

(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
2019年10月3日(03.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/187635 A1

(51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) **H04N 5/232** (2006.01)
H04N 5/225 (2006.01)

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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/003859

(74) 代理人: 米倉 潤造, 外 (YONEKURA Junzo et al.); 〒2500111 神奈川県南足柄市竹松1250番地 F F T P M O 棟 6 F Kanagawa (JP).

(22) 国際出願日: 2019年2月4日(04.02.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(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, JO, 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.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-069131 2018年3月30日(30.03.2018) JP

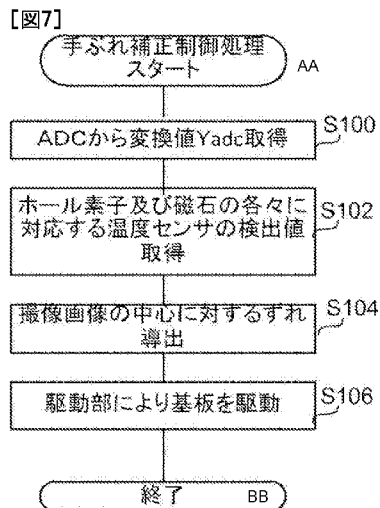
(71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 前田 冬彦 (MAEDA Fuyuhiko); 〒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). 三輪 康博 (MIWA Yasuhiro); 〒3319624

(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,

(54) Title: IMAGE CAPTURING DEVICE, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮像装置、制御方法、及びプログラム



S100 Acquire conversion value Yadc from ADC
S102 Acquire detection value of temperature sensor corresponding to each of Hall element and magnet
S104 Derive displacement with respect to center of captured image
S106 Drive substrate by means of drive unit
AA Start of motion blurring correction control processing
BB End

(57) Abstract: Provided are an image capturing device, a control method, and a program that are capable of correcting motion blurring with high accuracy when an image is to be captured. An image capturing device (10) is provided with: a magnet (36); a Hall element (34) for detecting magnetism generated by the magnet (36); a substrate (30) to which one of the magnet (36) and the Hall element (34) and an image capturing element (22) for outputting a captured image obtained by capturing an optical image having passed through an image-capturing optical system are fixed and that moves the position of the image capturing element (22) in a direction orthogonal to an optical axis (L1); a drive unit (32) for driving the substrate (30); a stationary part (37) to which the other of the magnet (36) and the Hall element (34) is fixed and that is fixed to an image capturing device body (12); and a body-side main control unit (46) for performing control to drive the substrate (30) on the basis of the displacement of the image capturing element (22) derived on the basis of a detection result of the Hall element (34), the temperature t1 of the magnet (36), and the temperature t2 of the Hall element (34).

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：撮像を行う場合に、手ぶれを精度よく補正することができる撮像装置、制御方法、及びプログラムを提供する。撮像装置（10）は、磁石（36）と、磁石（36）が発生した磁気を検出するホール素子（34）と、磁石（36）またはホール素子（34）の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子（22）とが固定され撮像素子（22）の位置を光軸（L1）と直交する方向に移動する基板（30）と、基板（30）を駆動する駆動部（32）と、磁石（36）またはホール素子（34）の他方が固定され撮像装置本体（12）に固定される固定部（37）と、ホール素子（34）の検出結果、磁石（36）の温度 t_1 及びホール素子（34）の温度 t_2 に基づいて導出した撮像素子（22）の移動量に基づいて基板（30）を駆動する制御を行う本体側主制御部（46）とを備える。

明 細 書

発明の名称：撮像装置、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、撮像装置、制御方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来、被写体の光学像を撮像する撮像装置において、撮影の際の手ぶれを補正する技術が開示されている。（特許文献1及び2参照）。

[0003] 特許文献1及び2に開示の技術では、手ぶれ量を導出するために設けられた検出部の検出値に対して、装置内部の温度に応じた補正を行っている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-88706号公報

特許文献2：特開2015-200797号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記特許文献1及び2に記載の技術では、手ぶれを補正するために、撮像素子を光軸と垂直な方向に駆動する構成において、上記検出値を単に、装置内部の温度に応じて補正するだけでは、手ぶれ量を適切に導出できない場合があった。この場合、導出される手ぶれ量が不適切な値となるため、手ぶれを補正する精度が低下する。

[0006] 本開示は、以上の事情を鑑みて成されたものであり、撮像を行う場合に、手ぶれを精度よく補正することができる、撮像装置、制御方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本開示の第1の態様の撮像装置は、磁気発生部と、磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、磁気発生部または磁気検出部の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像

画像を出力する撮像素子とが固定され、撮像素子の位置を撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、移動部を移動する駆動部と、磁気発生部または磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第1温度として出力する第1温度検出部と、磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第2温度として出力する第2温度検出部と、磁気検出部の検出結果、第1温度、及び第2温度に基づいて導出した撮像素子の移動量に基づいて、駆動部により移動部を移動する制御を行う制御部と、を備える。

[0008] 第2の態様の撮像装置は、第1の態様の撮像装置において、制御部は、さらに、予め測定された磁気発生部の位置と、磁気検出部の位置とのずれ量に基づいて移動量を導出してもよい。

[0009] 第3の態様の撮像装置は、第1の態様または第2の態様の撮像装置において、撮像素子により撮像を行う前の予め定められたタイミングで各々測定された温度である磁気発生部の第3温度、及び磁気検出部の第4温度を記憶する記憶部を備え、制御部は、さらに第3温度及び第4温度に基づいて、移動部の移動量を導出してもよい。

[0010] 第4の態様の撮像装置は、第1の態様から第3の態様のいずれか1態様の撮像装置において、制御部は、移動量と、予め定められた撮像画像の中心の位置のずれ量とに基づいて駆動部により移動部を移動する制御を行ってもよい。

[0011] 第5の態様の撮像装置は、第1の態様から第4の態様のいずれか1態様において、制御部は、予め測定された磁気発生部の位置と、磁気検出部の位置とのずれ量に基づいて、磁気検出部の検出結果をオフセット補正する回路部を備えてもよい。

[0012] 第6の態様の撮像装置は、第1の態様から第5の態様のいずれか1態様において、磁気検出部は、ホール素子であってもよい。

[0013] 第7の態様の制御方法は、磁気発生部と、磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、磁気発生部または磁気検出部の一方と撮像光学系を透

過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、撮像素子の位置を撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、移動部を移動する駆動部と、磁気発生部または磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第1温度として出力する第1温度検出部と、磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第2温度として出力する第2温度検出部と、を備えた撮像装置の制御方法であって、磁気検出部の検出結果、第1温度、及び第2温度に基づいて導出した撮像素子の移動量に基づいて、駆動部により移動部を移動する制御を行う、処理を含む。

