

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/169095 A1

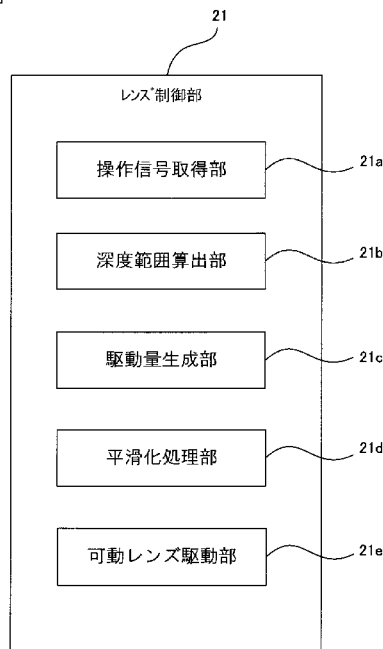
- (51) 国際特許分類:
G02B 7/08 (2006.01) *G03B 13/34* (2006.01)
G02B 7/34 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
G03B 3/10 (2006.01) *H04N 5/232* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003814
- (22) 国際出願日: 2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-070727 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 6 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 桜武 仁史(SAKURABU Hitoshi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1 丁目 3 2 4 番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人航栄特許事務所, 外(KOH-EI PATENT FIRM, P.C. et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 9 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: LENS DEVICE, IMAGING DEVICE, LENS DRIVING METHOD, AND LENS DRIVING PROGRAM

(54) 発明の名称: レンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、レンズ駆動プログラム

【図2】



21... LENS CONTROL UNIT
21a... OPERATION SIGNAL ACQUISITION UNIT
21b... DEPTH RANGE CALCULATION UNIT
21c... DRIVING AMOUNT GENERATION UNIT
21d... SMOOTHING UNIT
21e... MOVABLE LENS DRIVING UNIT

(57) Abstract: Provided are a lens device, an imaging device, a lens driving method, and a lens driving program capable of improving imaging quality by minimizing the positional displacement of a movable lens due to the operation of an operation member. The lens device 11 includes: a focus lens 22 that can move along an optical axis; an operation signal acquisition unit 21a for acquiring an operation signal in accordance with the rotation amount of a movable operation member 31; a smoothing unit 21d for smoothing the operation signal; and a movable lens driving unit 21e for driving the focus lens 22 on the basis of the smoothed operation signal. The smoothing unit 21d controls the degree of smoothing on the basis of the ratio of the driving amount of the focus lens 22 based on the operation signal to the depth range determined by the present position of the focus lens 22.

(57) 要約: 操作部材の操作に起因する可動レンズの位置のブレを抑制して撮像品質を向上させることのできるレンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、及び、レンズ駆動プログラムを提供する。レンズ装置 11 は、光軸方向に移動可能なフォーカスレンズ 22 と、移動自在な操作部材 31 の回転量に応じた操作信号を取得する操作信号取得部 21a と、操作信号を平滑化する平滑化処理部 21d と、平滑化された後の操作信号に基づいてフォーカスレンズ 22 を駆動する可動レンズ駆動部 21e とを備える。平滑化処理部 21d は、現在のフォーカスレンズ 22 の位置から決まる深度範囲に対する、操作信号に基づくフォーカスレンズ 22 の駆動量の割合に基づいて平滑化の度合いを制御する。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

レンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、レンズ駆動プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、レンズ駆動プログラムに関する。

背景技術

[0002] 光軸方向に移動可能で焦点位置を変えるためのフォーカスレンズ又は光軸方向に移動可能で焦点距離を変えるためのズームレンズ等の可動レンズを含むレンズ装置と、この可動レンズの位置を手動で変更するための操作装置と、を有するレンズシステムが知られている（特許文献１－３参照）。操作装置としては、回転自在の操作部材を回転させることで可動レンズを移動させる、いわゆるフォーカスデマンド又はズームデマンド等がある。

[0003] 特許文献１－３に記載されたレンズシステムでは、フォーカスデマンド又はズームデマンドが操作部材であるノブの回転量を検出し、この回転量を電気信号に変換し、この電気信号をレンズ装置に送信する。レンズ装置は、この電気信号に基づいて可動レンズを移動させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：日本国特開２００３－２７９８３２号公報

特許文献２：日本国特開２００３－２４１０７７号公報

特許文献３：日本国特開２００５－２９２７７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した操作部材は撮影者の手によって操作されるものである。このため、撮影者の手の震え等によって操作部材の動きを安定させることは難しく、操作部材の動きにはブレが生じやすい。こういったブレは可動レンズの小刻

みな位置変化を発生させる。このため、撮像画像のボケ状態又は撮像範囲が小刻みに変化することになり、撮像画像の品質に影響を与える。

[0006] 特に近年では4 K放送又は8 K放送といった高解像度の放送用のコンテンツ制作が求められており、4 K放送又は8 K放送対応のカメラを用いる場合には、操作部材の動きのムラによる画質への影響が顕著となって現れる。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、操作部材の操作に起因する可動レンズの位置のブレを抑制して撮像品質を向上させることのできるレンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、及び、レンズ駆動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

[0008] 本発明のレンズ装置は、光軸方向に移動可能な可動レンズと、移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得部と、上記操作信号を平滑化する平滑化処理部と、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動部と、を備えるものである。

[0009] 本発明の撮像装置は、上記レンズ装置と、上記可動レンズを通して被写体を撮像する撮像素子と、を備えるものである。

[0010] 本発明のレンズ駆動方法は、光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、上記操作信号を平滑化する平滑化処理ステップと、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、を備えるものである。

[0011] 本発明のレンズ駆動プログラムは、光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、上記操作信号を平滑化する平滑化処理ステップと、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、をコンピュータに実行させるためのものである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、操作部材の操作に起因する可動レンズの位置のブレを抑制して撮像品質を向上させることのできるレンズ装置、撮像装置、レンズ駆動方法、及び、レンズ駆動プログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の撮像装置の一実施形態である撮像システムの概略構成を示す図である。

[図2]図1に示すレンズ制御部21の機能ブロック図である。

[図3]深度範囲に対する駆動量の割合と、平滑化の度合いとの関係を示す図である。

[図4]図1に示すレンズ装置11のレンズ制御部21が実行するレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。

[図5]図1に示す撮像システムの変形例を示す図である。

[図6]図5に示すレンズ制御部21Aの機能ブロック図である。

[図7]図5に示すレンズ制御部21Aが実行するレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。

[図8]図1に示すレンズ制御部21の機能ブロックの変形例を示す図である。

[図9]図8に示すレンズ制御部21によるレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。

[図10]図8に示すレンズ制御部21によるレンズ駆動処理の変形例を説明するためのフローチャートである。

[図11]深度範囲に対する駆動量の割合と、平滑化の度合いとの関係の別の例を示す図である。

[図12]図8に示すレンズ制御部21によるレンズ駆動処理の変形例を説明するためのフローチャートである。

[図13]図1に示すレンズ制御部21の機能ブロックの変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0015] 図 1 は、本発明の撮像装置の一実施形態である撮像システムの概略構成を示す図である。

[0016] 図 1 に示す撮像システムは、レンズ装置 1 1 及びフォーカスレンズ操作装置 1 2 を有するレンズシステム 1 と、カメラ本体 2 と、を備える。

[0017] レンズ装置 1 1 は、レンズ制御部 2 1 と、ズームレンズ 2 0、フォーカスレンズ 2 2、及び、絞り 2 4 を含む撮像光学系と、フォーカスレンズ駆動部 2 3 と、ズームレンズ駆動部 2 7 と、絞り駆動部 2 5 と、通信インタフェース（以下、I/F と略す）2 6 と、を有する。

[0018] レンズ制御部 2 1 は、レンズ装置 1 1 全体を統括制御する。レンズ制御部 2 1 は、プロセッサを主体に構成されており、プロセッサの実行するプログラム等が記憶される ROM (Read Only Memory)、及び、ワークメモリとしての RAM (Random Access Memory) 等を含む。レンズ制御部 2 1 は、ROM に記憶されたレンズ駆動プログラムを含むプログラムを実行することで、後述する各機能を実現する。

[0019] レンズ制御部 2 1 の ROM は、コンピュータ読み取り可能な一時的でない (non-transitory) 記憶媒体である。この ROM に記憶されるプログラムは、レンズ装置 1 1 の製造時に予め記憶されるものの他、パーソナルコンピュータ等の電子機器から入力されて記憶されたり、レンズ装置 1 1 にネットワークを介してダウンロードされて記憶されたりしたものであってもよい。

[0020] ズームレンズ 2 0 は、光軸方向に移動可能な可動レンズである。ズームレンズとは、光軸方向に移動することで、焦点距離を調整するレンズを言う。

[0021] ズームレンズ駆動部 2 7 は、レンズ制御部 2 1 の制御に基づいてズームレンズ 2 0 を光軸方向に移動させて焦点距離の調整を行うためのハードウェアであり、モータ等によって構成される。

[0022] フォーカスレンズ 2 2 は、光軸方向に移動可能な可動レンズである。フォーカスレンズとは、光軸方向に移動することで、焦点位置を調整するレンズ

を言う。

- [0023] フォーカスレンズ駆動部 2 3 は、レンズ制御部 2 1 の制御に基づいてフォーカスレンズ 2 2 を光軸方向に移動させて焦点位置の調整を行うためのハードウェアであり、モータ等によって構成される。
- [0024] 絞り駆動部 2 5 は、レンズ制御部 2 1 の制御に基づいて絞り 2 4 を駆動して露光量の調整を行う。
- [0025] 通信 I / F 2 6 は、フォーカスレンズ操作装置 1 2 と無線又は有線により通信を行うためのインタフェースである。通信 I / F 2 6 は、フォーカスレンズ操作装置 1 2 から受信した操作信号をレンズ制御部 2 1 に入力する。
- [0026] フォーカスレンズ操作装置 1 2 は、操作部材 3 1 と、回転量検出部 3 2 と、操作制御部 3 3 と、通信 I / F 3 4 と、を有する。
- [0027] 操作部材 3 1 は、フォーカスレンズ 2 2 を手動で移動させるための移動自在な部材である。操作部材 3 1 の例として、回転可能な部材又はスライド可能な部材を挙げることができる。以下では、操作部材 3 1 が回転可能な部材であるものとして説明する。
- [0028] 回転量検出部 3 2 は、操作部材 3 1 が操作者により回転されることによる操作部材 3 1 の回転量（言い換えると移動量）を検出し、検出した回転量を操作制御部 3 3 に出力する。ここで検出される回転量の単位は例えば角度で示される。
- [0029] 操作制御部 3 3 は、回転量検出部 3 2 で検出された回転量の情報を操作信号として、通信 I / F 3 4 を介してレンズ装置 1 1 に送信する。
- [0030] 通信 I / F 3 4 は、レンズ装置 1 1 と無線又は有線により通信を行うためのインタフェースである。
- [0031] カメラ本体 2 は、撮像素子 4 1 と、画像処理部 4 2 と、を有する。
- [0032] 撮像素子 4 1 は、レンズ装置 1 1 の撮像光学系を通して被写体を撮像して撮像画像信号を出力する。
- [0033] 画像処理部 4 2 は、撮像素子 4 1 から出力された撮像画像信号に所定の信号処理を施して、例えば放送用の映像信号を生成する。

[0034] 図2は、図1に示すレンズ制御部21の機能ブロック図である。

[0035] レンズ制御部21は、操作信号取得部21aと、深度範囲算出部21bと、駆動量生成部21cと、平滑化処理部21dと、可動レンズ駆動部21eと、を備える。操作信号取得部21a、深度範囲算出部21b、駆動量生成部21c、平滑化処理部21d、及び、可動レンズ駆動部21eは、プロセッサがプログラムを実行することで構成される。

[0036] 操作信号取得部21aは、通信1/F26がフォーカスレンズ操作装置12から受信した操作信号を取得する。

[0037] 深度範囲算出部21bは、フォーカスレンズ22の光軸方向の位置、絞り24の絞り値、及び、ズームレンズ20の光軸方向の位置に基づいて、フォーカスレンズ22の移動可能範囲のうちの、フォーカスレンズ22の位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する。

[0038] 深度範囲は、この範囲にフォーカスレンズ22があれば、フォーカスレンズ22が現在の位置にある状態から焦点がほぼ変化しないと判断できる範囲をいい、具体的には被写界深度又は焦点深度である。

