検出部 74 によって手振れが検出されなくなると一定の時間が経過したときに自動的にオフされる構成としてもよいし、適宜変更することができる。

[0039] 撮像素子 4 は、例えば C C D (Charge Coupled Device) 型撮像素子であり、撮像光学系 2 に撮像面を向けて配置され、撮像光学系 2 を通して被写体を撮像する。撮像面には、複数の画素が所定の配列で設けられており、画素毎に被写体から入射した光を光電変換することにより、被写体の像を撮像して、撮像信号を出力する。

[0040] アナログ信号処理部 5 は、アナログ画像信号のノイズ除去を行う相関 2 重サンプリング回路と、アナログ画像信号のゲイン調整を行うオートゲインコントローラとを有しており、撮像素子 4 が撮像信号として出力するアナログ画像信号におけるノイズを除去し、アナログ画像信号を増幅する。また、A/D 変換部 6 は、アナログ画像信号をデジタル画像データに変換する。なおこのデジタル画像データを以降、単に画像データという。本実施形態において

は撮像素子 4、アナログ信号処理部 5 及び A/D 変換部 6 が、画像データを取得する撮影手段として機能する。

[0041] デジタル信号処理部 7 は、リセット判断部（リセット判断手段） 7 1、電子式補正部（電子式補正手段） 7 2、信号処理部 7 3 及び手振れ検出部（手振れ検出手段） 7 4 を備えている。

[0042] リセット判断部 7 1 は、光学補正レンズの位置をリセットするか否かを判断するものである。本実施形態においては、図 2 の中段の中央図に示すように、光学式補正部 3 3 により移動される光学補正レンズの位置（星で示された位置）が、光学補正レンズの補正可能範囲である光学補正範囲の端に位置した場合に、中央からこの端へ向かう方向への補正ができなくなるために補正限界に達したとしてリセットすると判断する。リセット判断部 7 1 によりリセットすると判断されると、光学式補正部 3 3 がリセットを開始して、図 2 の中段の右図に示すように、光学補正レンズを中央位置に移動させる。

[0043] 電子式補正部 7 2 は、光学式補正部 3 3 によるリセットの開始に応答して、撮影された画像中の光学式補正部 3 3 によるリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子式に補正するものであり、図 2 の下段に示すように、撮影中の画角 F に対して予め設定された画素数の領域を切り出して一定のサイズに狭めた切出画角 G を生成し、上記リセットの動作に基づく被写体の位置の変化に基づいて、画像における水平方向及び垂直方向の少なくとも一方の方向に切出画角 G の切出位置を調整することにより電子補正を行う。なお切出画角 G のサイズは、予めデジタルカメラ 1 に設定されたサイズであってもよいし、ユーザによって設定変更可能にされたサイズであってもよい。また本実施形態においては 4096×2160 ピクセルの画角 F に対して 3686×1944 ピクセルの切出画角 G とする。すなわち切出画角 G は、画角 F に対して縦、横それぞれ約 90% の値とする。

[0044] 例えば図 2 に示すように、デジタルカメラ 1 によって静止している被写体を撮影中に、光学式補正部 3 3 により手振れ補正が行われている状態においては、図 2 に示すように、フレーム 1 では光学式補正部 3 3 により補正され

る手振れが、光学補正範囲に収まっているため、切出画角Gの中心は画角Fの中心と一致する。なお本実施形態においては、この切出画角Gで表される画像データが出力部9に出力され、例えば図示しない表示部に表示される。

[0045] 次に、フレーム2でも手振れは光学補正範囲に収まっているため、画角F及び切出画角Gはフレーム1と同じ位置に位置する。しかしながら、フレーム2では、光学補正レンズが光学補正範囲の端に位置しているので、上述したリセット判断部71により補正限界に達したとしてリセットすると判断されて、光学補正レンズのリセット動作が開始される。光学補正レンズのリセット動作が開始されると、光学補正レンズの位置を強制的に中央に戻そうとするため、光学補正レンズは手振れとは関係のない方向に動くことになり、フレーム3に示されるように、画角Fがフレーム2の画角Fの位置から変化してしまう。この画角Fの変化により、動画にユーザが意図しない被写体の位置の変化いわゆる画像の揺れが生じてしまう場合がある。

[0046] そこで本実施形態においては、リセット動作により、光学補正レンズが中央に向けて移動した戻り量から画角Fの変化量を算出し、算出した変化量の分だけ、画角Fが変化した方向とは反対の方向である変化量を打ち消す方向、すなわち画像中の被写体の位置の変化をキャンセルする方向に、切出画角Gの切出位置を調整することにより電子式補正部72が電子補正を行う。なお電子式補正部72による電子補正量は、予め光学補正レンズの戻り量を画像上の画素数に換算して、記憶部8に記憶しておき、検出された補正レンズの戻り量に基づいて上記画素数を読み出すことにより決定する。光学補正レンズの戻り量は、手振れ検出部74が光学式補正部33に出力した値から算出されるものとする。また電子補正量は、手振れ検出部74が光学式補正部33に出力した値と画像解析によって得られた被写体の動き量の差分から算出した値や、画像解析で得られた被写体の動き量にゲイン処理等を加えて加工した値等を使用してもよい。

[0047] 上記のようにして、電子式補正部72が電子補正を行うことにより、図2の下段、右図に示すように、切出画角Gは図中矢印の方向に切出位置が調整

されるので、フレーム 3 においても切出画角 G をフレーム 2 と同じ位置に位置させることができるので、光学式補正部 33 によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画おけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

[0048] なお、電子式補正部 72 により上記の電子補正が行われた後は、すなわち図 2 のフレーム 3 において光学補正レンズが中央に戻った後は、切出画角 G はフレーム 3 に示される切出位置が調整された後の位置つまり切出画角 G は電子式補正後の位置に固定したままで、すぐに光学式補正部 33 により光学式補正が再開される。なお本実施形態においては、切出画角 G の位置を固定したままで光学式補正を再開するものとしたが、切出画角 G の位置を固定してしまうと、次回のリセット動作時に今回と同じ方向に切出位置を調整しようとしても、図 2 の下段、右図に示すように、画角 F において切出画角 G の位置を調整する領域がないため、電子式補正を行うことができない。

[0049] そこで電子式補正部 72 による他の補正方法について以下に説明する。ここで図 3 に手振れ補正が実行されている状態で撮影中の光学補正レンズの動きと光学補正レンズの動きに伴う画角の変化を示す他の例を示す。なお図 3 のフレーム 1～3 は、図 2 のフレーム 1～3 と同じ状態を示しているため、ここでの詳細な説明は省略し、フレーム 4 についてのみ説明する。

[0050] 本実施形態においては、図 3 の下段のフレーム 3 に示すように、画角 F において切出画角 G の位置を調整する領域がないことにより電子式補正を行えなくなることを防ぐために、電子式補正部 72 により上記の電子補正が行われた後は、すなわち図 2 のフレーム 3 において光学補正レンズが中央に戻った後、すぐに光学式補正部 33 により光学式補正を再開するのではなく、予め定められた一定時間、電子式補正部 72 により手振れを補正する手振れ補正を行い、切出画角 G の中心が画角 F の中心付近に達したタイミングで光学式補正部 33 による光学式補正に切替えを行う。なお切出画角 G の中心が画角 F の中心付近に達したタイミングとは、画角 F の中心を含む予め定められた領域内に切出画角 G の中心が位置したタイミングとすることができる。上

記領域は、デジタルカメラ 1 の性能等により適宜変更可能とすることができる。

[0051] 上記のようにして電子式補正から光学式補正への切替えを行うことにより、図 3 の下段、フレーム 4 に示すように、切出画角 G の中心を画角 F の中心付近に位置させることができるので、フレーム 1 に戻って、フレーム 1 ～ 4 に示す補正を繰り返し行うことができる。

[0052] 信号処理部 7 3 は、入力された画像データに階調補正処理やガンマ補正処理等の信号処理を施す画質補正処理回路や、画質補正等の処理が行われた画像データに対して、静止画像のときには J P E G (Joint Photographic Experts Group)、動画像のときには M P E G (Moving Photographic Experts Group) 等の所定形式で圧縮／伸張する圧縮伸張処理回路として機能する。また画像データに基づいて焦点位置を検出して合焦設定値（フォーカス駆動量）を決定し、フォーカス駆動量データを出力する A F 処理部、画像データに基づいて被写体輝度（測光値）を測定し、測定した被写体輝度に基づいて絞り値、シャッタースピード及び露光時間等の露出設定値を決定し、絞り値データ及びシャッタースピードデータを出力する A E 処理を行う A E 処理部及び撮像時のホワイトバランスを自動調整する A W B 処理を行う A W B 処理部としても機能する。