[0014] 第8の態様のプログラムは、磁気発生部と、磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、磁気発生部または磁気検出部の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、撮像素子の位置を撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、移動部を移動する駆動部と、磁気発生部または磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第1温度として出力する第1温度検出部と、磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第2温度として出力する第2温度検出部と、を備えた撮像装置を制御するコンピュータに、磁気検出部の検出結果、第1温度、及び第2温度に基づいて導出した撮像素子の移動量に基づいて、駆動部により移動部を移動する制御を行う、処理を実行させる。

発明の効果

[0015] 本開示によれば、撮像を行う場合に、手ぶれを精度よく補正することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態の撮像装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図2]実施形態の撮像装置本体に含まれる本体側主制御部の二次記憶部の記憶内容の一例を示す概念図である。

[図3A]実施形態の撮像装置における手ぶれ補正に関する構成の一例を示す正面図である。

[図3B]実施形態の撮像装置における手ぶれ補正に関する構成の一例を示す斜視図である。

[図3C]実施形態の撮像装置における手ぶれ補正に関する構成の一例を示す斜視図である。

[図4]実施形態の回路部の一例を示す回路図である。

[図5]調整時におけるオフセット補正を説明するための説明図である。

[図6]撮影時におけるオフセット補正を説明するための説明図である。

[図7]実施形態の本体側主制御部で実行される手ぶれ補正制御処理の一例のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して、本開示の技術を実施するための形態例を詳細に説明する。

[0018] まず、本実施形態の撮像装置 10 の構成を説明する。図 1 に示すように、撮像装置 10 は、レンズ交換式のデジタルカメラであり、撮像装置本体 12 及び撮像レンズ 14 を含む。撮像レンズ 14 は、撮像装置本体 12 に対して交換可能に装着される。

[0019] 撮像装置 10 では、ユーザから撮像装置 10 に対して与えられた指示に応じて、静止画像を記録する静止画撮像モードと、動画画像を記録する動画撮像モードとが選択的に設定される。また、静止画撮像モードでは、ユーザから撮像装置 10 に対して与えられた指示に応じて、マニュアルフォーカスモードとオートフォーカスモードとが選択的に設定される。なお、以下では、オートフォーカスを「AF (AutoFocus)」と表記する。

[0020] AF モードでは、撮像装置本体 12 に設けられたリリースボタン（図示省略）を半押し状態にすることにより撮像条件の調整が行われ、その後、引き続き全押し状態にすると本露光が行われる。つまり、リリースボタンを半押し状態にすることにより AE (AutoExposure : 自動露出) 機能が働いて露出

状態が設定された後、A F機能が働いて合焦制御が行われ、リリースボタンを全押し状態にすると撮像が行われる。

- [0021] 撮像装置本体12はマウント13を備えており、撮像レンズ14は、マウント15を備えている。撮像レンズ14は、マウント13にマウント15が結合されることにより撮像装置本体12に交換可能に装着される。撮像レンズ14は、レンズユニット18、絞り19、及び制御装置44を含む。絞り19は、レンズユニット18よりも撮像装置本体12側に設けられており、レンズユニット18を透過した被写体光の光量を調節し、被写体光を撮像装置本体12内に導く。制御装置44は、マウント13及び15を介して撮像装置本体12に電氣的に接続されており、撮像装置本体12からの指示に従って撮像レンズ14の全体を制御する。
- [0022] 撮像装置本体12は、撮像素子22、本体側主制御部46、撮像素子ドライバ50、画像信号処理回路52、画像メモリ54、画像処理部56、及び表示制御部58を含む。また、撮像装置本体12は、受付I/F (Interface) 60、受付デバイス62、メディアI/F 64、及び外部I/F 72を含む。さらに、撮像装置本体12は、駆動部32、ホール素子34、磁石36、及び回路部38を含む。
- [0023] 本体側主制御部46は、本開示の技術のコンピュータの一例であり、CPU (Central Processing Unit) 74、一次記憶部76、及び二次記憶部78を備えている。CPU 74は、撮像装置10の全体を制御する。一次記憶部76は、各種プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる揮発性のメモリである。一次記憶部76の一例としては、RAM (Random Access Memory) が挙げられる。二次記憶部78は、手ぶれ補正制御プログラムを含む、各種プログラム及び各種パラメータ等を予め記憶した不揮発性のメモリである。二次記憶部78の一例としては、フラッシュメモリが挙げられる。なお、本実施形態の二次記憶部78には、図2に示すように、上記の手ぶれ補正制御プログラム79と、詳細を後述する予め測定されたホール素子34の温度である調整時ホール温度100、及び予め測定された磁石36の温度で

ある調整時磁石温度 102 とが予め記憶されている。

[0024] CPU74 は、二次記憶部78 から手ぶれ補正制御プログラム79 を読み出して一次記憶部76 に展開し、展開した手ぶれ補正制御プログラム79 に従って詳細を後述する手ぶれ補正制御処理を実行する。換言すると、CPU74 は、手ぶれ補正制御プログラム79 を実行することで本開示の検出部及び制御部として動作する。本実施形態の手ぶれ補正制御プログラム79 が、本開示のプログラムの一例である。

[0025] CPU74、一次記憶部76、及び二次記憶部78 は、バスライン81 に接続されている。また、撮像素子ドライバ50、及び画像信号処理回路52 も、バスライン81 に接続されている。また、駆動部32、回路部38、画像メモリ54、画像処理部56、表示制御部58、受付 I/F60、メディア I/F64、及び外部 I/F72 も、バスライン81 に接続されている。

[0026] 撮像素子ドライバ50 は、撮像素子22 に接続されている。本実施形態では、撮像素子22 として、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサを用いているが、本開示の技術はこれに限定されず、例えば、CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) イメージセンサ等の他のイメージセンサを用いてもよい。

[0027] 図1 及び図3A～3C に示すように、本実施形態の撮像素子22 は、基板30 に固定されている。基板30 は、駆動部32 の駆動に応じて、基板30 を光軸L1 と直交する方向（図3A、矢印A方向及び矢印B方向）に駆動させる。基板30 が駆動することにより、基板30 に固定されている撮像素子22 が光軸L1 と直交する方向に移動する。なお、基板30 が、本開示の移動部の一例である。駆動部32 は本実施形態では一例として、3つのVCM (Voice Coil Motor) を適用しているが、特に限定されず、基板30 を光軸L1 と直交する方向に駆動可能であればよい。

[0028] 本実施形態の撮像装置10 では、駆動部32 が基板30 を、光軸L1 と直交する方向に移動させることにより、手ぶれの補正が行われる。

[0029] また、図1 及び図3C に示すように、基板30 の、撮像素子22 が固定さ

れている面の反対側の面（以下、「裏面」という）には、基板 30（撮像素子 22）の位置を検出するために用いられるホール素子 34 が 3 つ固定されている。本実施形態のホール素子 34 は駆動回路 90（図 4 参照）によって駆動する。