[0039] 深度範囲には、フォーカスレンズ22の位置を起点とする無限遠端側の第一の範囲と、フォーカスレンズ22の位置を起点とする最近接端側の第二の範囲とがある。第一の範囲と第二の範囲の大きさは同じである。深度範囲算出部21bは、第一の範囲と第二の範囲の各々の大きさを示す情報を深度範囲として算出する。深度範囲は、例えばフォーカスレンズ22を駆動するモータの駆動パルス数によって表される。

[0040] 駆動量生成部21cは、操作信号取得部21aで取得された操作信号に基づいて、フォーカスレンズ22の駆動量（具体的には、モータの駆動パルス数）を生成する。

[0041] 例えば、駆動量生成部21cは、操作部材31の回転量とフォーカスレンズ22の駆動量との関係を示すデータから、操作信号取得部21aで取得された操作信号に基づく回転量に対応する駆動量を読み出すことで、フォーカスレンズ22の駆動量を生成する。

- [0042] または、駆動量生成部 2 1 c は、操作部材 3 1 の回転量とフォーカスレンズ 2 2 の駆動量との関係を示す関係式に操作信号取得部 2 1 a で取得された操作信号に基づく回転量を代入することで、フォーカスレンズ 2 2 の駆動量を演算により生成する。
- [0043] 平滑化処理部 2 1 d は、操作信号取得部 2 1 a によって順次取得される操作信号をフィルタ処理によって平滑化し、平滑化後の操作信号（以下、平滑操作信号ともいう）を可動レンズ駆動部 2 1 e に入力する。このフィルタ処理は具体的にローパスフィルタ処理である。
- [0044] 平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲算出部 2 1 b で算出された深度範囲に対する駆動量生成部 2 1 c で生成された駆動量の割合に基づいて、フィルタ処理による平滑化の度合いを制御する。
- [0045] 平滑化の度合いとは、ローパスフィルタ処理におけるカットオフ周波数のことを言う。平滑化の度合いが強くなるほど、フィルタ処理後の複数の操作信号のバラツキは小さくなる。
- [0046] 図 3 は、深度範囲に対する駆動量の割合と、平滑化の度合いとの関係を示す図である。図 3 において、横軸は深度範囲に対する駆動量の割合を百分率で示し、縦軸は平滑化の度合いを示す。
- [0047] 図 3 に示すように、平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲に対する駆動量の割合が 1 0 0 % 以下である場合には、平滑化の度合いを最大値とする。平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲に対する駆動量の割合が 1 0 0 % を超える場合には、この割合が大きいほど、平滑化の度合いを弱くする。
- [0048] 可動レンズ駆動部 2 1 e は、平滑化処理部 2 1 d から入力された操作信号に基づいてフォーカスレンズ駆動部 2 3 を制御し、フォーカスレンズ 2 2 を駆動する。
- [0049] 具体的には、可動レンズ駆動部 2 1 e は、駆動量生成部 2 1 c による処理内容と同じ方法で、平滑操作信号に基づいてフォーカスレンズ 2 2 の駆動量を生成、生成した駆動量にしたがって、フォーカスレンズ 2 2 を現在位置から移動させる。

- [0050] 以下、図 1 に示す撮像システムの動作について説明する。
- [0051] 図 4 は、図 1 に示すレンズ装置 1 1 のレンズ制御部 2 1 が実行するレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。
- [0052] レンズ装置 1 1 とフォーカスレンズ操作装置 1 2 及びカメラ本体 2 の各々が通信可能な状態になり、撮像システムが起動すると、深度範囲算出部 2 1 b は、フォーカスレンズ 2 2 の位置、絞り 2 4 の絞り値、及び、ズームレンズ 2 0 の位置に基づいて、深度範囲を算出する（ステップ S 1）。また、操作信号取得部 2 1 a は、フォーカスレンズ操作装置 1 2 から受信した操作信号を取得する（ステップ S 2）。
- [0053] 次に、駆動量生成部 2 1 c は、ステップ S 2 で取得された操作信号に基づいてフォーカスレンズ 2 2 の駆動量を生成する（ステップ S 3）。
- [0054] 次に、平滑化処理部 2 1 d は、ステップ S 1 で算出された深度範囲に対する、ステップ S 3 で生成された駆動量の割合を算出し、この割合が予め定められた割合閾値以下であるか否かを判定する（ステップ S 4）。ここでの割合閾値は、例えば、図 3 に示す制御例であれば 1 0 0 % である。
- [0055] 平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲に対する駆動量の割合が割合閾値以下であると判定した場合（ステップ S 4 : Y E S）には、フィルタ処理による平滑化の度合いを最大値に設定し、ステップ S 2 で取得された操作信号の平滑化を行う（ステップ S 5）。
- [0056] 平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲に対する駆動量の割合が割合閾値を超えると判定した場合（ステップ S 4 : N O）には、フィルタ処理による平滑化の度合いを、この割合に応じた値（上記の最大値よりは小さい値）に設定し、ステップ S 2 で取得された操作信号の平滑化を行う（ステップ S 6）。
- [0057] 可動レンズ駆動部 2 1 e は、ステップ S 5 又はステップ S 6 で平滑化された後の平滑操作信号に基づいてフォーカスレンズ駆動部 2 3 を制御し、フォーカスレンズ 2 2 を駆動する（ステップ S 7）。
- [0058] ステップ S 7 の後は、ステップ S 1 に戻り、上述した処理が繰り返し実行される。

[0059] 以上のように、図 1 に示すレンズ装置 1 1 によれば、平滑化処理部 2 1 d によって操作信号が平滑化され、平滑化後の平滑操作信号に基づいてフォーカスレンズ 2 2 が駆動される。このため、操作部材 3 1 を操作している撮影者の手の震え等に伴って操作信号にばらつきが生じた場合でも、フォーカスレンズ 2 2 の位置のブレを抑制することができ、撮像品質を向上させることができる。

[0060] また、図 1 に示すレンズ装置 1 1 によれば、深度範囲と操作信号に基づく駆動量とに基づいて平滑化の度合いが制御される。深度範囲に対する駆動量の割合が割合閾値以下の場合は、フォーカスレンズ 2 2 の位置が撮影者の目的としている合焦位置の近傍にあり、わずかなピントのずれが許容されない状況であると考えられる。したがって、このような状況では平滑化の度合いが強くなることで、フォーカスレンズ 2 2 の位置のブレを抑制することができ、撮像品質を向上させることができる。

[0061] 一方、深度範囲に対する駆動量の割合が割合閾値を超える場合は、フォーカスレンズ 2 2 の位置が撮影者の目的としている合焦位置から大きく離れた位置にあり、ピントのずれが許容される状況であると考えられる。したがって、このような状況では平滑化の度合いが弱くなることで、操作部材 3 1 の操作に対するフォーカスレンズ 2 2 の駆動の応答性を向上させることができる。また、平滑化がなされないわけではないため撮像品質の低下も防ぐことができる。

[0062] なお、以上の説明では、深度範囲と操作信号に基づくフォーカスレンズの駆動量とに基づいて平滑化の度合いを制御するようにしたが、これに限らず、フォーカスレンズ 2 2 を通過した光に基づいて位相差を算出し、深度範囲とこの位相差の変化量とに基づいて平滑化の度合いを制御するようにしてもよい。

[0063] 図 5 は、図 1 に示す撮像システムの変形例を示す図である。図 5 に示す撮像システムは、レンズ装置 1 1 がレンズ装置 1 1 A に変更された点を除いては図 1 と同じ構成である。

- [0064] レンズ装置 1 1 A は、レンズ装置 1 1 の構成に対し、ハーフミラー 2 8 と位相差検出センサ 2 9 が追加され、レンズ制御部 2 1 がレンズ制御部 2 1 A に変更された構成である。
- [0065] ハーフミラー 2 8 は、ズームレンズ 2 0、フォーカスレンズ 2 2、及び、絞り 2 4 を含む撮像光学系の光路上に配置されており、撮像光学系を通過した光の一部を反射させて位相差検出センサ 2 9 に導き、この光の残りを撮像素子 4 1 に導く。
- [0066] 位相差検出センサ 2 9 は、レンズ装置 1 1 A の撮像光学系の瞳領域の異なる部分を通る一対の光をそれぞれ受光して光電変換する位相差検出用画素のペアが二次元状に配列されたセンサである。
- [0067] レンズ制御部 2 1 A は、プロセッサと ROM と RAM を有する。
- [0068] 図 6 は、図 5 に示すレンズ制御部 2 1 A の機能ブロック図である。図 6 に示すレンズ制御部 2 1 A は、位相差算出部 2 1 f が追加された点と、平滑化処理部 2 1 d の機能が異なる点を除いては図 2 と同じ構成である。図 6 に示す各機能ブロックは、レンズ制御部 2 1 A のプロセッサが ROM に記憶されたプログラムを実行することで構成される。
- [0069] 位相差算出部 2 1 f は、位相差検出センサ 2 9 の位相差検出用画素のペアの一方から出力される画素信号と、このペアの他方から出力される画素信号との相関演算により位相差を算出し、算出した位相差を RAM に記憶する。位相差算出部 2 1 f は、算出した位相差と、RAM に記憶されている直前に算出した位相差との差である位相差の変化量（絶対値、単位は画素）を算出し、RAM に記憶する。
- [0070] レンズ制御部 2 1 A の平滑化処理部 2 1 d は、レンズ制御部 2 1 A の操作信号取得部 2 1 a によって順次取得される操作信号をフィルタ処理によって平滑化する。このフィルタ処理は具体的にローパスフィルタ処理である。
- [0071] レンズ制御部 2 1 A の平滑化処理部 2 1 d は、RAM に記憶された最新の位相差の変化量と、深度範囲算出部 2 1 b で算出された深度範囲と、に基づいて、フィルタ処理の平滑化の度合いを制御する。

- [0072] 具体的には、レンズ制御部 2 1 A の平滑化処理部 2 1 d は、R A M に記憶された位相差の変化量に基づいてフォーカスレンズ 2 2 の駆動量を生成する。平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲算出部 2 1 b で算出された深度範囲に対する、位相差の変化量から生成した駆動量の割合に基づいて、フィルタ処理による平滑化の度合いを制御する。
- [0073] 平滑化処理部 2 1 d による平滑化の度合いの制御例は、図 3 において、横軸が深度範囲に対する位相差の変化量から生成したフォーカスレンズ 2 2 の駆動量の割合に変更されたものとなる。
- [0074] 図 7 は、図 5 に示すレンズ制御部 2 1 A が実行するレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。
- [0075] レンズ装置 1 1 A とフォーカスレンズ操作装置 1 2 及びカメラ本体 2 の各々が通信可能な状態になり、撮像システムが起動すると、深度範囲算出部 2 1 b は、フォーカスレンズ 2 2 の位置、絞り 2 4 の絞り値、及び、ズームレンズ 2 0 の位置に基づいて、深度範囲を算出する（ステップ S 1 1）。また、操作信号取得部 2 1 a は、フォーカスレンズ操作装置 1 2 から受信した操作信号を取得する（ステップ S 1 2）。
- [0076] 次に、位相差算出部 2 1 f は、位相差検出センサ 2 9 から出力された画素信号に基づいて位相差を算出し、この位相差と、直前に算出して R A M に記憶していた位相差との差分である位相差の変化量を算出する（ステップ S 1 3）。
- [0077] 次に、平滑化処理部 2 1 d は、ステップ S 1 3 で算出された位相差の変化量をフォーカスレンズ 2 2 の駆動量に変換する（ステップ S 1 4）。
- [0078] 次に、平滑化処理部 2 1 d は、ステップ S 1 1 で算出された深度範囲に対する、ステップ S 1 4 で算出した駆動量の割合を算出し、この割合が割合閾値以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 5）。ここでの割合閾値は、例えば、図 3 に示す制御例であれば 1 0 0 % である。
- [0079] 平滑化処理部 2 1 d は、深度範囲に対する駆動量の割合が割合閾値以下であると判定した場合（ステップ S 1 5 : Y E S）には、フィルタ処理による

平滑化の度合いを最大値に設定し、ステップS 1 2で取得された操作信号の平滑化を行う（ステップS 1 6）。

[0080] 平滑化処理部2 1 dは、深度範囲に対する駆動量の割合が閾値を超えると判定した場合（ステップS 1 5：NO）には、フィルタ処理による平滑化の度合いを、算出した割合に応じた値（上記の最大値よりは小さい値）に設定し、ステップS 1 2で取得された操作信号の平滑化を行う（ステップS 1 7）。

