

(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5月4日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/072860 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/080261
- (22) 国際出願日: 2015年10月27日(27.10.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉野 浩一郎(YOSHINO, Koichiro). 齊藤香那子(SAITO, Kanako).
- (74) 代理人: 竹腰 昇, 外(TAKEKOSHI, Noboru et al.); 〒1010063 東京都千代田区神田淡路町2-8 プロステック淡路町3階 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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, 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.

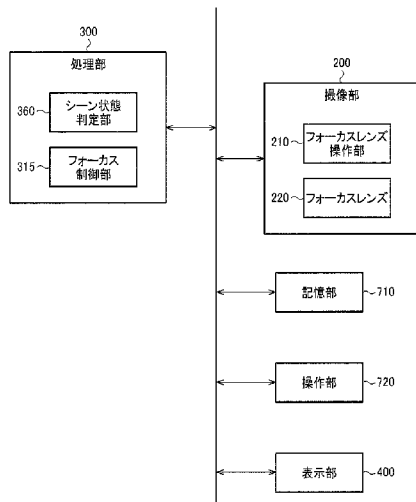
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: IMAGING DEVICE, ENDOSCOPE DEVICE, AND METHOD FOR OPERATING IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 撮像装置、内視鏡装置及び撮像装置の作動方法



- 200 Image capturing unit
- 210 Focus lens operation unit
- 220 Focus lens
- 300 Processing unit
- 315 Focus control unit
- 360 Scene state determining unit
- 400 Display unit
- 710 Memory unit
- 720 Operation unit

(57) Abstract: An imaging device includes a focus control unit 315 for performing a control process for switching between an MF mode and an AF mode and performing a process for controlling driving of a focus lens 220, and a scene state determining unit 360 for performing a process for detecting changes in scenes while in the MF mode and a process for estimating distance change information representing changes in the distance between an imaging unit 200 and a subject. The focus control unit 315 controls driving of the focus lens 220 on the basis of lens drive information inputted via a focus lens operation unit 210 in the MF mode, performs control for switching from the MF mode to the AF mode when a change in scenes is detected, and controls driving of the focus lens 220 so as to focus on the subject on the basis of the distance change information estimated by the scene state determining unit 360 in the AF mode.

(57) 要約: 撮像装置は、MFモードとAFモードの切替制御処理を行い、フォーカスレンズ220の駆動を制御する処理を行うフォーカス制御部315と、MFモード中のシーン変化の検出処理と、撮像部200と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行うシーン状態判定部360を含む。フォーカス制御部315は、MFモードではフォーカスレンズ操作部210を介して入力されたレンズ駆動情報に基づきフォーカスレンズ220の駆動を制御し、シーン変化が検出された場合にMFモードからAFモードへの切替制御を行い、AFモードではシーン状態判定部360で推定される距離変化情報に基づき被写体に合焦するようにフォーカスレンズ220の駆動を制御する。

WO 2017/072860 A1

明 細 書

発明の名称：撮像装置、内視鏡装置及び撮像装置の作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置、内視鏡装置及び撮像装置の作動方法等に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡システムにおいては医師の診断・処置に支障をきたさないように、できるだけ深い被写界深度が要求される。しかし近年では、内視鏡システムにおいても高画素の撮像素子が使用され、被写界深度が浅くなってきている。そのため、細やかなピント調整が必要となり、オートフォーカス（以下、AF）制御を行う内視鏡システムが提案されている。

[0003] AF制御は通常、画像上に設定されるAF領域内の被写体に合焦するようにフォーカスレンズを制御する。このため、奥行きを持つ被写体の一部に注目領域が存在する場合や、注目領域をAF領域に入れることが困難な場合には、注目領域に合焦できない可能性がある。このような場合に対応するため、AFモードとマニュアルフォーカス（以下、MF）モードを切り替え可能な内視鏡システムが考えられる。このような内視鏡システムでは、AF制御により注目領域への合焦が困難な場合は、ユーザーがMFによるピント調整を行うことで、注目領域に合焦させる。

[0004] 特許文献1では、AF制御による注目領域への合焦が困難な場合に、MF用の操作部材をユーザーが操作することで、AFモードからMFモードへ切り替えを行うカメラシステムが開示されている。特許文献1において開示されている発明では、MF用の操作部材をユーザーが操作することで、AFモードからMFモードへの切り替えを行った後、リリースボタンの半押しを解除することでAFモードに復帰する。

[0005] 特許文献2では、シーン変化検出部を備え、MFモード中にシーン変化が検出された場合に、MFモードからAFモードへの切り替えを行う内視鏡システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2001-013398号公報
特許文献2：特開2013-146289号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1では、内視鏡システムに適応可能なMFモードからAFモードへの切替方法については開示されていない。
- [0008] また、特許文献2に記載されているように、内視鏡システムにおいて、シーン変化時にAFモードに切り替える目的は、ユーザーの手間を軽減することである。しかし、シーン変化時にAFモードに移行し、AF制御を行ったとしても、被写体の注目領域に合焦するまでに、MF制御を行うよりも時間がかかってしまうと、合焦制御（合焦動作）が完了するまで待ちきれずに、再度ユーザーがMF制御に切り替える事態を招きかねない。これでは、ユーザーの手間を軽減できたとは言えない。すなわち、ユーザーの手間を軽減するためには、AFモードに移行後に、MF制御を行うよりも素早く被写体の注目領域に合焦させる必要がある。
- [0009] しかし、特許文献2では、モード切り替え後のAF制御の詳細については触れられていない。つまり、特許文献2には、シーン変化が検出された場合に、MFモードからAFモードに移行することまでは開示されているが、AFモードに移行した際に、どのようにAF制御を行うかといった点については開示されていない。
- [0010] 本発明の幾つかの態様によれば、AFモードに切り替えた後のAF制御をより高速に行うことができる撮像装置、内視鏡装置及び撮像装置の作動方法等を提供することができる。

課題を解決するための手段

- [0011] 本発明の一態様は、マニュアルフォーカス制御を行うマニュアルフォーカ

スモードと、オートフォーカス制御を行うオートフォーカスモードとの切替制御処理を行い、撮像部のフォーカスレンズの駆動を制御する処理を行うフォーカス制御部と、前記マニュアルフォーカスモード中のシーン変化の検出処理と、前記撮像部と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行うシーン状態判定部と、を含み、前記フォーカス制御部は、前記マニュアルフォーカスモードでは、フォーカスレンズ操作部を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズの駆動を制御し、前記シーン状態判定部により前記シーン変化が検出された場合に、前記マニュアルフォーカスモードから前記オートフォーカスモードへの切替制御を行い、前記オートフォーカスモードでは、前記シーン状態判定部で推定される前記距離変化情報に基づいて、前記被写体に合焦するように前記フォーカスレンズの駆動を制御する撮像装置に係する。

[0012] 本発明の一態様では、マニュアルフォーカスモードでは、フォーカスレンズ操作部を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、フォーカスレンズの駆動を制御する。そして、シーン変化が検出された場合に、マニュアルフォーカスモードからオートフォーカスモードへの切替制御を行う。オートフォーカスモードでは、シーン状態判定部で推定される距離変化情報に基づいて、被写体に合焦するようにフォーカスレンズの駆動を制御する。よって、オートフォーカスモードに切り替えた後のオートフォーカス制御をより高速に行うことが可能となる。

[0013] また、本発明の他の態様では、前記撮像装置を含む内視鏡装置に係する。

[0014] また、本発明の他の態様では、マニュアルフォーカス制御を行うマニュアルフォーカスモードと、オートフォーカス制御を行うオートフォーカスモードとの切替制御処理を行い、撮像部のフォーカスレンズの駆動を制御する処理を行い、前記マニュアルフォーカスモード中のシーン変化の検出処理を行い、前記撮像部と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行い、前記マニュアルフォーカスモードでは、フォーカスレンズ操作部を介して

ユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズの駆動を制御し、前記シーン変化が検出された場合に、前記マニュアルフォーカスモードから前記オートフォーカスモードへの切替制御を行い、前記オートフォーカスモードでは、前記距離変化情報に基づいて、前記被写体に合焦するように前記フォーカスレンズの駆動を制御する撮像装置の作動方法に関する。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]撮像装置の構成例。
- [図2]内視鏡装置の構成例。
- [図3]特徴量算出部を有するシーン状態判定部の構成例。
- [図4]動き算出部を有するシーン状態判定部の構成例。
- [図5]本実施形態の処理の流れを説明するフローチャート。
- [図6]シーン安定判定を行う場合のシーン状態判定部の構成例。
- [図7]シーン安定判定を行う場合のシーン状態判定部の他の構成例。
- [図8]第1の変形例の処理の流れを説明するフローチャート。
- [図9]合焦困難シーン判定を行う場合のシーン状態判定部の構成例。
- [図10]第2の変形例の処理の流れを説明するフローチャート。
- [図11]第3の変形例の処理の流れを説明するフローチャート。
- [図12]図12(A)～図12(D)は、ロック操作部の説明図。
- [図13]図13(A)～図13(C)は、モード表示部の説明図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本実施形態について説明する。なお、以下で説明する本実施形態は、請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、本実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

[0017] 例えば以下では撮像装置が外科内視鏡装置である場合を例に説明するが、本発明はこれに限定されず、種々の撮像装置（例えば消化器用内視鏡装置、工業用内視鏡装置、顕微鏡、デジタルビデオカメラ、デジタルスチルカメラ

、カメラ付き携帯電話等）に適用できる。

[0018] 1. 撮像装置

前述したように、シーン変化時にオートフォーカス（以下、AF）モードに切り替える目的は、ユーザーの手間を軽減することである。しかし、その際のAF制御がマニュアルフォーカス（以下、MF）制御よりも時間がかかってしまうと、例えば合焦制御が完了するまでユーザーが待ちきれずに、再度、MF制御に切り替えてしまうことがある。これでは、ユーザーの手間を軽減できたとは言い難い。また、MF制御に切り替えなくても、合焦制御が完了するまでの待ち時間には、例えば手術等の作業がストップしてしまうことも考えられる。そのため、待ち時間は短ければ短いほどよい。従って、ユーザーの手間を軽減するためには、AFモードに移行した後に、MF制御を行うよりも素早く被写体の注目領域に合焦させる（合焦動作を完了させる）必要がある。

[0019] 図1に、上記のような課題を解決できる撮像装置の構成例を示す。撮像装置は、処理部300と、撮像部200と、記憶部710と、操作部720と、表示部400とを含む。処理部300は、少なくともシーン状態判定部360と、フォーカス制御部315とを含む。

[0020] 処理部300（プロセッサ）は、撮像装置の各部の制御や、例えば画像処理等の種々の情報処理を行う。処理部300は、後述するように、例えばハードウェアで構成されるプロセッサである。

[0021] 記憶部710（メモリ）は、例えば撮像部200により撮像された画像データや撮像装置の設定データ等を記憶する。或いは、記憶部710は、処理部300の一時記憶メモリ（ワーキングメモリ）として利用される。

[0022] 撮像部200は、画像（動画像、静止画像）を撮影するものであり、例えば撮像素子や光学系、光学系のフォーカス機構を駆動する駆動装置等で構成できる。

[0023] 操作部720は、ユーザーが撮像装置を操作するための入力装置であり、例えばボタンやレバー、回転リング、マウス、キーボード、タッチパネル等

で構成できる。操作部 720 は、図 2 を用いて後述するフォーカスレンズ操作部 210 や、図 12 (A) ~ 図 12 (D) を用いて後述するロック操作部 260 であってもよい。この場合、操作部 720 は、撮像部 200 に設けられるが、本実施形態はそれに限定されない。なお、ユーザーとは内視鏡システムの操作者のことである。

[0024] 表示部 400 (ディスプレイ、表示モニタ) は、撮像部 200 により撮像された撮像画像や、処理部 300 により処理された画像を表示する表示装置である。表示部 400 は、例えば液晶表示装置や EL (Electro-Luminescence) 表示装置等で構成できる。以下では、撮像部 200 により撮像された画像のことを、撮像画像と呼ぶ。

[0025] なお、撮像装置及びこれを含む内視鏡装置は、図 1 の構成に限定されず、これらの一部の構成要素を省略したり、他の構成要素を追加したりするなどの種々の変形実施が可能である。

[0026] 以下、本実施形態の撮像装置の動作を説明する。

[0027] 本実施形態の撮像装置は、フォーカス制御部 315 と、シーン状態判定部 360 と、を含む。

[0028] フォーカス制御部 315 は、MF 制御を行う MF モードと、AF 制御を行う AF モードとの切替制御処理を行い、撮像部 200 のフォーカスレンズ 220 の駆動を制御する処理を行う。

[0029] シーン状態判定部 360 は、MF モード中のシーン変化の検出処理と、撮像部 200 と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行う。例えば、シーン状態判定部 360 は、シーン変化を検出した場合に、シーン変化が検出されるまでの所定期間であるシーン変化検出期間における距離変化を表す距離変化情報を推定する。

[0030] そして、フォーカス制御部 315 は、MF モードでは、フォーカスレンズ操作部 210 を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、フォーカスレンズ 220 の駆動を制御する。

[0031] MF モードに設定されている場合には、フォーカス制御部 315 は、シー

ン状態判定部360によりシーン変化が検出された場合に、MFモードからAFモードへの切替制御を行う。

[0032] さらに、フォーカス制御部315は、AFモードでは、シーン状態判定部360で(MFモードにおいて)推定される距離変化情報に基づいて、被写体に合焦するようにフォーカスレンズ220の駆動を制御する。例えば、フォーカス制御部315は、推定された距離変化情報に基づいて、AF制御の開始時の初期制御パラメーターを特定し、特定した初期制御パラメーターに基づいて、フォーカスレンズ220の駆動を制御する。

[0033] より具体的に言えば、フォーカス制御部315は、距離変化情報に基づいて、AF制御開始時の目標移動方向、目標移動量、目標位置及びAF制御方式のうち、少なくともいずれか1つの初期制御パラメーターを決定する。そして、フォーカス制御部315は、決定した初期制御パラメーターに基づいて、AF制御を行う。例えば、上記の初期制御パラメーターのうち、目標移動方向を決定した場合には、フォーカス制御部315は、撮像部200と被写体との距離変化に対応する方向にフォーカスレンズ220を動かすことができる。

[0034] 例えばこのような処理を行わず、AF制御の開始時にたまたま、撮像部200と被写体との距離変化に対応する方向と逆の方向に、フォーカスレンズ220を動かしてしまうと、フォーカスレンズ220を動かす方向が誤っていたと判定するまで、同じ方向にフォーカスレンズ220を動かすことになる。そして、その後に、正しい方向にフォーカスレンズ220を動かすことになり、最終的に合焦状態になるまで時間がかかる。従って、本例はこのような場合に比べて、素早く合焦動作を完了することができる。