[0053] 手振れ検出部 7 4 は、ユーザの手振れによって生じたデジタルカメラ 1 本体の振動を検出するものであり、ジャイロセンサや加速度センサ等で構成することができる。そして検出した振動を電気信号に変換し、手振れ量として光学式補正部 3 3 へ出力する。

[0054] 記憶部 8 は、デジタル信号処理部 7 に使用される各種の情報、各種デジタル信号処理が施された画像などを必要に応じて記憶する、D R A M (Dynamic Random Access Memory) などの揮発性メモリとフラッシュメモリなどの不揮発性メモリを含んで構成される。なお本実施形態においては、デジタル信号処理部 7 とは別に記憶部 8 を設けているが、本発明はこれに限られるものではなく、デジタル信号処理部 7 に、記憶部 8 を設けるようにしてもよい。

- [0055] 出力部 9 は、無線又は有線通信によって、各種のデジタル信号処理が施された画像を記憶部 8 や不図示の表示部や装置外部の記憶部に出力する。
- [0056] なおデジタルカメラ 1 は図示しない CPU により、操作部による操作や各機能ブロックからの信号に応じて、本体各部が制御される。
- [0057] 以上のように構成されたデジタルカメラ 1 の作動方法について、図面を参照して詳細に説明する。ここで図 4 にデジタルカメラ 1 の撮影の流れを説明するためのフローチャートを示す。
- [0058] まず、デジタルカメラ 1 の電源がオンされると（ステップ S 1）、デジタルカメラ 1 は動画の撮影を開始する（ステップ S 2）。デジタルカメラ 1 は、撮影が終了したか否かを判別し（ステップ S 3）、例えばユーザの操作により撮影が終了された場合には撮影が終了されたと判別して（ステップ S 3；YES）、デジタルカメラ 1 は、撮影した動画を記憶部 8 に記憶して（ステップ S 13）、一連の撮影処理を終了する。
- [0059] 一方、撮影が終了していない場合には（ステップ S 3；NO）、手振れ補正がオンされたか否か、すなわち光学式補正部 33 による光学補正がオンされたか否かを判別し（ステップ S 4）、光学補正がオンされていない場合には（ステップ S 4；NO）、ステップ S 3 へ処理を移行して、以降の処理を繰り返し行う。光学補正がオンされている場合には（ステップ S 4；YES）、光学式補正部 33 による光学補正が開始される（ステップ S 5）。
- [0060] 光学式補正部 33 による光学補正が開始されると（ステップ S 5）、リセット判断部 71 によりリセットをするか否かの判断が開始され（ステップ S 6）、リセットしないと判断された場合には（ステップ S 7；NO）、ステップ S 6 へ処理を移行して、以降の処理を繰り返し行う。リセットすると判断された場合には（ステップ S 7；YES）、光学式補正部 33 による光学補正をオフにして（ステップ S 8）、光学式補正部 33 により光学補正レンズのリセット動作を開始する（ステップ S 9）。
- [0061] 次に電子式補正部 72 が電子式補正をオンにして上述した電子式補正を実行する（ステップ S 10）。電子式補正部 72 により電子式補正が実行され

ている間、リセット判断部 7 1 によるリセット判断は継続して行われ、リセット中であるか否かを判別し、リセット中である場合には（ステップ S 1 1 ; Y E S）、ステップ S 1 0 へ処理を移行して電子式補正部 7 2 が電子式補正を引き続き行う。リセット中ではない、すなわちリセットが完了した場合には（ステップ S 1 1 ; N O）、電子式補正部 7 2 が電子式補正を終了して（ステップ S 1 2）、ステップ S 4 へ処理を移行し、以降の処理を繰り返す行う。

[0062] なお、本実施形態においては、ステップ S 8 ~ S 1 0 の処理を上記の順番で行うものとしたが、本発明はこれに限られるものではなく、ステップ S 7 においてリセットすると判断された場合に（ステップ S 7 ; Y E S）、先に電子式補正部 7 2 が電子式補正をオンにして上述した電子式補正を実行し（ステップ S 1 0）、その後で、光学式補正部 3 3 による光学補正をオフにして（ステップ S 8）、光学式補正部 3 3 により光学補正レンズのリセット動作を開始する（ステップ S 9）ようにしてもよい。また、一連の処理の途中で、例えばデジタルカメラ 1 に設けられている撮影モードをユーザがオフした場合等、ユーザの操作により撮影が終了された場合には、デジタルカメラ 1 は撮影が終了されたと判別して処理をステップ S 1 3 に移行し、撮影した動画を記憶部 8 に記憶して（ステップ S 1 3）、一連の撮影処理を終了する。

[0063] 以上のようにデジタルカメラ 1 を作動することにより、リセット判断部 7 1 による光学補正レンズの位置をリセットするとの判断に応答して、光学式補正部 3 3 が補正を停止してリセットを開始し、かつ電子式補正部 7 2 が画像中のリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正するので、光学式補正部 3 3 によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画おけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

[0064] なお本実施形態においては、リセット判断部 7 1 によるリセット判断は、光学式補正部 3 3 により移動される光学補正レンズの位置が、光学補正レンズの補正可能範囲である光学補正範囲の端に位置した場合に、補正限界に達

したとしてリセットすると判断するものとしたが、本発明はこれに限られるものではない。ここで図5に光学補正レンズの補正範囲を説明するための図を示す。

[0065] 図5に示すように、光学補正範囲L内すなわち補正可能範囲内に、周縁から中央に向かう一定の領域で構成された端部領域Mを設定し、この端部領域Mに光学補正レンズが予め設定された一定時間以上位置した場合に、光学補正範囲Lの端付近では十分な補正ができない恐れがあるので、補正限界に達したとしてリセットすると判断するようにしてもよい。なお端部領域Mはユーザによって設定変更可能に構成することができる。

[0066] また、光学式補正部33による光学式補正がオンされた状態において、パニング撮影が開始されたか否かを判断し、パニング撮影が開始された場合にリセットすると判断するようにしてもよい。以下、パニング撮影時の補正について説明する。図6は、パニング撮影時の光学式補正について説明するための図、図7はパニング撮影時の光学式補正系のリセット動作と画角の変化の一例を示す図、図8はパニング撮影時の光学式補正系のリセット動作とカメラの回転量と関係を示す図である。

[0067] 動画を撮影する技法の1つにパニング撮影がある。パニング撮影とは、デジタルカメラ1の向きを左右方向又は上下方向に動かしながら撮影する手法を意味し、被写体を追いながら撮影する流し撮り等の撮影も含まれる。上述したデジタルカメラ1において、パニング撮影を行う場合に、デジタルカメラ1を意図的に大きく動かしながら撮影するため、手振れ検出部74により検出される振動の大きさや速度すなわち手振れ量によっては、例えば手振れの振れ幅が、光学補正レンズを光学補正範囲の端まで移動させても補正できない大きさである場合には、図6に示すように、光学式補正がオン状態になったり（図6中の黒矢印）、光学補正がオフ状態になったり（図6中の白矢印）と、光学式補正の状態が変化してしまう。

[0068] 上述した実施形態のように、光学式補正がオフ状態になったタイミングで光学補正レンズの位置をリセットする制御を行うと、光学補正レンズのリセ

ット動作が開始されると、光学補正レンズの位置を強制的に中央に戻そうとするため、光学補正レンズは手振れとは関係のない方向に動くことになり、光学式補正がオン状態からオフ状態に変化により、動画にユーザが意図しない被写体の位置の変化いわゆる画像の揺れが生じてしまう場合がある。

[0069] そこで本実施形態において、リセット判断部 7 1 は、光学式補正部 3 3 による光学式補正がオンされた状態において、パニング撮影が開始されたか否かを判断し、パニング撮影が開始された場合にリセットすると判断する。なおパニング撮影が開始されたか否かの判断は、例えばデジタルカメラ 1 に設けられた図示しない操作部をユーザが操作することにより、パニング撮影モードをオンオフし、このオンオフの信号に基づいて判断を行う。なおパニング撮影が開始されたか否かの判断は、これに限れるものではなく、上述した実施形態と同様に、光学式補正部 3 3 により移動される光学補正レンズの位置が、光学補正レンズの補正可能範囲である光学補正範囲の端に位置した場合に、デジタルカメラ 1 を動かしながら撮影するパニング撮影が開始されたと判断し、リセットすると判断するようにしてもよい。また、光学式補正部 3 3 による補正可能範囲の端部領域内に、光学補正レンズが設定された一定時間以上位置した場合に、デジタルカメラ 1 を動かしながら撮影するパニング撮影が開始されたと判断してもよし、手振れ検出部 7 4 により検出される値の積分値が、設定された閾値を超えた場合に、デジタルカメラ 1 を動かしながら撮影するパニング撮影が開始されたと判断してもよい。

