

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7071092号
(P7071092)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類		F I			
G 0 3 B	5/00 (2021.01)	G 0 3 B	5/00	J	
H 0 4 N	5/232(2006.01)	H 0 4 N	5/232	4 8 0	

請求項の数 9 (全19頁)

(21)出願番号	特願2017-214438(P2017-214438)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成29年11月7日(2017.11.7)	(74)代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(65)公開番号	特開2019-86647(P2019-86647A)	(74)代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(43)公開日	令和1年6月6日(2019.6.6)	(74)代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	令和2年11月5日(2020.11.5)	(74)代理人	100128668 弁理士 齋藤 正巳
		(72)発明者	米澤 岳志 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	登丸 久寿

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置、光学装置および撮像装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

可動範囲を有するロック部材と、
前記ロック部材を駆動する第1駆動部と、
像ブレ補正用素子を保持する可動部材と、
前記可動部材を駆動する第2駆動部と、
前記可動部材の位置を検出する検出部と、
制御部とを有し、
前記可動部材は、前記可動範囲における一方の端から第1の位置までの第1の範囲において前記ロック部材により移動が制限され、
前記制御部は、
前記第1の範囲に対応する前記ロック部材の駆動量を 2、前記第1の位置から前記第1の範囲外の第2の位置までの前記駆動量 2より小さい前記ロック部材の駆動量を 1として、所定位置からの前記可動部材の駆動量が前記第2の位置に対応する閾値を超える指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えた場合は、前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えなくなるまで前記可動部材の可動範囲が小さくなる第1方向に前記駆動量 2 ずつ前記ロック部材を駆動させた後に、前記第1方向に前記駆動量 1だけ前記ロック部材を駆動させることにより、前記第1の範囲内に前記ロック部材を駆動させ、
前記指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超え

なかった場合は、前記第 1 方向とは反対の第 2 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させた後、前記指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えなかった場合に、前記第 1 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させることにより、前記第 1 の範囲内に前記ロック部材を駆動させる制御を行うことを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

可動範囲を有するロック部材と、
前記ロック部材を駆動する第 1 駆動部と、
像ブレ補正用素子を保持する可動部材と、
前記可動部材を駆動する第 2 駆動部と、
前記可動部材の位置を検出する検出部と、
制御部とを有し、
前記可動部材は、前記可動範囲における一方の端から第 1 の位置までの第 1 の範囲において前記ロック部材により移動が制限され、
前記制御部は、

前記第 1 の範囲に対応する前記ロック部材の駆動量を 2、前記第 1 の位置から前記第 1 の範囲外の第 2 の位置までの前記駆動量 2 より小さい前記ロック部材の駆動量を 1 として、所定位置からの前記可動部材の駆動量が前記第 2 の位置に対応する第 1 の閾値を超える指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記第 1 の閾値を超えた場合は、前記第 1 の閾値を超えた該駆動量に基づいて、前記指令により前記可動部材を再度駆動させた場合の前記可動部材の駆動量が前記第 1 の閾値と前記第 1 の位置に対応する第 2 の閾値との間の駆動量になるようにするための前記可動部材の可動範囲が小さくなる第 1 方向における前記ロック部材の駆動量を推定し、推定された該駆動量だけ前記ロック部材を駆動させ、前記指令により前記可動部材を駆動した場合に前記可動部材の駆動量が前記第 1 の閾値を超えなかった場合、前記第 1 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させることにより、前記第 1 の範囲内に前記ロック部材を駆動させる制御を行うことを特徴とする駆動装置。

【請求項 3】

前記第 1 の閾値を超えた前記可動部材の駆動量と前記ロック部材の駆動量との間の関係を記憶している記憶部を有し、前記制御部は、前記関係に基づいて、前記ロック部材の駆動量を推定することを特徴とする請求項 2 に記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記像ブレ補正用素子と、
請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の駆動装置とを含むことを特徴とする光学装置。

【請求項 5】

前記像ブレ補正用素子は、レンズを含み、
前記第 1 駆動部は、ステッピングモータを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記第 2 駆動部が前記可動部材を駆動する方向は、前記レンズの光軸に直交する成分を有し、
前記ロック部材は、前記光軸の周りにおいて前記可動部材を囲み、
前記第 1 駆動部は、前記ロック部材に前記光軸を軸とした回転をさせることを特徴とする請求項 5 に記載の光学装置。

