(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
2024年11月28日(28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/241928 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 7/08 (2021.01) *G02B 7/04* (2021.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/017565

(22) 国際出願日： 2024年5月13日(13.05.2024)

(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 2023-083801 2023年5月22日(22.05.2023) JP

(71) 出願人：ソニーグループ株式会社(**SONY GROUP CORPORATION**) [JP/JP]；〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：久郷 大輔(**KUGO, Daisuke**)；〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

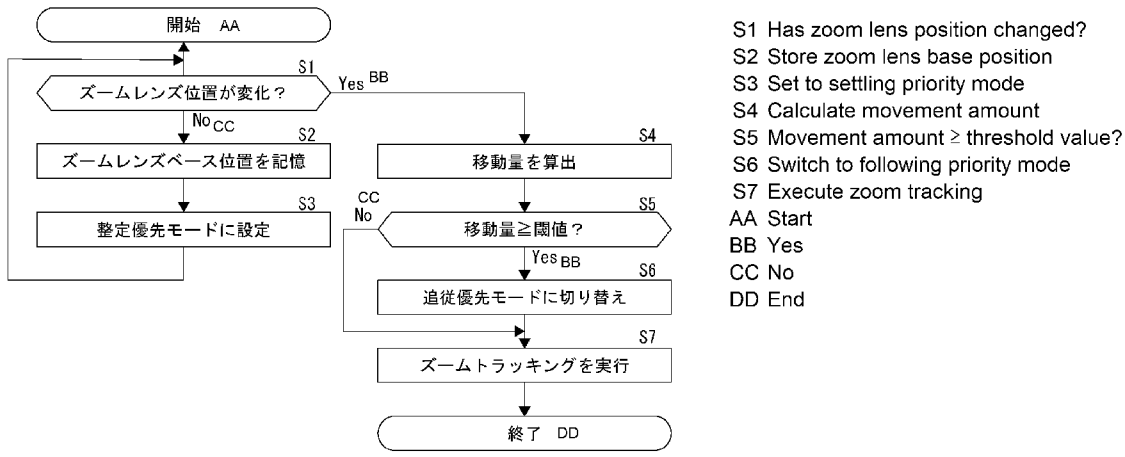
(74) 代理人：弁理士法人テクノピア国際特許事務所 (**TECHNOPEER PATENTS & TRADEMARKS**)；〒1030001 東京都中央区日本橋小伝馬町１番３号７階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** LENS DEVICE, CONTROL METHOD, AND IMAGING SYSTEM

(54) 発明の名称： レンズ装置、制御方法、撮像システム

[図7]



(57) **Abstract:** This lens device comprises: a zoom lens; a focus lens; a detection unit that directly detects the position of the zoom lens; and a control unit that maintains a parameter for driving and controlling the focus lens if the movement amount of the zoom lens based on a detection result from the detection unit is less than a predetermined threshold value, switches the parameter if the movement amount of the zoom lens is greater than or equal to the threshold value, and drives and controls the focus lens on the basis of the maintained or switched parameter.

WO 2024/241928 A1

[続葉有]

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: レンズ装置は、ズームレンズと、フォーカスレンズと、ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部と、検出部の検出結果に基づくズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、ズームレンズの移動量が閾値以上である場合にはパラメータを切り替え、維持又は切り替えられたパラメータに基づいてフォーカスレンズを駆動制御する制御部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： レンズ装置、制御方法、撮像システム

技術分野

[0001]　本技術は、レンズ装置、制御方法、撮像システムに関するものであり、特には、フォーカスレンズの駆動制御の技術に関する。

背景技術

[0002]　ズームレンズ及びフォーカスレンズが設けられたレンズ装置では、ズームレンズを光軸方向に移動させると、フォーカスレンズを移動させていなくてもピントが合わなくなってしまう。そのため、レンズ装置では、ピント（合焦）の位置を維持したまま画の倍率を変更するために、ズームレンズの移動に応じてフォーカスレンズを移動させるズームトラッキングが行われる（例えば特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１８－１２４４９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、上記特許文献１に記載の技術では、ズームレンズが移動したことに基づいて、目標に対する応答性の高いズームトラッキングが行われる。そのため、ユーザがレンズ装置を動かす等によりレンズ装置の姿勢が変化したことでズームレンズが機構的なガタツキにより微小に移動したとしても応答性の高いズームトラッキングが行われることになる。

　そして、応答性の高いズームトラッキングが行われると、音や振動が発生することもある。そのため、ユーザが意図していないズームレンズの微小な移動により応答性の高いズームトラッキングが行われると、ユーザに違和感を与えてしまう。

[0005]　本技術は上記事情に鑑み為されたものであり、ズームレンズの移動に応じ

て適したズームトラッキングを行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本技術に係るレンズ装置は、ズームレンズと、フォーカスレンズと、前記ズームレンズの位置を直接的に測定する検出部と、前記検出部の測定結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合にはパラメータを維持し、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられたパラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する制御部と、を備える。

これにより、レンズ装置は、ズームレンズがガタツキ等により微小に移動したときにはパラメータを切り替えることなくズームトラッキングを行い、ズームリングの操作等によりズームレンズがある程度移動したときにはパラメータを切り替えてズームトラッキングを行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本技術に係る撮像システムの構成を示した図である。

[図2]撮像システムの内部構成を示したブロック図である。

[図3]ズームレンズ位置を検出するズームレンズ位置検出部の構成を説明する図である。

[図4]被写体位置、被写体距離、ピント位置、合焦距離、フォーカスレンズ位置、ズームレンズ位置、焦点距離を説明する図である。

[図5]カムカーブを説明する図である。

[図6]整定優先モード及び追従優先モードを説明する図である。

[図7]ＡＦ処理中のズームトラッキング処理の流れを示したフローチャートである。

[図8]ズームレンズの移動に応じてモードを切り替えるときのモード切替を比較例として説明する図である。

[図9]ズームレンズの移動量が閾値以上である否かに応じてモードを切り替えるときのモード切替を説明する図である。

[図10]ズームレンズの移動量が閾値以上である否かに応じてモードを切り替

えるときのモード切替を説明する図である。

[図11]ズームレンズの移動量が閾値以上である否かに応じてモードを切り替えるときのモード切替を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、実施の形態を次の順序で説明する。

＜１．撮像システムの構成＞

＜２．フォーカス関連処理＞

＜３．変形例＞

＜４．実施形態のまとめ＞

＜５．本技術＞

[0009] ＜１．撮像システムの構成＞

図１は、本技術に係る撮像システム１の構成を示した図である。

撮像システム１は、撮像装置（ボディ）２に対して交換レンズ３が着脱自在に構成されたデジタルカメラ装置として構成されている。撮像システム１は、静止画像の撮像機能のみではなく、動画像の撮像機能を有する。

[0010] 図１に示すように、撮像システム１は、交換レンズ３を介して入射する被写体像を撮像する撮像素子５５、撮像素子５５により得られる撮像画像や各種の操作画面等のＧＵＩを表示可能な表示部６１、ユーザが各種の操作入力を行うための操作部６５等を備えている。

また、撮像システム１は、例えば撮像素子５５による撮像画像を記録するための構成や、撮像素子５５による撮像画像に対する画像信号処理を行うための構成、交換レンズ３との通信を行うための構成等を備えている。

[0011] 交換レンズ３は、図２に示すズームレンズ１３、フォーカスレンズ１６等、各種のレンズが内部に設けられたレンズユニットである。

また、交換レンズ３には、これらのレンズを駆動する駆動部、駆動部に対する駆動信号を出力する制御部、撮像装置２に対する接続機能及び通信機能を備えたマウント部等を備えている。

[0012] 図２は、撮像システム１の内部構成を示したブロック図である。

図２に示すように、交換レンズ３は、撮像装置２のマウント部５１に対して着脱自在に取り付けられるマウント部１１を備える。マウント部１１は、撮像装置２と電気的に接続するための複数の端子を有する。

[0013] また、交換レンズ３は、レンズ側制御部１２、ズームレンズ１３、手振れ補正レンズ１４、絞り１５、フォーカスレンズ１６、検出部１７を備える。

さらに、交換レンズ３は、ズームリング２１、手振れ制御部２２、絞り制御部２３、フォーカスレンズ駆動部２４、操作部３１、メモリ３２及び電源制御部３３を備える。

[0014] レンズ側制御部１２は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）及びＲＡＭ（Random Access Memory）等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、ＣＰＵがＲＯＭやメモリ３２等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムをＲＡＭに読み出して実行することにより交換レンズ３の全体制御を行う。

[0015] レンズ側制御部１２は、マウント部１１の所定の通信端子を介して供給された撮像装置（ボディ）３からの指示や、ズームリング２１及び操作部３１が受け付けたユーザの操作に応じて各種の制御を実行する。

[0016] 例えば、レンズ側制御部１２は、手振れを補正するように手振れ補正レンズ１４を制御する。具体的に、レンズ側制御部１２は、検出部１７における手振れ検出センサによって検出された手振れ量に基づいて、手振れ量を打ち消す方向の手振れ補正レンズ１４の駆動条件（駆動方向、駆動量、駆動速度等）を決定し、決定した駆動条件を移動命令とともに手振れ制御部２２に出力する。

検出部１７における手振れ検出センサは、例えば、ジャイロセンサと三軸加速度センサの両方、又はいずれか一方で構成される。ジャイロセンサは、手振れ補正レンズ１４の補正方向として、ピッチ（Pitch）又はヨー（Yaw）に対応する方向のずれ（ブレ）を検出する場合に用いられる。三軸加速度センサは、光軸方向をＺ軸としたときに、Ｘ軸とＹ軸の方向のずれ（ブレ）を検出する場合に用いられる。

手振れ制御部２２は、レンズ側制御部１２から供給された移動命令に基づいて、指示された駆動条件となるように手振れ補正レンズ１４を移動させる。

[0017] また、レンズ側制御部１２は、電源の供給がオフされた場合に、手振れ補正レンズ１４をメカニカルにロックする制御を行う。手振れ補正レンズ１４は、撮像装置２から交換レンズ３へ電源が供給されている状態では、手振れ制御部２２を介した制御によって、所定の位置に制御が保たれている。一方、電源の供給がオフされると、手振れ制御部２２による位置制御が停止するため、手振れ補正レンズ１４は重力方向に所定量だけ落下する。

そこで、レンズ側制御部１２は、電源の供給がオフされるタイミングに応じて、手振れ制御部２２を介して、手振れ補正レンズ１４をメカニカルにロックさせ、落下を防止する。手振れ制御部２２は、レンズ側制御部１２から供給された固定命令に基づいて手振れ補正レンズ１４をメカニカルにロックする。

[0018] また、レンズ側制御部１２は、マウント部１１の所定の通信端子を介して供給された撮像装置２からの指示等に応じて、絞り１５（の開口径）を制御する。具体的に、レンズ側制御部１２は、検出部１７における絞り検出センサによって検出された絞り１５の開口径を取得して、撮像装置２から指示されたＦ値となるように絞り制御部２３に指令を出し、絞り１５を駆動させる。絞り制御部２３は、レンズ側制御部１２から指示された開口径となるように絞り１５を駆動させる。

[0019] さらに、レンズ側制御部１２は、マウント部１１の所定の通信端子を介して供給された撮像装置２からの指示や、検出部１７からのフォーカスレンズ１６の現在位置等に基づき、フォーカスレンズ１６の位置を制御する。具体的に、レンズ側制御部１２は、検出部１７からフォーカスレンズ１６の現在位置を取得し、取得結果に基づいてフォーカスレンズ１６を所定の位置に移動させるための駆動条件を決定し、決定した駆動条件を移動命令とともにフォーカスレンズ駆動部２４に出力する。フォーカスレンズ駆動部２４は、指

示された駆動条件となるようにフォーカスレンズ１６を光軸方向に移動させる。

[0020] ここで、フォーカスレンズ１６は、一又は複数の光学要素を含む「フォーカスレンズ群」として構成される。フォーカスレンズ群が複数の光学要素を含む場合、それらの光学要素は、フォーカス調整に伴い一体に変位されることになる。

なお、この点はズームレンズ１３についても同様である。すなわち、ズームレンズ１３は、一又は複数の光学要素を含む「ズームレンズ群」として構成されるものであり、ズームレンズ群が複数の光学要素を含む場合、それら光学要素はズーム調整に伴い一体に変位されるものとなる。

[0021] 本例では、ズームレンズ１３、フォーカスレンズ１６はそれぞれ一つのズームレンズ群、フォーカスレンズ群で構成されるものとしているが、それぞれ複数のズームレンズ群、フォーカスレンズ群を備える構成とすることも可能である。

[0022] また、レンズ側制御部１２は、検出部１７が検出するズームレンズ１３の位置（以下「ズームレンズ位置」と表記する）、及び、フォーカスレンズ１６の位置（以下「フォーカスレンズ位置」と表記する）を撮像装置２（ボディ側制御部５２）に送信する処理を行う。