[0081] 可動レンズ駆動部2 1 eは、ステップS 1 6又はステップS 1 7で平滑化された後の平滑操作信号に基づいてフォーカスレンズ駆動部2 3を制御し、フォーカスレンズ2 2を駆動する（ステップS 1 8）。

[0082] ステップS 1 8の後は、ステップS 1 1に戻り、上述した処理が繰り返し実行される。

[0083] 位相差の変化量が大きいほど、フォーカスレンズ2 2が大きく移動されている状況であると判断できる。したがって、レンズ制御部2 1 Aは、深度範囲に対する駆動量（位相差の変化量から変換した値）の割合に基づいて平滑化の度合いを制御することで、レンズ制御部2 1と同様に、撮像品質の向上と応答性の向上とを実現することができる。

[0084] 以上の説明では、平滑化処理部2 1 dが操作信号に対して平滑化処理を常時行うものとしたが、これに限らず、操作部材3 1が一定速度で回転していると判断できる場合にのみ、平滑化処理を行うようにすることも可能である。

[0085] 図8は、図1に示すレンズ制御部2 1の機能ブロックの変形例を示す図である。図8に示すレンズ制御部2 1は、変化量算出部2 1 gが追加された点を除いては図2と同じ構成である。変化量算出部2 1 gは、レンズ制御部2 1のプロセッサがROMに記憶されたプログラムを実行することで構成される。

[0086] 変化量算出部2 1 gは、操作信号取得部2 1 aで取得された操作信号に基づいて、操作部材3 1の回転量の変化量を算出する。操作部材3 1の回転量

の変化量は、前回の回転量と今回の回転量の差分である。

[0087] 平滑化処理部 2 1 d は、変化量算出部 2 1 g で算出された変化量に基づいて、フィルタ処理を行う対象とする操作信号を制限する。

[0088] 具体的には、平滑化処理部 2 1 d は、変化量算出部 2 1 g で算出された変化量の絶対値が変化閾値以下となる場合には、操作信号に対してフィルタ処理を行って平滑操作信号を可動レンズ駆動部 2 1 e に入力し、変化量算出部 2 1 g で算出された変化量の絶対値が変化閾値を超える場合には、操作信号に対してフィルタ処理を行わず、その操作信号をそのまま可動レンズ駆動部 2 1 e に入力する。

[0089] 可動レンズ駆動部 2 1 e は、平滑化処理部 2 1 d から入力された操作信号又は平滑操作信号に基づいてフォーカスレンズ 2 2 を駆動する。

[0090] 図 9 は、図 8 に示すレンズ制御部 2 1 によるレンズ駆動処理を説明するためのフローチャートである。図 9 に示すステップ S 1 0 0 は、図 4 に示したステップ S 3 ～ステップ S 7 の処理を示す。

[0091] レンズ装置 1 1 とフォーカスレンズ操作装置 1 2 及びカメラ本体 2 の各々が通信可能な状態になり、撮像システムが起動すると、深度範囲算出部 2 1 b は、フォーカスレンズ 2 2 の位置、絞り 2 4 の絞り値、及び、ズームレンズ 2 0 の位置に基づいて、深度範囲を算出する（ステップ S 2 0）。また、操作信号取得部 2 1 a は、フォーカスレンズ操作装置 1 2 から受信した操作信号を取得する（ステップ S 2 1）。

[0092] 次に、変化量算出部 2 1 g は、ステップ S 2 1 で取得された操作信号に基づいて、操作部材 3 1 の回転量の変化量を算出する（ステップ S 2 2）。

[0093] 平滑化処理部 2 1 d は、ステップ S 2 2 で算出された変化量の絶対値が変化閾値以下であるかを判定する（ステップ S 2 3）。

[0094] 変化量の絶対値が予め定められた変化閾値以下であると判定した場合（ステップ S 2 3：YES）には、ステップ S 1 0 0 に進み、図 4 に示したステップ S 3 ～ステップ S 7 の処理が行われる。このステップ S 7 の処理の後にはステップ S 2 0 に処理が戻る。

- [0095] 一方、平滑化処理部 2 1 d は、変化量の絶対値が変化閾値を超えたと判定した場合（ステップ S 2 3 : NO）には、ステップ S 2 1 で取得された操作信号に対してはフィルタ処理を行わないと判断し、この操作信号をそのまま可動レンズ駆動部 2 1 e に入力する。そして、可動レンズ駆動部 2 1 e は、入力された操作信号に基づいてフォーカスレンズ駆動部 2 3 を制御し、フォーカスレンズ 2 2 を駆動する（ステップ S 2 4）。ステップ S 2 4 の後は、ステップ S 2 0 に戻り、上述した処理が繰り返し実行される。
- [0096] 以上ように、操作部材 3 1 の回転量の変化量の絶対値が変化閾値を超える場合、すなわち、フォーカスレンズ 2 2 を大きく移動させる指示が撮影者によりなされている状況では、操作信号の平滑化を行わないことで、操作部材 3 1 の操作に対するフォーカスレンズ 2 2 の駆動の応答性を向上させることができる。
- [0097] このように、一定速度で操作部材 3 1 を回転させているときにだけ平滑化処理を行うことで、フォーカスレンズ 2 2 の動き出し時の応答性を向上させることが可能となる。この変形例は、スポーツ中継など急激な被写体変化を撮影する場合に有効である。
- [0098] 一方、操作部材 3 1 の回転量の変化量の絶対値が変化閾値以下の場合、すなわち、フォーカスレンズ 2 2 の位置を大きく変化させないような操作が行われている状況では、操作信号の平滑化を行うことで、フォーカスレンズ 2 2 の位置のブレを抑制して撮像品質を向上させることができる。
- [0099] 図 8 に示すレンズ制御部 2 1 の平滑化処理部 2 1 d は、変化量算出部 2 1 g によって算出される変化量が正の値かつ第一閾値以上となる第一期間とこの第一期間以外の期間とで平滑の度合いの制御方法を変更する、又は、この変化量が負の値かつ第二閾値未満となる第二期間とこの第二期間以外の期間とで平滑化の度合いの制御方法を変更してもよい。
- [0100] 図 1 0 は、図 8 に示すレンズ制御部 2 1 によるレンズ駆動処理の変形例を説明するためのフローチャートである。図 1 0 において図 9 と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。図 1 0 においてステップ S 1 0 0 A とス

テップS 1 0 0 Bは、それぞれ、図4に示したステップS 3～ステップS 7の処理を示す。なお、ステップS 2 2では、現在の回転量から直前の回転量を減算することで変化量が算出されるものとして説明する。

[0101] ステップS 2 2の後、平滑化処理部2 1 dは、ステップS 2 2で算出された変化量が正の値かつ第一閾値以上であるか否かを判定する（ステップS 3 1）。

[0102] 平滑化処理部2 1 dは、ステップS 2 2で算出された変化量が正の値かつ第一閾値以上であると判定した場合（ステップS 3 1：YES）には、図11に示す平滑化処理の第二の制御内容を選択する（ステップS 3 4）。その後、平滑化処理部2 1 dは、図4に示したステップS 3～ステップS 7の処理を行う（ステップS 1 0 0 B）。なお、平滑化処理部2 1 dは、ステップS 1 0 0 Bの中のステップS 5及びステップS 6の処理においては、図11に示したデータにしたがって平滑化の度合いを制御する。

[0103] 平滑化処理部2 1 dは、ステップS 2 2で算出された変化量が正の値かつ第一閾値以上ではないと判定した場合（ステップS 3 1：NO）には、図3に示す平滑化処理の第一の制御内容を選択する（ステップS 3 2）。その後、平滑化処理部2 1 dは、図4に示したステップS 3～ステップS 7の処理を行う（ステップS 1 0 0 A）。なお、平滑化処理部2 1 dは、ステップS 1 0 0 Aの中のステップS 5及びステップS 6の処理においては、図3に示したデータにしたがって平滑化の度合いを制御する。

[0104] 図11に示す第二の制御内容は、図3に示す第一の制御内容に対し、横軸の割合が割合閾値（＝100%）以下であるときの平滑化の度合いが弱くなっている。また、図11に示す第二の制御内容は、図3に示す第一の制御内容に対し、横軸の割合が割合閾値を超えているときの平滑化の度合いの直線の傾斜が緩やかになっている。

[0105] 第二の制御内容と第一の制御内容は、横軸の割合が任意の値である場合に、第一の制御内容の方が第二の制御内容よりも平滑化の度合いが強くなる関係になっていればよい。

- [0106] ステップS 1 0 0 A又はステップS 1 0 0 Bの後は、ステップS 2 0に戻り、上述した処理が繰り返し実行される。
- [0107] 図 1 0 に示す動作例によれば、フォーカスレンズ 2 2 が加速されている第一期間と、フォーカスレンズ 2 2 が減速又は定速で移動されている期間とでは、第一期間において平滑化が相対的に弱く行われる。
- [0108] 例えば、目的の被写体に焦点が合っていない状態から、フォーカスレンズ 2 2 を速く移動させて目的の被写体に焦点を合わせてフォーカスレンズ 2 2 を停止させるような撮影を行う場合を想定すると、フォーカスレンズ 2 2 を目的位置の近くまで到達させる操作を行っている間は平滑化の度合いが弱くなることで、応答性を向上させることができる。
- [0109] 図 1 2 は、図 8 に示すレンズ制御部 2 1 によるレンズ駆動処理の変形例を説明するためのフローチャートである。図 1 2 において図 1 0 と同じ処理には同一符号を付して説明を省略する。
- [0110] ステップS 2 2 の後、平滑化処理部 2 1 d は、ステップS 2 2 で算出された変化量が負の値かつ第二閾値未満であるか否かを判定する（ステップS 3 3）。
- [0111] 平滑化処理部 2 1 d は、ステップS 2 2 で算出された変化量が負の値かつ第二閾値未満であると判定した場合（ステップS 3 3 : Y E S）には、ステップS 3 2 以降の処理を行う。平滑化処理部 2 1 d は、ステップS 2 2 で算出された変化量が負の値かつ第二閾値未満ではないと判定した場合（ステップS 3 3 : N O）には、ステップS 3 4 以降の処理を行う。
- [0112] 図 1 2 に示す動作例によれば、フォーカスレンズ 2 2 が減速されている第二期間と、フォーカスレンズ 2 2 が加速又は定速で移動されている期間とでは、第二期間において平滑化が相対的に強く行われる。
- [0113] 例えば、目的の被写体に焦点が合っていない状態から、フォーカスレンズ 2 2 を移動させて目的の被写体に焦点を合わせてフォーカスレンズ 2 2 を停止させるような撮影を行う場合を想定すると、フォーカスレンズ 2 2 を停止させる直前、すなわち、目標位置の近傍では、操作信号が強く平滑化される

ため、撮像品質を向上させることができる。

[0114] 図13は、図1に示すレンズ制御部21の機能ブロックの変形例を示す図である。図13に示すレンズ制御部21は、動体検出部21hが追加された点を除いては図8と同じ構成である。動体検出部21hは、レンズ制御部21のプロセッサがROMに記憶されたプログラムを実行することで構成される。

[0115] 動体検出部21hは、カメラ本体2の画像処理部42により生成された映像信号を取得し、この映像信号から動体を検出し、検出結果を平滑化処理部21dに入力する。

[0116] 平滑化処理部21dは、動体検出部21hにより動体が検出された場合には、図9のステップS23における変化閾値を第一の値に設定し、動体検出部21hにより動体が検出されていない場合には図9のステップS23における変化閾値を第二の値に設定する。第一の値は、第二の値よりも大きい。

[0117] 変化閾値が大きくなるということは、操作信号の平滑化が行われやすくなることを意味する。撮像中の被写体に動体が含まれる場合には、動体に追従するために、撮像システム全体を三脚等によって移動させたり、ズームレンズ20の位置を変えたり等の操作が行われる。つまり、操作部材31の操作に集中しにくい状況となる。このため、このような状況では操作信号の平滑化が行われやすくなることで、撮像品質の低下を防ぐことができる。

[0118] 図8～図13で説明した実施形態は、平滑化処理部21dが平滑化の度合いを制御するために用いる情報として、図5～図7で説明したような位相差の変化量の情報を用いることも可能である。