【請求項 7】

前記第 1 駆動部は、前記ロック部材に前記回転をさせて、前記可動部材の移動を前記ロック部材が制限する状態とする請求項 6 に記載の光学装置。

【請求項 8】

請求項 4 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光学装置と、
前記光学装置により形成された像を受ける撮像素子とを有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

前記光学装置は、前記第 2 駆動部が前記可動部材を駆動することにより前記像のぶれを低減させることを特徴とする請求項 8 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動装置、光学装置および撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラまたはレンズ装置等の光学装置には、手振れ等の光学装置の振れに起因する像ぶれを低減（または補正）するための装置が搭載されている。

10

像ぶれ低減装置は、例えば、光学装置の振れに応じて光学素子または撮像素子等の素子を光軸方向とは異なる方向（例えば光軸に直交する方向）にシフトさせることで、像ぶれを低減させる。

【0003】

そして、像ぶれ低減装置には、当該素子のシフト動作を行わせない場合や光学装置の電源が切られている場合に、予め定められた位置（例えば、当該素子の中心（光軸）と光学装置の光軸とが一致する位置）に当該素子をロックするロック機構が備えられている。

ロック機構は、像ぶれ補正用素子をロックするロック状態と当該ロックを解除するロック解除状態との間で可動なロック部材と、ロック部材を駆動するアクチュエータとを含んで構成される。アクチュエータとしてステッピングモータを用いると、その安定位置での自己保持力（ディテントトルク）により、電力を使用せずにロック状態またはロック解除状態にロック部材を保つことができる。

20

【0004】

特許文献 1 は、ステッピングモータを用いた駆動装置であって、予め定められた初期状態（初期角度）にないロック部材を目標状態まで駆動することのできる駆動装置を提案している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開平 10 - 293335 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の特許文献 1 に開示された従来技術では、ロック部材が駆動端に突き当たったのちステッピングモータが空転を繰り返すため、ステッピングモータの脱調による異音が発生しうる。

【0007】

本発明は、例えば、静粛性の点で有利な駆動装置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】

40

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の駆動装置は、可動範囲を有するロック部材と、前記ロック部材を駆動する第 1 駆動部と、像ブレ補正用素子を保持する可動部材と、前記可動部材を駆動する第 2 駆動部と、前記可動部材の位置を検出する検出部と、制御部とを有し、前記可動部材は、前記可動範囲における一方の端から第 1 の位置までの第 1 の範囲において前記ロック部材により移動が制限され、前記制御部は、前記第 1 の範囲に対応する前記ロック部材の駆動量を 2、前記第 1 の位置から前記第 1 の範囲外の第 2 の位置までの前記駆動量 2 より小さい前記ロック部材の駆動量を 1 として、所定位置からの前記可動部材の駆動量が前記第 2 の位置に対応する閾値を超える指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えた場合は、前記可動部材の駆動量が

50

前記閾値を超えなくなるまで前記可動部材の可動範囲が小さくなる第 1 方向に前記駆動量 2 ずつ前記ロック部材を駆動させた後に、前記第 1 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させることにより、前記第 1 の範囲内に前記ロック部材を駆動させ、前記指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えなかった場合は、前記第 1 方向とは反対の第 2 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させた後、前記指令により前記可動部材を駆動させた場合に前記可動部材の駆動量が前記閾値を超えなかった場合に、前記第 1 方向に前記駆動量 1 だけ前記ロック部材を駆動させることにより、前記第 1 の範囲内に前記ロック部材を駆動させる制御を行うことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0009】

本発明によれば、例えば、静粛性の点で有利な駆動装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】実施例 1 における像ぶれ補正装置の構成図。