[0023] 検出部１７は、ズームレンズ１３、手振れ補正レンズ１４及びフォーカスレンズ１６の位置、絞り１５の開口径等、交換レンズ３の状態を検出するための構成を包括的に表したものである。検出部１７において、レンズの位置の検出は、例えば、磁気センサ、フォトダイオードアレイ、ポテンショメータ、反射式エンコーダ等で行うことができる。

[0024] 図３は、ズームレンズ位置を検出するズームレンズ位置検出部４４の構成を説明する図である。なお、図３では、交換レンズ３を構成する部品のうち、ズームレンズ位置検出部４４の構成を説明するために必要な部分を抜き出して図示している。また、ズームレンズ位置検出部４４は、検出部１７の一つである。

[0025] 図３Ａに示すように、ズームレンズ１３は、交換レンズ３の内部において押え環４１に固定されている。押え環４１には、外周面側に突出するようにカムピン４２が取り付けられている。カムピン４２は、押え環４１の周方向に等間隔に例えば３個取り付けられており、カム環４３に形成されたカム溝４３ａに挿入されている。

また、交換レンズ３には、カム環４３が回動可能に収容されているとともに、ズーム倍率を手動で設定するためのズームリング２１（図１参照）が外周面に沿って回転可能に配置されている。

ズームレンズ１３は、押え環４１及びカムピン４２を介してカム環４３に保持される。ズームリング２１がユーザによって回転されると、交換レンズ３の内部に設けられたカム環４３が回動する。カム環４３が回動すると、ズームレンズ１３が光軸方向に移動する。

[0026] ズームレンズ位置検出部４４は、反射型アブソリュートリニア光エンコーダでなり、発光部及び受光部を有するエンコーダモジュール４４ａと、図３Ｂに示すパターンが形成されたパターンシール４４ｂとによって構成される。

エンコーダモジュール４４ａは、交換レンズ３の所定位置に固定される。パターンシール４４ｂは、押え環４１の外周面であって、エンコーダモジュール４４ａと対向する位置に貼られる。

[0027] 図３Ｂに示すように、パターンシール４４ｂは、図３Ｂにおける左右方向がズームレンズ１３の光軸方向に沿うように押え環４１に貼られている。パターンシール４４ｂは、光軸方向に直交する方向（図３Ｂにおける上下方向）に異なるスケールパターンが形成されている。

図３Ｂにおける上側に形成されたスケールパターン４５は、ズームレンズ１３の絶対位置を検出するためのパターンであり、光軸方向に幅や間隔が異なるパターンが形成されている。

図３Ｂにおける下側に形成されたスケールパターン４６は、ズームレンズ１３の相対位置を検出するためのパターンであり、光軸方向に同一幅のパタ

ーンが等間隔に形成されている。

[0028] エンコーダモジュール４４ａは、発光部によりパターンシール４４ｂに向けて光を照射し、照射した光がパターンシール４４ｂで反射して戻ってきた光を受光部により受光することで、パターンシール４４ｂのパターンを光学的に読み取る。そして、エンコーダモジュール４４ａは、読み取ったパターンに基づいてズームレンズ１３の位置（絶対値及び相対位置）を検出する。

[0029] ここで、交換レンズ３では、例えばカムピン４２を介して接続されたカム環４３の位置を検出することで間接的にズームレンズ１３の位置を検出することも考えられる。このような場合、カムピン４２とカム溝４３ａとのガタツキ等に起因してズームレンズ１３の位置を精度よく検出することが困難となるおそれがある。

[0030] そこで、交換レンズ３では、ズームレンズ位置検出部４４を用いることによりズームレンズ１３の位置を直接的に検出することが可能である。ここで、直接的に検出とは、ズームレンズ１３の位置を他の接続機構（例えばカムピン４２及びカム環４３）を介することなく直に検出することを意味する。

[0031] これにより、カムピン４２とカム溝４３ａとの間でガタツキ等が発生するような構造であっても、交換レンズ３では、ズームレンズ位置検出部４４によりズームレンズ１３の位置を精度よく検出することが可能となる。

[0032] 図２に戻り、フォーカスレンズ駆動部２４は、レンズの駆動源として、例えば超音波モータ、ＤＣモータ、リニアアクチュエータ、ステッピングモータ、ピエゾ素子（圧電素子）等を有する構成とすることができる。

[0033] 操作部３１は、フォーカスレンズ１６を手動で設定するフォーカスリングなどに対応し、ユーザの手動操作を受け付け、受け付けた操作に対応する操作信号をレンズ側制御部１２に供給する。また、ズームリング２１は、操作部３１の一つでもある。

[0034] メモリ３２は、例えばＥＥＰＲＯＭ（ＥＥＰ：Electrically Erasable Programmable）等の不揮発性メモリで構成され、レンズ側制御部１２の動作プログラムや各種データの記憶に用いることができる。

メモリ３２には、カムカーブのデータが記憶されるが、これについては後に改めて説明する。

[0035] 電源制御部３３は、撮像装置２から供給された電源の電力量を検出し、検出した電力量に基づいて交換レンズ３内の各部（レンズ側制御部１２や各種の駆動部）に対して電力量を最適に配分して電源を供給する。

[0036] ボディ側となる撮像装置２には、交換レンズ３が着脱可能に取り付けられるマウント部５１が設けられる。マウント部５１は、交換レンズ３のマウント部１１と電気的に接続するための複数の端子を有する。

撮像装置２のマウント部５１に交換レンズ３が装着されると、マウント部５１と交換レンズ３におけるマウント部１１との間で、対応する端子同士が電気的かつ物理的に接続される。接続される端子には、例えば、電源供給のための端子（電源供給端子）、コマンドやデータを伝送するための端子（通信端子）、同期信号を伝送するための端子（同期信号端子）等がある。

[0037] 撮像装置２は、さらに、ボディ側制御部５２、シャッタ５３、シャッタ制御部５４、撮像素子５５、ＡＤＣ（Analog to Digital Converter）５６、フレームメモリ５７、画像信号処理部５８、記録部５９、記録媒体６０、表示部６１、メモリ６２、電源制御部６３、電源部６４、操作部６５及び通信部６６を備える。

[0038] ボディ側制御部５２は、ＣＰＵ、ＲＯＭ及びＲＡＭ等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、ＣＰＵがＲＯＭやメモリ６２等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムをＲＡＭに読み出して実行することにより、撮像装置２及び交換レンズ３の全体制御を行う。

[0039] メモリ６２は、例えばＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性メモリで構成され、ボディ側制御部５２の動作プログラムや各種データの記憶に用いることができる。

[0040] ボディ側制御部５２は、操作部６５から供給されたユーザの操作を表す操作信号に基づいて、撮像素子５５による撮像処理を実行させる。さらに、ボディ側制御部５２は、所定のコマンドを、マウント部５１を介して交換レン

ズ３側に送信し、フォーカスレンズ１６等を駆動させる。

[0041] また、ボディ側制御部５２は、例えばズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置を示す情報等を、交換レンズ３から取得可能とされる。

[0042] シャッタ５３は、撮像素子５５の前面（被写体側）に配置されており、シャッタ制御部５４の制御に従って開閉する。シャッタ５３が閉状態であるとき、交換レンズ３の光学系を通過してきた被写体の光が遮断される。シャッタ制御部５４は、シャッタ５３の開閉状態を検出し、検出結果を示す情報をボディ側制御部５２に供給する。シャッタ制御部５４は、ボディ側制御部５２の制御に基づいてシャッタ５３を開状態又は閉状態に駆動する。

[0043] 撮像素子５５は、例えば、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）センサやＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）センサ等によるイメージセンサとして構成され、被写体を撮像することで得られる受光信号を出力する。

撮像素子５５がＣＣＤセンサやＣＭＯＳセンサで構成される場合には、電子シャッタを用いることができるため、シャッタ５３は省略することも可能である。シャッタ５３が省略された場合、その制御に用いられるシャッタ制御部５４も省略される。

[0044] 撮像素子５５は、画像撮像用の画素（ＲＧＢ画素）と、像面位相差法による検波情報を取得するための画素、すなわち一対の像間の位相差情報（瞳分割で形成される一対の像間の位相差情報）を取得するための位相差検出画素とを有している。

撮像素子５５において位相差検出画素は、例えばベイヤ配列等の所定の配列パターンによりＲＧＢ画素が二次元配列された画素配列面において離散的に配置されている。

[0045] 撮像素子５５においてＲＧＢ画素の光電変換で得られた受光信号は、ＡＤＣ５６でデジタル信号に変換され、フレームメモリ５７に一時保持された後、画像信号処理部５８に入力される。

図２では、上記のようにＲＧＢ画素の受光信号がデジタル変換されて得ら

れる撮像画像信号のことを「撮像画像信号Ｓｉ」と表記している。

[0046] 一方、撮像素子５５において位相差検出画素の光電変換で得られた受光信号は、ＡＤＣ５６でデジタル信号に変換されてボディ側制御部５２に供給される。

図２では、このように位相差検出画素の受光信号がデジタル変換されて得られる信号を「位相差画素信号Ｓｐ」と表記している。

[0047] ボディ側制御部５２は、ＡＤＣ５６を介して供給される位相差画素信号Ｓｐに基づき、一対の像間の位相差を解析して、フォーカスを合わせる対象となる被写体（合焦対象物）に対するフォーカスのずれ量、すなわちデフォーカス量ＤＦを算出する。

ボディ側制御部５２は、このように算出されたデフォーカス量ＤＦに基づいてフォーカス関連処理を行うが、これについては改めて説明する。

[0048] 画像信号処理部５８は、フレームメモリ５７を介して入力される撮像画像に対して所定の画像信号処理を施す。ここでの画像信号処理としては、例えばデモザイク処理やホワイトバランス（ＷＢ）調整、ガンマ補正の処理等を挙げることができる。

画像信号処理部５８は、フレームメモリ５７を介して入力されるＲＡＷ画像としての撮像画像に画像信号処理を施した後、所定のファイル形式の画像データに変換し、記録部５９を介して記録媒体６０に記録させる。

また、画像信号処理部５８は、画像信号処理を施した後の撮像画像を、所定の表示フォーマットに従った画像信号に変換して、表示部６１に供給し、撮像された画像を表示させる。

[0049] 記録媒体６０は、不揮発性メモリで構成され、記録部５９は、記録媒体６０に対するデータの書き込み、及び記録媒体６０に記録されたデータの読み出しを行うことが可能に構成されている。ここで、記録媒体６０は、撮像装置２に対して着脱自在とされてもよい。

[0050] 表示部６１は、液晶パネルや有機ＥＬパネル等のパネル型表示装置で構成され、画像表示が可能とされる。

表示部６１は、マウント部５１が配置された撮像装置２の正面とは反対側の背面に実装され、いわゆるスルー画像の表示や、記録媒体６０から読み出された画像の表示、各種操作画面等としてのＧＵＩの表示等を行うことができる。

[0051] 電源制御部６３は、電源部６４から供給される電源を、ボディ側制御部５２を始めとした撮像装置２の各部へ供給する。また、電源制御部６３は、撮像装置２の動作状態に基づき、交換レンズ３に供給可能な電源電力量を算出し、マウント部５１を介して交換レンズ３に電源を供給する。

電源部６４は、例えば、ＮｉＣｄ電池やＮｉＭＨ電池、Ｌｉ電池等の二次電池を有して構成される。なお、電源部６４としては、ＡＣアダプタ等を介して商用交流電源からの電源供給を受けることが可能に構成することもできる。

[0052] 操作部６５は、例えばシャッタボタン、モードダイヤル、ズームボタン等の各種ハードウエアキーや、表示部６１の表示画面に対するタッチ操作を検出可能に設けられたタッチパネル等、ユーザが撮像装置２に対する操作入力を行うための操作子を包括的に表している。

操作部６５は、ユーザの操作を受け付けて、操作に応じた操作信号をボディ側制御部５２に供給する。

[0053] 通信部６６は、例えば外部機器との間で有線又は無線による通信を行う。

[0054] ここで、以降の説明においてはＡＦ処理及びズームトラッキング処理を含むフォーカス関連処理について述べるが、本明細書ではフォーカス関連処理に係る用語として「被写体位置」「被写体距離」「ピント位置（合焦位置）」「合焦距離」「フォーカスレンズ位置」「ズームレンズ位置」を使用する。

これらの用語の定義を、図４を参照して説明しておく。図４は、被写体位置、被写体距離、ピント位置、合焦距離、フォーカスレンズ位置、ズームレンズ位置を説明する図である。