[0119] 図1及び図5に示した撮像システムは、カメラ本体2に対してレンズシステム1を着脱可能なシステムであってもよいし、カメラ本体2とレンズシステム1が固定されているシステムであってもよい。また、レンズ装置11、11Aとフォーカスレンズ操作装置12が一体化されたものであってもよい。

[0120] また、本実施形態では可動レンズとしてフォーカスレンズを例にして説明

したが、フォーカスレンズに限らず、ズームレンズにも本発明を適用可能である。

[0121] 以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

[0122] 開示されたレンズ装置は、光軸方向に移動可能な可動レンズと、移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得部と、上記操作信号を平滑化する平滑化処理部と、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動部と、を備えるものである。

[0123] 開示されたレンズ装置は、上記平滑化処理部は、上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0124] 開示されたレンズ装置は、上記可動レンズはフォーカスレンズを含み、上記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出部と、上記操作信号に基づいて上記フォーカスレンズの駆動量を生成する駆動量生成部と、を更に備え、上記平滑化処理部は、上記深度範囲と上記駆動量とに基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0125] 開示されたレンズ装置は、上記平滑化処理部は、上記深度範囲に対する上記駆動量の割合に基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0126] 開示されたレンズ装置は、上記可動レンズはフォーカスレンズを含み、上記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出部と、上記可動レンズを通過した光に基づいて位相差を算出する位相差算出部と、を更に備え、上記平滑化処理部は、上記深度範囲と上記位相差の変化量とに基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0127] 開示されたレンズ装置は、上記平滑化処理部は、上記深度範囲に対する上記位相差の変化量に基づく上記フォーカスレンズの駆動量の割合に基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0128] 開示されたレンズ装置は、上記平滑化処理部は、上記割合が割合閾値を超える場合に、上記割合が大きいほど上記平滑化の度合いを弱くするものである。

- [0129] 開示されたレンズ装置は、上記操作信号に基づいて上記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出部を更に備え、上記平滑化処理部は、上記変化量算出部により算出された上記変化量が正の値かつ第一閾値以上となる第一期間と上記第一期間以外の期間とで上記平滑化の度合いの制御方法を変更する、又は、上記変化量算出部により算出された上記変化量が負の値かつ第二閾値未満となる第二期間と上記第二期間以外の期間とで、上記平滑化の度合いの制御方法を変更するものである。
- [0130] 開示されたレンズ装置は、上記操作信号に基づいて上記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出部を更に備え、上記平滑化処理部は、上記変化量算出部により算出された上記変化量の絶対値が変化閾値以下となる場合に上記平滑化の処理を行うものである。
- [0131] 開示されたレンズ装置は、上記可動レンズを通して撮像される被写体像から動体を検出する動体検出部を更に備え、上記平滑化処理部は、上記動体が検出された場合における上記変化閾値を、上記動体が非検出の場合における上記変化閾値よりも大きくするものである。
- [0132] 開示されたレンズ装置は、上記操作部材を有するものである。
- [0133] 開示された撮像装置は、上記レンズ装置と、上記可動レンズを通して被写体を撮像する撮像素子と、を備えるものである。
- [0134] 開示されたレンズ駆動方法は、光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、上記操作信号を平滑化する平滑化処理ステップと、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、を備えるものである。
- [0135] 開示されたレンズ駆動方法は、上記平滑化処理ステップは、上記平滑化の度合いを制御するものである。
- [0136] 開示されたレンズ駆動方法は、上記可動レンズはフォーカスレンズを含み、上記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出ステップと、上記操作信号に基づいて上記フォーカスレンズの

駆動量を生成する駆動量生成ステップと、を更に備え、上記平滑化処理ステップは、上記深度範囲と上記駆動量とに基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0137] 開示されたレンズ駆動方法は、上記平滑化処理ステップは、上記深度範囲に対する上記駆動量の割合に基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0138] 開示されたレンズ駆動方法は、上記可動レンズはフォーカスレンズを含み、上記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出ステップと、上記可動レンズを通過した光に基づいて位相差を算出する位相差算出ステップと、を更に備え、上記平滑化処理ステップは、上記深度範囲と上記位相差の変化量とに基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0139] 開示されたレンズ駆動方法は、上記平滑化処理ステップは、上記深度範囲に対する上記位相差の変化量に基づく上記フォーカスレンズの駆動量の割合に基づいて上記平滑化の度合いを制御するものである。

[0140] 開示されたレンズ駆動方法は、上記平滑化処理ステップは、上記割合が割合閾値を超える場合に、上記割合が大きいほど上記平滑化の度合いを弱くするものである。

[0141] 開示されたレンズ駆動方法は、上記操作信号に基づいて上記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出ステップを更に備え、上記平滑化処理ステップは、上記変化量算出ステップにより算出された上記変化量が正の値かつ第一閾値以上となる第一期間と上記第一期間以外の期間とで上記平滑化の度合いの制御方法を変更する、又は、上記変化量算出ステップにより算出された上記変化量が負の値かつ第二閾値未満となる第二期間と上記第二期間以外の期間とで上記平滑化の度合いの制御方法を変更するものである。

[0142] 開示されたレンズ駆動方法は、上記操作信号に基づいて上記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出ステップを更に備え、上記平滑化処理ステップは、上記変化量算出ステップにより算出された上記変化量の絶対値が

変化閾値以下となる場合に上記平滑化の処理を行うものである。

[0143] 開示されたレンズ駆動方法は、上記可動レンズを通して撮像される被写体像から動体を検出する動体検出ステップを更に備え、上記平滑化処理ステップは、上記動体が検出された場合における上記変化閾値を、上記動体が非検出の場合における上記変化閾値よりも大きくするものである。

[0144] 開示されたレンズ駆動プログラムは、光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、上記操作信号を平滑化する平滑化処理ステップと、上記平滑化された後の上記操作信号に基づいて上記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、をコンピュータに実行させるためのものである。

産業上の利用可能性

[0145] 本発明は、特に動画撮像を主とする放送用のテレビカメラ等に適用して利便性が高く、有効である。

[0146] 以上、本発明を特定の実施形態によって説明したが、本発明はこの実施形態に限定されるものではなく、開示された発明の技術思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

本出願は、2016年3月31日出願の日本特許出願（特願2016-070727）に基づくものであり、その内容はここに取り込まれる。

符号の説明

- [0147] 1 レンズシステム
- 1 1 レンズ装置
 - 2 0 ズームレンズ
 - 2 1 レンズ制御部
 - 2 2 フォーカスレンズ
 - 2 3 フォーカスレンズ駆動部
 - 2 4 絞り
 - 2 5 絞り駆動部

- 2 6 通信 I / F
- 2 7 ズームレンズ駆動部
- 1 2 フォーカスレンズ操作装置
- 3 1 操作部材
- 3 2 回転量検出部
- 3 3 操作制御部
- 3 4 通信 I / F
- 2 カメラ本体
- 4 1 撮像素子
- 4 2 画像処理部
- 2 1 a 操作信号取得部
- 2 1 b 深度範囲算出部
- 2 1 c 駆動量生成部
- 2 1 d 平滑化処理部
- 2 1 e 可動レンズ駆動部
- 1 1 A レンズ装置
- 2 1 A レンズ制御部
- 2 8 ハーフミラー
- 2 9 位相差検出センサ
- 2 1 f 位相差算出部
- 2 1 g 変化量算出部
- 2 1 C レンズ制御部
- 2 1 g 変化量算出部
- 2 1 h 動体検出部

請求の範囲

- [請求項1] 光軸方向に移動可能な可動レンズと、
移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得部と、
前記操作信号を平滑化する平滑化処理部と、
前記平滑化された後の前記操作信号に基づいて前記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動部と、を備えるレンズ装置。
- [請求項2] 請求項1記載のレンズ装置であって、
前記平滑化処理部は、前記平滑化の度合いを制御するレンズ装置。
- [請求項3] 請求項2記載のレンズ装置であって、
前記可動レンズはフォーカスレンズを含み、
前記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出部と、
前記操作信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動量を生成する駆動量生成部と、を更に備え、
前記平滑化処理部は、前記深度範囲と前記駆動量とに基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ装置。
- [請求項4] 請求項3記載のレンズ装置であって、
前記平滑化処理部は、前記深度範囲に対する前記駆動量の割合に基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ装置。
- [請求項5] 請求項2記載のレンズ装置であって、
前記可動レンズはフォーカスレンズを含み、
前記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出部と、
前記可動レンズを通過した光に基づいて位相差を算出する位相差算出部と、を更に備え、
前記平滑化処理部は、前記深度範囲と前記位相差の変化量とに基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ装置。

- [請求項6] 請求項5記載のレンズ装置であって、
前記平滑化処理部は、前記深度範囲に対する前記位相差の変化量に基づく前記フォーカスレンズの駆動量の割合に基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ装置。
- [請求項7] 請求項4又は6記載のレンズ装置であって、
前記平滑化処理部は、前記割合が割合閾値を超える場合に、前記割合が大きいほど前記平滑化の度合いを弱くするレンズ装置。
- [請求項8] 請求項2～7のいずれか1項記載のレンズ装置であって、
前記操作信号に基づいて前記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出部を更に備え、
前記平滑化処理部は、前記変化量算出部により算出された前記変化量が正の値かつ第一閾値以上となる第一期間と前記第一期間以外の期間とで前記平滑化の度合いの制御方法を変更する、又は、前記変化量算出部により算出された前記変化量が負の値かつ第二閾値未満となる第二期間と前記第二期間以外の期間とで、前記平滑化の度合いの制御方法を変更するレンズ装置。
- [請求項9] 請求項1～7のいずれか1項記載のレンズ装置であって、
前記操作信号に基づいて前記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出部を更に備え、
前記平滑化処理部は、前記変化量算出部により算出された前記変化量の絶対値が変化閾値以下となる場合に前記平滑化の処理を行うレンズ装置。
- [請求項10] 請求項9記載のレンズ装置であって、
前記可動レンズを通して撮像される被写体像から動体を検出する動体検出部を更に備え、
前記平滑化処理部は、前記動体が検出された場合における前記変化閾値を、前記動体为非検出の場合における前記変化閾値よりも大きくするレンズ装置。

- [請求項11] 請求項1～10のいずれか1項記載のレンズ装置であって、
前記操作部材を有するレンズ装置。
- [請求項12] 請求項11記載のレンズ装置と、
前記可動レンズを通して被写体を撮像する撮像素子と、を備える撮像装置。
- [請求項13] 光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、
前記操作信号を平滑化する平滑化处理ステップと、
前記平滑化された後の前記操作信号に基づいて前記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、を備えるレンズ駆動方法。
- [請求項14] 請求項13記載のレンズ駆動方法であって、
前記平滑化处理ステップは、前記平滑化の度合いを制御するレンズ駆動方法。
- [請求項15] 請求項14記載のレンズ駆動方法であって、
前記可動レンズはフォーカスレンズを含み、
前記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算出する深度範囲算出ステップと、
前記操作信号に基づいて前記フォーカスレンズの駆動量を生成する駆動量生成ステップと、を更に備え、
前記平滑化处理ステップは、前記深度範囲と前記駆動量とに基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ駆動方法。
- [請求項16] 請求項15記載のレンズ駆動方法であって、
前記平滑化处理ステップは、前記深度範囲に対する前記駆動量の割合に基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ駆動方法。
- [請求項17] 請求項14記載のレンズ駆動方法であって、
前記可動レンズはフォーカスレンズを含み、
前記フォーカスレンズの位置を基準とした焦点の合う深度範囲を算

出する深度範囲算出ステップと、

前記可動レンズを通過した光に基づいて位相差を算出する位相差算出ステップと、を更に備え、

前記平滑化処理ステップは、前記深度範囲と前記位相差の変化量とに基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ駆動方法。

[請求項18]

請求項17記載のレンズ駆動方法であって、

前記平滑化処理ステップは、前記深度範囲に対する前記位相差の変化量に基づく前記フォーカスレンズの駆動量の割合に基づいて前記平滑化の度合いを制御するレンズ駆動方法。

[請求項19]

請求項16又は18記載のレンズ駆動方法であって、

前記平滑化処理ステップは、前記割合が割合閾値を超える場合に、前記割合が大きいほど前記平滑化の度合いを弱くするレンズ駆動方法。

[請求項20]