[0035] このように、シーン状態判定部360でMFモードにおいて推定される距離変化情報を用いてAF制御を行うため、シーン変化時にAFモードに切り替えた後のAF制御をより高速に行うことが可能となる。その結果、ユーザーの操作負担を軽減することができる。さらに具体的な処理は後述する。

[0036] また前述したように、シーン状態判定部360でMFモードにおいて推定

される距離変化情報に基づいてAF制御の初期制御パラメータを求めることにより、撮像部200と被写体の直前の距離変化に対応する方向に、フォーカスレンズ220を移動させて、合焦動作をより素早く完了させることが可能になる。

[0037] ここで、フォーカス制御とは、オートフォーカス制御、マニュアルフォーカス制御及びそれらの制御を切り替える制御等を含み、撮像部200のフォーカスを制御する処理の全体を指す。

[0038] また、オートフォーカス制御（AF制御）とは、フォーカス制御に関するユーザーの操作を必要とせず、撮像装置が自動で行うフォーカス制御のことである。そして、AF制御を行うように設定されるフォーカス制御モードを、AFモードと呼ぶ。AF制御の手法として、例えばコントラスト法（山登り法）や、ウォブリングにより合焦方向を判定する手法等を用いることができる。

[0039] 一方、マニュアルフォーカス制御（MF制御、手動フォーカス制御）とは、ユーザーの操作に基づいて、フォーカスレンズを駆動させるフォーカス制御のことである。そして、MF制御を行うように設定されるフォーカス制御モードを、MFモードと呼ぶ。なお、フォーカス制御モードとは、AF制御及びMF制御のうち、いずれかのフォーカス制御を行うように設定されるモードのことであり、フォーカス制御モードとしてはAFモード及びMFモードのいずれか一方を設定可能である。

[0040] さらに、シーン変化は、撮像部200と被写体の相対距離が変わるシーンや、ユーザーの操作により観察部位が変わるシーン等が想定される。ここで、観察部位が変わるシーンは、観察部位の形状や色が変わるシーンではなく、ユーザーの操作により観察部位が第1の部位から他の第2の部位に変わるシーンなどである。ただし、同一の観察部位であっても、形状等が変化することにより、合焦物体位置が変化する場合は、シーン変化として扱ってもよい。

[0041] また、距離変化情報は、シーン変化検出期間における撮像部200と被写

体の距離変化を表す情報である。距離変化情報は、例えば撮像部200と被写体の距離変化の方向や、距離変化量、距離変化後の撮像部200に対する被写体の相対位置等を表す情報である。シーン変化検出期間は、シーン変化が検出されるまでの所定期間である。

[0042] レンズ駆動情報は、フォーカスレンズ220の移動を指示する情報であり、例えばフォーカスレンズ220の移動方向、移動量、移動位置等を指定する情報である。レンズ駆動情報は、後述するように、フォーカスレンズ操作部210を介してユーザーによって入力される。

[0043] 初期制御パラメータは、AF制御を開始する際に用いる制御パラメータである。例えば、初期制御パラメータは、フォーカスレンズ220の目標移動方向、目標移動量、目標位置及びAF制御方式等を指定する情報である。ただし、AF制御を行う際には、初期制御パラメータに基づいて、フォーカスレンズ220を実際に駆動させる際に用いる各種パラメータを算出し、算出した各種パラメータに基づいて、AF制御を行ってもよい。

[0044] なお、本実施形態では以下のような構成としてもよい。即ち、撮像装置は、情報（例えばプログラムや各種のデータ）を記憶するメモリ（記憶部710）と、メモリに記憶された情報に基づいて動作するプロセッサ（処理部300、ハードウェアで構成されるプロセッサ）と、を含む。プロセッサは、MFモードでは、フォーカスレンズ操作部210を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、フォーカスレンズ220の駆動を制御し、シーン変化が検出された場合に、MFモードからAFモードへの切替制御を行い、AFモードでは、距離変化情報に基づいて、被写体に合焦するようにフォーカスレンズ220の駆動を制御する。

[0045] プロセッサ（処理部300）は、例えば各部の機能が個別のハードウェアで実現されてもよいし、或いは各部の機能が一体のハードウェアで実現されてもよい。プロセッサは、例えばCPU（Central Processing Unit）であってもよい。ただしプロセッサはCPUに限定されるものではなく、GPU（Graphics Processing Unit）、或いはDSP（Digital Signal Processor）等

、各種のプロセッサを用いることが可能である。またプロセッサはASIC (Application Specific Integrated Circuit) によるハードウェア回路でもよい。メモリ (記憶部710) は、例えばSRAM、DRAMなどの半導体メモリであってもよいし、レジスタであってもよいし、ハードディスク装置等の磁気記憶装置であってもよいし、光学ディスク装置等の光学式記憶装置であってもよい。例えば、メモリはコンピュータにより読み取り可能な命令を格納しており、当該命令がプロセッサにより実行されることで、処理部300の各部の機能が実現されることになる。ここでの命令は、プログラムを構成する命令セットの命令でもよいし、プロセッサのハードウェア回路に対して動作を指示する命令であってもよい。

[0046] 本実施形態の動作は例えば以下のように実現される。すなわち、撮像部200により画像 (撮像画像) が撮像され、その画像データが処理部300 (プロセッサ) で処理されて記憶部710 (メモリ) に記憶される。そして処理部300は、記憶部710から撮像画像を読み出し、読み出した撮像画像の特徴量 (例えば輝度など) を求め、求めた特徴量を記憶部710に記憶させる。そして、シーン状態判定部360は、記憶部710から撮像画像の特徴量を読み出して、読み出した特徴量に基づいて、撮像部200と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行い、推定した距離変化情報を記憶部710に記憶させる。フォーカス制御部315は、記憶部710から距離変化情報を読み出し、読み出した距離変化情報に基づいて、フォーカスレンズ220の駆動を制御する。また、フォーカス制御部315は、記憶部710から読み出した距離変化情報に基づいて、AF制御の開始時の初期制御パラメータを特定し、特定した初期制御パラメータを記憶部710に記憶させる。フォーカス制御部315は、記憶部710から初期制御パラメータを読み出し、読み出した初期制御パラメータに基づいて、AF制御を行う。

[0047] 2. 内視鏡装置

以下、上述した撮像装置を内視鏡装置 (外科内視鏡装置、内視鏡システム

)に適用した場合の詳細構成と動作を説明する。

[0048] 2. 1. システム構成例

図2に、内視鏡装置の構成例を図示する。図2に示すように、本実施形態における内視鏡装置は、体内への挿入部である硬性鏡100と、硬性鏡100に接続される撮像部200と、処理部300と、表示部400と、外部I/F（インターフェース）部500と、光源部600を備えている。なお、図2では、画像データの流れを実線で示し、それ以外の制御データ（制御信号）の流れを点線で示す。後述する図3、図4、図6、図7、図9においても同様である。

[0049] 例えば、硬性鏡100、撮像部200、処理部300、表示部400、光源部600が、それぞれ硬性鏡、カメラヘッド、ビデオプロセッサ（処理装置）、ディスプレイ、光源装置として別体に構成される。そして、カメラヘッドに設けられたチャック機構により硬性鏡がカメラヘッドに着脱される。カメラヘッド、ディスプレイ、光源装置は、それぞれケーブルによりビデオプロセッサに接続される。硬性鏡は、ライトガイドケーブルにより光源装置に接続される。なお、撮像装置や内視鏡装置の構成はこれに限定されるものではない。

[0050] 硬性鏡100を用いた内視鏡装置は、例えば腹腔鏡手術等の外科手術に用いられる内視鏡装置である。即ち、生体の腹部等に小孔を空けて、その小孔から硬性鏡100を挿入し、同一の小孔又は別の小孔から処置具を挿入し、硬性鏡100の視野において処置具による外科的処置を行う。処置具としては、例えばメスや鉗子、縫合用の針・糸、洗浄用の注水・吸水器具等の種々の器具が想定される。なお、本実施形態のフォーカス制御切替の手法は、硬性鏡100を用いた内視鏡装置への適用に限定されるものではなく、軟性鏡を用いた内視鏡装置への適用も可能である。

[0051] 以下、各部の構成や動作を説明する。

[0052] 光源部600は、白色光を発生する白色光源610と、白色光源610からの出射光を硬性鏡100に導光するライトガイドケーブル620を備えて

いる。

- [0053] 硬性鏡100は、体内への挿入部である。硬性鏡100は、レンズ系110と、ライトガイド部120を含む。レンズ系110は、対物レンズ、リレーレンズ、接眼レンズ等を含んで構成される。ライトガイド部120は、ライトガイドケーブル620からの出射光を、硬性鏡100の先端まで導光する。
- [0054] 撮像部200は、被写体からの反射光から画像を生成する。撮像部200は、フォーカスレンズ操作部210と、フォーカスレンズ220と、フォーカスレンズ駆動部230と、対物レンズ系240と、撮像素子250とを含む。
- [0055] フォーカスレンズ220は、合焦物体位置（フォーカス）を調整するためのレンズである。
- [0056] フォーカスレンズ駆動部230は、フォーカスレンズ220を駆動する。フォーカスレンズ駆動部230は、例えばボイスコイルモーター（VCM）等の任意のアクチュエータである。
- [0057] 対物レンズ系240は、ライトガイド部120からの出射光が被写体に反射された反射光を結像する（被写体像を結像させる）。
- [0058] 撮像素子250は、対物レンズ系240で結像された反射光（被写体像）を光電変換して画像を生成する。撮像素子250は、例えばRGBのいずれかのカラーフィルタがベイヤ配列で配置されている原色ベイヤ型の撮像素子である。ここでは他にも、補色カラーフィルタを用いた撮像素子や、カラーフィルタを用いずに1つの画素で異なる波長の光を受光可能な積層型の撮像素子、カラーフィルタを用いないモノクロ撮像素子など、被写体を撮像して画像を得られるものであれば、任意の撮像素子を使用できる。
- [0059] フォーカスレンズ操作部210は、ユーザーがフォーカスレンズ220を直接操作するためのインターフェースである。フォーカスレンズ操作部210を操作することにより、レンズ駆動情報を入力することができる。ユーザーがフォーカスレンズ操作部210を操作することでフォーカスレンズ22

0が駆動され、合焦物体位置が調整される。フォーカスレンズ操作部210は、例えば図2に図示されるように、近点側にフォーカスを移動させるボタン、遠点側にフォーカスを移動させるボタンである。或いは、フォーカスリング、マウスホイール、クリックホイールといったインターフェースであっても構わない。

[0060] ここで、前述した合焦物体位置とは、撮像部200のフォーカスが合っている物体（被写体）の位置である。具体的には、対物レンズ系240において像面（又は像側焦点）に対応して合焦物体位置（又は物体側焦点）が決まるが、その像面が撮像素子250の撮像面に一致する場合の合焦物体面の位置が合焦物体位置である。合焦物体位置は、撮像部200と合焦物体面との間の相対的な位置であり、例えば撮像部200の基準点（例えば対物レンズ系240の先端や、硬性鏡100の先端等）から合焦物体面（光学系の物体側においてフォーカスが合っている面）までの距離で表される。合焦物体位置は、例えばフォーカスレンズ220の制御情報（位置）と、対物レンズ系240及び硬性鏡100のレンズ系110の光学特性（設計値）から知ることができる。

[0061] 処理部300は、画像処理を含む信号処理を行う。処理部300は、AD変換部310と、前処理部320と、画像処理部330と、AF制御部340と、MF制御部350と、シーン状態判定部360と、切替制御部370と、制御部380と、アクチュエータ制御部390と、を含む。処理部300は、後述するように、例えばハードウェアで構成されるプロセッサである。また、図1に示すフォーカス制御部315は、AF制御部340と、MF制御部350と、切替制御部370と、アクチュエータ制御部390に相当する。

[0062] AD変換部310は、撮像素子250から出力されるアナログ信号をデジタルの画像に変換する。

[0063] 前処理部320は、AD変換部310から出力された画像に対して、オプティカル・ブラック補正処理（OB処理）、補間処理（デモザイキング処理

）、RGB信号からYC信号への変換処理等の画像処理を行う。

[0064] 画像処理部330は、色変換処理、階調変換処理、エッジ強調処理、拡縮処理、ノイズリダクション等の画像処理を行う。

[0065] AF制御部340は、前処理部320から出力される画像に基づいてAF制御を行う。例えば画像の輝度（Y）信号からコントラスト値を算出し、これを用いてAF制御を行う。AF制御は、例えば公知のウォブリング方式や山登り方式、スキャン方式を用いればよい。また、撮像素子250に像面位相センサを配置して、そこから得られる位相情報を使用してAF制御を行ってもよい。

[0066] MF制御部350は、ユーザーの操作によりフォーカスレンズ操作部210から出力される、フォーカスレンズの駆動情報（駆動方向、速度等）に基づいて、MF制御を行う。

[0067] シーン状態判定部360は、例えば前処理部320から出力（取得）される画像に基づいて、シーン変化を検出する。なお、シーン状態判定部360は、例えばAD変換部310や画像処理部330、その他の任意の位置（処理部300の各部）から出力される画像に基づいて、シーン変化を検出してもよい。シーン状態判定部360の具体的な構成については、図3及び図4を用いて後述する。

[0068] 切替制御部370は、現在設定されているフォーカス制御モードがAFモードかMFモードかを判定し、これらのモードの切替制御を行う。

[0069] 制御部380は、処理部300の各部（主に、AF制御部340、MF制御部350、切替制御部370等）と、撮像素子250と、外部I/F（インターフェース）部500と、光源部600などと相互に接続されており、制御信号の入出力を行う。

[0070] アクチュエータ制御部390は、AF制御部340またはMF制御部350から出力されるアクチュエータの制御情報に従って、アクチュエータ（フォーカスレンズ駆動部230）の駆動信号を出力する。

[0071] 表示部400（ディスプレイ、表示モニタ）は、撮像部200により撮像

された画像や、処理部300により処理された画像を表示される表示装置である。表示部400は、例えば液晶表示装置やEL（Electro-Luminescence）表示装置等で構成できる。

[0072] 外部I/F部500は、内視鏡装置に対するユーザーからの入力等を行うためのインターフェースであり、例えばAF領域の位置やサイズを設定するための設定ボタン、画像処理のパラメータを調整するための調整ボタンを含んで構成される。