[0030] さらに、基板 30 の裏面には、図 3 C に示すように、ホール素子 34 の温度を検出するための温度センサ 40 が固定されている。なお、ホール素子 34 の温度の検出は、温度センサ 40 をホール素子 34 に接触等させて、ホール素子 34 の温度を直接、検出してもよいし、ホール素子 34 の近傍の温度を温度センサ 40 を用いて検出することにより、ホール素子 34 の温度を間接的に検出してもよい。温度センサ 40 の検出結果は、バスライン 81 を介して本体側主制御部 46 に出力される。ホール素子 34 の検出結果は、詳細を後述する回路部 38 に出力される。なお、本実施形態のホール素子 34 が、本開示の磁気検出部の一例である。また、本実施形態の温度センサ 40 が、本開示の第 2 温度検出部の一例である。

[0031] また、図 1、図 3 A ～ 3 C に示すように、基板 30 の裏面側に、基板 30 と対向する位置に、固定部 37 が設けられている。固定部 37 は、3 つのホール素子 34 の各々に対応する位置に、3 つの磁石 36 が固定されている。また、固定部 37 は、撮像装置本体 12 に固定されており、基板 30 の移動にかかわらず、撮像装置本体 12 に対する位置が固定されている。さらに、固定部 37 には、図 3 B に示すように、磁石 36 の温度を検出するための温度センサ 42 が固定されている。なお、磁石 36 の温度の検出は、温度センサ 42 を磁石 36 に接触等させて、磁石 36 の温度を直接、検出してもよいし、磁石 36 の近傍の温度を温度センサ 42 を用いて検出することにより、磁石 36 の温度を間接的に検出してもよい。温度センサ 42 の検出結果は、バスライン 81 を介して本体側主制御部 46 に出力される。なお、本実施形態の磁石 36 は、本開示の磁気発生部の一例である。また、本実施形態の温度センサ 42 が、本開示の第 1 温度検出部の一例である。

なお、ホール素子 34 が基板 30 に固定されているとしたが、磁石 36 が

基板 30 に固定されていてもよい。すなわち、磁石 36 またはホール素子 34 の一方が基板 30 に固定されていればよい。磁石 36 が基板 30 に固定される場合、ホール素子 34 が固定部 37 に固定される。また、ホール素子 34 及び磁石 36 は、それぞれ 3 つ設けられるとしたが、3 つに限らない。

[0032] 画像信号処理回路 52 は、水平同期信号に応じて撮像素子 22 から 1 フレーム分の画像信号を画素毎に読み出す。画像信号処理回路 52 は、読み出した画像信号に対して、相関二重サンプリング処理、自動利得調整、及び A/D (Analog/Digital) 変換等の各種処理を行う。画像信号処理回路 52 は、画像信号に対して各種処理を行うことによりデジタル化した画像信号を、CPU 74 から供給されるクロック信号で規定される特定のフレームレート（例えば、数十フレーム/秒）で 1 フレーム毎に画像メモリ 54 に出力する。

[0033] 画像メモリ 54 は、画像信号処理回路 52 から入力された画像信号を一時的に保持する。

[0034] 画像処理部 56 は、画像メモリ 54 から特定のフレームレートで 1 フレーム毎に画像信号を取得し、取得した画像信号に対して、ガンマ補正、輝度変換、色差変換、及び圧縮処理等の各種処理を行う。また、画像処理部 56 は、各種処理を行って得た画像信号を特定のフレームレートで 1 フレーム毎に表示制御部 58 に出力する。更に、画像処理部 56 は、各種処理を行って得た画像信号を、CPU 74 の要求に応じて、CPU 74 に出力する。

[0035] 表示制御部 58 は、タッチパネルディスプレイ 29 のディスプレイ 28、及びファインダ 67 に接続されており、CPU 74 の制御下で、ディスプレイ 28、及びファインダ 67 を制御する。また、表示制御部 58 は、画像処理部 56 から入力された画像信号を 1 フレーム毎に特定のフレームレートでディスプレイ 28、及びファインダ 67 に出力する。

[0036] ディスプレイ 28 は、表示制御部 58 から特定のフレームレートで入力された画像信号により示される画像をライブビュー画像として表示する。また、ディスプレイ 28 は、単一フレームで撮像されて得られた単一フレーム画像である静止画像も表示する。なお、ディスプレイ 28 には、ライブビュー

画像の他に、再生画像及びメニュー画面等が表示される。ファインダ67は、いわゆる電子ビューファインダであり、ディスプレイ28と同様に、表示制御部58から特定のフレームレートで入力された画像信号により示される画像をライブビュー画像として表示する。

[0037] 受付デバイス62は、ダイヤル、リリースボタン、及び十字キー等を有しており、ユーザによる各種指示を受け付ける。

[0038] タッチパネルディスプレイ29のタッチパネル61及び受付デバイス62は、受付I/F60に接続されており、受け付けた指示の内容を示す指示内容信号を受付I/F60に出力する。受付I/F60は、入力された指示内容信号をCPU74に出力する。CPU74は、受付I/F60から入力された指示内容信号に応じた処理を実行する。

[0039] メディアI/F64には、メモリカード66が着脱可能に接続されている。メディアI/F64は、CPU74の制御下で、メモリカード66に対する画像ファイルの記録及び読み出しを行う。メディアI/F64によってメモリカード66から読み出された画像ファイルは、CPU74の制御下で、画像処理部56によって伸長処理が施されてディスプレイ28に再生画像として表示される。

[0040] 次に、本実施形態の撮像装置10における、手ぶれ量、換言すると基板30の移動量を導出する構成について説明する。図4には、本実施形態の回路部38の一例を示す。本実施形態の回路部38は、ホール素子34の検出結果に対して、オフセット補正を行うオフセット回路である。回路部38は、差動アンプ94と、抵抗素子R1～R4と、ADC（Analog to Digital Converter）と、を備える。

[0041] 差動アンプ94の反転入力端子は、抵抗素子R1を介してホール素子34に接続されており、ホール素子34からホール電圧が入力される。また、差動アンプ94の反転入力端子と、出力とは、抵抗素子R3を介して接続されている。一方、差動アンプ94の非反転入力端子は、抵抗素子R2を介してホール素子34に接続されており、ホール素子34からホール電圧が入力さ

れる。また、差動アンプ94の非反転入力端子は、抵抗素子R4を介してDAC (Digital to Analog Converter) 92が接続されており、DAC92からオフセット電圧H o f f s e tが入力される。

[0042] 差動アンプ94は、ホール素子34のホール電圧 y を増幅率 z に応じて増幅した電圧 Y をADC96に出力する。ここでホール電圧 y は、ホール素子34及び磁石36の温度に依存した電圧となっている。ADC96の入力電圧 Y は、オフセット電圧H o f f s e tによりオフセット補正後のホール電圧である。