図４に示すように、「被写体位置」は、文字通り被写体が存在する位置を

表すものあり、「被写体距離」は、撮像システム１から被写体までの距離を表すものである。なお、「被写体距離」は、厳密には、交換レンズ３の焦点から「被写体位置」までの距離に相当するものである。

「ピント位置」は、ピントの合っている位置を表すものであり、「合焦位置」と換言できるものである。「合焦距離」は、撮像システム１からピント位置までの距離を意味する。

ここで、図４を参照して理解されるように、被写体距離や合焦距離は、交換レンズ３の外側となる位置までの距離となるものであり、例えば２ｍ、３ｍ、４ｍ、・・・といった実距離で表される値となる。

[0055] 「フォーカスレンズ位置」は、図４に示すような交換レンズ３内におけるフォーカスレンズ１６の可動範囲内におけるフォーカスレンズ１６の位置を意味するものであり、「ズームレンズ位置」は、同様に交換レンズ３内におけるズームレンズ１３の可動範囲内におけるズームレンズ１３の位置を意味するものである。

[0056] ここで、像面位相差法で求まるデフォーカス量ＤＦは、図４における「被写体位置」が合焦対象物の位置であるとすれば、「被写体位置」と「ピント位置」とのずれ量を表すものとなる。つまり、この場合におけるデフォーカス量ＤＦは、フォーカスレンズ位置の誤差量を直接的に表すものではない。

[0057] なお、以下の説明では、「ズームレンズ位置」として、ズームレンズ１３の位置を直接的に示す情報を用いる例を挙げるが、「ズームレンズ位置」としては、必ずしもズームレンズ１３の位置を直接的に示す情報に限らず、ズームレンズ１３の位置に相関し、かつ、ズームレンズ１３の位置の情報に一意に変換可能な情報を用いることもできる。

[0058] また、「被写体距離」として、被写体までの距離を直接的に示す情報を用いる例を挙げるが、「被写体距離」としては、必ずしも被写体距離までの距離を直接的に示す情報に限らず、被写体距離までの距離に相関し、かつ、被写体距離までの距離の情報に一意に変換可能な情報を用いることもできる。

[0059] ここで、フォーカス関連処理に用いられるカムカーブについて説明する。

図５は、カムカーブを説明する図である。カムカーブは、複数の合焦距離に対するズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置の対応関係を示したデータであり、交換レンズ３のメモリ３２に記憶されている。

撮像システム１では、例えば撮像装置２に交換レンズ３が取り付けられた状態で撮像装置２の電源が入れられたときに、メモリ３２に記憶されたカムカーブのデータが撮像装置２に送信されメモリ６２に記憶される。これにより、撮像装置２及び交換レンズ３の双方が、同一のカムカーブを保持することが可能となる。なお、撮像装置２及び交換レンズ３の双方が、同一のカムカーブを保持することが可能であればよく、メモリ３２及びメモリ６２に予め同一のカムカーブが記憶されていてもよい。

[0060] 図５に示すグラフは、横軸がズームレンズ位置（ワイド（Ｗｉｄｅ）側～テレ（Ｔｅｌｅ）側）、縦軸がフォーカスレンズ位置（撮像素子側～被写体側）であり、複数の合焦距離（１ｍ，３ｍ，５ｍ，７ｍ，無限遠（ｉｎｆ））に対応するズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置を示している。

[0061] 例えば、合焦距離が７ｍでありズームレンズ位置がＺｍ１である場合、被写体に合焦させるためのフォーカスレンズ位置はＦｃ１となる。

また、同じ合焦距離が７ｍであってもズームレンズ位置を変化させ、ズームレンズ位置をＺｍ２とした場合、被写体に合焦させるためのフォーカスレンズ位置はＦｃ２に変化する。

また、ズームレンズ位置がＺｍ１で変化しなくても、被写体距離が７ｍから１０ｍに変化した場合、被写体に合焦させるためのフォーカスレンズ位置はＦｃ１からＦｃ３に変化する。

[0062] このように、カムカーブにより、ズームレンズ位置と合焦距離の情報が与えられることで、それらズームレンズ位置と合焦距離の組み合わせに対応するフォーカスレンズ位置の情報を取得できる。また、ズームレンズ位置とフォーカスレンズ位置の情報が与えられることで、それらズームレンズ位置とフォーカスレンズ位置の組み合わせに対応する合焦距離の情報を取得することもできる。

[0063] ＜２．フォーカス関連処理＞

次に、フォーカスレンズ１６を駆動制御するフォーカス関連処理について説明する。本実施形態では、フォーカス関連処理としてＡＦ処理及びズームトラッキング処理が設けられている。但し、フォーカス関連処理は、ＡＦ処理及びズームトラッキング処理以外の処理が含まれていてもよい。

[0064] ＡＦ処理は、任意の被写体にピントを自動的に合わせるために、フォーカスレンズ１６を光軸方向に移動させる処理であり、例えばシャッタボタンを所謂半押ししているときに実行される。これにより、所定の被写体が動いたとしても、シャッタボタンを半押ししている間はその被写体にピントを常に合わせることが可能となる。

[0065] ズームトラッキング処理は、ピントが合った状態を維持したまま画の倍率を変化させることを実現するために、ズームレンズ１３の移動に応じてフォーカスレンズ１６を光軸方向に移動させる処理である。

[0066] ここで、撮像システム１では、フォーカス関連処理（ＡＦ処理、ズームトラッキング処理）を行うに際して、フォーカスレンズ１６を駆動制御するためのモードが複数設けられている。

撮像システム１では、複数のモードのいずれかが設定され、設定されたモードに規定されたパラメータに基づいてフォーカスレンズ１６を駆動制御する。なお、パラメータとは、フォーカスレンズ１６を駆動制御するためのフォーカスレンズ１６の駆動条件（駆動方向、駆動量、駆動速度等）を決定するために必要な値や条件を示すものである。

本実施形態では、複数のモードとして整定優先モード及び追従優先モードが設けられている。

[0067] 図６は、整定優先モード及び追従優先モードを説明する図である。図６では、整定優先モードにおける目標フォーカス位置を太実線で示し、整定優先モードにおける制御時のフォーカスレンズ１６の移動軌跡を太一点鎖線で示す。また、図６では、追従優先モードにおける目標フォーカス位置を細実線で示し、追従優先モードにおける制御時のフォーカスレンズ１６の移動軌跡

を細一点鎖線で示す。

[0068] 整定優先モードは、レンズ側制御部１２による制御周期によらない目標のフォーカスレンズ位置（以下、目標フォーカスレンズ位置）に向かってフォーカスレンズ１６を移動させるモードである。換言すると、整定優先モードは、フォーカスレンズ１６が目標フォーカスレンズ位置に到着さえすればよいモードである。

そのため、図６に示すように、整定優先モードは、駆動中の遅れ要求が低く目標フォーカス位置に対してフォーカスレンズ１６の移動軌跡がある程度離れてしまうことになるが、設定される最高速度は高くなる。但し、整定優先モードは、オーバーシュートへの要求は高い。

整定優先モードは、主にＡＦ処理時に設定される。

[0069] 追従優先モードは、レンズ側制御部１２による制御周期ごとに目標フォーカスレンズ位置が指定され、指定された目標フォーカスレンズ位置に当該制御周期内でフォーカスレンズ１６を移動させるモードである。換言すると、追従優先モードは、制御周期ごとに指定した目標フォーカスレンズ位置にフォーカスレンズ１６を随時追従させるモードである。そのため、図６に示すように、追従優先モードは、駆動中の遅れ要求が高く目標フォーカスレンズ位置にフォーカスレンズ１６をほとんど遅れなく追従させる一方、設定される最高速度は低くなる。

追従優先モードは、主にズームトラッキング処理時に設定される。なお、詳しくは後述するように、ズームトラッキング処理では、一定の条件下で整定優先モードが設定されることもある。

[0070] ［２．１．整定優先モードによるＡＦ処理］

続いて、ズームレンズ１３が移動していないときの整定優先モードによるＡＦ処理について説明する。

ＡＦ処理では、上記した整定優先モードに応じたパラメータによりフォーカスレンズ１６の駆動制御が行われる。

[0071] 具体的に、レンズ側制御部１２は、検出部１７により検出されるズームレ

ンズ位置及びフォーカスレンズ位置の情報を撮像装置２に随時送信する。ボディ側制御部５２は、ズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置の情報を取得すると、ズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置に基づいてカムカーブを参照して合焦距離を算出する。例えば、図５の例では、ボディ側制御部５２は、ズームレンズ位置がＺｍ１でフォーカスレンズ位置がＦｃ１であれば合焦距離として７ｍを算出する。

[0072] また、ボディ側制御部５２は、所定間隔毎にＡＤＣ５６を介して供給される位相差画素信号Ｓｐに基づき、一対の像間の位相差を解析してデフォーカス量ＤＦを算出する。

[0073] そして、ボディ側制御部５２は、算出した合焦距離とデフォーカス量ＤＦとを加算することにより、合焦対象物までの距離（被写体距離）を目標合焦距離として算出する。

[0074] ボディ側制御部５２は、目標合焦距離を算出すると、目標合焦距離を示す情報を撮像装置２に送信する。レンズ側制御部１２は、撮像装置２から送信された目標合焦距離を示す情報を受信する。

また、レンズ側制御部１２は、検出部１７により検出される現在のズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置を取得する。

そして、レンズ側制御部１２は、現在のズームレンズ位置、及び、交換レンズ３から受信した目標合焦距離に基づいて、カムカーブを参照して、合焦対象物にピントを合わせるための目標フォーカスレンズ位置を算出する。例えば、図５の例では、レンズ側制御部１２は、ズームレンズ位置がＺｍ１で目標合焦距離が３ｍであれば目標フォーカス位置としてＦｃ３を算出する。

[0075] 続いて、レンズ側制御部１２は、現在のフォーカスレンズ位置と、目標フォーカスレンズ位置とに基づいて、フォーカスレンズ１６を目標フォーカスレンズ位置に移動させるための駆動条件を決定する。そして、レンズ側制御部１２は、決定した駆動条件を移動命令とともにフォーカスレンズ駆動部２４に出力する。

[0076] これにより、交換レンズ３においては、フォーカスレンズ位置が目標フォ

ーカスレンズ位置に一致するようにフォーカスレンズ１６が駆動され、オートフォーカスが実現される。

[0077] なお、上記ではデフォーカス量ＤＦから目標合焦距離を求める処理を撮像装置２側で行い、目標合焦距離から目標フォーカスレンズ位置を求める処理を交換レンズ３側で行うようにした。しかしながら、これらの処理は撮像装置２及び交換レンズ３のどちらで行うようにしてもよい。例えば、デフォーカス量ＤＦから目標フォーカスレンズ位置を求める処理を撮像装置２又は交換レンズ３の一方のみで行うようにしてもよい。

[0078] ［２．２．追従優先モードによるズームトラッキング処理］

続いて、追従優先モードによるズームトラッキング処理について説明する。

ズームトラッキング処理は、主に、上記した追従優先モードに応じたパラメータによりフォーカスレンズ１６の駆動制御が行われる。

[0079] 具体的に、レンズ側制御部１２は、検出部１７により検出されるズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置の情報を撮像装置２に随時送信する。ボディ側制御部５２は、ズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置の情報を取得すると、ズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置に基づいてカムカーブを参照して合焦距離を算出する。例えば、図５の例では、ボディ側制御部５２は、ズームレンズ位置がＺｍ１でフォーカスレンズ位置がＦｃ１であれば合焦距離として７ｍを算出する。

[0080] また、ボディ側制御部５２は、所定間隔毎にＡＤＣ５６を介して供給される位相差画素信号Ｓｐに基づき、一対の像間の位相差を解析してデフォーカス量ＤＦを算出する。

[0081] そして、ボディ側制御部５２は、算出した合焦距離とデフォーカス量ＤＦとを加算することにより、合焦対象となる被写体までの距離（被写体距離）を目標合焦距離として算出する。

[0082] ボディ側制御部５２は、目標合焦距離を算出すると、レンズ側制御部１２の制御周期ごとに、フォーカスレンズ１６をその制御周期で移動させるため

の目標位置を算出する。目標位置は、フォーカスレンズ１６の駆動中の遅れ量をなるべく小さくするような（例えば０．５深度以下となるような）位置が算出される。

[0083] ボディ側制御部５２は、目標位置を示す情報を撮像装置２に送信する。レンズ側制御部１２は、撮像装置２から送信された目標位置を示す情報を受信する。

また、レンズ側制御部１２は、制御周期ごとに、検出部１７により検出される現在のズームレンズ位置及びフォーカスレンズ位置を取得する。

そして、レンズ側制御部１２は、制御周期ごとに、現在のズームレンズ位置、及び、交換レンズ３から受信した目標位置に基づいて、カムカーブを参照して、目標位置にピントを合わせるための目標フォーカスレンズ位置を算出する。