[0073] 2. 2. シーン状態判定部

次に、シーン状態判定部360の詳細な構成例について、図3及び図4を用いて説明する。シーン状態判定部360は、画像特徴量に基づいてシーン変化を検出するか、撮像部200の動きに基づいてシーン変化を検出するかによって、構成が異なる。

[0074] まず、図3に、画像特徴量に基づいてシーン変化を検出する場合のシーン状態判定部360の構成を図示する。この場合、シーン状態判定部360は、特徴量算出部361と、シーン変化検出部362と、距離変化推定部363と、を含む。

[0075] 図3に示す場合、シーン状態判定部360は、撮像部200により撮像された撮像画像の特徴量の変化量に基づいて、シーン変化の検出処理及び距離変化情報の推定処理を行う。

[0076] その際には例えば、特徴量算出部361は、前処理部320から出力された画像から、コントラスト値、輝度、色などの特徴量を算出する。

[0077] そして、シーン変化検出部362は、切替制御部370でAFモードからMFモードに切替制御された時の特徴量 f_1 を、図3においては不図示のメモリに記憶する。そして、シーン変化検出部362は、記憶された特徴量 f_1 とMFモード中の特徴量 f_2 の変化量（絶対値）が閾値以上であれば、シーン変化として検出する。

[0078] また、距離変化推定部363は、切替制御部370でAFモードからMFモードに切替制御された時の輝度 b_1 を、図3においては不図示のメモリに

記憶する。そして、距離変化推定部 363 は、記憶された輝度 b_1 とシーン変化検出時の輝度 b_2 を比較して、撮像部 200 と被写体の距離変化の方向を推定する。この際には、距離変化推定部 363 は、例えばシーン変化検出時の輝度 b_2 の方が大きければ、撮像部 200 と被写体の距離が近づいたなどと推定する。さらに、距離変化推定部 363 は、輝度変化のレベルを用いて、距離変化の方向と度合いを推定してもよい。

[0079] これにより、例えば加速度センサ等を設けなくても、シーン変化の検出と、距離変化の推定を行うこと等が可能になる。

[0080] また、上記の場合にシーン状態判定部 360（シーン変化検出部 362）は、撮像画像の特徴量の変化量が、所与の時間以上、連続して所与の閾値を超えた場合に、シーン変化があったと判定してもよい。

[0081] これにより、例えばユーザーの誤操作等に起因して短期間だけ距離変化が発生し、すぐに元に戻るような場合を、シーン変化として誤検出することを防ぐこと等が可能になる。

[0082] また、前述したように、シーン状態判定部 360 は、撮像画像の特徴量である輝度の変化量に基づいて、シーン変化の検出処理及び距離変化情報の推定処理を行ってもよい。

[0083] 具体例を挙げると、例えばシーン変化検出部 362 が、撮像画像の輝度の変化量が閾値を超えた場合にシーン変化があったと検出してもよい。そして、距離変化推定部 363 が、シーン変化検出時の輝度の変化の方向（明るくなったか、暗くなったのか）や、輝度の変化量の大きさを、距離変化情報として求めてもよい。さらに、AF制御部 340 が、例えば求められた輝度の変化の方向に基づいて、AF制御の開始時のフォーカスレンズ 220 の移動方向を決めたり、求められた輝度の変化量の大きさに基づいて、AF制御の開始時のフォーカスレンズ 220 の移動量を決めたりしてもよい。

[0084] これにより、例えば手術（処置）をすることにより被写体の観察部位の色が変わった場合でも、シーン変化や距離変化の誤検出を防ぐこと等が可能になる。また、シーン変化を検出した際に、そのシーン変化を検出する際に用

いた情報（輝度）に基づいて距離変化情報を推定することができ、その距離変化情報に基づいてAFモードに切り替えた後の高速なAF制御を実現できる。

[0085] ここで、内視鏡装置を用いる場合には、病変部の観察だけでなく、病変部に対する処置も行われる。このような場合、画像の特徴量（コントラスト値、輝度、色など）が大きく変化し、シーン変化として検出される可能性がある。しかし、処置中はユーザーが撮像部200を大きく動かすことはないため、一度AF制御により被写体に合焦した後は、シーン変化がない限り、AF制御を実行する必要はない。さらに処置中は医師が表示画像を確認しながら繊細な作業を行うため、AF制御が実行されない方が、表示画像が安定していてよい。すなわち、実際にはシーン変化ではない場面をシーン変化として検出してしまうと、不要なAF制御を行うことになり、AF制御中に表示画像がボヤけてしまい、処置の妨げになってしまうことがある。

[0086] そこで、そのような動作を行わないようにするためのシーン状態判定部360の構成を、図4に図示する。図4に示すシーン状態判定部360は、撮像部200の動きに基づいてシーン変化を検出する。この場合、シーン状態判定部360は、動き算出部364と、シーン変化検出部362と、距離変化推定部363と、を含む。

[0087] 図4に示す場合、シーン状態判定部360は、撮像部200の動きに基づいて、シーン変化の検出処理及び距離変化情報の推定処理を行う。

[0088] その際には例えば、動き算出部364が、前処理部320から出力された画像を用いて、現在画像と過去画像間の動きベクトルを算出する。なお、過去画像は、例えば現在画像の1フレーム前の画像であるが、本実施形態はそれに限定されない。そして、動き算出部364は、算出した動きベクトルから、撮像部200の動き（光軸方向の動き、光軸に垂直な動き、動き量など）を算出する。ここで、動き算出部364は、画像から一つの動きベクトルを算出し、これを用いて撮像部200の動きを算出してもよいし、画像に設定した任意の領域から複数の動きベクトルを算出し、この結果を総合的に判

断することで撮像部200の動きを算出してもよい。また、動き算出部364は、例えば不図示の加速度センサ等を用いて、撮像部200の動きを算出してもよい。

[0089] そして、シーン変化検出部362は、撮像部200の動き量が閾値以上であると判定した場合に、シーン変化として検出する。

[0090] ここで、動き量とは、撮像部200と被写体との相対的な位置の変化（例えばカメラの光軸方向を変えない移動）や相対的な向きの変化（例えばカメラの光軸方向が変わる回転（パン、チルト））に応じて変化する量である。例えば、画像から動きベクトルを検出する場合、撮像部200の移動や回転に応じて動きベクトルの大きさや向きが変化する。或いは、モーションセンサを用いた場合、撮像部200の移動や回転に応じた加速度、角加速度、角速度等が得られる。動き量は、動きの大きさの情報と向きの情報を表す量であり、或いは動きの大きさの情報と向きの情報の一方を表す量であってもよい。

[0091] また、この場合、距離変化推定部363は、シーン変化検出部362において、シーン変化検出に使用された撮像部200の動き量のうち、光軸方向の動き量を用いて、撮像部200と被写体の距離変化の方向と度合いを推定する。

[0092] このように、シーン変化検出部362が、撮像部200の動き量に基づいてシーン変化を検出することで、例えば処置により、被写体（例えば病変部）の形状や色等が部分的に変化した場面をシーン変化として検出してしまうことを防ぐことができ、不要なAF制御を実行することを避けること等が可能になる。

[0093] シーン変化検出部362は、動き算出部364から取得された撮像部200の動きに関する情報に基づいて、被写体と撮像部200の距離変化量を求める。そして、シーン変化検出部362は、求めた距離変化量が所与の閾値を超えた場合にシーン変化があったと検出する。距離変化推定部363は、シーン変化検出部362で求めたシーン変化検出時の距離変化の方向（遠く

なったか、近くなったか) や、距離変化の大きさを、前述した距離変化情報とする。さらに、AF制御部340は、求めた距離変化の方向に基づいて、AF制御の開始時のフォーカスレンズ220の移動方向を決める。また、AF制御部340は、求めた距離変化の大きさに基づいて、AF制御の開始時のフォーカスレンズ220の移動量を決める。

[0094] このように、シーン変化を検出した際に、そのシーン変化を検出する際に用いた情報で距離変化情報を推定することができ、その距離変化情報に基づいてAFモードに切り替えた後の高速なAF制御を実現できる。

[0095] また、図4に示すような場合には、シーン状態判定部360（距離変化推定部363）は、シーン変化の検出処理において求めた情報に基づいて、距離変化情報の推定処理を行う。

[0096] これにより、シーン変化検出処理と、距離変化情報の推定処理で、一部の処理を共通化することができ、処理量を軽減すること等が可能になる。

[0097] さらに、シーン変化があった場合には、フォーカス調整が必要となることが多いため、シーン変化を検出した場合には、切替制御部370がフォーカス制御モードをAFモードに切り替える。この時、距離変化推定部363は、シーン変化の前後において被写体と撮像部200の相対的な位置関係にどのような変化があったのかを、シーン変化の検出処理結果から求めることが可能である。そして、距離変化推定部363が、シーン変化の検出処理において求められた情報に基づいて、距離変化情報の推定処理を行うことで、MFモードで行うシーン変化の検出処理を有効に活用して、AFモードに切り替えた後の高速なAF制御を実現できる。

[0098] さらに、上記の場合に、シーン状態判定部360（シーン変化検出部362）は、推定された距離変化情報により表される距離変化量が、所与の時間以上、連続して所与の閾値を超えた場合に、シーン変化があったと判定してもよい。

[0099] これにより、例えばユーザーの誤操作等に起因して短期間だけ距離変化が発生し、すぐに元に戻るような場合を、シーン変化として誤検出することを

防ぐこと等が可能になる。

[0100] また、シーン状態判定部360（シーン変化検出部362）は、推定された距離変化情報により表される距離変化量の積分値が、所与の閾値を越えたと判定した場合に、シーン変化があったと判定してもよい。

[0101] これにより、例えば手ぶれ等により撮像部200が前後に往復運動を繰り返すような場面を、シーン変化として誤検出することを防ぐこと等が可能になる。

[0102] 2. 3. 処理の詳細

次に、図5のフローチャートを用いて処理の詳細について説明する。

[0103] まず、切替制御部370が、現在のフォーカス制御モードがAFモードかMFモードかを判定する（S101）。

[0104] 切替制御部370が、現在のフォーカス制御モードがAFモードであると判定した場合には、AF制御部340は、まずAF制御の開始直後か否かを判定する（S102）。AF制御部340がAF制御の開始直後であると判定した場合、AF制御部340は、後述する方法でAF制御の初期制御パラメーターを設定する（S103）。

[0105] 次に、AF制御部340は、設定されたAF制御の初期制御パラメーターに基づいてAF制御を実行し（S104）、フォーカスレンズ220の制御情報をアクチュエータ制御部390に出力する。なお、ステップS102において、AF制御部340がAF制御の開始直後ではないと判定した場合には、そのままステップS104の処理を実行する。

[0106] そして、切替制御部370は、ユーザーがフォーカスレンズ操作部210を操作したか否か、すなわちフォーカスレンズ220の駆動情報が出力されたか否かの情報を検出する（S105）。ユーザーの操作が検出されたと判定した場合には（S106）、切替制御部370がフォーカス制御モードをAFモードからMFモードに切り替えて（S107）、ステップS101に戻る。ユーザーの操作が検出されていないと判定した場合には（S106）、直後にステップS101に戻る。

- [0107] 一方、ステップS 1 0 1において、切替制御部3 7 0が、現在のフォーカス制御モードがMFモードであると判定した場合には、MF制御部3 5 0がMF制御を行う（S 1 0 8）。すなわち、MF制御部3 5 0が、フォーカスレンズ2 2 0の駆動情報に基づいて、フォーカスレンズ2 2 0の制御情報を生成し、アクチュエータ制御部3 9 0に出力する。
- [0108] そして、シーン状態判定部3 6 0が、前述したいずれかの方法で、シーン変化を検出する（S 1 0 9）。シーン変化が検出されたと判定した場合（S 1 1 0）、シーン状態判定部3 6 0は、前述したいずれかの方法で、撮像部2 0 0と被写体の距離変化を推定する（S 1 1 1）。そして、切替制御部3 7 0が、フォーカス制御モードをMFモードからAFモードに切り替えて（S 1 1 2）、ステップS 1 0 1に戻る。ステップS 1 1 0において、シーン変化が検出されていないと判定した場合には、直後にステップS 1 0 1に戻る。
- [0109] 次に、前述したステップS 1 0 3における、AF制御の初期制御パラメータの設定方法について説明する。AF制御の初期制御パラメータとしては、例えばAF制御開始時のフォーカスレンズ2 2 0の目標移動方向、目標移動量、目標位置及びAF制御の方式（の種別）等が挙げられる。本実施形態では、上記のいずれか一つを初期制御パラメータとして求めてもよいし、上記のパラメータのうちの複数又は全てのパラメータを、初期制御パラメータとして求めてもよい。
- [0110] すなわち、フォーカス制御部3 1 5（AF制御部3 4 0）は、距離変化情報に基づいて、初期制御パラメータの少なくとも一つのパラメータとして、フォーカスレンズ2 2 0の目標移動方向を特定する。例えば、AF制御部3 4 0は、シーン状態判定部3 6 0で推定される距離変化情報に基づいて、撮像部2 0 0と被写体の距離変化の方向を求める。そして、AF制御部3 4 0は、求めた距離変化の方向に基づいて、AF制御開始時のフォーカスレンズ2 2 0の目標移動方向を、初期制御パラメータとして設定する。例えば、撮像部2 0 0と被写体の距離変化の方向が、距離が小さくなる方向であ

る場合、フォーカスレンズ 220 の目標移動方向を合焦物体位置が撮像部 200 に近づく方向とする。

[0111] これにより、AF 制御の開始時に、合焦レンズ位置に近づく方向にフォーカスレンズ 220 を移動させること等が可能になる。なお、合焦レンズ位置とは、合焦状態になる時のフォーカスレンズ 220 の位置のことであり、言い換えれば被写体に合焦する時のフォーカスレンズ 220 の位置である。

[0112] また、フォーカス制御部 315 (AF 制御部 340) は、距離変化情報に基づいて、初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、フォーカスレンズ 220 の目標移動量を特定してもよい。例えば、AF 制御部 340 は、シーン状態判定部 360 で推定される距離変化情報に基づいて、撮像部 200 と被写体の距離変化の度合いを求める。そして、AF 制御部 340 は、求めた距離変化の度合いに基づいて、AF 制御開始時のフォーカスレンズ 220 の目標移動量を、初期制御パラメーターとして設定してもよい。例えば、撮像部 200 と被写体の距離変化が大きい場合は、フォーカスレンズ 220 の移動量を大きくする。