[0070] 図 7 の上段の図に示すように、電子式補正部 7 2 による電子式補正がなく、光学式補正部 3 3 による光学式補正のみ動作する場合には、初期状態を示すフレーム 1 の後で、パニング撮影が始まると、フレーム 2 においては光学式補正がオンとなっているため、パニング撮影による動き（図中、本当の移動量）は光学式補正部 3 3 による光学式補正により補正されて、画角はフレーム 1 から変化しない。すなわち、図中の補正によりキャンセルされた移動量が光学式補正部 3 3 により補正される。ここで補正によりキャンセルされた移動量と本当の移動量とは同じ値になる。

- [0071] 次にリセット判断部 7 1 によりリセットすると判断されて、光学式補正部 3 3 による光学式補正がオフになりリセットが開始されると、フレーム 2 とフレーム 3 との間の移動量すなわち今回の移動量とリセットによる光学補正レンズの戻り量とを合わせた量だけ画角が変動する。フレーム 4 においてもフレーム 3 と同様に光学式補正はオフされているので、フレーム 3 での移動量すなわち前回の移動量、フレーム 3 とフレーム 4 との間の移動量すなわち今回の移動量、及びリセットによる光学補正レンズの戻り量とを合わせた量だけ画角が変動する。
- [0072] 次にフレーム 5 では、リセット判断部 7 1 によりリセットしないと判断されて、光学式補正部 3 3 による光学式補正が再度オンされる。そのため、フレーム 4 とフレーム 5 との間の動き、すなわちパニング撮影による動きは光学式補正部 3 3 による光学式補正により補正されて、画角はフレーム 4 から変化しない。このようにデジタルカメラ 1 は動き続けているのに、画角が変動しなかったり、意図せず画角が変動したりするため、非常に撮影しにくく、また撮影された画像の見栄えもよくないものになってしまう。
- [0073] そこで、図 7 の下段に示す図のように、リセット判断部 7 1 によりリセットすると判断された場合、すなわち光学補正がオフされてリセット動作が開始された場合に、電子式補正部 7 2 による補正を開始して、フレーム 3 とフレーム 4 に示すように、光学補正レンズの戻り量をキャンセルさせる方向へ画角つまり切出画角（表示する画角）を移動させる。
- [0074] その後、光学式補正部 3 3 による光学式補正が再度オンされたら、フレーム 5 に示すように、今度はフレーム 3 及びフレーム 4 で移動した方向とは逆方向へ切出画角を移動させる。つまり切出画角（表示する画角）の中心をフル画角の中心（画像の中心）へ戻すように移動させることにより、フレーム 1 に示す初期状態に戻すことができるので、フレーム 1 ～ 5 の電子補正を繰り返し行うことができる。以上により、図 8 に示すように、図中、点線で示される電子式補正部 7 2 による電子式補正がなく、光学式補正部 3 3 による光学式補正のみ動作する場合には、デジタルカメラ 1 の回転量 θ は、フレー

ム4の時点から一定の回転量 θ になるので、グラフの傾きに変化が生じるが、本実施形態の電子式補正部72による電子式補正を動作させる場合には、デジタルカメラ1の回転量 θ は、フレーム4の時点を超えてもグラフの傾きに変化は生じない。従って、パニング撮影の途中で光学補正レンズのリセットが開始されても、滑らかにパニング撮影を行っている動画を撮影することができる。

[0075] 以上のように構成された本実施形態のデジタルカメラ1の作動方法について、図面を参照して詳細に説明する。ここで図9にデジタルカメラ1の撮影の流れを説明するためのフローチャートを示す。図9は、図4のステップS1～S13の処理においてステップS11のリセット判断部71によるリセット判断の次に、電子式補正部72による電子式補正をキャンセルする処理を追加したフローチャートであるため、重複したステップについては説明を省略し、異なるステップについてのみ詳細に説明する。

[0076] 図9に示すように、電子式補正部72により電子式補正が実行されている間（ステップS30以降）、リセット判断部71によるリセット判断は継続して行われ、リセット中であるか否かを判別し、リセット中ではない、すなわちリセットが完了した場合には（ステップS31；NO）、電子式補正部72が電子式補正をキャンセルする（ステップS32）。つまり上述したように、図8のフレーム5に示すように、フレーム3及びフレーム4で移動した方向とは逆方向へ切出画角を移動させる、すなわち切出画角（表示する画角）の中心をフル画角の中心（画像の中心）へ戻すように移動させることにより、フレーム1に示す初期状態に戻す処理を行う。次に、電子式補正部72が電子式補正を終了して（ステップS33）、ステップS24へ処理を移行し、以降の処理を繰り返し行う。なお、本実施形態においても、一連の処理の途中で、例えばデジタルカメラ1に設けられている撮影モードをユーザがオフした場合等、ユーザの操作により撮影が終了された場合には、デジタルカメラ1は撮影が終了されたと判別して処理をステップS34に移行し、撮影した動画を記憶部8に記憶して（ステップS34）、一連の撮影処理を

終了する。

[0077] 以上のようにデジタルカメラ１を作動することにより、リセット判断部７１による光学補正レンズの位置をリセットするとの判断に応答して、光学式補正部３３が補正を停止してリセットを開始し、かつ電子式補正部７２が画像中のリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正つまりキャンセルした後、光学式補正部３３の再度のオンに応答して、キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正を行うので、フレームを、電子式補正を行う前の初期状態に戻すことができ、電子補正を繰り返し行うことが可能になる。これによりパニング撮影の途中で光学補正レンズのリセットが開始されても、滑らかにパニング撮影を行っている動画を撮影することができる。

[0078] 次に本発明にかかる第２の実施形態のデジタルカメラ１－２について、以下、図面を参照して詳細に説明する。図１０はデジタルカメラ１－２のブロック図である。図１０は図１に示す上記実施形態のデジタルカメラ１のデジタル信号処理部７に、振れ検出部７５を追加したものであるため、重複する箇所については、説明を省略し、異なる箇所についてのみ詳細に説明する。

[0079] 振れ検出部７５は、デジタルカメラ１－２本体の振動を検出するものであり、ジャイロセンサや加速度センサ等で構成することができる。そして検出した振動を電気信号に変換し、リセット判断部７１へ出力する。なお振れ検出部７５を構成するジャイロセンサや加速度センサ等は上述した手振れ検出部７４のジャイロセンサや加速度センサ等と兼用することができる。

[0080] デジタルカメラ１－２において、リセット判断部７１は、振れ検出部７５により検出されて出力された値の積分値が、設定された閾値を超えたことに応答して、リセットすると判断する。すなわち、振れ検出部７５により検出されるデジタルカメラ１－２本体の振動の大きさが設定された値よりも大きくなったら、その振動を補正せずに、次の振動に備えてリセット動作を行うようにする。ここで上記積分は、光学式補正部３３がオンされた時点から開始され、リセットが開始されるタイミングで値がリセットされる。

[0081] またリセット判断部７１は、振れ検出部７５により検出されて出力された

値が、設定された閾値よりも小さい値である状態が、設定された一定時間継続したことに応答して、リセットすると判断してもよい。すなわち、デジタルカメラ 1-2 が静止していると判断したら、次の振動に備えてリセット動作を行うようにする。

[0082] 以上のように構成されたデジタルカメラ 1-2 においても、上記実施形態のデジタルカメラ 1 と同様に、デジタルカメラ 1-2 を作動することにより、リセット判断部 71 による光学補正レンズの位置をリセットするとの判断に応答して、光学式補正部 33 が補正を停止してリセットを開始し、かつ電子式補正部 72 が画像中のリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正するので、光学式補正部 33 によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画におけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

[0083] また、リセット判断部 71 による光学補正レンズの位置をリセットするとの判断に応答して、光学式補正部 33 が補正を停止してリセットを開始し、かつ電子式補正部 72 が画像中のリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正つまりキャンセルした後、光学式補正部 33 の再度のオンに応答して、キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正を行うので、フレームを、電子式補正を行う前の初期状態に戻すことができ、電子補正を繰り返し行うことが可能になる。これによりパニング撮影の途中で光学補正レンズのリセットが開始されても、滑らかにパニング撮影を行っている動画を撮影することができる。