[0084] 続いて、レンズ側制御部１２は、制御周期ごとに、現在のフォーカスレンズ位置と、目標フォーカスレンズ位置とに基づいて、フォーカスレンズ１６を目標フォーカスレンズ位置に移動させるための駆動条件を決定する。そして、レンズ側制御部１２は、決定した駆動条件を移動命令とともにフォーカスレンズ駆動部２４に出力する。

[0085] これにより、交換レンズ３においては、制御周期ごとに、フォーカスレンズ位置が目標フォーカスレンズ位置に随時一致するようにフォーカスレンズ１６が駆動され、ズームトラッキングが実現される。

[0086] ここで、上記したように、ズームレンズ１３は、押え環４１及びカムピン４２を介してカム環４３に保持されており、カムピン４２とカム溝４３ａとの間にはクリアランスが形成されている。

そのため、撮像システム１をユーザが例えば上方向や下方向に動かし撮像システム１の姿勢変化したときに、カムピン４２とカム溝４３ａとの間のクリアランスによるガタツキ等により、ズームレンズ１３が微小に移動することがある。

[0087] そして、例えばＡＦ処理中に撮像システム１が姿勢変化してズームレンズ

１３が微小に移動した際に、整定優先モードから追従優先モードに切り替えられると、頻繁にモードが切り替えられることになり、異なるモードによる駆動制御の違いによってズームレンズ１３の応答性が変化することとなり音や振動が発生してしまい、ユーザに違和感を与えるおそれがある。

[0088] そこで、本実施形態では、ＡＦ処理中（整定優先モード）中に行われるズームトラッキング処理では、ズームレンズ１３の移動量に基づいてモードを切り替えるようにしている。

[0089] ［２．３．ＡＦ処理中のズームトラッキング処理］

図７は、ＡＦ処理中のズームトラッキング処理の流れを示したフローチャートである。

上記したように、ＡＦ処理が開始されたときには、モードとして整定優先モードに設定され、整定優先モードのパラメータに基づいてフォーカスレンズ１６の駆動制御がなされている。

[0090] そして、ＡＦ処理中のズームトラッキング処理が開始されると、図７に示すように、ステップＳ１でレンズ側制御部１２は、ズームレンズ位置検出部４４により検出される現在のズームレンズ位置を取得する。そして、レンズ側制御部１２は、取得した現在のズームレンズ位置と、前回に取得したズームレンズ位置とを比較することで、ズームレンズ１３が移動したかを判定する。

ここでは、ズームレンズ１３が移動しているか否かを単に判定しているため、ズームリング２１の操作に基づくズームレンズ１３の移動と、姿勢変化によるズームレンズ１３の移動とを区別することなく判定している。

[0091] そして、ズームレンズ１３が移動していない場合（ステップＳ１でＮｏ）、ステップＳ２でレンズ側制御部１２は、そのズームレンズ位置をズームレンズベース位置として記憶する。また、ステップＳ３でレンズ側制御部１２は、整定優先モードに設定する。すなわち、整定優先モードのパラメータを維持する。

[0092] 一方、ズームレンズ１３が移動した場合（ステップＳ１でＹｅｓ）、ステ

ップＳ４でレンズ側制御部１２は、ズームレンズ位置検出部４４により検出される現在のズームレンズ位置と、ズームレンズベース位置との差分の絶対値をズームレンズ１３の移動量として算出する。

[0093] ステップＳ５でレンズ側制御部１２は、ズームレンズ１３の移動量が所定の閾値以上であるかを判定する。

ここで、閾値は、ズームレンズ１３を保持する各部の機械公差に起因して発生するズームレンズ１３の移動量の最大値に設定される。従って、撮像システム１の姿勢変化によりズームレンズ１３が移動した際には、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上になることはない。

そのため、ステップＳ５では、ズームリング２１の操作に基づくズームレンズ１３の移動と、姿勢変化によるズームレンズ１３の移動とのどちらであるかの判定を行っていると言える。

[0094] ズームレンズ１３の移動量が閾値未満である場合（ステップＳ５でＮｏ）、すなわち、姿勢変化によるズームレンズ１３の移動である場合、レンズ側制御部１２は、現在のモード（整定優先モード）を維持すべくステップＳ６をスキップする。

[0095] 一方、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合（ステップＳ５でＹｅｓ）、すなわち、ズームリング２１の操作に基づくズームレンズ１３の移動である場合、ステップＳ６でレンズ側制御部１２は、整定優先モードから追従優先モードに切り替える。すなわち、追従優先モードのパラメータに切り替える。また、レンズ側制御部１２は、モードが切り替えられたことを撮像装置２に通知する。

[0096] ステップＳ７でレンズ側制御部１２は、設定中のモード（整定優先モード又は追従優先モード）のパラメータに基づいてズームレンズ１３を駆動制御するズームトラッキングを行う。

従って、整定優先モードに設定されている間は、ズームレンズ１３が微小に移動したとしても、上記した整定優先モードによるＡＦ処理と同様の処理が行われる。また、追従優先モードに切り替えられると、上記した追従優先

モードによるズームトラッキング処理と同様の処理が行われる。

[0097] このフローチャートからもわかるように、ズームレンズ１３の移動量は、ズームレンズ１３が停止していた位置（ズームレンズベース位置）からの変化量である。そのため、ズームリング２１をゆっくり回転させたとしても、ズームレンズ１３の移動量が閾値未満のままになってしまうことを防止することができる。

[0098] また、ズームレンズ１３の移動量が閾値を一度でも超えると、ズームレンズ１３が停止するまで（ステップＳ１でＮｏになるまで）、追従優先モードが維持される。これにより、ズームリング２１の回転速度が変化したときでも追従優先モードを維持させることができる。

[0099] 図８は、ズームレンズ１３の移動に応じてモードを切り替えるときのモード切替を比較例として説明する図である。図９～図１１は、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である否かに応じてモードを切り替えるときのモード切替を説明する図である。

なお、図８Ａ、図９Ａ、図１０Ａ、図１１Ａは、ズームレンズ１３の移動を示した図である。図８Ｂ、図９Ｂ、図１０Ｂ、図１１Ｂは、ズームレンズ１３の移動に基づいたモードの切り替えを示した図である。

[0100] 本実施形態では、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上であるか否かによってモードを切り替えるようにしたが、ズームレンズ１３が移動したときにモードを切り替えるようにした場合におけるモードの切替について比較例として説明する。

ズームレンズ１３が少しでも移動したときにモードが切り替えられる場合、図８Ａに示すように、撮像システム１の姿勢変化によりズームレンズ１３が少しで移動したら、図８Ｂに示すように、モードが整定優先モードから追従優先モードに頻繁に切り替えられてしまう。そして、モードが頻繁に切り替えられてしまうと、異なる駆動制御が行われるため音や振動が発生してしまう。

[0101] そこで、本実施形態では、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上になるま

ではモードが切り替えられないため、図９Ａに示すように、撮像システム１の姿勢変化によりズームレンズ１３が少し移動したとしても、図９Ｂに示すように、モードが切り替えられることがない。これにより、音や振動の発生を低減することが可能となる。

[0102] 一方で、図１０及び図１１に示すように、ズームリング２１の操作によりズームレンズ１３が移動した場合には、モードを追従優先モードに切り替え、ズームレンズ１３の移動に対するズレが少ない応答性のよいズームトラッキングを行うことが可能となる。

[0103] 特に、ズームレンズ１３が停止している状態からの移動量が閾値以上になったときにモードが切り替えられるため、図１１に示すように、ズームリング２１がゆっくり操作されたときであっても、モードが切り替えられないといった事態を回避することができる。

[0104] ＜３．変形例＞

なお、実施形態としては上記により説明した具体例に限定されるものではなく、多様な変形例としての構成を採り得る。

例えば上記した実施形態では、ＡＦ処理中のズームトラッキング処理として、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合にモードを切り替えるようにした。しかしながら、ＡＦ処理中でないズームトラッキング処理においてズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合にモードを切り替えるようにしてもよい。例えば、ズームトラッキング処理を行う全ての状況において、上記したＡＦ処理中のズームトラッキング処理と同様にモードを切り替えるようにしてもよい。

[0105] また、上記した実施形態では、閾値がズームレンズ１３を保持する各部の機械公差に基づいて発生するズームレンズ１３の移動量の最大値に設定されるようにした。すなわち、姿勢変化によるズームレンズ１３の移動ではモードを切り替えず、ズームリング２１の操作に基づくズームレンズ１３の移動ではモードを切り替えるようにした。

しかしながら、閾値はこれに限らない。例えば、閾値は、ズームリング２

１の操作に基づくズームレンズ１３の移動量が小さいときにはモードを切り替えないように設定するようにしてもよい。

[0106] また、上記した実施形態において、ズームレンズ１３の位置を直接的に測定するズームレンズ位置検出部４４として反射型アブソリュートリニア光エンコーダを用いるようにした。しかしながら、ズームレンズ位置検出部４４は、ズームレンズ１３の位置を直接的に測定することができるのであれば、他のセンサであってもよい。

[0107] ＜４．実施形態のまとめ＞

上記のように実施形態のレンズ装置（交換レンズ３）は、ズームレンズ１３と、フォーカスレンズ１６と、ズームレンズ１３の位置を直接的に検出する検出部（ズームレンズ位置検出部４４）と、検出部の検出結果に基づくズームレンズ１３の移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズ１６を駆動制御するためのパラメータを維持し、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合にはパラメータを切り替え、維持又は切り替えられたパラメータに基づいてフォーカスレンズ１６を駆動制御する制御部（レンズ側制御部１２）と、を備える。

これにより、交換レンズ３は、ズームレンズ１３が姿勢変化等により微小に移動したときにはパラメータを切り替えることなく例えばＡＦ処理のパラメータを維持したままズームトラッキングを行い、ズームリング２１の操作等によりズームレンズ１３がある程度移動したときにはパラメータを切り替えてズームトラッキングを行うことが可能となる。

かくして、交換レンズ３では、ズームレンズ１３が姿勢変化等により微小に移動したときにパラメータが切り替えられないため、音や振動の発生を低減しユーザに違和感を与えないようにすることができまる。また、交換レンズ３は、ズームレンズ１３の移動に応じて適したズームトラッキングを行うことができる。

[0108] パラメータが規定された複数のモード（整定優先モード、追従優先モード）が設けられ、ズームレンズ１３の移動量が閾値未満である場合にはモード

が維持され、ズームレンズ１３の移動量が所定の閾値以上である場合にモードが切り替えられる。

これにより、交換レンズ３は、ズームレンズ１３の移動量に応じて最適なモードが設定され、設定されたモードに応じたパラメータでズームレンズ１３を駆動制御することができる。

[0109] 制御周期によらない目標位置（目標フォーカス位置）が指示される第１モード（整定優先モード）と、制御周期ごとの目標位置（目標フォーカス位置）が指示される第２モード（追従優先モード）とが設けられ、ズームレンズ１３の移動量が閾値未満である場合には第１モードに維持され、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合に第２モードに切り替えられる。

これにより、交換レンズ３は、ズームレンズ１３が姿勢変化等により微小に移動したときにはモードを切り替えることなく整定優先モードのパラメータでズームトラッキングを行う。また、交換レンズ３は、ズームリング２１の操作等によりズームレンズ１３がある程度移動したときにはモードを切り替えて追従優先モードのパラメータでズームトラッキングを行うことが可能となる。従って、交換レンズ３は、ズームリング２１の操作等によりズームレンズ１３がある程度移動したときには、フォーカスレンズ１６の遅れが少ない高精度のズームトラッキングを実現できる。

[0110] 移動量は、ズームレンズ１３が停止していた位置からの変化量である。

これにより、交換レンズ３は、極めてゆっくりズームレンズ１３を動かしたときであっても、ズームレンズ１３の移動量（変化量）が閾値以上であればパラメータを切り替えてズームトラッキングを行うことができる。すなわち、交換レンズ３は、ズームリング２１の操作速度によらずズーム操作を検出することができる。

[0111] ズームレンズ１３の移動量が閾値以上となってからズームレンズ１３が停止するまでの間、切り替え後のパラメータが維持される。

これにより、交換レンズ３は、ズームレンズ１３の移動量が一度閾値以上になってからズームレンズ１３が停止しない限りパラメータが維持されるの

で、ズーム操作中にズーム速度が変化してもパラメータが維持され、フォーカスレンズ１６の遅れが少ない高精度のズームトラッキングを継続することができる。

[0112] 制御部（レンズ側制御部１２）は、所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中に、ズームレンズ１３の移動量が所定の閾値以上である場合にパラメータを切り替える。

これにより、ズームレンズ１３の移動量が所定値未満の場合には、オートフォーカス中のパラメータを用いてズームトラッキングを行うことができ、ユーザに音や振動等の違和感を与えることを低減することができる。