[0113] これにより、AF 制御の開始時に、撮像部 200 と被写体の距離変化に対応する移動量で、フォーカスレンズ 220 を移動させること等が可能になる。

[0114] さらに、フォーカス制御部 315 (AF 制御部 340) は、距離変化情報に基づいて、初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、フォーカスレンズ 220 の目標位置を特定してもよい。例えば、AF 制御部 340 は、シーン状態判定部 360 で推定される距離変化情報に基づいて、撮像部 200 と被写体の距離変化の方向と度合いを求める。そして、AF 制御部 340 は、求めた距離変化の方向と度合いに基づいて、AF 制御開始時のフォーカスレンズ 220 の目標位置を、初期制御パラメーターとして設定してもよい。

[0115] これにより、AF 制御の開始時に、フォーカスレンズ 220 の目標位置を、合焦レンズ位置に近づくように設定すること等が可能になる。

[0116] また、フォーカス制御部 315 (AF 制御部 340) は、距離変化情報に基づいて、初期制御パラメータの少なくとも一つのパラメータとして、AF 制御の制御方式を特定してもよい。例えば、AF 制御部 340 は、シーン状態判定部 360 で推定される距離変化情報に基づいて、撮像部 200 と被写体の距離変化の度合いを求める。そして、AF 制御部 340 は、求めた距離変化の度合いに基づいて、使用する AF 制御の方式 (の種別) を、初期制御パラメータとして設定してもよい。例えば、撮像部 200 と被写体の距離変化が大きい場合は、山登り方式やスキャン方式に設定し、距離変化が小さい場合はウォブリング方式に設定する。

[0117] これにより、AF 制御開始時に、直前の距離変化に対して適切な AF 制御方式で AF 制御を行うこと等が可能になる。

[0118] 以上のような処理を行うことで、AF 制御の初期制御パラメータを適切に設定することが可能になり、高速かつ高精度な AF 制御を実現することができる。

[0119] 3. 第 1 の変形例

3. 1. 概要

次に、第 1 の変形例について説明する。前提として、MF 制御 (MF モード) よりも AF 制御 (AF モード) の方がユーザーの操作負担が軽いため、AF 制御を行う方がユーザーにとっては楽である。そのため、まずは AF 制御を行い、後述する第 2 の変形例で説明するように、AF 制御で、ユーザーが所望するようにピントを合わせることが出来ない場合には、MF 制御を行う。

[0120] しかし、あるシーンにおいて AF 制御により注目領域にピントを合わせることができなかった場合でも、シーンが変化した場合には、AF 制御により、注目領域にピントを合わせることが出来るようになる可能性がある。AF 制御でピントを合わせることが可能ならば、その方がユーザーにとっては楽である。

[0121] そこで、第 1 の変形例では、シーンが変化し、かつシーンが安定している

と判定された場合に、再度AF制御を行う。シーンが安定している状態とは、現時点（あるタイミング）を基準として所与の期間内にシーン変化が起こらない状態である。この際に、所与の期間には、現時点よりも過去の期間及び未来の期間の両方を含んでいてもよいし、過去の期間及び未来の期間の少なくとも一方の期間を含んでいても良い。

- [0122] 第1の変形例において、シーン状態判定部360は、図6に示すように、図3で説明した構成に加えて、シーン安定判定部365を含む。
- [0123] シーン安定判定部365は、撮像部200が撮像するシーンが安定したか否かを判定する。そして、フォーカス制御部315は、シーン安定判定部365によりシーンが安定したと判定された場合、AF制御を行う。
- [0124] これにより、シーンが安定した場合に、AF制御を行い、ユーザーの操作負担を軽減すること等が可能になる。
- [0125] また、シーン変化が検出された時点では、撮像部200が引き続き動き続けている場合もある。例えば頻繁にシーン変化が起こる状態（シーン変化中）でAF制御を実行すると、誤動作や、被写体に精度よく合焦できない状態を引き起こす可能性がある。そのため、本例では、シーンが安定していると判定された場合に、AF制御を行う。
- [0126] 具体的には、シーン安定判定部365は、シーン状態判定部360がシーン変化を検出した後に、シーンが安定したか否かを判定する。そして、フォーカス制御部315は、シーン安定判定部365によりシーンが安定したと判定された場合、AF制御を行う。
- [0127] これにより、AF制御の誤動作を防止したり、被写体に精度よく合焦させたりすること等が可能になる。
- [0128] 3. 2. シーン安定の判定処理
- 次に、シーンが安定しているか否かの判定処理の詳細について説明する。第1の変形例としては、前述したシーン変化検出部362と同様に、例えば2つの具体例が考えられる。1つ目の具体例は、シーン安定判定部365が、画像の特徴量に基づいて、シーンが安定したか否かを判定する例であり、

その場合のシーン状態判定部 360 の構成例を図 6 に示す。

[0129] 図 6 に示す例の場合には、シーン安定判定部 365 は、まず図 6 においては不図示のメモリに、任意のフレームの画像の特徴量 f_1 を基準値として記憶する。そして、シーン安定判定部 365 は、記憶された特徴量（基準値） f_1 と、次のフレームの画像の特徴量 f_2 の差（絶対値）が閾値以下であると判定した場合に、シーンが安定していると判定する。一方、シーン安定判定部 365 は、2 つの特徴量（ f_1 、 f_2 ）の差が閾値よりも大きいと判定した場合に、シーンが安定していないと判定する。そして、シーン安定判定部 365 は、シーンが安定していないと判定した場合に、新しい特徴量 f_2 を用いて基準値を更新する。また、シーン安定判定部 365 は、2 つの特徴量（ f_1 、 f_2 ）の差が閾値以下である状態が一定時間以上連続した場合に、シーンが安定していると判定してもよい。

[0130] また、もう 1 つの具体例は、シーン安定判定部 365 が、撮像部 200 の動きに基づいて、シーンが安定したか否かを判定する例であり、その場合のシーン状態判定部 360 の構成例を図 7 に示す。

[0131] 図 7 に示す例の場合には、シーン安定判定部 365 は、撮像部 200 の動き量が閾値以下であると判定した場合に、シーンが安定していると判定する。また、シーン安定判定部 365 は、撮像部 200 の動き量が閾値以下となる状態が一定時間以上連続した場合に、シーンが安定していると判定してもよいし、一定期間の撮像部 200 の動き量の積分値が閾値以下となった場合に、シーンが安定していると判定してもよい。

[0132] 3. 3. 処理の詳細

次に、第 1 の変形例の処理の流れを図 8 に示す。図 8 において、ステップ S201～ステップ S209 の処理の流れは、前述した図 5 に示すステップ S101～ステップ S109 の処理の流れと同様であるため、説明を省略する。

[0133] 第 1 の変形例では、図 8 に示すように、シーン変化検出部 362 がシーン変化を検出した場合に（S210）、シーン安定判定部 365 が、シーンが

安定したか否かを判定する（S 2 1 1）。シーン安定の判定処理は、例えば図 6 及び図 7 を用いて前述した方法により行う。そして、シーン安定判定部 3 6 5 により、シーンが安定したと判定された場合に（S 2 1 2）、距離変化推定部 3 6 3 が撮像部 2 0 0 と被写体の距離変化を推定する（S 2 1 3）。なお、この際に、距離変化推定部 3 6 3 は、例えばシーン変化を検出したタイミングと、シーン安定を検出したタイミング間での輝度変化や、この間の動きベクトルを使って、距離変化を推定してもよい。さらに、切替制御部 3 7 0 が、フォーカス制御モードを MF モードから AF モードに切り替えて（S 2 1 4）、ステップ S 2 0 1 に戻る。

[0134] 一方、シーン変化検出部 3 6 2 がシーン変化を検出していない場合（S 2 1 0）、又はシーン変化は検出されているが、シーン安定判定部 3 6 5 によりシーンが安定していないと判定された場合（S 2 1 2）には、そのままステップ S 2 0 1 に戻る。

[0135] 4. 第 2 の変形例

4. 1. 概要

次に、第 2 の変形例について説明する。前述したように、MF 制御（MF モード）よりも AF 制御（AF モード）の方がユーザーの操作負担が軽いいため、AF 制御を行う方がユーザーにとっては楽である。しかし、AF 制御で、ユーザーが所望するようにピントを合わせることが出来ない場合には、MF 制御を行った方が上手くピントを合わせることが出来る。

[0136] そこで、第 2 の変形例では、AF 制御により被写体に合焦することが困難であると判定した場合に、MF 制御を行う。

[0137] 第 2 の変形例において、シーン状態判定部 3 6 0 は、図 9 に示すように、図 3 で説明した構成に加えて、合焦困難シーン判定部 3 6 6 を含む。

[0138] 合焦困難シーン判定部 3 6 6 は、AF 制御により被写体に合焦することが困難な合焦困難シーンを判定する。そして、フォーカス制御部 3 1 5（切替制御部 3 7 0）は、合焦困難シーン判定部 3 6 6 により合焦困難シーンと判定された場合に、AF モードから MF モードへの切替制御を行う。

[0139] 合焦困難シーン判定部366は、例えばAF制御時にコントラスト値のピークを検出できない場合や、一定期間、合焦制御が完了しない場合、所定の回数、AF制御を実行しても合焦制御が完了しない場合などに、合焦困難シーンであると判定する。なお、合焦困難シーン判定部366は、コントラスト値により判定する場合には、特徴量算出部361からコントラスト値を含む特徴量を取得する。

[0140] これにより、AF制御により被写体に合焦することが困難である場合でも、ユーザーが所望するように被写体に合焦させること等が可能になる。

[0141] また、例えばMFモードに切り替えられた時に、被写体に全くピントが合わない位置に、フォーカスレンズ220を移動させておくと、ユーザーは、多少なりともピントが合う位置を探すことから始める必要がある。これに対し、例えばMFモードに切り替えられた時に、多少なりともピントが合う位置に、フォーカスレンズ220を移動させておけば、ユーザーはフォーカスレンズ220の位置を微調整するだけで済む。

[0142] そこで、フォーカス制御部315（アクチュエータ制御部390）は、合焦困難シーン判定部366の判定結果に基づいて、AFモードからMFモードへの切替制御が行われた場合に、フォーカスレンズ220を所定の位置に移動させる。

[0143] ここで、所定の位置は、近点から遠点までバランスよくある程度ピントが合うように、事前に設定された位置であってもよいし、ユーザーが好みに応じて、外部I/F部500を介して設定した任意の位置であってもよい。

[0144] これにより、MF制御によるピント調整作業をユーザーが容易に実施すること等が可能になる。

[0145] 4. 2. 処理の詳細

次に、第2の変形例の処理の流れを図10に示す。図10において、ステップS301～ステップS304、ステップS311～ステップS315の処理の流れは、それぞれ、前述した図5に示すステップS101～ステップS104、ステップS108～ステップS112の処理の流れと同様である

ため、説明を省略する。

[0146] 第2の変形例では、図10に示すように、ステップS304の後に、合焦困難シーン判定部366が、前述した合焦困難シーンの判定処理を行う(S305)。そして、合焦困難シーン判定部366により、現在のシーンが合焦困難シーンであると判定された場合には(S306)、アクチュエータ制御部390が、フォーカスレンズ220を所定の位置に移動させる(S307)。さらに、切替制御部370が、フォーカス制御モードをAFモードからMFモードへ切り替えて(S310)、ステップS301に戻る。なお、ステップS307とステップS310の処理は順序が逆であってもよい。

[0147] 一方、合焦困難シーン判定部366により、現在のシーンが合焦困難シーンではないと判定された場合には(S306)、切替制御部370が、ユーザーがフォーカスレンズ操作部210を操作したか否かの情報を検出する(S308)。そして、ユーザーの操作が検出されたと判定した場合には(S309)、切替制御部370がフォーカス制御モードをAFモードからMFモードに切り替えて(S310)、ステップS301に戻る。ユーザーの操作が検出されていないと判定した場合には(S309)、直後にステップS301に戻る。

[0148] 5. 第3の変形例

また、本実施形態では、前述した第1の変形例と第2の変形例を組み合わせることも可能である。

[0149] 例えばシーン変化を画像の特徴量に基づいて検出する場合には、本実施形態のシーン状態判定部360は、特徴量算出部361と、シーン変化検出部362と、距離変化推定部363と、シーン安定判定部365と、合焦困難シーン判定部366と、を含む。シーン変化検出部362、距離変化推定部363、シーン安定判定部365及び合焦困難シーン判定部366は、特徴量算出部361から得られる画像の特徴量に基づいて、各種処理を行う。

[0150] また、シーン変化を撮像部200の動きに基づいて検出する場合には、シーン状態判定部360は、特徴量算出部361と、シーン変化検出部362

と、距離変化推定部363と、動き算出部364と、シーン安定判定部365と、合焦困難シーン判定部366と、を含む。この場合、シーン変化検出部362は、動き算出部364から得られる撮像部200の動き量に基づいて、シーン変化を検出する。距離変化推定部363は、シーン変化検出部362において用いた撮像部200の動き量に基づいて、被写体と撮像部200の距離変化を推定する。シーン安定判定部365及び合焦困難シーン判定部366は、特徴量算出部361から得られる画像の特徴量に基づいて、各種処理を行う。

[0151] 第3の変形例の処理の流れを図11に示す。図11に示すステップS401～ステップS410の処理の流れは、前述した図10に示すステップS301～ステップS310の処理の流れと同様である。また、図11に示すステップS411～ステップS417の処理の流れは、前述した図8に示すステップS208～ステップS214の処理の流れと同様である。

[0152] 6. 第4の変形例

例えば内視鏡装置を用いて手術を行っている最中では、一度ユーザーが所望するように被写体に合焦した場合には、そのままの状態を維持することが望ましい。突然、MFモードとAFモードが切り替わると、一瞬、表示部400に表示する画像がボヤけたりすることがあるためである。

[0153] そこで、本実施形態の撮像装置又は内視鏡装置は、ユーザーによるロック操作を受け付けるロック操作部260を含む。そして、フォーカス制御部315は、ロック操作部260がロック操作を受け付けた場合に、MFモード及びAFモードの切替制御処理を停止する。

[0154] これにより、ユーザーが意図せず突然に、MFモードとAFモードが切り替わることを防ぐこと等が可能になる。

[0155] また、ロック操作がされて、MFモード及びAFモードの切替制御処理を停止された状態では、ロック操作部260は、ユーザーによるロック解除操作を受け付けることができる。そして、フォーカス制御部315は、ロック操作部260がロック解除操作を受け付けた場合に、MFモード及びAFモ

ードの切替制御処理を開始する。

[0156] これにより、MFモードとAFモードの切り替えが必要になった時に、ユーザーがMFモード及びAFモードの切替制御処理を再開させること等が可能になる。

[0157] ここで、ロック操作部260の具体例を図12(A)～図12(D)に示す。

[0158] 図12(A)及び図12(B)には、ロック操作部260が、撮像部200の鏡筒の外側に設けられたリングRGである場合を例示しており、図12(A)はその斜視図であり、図12(B)は側面図である。図12(A)及び図12(B)の例では、リングRGをスラスト(光軸)方向YJ1にスライド、又はラジアル方向(光軸と直角な方向)YJ2に回転することで、フォーカス制御モードの切替制御処理をロック又はロック解除することができる。