[0043] ADC96は、入力電圧 Y をアナログ値からデジタル値に変換し、変換値 Y_{adc} を本体側主制御部46に出力する。本体側主制御部46は、ADC96から入力された変換値 Y_{adc} と、温度センサ40及び42各々検出結果とに基づいて、手ぶれを補正するために基板30（撮像素子22）を駆動させる駆動量を導出し、駆動部32によって、基板30を駆動させる。

[0044] なお、本実施形態では回路部38がADC96を備えた形態としたが、ADC96を回路部38の外部に設けてもよいことは言うまでもない。

[0045] 次に、本実施形態の撮像装置10の作用、具体的には、手ぶれ補正の制御に関する作用、及び制御方法について説明する。

[0046] 上述したように、本実施形態の撮像装置10では、回路部38により、ホール素子34から出力されるホール電圧のオフセット補正を行う。そのため、本実施形態の撮像装置10では、出荷前等の調整を行う予め定められたタイミングで、温度センサ40及び42の各々により検出した温度に基づいて、オフセット補正を行い、図5に示すように、撮像画像の中心において、出力が「0」となる状態に、オフセット補正を行うためのオフセット値H o f f s e tを取得しておく。なお、本実施形態では、調整を行った際に、温度センサ40が検出した温度 T_1 を調整時ホール温度100として、予め二次記憶部78に記憶させておく。本実施形態の温度 T_1 が、本開示の第4温度の一例である。また、調整を行った際に、温度センサ42が検出した温度 T_2 を調整時磁石温度102として、予め二次記憶部78に記憶させておく。

本実施形態の温度 T_2 が、本開示の第3温度の一例である。

[0047] 撮像装置10の出荷後、実際に撮影を行う場合、ホール素子34及び磁石36の温度は、オフセット値 $H o f f s e t r$ を取得した時点における温度と異なっている場合がある。特に、撮像素子22及び駆動部32付近に設けられたホール素子34の温度は、撮像素子22または駆動部32の発熱に応じて上昇し、固定部37に固定された磁石36の温度よりも高くなる傾向がある。ホール素子34の磁束感度、及び磁石36の残留磁束密度の各々は、温度に応じて変化する。具体的には、ホール素子34の磁束感度、及び磁石36の残留磁束密度の各々は温度が高くなるほど、低下する。ホール素子34の温度の方が、磁石36に比べて高くなる場合、ホール素子34の磁束感度の低下が、磁石36の残留密度の低下に比べて急峻になる。

[0048] そのため、オフセット値 $H o f f s e t$ によりオフセット補正を行っても、図6に示したように、オフセット補正後にもかかわらず、撮像画像の中心において、出力が「0」とならない。

[0049] このように、ホール素子34及び磁石36の温度の変化により、オフセット補正がずれてしまうため、本実施形態の撮像装置10の本体側主制御部46は、ホール素子34の検出結果（ホール電圧）と、撮影を行う場合の実際のホール素子34の温度（温度センサ40の検出結果）と、磁石36の温度（温度センサ42の検出結果）とを用いて、手ぶれにより移動した基板30の移動量を導出、手ぶれの補正を行う。

[0050] 図面を参照して、本体側主制御部46による、手ぶれ補正制御処理、及び制御方法について説明する。本実施形態の本体側主制御部46のCPU74が手ぶれ補正制御プログラム79を実行することにより、本体側主制御部46が、本開示の制御部として機能し、図7に一例を示した手ぶれ補正制御処理が実行される。なお、本実施形態では、例えば、手ぶれ補正の実行をユーザによって指示された場合に、図7に示した手ぶれ補正制御処理を実行する。

[0051] 図7に示したステップS100で本体側主制御部46は、ADC96から

変換値 Y_{adc} を取得する。

[0052] 次のステップ S102 で本体側主制御部 46 は、温度センサ 42 から検出結果として、現在の磁石 36 の温度 t_1 を取得し、また温度センサ 40 から検出結果として、現在のホール素子 34 の温度 t_2 を取得する。なお、本ステップにおいて温度センサ 40 の検出結果が、本開示の第 2 温度の一例であり、温度センサ 42 の検出結果が、本開示の第 1 温度の一例である。

[0053] 次のステップ S104 で本体側主制御部 46 は、撮像画像の中心に対するずれ量を導出する。まず、本体側主制御部 46 は、二次記憶部 78 から、調整時ホール温度 100（温度 T_1 ）及び調整時磁石温度 102（温度 T_2 ）を取得する。

[0054] そして、本体側主制御部 46 は、温度 t_1 、 t_2 、 T_1 、 T_2 、ホール素子 34 の温度係数 A_1 、及び磁石 36 の温度係数 A_2 に基づいて、下記（1）式を用いて、ホール素子 34 の感度及び磁石 36 の磁束密度の総合減少率 a を導出する。

$$a = [1 + A_1 \times (t_1 - T_1)] \times [1 + A_2 \times (t_2 - T_2)] \quad \dots (1)$$

[0055] ここで、現在のホール電圧 y は、総合減少率と、上述した調整を行った際のホール出力電圧 x とに基づき、下記（2）式により表される。また、入力電圧 Y は、下記（3）式により表される。但し、下記（3）式における Z は、差動アンプ 94 の増幅率を表す。

$$y = (1 + a) \times x \quad \dots (2)$$

$$Y = Z \times y + \text{Offset} \quad \dots (3)$$

[0056] 上記（2）式及び（3）式より、下記（4）式が得られる。

$$Y = Z \times (1 + a) \times x + \text{Offset} \quad \dots (4)$$

[0057] 撮像画像の中心での ADC96 の入力電圧 Y と、ADC96 のフルレンジ（ V_{DD} ）の中心とが一致する状態に上記調整によりオフセット電圧 Offset が定められているため、上記（4）式に、 $Y = V_{DD} \div 2$ 、 $a = 0$ 、及び $x = L$ を代入すると、下記（5）式が得られる。なお、 L は、撮像素