[0113] 所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中は第１モードに設定されており、オートフォーカス中にズームレンズ１３の移動量が所定の閾値以上である場合に第２モードに設定される。

これにより、交換レンズ３は、ズームレンズ１３が姿勢変化等により微小に移動したときにはモードを切り替えることなく整定優先モードのパラメータでズームトラッキングを行い、ズームリング２１の操作等によりズームレンズ１３がある程度移動したときにはモードを切り替えて追従優先モードのパラメータでズームトラッキングを行うことが可能となる。従って、交換レンズ３は、ユーザへの違和感を低減させることができるとともに、フォーカスレンズ１６の遅れが少ない高精度のズームトラッキングを実現できる。

[0114] 検出部（ズームレンズ位置検出部４４）は、ズームレンズ１３の絶対位置及び相対位置を検出可能である。

これにより、交換レンズ３では、ズームレンズ１３の位置を精度よく検出することができる。

[0115] 閾値は、ズームレンズ１３を保持する各部（押え環４１、カムピン４２、カム環４３）の機械公差に基づいて発生するズームレンズ１３の移動量の最大値に設定される。

これにより、撮像システム１の姿勢変化によるズームレンズ１３の移動量を閾値未満とし、パラメータ（モード）を切り替えないようにすることがで

きる。

[0116] また、レンズ装置の制御方法は、ズームレンズ１３の位置を直接的に検出する検出部の検出結果に基づくズームレンズ１３の移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズ１６を駆動制御するためのパラメータを維持し、ズームレンズ１３の移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられたパラメータに基づいてフォーカスレンズ１６を駆動制御する。

[0117] さらに、撮像システム１は、レンズ装置（交換レンズ３）及び撮像装置２を備える撮像システム１であって、レンズ装置は、ズームレンズ１３と、フォーカスレンズ１６と、ズームレンズ１３の位置を直接的に検出する検出部と、検出部の検出結果に基づくズームレンズ１３の移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズ１６を駆動制御するためのパラメータを維持し、ズームレンズ１３の移動量が閾値以上である場合にはパラメータを切り替え、維持又は切り替えられたパラメータに基づいてフォーカスレンズ１６を駆動制御する制御部と、を備え、撮像装置は、レンズ装置を介して入射する被写体像を撮像する撮像素子を備える。

[0118] なお、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、また他の効果があってもよい。

[0119] ＜５．本技術＞

なお本技術は以下のような構成も採ることができる。

（１）

ズームレンズと、

フォーカスレンズと、

前記ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合には前記フォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記

フォーカスレンズを駆動制御する制御部と、

を備えるレンズ装置。

（２）

前記パラメータが規定された複数のモードが設けられ、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値未満である場合には前記モードに維持され、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記モードが切り替えられる

（１）に記載のレンズ装置。

（３）

制御周期によらない目標位置が指示される第１モードと、制御周期ごとの目標位置が指示される第２モードとが設けられ、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値未満である場合には前記第１モードに維持され、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記第２モードに切り替えられる

（２）に記載のレンズ装置。

（４）

前記移動量は、前記ズームレンズが停止していた位置からの変化量である

（１）から（３）のいずれかに記載のレンズ装置。

（５）

前記制御部は、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上となってから前記ズームレンズが停止するまでの間、切り替え後の前記パラメータを維持する

（１）から（４）のいずれかに記載のレンズ装置。

（６）

前記制御部は、

所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中に、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記パラメータを切り替える

（１）から（５）のいずれかに記載のレンズ装置。

（７）

所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中は前記第１モードに設定されており、前記オートフォーカス中に前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記第２モードに設定される

（３）に記載のレンズ装置。

（８）

前記検出部は、前記ズームレンズの絶対位置及び相対位置を検出可能である

（１）から（７）のいずれかに記載のレンズ装置。

（９）

前記閾値は、前記ズームレンズを保持する各部の機械公差に基づいて発生する前記ズームレンズの移動量の最大値に設定される

（１）から（８）のいずれかに記載のレンズ装置。

（１０）

ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、

維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する

制御方法。

（１１）

レンズ装置及び撮像装置を備える撮像システムであって、

前記レンズ装置は、

ズームレンズと、

フォーカスレンズと、

前記ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合には前記フォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する制御部と、

を備え、

前記撮像装置は、

前記レンズ装置を介して入射する被写体像を撮像する撮像素子を備える

撮像システム。

符号の説明

[0120] １　撮像システム

２　撮像装置

３　交換レンズ

１２　レンズ側制御部

１３　ズームレンズ

１６　フォーカスレンズ

２４　フォーカスレンズ駆動部

５５　撮像素子

請求の範囲

[請求項1] ズームレンズと、

フォーカスレンズと、

前記ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合には前記フォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する制御部と、

を備えるレンズ装置。

[請求項2] 前記パラメータが規定された複数のモードが設けられ、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値未満である場合には前記モードに維持され、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記モードが切り替えられる

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項3] 制御周期によらない目標位置が指示される第１モードと、制御周期ごとの目標位置が指示される第２モードとが設けられ、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値未満である場合には前記第１モードに維持され、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記第２モードに切り替えられる

請求項２に記載のレンズ装置。

[請求項4] 前記移動量は、前記ズームレンズが停止していた位置からの変化量である

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項5] 前記制御部は、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上となってから前記ズームレンズが停止するまでの間、切り替え後の前記パラメータを維持する

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項6] 前記制御部は、

所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中に、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記パラメータを切り替える

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項7] 所定の被写体にピントを合わせるオートフォーカス中は前記第１モードに設定されており、前記オートフォーカス中に前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合に前記第２モードに設定される

請求項３に記載のレンズ装置。

[請求項8] 前記検出部は、前記ズームレンズの絶対位置及び相対位置を検出可能である

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項9] 前記閾値は、前記ズームレンズを保持する各部の機械公差に基づいて発生する前記ズームレンズの移動量の最大値に設定される

請求項１に記載のレンズ装置。

[請求項10] ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合にはフォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、

前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、

維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する

制御方法。

[請求項11] レンズ装置及び撮像装置を備える撮像システムであって、

前記レンズ装置は、

ズームレンズと、

フォーカスレンズと、

前記ズームレンズの位置を直接的に検出する検出部と、

前記検出部の検出結果に基づく前記ズームレンズの移動量が所定の閾値未満である場合には前記フォーカスレンズを駆動制御するためのパラメータを維持し、前記ズームレンズの移動量が前記閾値以上である場合には前記パラメータを切り替え、維持又は切り替えられた前記パラメータに基づいて前記フォーカスレンズを駆動制御する制御部と、

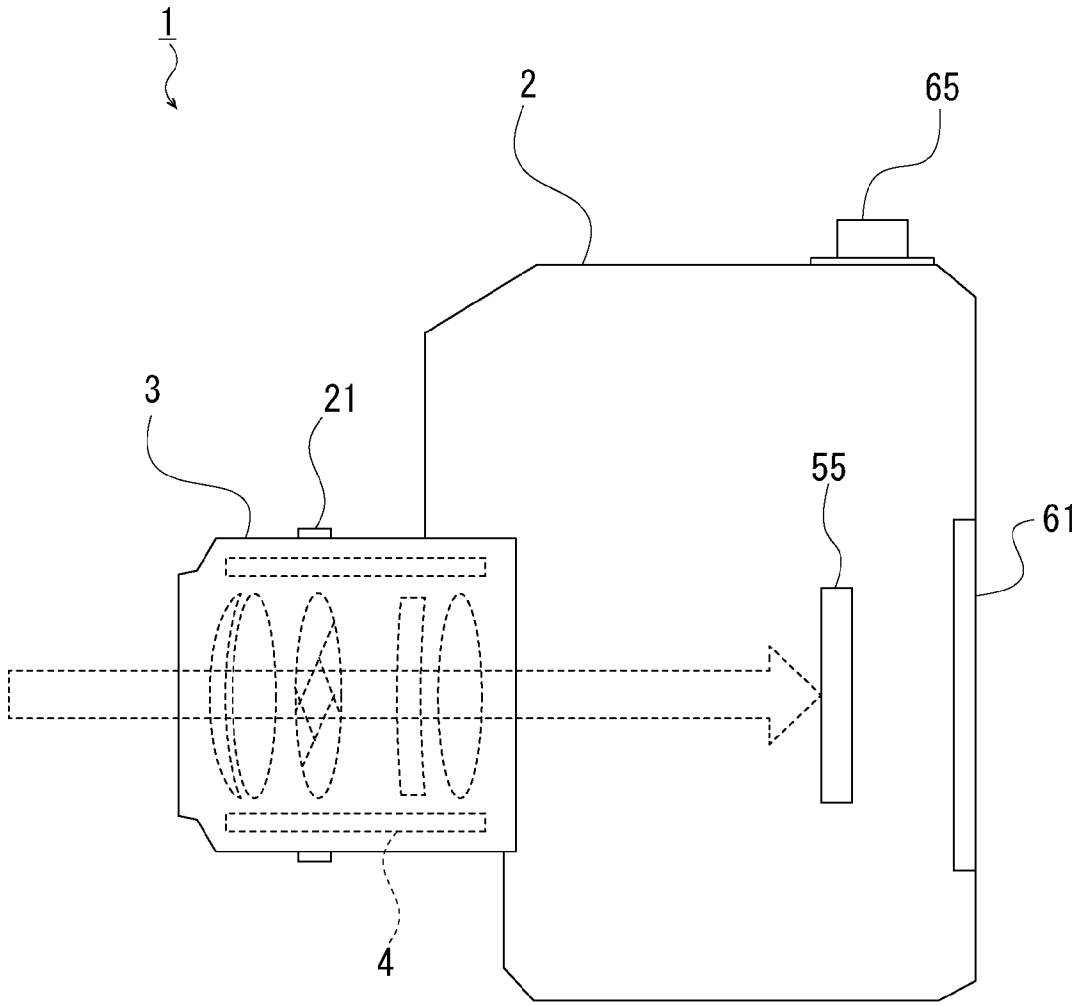
を備え、

前記撮像装置は、

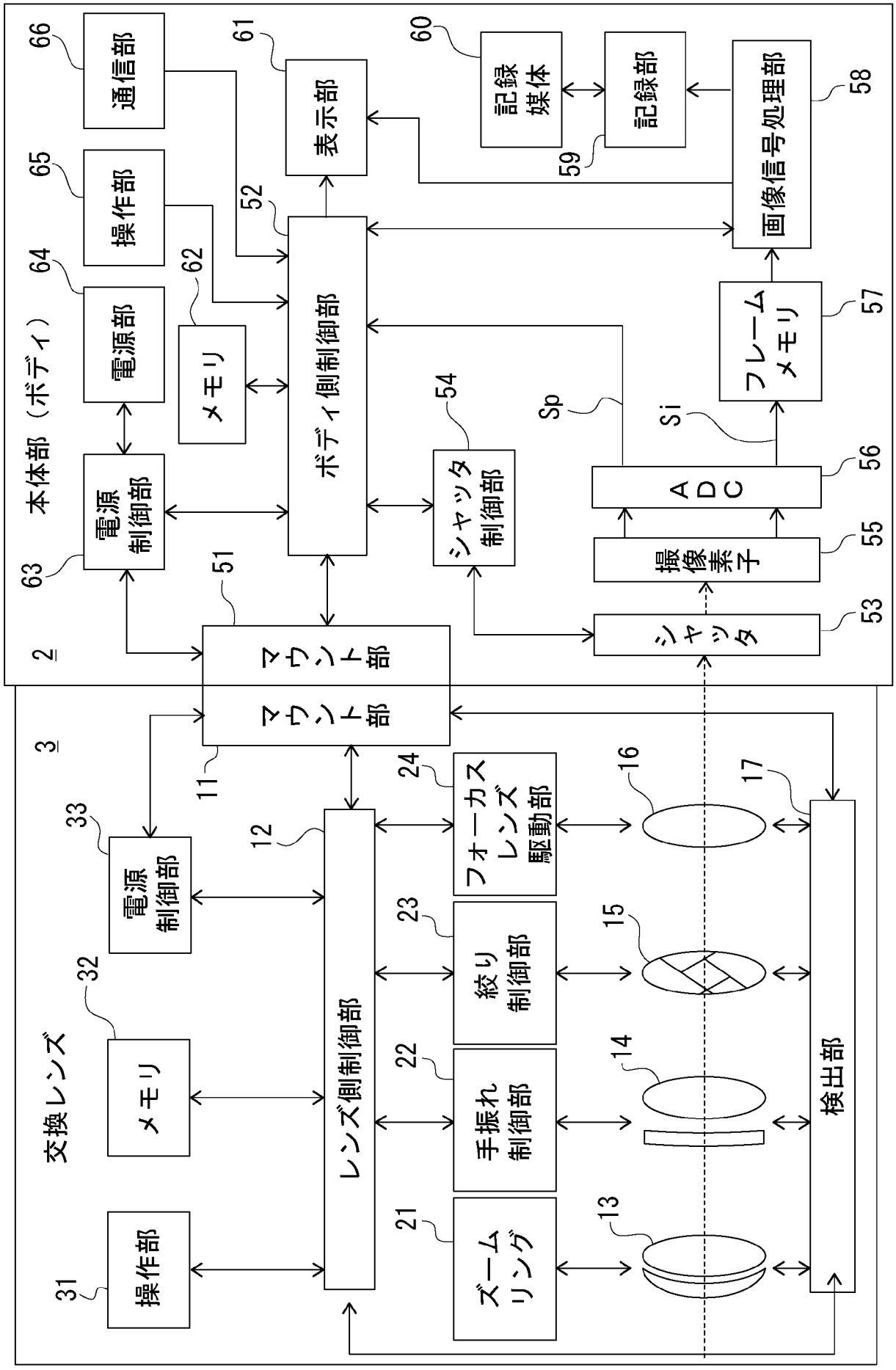
前記レンズ装置を介して入射する被写体像を撮像する撮像素子を備える

撮像システム。

[図1]