[0159] なお、図12(A)及び図12(B)では、ロック操作部260とフォーカスレンズ操作部210が別体となって構成されているが、一体として構成されていてもよい。その場合には、ロック操作部260とフォーカスレンズ操作部210がリングRGであり、リングRGをスラスト方向にスライドすることで、フォーカス制御モードの切替制御処理がロック又はロック解除され、リングRGをラジアル方向に回転させることでフォーカスレンズ220の移動を制御することができる。

[0160] また、ロック操作部260は、図12(C)及び図12(D)に示すように、ボタンBTであってもよい。図12(C)はその斜視図であり、図12(D)は側面図である。この場合には、ユーザーがボタンBTを押すことで、フォーカス制御モードの切替制御処理をロック又はロック解除することができる。なお、ロック操作部260として、ボタンBTの代わりにスイッチやレバー等を設けても良いし、フォーカスレンズ操作部210のボタンを長押しすることにより、ロック又はロック解除が可能な構成であってもよく、種々の変形実施が可能である。

[0161] 7. 第5の変形例

また、本実施形態の撮像装置又は内視鏡装置は、MFモード及びAFモードのうち、設定されているモードを報知するモード報知部270を、さらに含む。

[0162] モード報知部270は、例えば図13(A)～図13(C)に示すモード表示部である。

[0163] 図13(A)の例では、モニター(表示部)400に撮像画像IMを映しており、設定されているモードを表す画像MIGを、そのモニター400の一部に表示する。画像MIGは、例えば表示画像IMのイメージサークルIMCの外側に表示する。図13の例では、画像MIGにより、MFモードに設定されていることが示されている。そして、図13(A)の例では、モニター400が、モード報知部270に相当する。

[0164] また、図13(B)の例では、撮像部200の鏡筒にモニターMNが設けられており、そのモニターMNの一部に、設定されているモードを示す画像を表示する。図13(B)の例では、モニターMNがモード報知部270に相当する。

[0165] さらに、図13(C)の例では、撮像部200の鏡筒にランプLTが設けられており、ランプ点灯の有無で、設定されているモードを表す。また、不図示であるが、AFモード時に点灯するランプと、MFモード時に点灯するランプを撮像部200に設けて、それぞれのランプ点灯の有無で、設定されているモードを表してもよい。図13(C)の例では、ランプLTがモード報知部270に相当する。なお、図13(A)～図13(C)の例は組み合わせることも可能であり、モード報知部270は種々の変形実施が可能である。また、モード報知部270は、モード表示部には限定されず、音や振動等によって設定されているモードを報知してもよい。

[0166] これにより、設定されているモードをユーザーが確認すること等が可能になる。

[0167] さらに、前述した第4の変形例のように、撮像装置又は内視鏡装置がロッ

ク操作部260を有している場合には、本実施形態の撮像装置又は内視鏡装置は、フォーカス制御モードの切替制御処理のロック状態を表示するロック状態報知部（不図示）をさらに有していても良い。ロック状態報知部は、例えばロック状態表示部である。ロック状態表示部は、前述したモード表示部と共通のモニターやライト等であってもよい。

[0168] なお、本実施形態の撮像装置及び内視鏡装置等は、その処理の一部または大部分をプログラムにより実現してもよい。この場合には、CPU等のプロセッサがプログラムを実行することで、本実施形態の撮像装置及び内視鏡装置等が実現される。具体的には、非一時的な情報記憶装置に記憶されたプログラムが読み出され、読み出されたプログラムをCPU等のプロセッサが実行する。ここで、情報記憶装置（コンピュータにより読み取り可能な装置）は、プログラムやデータなどを格納するものであり、その機能は、光ディスク（DVD、CD等）、HDD（ハードディスクドライブ）、或いはメモリ（カード型メモリ、ROM等）などにより実現できる。そして、CPU等のプロセッサは、情報記憶装置に格納されるプログラム（データ）に基づいて本実施形態の種々の処理を行う。即ち、情報記憶装置には、本実施形態の各部としてコンピュータ（操作部、処理部、記憶部、出力部を備える装置）を機能させるためのプログラム（各部の処理をコンピュータに実行させるためのプログラム）が記憶される。

[0169] 以上のように本実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また、撮像装置及び内視鏡装置の構成、動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

符号の説明

[0170] 100 硬性鏡、110 レンズ系、120 ライトガイド部、200 撮像部、
210 フォーカスレンズ操作部、220 フォーカスレンズ、
230 フォーカスレンズ駆動部、240 対物レンズ系、250 撮像素子、
260 ロック操作部、270 モード報知部、300 処理部、310 AD変換部、
315 フォーカス制御部、320 前処理部、330 画像処理部、
340 オートフォーカス制御部（AF制御部）、
350 マニュアルフォーカス制御部（MF制御部）、360 シーン状態判定部、
361 特徴量算出部、362 シーン変化検出部、363 距離変化推定部、
364 動き算出部、365 シーン安定判定部、366 合焦困難シーン判定部、
370 切替制御部、380 制御部、390 アクチュエータ制御部、
400 表示部（モニター）、500 外部I/F部、600 光源部、610 白色光源、
620 ライトガイドケーブル、710 記憶部、720 操作部

請求の範囲

[請求項1]

マニュアルフォーカス制御を行うマニュアルフォーカスモードと、オートフォーカス制御を行うオートフォーカスモードとの切替制御処理を行い、撮像部のフォーカスレンズの駆動を制御する処理を行うフォーカス制御部と、

前記マニュアルフォーカスモード中のシーン変化の検出処理と、前記撮像部と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行うシーン状態判定部と、

を含み、

前記フォーカス制御部は、

前記マニュアルフォーカスモードでは、フォーカスレンズ操作部を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズの駆動を制御し、

前記シーン状態判定部により前記シーン変化が検出された場合に、前記マニュアルフォーカスモードから前記オートフォーカスモードへの切替制御を行い、

前記オートフォーカスモードでは、前記シーン状態判定部で推定される前記距離変化情報に基づいて、前記被写体に合焦するように前記フォーカスレンズの駆動を制御することを特徴とする撮像装置。

[請求項2]

請求項1において、

前記シーン状態判定部は、

前記シーン変化を検出した場合に、前記シーン変化が検出されるまでの所定期間であるシーン変化検出期間における前記距離変化を表す前記距離変化情報を推定し、

前記フォーカス制御部は、

推定された前記距離変化情報に基づいて、前記オートフォーカス制御の開始時の初期制御パラメーターを特定することを特徴とする撮像装置。

- [請求項3] 請求項2において、
 前記フォーカス制御部は、
 前記距離変化情報に基づいて、前記初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、前記フォーカスレンズの目標移動方向を特定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項4] 請求項2において、
 前記フォーカス制御部は、
 前記距離変化情報に基づいて、前記初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、前記フォーカスレンズの目標移動量を特定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項5] 請求項2において、
 前記フォーカス制御部は、
 前記距離変化情報に基づいて、前記初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、前記フォーカスレンズの目標位置を特定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項6] 請求項2において、
 前記フォーカス制御部は、
 前記距離変化情報に基づいて、前記初期制御パラメーターの少なくとも一つのパラメーターとして、前記オートフォーカス制御の制御方式を特定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項7] 請求項1において、
 前記シーン状態判定部は、
 前記撮像部が撮像するシーンが安定したか否かを判定するシーン安定判定部を含み、
 前記フォーカス制御部は、
 前記シーン安定判定部により前記シーンが安定したと判定された場合、前記オートフォーカス制御を行うことを特徴とする撮像装置。
- [請求項8] 請求項7において、

前記シーン安定判定部は、
前記シーン状態判定部が前記シーン変化を検出した後に、前記シーンが安定したか否かを判定することを特徴とする撮像装置。

[請求項9] 請求項1において、
前記ユーザーによるロック操作を受け付けるロック操作部を含み、
前記フォーカス制御部は、
前記ロック操作部が前記ロック操作を受け付けた場合に、前記マニュアルフォーカスモード及び前記オートフォーカスモードの前記切替制御処理を停止させることを特徴とする撮像装置。

[請求項10] 請求項1において、
前記シーン状態判定部は、
前記シーン変化の前記検出処理において求めた情報に基づいて、前記距離変化情報の前記推定処理を行うことを特徴とする撮像装置。

[請求項11] 請求項1において、
前記シーン状態判定部は、
前記撮像部により撮像された撮像画像の特徴量の変化量に基づいて、前記シーン変化の前記検出処理及び前記距離変化情報の前記推定処理を行うことを特徴とする撮像装置。

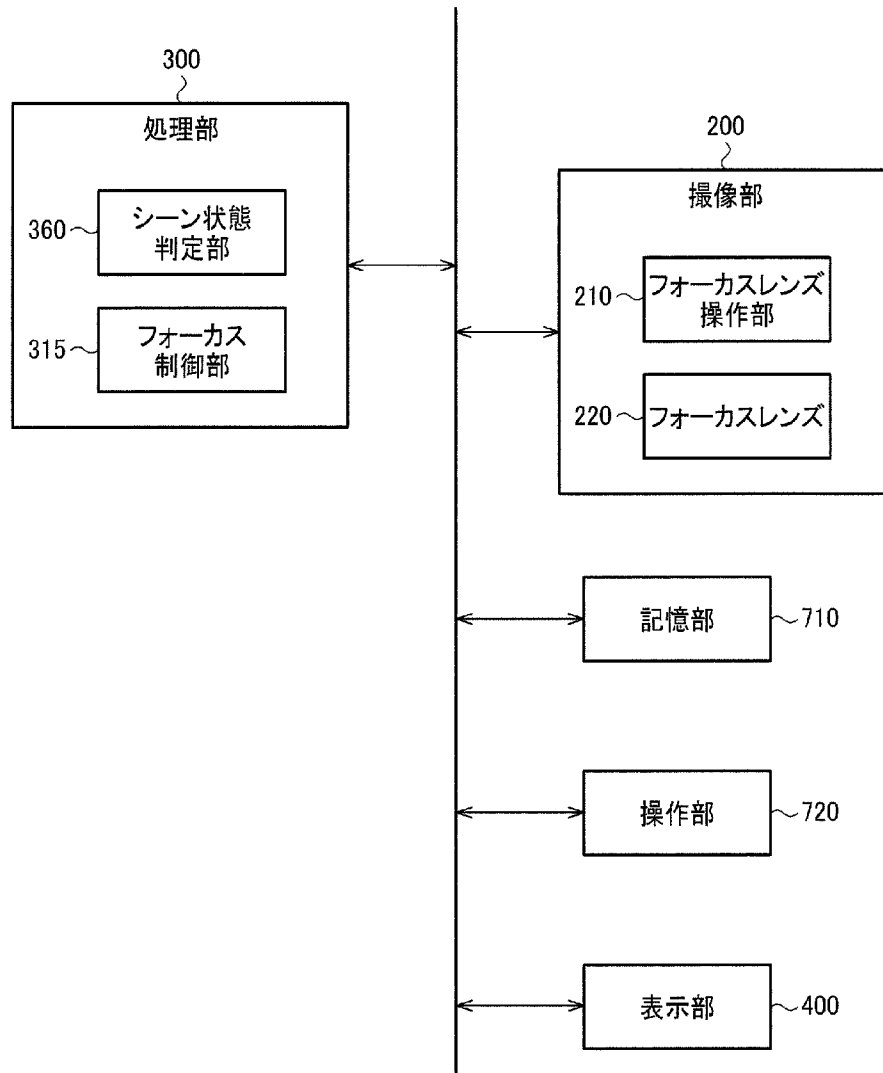
[請求項12] 請求項11において、
前記シーン状態判定部は、
前記撮像画像の前記特徴量の前記変化量が、所与の時間以上、連続して所与の閾値を超えた場合に、前記シーン変化があったと判定することを特徴とする撮像装置。

[請求項13] 請求項11において、
前記シーン状態判定部は、
前記撮像画像の前記特徴量である輝度の変化量に基づいて、前記シーン変化の前記検出処理及び前記距離変化情報の前記推定処理を行うことを特徴とする撮像装置。