子22が撮像画像の中心に存在する場合の、調整を行った際のホール電圧である。ホール電圧Lは、撮像素子22の取り付け公差（メカ公差）と関連した値である。

$$VDD \div 2 = Z \times L + \text{Offset}$$

$$\text{Offset} = VDD \div 2 - Z \times L \quad \dots (5)$$

[0058] なお、ADC96のフルレンジVDDと、差動アンプ94の増幅率Zは設計値であり、固定値であるため、オフセット値Offsetを記憶しておくことにより、下記（6）式により、ホール電圧Lは算出可能である。

$$L = (\text{Offset} - VDD \div 2) \div Z \quad \dots (6)$$

[0059] 上記（4）式、及び（5）式から、下記（7）式により、入力電圧Yが導出される。

$$Y = Z \times (1 + a) \times x + VDD \div 2 - Z \times L \quad \dots (7)$$

[0060] 入力電圧Yを、ADC96に入力した場合、変換値Yadcは、下記（8）式によりえられる。なお、下記（8）式におけるFSは、ADC96のビット数により定まる、AD値の最大値である。

$$Yadc = Y \times FS \div VDD \quad \dots (8)$$

[0061] 上記（7）式及び（8）式より、変換値Yadcは、下記（9）式で表される。従って、ホール電圧xは、下記（10）式により得られる。

$$Yadc = [Z \times (1 + a) \times x + VDD \div 2 - Z \times L] \times FS \div VDD \quad \dots (9)$$

$$x = [Yadc \div (Z \times FS \div VDD) - VDD \div (2 \times Z) + L] \div (1 + a) \quad \dots (10)$$

[0062] 本ステップにおいて、本体側主制御部46が導出するのは、撮像画像の中心に対する相対距離であり、これは、x-Lの値に対応する。従って、本体側主制御部46は、下記（11）式により、x-Lの値を導出する。

$$x - L = [Yadc \div (Z \times FS \div VDD) - VDD \div (2 \times Z) + L] \div (1 + a) - L \quad \dots (11)$$

[0064] 次のステップS106で本体側主制御部46は、上記ステップS104に

において、(11)式により導出した $x-L$ の値に基づいて、駆動部32により、基板30を駆動させることで、撮像素子22を移動させることで、手ぶれの補正を行った後、本手ぶれ補正制御処理を終了する。

[0065] なお、本実施形態と異なり、現在の温度 t_1 、 t_2 を用いない場合、上記(1)式からわかるように、磁束密度の総合減少率 $a=0$ となる。

[0066] 以上説明したように、本実施形態の撮像装置10は、磁石36と、磁石36が発生した磁気を検出するホール素子34と、磁石36またはホール素子34の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子22とが固定され、撮像素子22の位置を撮像光学系の光軸 L_1 の方向と直交する方向に移動する基板30と、基板30を駆動する駆動部32と、磁石36またはホール素子34の他方が固定され、かつ撮像装置本体12に固定される固定部37と、磁石36の温度を検出し、検出結果を温度 t_1 として出力する温度センサ42と、ホール素子34の温度を検出し、検出結果を温度 t_2 として出力する温度センサ40と、ホール素子34の検出結果、温度 t_1 、及び温度 t_2 に基づいて導出した撮像素子22の移動量に基づいて、駆動部32により基板30を駆動する制御を行う本体側主制御部46と、を備える。

[0067] このように本実施形態の撮像装置10では、手ぶれ補正を行う現在の温度 t_1 、 t_2 に基づいて、手ぶれ補正の制御を行うため、調整時の温度 T_1 、 T_2 と、温度 t_1 、 t_2 とが異なっている場合でも、手ぶれを精度よく補正することができる。

[0068] なお、本実施形態では、磁気検出部の一例としてホール素子34を適用する形態について説明したが、磁気検出部はホール素子34に限定されず、磁気を検出可能な磁気センサであればよく、例えば、磁気抵抗効果素子や磁気インピーダンス素子等であってもよい。

[0069] また、本実施形態では、オフセット補正を、回路部38により実現する形態について説明したが、本実施形態に限定されず、本体側主制御部46等がソフトウェア制御によりオフセット補正を行う形態としてもよい。

[0070] また、上記各実施形態でCPUがソフトウェア（プログラム）を実行することにより実行した各種処理を、CPU以外の各種のプロセッサが実行してもよい。この場合のプロセッサとしては、FPGA（Field-Programmable Gate Array）等の製造後に回路構成を変更可能なPLD（Programmable Logic Device）、及びASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が例示される。また、上記各種処理を、これらの各種のプロセッサのうちの1つで実行してもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGA、及びCPUとFPGAとの組み合わせ等）で実行してもよい。また、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子等の回路素子を組み合わせた電気回路である。

[0071] また、上記各実施形態では、手ぶれ補正制御プログラム79が二次記憶部78に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。手ぶれ補正制御プログラム79は、CD-ROM（Compact Disk Read Only Memory）、DVD-ROM（Digital Versatile Disk Read Only Memory）、及びUSB（Universal Serial Bus）メモリ等の記録媒体に記録された形態で提供されてもよい。また、手ぶれ補正制御プログラム79は、ネットワークを介して外部装置からダウンロードされる形態としてもよい。

[0072] 上記記載から、以下の付記項1に記載の撮像装置を把握することができる。

[付記項1]

磁気発生装置と、

前記磁気発生装置が発生した磁気を検出する磁気検出装置と、

前記磁気発生装置または前記磁気検出装置の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、前記

撮像素子の位置を前記撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する基板と、
前記基板を移動する駆動装置と、
前記磁気発生装置または前記磁気検出装置の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定板と、
前記磁気発生装置の温度を検出し、検出結果を第 1 温度として出力する第 1 温度検出センサと、
前記磁気検出装置の温度を検出し、検出結果を第 2 温度として出力する第 2 温度検出センサと、
前記磁気検出装置の検出結果、前記第 1 温度、及び前記第 2 温度に基づいて導出した前記撮像素子の移動量に基づいて、前記駆動装置により前記基板を移動する制御を行うプロセッサと、
を備えた撮像装置。

符号の説明

- [0073] 1 0 撮像装置
1 2 撮像装置本体
1 3、1 5 マウント
1 4 撮像レンズ
1 6 フォーカスリング
1 8 レンズユニット
1 9 絞り
2 2 撮像素子
2 8 ディスプレイ
2 9 タッチパネルディスプレイ
3 0 基板
3 2 駆動部
3 4 ホール素子
3 6 磁石
3 7 固定部

- 3 8 回路部
- 4 0、4 2 温度センサ
- 4 4 制御装置
- 4 6 本体側主制御部
- 5 0 撮像素子ドライバ
- 5 2 画像信号処理回路
- 5 4 画像メモリ
- 5 6 画像処理部
- 5 8 表示制御部
- 6 0 受付 I / F
- 6 1 タッチパネル
- 6 2 受付デバイス
- 6 4 メディア I / F
- 6 6 メモリカード
- 6 7 ファインダ
- 7 2 外部 I / F
- 7 4 C P U
- 7 6 一次記憶部
- 7 8 二次記憶部
- 7 9 手ぶれ補正制御プログラム
- 8 1 バスライン
- 9 0 駆動回路
- 9 2 D A C
- 9 4 差動アンプ
- 9 6 A D C
- 1 0 0 調整時ホール温度
- 1 0 2 調整時磁石温度
- A, B 矢印