[0084] なお本発明においては、図 1 及び図 10 における、電子式補正部 72 をデジタルカメラ 1、1-2 とは別の画像処理装置として機能させることができる。すなわち電子式補正部 72 を備えていないデジタルカメラ 1、1-2 において撮像された画像データと光学式補正部 33 のリセットの開始のタイミングを示すデータとを上記画像処理装置に入力することにより、画像処理装置は、光学式補正部 33 のリセットの開始のタイミングを示すデータがリセットの開始を示したことに応答して、画像データ中の光学式補正部 33 によ

るリセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正することができるので、リアルタイムでの撮影時ではなく、後で画像データを再生や記録するときに光学式補正部 33 によるリセット動作に起因する画像の揺れ、すなわち動画おけるユーザが意図しない被写体の位置の変化を緩和することができる。

[0085] なお本実施形態において、「リセットの開始のタイミングを示すデータ」はリセット判断部 71 の判断結果に基づいてたてられたフラグのデータであってもよいし、光学式補正部 33 がリセットを開始したときにたてられたフラグのデータであってもよい。また例えばジャイロセンサから得た動き量と画像解析から得た動き量の差分から求められたデータであってもよい。例えば、ジャイロセンサにより右に 5 度回転していることを示す値が得られ、画像解析により右に 6 度回転していることを示す値が得られた場合には、ジャイロセンサの情報より画像解析の結果の方が 1 度余計に回転していることから光学補正レンズが動いた、つまりリセットが開始したと判断することができる。

[0086] 本発明の撮像装置は、上記実施形態に限られるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて適宜変更することができる。

符号の説明

- [0087] 1、1-2 デジタルカメラ
- 2 光学補正レンズ
- 3 レンズ駆動部
- 31 ズームレンズ駆動部
- 32 フォーカスレンズ駆動部
- 33 光学式補正部
- 4 撮像素子
- 5 アナログ信号処理部
- 6 A/D変換部
- 7 デジタル信号処理部

7 1	リセット判断部
7 2	電子式補正部
7 3	信号処理部
7 4	手振れ検出部
7 5	振れ検出部
8	記憶部
9	出力部

請求の範囲

[請求項1]

1以上のレンズを有する撮像光学系と、
撮像素子を有し前記撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、
手振れを検出する手振れ検出手段と、
オンに応答して前記手振れ検出手段により検出された前記手振れを前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに応答して前記補正を停止する光学式補正手段と、
前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、
前記光学式補正手段が、前記リセット判断手段のリセットするとの判断に応答して前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするものであり、
前記光学式補正手段による前記リセットの開始に応答して、前記撮影手段により撮影された画像中の前記光学式補正手段による前記リセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段をさらに備えてなることを特徴とする撮像装置。

[請求項2]

前記電子式補正手段が、前記光学式補正手段による前記リセットの動作中に、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置の前記リセットの動作に基づく画像中の被写体の位置の変化をキャンセルする補正を行うものである請求項1に記載の撮像装置。

[請求項3]

前記電子式補正手段が、前記光学式補正手段の再度のオンに応答して、前記キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正を行うものである請求項2に記載の撮像装置。

[請求項4]

前記リセット判断手段が、前記光学式補正手段による補正により前記撮像光学系又は前記撮像素子が補正限界に達したことに応答して、前記リセットすると判断するものである請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。

- [請求項5] 前記リセット判断手段が、前記光学式補正手段による補正可能範囲の端部領域内に、前記撮像光学系又は前記撮像素子が設定された一定時間以上位置したことに応答して、前記リセットすると判断するものである請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項6] 前記リセット判断手段が、前記光学式補正手段がオンされた状態でのパニング撮影の開始に応答して、前記リセットすると判断するものである請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項7] 撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段を備え、
前記リセット判断手段が、前記揺れ検出手段により検出された値の積分値が、設定された閾値を超えたことに応答して、前記リセットすると判断するものである請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項8] 撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段を備え、
前記リセット判断手段が、前記揺れ検出手段により検出される値が設定された閾値よりも小さい値である状態が、設定された一定時間継続したことに応答して、前記リセットすると判断するものである請求項1～3いずれか1項に記載の撮像装置。
- [請求項9] 1以上のレンズを有する撮像光学系と、
撮像素子を有し前記撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、
手振れを検出する手振れ検出手段と、
前記手振れを前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置を変化させて光学的に補正する光学式補正手段と、
前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段と、
前記撮影手段により撮影された画像中の被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段とを備えてなる撮像装置の作動方法であって、

前記光学式補正手段のオンに応答して、前記手振れ検出手段が手振れを検出して、前記光学式補正手段が前記検出した手振れを光学的に補正し、

前記リセット判断手段が、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断し、

リセットするとの判断に応答して、前記光学式補正手段が補正を停止して前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置のリセットを開始し、かつ前記電子式補正手段が前記撮影手段により撮影された画像中の前記光学式補正手段による前記リセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正することを特徴とする作動方法。

[請求項10] 前記電子式補正手段が、前記光学式補正手段による前記リセットの動作中に、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置の前記リセットに基づく画像中の被写体の位置の変化をキャンセルする補正を行う請求項9に記載の作動方法。

[請求項11] 前記電子式補正手段が、前記光学式補正手段の再度のオンに応答して、前記キャンセルした被写体の位置を元に戻す補正を行う請求項10に記載の作動方法。

[請求項12] 前記リセット判断手段が、前記光学式補正手段による補正により前記撮像光学系又は前記撮像素子が補正限界に達したことに応答して、前記リセットすると判断する請求項9～11いずれか1項に記載の作動方法。

[請求項13] 前記リセット判断手段が、前記撮像光学系又は前記撮像素子が、前記光学式補正手段による補正可能範囲の端部領域内に、設定された一定時間以上位置したことに応答して、前記リセットすると判断する請求項9～11いずれか1項に記載の作動方法。

[請求項14] 前記リセット判断手段が、前記光学式補正手段がオンされた状態でのパニング撮影の開始に応答して、前記リセットすると判断する請求項9～11いずれか1項に記載の作動方法。

[請求項15] 撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段をさらに備えてなる撮像装置の作動方法であって、

前記リセット判断手段が、前記揺れ検出手段により検出される値の積分値が、設定された閾値を超えたことに応答して、前記リセットすると判断する請求項9～11いずれか1項に記載の作動方法。

[請求項16] 撮像装置本体の揺れを検出する揺れ検出手段をさらに備えてなる撮像装置の作動方法であって、

前記リセット判断手段が、前記揺れ検出手段により検出される値が設定された閾値よりも小さい値である状態が、設定された一定時間継続したことに応答して、前記リセットすると判断する請求項9～11いずれか1項に記載の作動方法。

[請求項17] 1以上のレンズを有する撮像光学系と、撮像素子を有し前記撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、オンに応答して前記手振れ検出手段により検出された前記手振れを前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに応答して前記補正を停止する光学式補正手段と、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、前記光学式補正手段が、前記リセット判断手段がリセットすると判断したことに応答して前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットする撮像装置で撮影された前記動画像の画像データ及び前記光学式補正手段の前記リセットの開始のタイミングを示すデータを入力する入力手段と、