【図 2】実施例 1 におけるロックリングとシフトレンズの関係を示す図。

【図 3】実施例 1 におけるロックリングとシフトレンズの関係を示すグラフ。

【図 4】実施例 1 における初期化動作を示すフローチャート。

【図 5】実施例 1 におけるロックリング位置推定処理を示すフローチャート。

【図 6】実施例 1 における初期化動作を示す図。

20

【図 7】実施例 1 におけるアンロック動作を示すフローチャート

【図 8】実施例 1 におけるロック動作を示すフローチャート。

【図 9】実施例 1 におけるロック動作を示す図。

【図 10】実施例 2 におけるロックリングとシフトレンズの関係を示すグラフ。

【図 11】実施例 2 における初期化動作を示すフローチャート。

【図 12】実施例 2 におけるロックリング位置推定処理を示すフローチャート。

【図 13】実施例 2 におけるロックリングの推定位置を記憶したテーブル

【図 14】実施例 2 における初期化動作を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例 1】

【0012】

以下、図 1 ~ 9 を参照して、本発明の第 1 の実施例による駆動装置について説明する。なお、本実施例では、駆動装置として、レンズ装置内に含まれ、光軸と垂直の成分を有する方向に光学系を移動することにより振動による像のぶれを低減させる像ぶれ補正装置（光学装置）を例に説明を行う。

【0013】

図 1 は、本発明の第 1 の実施例である像ぶれ補正装置 10 の構成ブロック図である。

本発明の像ぶれ補正装置 10 はロック機構を有し、像ぶれ補正用素子のシフト動作を行わせない場合や光学機器の電源が切られている状態で、像ぶれ補正用素子を所定位置（例えば、像ぶれ補正用素子の中心を光学機器の光軸に一致させる位置）に保持する機能を有する。ロックリング（第 1 可動部材）101 はシフトレンズ（第 2 可動部材）103 の可動範囲を制限するロック部材である。詳細については後述する。

40

ロックリング駆動手段（第 1 駆動部）102 はロックリング 101 を駆動するためのアクチュエータであり、本実施例ではステッピングモータである。

【0014】

シフトレンズ 103 は像ぶれを補正するための光学素子であり、ロックリング 101 の位置に応じて可動範囲が変化する。

シフトレンズ駆動手段（第 2 駆動部）104 はシフトレンズ 103 を駆動するためのアク

50

チュエータであり、本実施例ではボイスコイルモータ（VCM）である。
シフトレンズ位置検出手段（検出部）105はシフトレンズ103の位置を検出するための位置検出手段であり、本実施例では光位置センサ（PSD）である。

【0015】

振れ検出手段106は像ぶれ補正装置10の振れを検出するための検出手段であり、本実施例では角速度センサである。

有効無効切替手段107は、像ぶれ補正装置10による像ぶれ補正機能の実行、停止を切り替える切替手段であり、本実施例ではオルタネートのスイッチである。

【0016】

制御手段（制御部）108は、像ぶれ補正装置10の制御を行う手段であり、シフトレンズ位置検出手段105、振れ検出手段106及び有効無効切替手段107の情報から、ロックリング駆動手段102及びシフトレンズ駆動手段104を駆動する。制御手段108による制御の詳細は後述する。

なお、シフトレンズ駆動手段104、シフトレンズ位置検出手段105、振れ検出手段106は光軸に垂直な平面上において、2軸方向のそれぞれに構成されている。シフトレンズ駆動手段104はシフトレンズ103（レンズ装置）の光軸に直交する方向の成分を有するように、シフトレンズ103を駆動する。

【0017】

続いて、ロックリング101とシフトレンズ103との関係について、図2及び図3を用いて詳細に説明する。

【0018】

図2はロックリング101とシフトレンズ103の構造を示す図である。

ロックリング101はシフトレンズ103の周上に配置され、先述のロックリング駆動手段102により、シフトレンズ103に対して周方向に回転可能である。

ロックリング101の内周の4箇所には、凹部201が形成されており、一方、シフトレンズ103はレンズ保持枠202を有し、レンズ保持枠202の外周の4箇所には、凸部203が形成されている。

【0019】

図2（a）に示すように、ロックリング101が、その凹部201がレンズ保持枠202の凸部203に対して異なる位相に位置するように回転した状態では、凸部203がロックリング101の内周面における凹部201が設けられた領域以外の領域に係合する。これにより、シフトレンズ103は中立位置に保持され、そのシフトは阻止される。この状態をロック状態という。