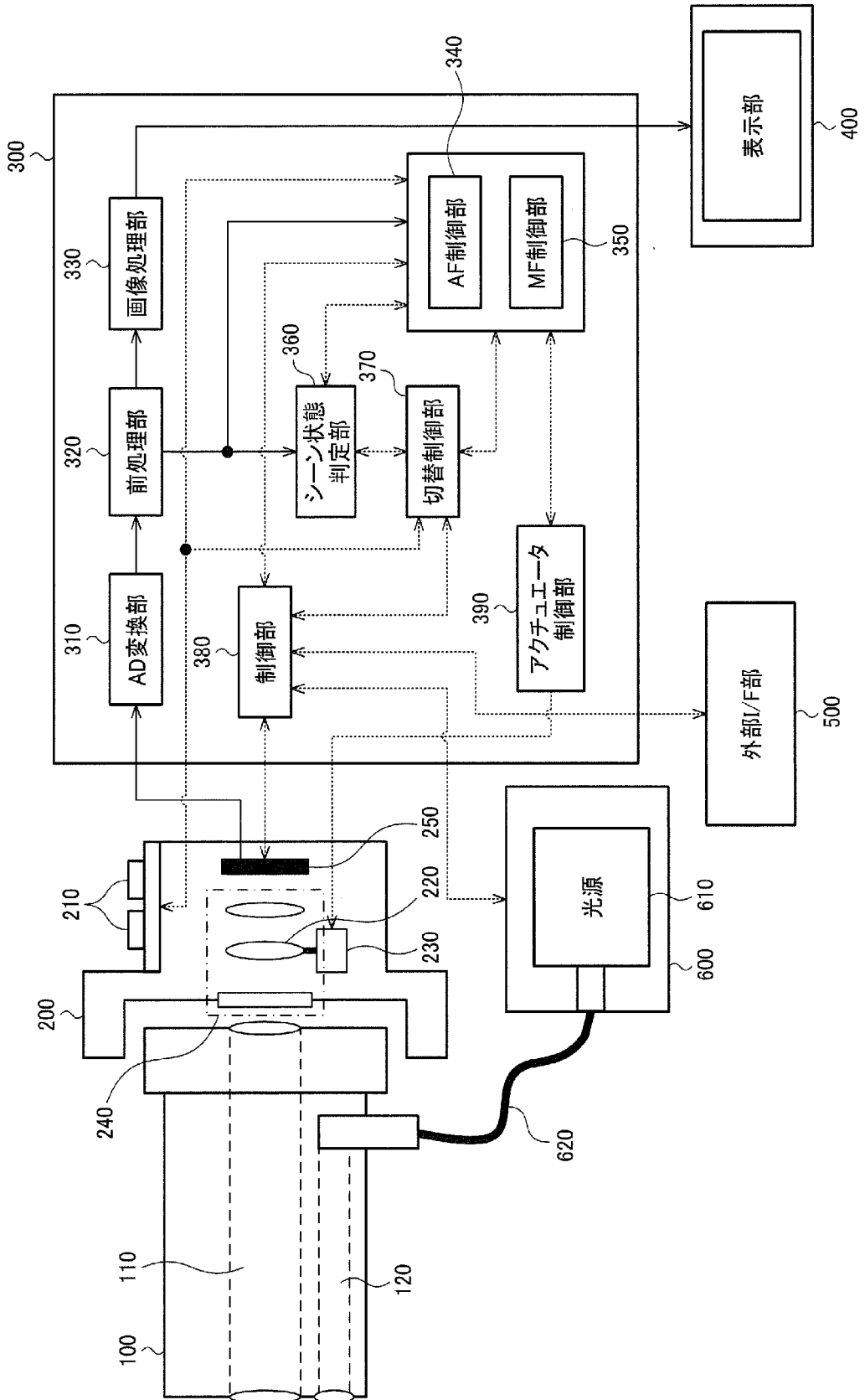
- [請求項14] 請求項1において、
前記シーン状態判定部は、
前記撮像部の動きに基づいて、前記シーン変化の前記検出処理及び前記距離変化情報の前記推定処理を行うことを特徴とする撮像装置。
- [請求項15] 請求項14において、
前記シーン状態判定部は、
推定された前記距離変化情報により表される距離変化量が、所与の時間以上、連続して所与の閾値を超えた場合に、前記シーン変化があったと判定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項16] 請求項14において、
前記シーン状態判定部は、
推定された前記距離変化情報により表される距離変化量の積分値が、所与の閾値を越えたと判定した場合に、前記シーン変化があったと判定することを特徴とする撮像装置。
- [請求項17] 請求項1において、
前記シーン状態判定部は、
前記オートフォーカス制御により前記被写体に合焦することが困難な合焦困難シーンを判定する合焦困難シーン判定部を含み、
前記フォーカス制御部は、
前記合焦困難シーン判定部により前記合焦困難シーンと判定された場合に、前記オートフォーカスモードから前記マニュアルフォーカスモードへの前記切替制御を行うことを特徴とする撮像装置。
- [請求項18] 請求項17において、
前記フォーカス制御部は、
前記合焦困難シーン判定部の判定結果に基づいて、前記オートフォーカスモードから前記マニュアルフォーカスモードへの前記切替制御が行われた場合に、前記フォーカスレンズを所定の位置に移動させることを特徴とする撮像装置。

- [請求項19] 請求項1において、
前記マニュアルフォーカスモード及び前記オートフォーカスモードのうち、設定されているモードを報知するモード報知部を、さらに含むことを特徴とする撮像装置。
- [請求項20] 請求項1に記載された撮像装置を含むことを特徴とする内視鏡装置。
- [請求項21] マニュアルフォーカス制御を行うマニュアルフォーカスモードと、オートフォーカス制御を行うオートフォーカスモードとの切替制御処理を行い、
撮像部のフォーカスレンズの駆動を制御する処理を行い、
前記マニュアルフォーカスモード中のシーン変化の検出処理を行い、
前記撮像部と被写体との距離変化を表す距離変化情報の推定処理を行い、
前記マニュアルフォーカスモードでは、フォーカスレンズ操作部を介してユーザーにより入力されたレンズ駆動情報に基づいて、前記フォーカスレンズの駆動を制御し、
前記シーン変化が検出された場合に、前記マニュアルフォーカスモードから前記オートフォーカスモードへの切替制御を行い、
前記オートフォーカスモードでは、前記距離変化情報に基づいて、前記被写体に合焦するように前記フォーカスレンズの駆動を制御することを特徴とする撮像装置の作動方法。

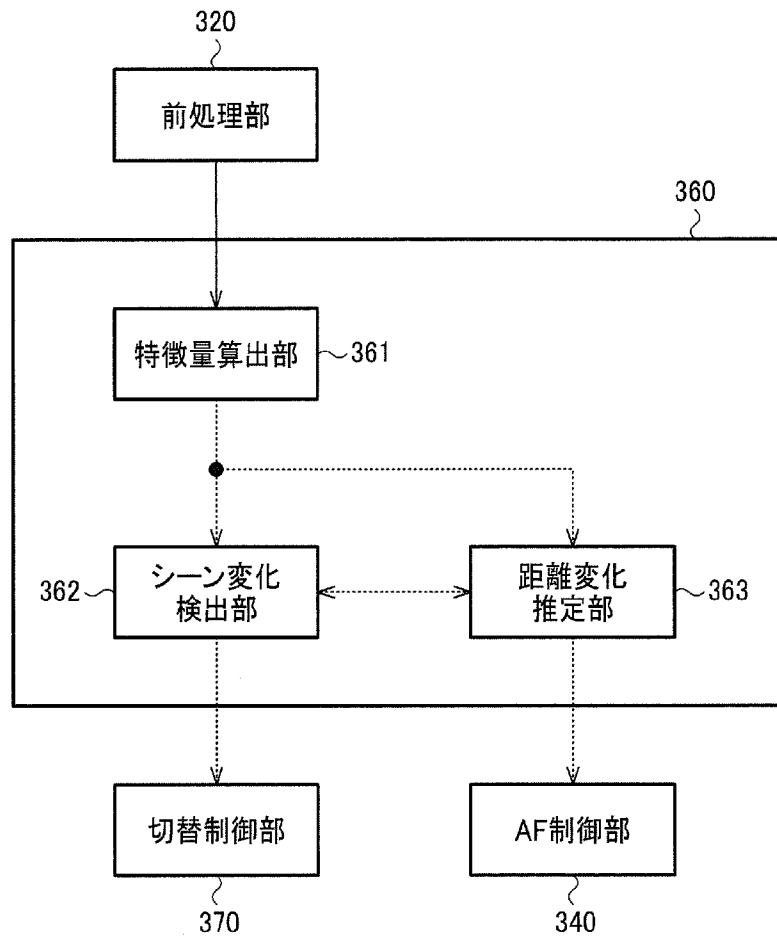
[図1]



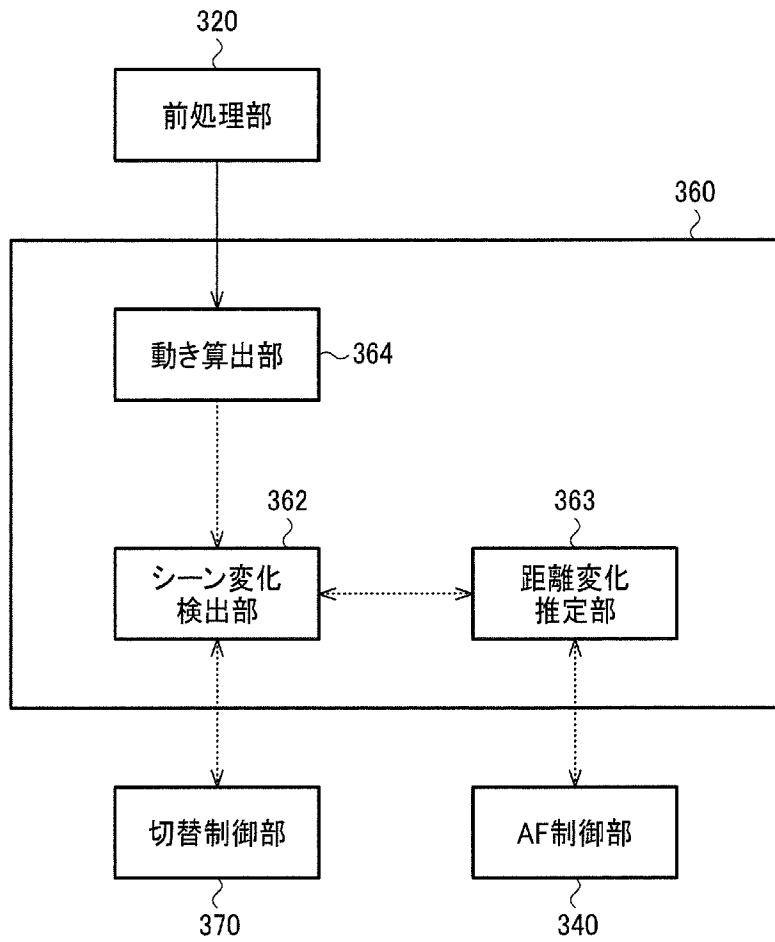
[図2]



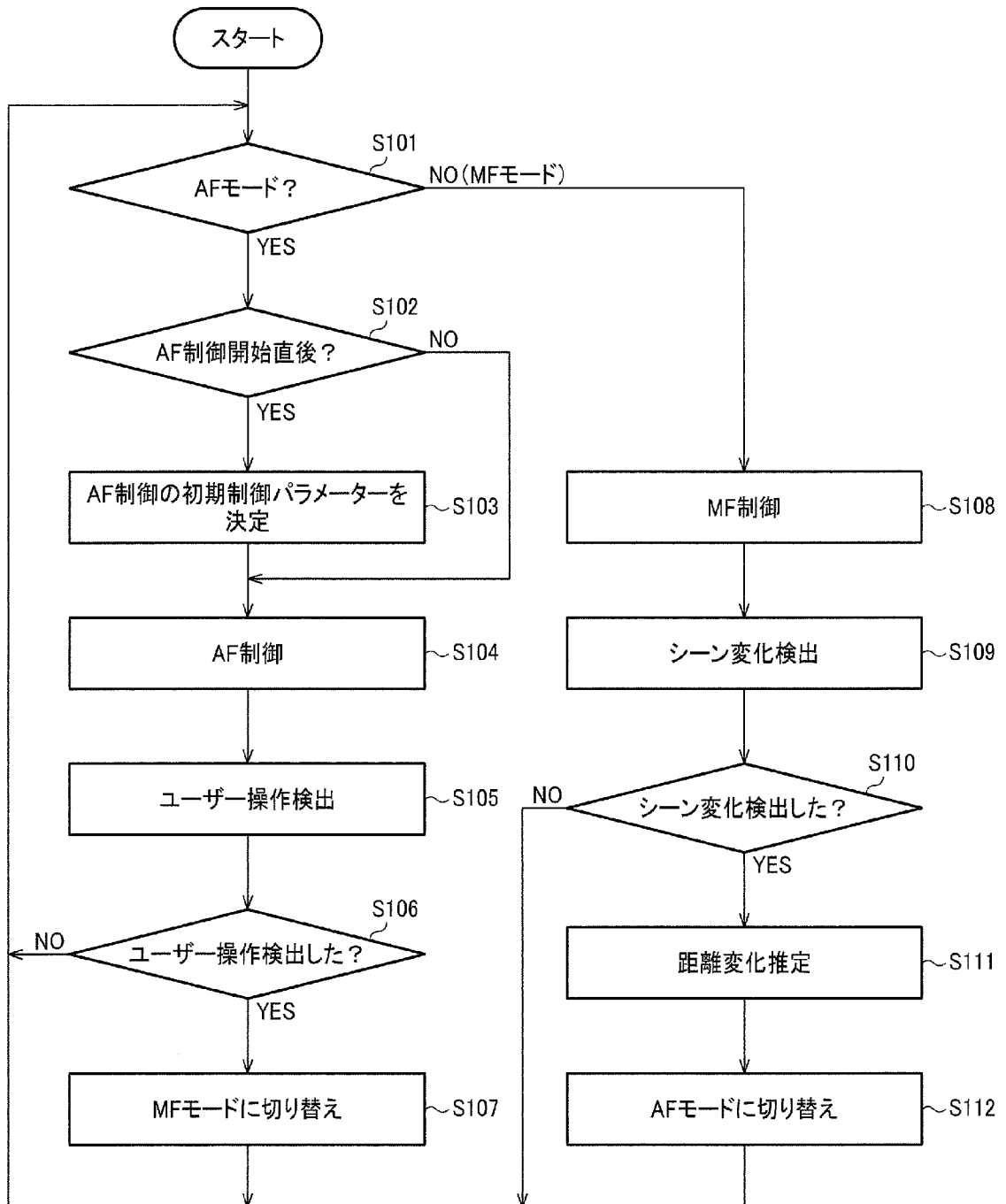
[図3]



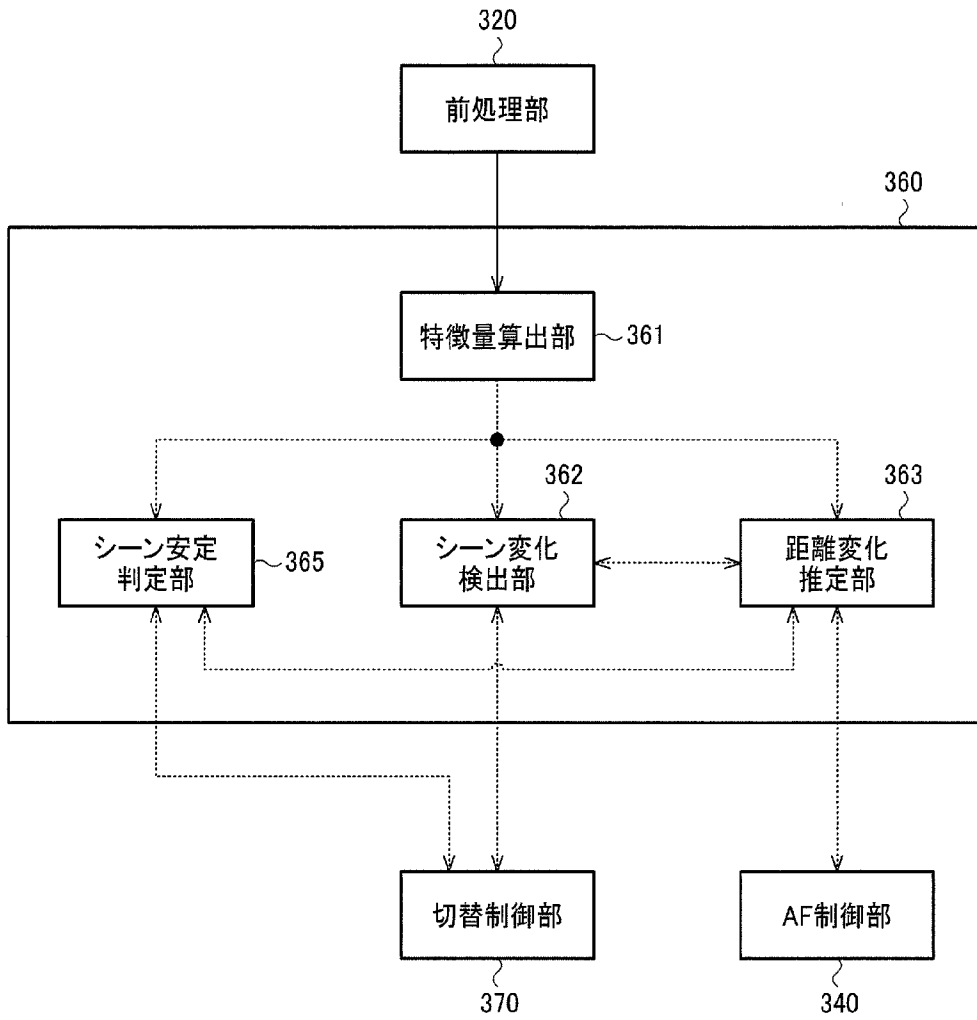
[図4]