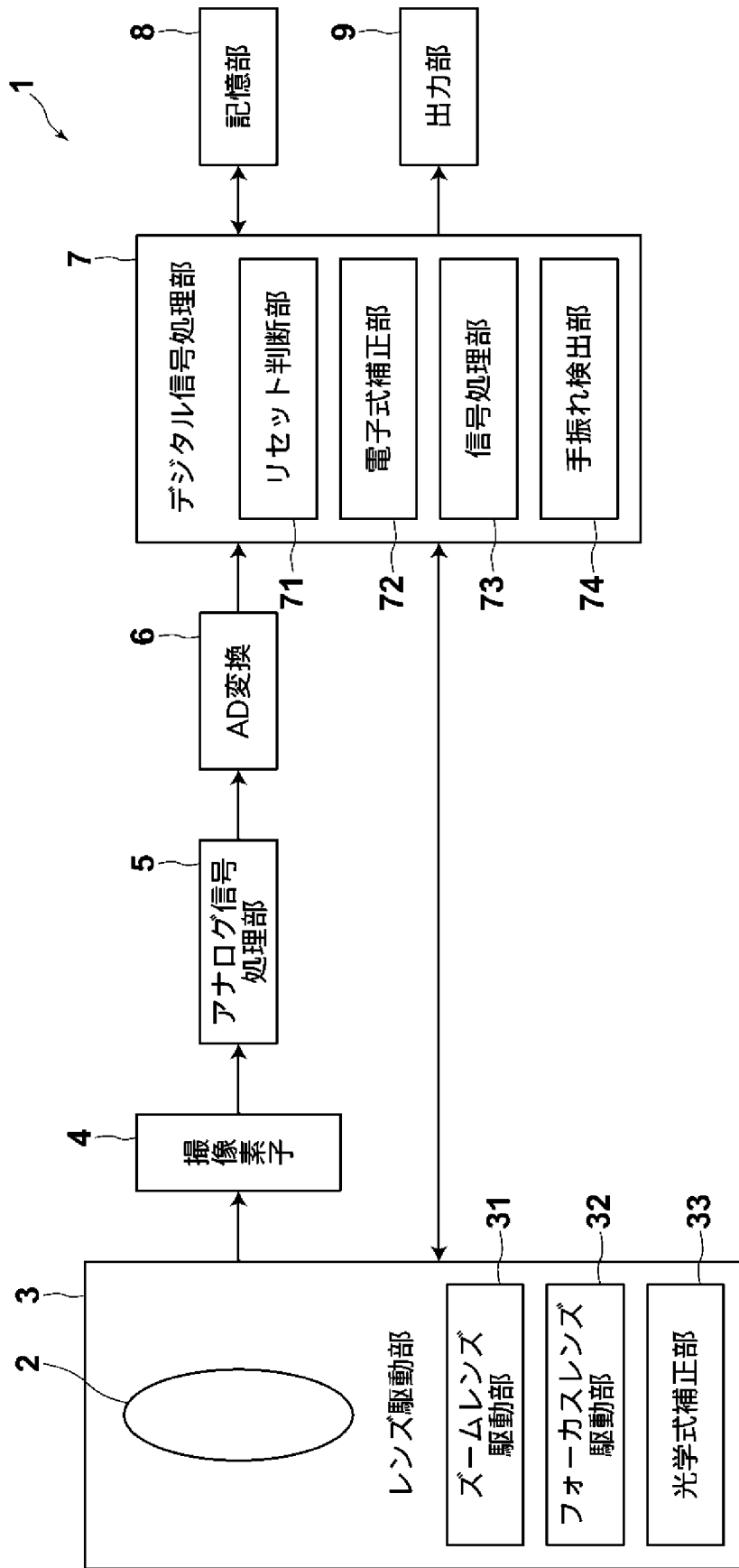
前記入力手段により入力された前記画像データにおいて、前記光学式補正手段の前記リセットの開始のタイミングを示すデータが前記リセットの開始を示したことに応答して、前記画像データ中の前記光学式補正手段による前記リセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正する電子式補正手段とを備えてなることを特徴とする画像処理装置。

[請求項18]

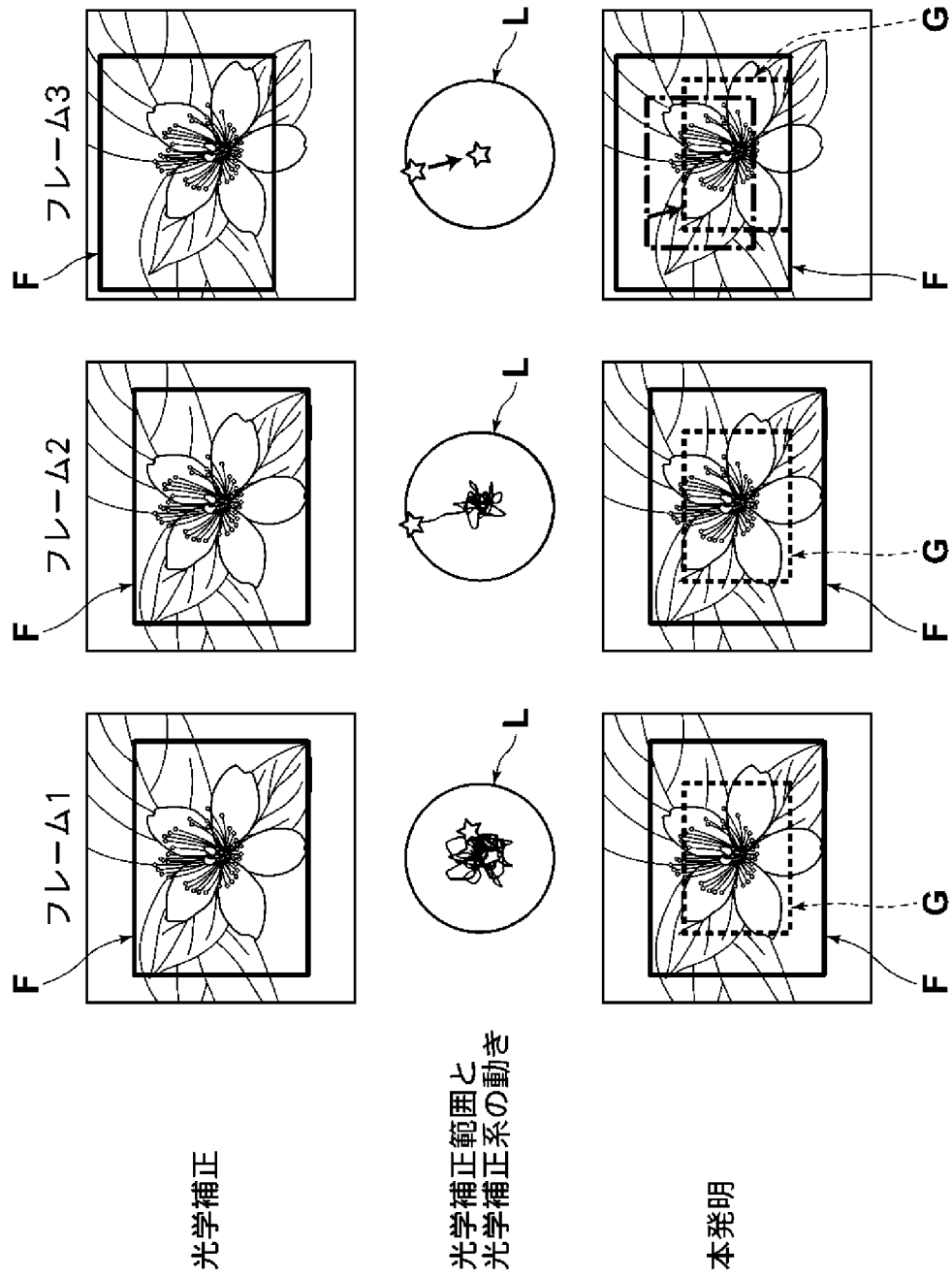
1以上のレンズを有する撮像光学系と、撮像素子を有し前記撮像光学系を通して被写体像を撮像して動画像を撮影する撮影手段と、手振れを検出する手振れ検出手段と、オンに応答して前記手振れ検出手段により検出された前記手振れを前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置を変化させて光学的に補正し、オフに応答して前記補正を停止する光学式補正手段と、前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットするか否かを判断するリセット判断手段とを備え、前記光学式補正手段が、前記リセット判断手段がリセットすると判断したことに応答して前記撮像光学系又は前記撮像素子の位置をリセットする撮像装置で撮影された前記動画像の画像データ及び前記光学式補正手段の前記リセットの開始のタイミングを示すデータを入力し、

入力された前記画像データにおいて、前記光学式補正手段の前記リセットの開始のタイミングを示すデータが前記リセットの開始を示したことに応答して、前記画像データ中の前記光学式補正手段による前記リセットの動作に基づく被写体の位置の変化を電子的に補正することを特徴とする画像処理方法。