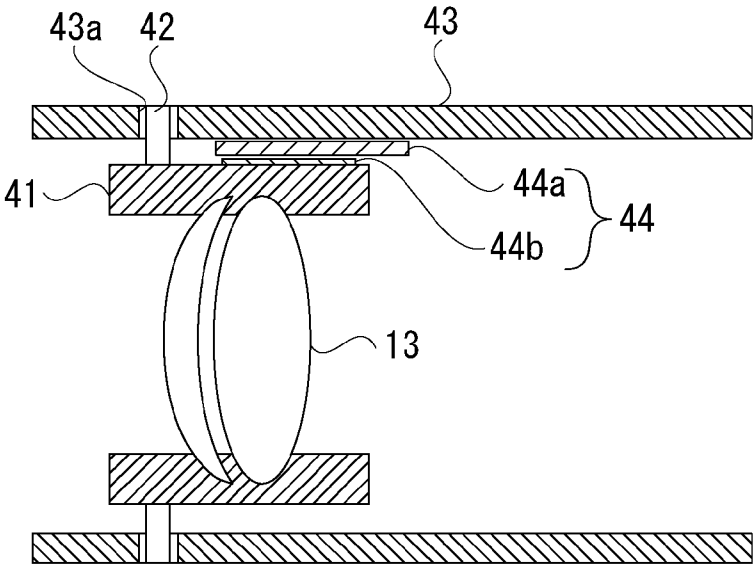


[図2]

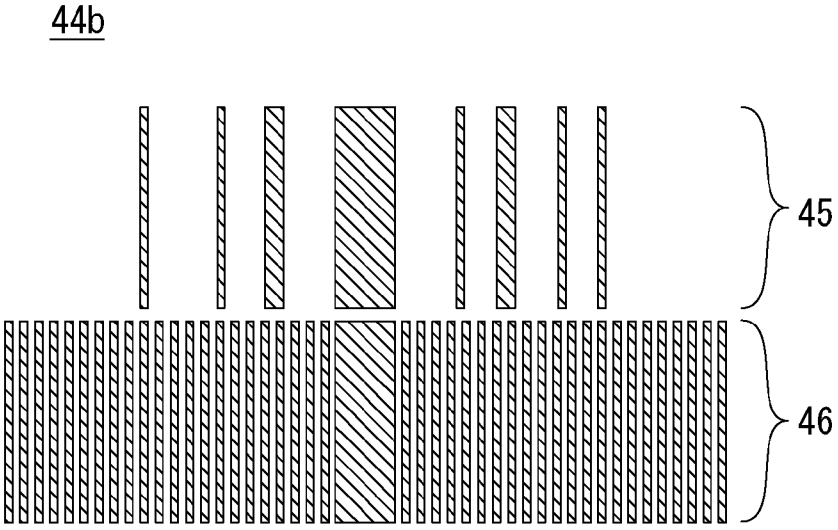

本体部（ボディ）
2
交換レンズ
3
通信部
66
操作部
65
電源部
64
電源制御部
63
メモリ
62
ボディ側制御部
52
表示部
61
記録媒体
60
記録部
59
画像信号処理部
58
フレームメモリ
57
ADC
56
撮像素子
55
シャッタ
53
シャッタ制御部
54
Sp
Si
マウント部
51
マウント部
11
操作部
31
メモリ
32
電源制御部
33
レンズ側制御部
12
ズームリング
21
手振れ制御部
22
絞り制御部
23
フォーカスレンズ駆動部
24
検出部
13
14
15
16
17

[図3]

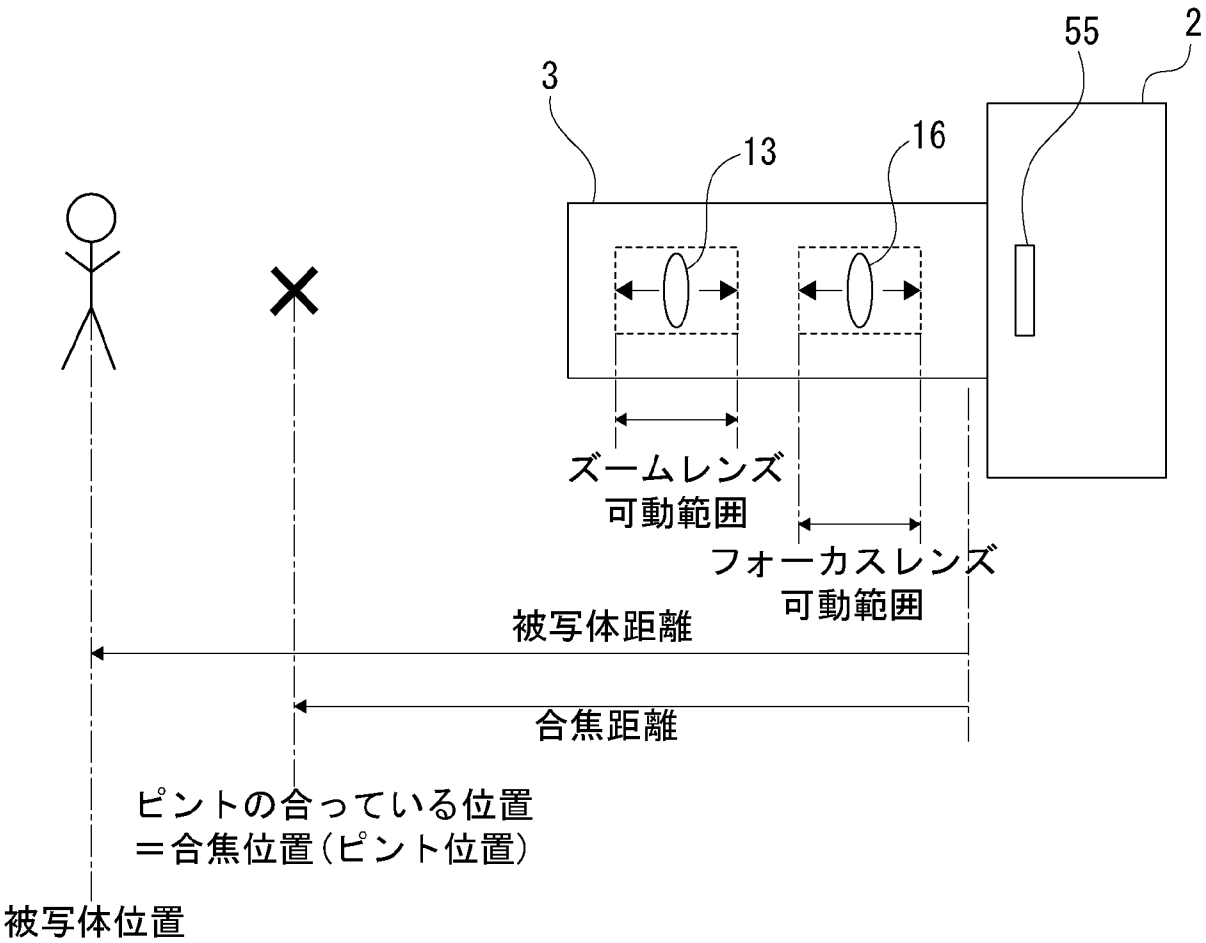
A



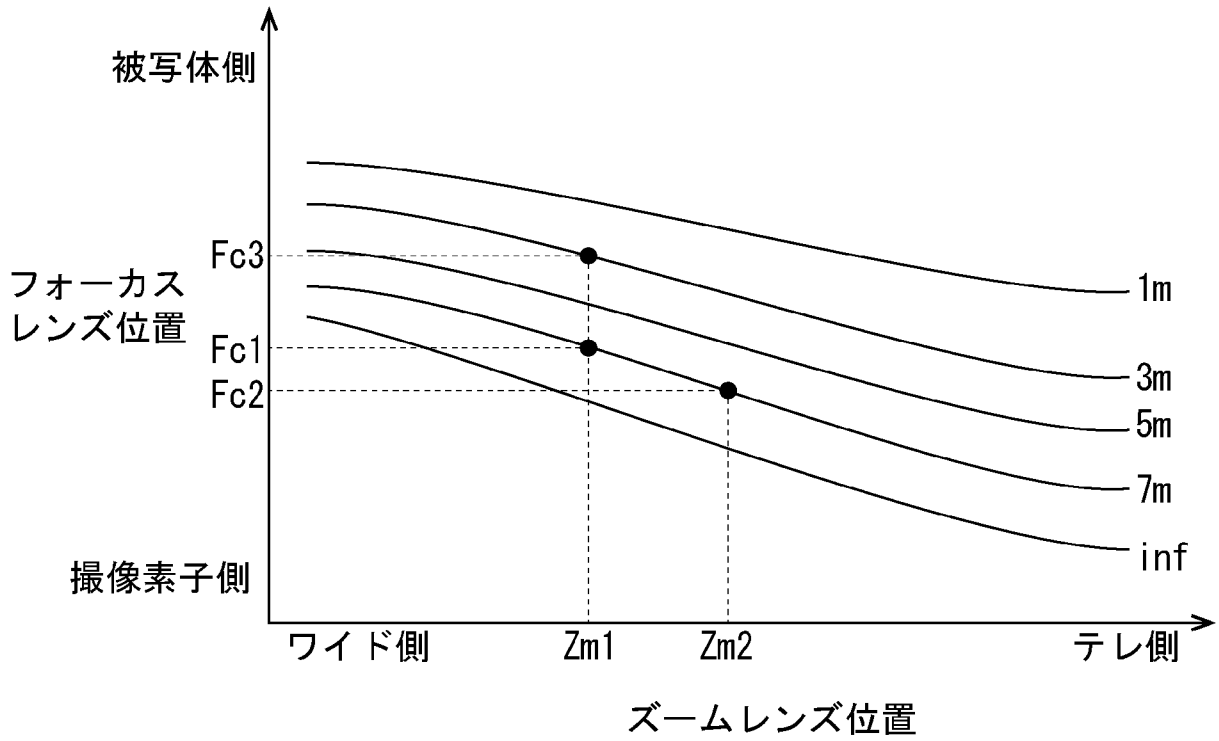
B



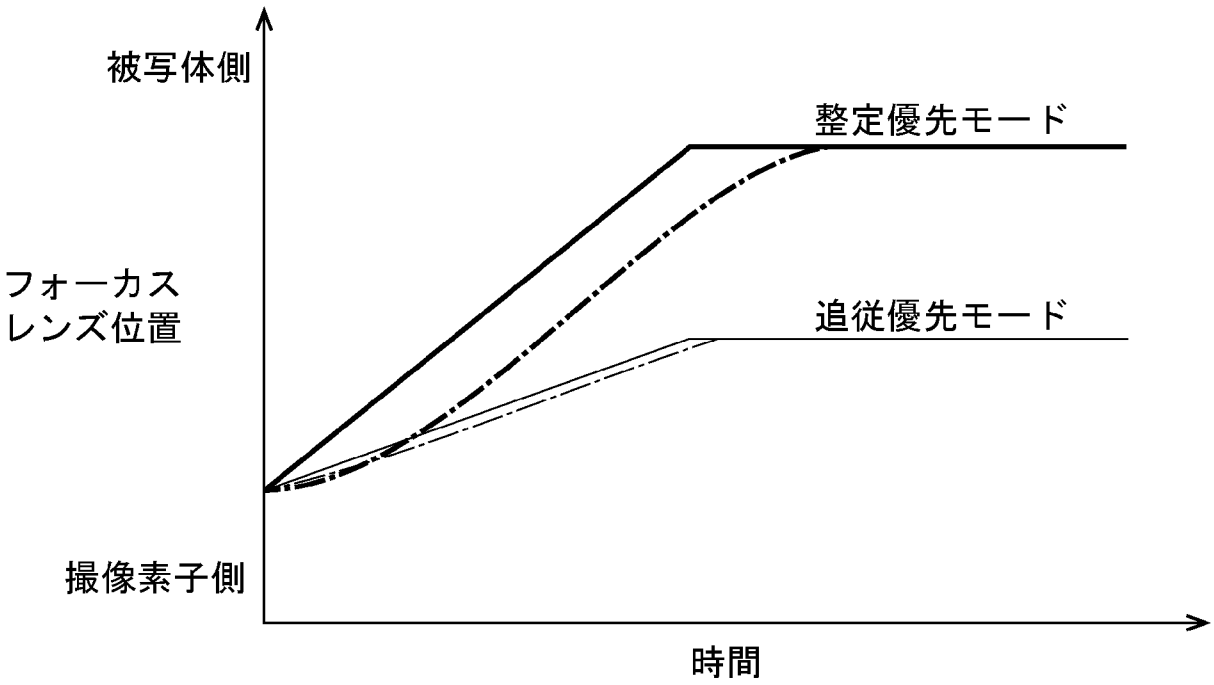
[図4]