請求項14～19のいずれか1項記載のレンズ駆動方法であって、

前記操作信号に基づいて前記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出ステップを更に備え、

前記平滑化処理ステップは、前記変化量算出ステップにより算出された前記変化量が正の値かつ第一閾値以上となる第一期間と前記第一期間以外の期間とで前記平滑化の度合いの制御方法を変更する、又は、前記変化量算出ステップにより算出された前記変化量が負の値かつ第二閾値未満となる第二期間と前記第二期間以外の期間とで前記平滑化の度合いの制御方法を変更するレンズ駆動方法。

[請求項21]

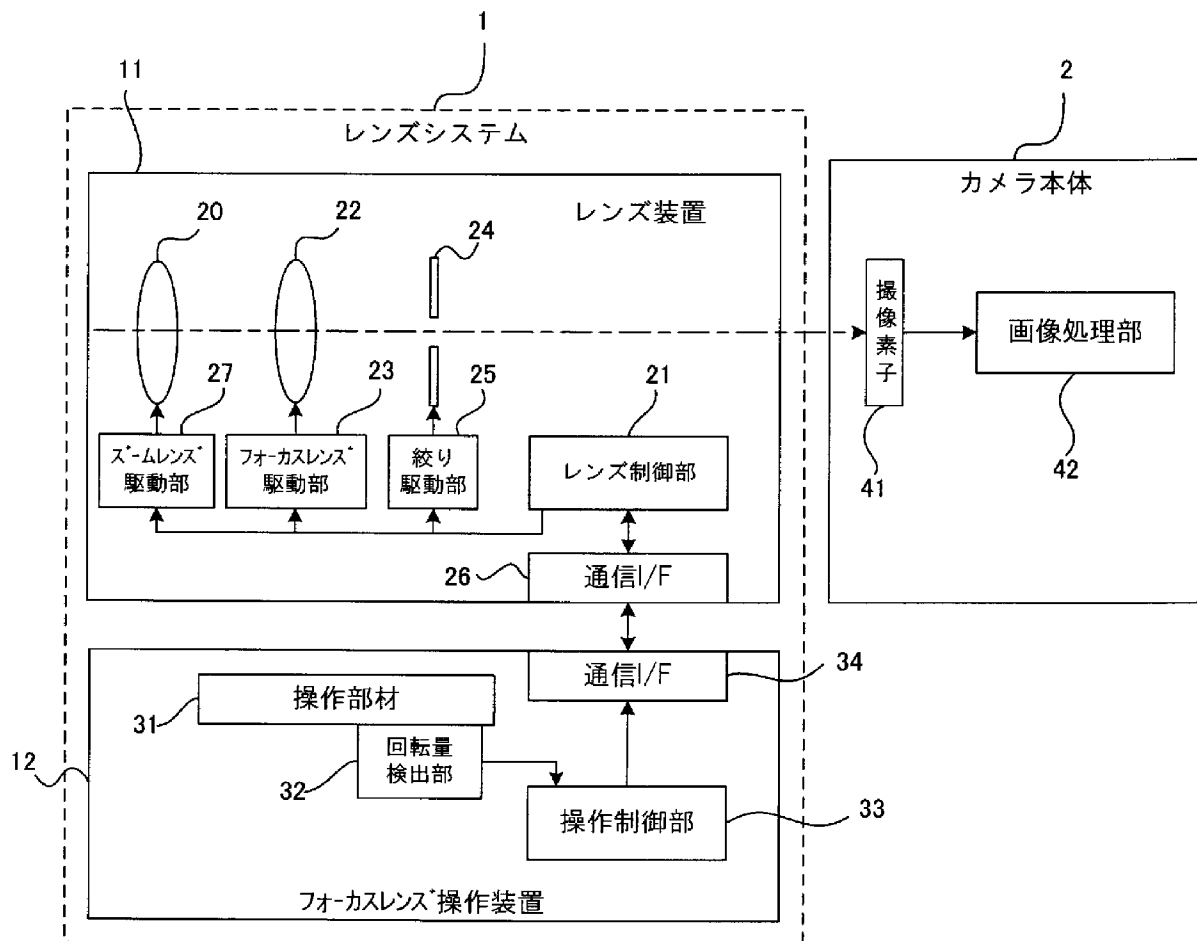
請求項13～19のいずれか1項記載のレンズ駆動方法であって、

前記操作信号に基づいて前記操作部材の移動量の変化量を算出する変化量算出ステップを更に備え、

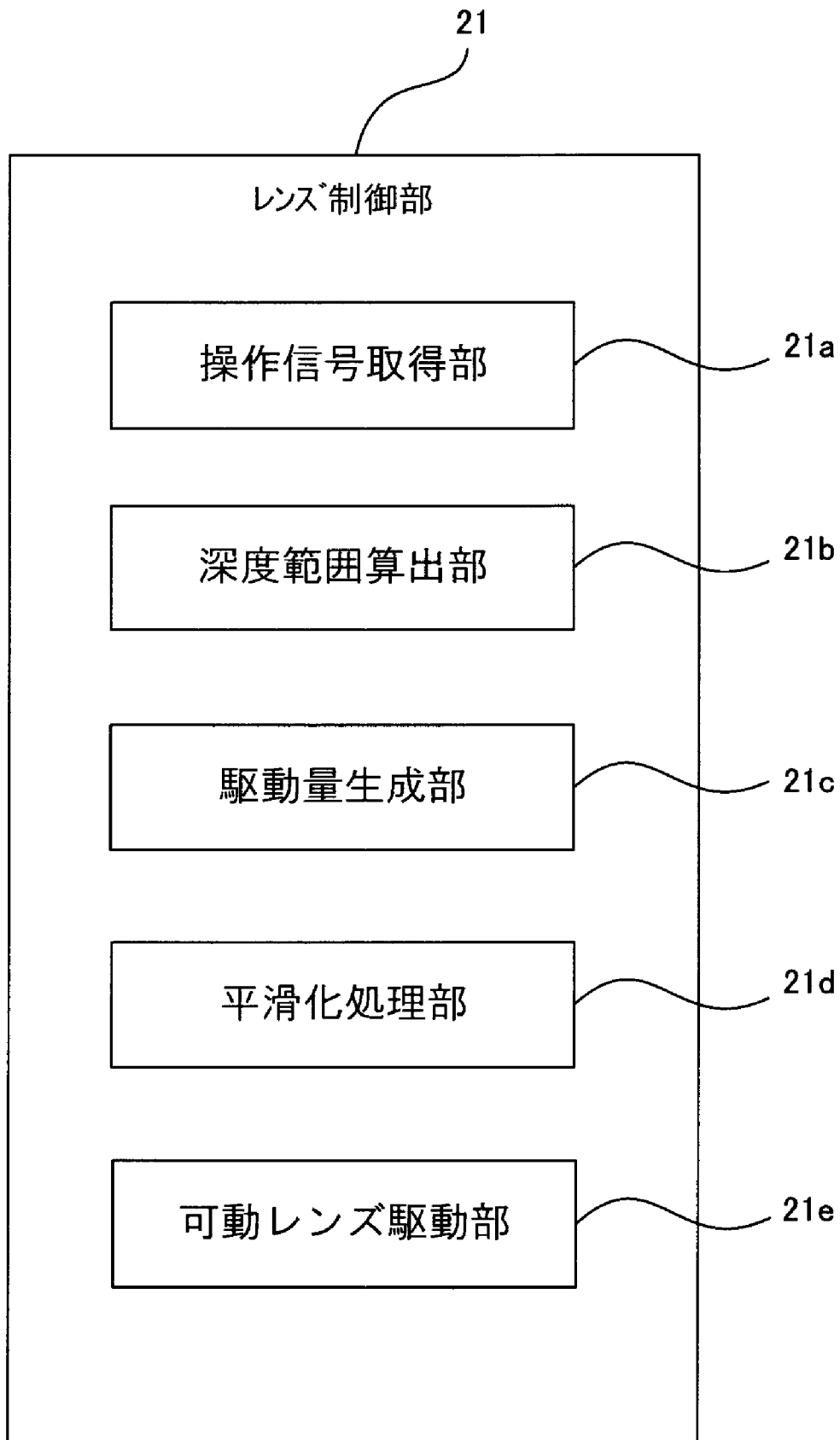
前記平滑化処理ステップは、前記変化量算出ステップにより算出された前記変化量の絶対値が変化閾値以下となる場合に前記平滑化の処理を行うレンズ駆動方法。

- [請求項22] 請求項21記載のレンズ駆動方法であって、
前記可動レンズを通して撮像される被写体像から動体を検出する動体検出ステップを更に備え、
前記平滑化処理ステップは、前記動体が発出された場合における前記変化閾値を、前記動体が発出の場合における前記変化閾値よりも大きくするレンズ駆動方法。
- [請求項23] 光軸方向に移動可能な可動レンズを操作するための操作部材であって移動自在な操作部材の移動量に応じた操作信号を取得する操作信号取得ステップと、
前記操作信号を平滑化する平滑化処理ステップと、
前記平滑化された後の前記操作信号に基づいて前記可動レンズを駆動する可動レンズ駆動ステップと、をコンピュータに実行させるためのレンズ駆動プログラム。

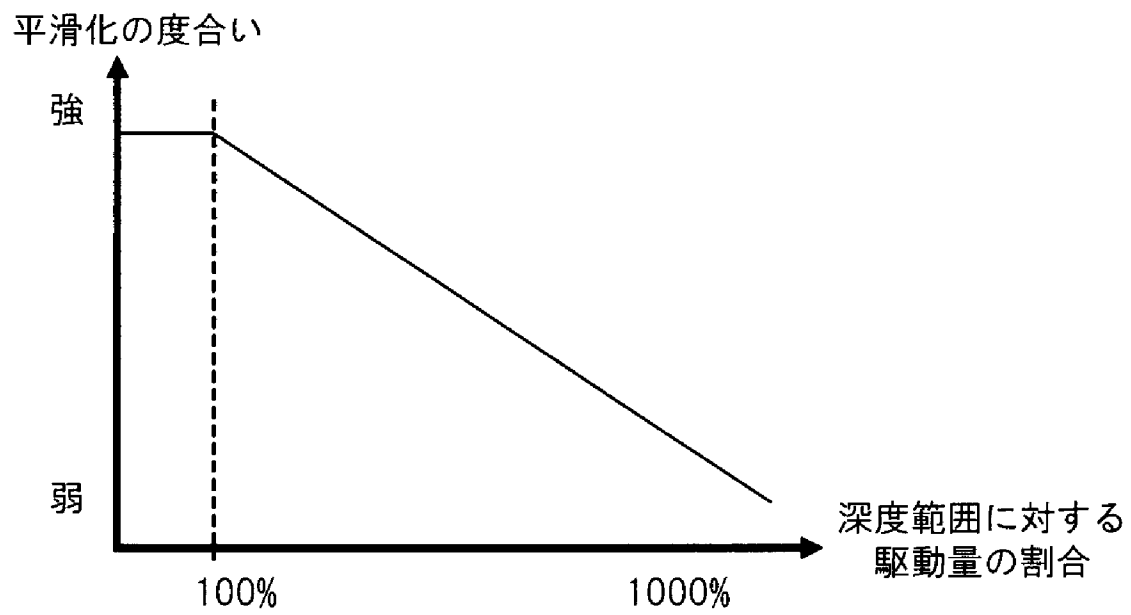
[図1]