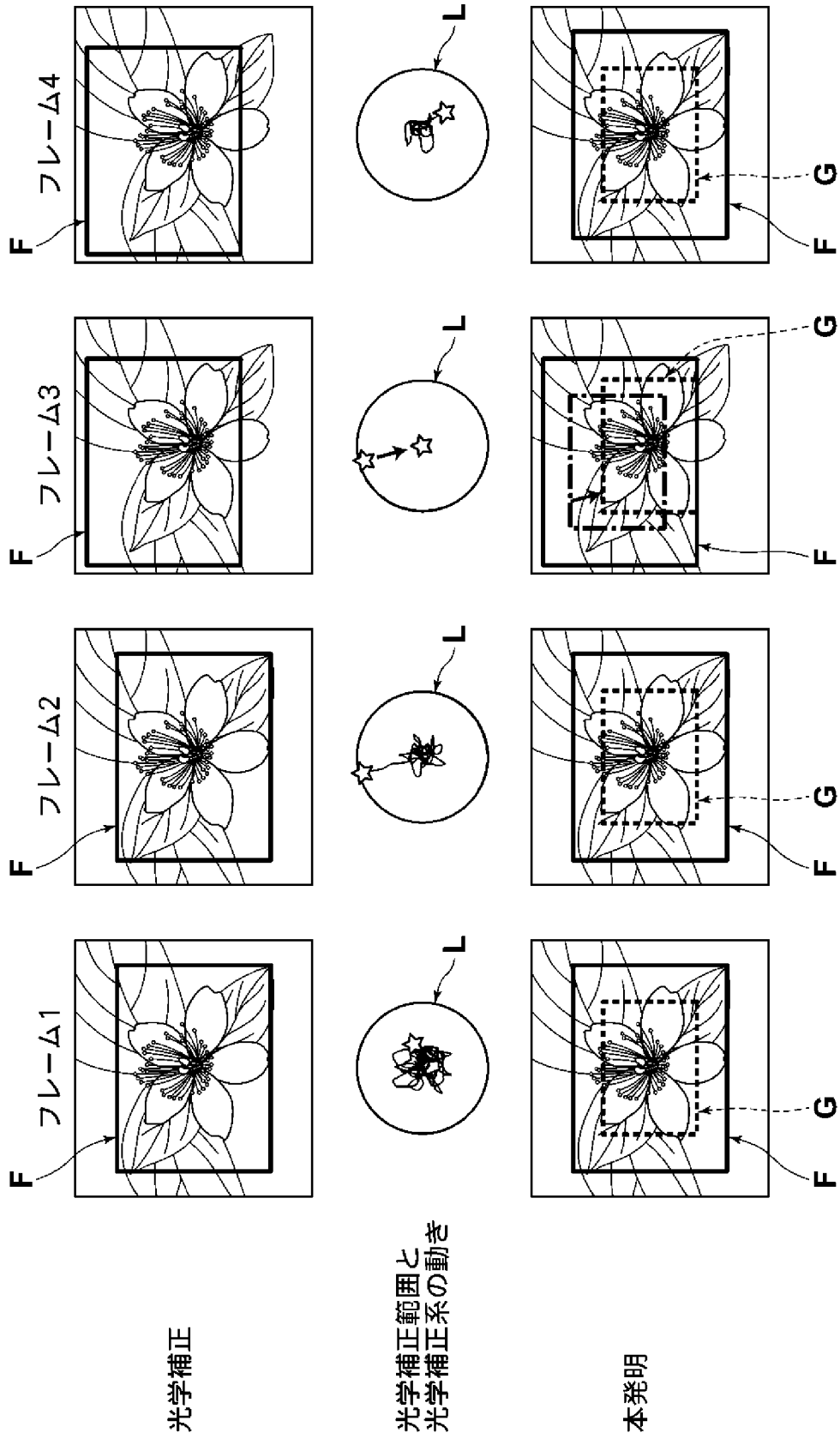
[図1]



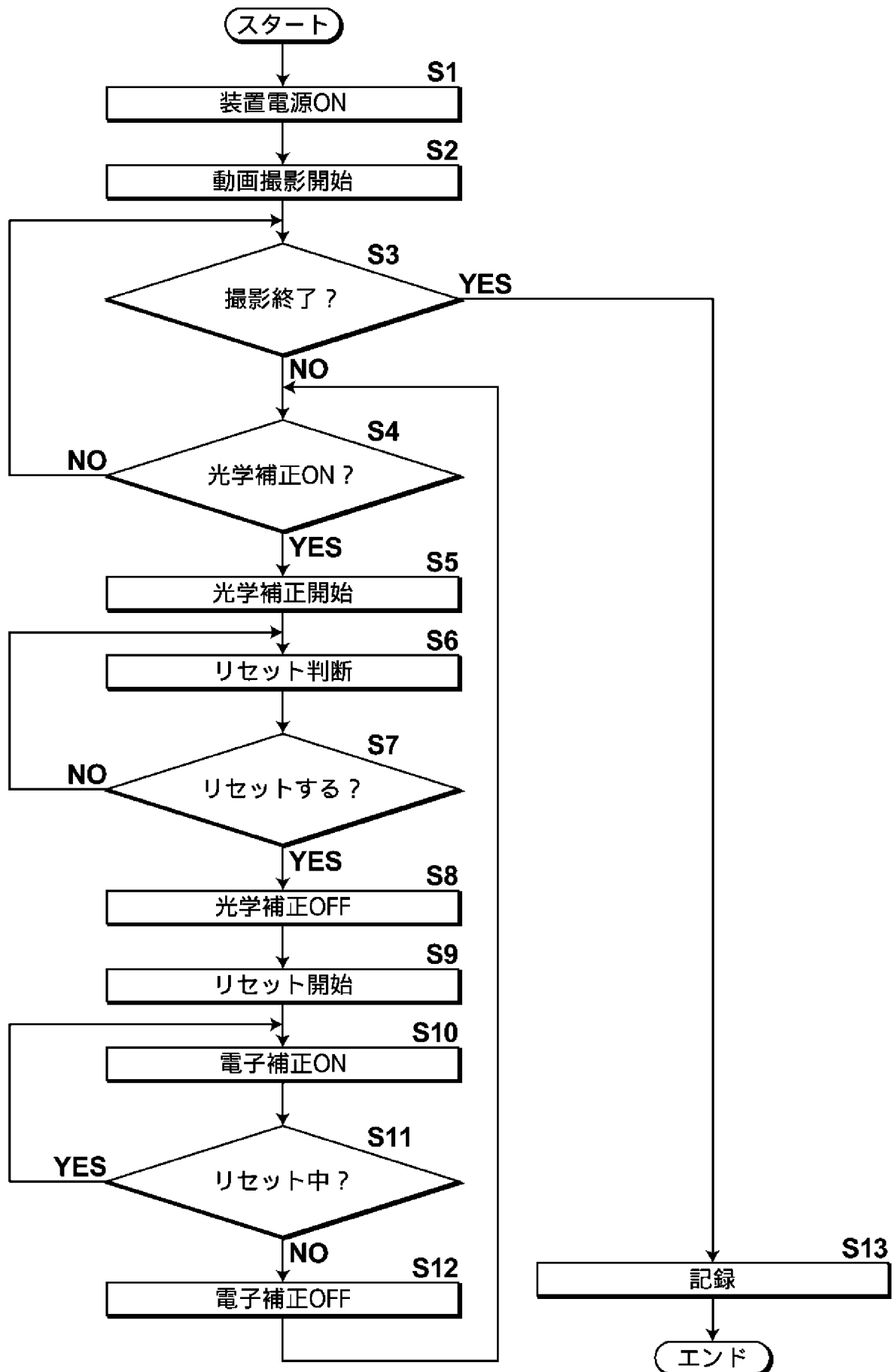
[図2]



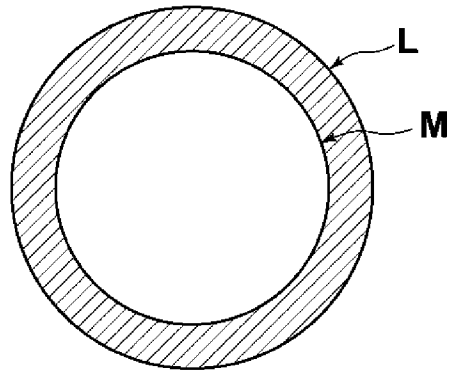
[図3]



[図4]



[図5]



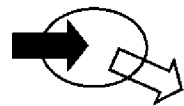
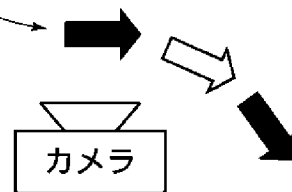
[図6]