55
2
3
13
16
ズームレンズ
可動範囲
フォーカスレンズ
可動範囲
被写体距離
合焦距離
ピントの合っている位置
＝合焦位置（ピント位置）
被写体位置

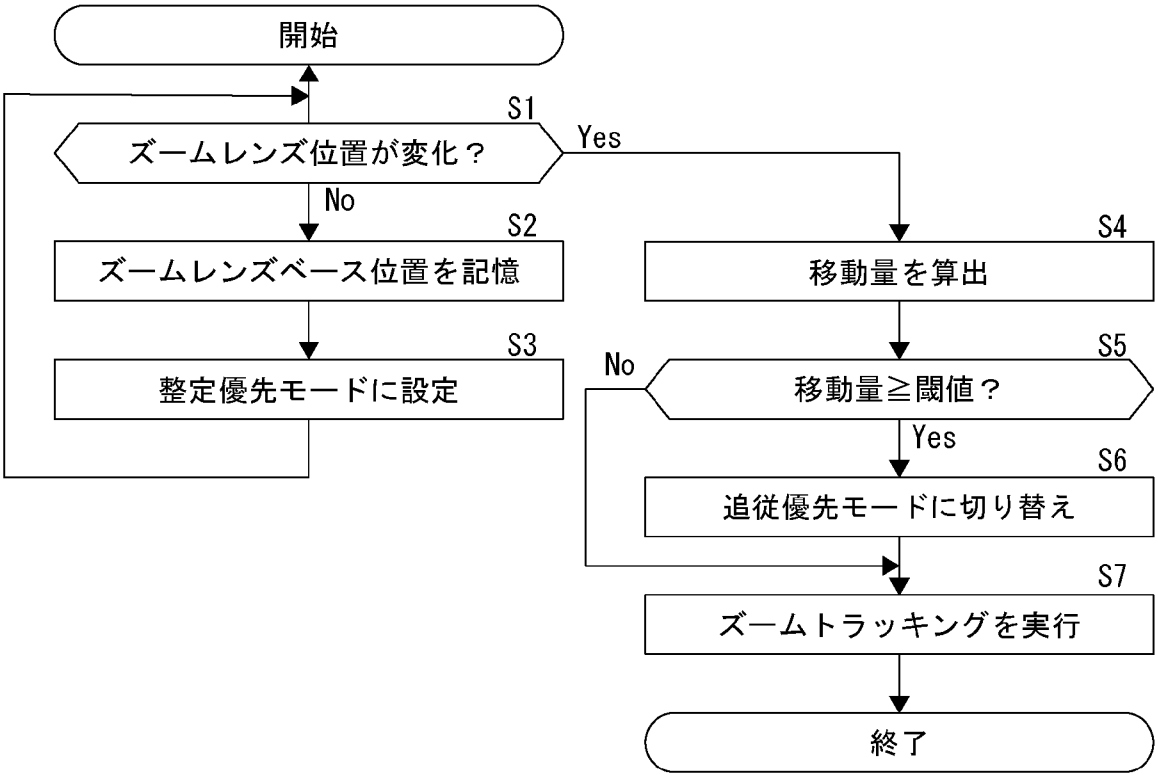
[図5]


被写体側
フォーカス
レンズ位置
Fc3
Fc1
Fc2
撮像素子側
1m
3m
5m
7m
inf
ワイド側
Zm1
Zm2
テレ側
ズームレンズ位置

[図6]

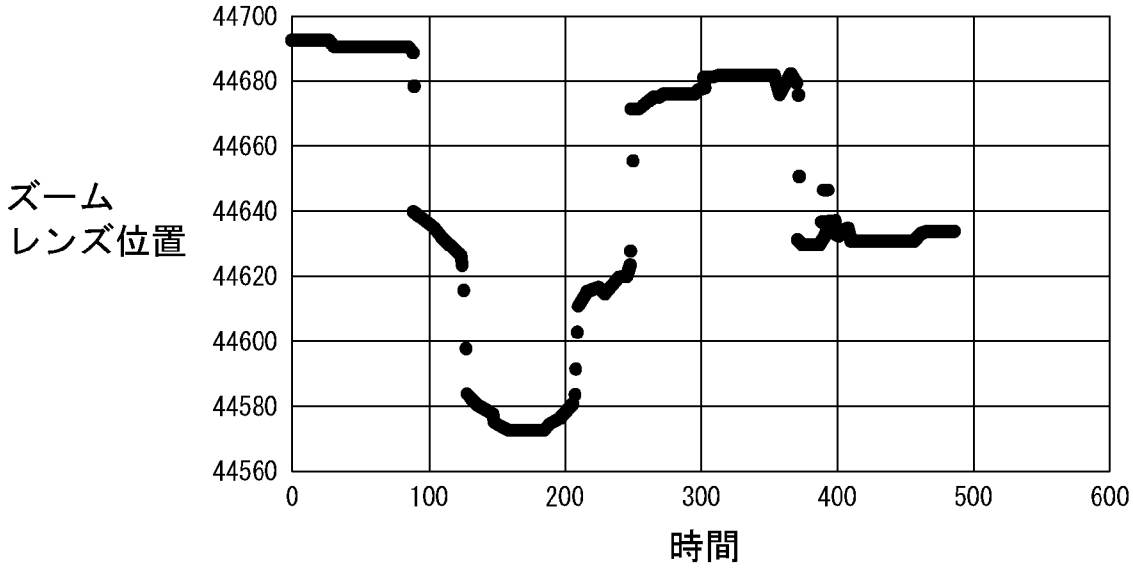


[図7]

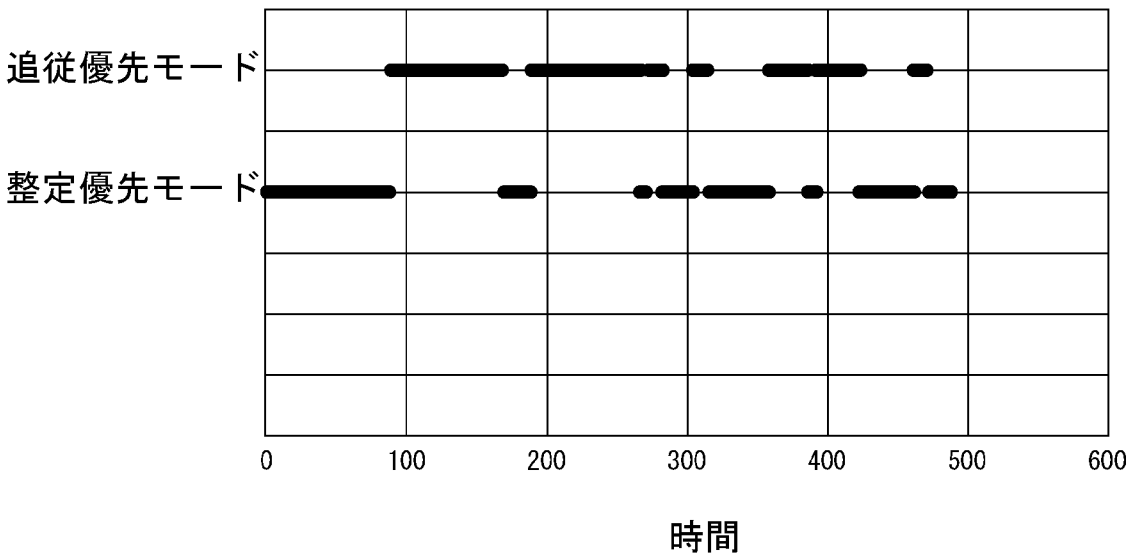

開始
S1
ズームレンズ位置が変化？
Yes
No
S2
ズームレンズベース位置を記憶
S3
整定優先モードに設定
S4
移動量を算出
S5
No
移動量≧閾値？
Yes
S6
追従優先モードに切り替え
S7
ズームトラッキングを実行
終了

[図8]

A

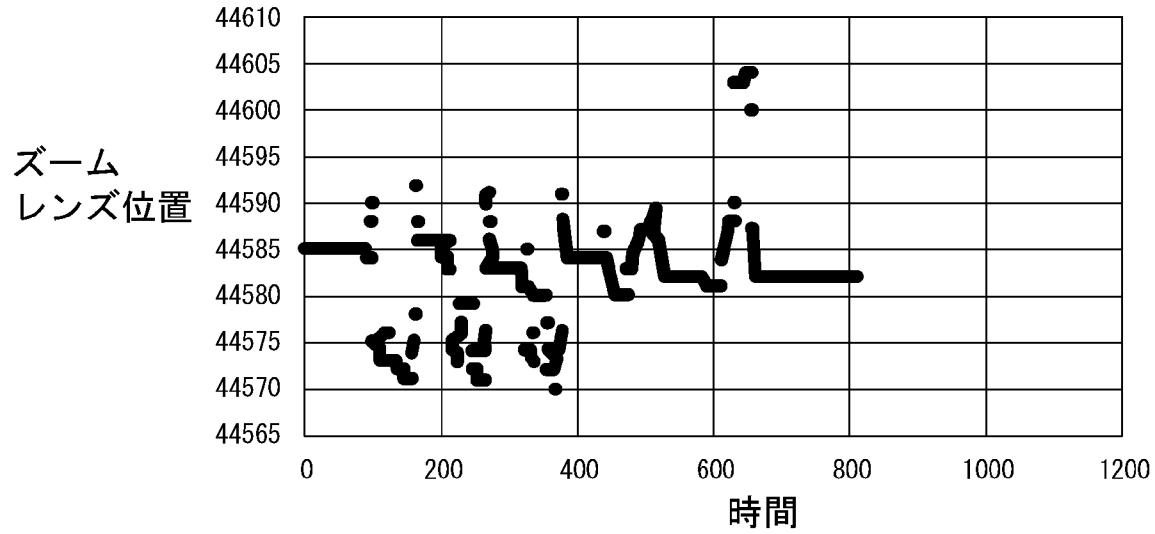

ズーム
レンズ位置
44700
44680
44660
44640
44620
44600
44580
44560
0
100
200
300
400
500
600
時間

B

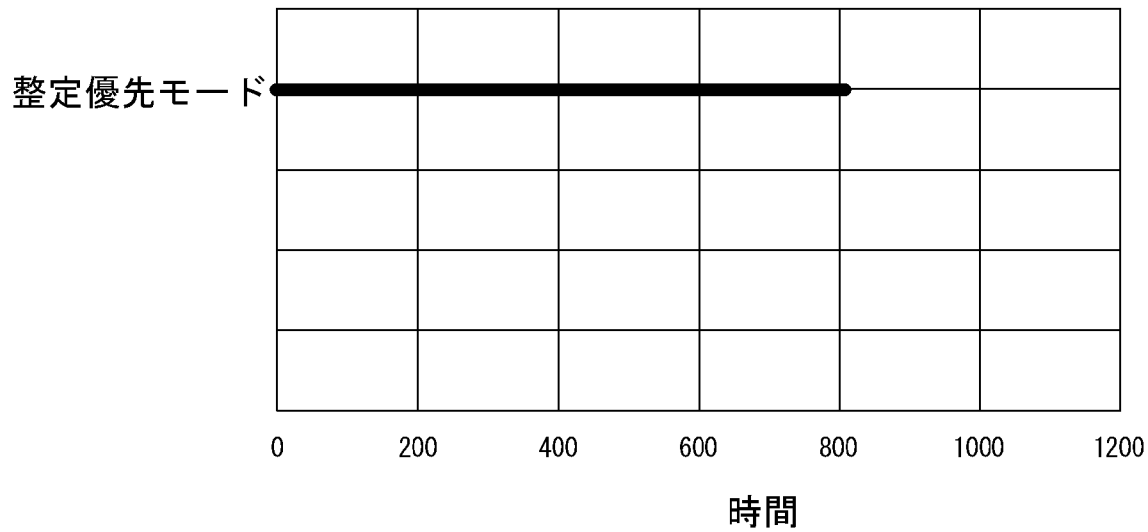

追従優先モード
整定優先モード
0
100
200
300
400
500
600
時間

[図9]