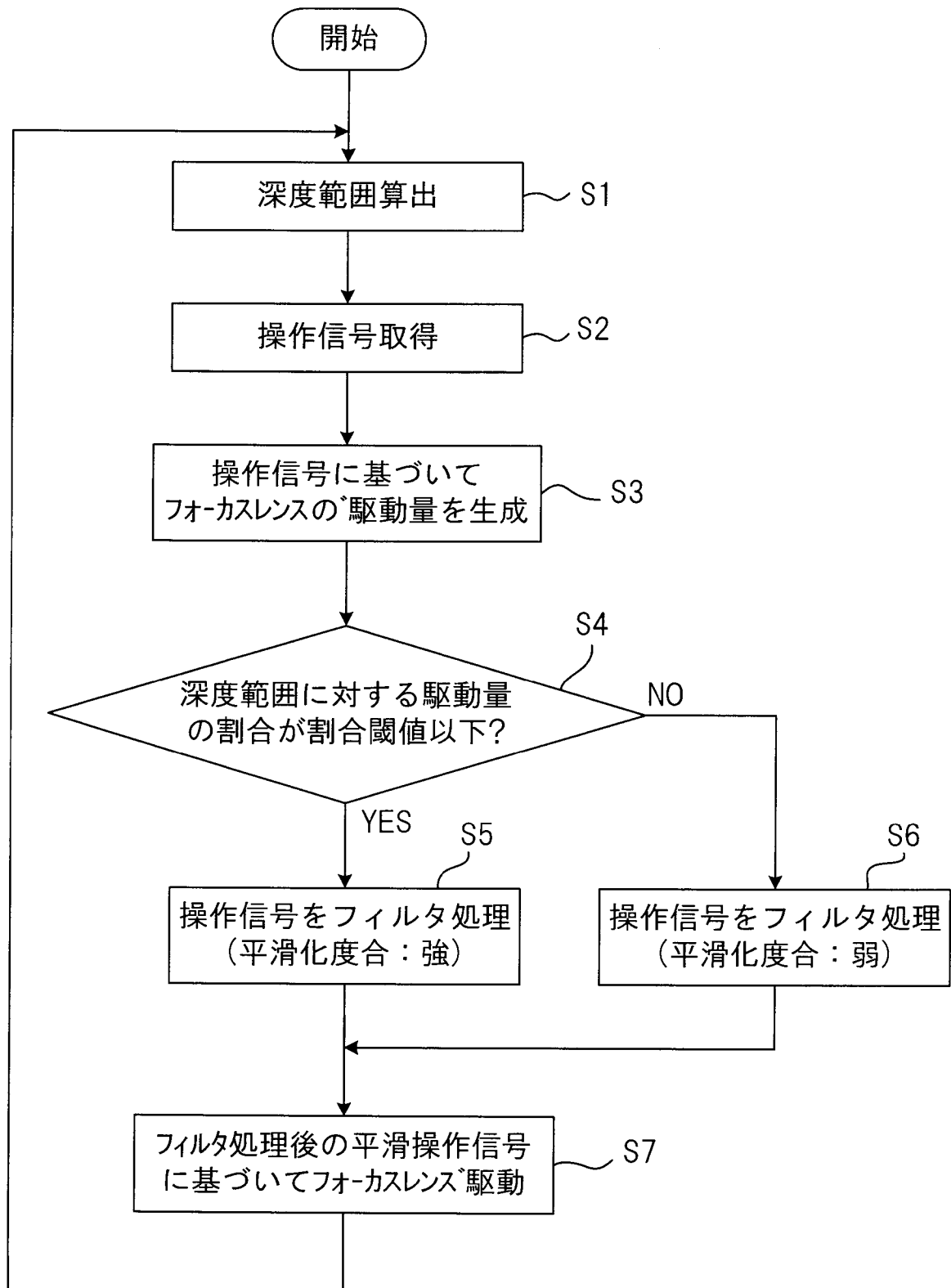
[図2]



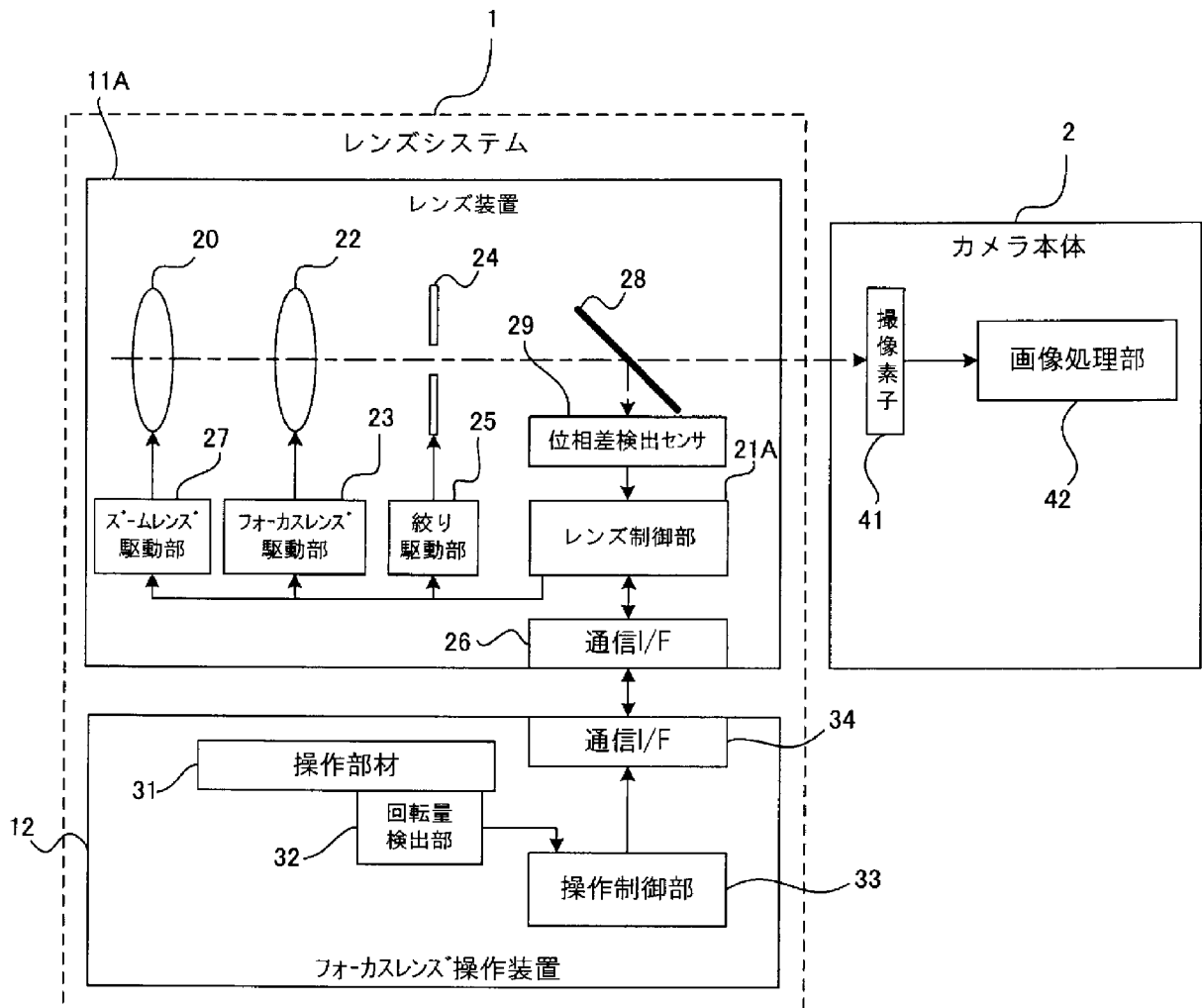
[図3]



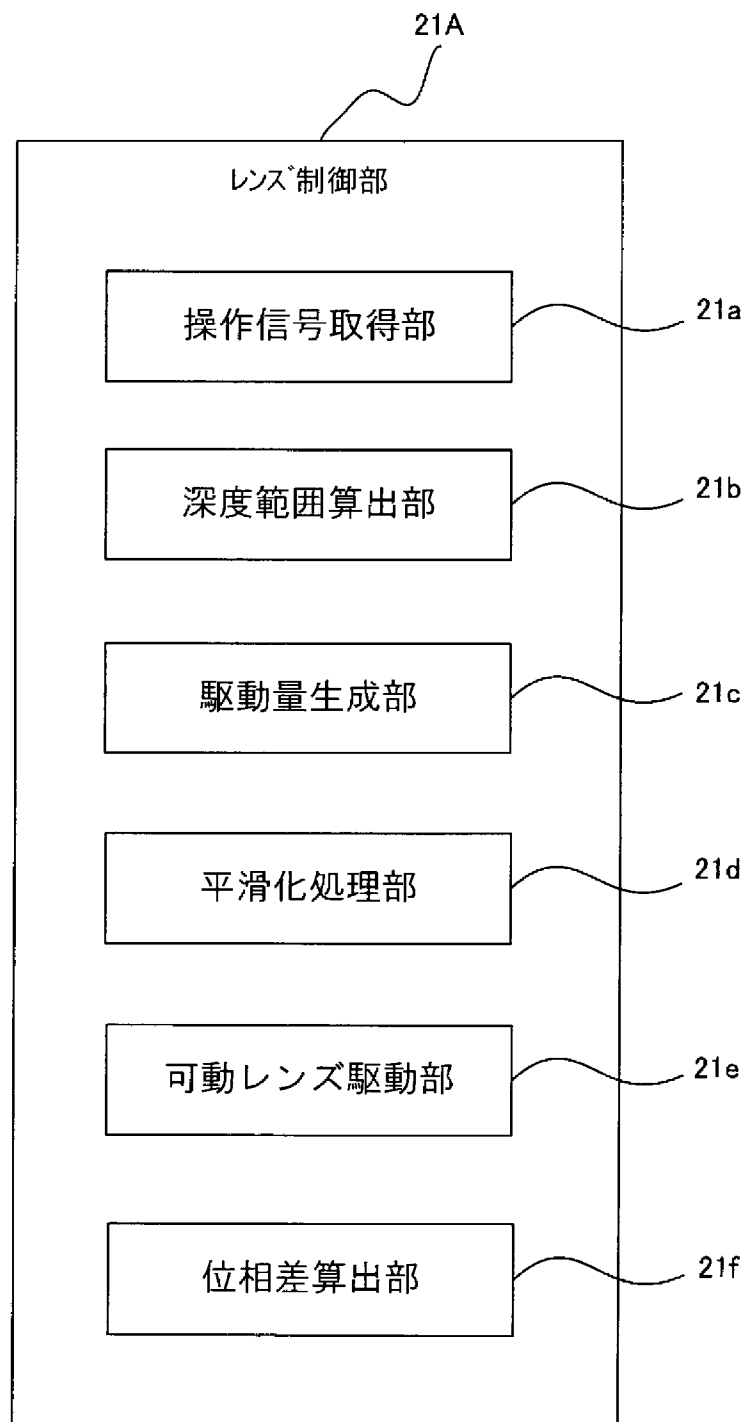
[図4]



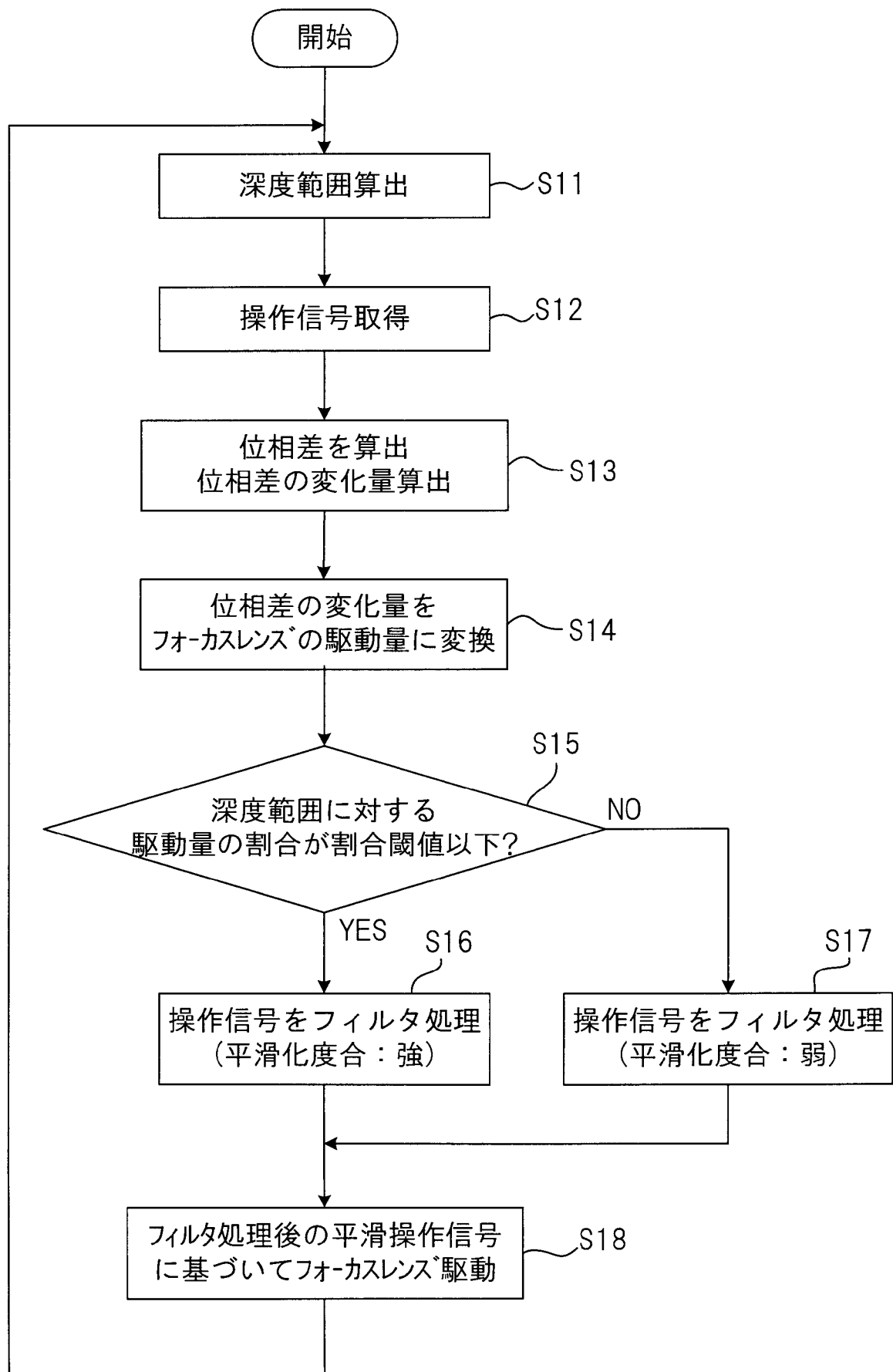
[図5]