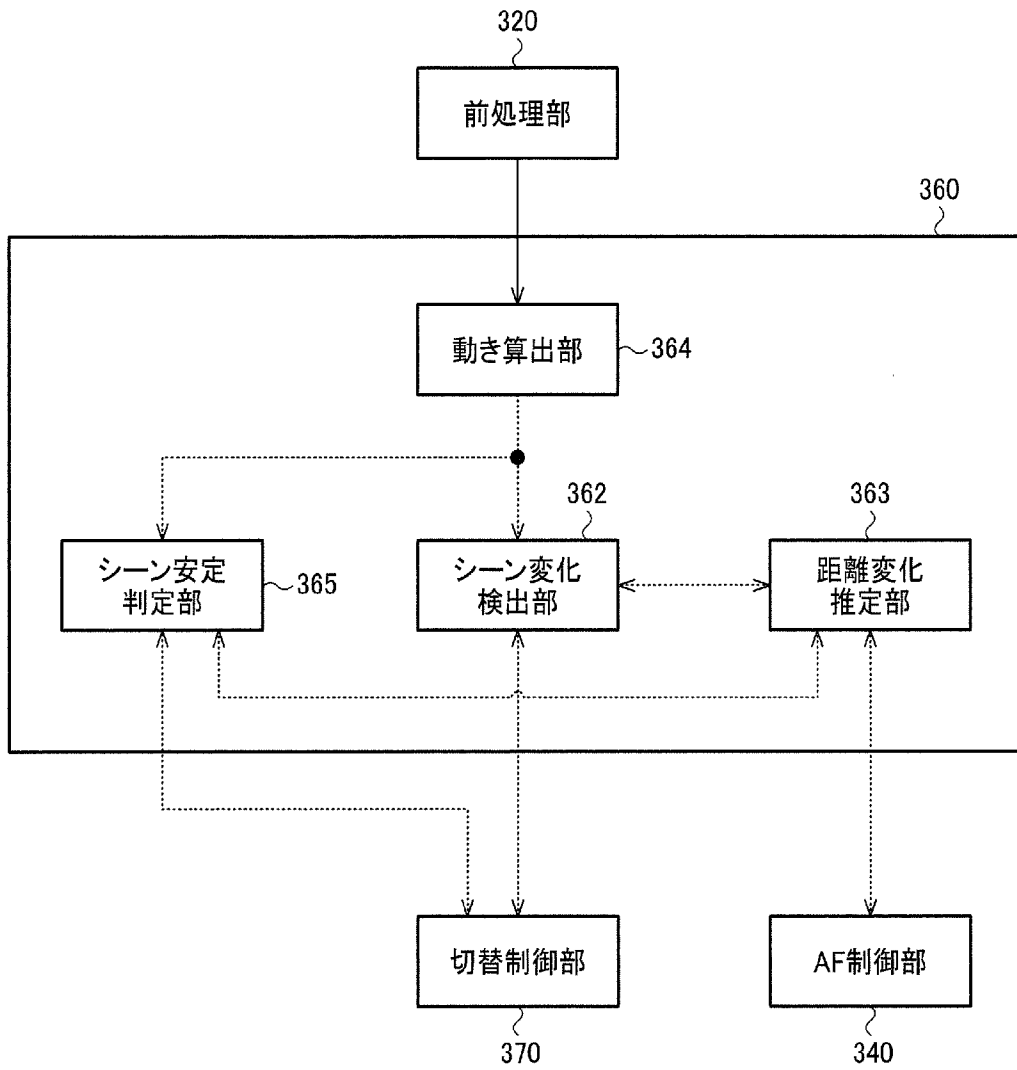
[図5]



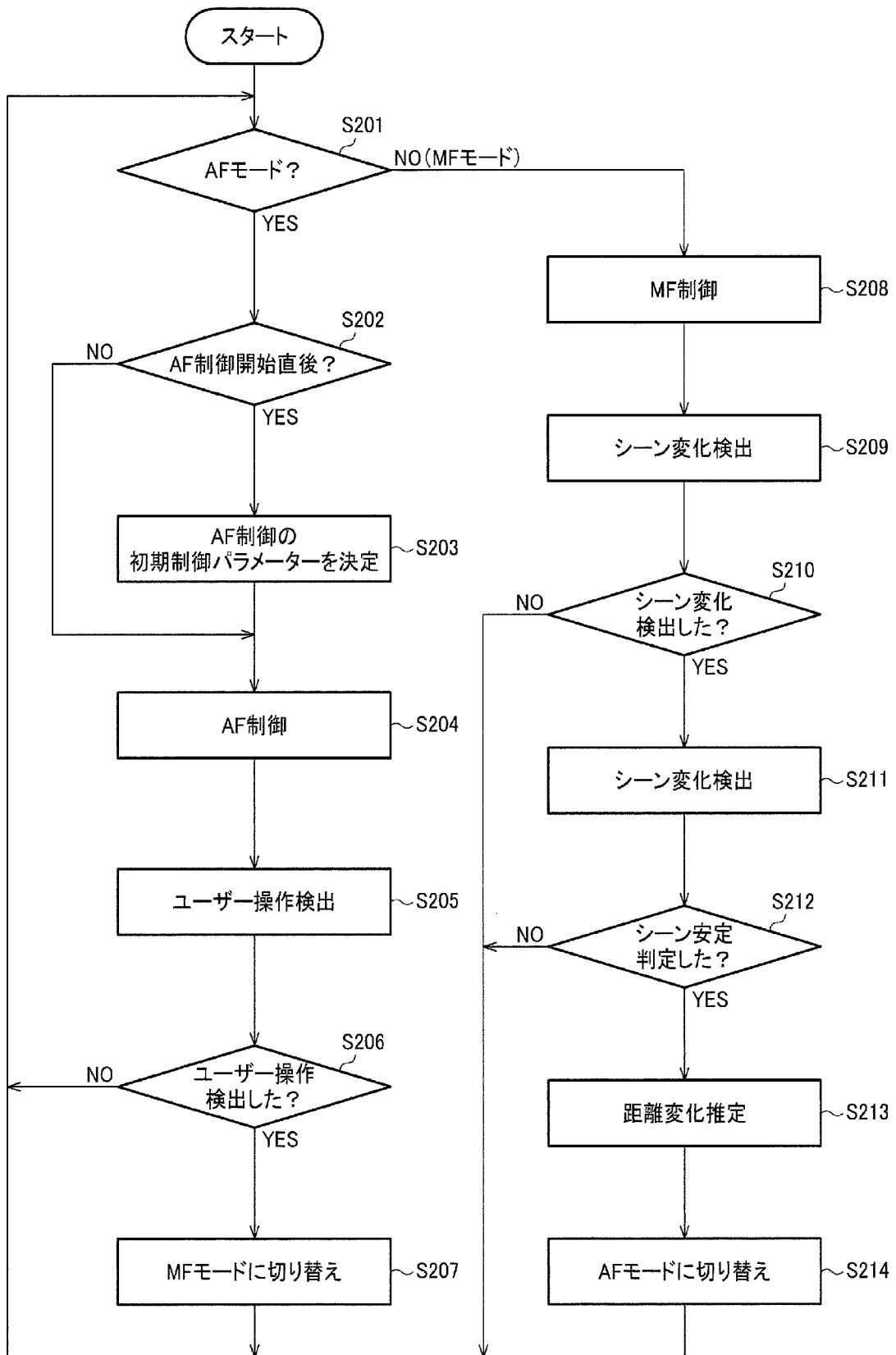
[図6]



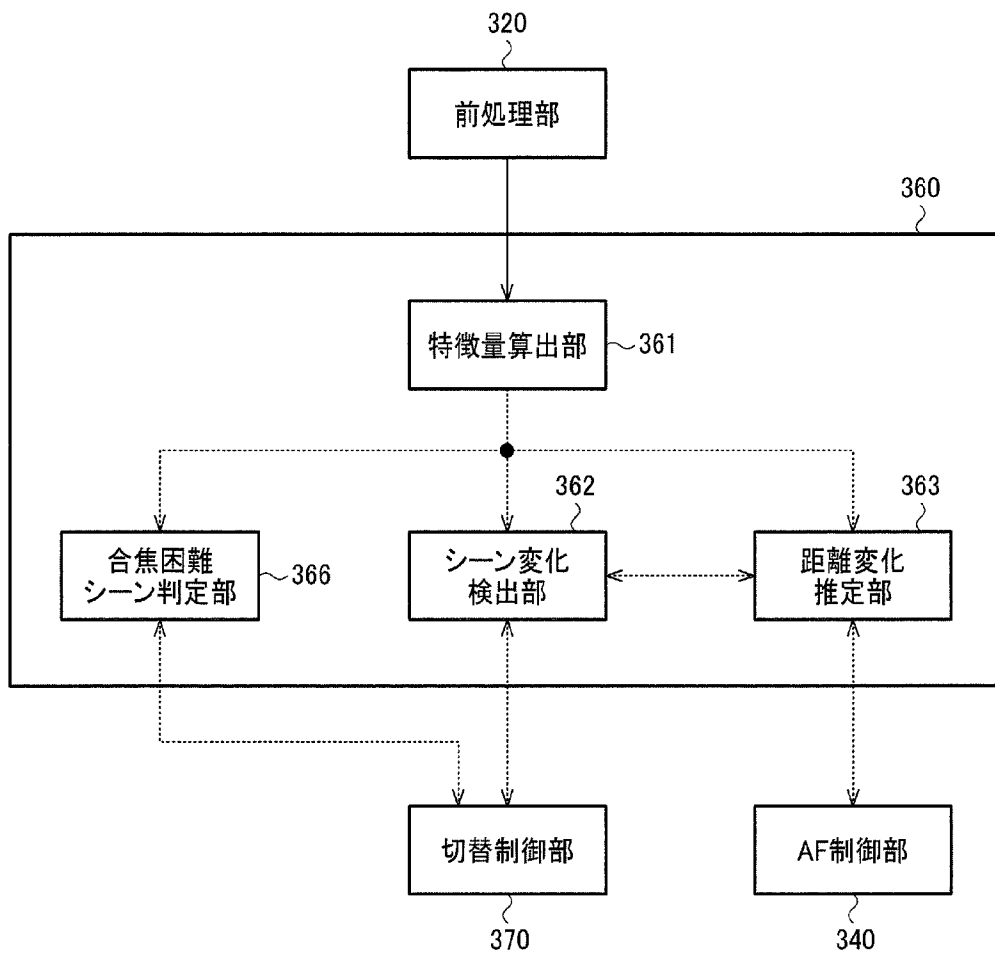
[図7]



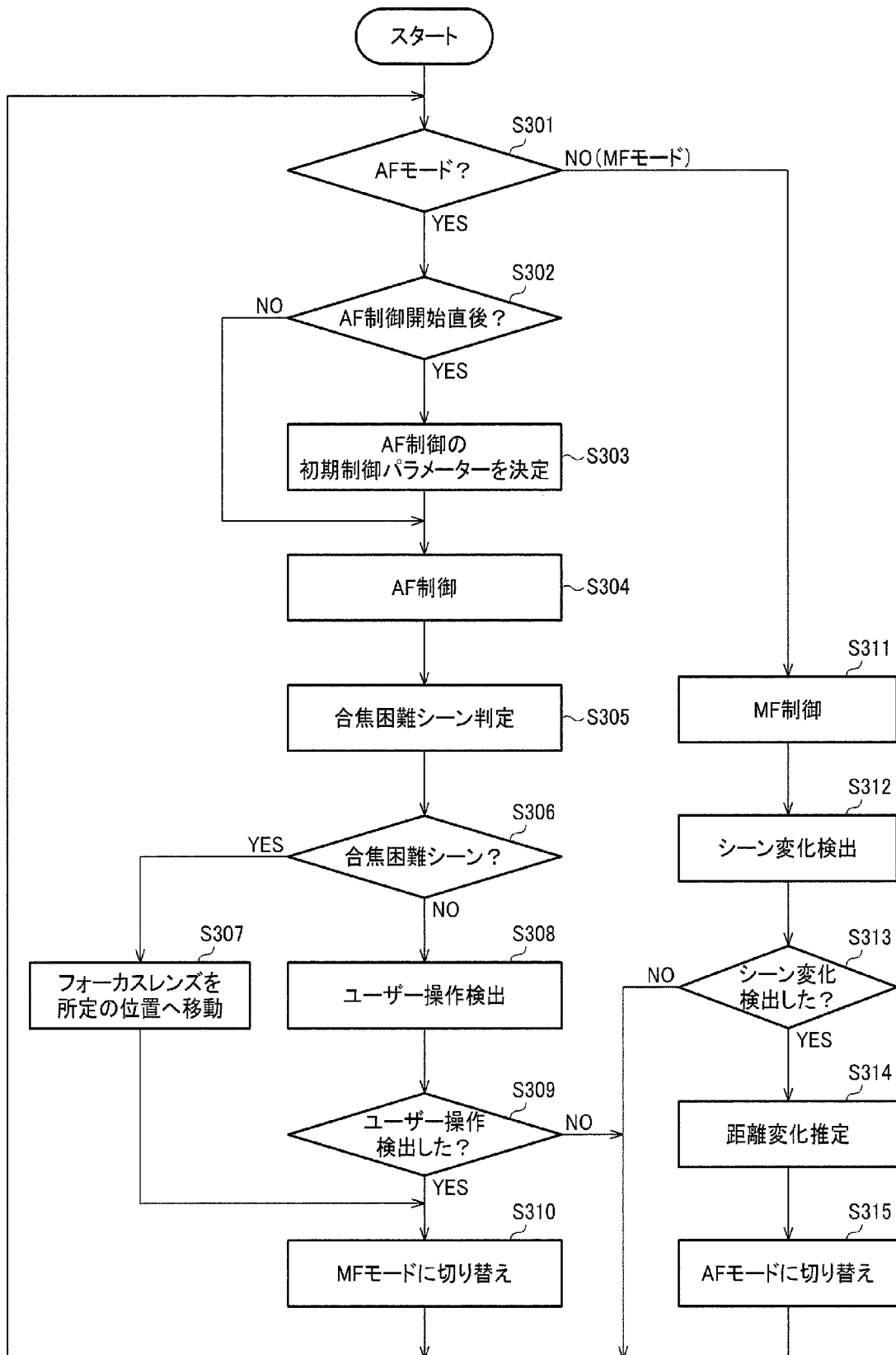
[図8]