A

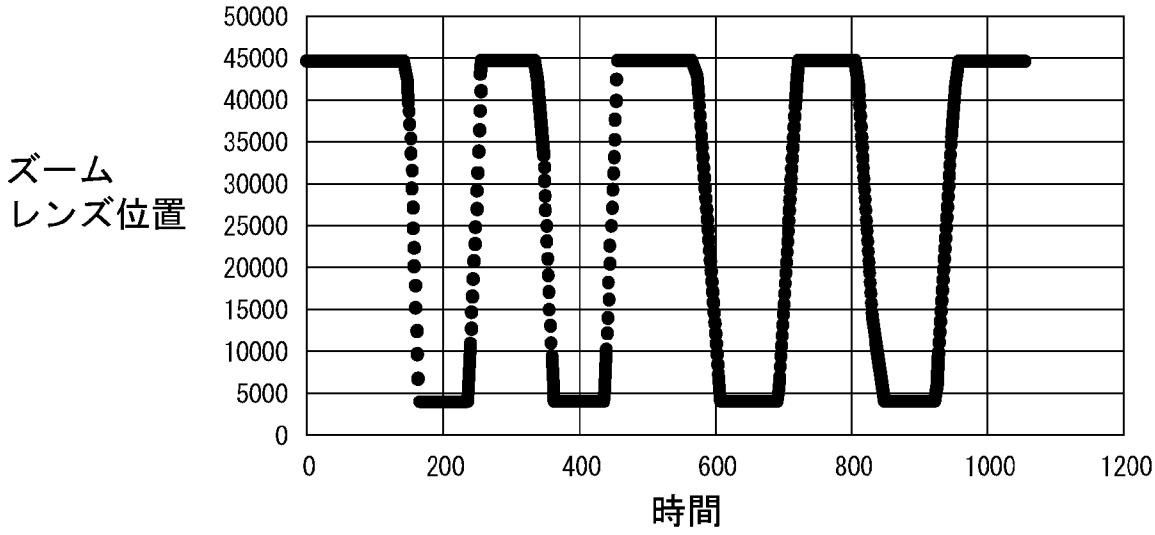

ズーム
レンズ位置
44610
44605
44600
44595
44590
44585
44580
44575
44570
44565
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

B

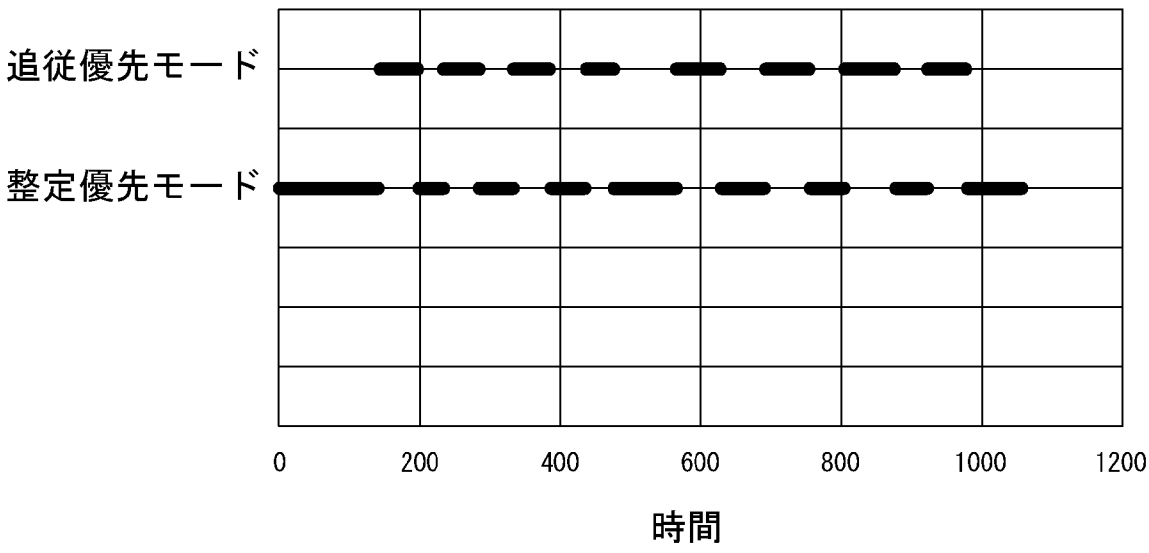

整定優先モード
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

[図10]

A

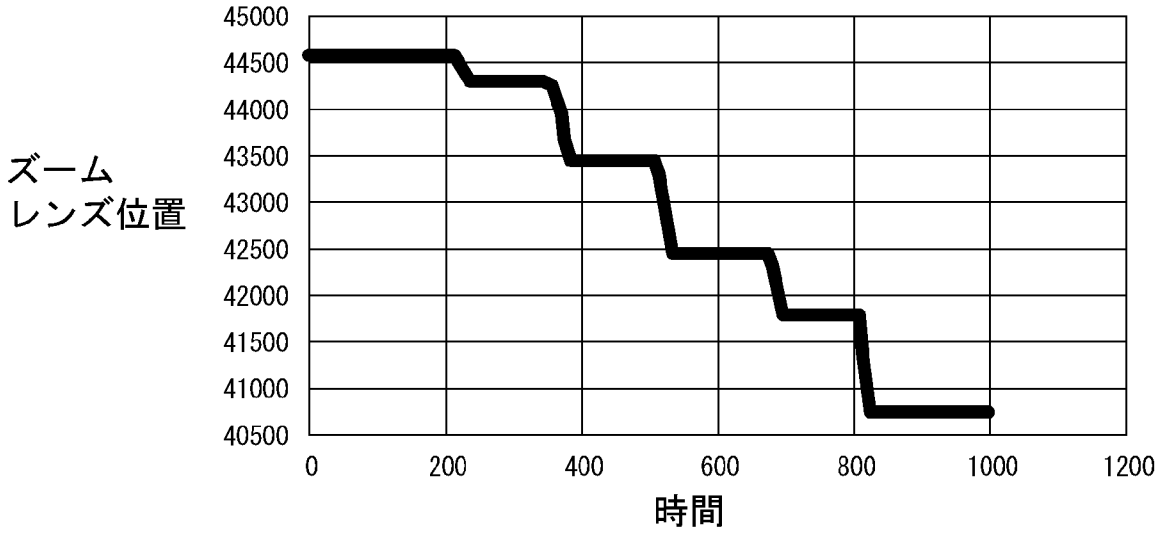

ズーム
レンズ位置
50000
45000
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

B

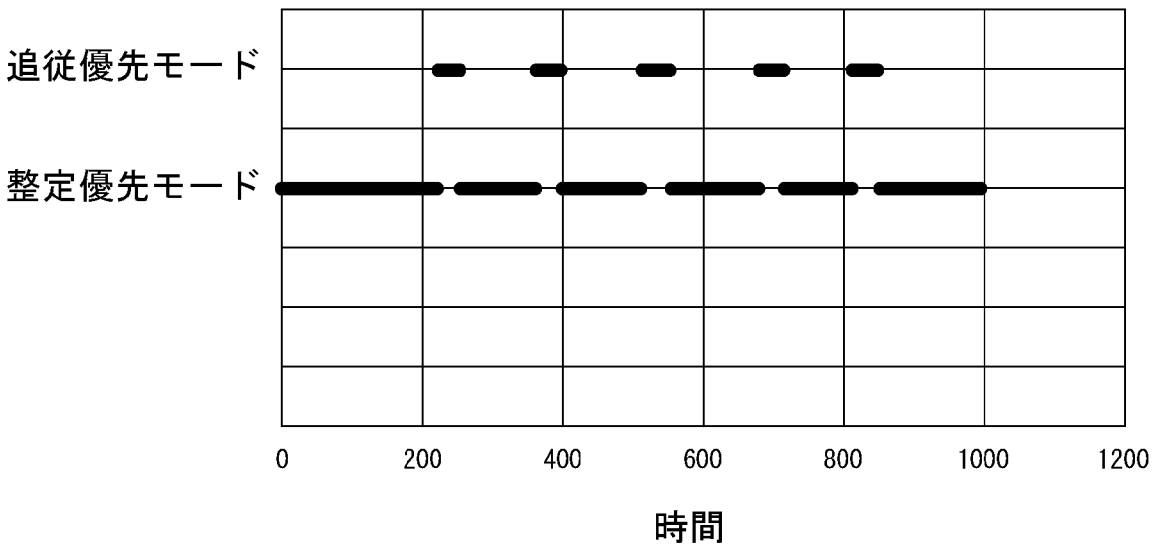

追従優先モード
整定優先モード
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

[図11]

A


ズーム
レンズ位置
45000
44500
44000
43500
43000
42500
42000
41500
41000
40500
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

B


追従優先モード
整定優先モード
0
200
400
600
800
1000
1200
時間

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/017565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 7/08(2021.01)i; ***G02B 7/04***(2021.01)i
FI: G02B7/08 C; G02B7/04 E

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)

G02B7/08; G02B7/04

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2010-266701 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 25 November 2010 (2010-11-25) paragraphs [0001], [0002]-[0005], [0018]-[0038], fig. 1-11	1-2, 4-6, 9-11
Y	paragraphs [0001], [0002]-[0005], [0018]-[0038], fig. 1-11	3, 7-8
X	WO 2015/146420 A1 (FUJIFILM CORPORATION) 01 October 2015 (2015-10-01) claims 1-4, paragraphs [0001], [0017]-[0057], fig. 1-13	1-2, 4-6, 9-11
Y	claims 1-4, paragraphs [0001], [0017]-[0057], fig. 1-13	3, 7-8
Y	JP 2015-43557 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 05 March 2015 (2015-03-05) paragraphs [0001], [0024], [0025]	3, 7
Y	JP 2015-52737 A (OLYMPUS CORPORATION) 19 March 2015 (2015-03-19) paragraphs [0001], [0012]-[0018], [0076]	8
A	KR 10-2016-0139304 A (HANWHA TECHWIN CO., LTD.) 07 December 2016 (2016-12-07) claim 1, paragraphs [0063], [0064]	1-11

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
17 July 2024	**30 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/017565

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-266701 A	25 November 2010	US 2010/0290772 A1 paragraphs [0003], [0004]-[0006], [0022]-[0042], fig. 1-11	
WO 2015/146420 A1	01 October 2015	(Family: none)	
JP 2015-43557 A	05 March 2015	(Family: none)	
JP 2015-52737 A	19 March 2015	(Family: none)	
KR 10-2016-0139304 A	07 December 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/017565

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G02B 7/08(2021.01)i; G02B 7/04(2021.01)i
FI: G02B7/08 C; G02B7/04 E

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））

G02B7/08; G02B7/04

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2010-266701 A (三洋電機株式会社) 25.11.2010 (2010-11-25) 段落[０００１], [０００２]－[０００５], [００１８]－[００３８], 図１－図１１	１－２，４－６，９－１１
Y	段落[０００１], [０００２]－[０００５], [００１８]－[００３８], 図１－図１１	３，７－８
X	WO 2015/146420 A1 (富士フイルム株式会社) 01.10.2015 (2015-10-01) 請求項１－４，段落[０００１], [００１７]－[００５７], 図１－図１３	１－２，４－６，９－１１
Y	請求項１－４，段落[０００１], [００１７]－[００５７], 図１－図１３	３，７－８
Y	JP 2015-43557 A (キヤノン株式会社) 05.03.2015 (2015-03-05) 段落[０００１], [００２４], [００２５]	３，７
Y	JP 2015-52737 A (オリンパス株式会社) 19.03.2015 (2015-03-19) 段落[０００１], [００１２]－[００１８], [００７６]	８
A	KR 10-2016-0139304 A (HANWHA TECHWIN CO., LTD.) 07.12.2016 (2016-12-07) 請求項１，段落[００６３], [００６４]	１－１１

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
17.07.2024	30.07.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

池田　博一　2V 3491

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/017565

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-266701 A	25.11.2010	US 2010/0290772 A1 段落[０００３], [０００４]－[０００６], [００２２]－[００４２], 図１－図１１	
WO 2015/146420 A1	01.10.2015	（ファミリーなし）	
JP 2015-43557 A	05.03.2015	（ファミリーなし）	
JP 2015-52737 A	19.03.2015	（ファミリーなし）	
KR 10-2016-0139304 A	07.12.2016	（ファミリーなし）	