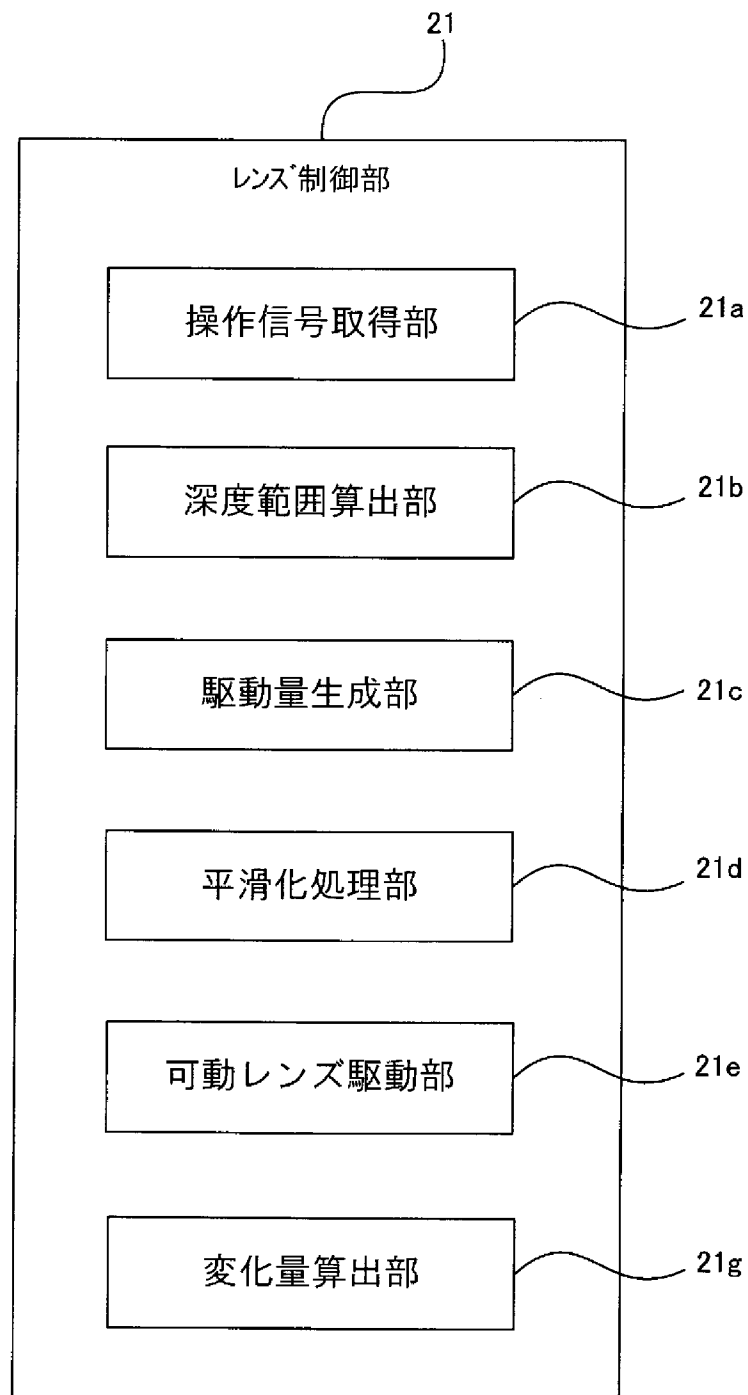
[図6]



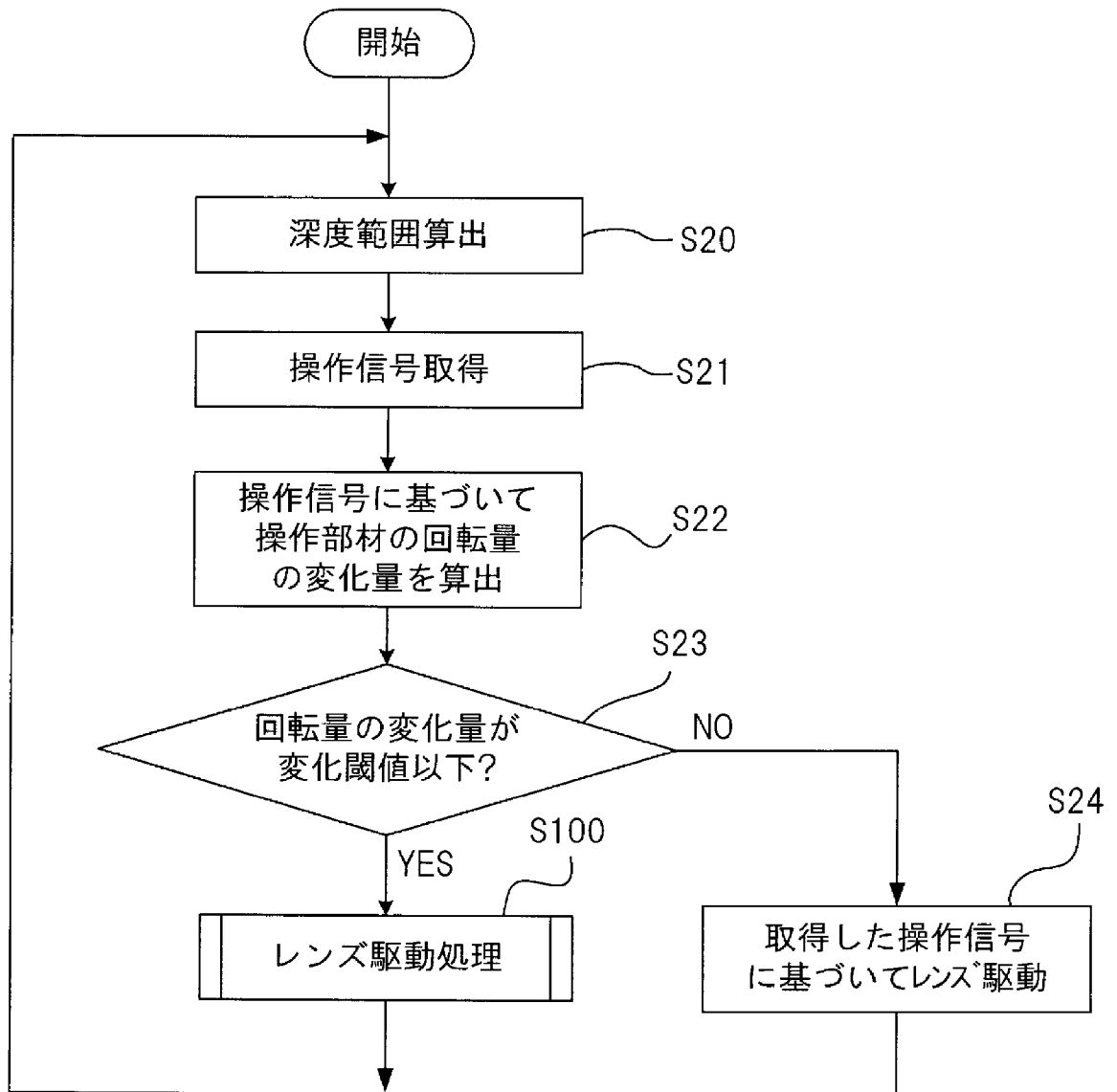
[図7]



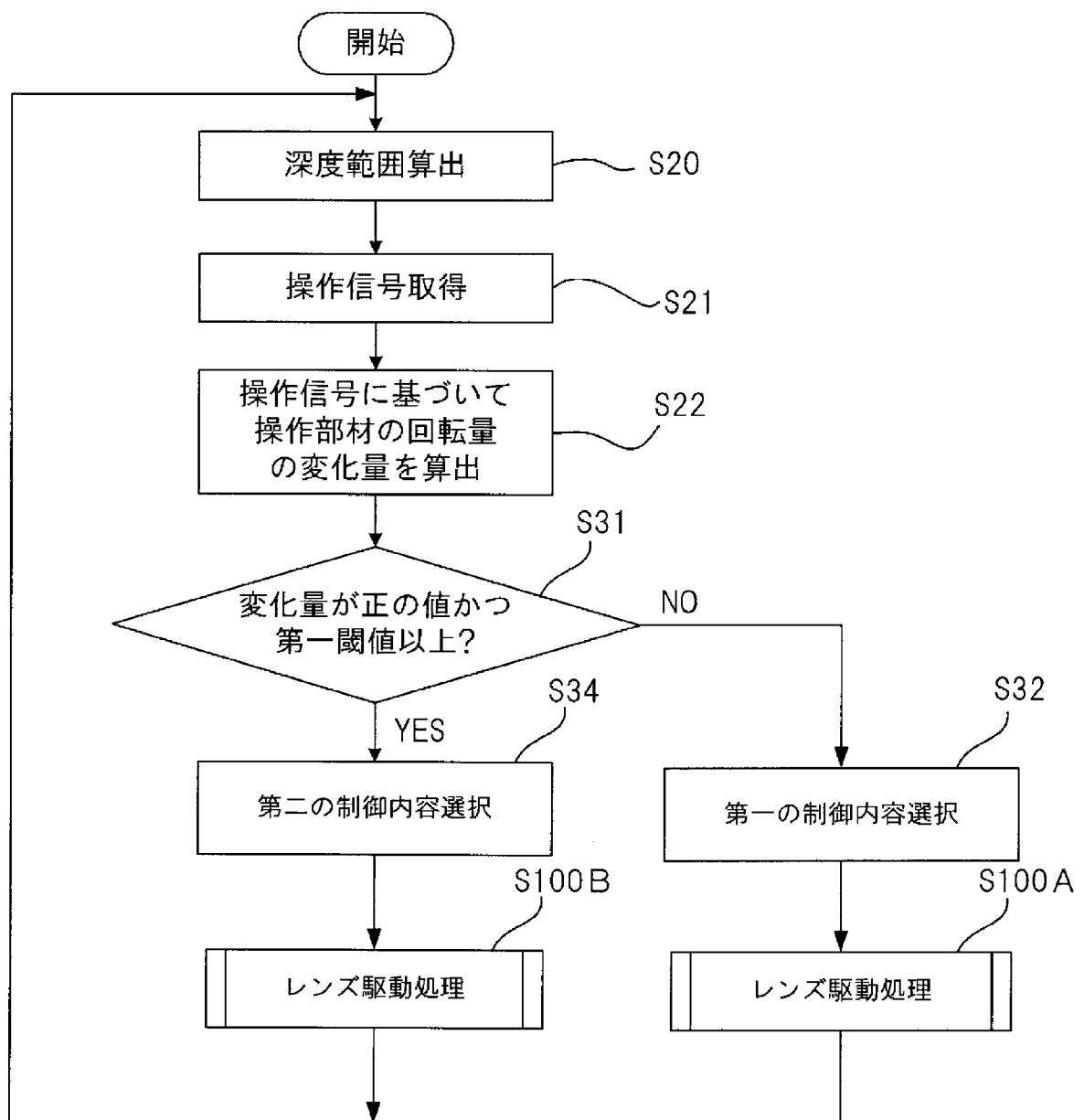
[図8]