R 1 ～ R 4 抵抗素子

請求の範囲

- [請求項1] 磁気発生部と、
前記磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、
前記磁気発生部または前記磁気検出部の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、前記撮像素子の位置を前記撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、
前記移動部を移動する駆動部と、
前記磁気発生部または前記磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、
前記磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第1温度として出力する第1温度検出部と、
前記磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第2温度として出力する第2温度検出部と、
前記磁気検出部の検出結果、前記第1温度、及び前記第2温度に基づいて導出した前記撮像素子の移動量に基づいて、前記駆動部により前記移動部を移動する制御を行う制御部と、
を備えた撮像装置。
- [請求項2] 前記制御部は、さらに、予め測定された前記磁気発生部の位置と、前記磁気検出部の位置とのずれ量に基づいて前記移動量を導出する、請求項1に記載の撮像装置。
- [請求項3] 前記撮像素子により撮像を行う前の予め定められたタイミングで各々測定された温度である前記磁気発生部の第3温度、及び前記磁気検出部の第4温度を記憶する記憶部を備え、
前記制御部は、さらに前記第3温度及び前記第4温度に基づいて、前記移動部の移動量を導出する、
請求項1または請求項2に記載の撮像装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記移動量と、予め定められた前記撮像画像の中心

の位置のずれ量とに基づいて前記駆動部により前記移動部を移動する制御を行う、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[請求項5] 前記制御部は、予め測定された前記磁気発生部の位置と、前記磁気検出部の位置とのずれ量に基づいて、前記磁気検出部の検出結果をオフセット補正する回路部を備える、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[請求項6] 前記磁気検出部は、ホール素子である、

請求項 1 から請求項 5 の少なくとも一項に記載の撮像装置。

[請求項7] 磁気発生部と、前記磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、前記磁気発生部または前記磁気検出部の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、前記撮像素子の位置を前記撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、前記移動部を移動する駆動部と、前記磁気発生部または前記磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、前記磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第 1 温度として出力する第 1 温度検出部と、前記磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第 2 温度として出力する第 2 温度検出部と、を備えた撮像装置の制御方法であって、

前記磁気検出部の検出結果、前記第 1 温度、及び前記第 2 温度に基づいて導出した前記撮像素子の移動量に基づいて、前記駆動部により前記移動部を移動する制御を行う、

処理を含む制御方法。

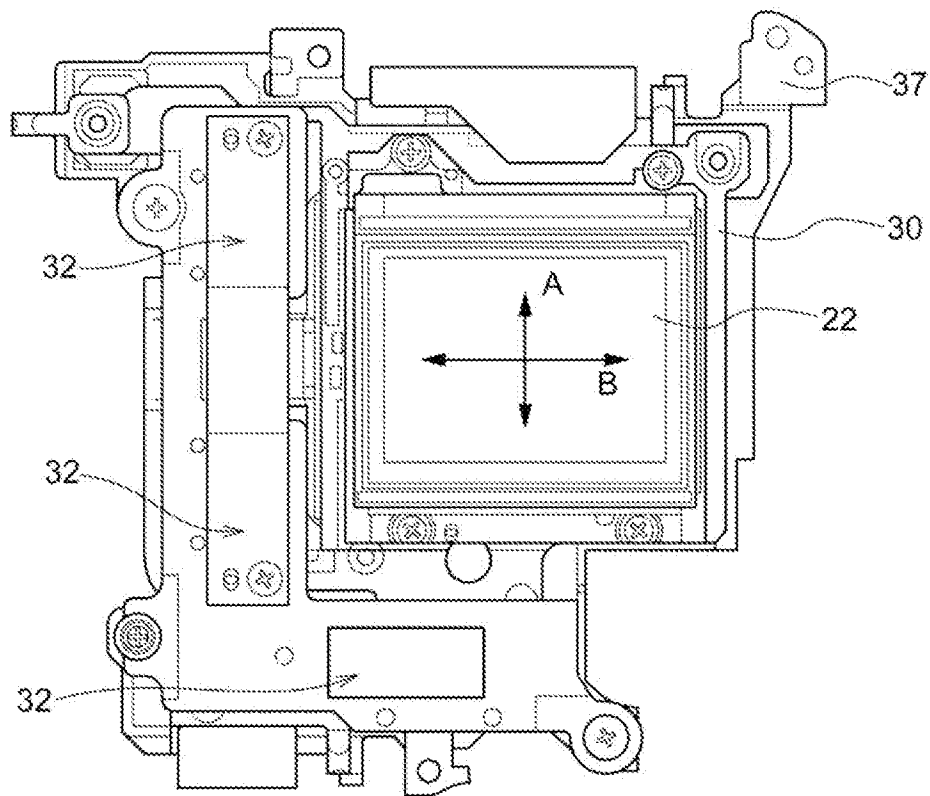
[請求項8] 磁気発生部と、前記磁気発生部が発生した磁気を検出する磁気検出部と、前記磁気発生部または前記磁気検出部の一方と撮像光学系を透過した光学像を撮像して得られた撮像画像を出力する撮像素子とが固定され、前記撮像素子の位置を前記撮像光学系の光軸と直交する方向に移動する移動部と、前記移動部を移動する駆動部と、前記磁気発生

部または前記磁気検出部の他方が固定され、かつ撮像装置本体に固定される固定部と、前記磁気発生部の温度を検出し、検出結果を第 1 温度として出力する第 1 温度検出部と、前記磁気検出部の温度を検出し、検出結果を第 2 温度として出力する第 2 温度検出部と、を備えた撮像装置を制御するコンピュータに、