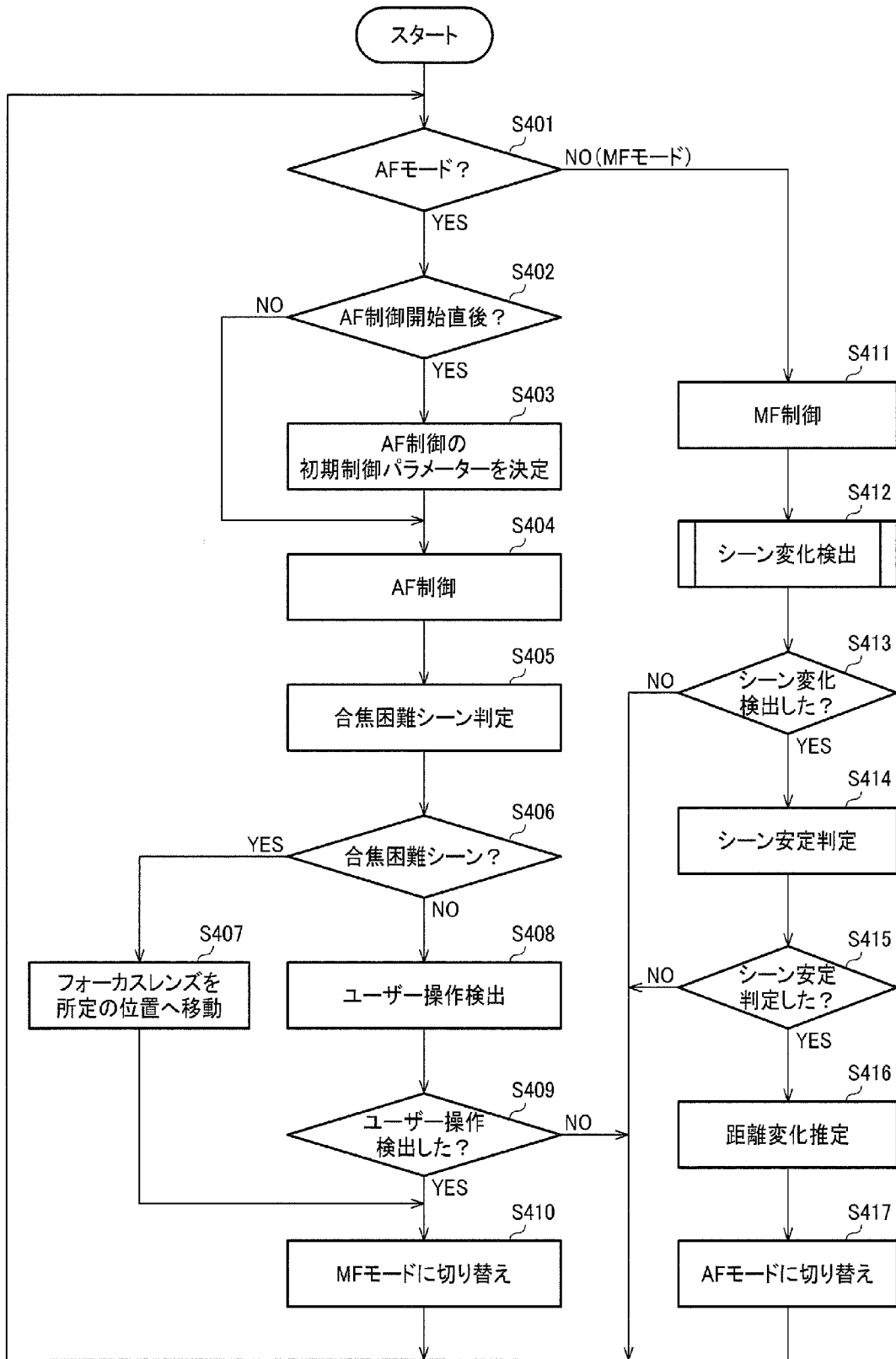
[図9]



[図10]

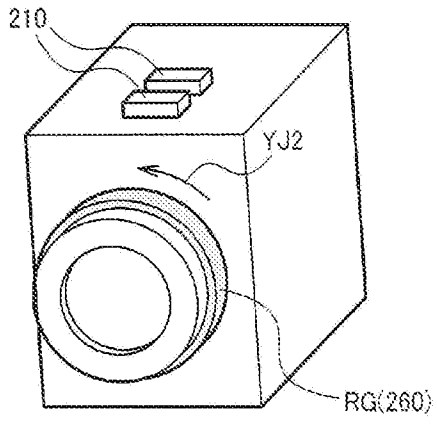


[図11]

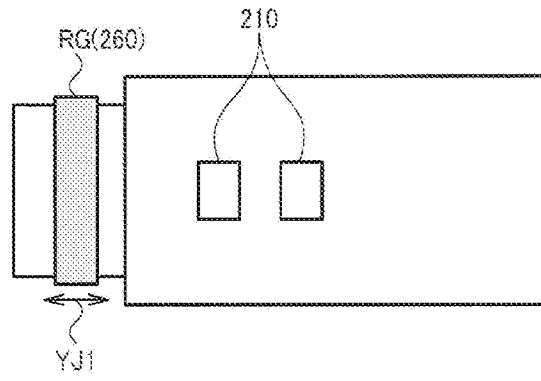


[図12]

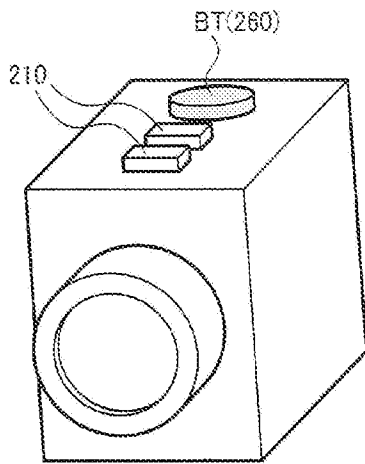
(A)



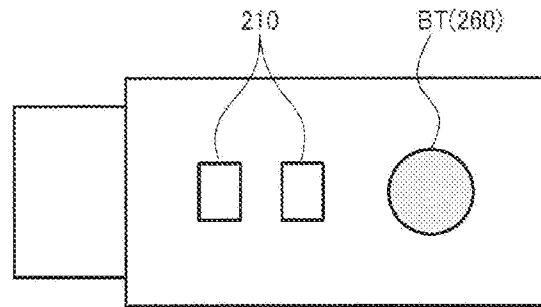
(B)



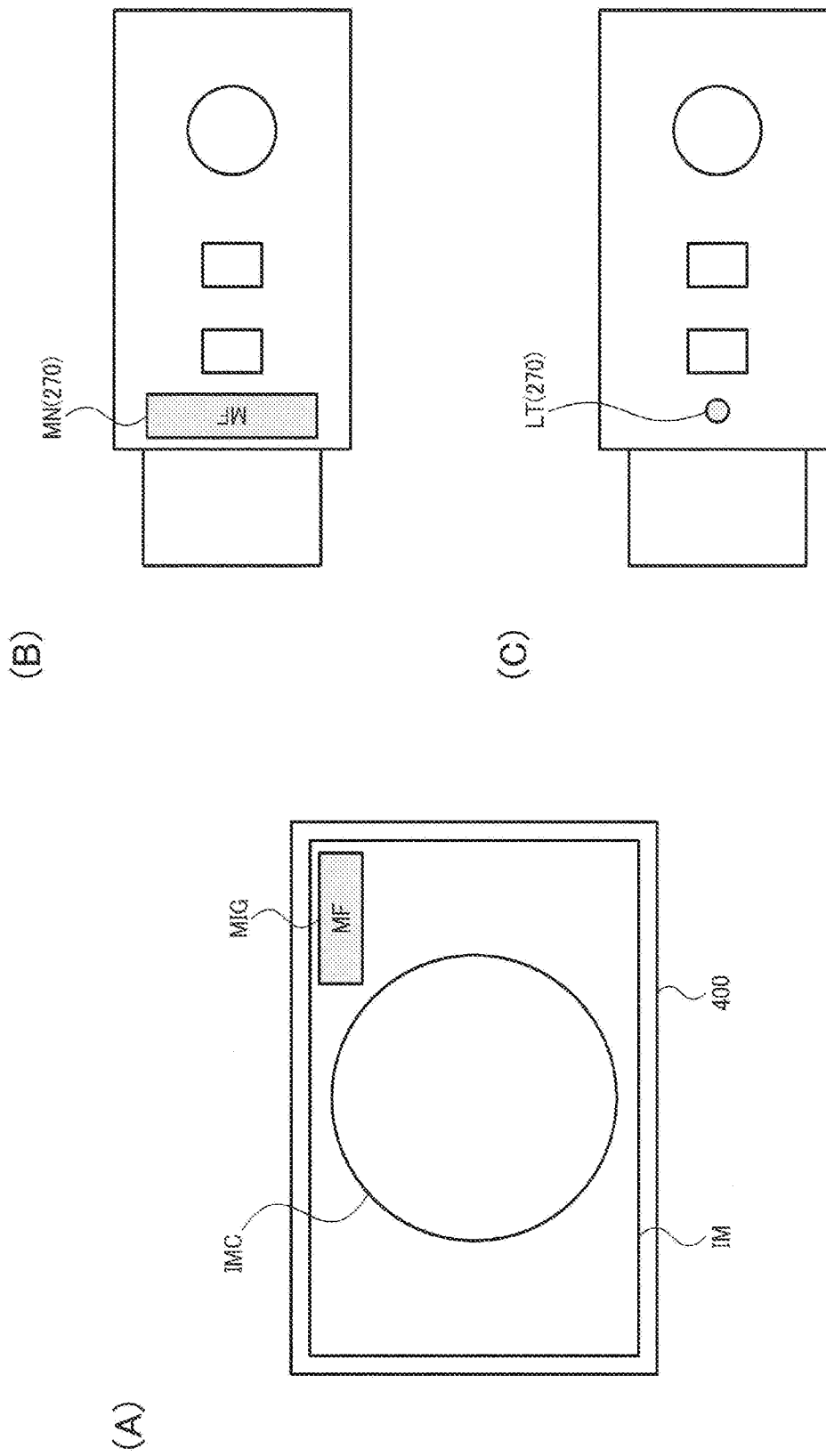
(C)



(D)



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/080261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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)
A61B1/04, A61B1/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2013-146289 A (Olympus Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0034], [0035], [0044], [0077] to [0098]; fig. 4 to 10 & US 2014/0300716 A1 paragraphs [0057], [0058], [0067], [0100] to [0121]; fig. 4 to 10 & WO 2013/108580 A & EP 2805665 A1 & CN 104053392 A	1-21
Y	JP 2004-205982 A (Pentax Corp.), 22 July 2004 (22.07.2004), paragraphs [0032] to [0042]; fig. 5, 6 & US 2004/0130651 A1 paragraphs [0073] to [0087]; fig. 5, 6	1-21

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 January 2016 (14.01.16)	Date of mailing of the international search report 26 January 2016 (26.01.16)
---	--

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/JP2015/080261

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-208818 A (Sony Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), abstract & US 2006/0192886 A1 abstract & EP 1686791 A2 & KR 10-2006-0087401 A & CN 1811511 A	7, 8
Y	JP 2-304413 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 18 December 1990 (18.12.1990), page 3, lower left column, line 12 to page 4, upper right column, line 5; fig. 1 (Family: none)	9
Y	WO 2015/111560 A1 (Olympus Corp.), 30 July 2015 (30.07.2015), paragraphs [0040] to [0048] & JP 2015-136470 A	17, 18
A	WO 2015/098218 A1 (Olympus Corp.), 02 July 2015 (02.07.2015), entire text; all drawings & JP 2015-123293 A	1-21
A	JP 2013-43007 A (Olympus Corp.), 04 March 2013 (04.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 2009-142586 A (Fujinon Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-21
A	JP 2002-253488 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 10 September 2002 (10.09.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-21

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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. A61B1/04, A61B1/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2013-146289 A (オリンパス株式会社) 2013.08.01, 段落 [0034] [0035] [0044] [0077] - [0098]、第4-10図 & US 2014/0300716 A1, 段落 [0057] [0058] [0067] [0100] - [0121]、第4-10図 & WO 2013/108580 A & EP 2805665 A1 & CN 104053392 A	1-21
Y	JP 2004-205982 A (ペンタックス株式会社) 2004.07.22, 段落 [0032] - [0042]、第5, 6図 & US 2004/0130651 A1, 段落 [0073] - [0087]、第5, 6図	1-21

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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

14.01.2016

国際調査報告の発送日

26.01.2016

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) 松谷 洋平	2Q	3410
電話番号 03-3581-1101 内線 3292		

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
Y	JP 2006-208818 A (ソニー株式会社) 2006. 08. 10, [要約] & US 2006/0192886 A1, [要約] & EP 1686791 A2 & KR 10-2006-0087401 A & CN 1811511 A	7, 8
Y	JP 2-304413 A (オリンパス光学工業株式会社) 1990. 12. 18, 第3頁 左下欄第12行-第4頁右上欄第5行、第1図 (ファミリーなし)	9
Y	WO 2015/111560 A1 (オリンパス株式会社) 2015. 07. 30, 段落 [00 40] - [0048] & JP 2015-136470 A	17, 18
A	WO 2015/098218 A1 (オリンパス株式会社) 2015. 07. 02, 全文、全図 & JP 2015-123293 A	1-21
A	JP 2013-43007 A (オリンパス株式会社) 2013. 03. 04, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-21
A	JP 2009-142586 A (フジノン株式会社) 2009. 07. 02, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-21
A	JP 2002-253488 A (旭光学工業株式会社) 2002. 09. 10, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-21