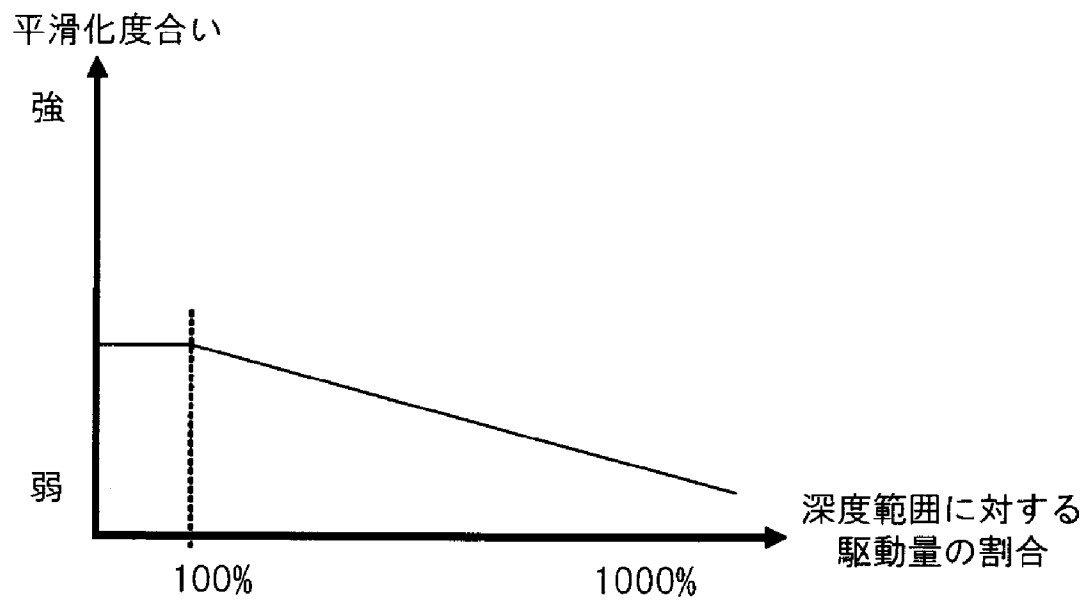
[図9]



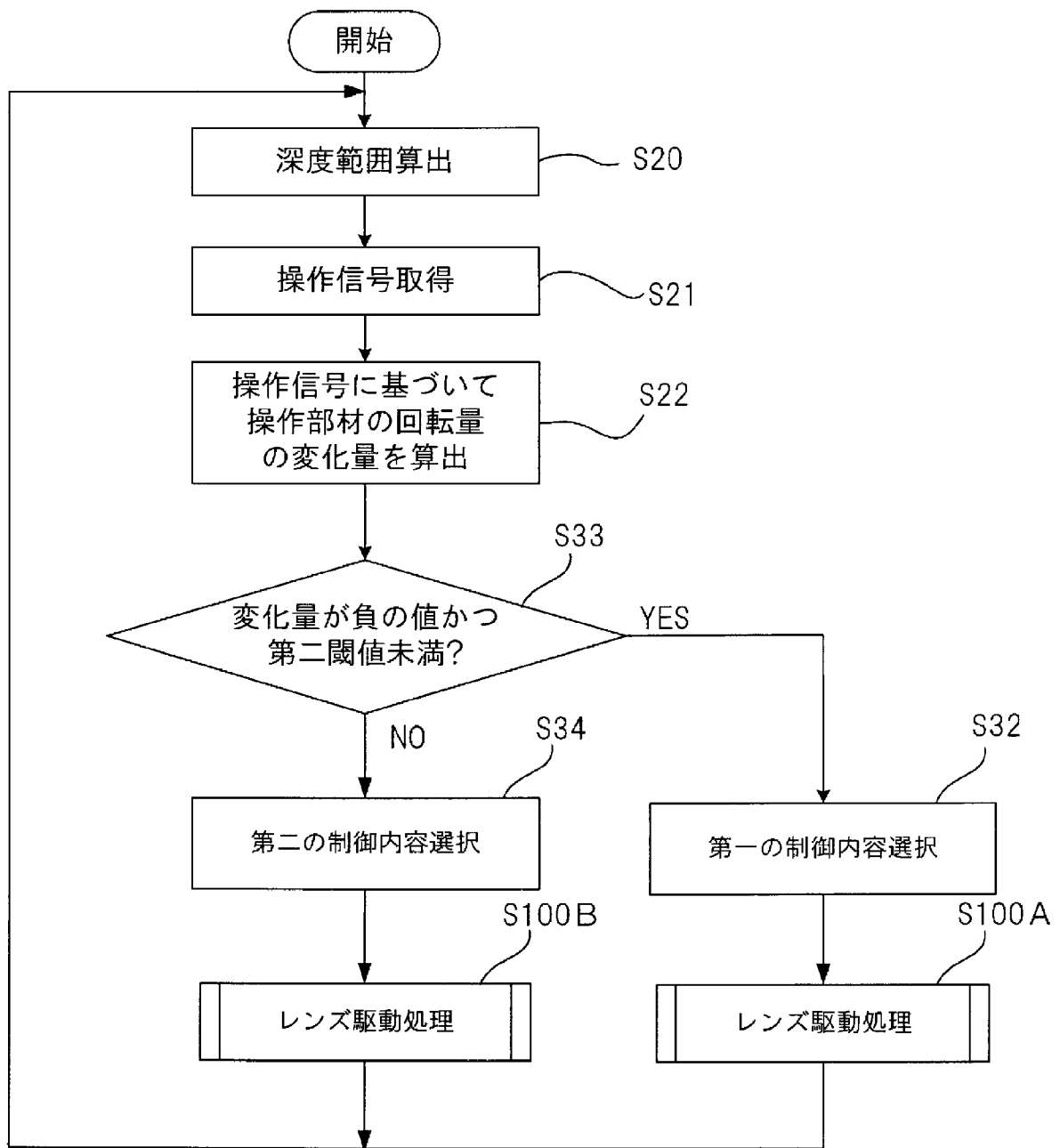
[図10]



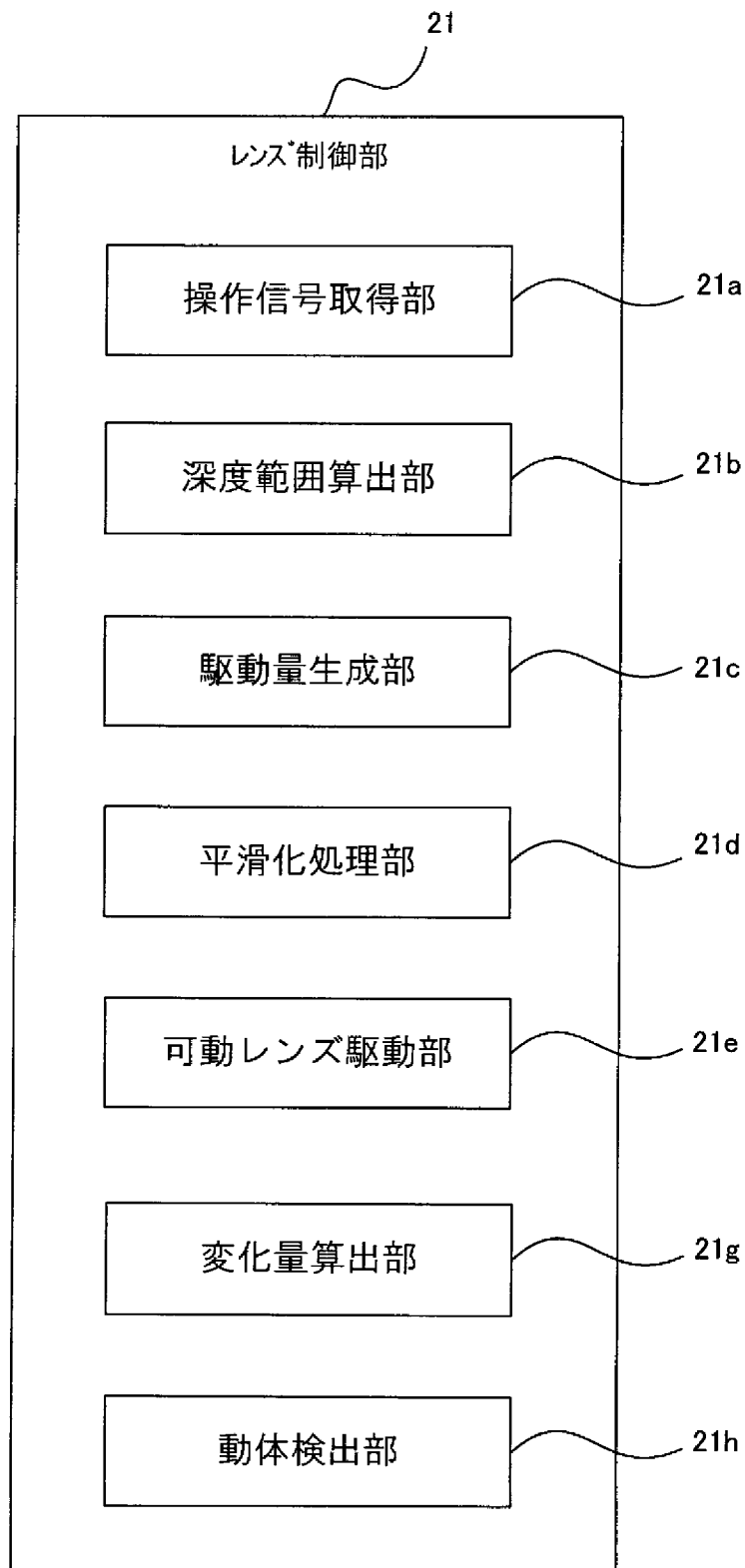
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B7/08(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B3/10(2006.01)i, G03B13/34(2006.01)i, H04N5/225(2006.01)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)

G02B7/08, G02B7/34, G03B3/10, G03B13/34, H04N5/225, H04N5/232

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 10-039192 A (Canon Inc.), 13 February 1998 (13.02.1998), abstract; paragraphs [0094] to [0145] & US 2002/0041334 A1 paragraphs [0207] to [0269]	1-2, 11-14, 23 3-10, 15-22
A	JP 2010-114521 A (Sony Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), paragraphs [0120] to [0124]; fig. 11 & US 2010/0045817 A1 paragraphs [0151] to [0156]; fig. 11 & CN 101742092 A	1-23

☒ 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
24 April 2017 (24.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003814

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-011574 A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0079] to [0081]; fig. 11 & US 2014/0002618 A1 paragraphs [0152] to [0154]; fig. 11 & CN 103516983 A	1-23
P,X P,A	JP 2016-200674 A (Canon Inc.), 01 December 2016 (01.12.2016), paragraphs [0004] to [0005], [0018], [0022] to [0045]; fig. 2, 6 to 9 (Family: none)	1-2, 11-14, 23 3-10, 15-22

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B7/08(2006.01)i, G02B7/34(2006.01)i, G03B3/10(2006.01)i, G03B13/34(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（IPC））

Int.Cl. G02B7/08, G02B7/34, G03B3/10, G03B13/34, 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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 10-039192 A（キヤノン株式会社）1998.02.13, 要約, 段落[0094]-[0145] & US 2002/0041334 A1, 段落[0207]-[0269]	1-2, 11-14, 23 3-10, 15-22
A	JP 2010-114521 A（ソニー株式会社）2010.05.20, 段落[0120]-[0124], 図 11 & US 2010/0045817 A1, 段落[0151]-[0156], 図 11 & CN 101742092 A	1-23

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

24.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

登丸 久寿

2 V

3 7 2 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-011574 A (カシオ計算機株式会社) 2014. 01. 20, 段落[0079]-[0081], 図 11 & US 2014/0002618 A1, 段落[0152]-[0154], 図 11 & CN 103516983 A	1-23
P, X P, A	JP 2016-200674 A (キヤノン株式会社) 2016. 12. 01, 段落[0004]-[0005], [0018], [0022]-[0045], 図 2, 6-9 (ファミリーなし)	1-2, 11-14, 23 3-10, 15-22