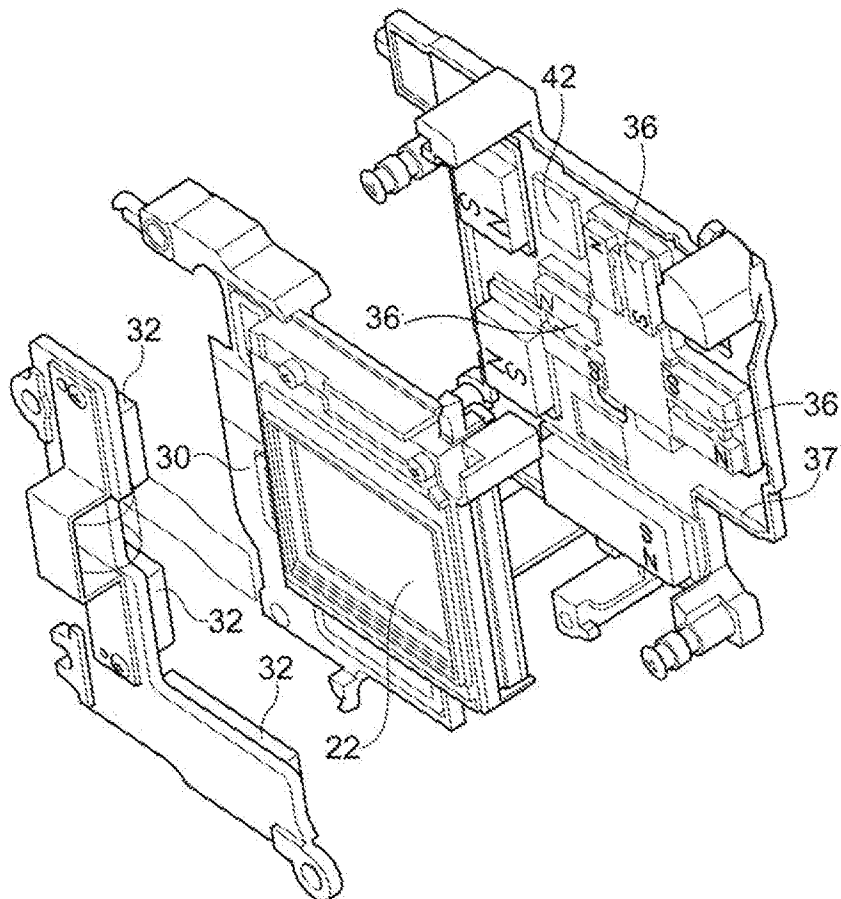
前記磁気検出部の検出結果、前記第 1 温度、及び前記第 2 温度に基づいて導出した前記撮像素子の移動量に基づいて、前記駆動部により前記移動部を移動する制御を行う、

処理を実行させるためのプログラム。

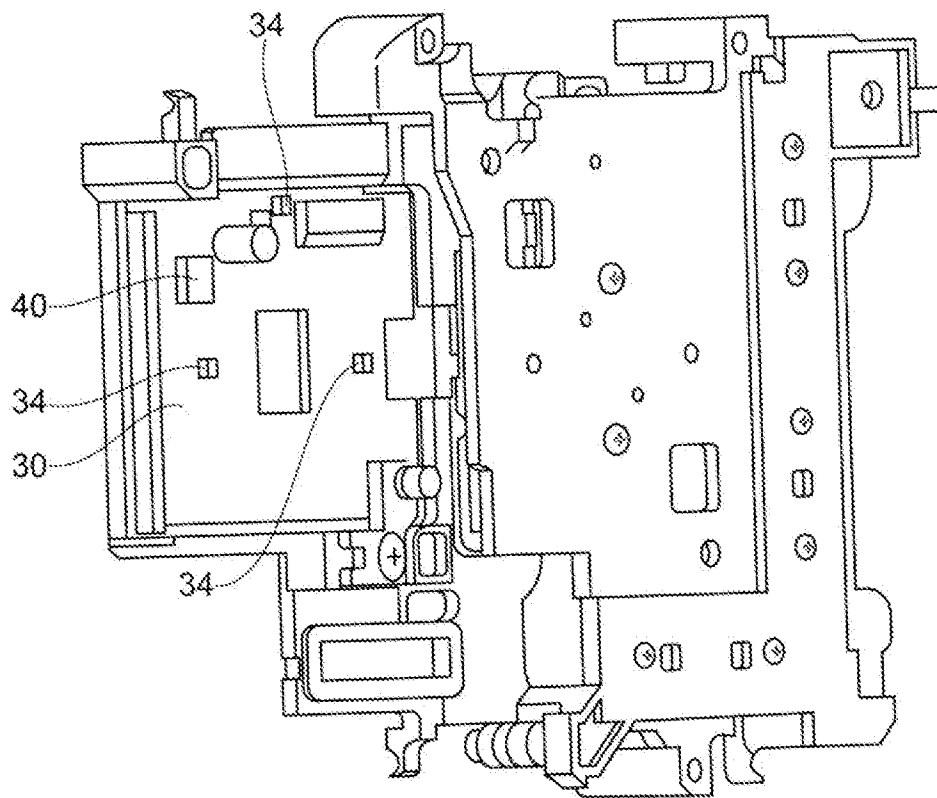
[図3A]



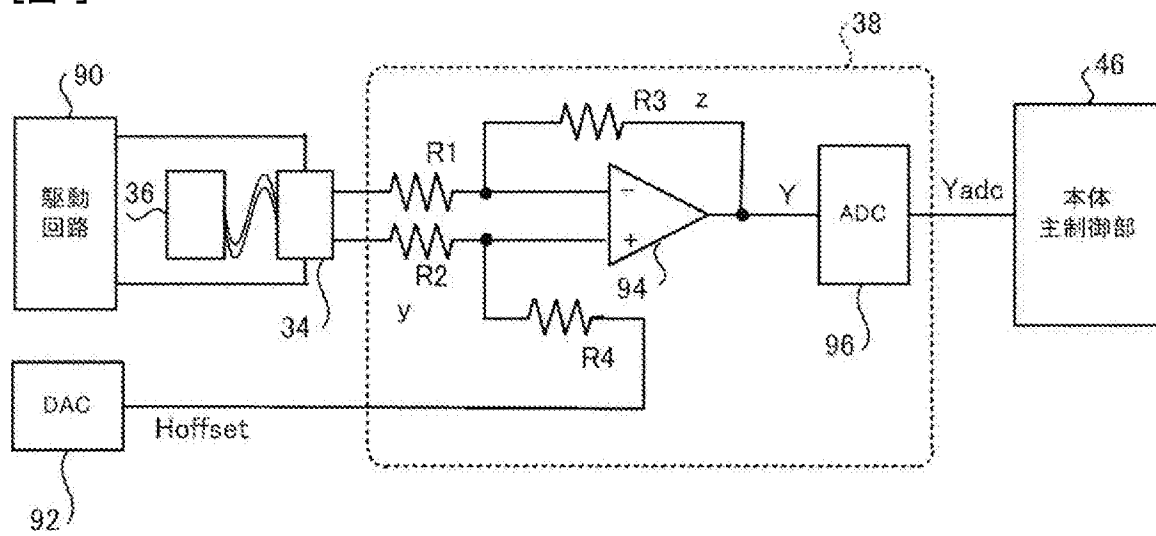
[図3B]