向き：カメラをパンさせる方向

矢印色：光学補正のステータス

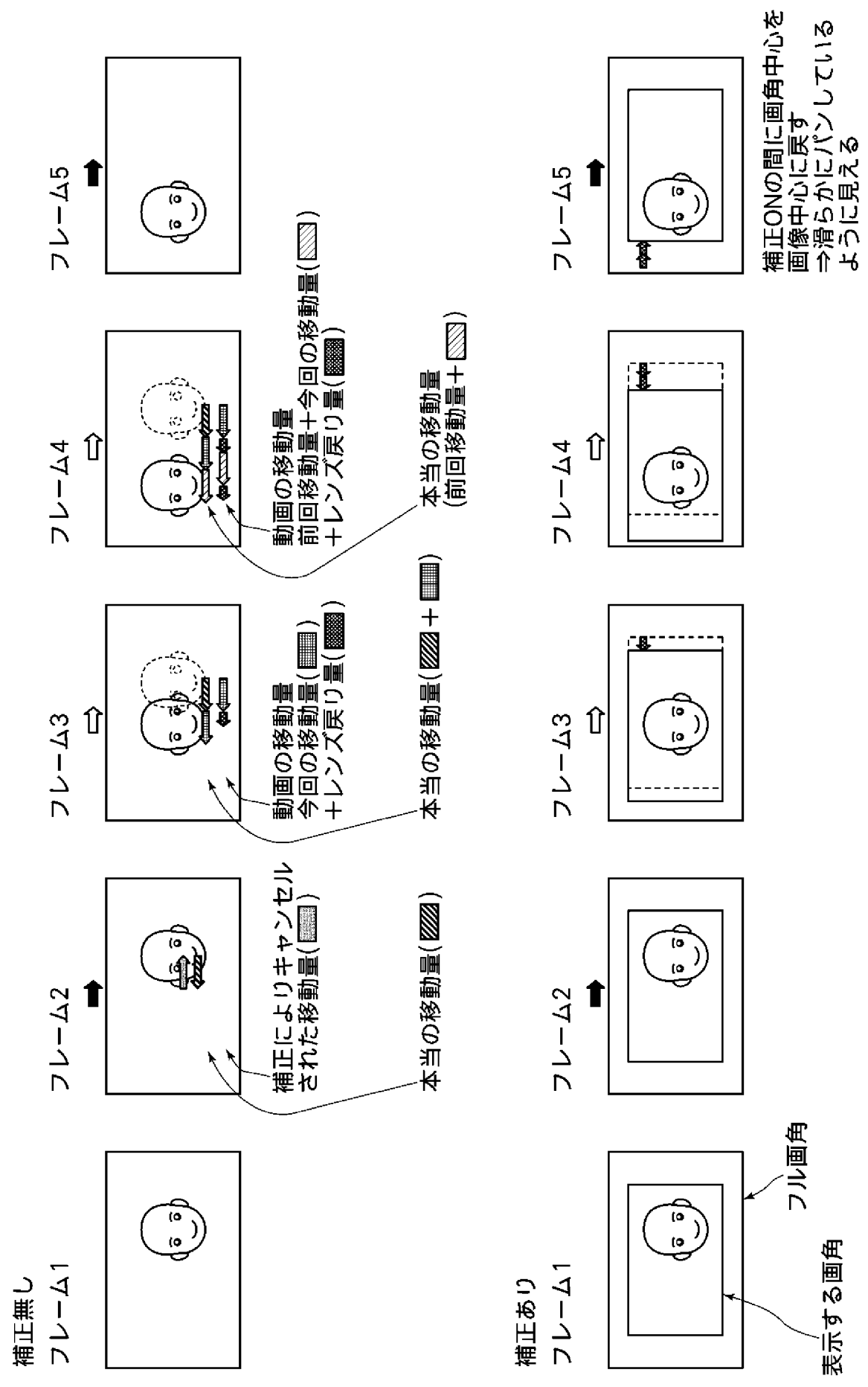
黒矢印：光学補正ON

白矢印：光学補正OFF(リセット)

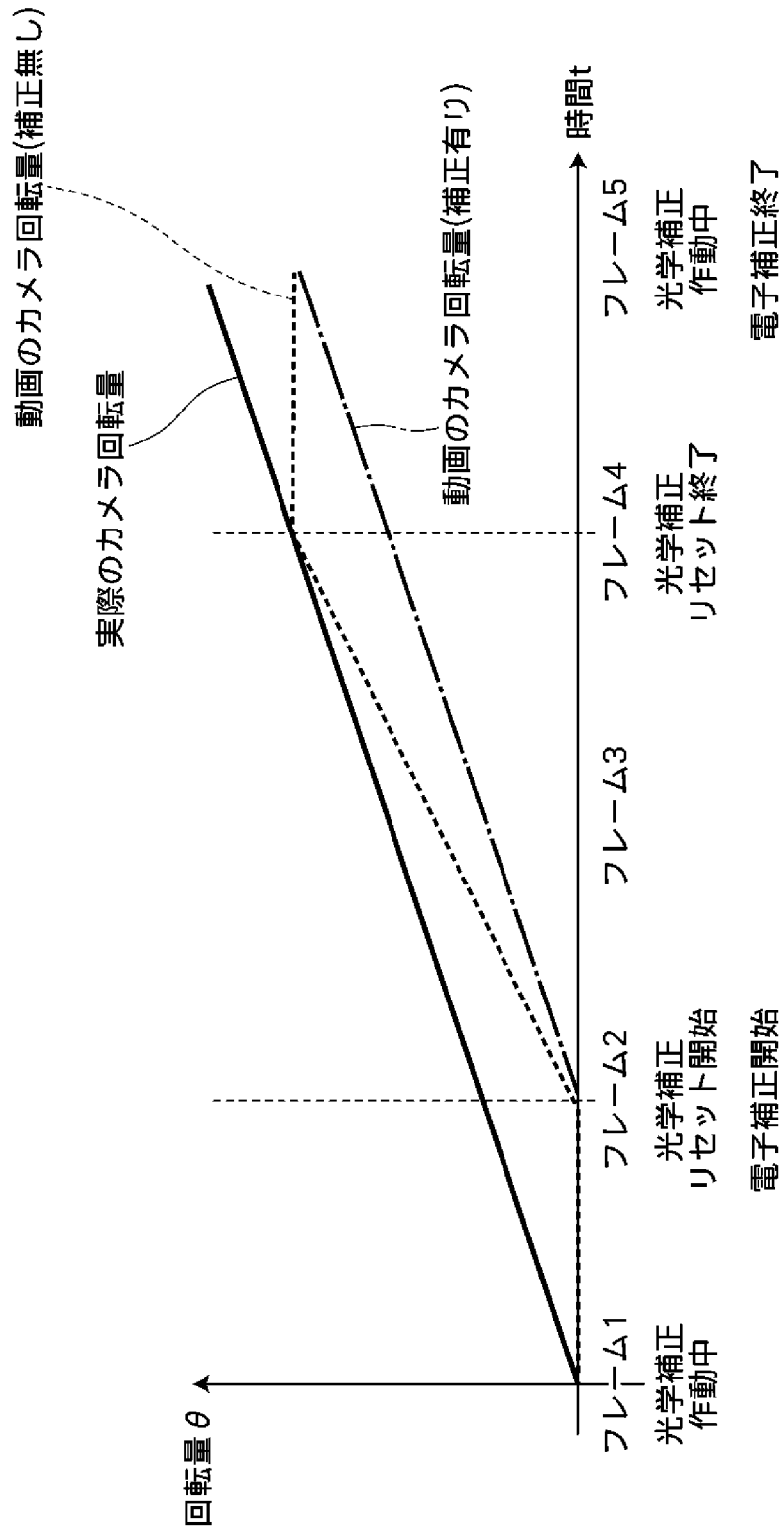


このつなぎ目で見えるガタつきを抑制したい。

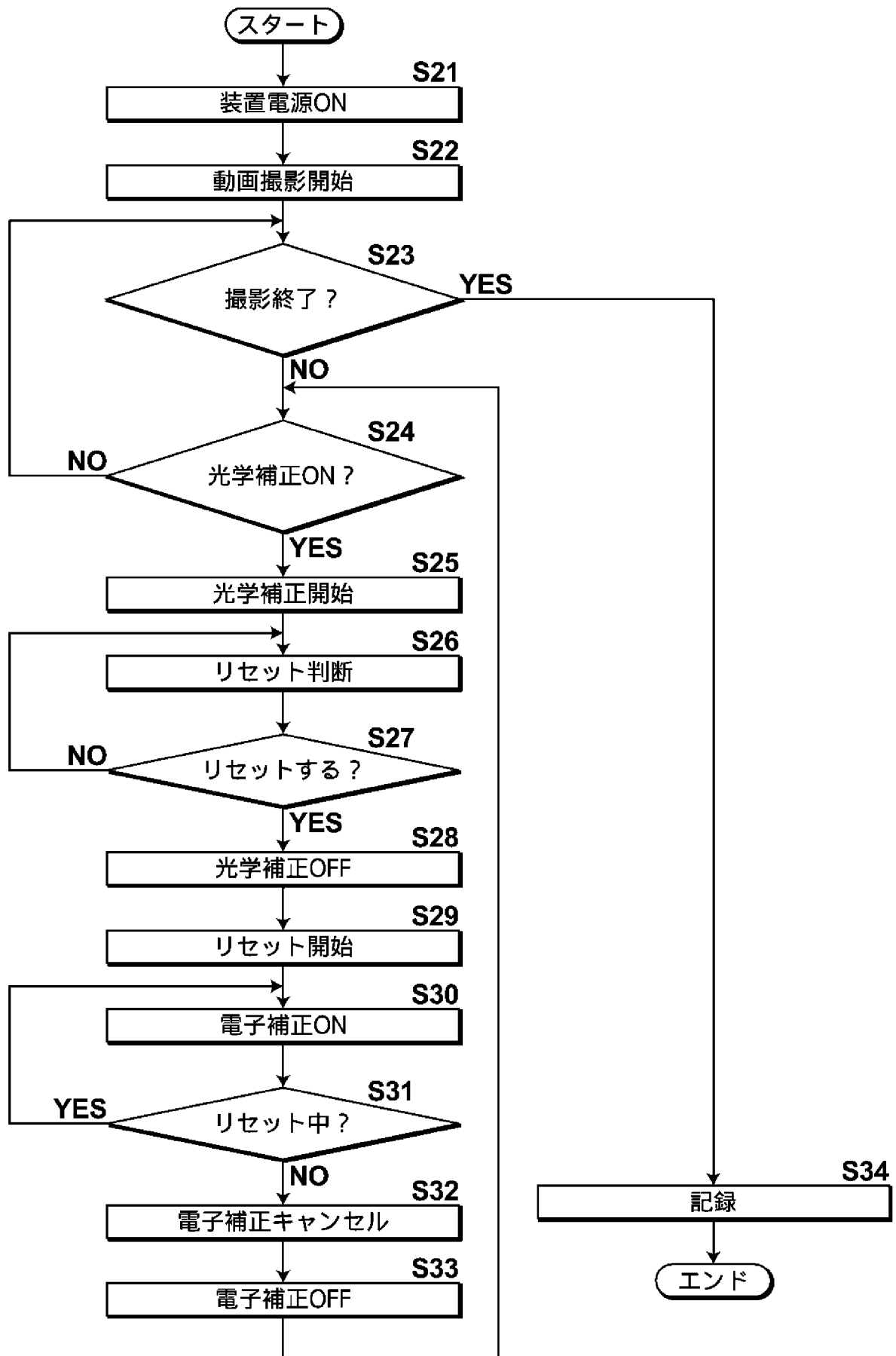
[図7]



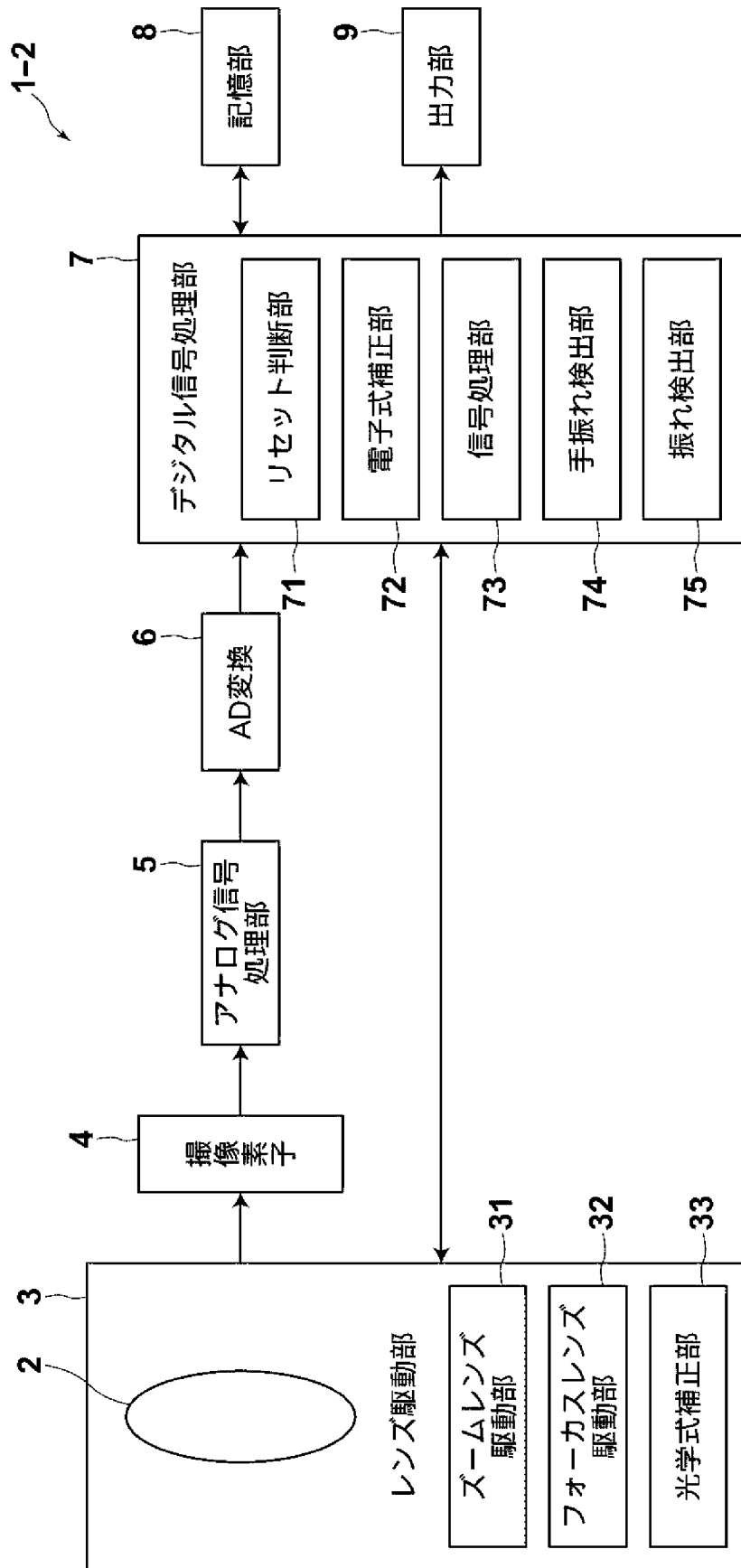
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/232(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N5/232, G03B5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2005-77886 A (Canon Inc.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0067], [0069], [0075] to [0076], [0079] to [0081], [0087] to [0089], [0107], [0112], [0122], [0127], [0132], [0135], [0140] to [0141], [0154] to [0155], [0166] to [0190], [0279], [0302]; fig. 1 to 8 & US 2005/0057662 A1 paragraphs [0035], [0037], [0043] to [0044], [0047] to [0049], [0055] to [0057], [0075], [0080], [0090], [0100], [0105], [0108], [0113] to [0114], [0127] to [0156], [0243], [0266]; fig. 1 to 8	1-2, 4, 9-10, 12 3, 5-8, 11, 13-18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 July 2017 (19.07.17)

Date of mailing of the international search report
01 August 2017 (01.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011820

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-139881 A (Sony Corp.), 27 May 1997 (27.05.1997), paragraphs [0021] to [0022] (Family: none)	1-18
A	JP 2001-154226 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 08 June 2001 (08.06.2001), paragraphs [0015] to [0044]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232(2006.01)i, G03B5/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/232, G03B5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2005-77886 A（キヤノン株式会社）2005.03.24, 段落[0067], [0069], [0075]-[0076], [0079]-[0081], [0087]-[0089], [0107], [0112], [0122], [0127], [0132], [0135], [0140]-[0141], [0154]-[0155], [0166]-[0190], [0279], [0302], 図1-8	1-2, 4, 9-10 , 12
A	& US 2005/0057662 A1, 段落[0035], [0037], [0043]-[0044], [0047]-[0049], [0055]-[0057], [0075], [0080], [0090], [0100], [0105], [0108], [0113]-[0114], [0127]-[0156], [0243], [0266], 第1-8図	3, 5-8, 11 , 13-18

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲徳▼田 賢二

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9654

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-139881 A (ソニー株式会社) 1997. 05. 27, 段落[0021]-[0022] (ファミリーなし)	1-18
A	JP 2001-154226 A (オリンパス光学工業株式会社) 2001. 06. 08, 段落[0015]-[0044], 図 1-6 (ファミリーなし)	1-18