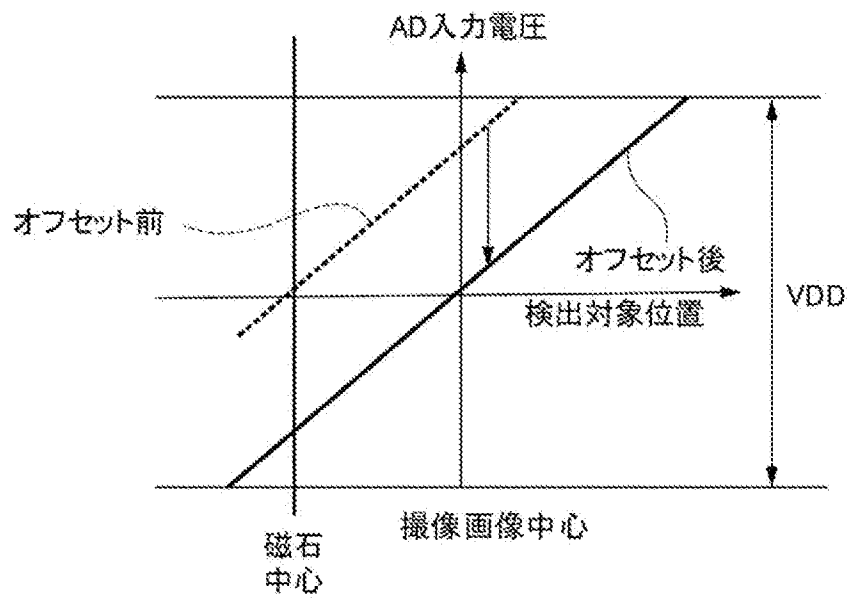
[図3C]



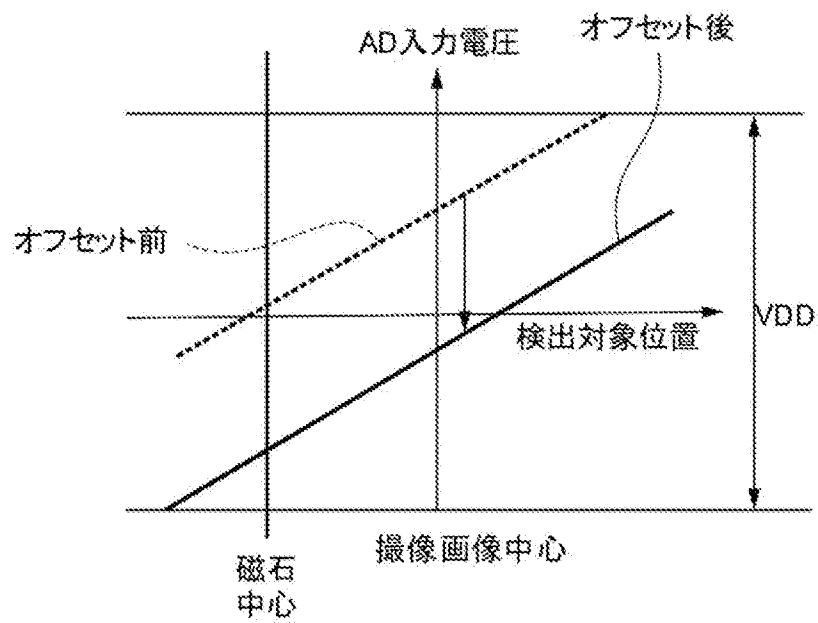
[図4]



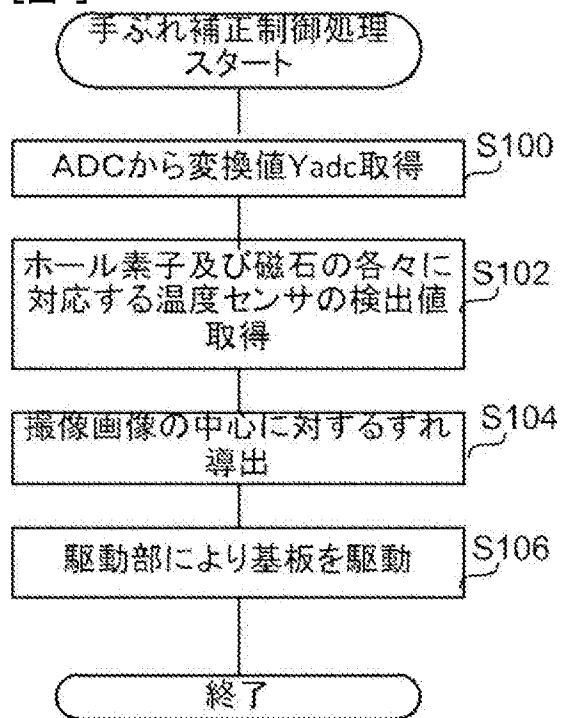
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/003859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G03B5/00 (2006.01) i, H04N5/225 (2000.01) i, H04N5/232 (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)

Int. Cl. G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
Y	JP 2013-88706 A (RICOH CO., LTD.) 13 May 2013, paragraphs [0020]-[0093], fig. 1-11 (Family: none)	1-8
Y	JP 2010-91947 A (NIKON CORP.) 22 April 2010, paragraphs [0035], [0043], [0052]-[0062], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2016-96367 A (RICOH IMAGING CO., LTD.) 26 May 2016, paragraphs [0026]-[0030], [0044], [0049]-[0052], fig. 1-3, 5 (Family: none)	1-8

☒ 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
02.04.2019

Date of mailing of the international search report
16.04.2019

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/JP2019/003859

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2013/145482 A1 (OLYMPUS CORP.) 03 October 2013, paragraphs [0019], [0020], [0042]-[0053], fig. 1-4, 10-13 & US 2014/0379103 A1, paragraphs [0044], [0045], [0067]-[0084], fig. 1-4, 10-13 & CN 104185812 A	1-8
Y	JP 2013-205550 A (OLYMPUS CORP.) 07 October 2013, paragraphs [0019], [0020], [0043]-[0053], fig. 1-4, 10-13 & US 2014/0379103 A1, paragraphs [0044], [0045], [0067]-[0084], fig. 1-4, 10-13 & WO 2013/145482 A1 & CN 104185812 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)i, H04N5/232(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（I P C））

Int.Cl. G03B5/00, H04N5/225, H04N5/232

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で利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
Y	JP 2013-88706 A（株式会社リコー）2013.05.13, 段落0020-0093、図1-11（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2010-91947 A（株式会社ニコン）2010.04.22, 段落0035、0043、0052-0062、図1-2、4（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2016-96367 A（リコーイメージング株式会社）2016.05.26, 段落0026-0030、0044、0049-0052、図1-3、5（ファミリーなし）	1-8

☒ 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

02.04.2019

国際調査報告の発送日

16.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

高橋 雅明

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2V

4080

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	WO 2013/145482 A1 (オリンパス株式会社) 2013.10.03, 段落0019-0020、0042-0053、図1-4、10-13 & US 2014/0379103 A1 段落0044-0045、0067-0084、図1-4、10-13 & CN 104185812 A	1-8
Y	JP 2013-205550 A (オリンパス株式会社) 2013.10.07, 段落0019-0020、0043-0053、図1-4、10-13 & US 2014/0379103 A1 段落0044-0045、0067-0084、図1-4、10-13 & WO 2013/145482 A1 & CN 104185812 A	1-8