【0020】

一方、図2（c）に示すように、ロックリング101が、その凹部201内にレンズ保持枠202の凸部203が入り込む位置に回転した状態では、シフトレンズ103のシフトが許容される。この状態でのシフトレンズ103は、像ぶれ補正装置10が像ぶれを適切に行うために必要な可動範囲以上となっている。この状態をアンロック状態という。

また、図2（b）に示すように、シフトレンズ103が中立位置に保持されておらず、かつ像ぶれ補正装置10が像ぶれを適切に行うために必要な可動範囲未満となる状態がある。この状態をロック不安定状態という。

【0021】

なお、ロックリング駆動手段102はステッピングモータで構成されており、ロック状態、アンロック状態を切り替える時のみ電力を使用する。すなわち、ロックリング101を保持する際にはディテントトルクによる安定位置での自己保持力を利用することで、電力を使用せずにロック状態またはアンロック状態でロックリング101を保持することができる。

【0022】

また、ロック状態からロックリング101を反時計回り方向に駆動すると、ロック不安定状態を経由しアンロック状態へと変化する。ここで、像ぶれ補正装置10には不図示の口

10

20

30

40

50

ックリング規制部があり、ロック状態からロックリング 101 を時計回りに駆動すると、ロックリング規制部に到達し、ロック不安定状態やアンロック状態へは変化しない構造となっている。同様に、アンロック状態からロックリング 101 を反時計回りに駆動しても、ロックリング規制部により駆動が制限される。

また、この際、ロックリング規制部に到達した後も駆動のためにモータに通電を続けると、ロックリング駆動手段 102 のステッピングモータは脱調を繰り返し、通常の駆動では発生しない異音が発生する。

【0023】

図3は、ロックリング 101 の位置と、ロックリング 101 の位置にしたがって変化するシフトレンズ 103 の可動範囲（第2可動範囲）を示すグラフである。

10

縦軸がシフトレンズ 103 の可動範囲であり、図2で示すX軸方向におけるシフトレンズ中心からの可動量を示す。

【0024】

L1は像ぶれ補正装置 10 が像ぶれを適切に行うために必要な可動範囲であり、すなわちアンロック状態におけるシフトレンズ 103 の可動範囲の下限である。

L2はロック状態におけるシフトレンズ 103 の可動範囲である。

L3はロックリング 101 の位置を推定するための閾値である。ロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

【0025】

横軸がロックリング 101 の位置（回転角度）を示す。ロックリング 101 は回転の可動範囲（第1可動範囲）を有し、駆動端 E1 はロックリング規制部によるロック位置側の駆動端（一方の端部）であり、駆動端 E2 はアンロック位置側の駆動端（他方の端部）である。

20

【0026】

位置 P1 はシフトレンズ 103 の可動範囲が L2 から変化する位置であり、すなわち、シフトレンズ 103 がロック状態からロック不安定状態へと変化する位置である。

位置 P2 はシフトレンズ 103 の可動範囲が L1 となる位置であり、すなわち、シフトレンズ 103 がロック不安定状態からアンロック状態へと変化する位置である。

【0027】

範囲 R1（第1領域）はロック位置範囲であり、初期化動作及びロック動作によりロックリング 101 が駆動される範囲である。また、位置 P3 は範囲 R1 のアンロック側の境界である。なお、初期化動作の詳細及びロック動作の詳細については後述する。

30

【0028】

なお、位置 P3 は位置 P1 よりもロック側である必要がある。これは、ロックリング 101 の保持にロックリング駆動手段 102 であるステッピングモータのディテントトルクによる安定位置での自己保持力を利用していることに起因する。すなわち、像ぶれ補正装置 10 への衝撃等でディテントトルク以上の負荷がかかり、ロックリング 101 が移動しシフトレンズ 103 の可動範囲が広がることの無いよう、ロックリング 101 の位置に余裕を持ってロック状態とするためである。

【0029】

位置 P3 と位置 P1 との間の幅は、ステッピングモータのディテントトルクによる安定位置の間隔によるロックリング 101 の位置の幅以上とすることが望まれるが、加えてステッピングモータのディテントトルクや想定される衝撃等を考慮し設定すると良い。

40

【0030】

範囲 R2（第4領域）はアンロック位置範囲であり、アンロック動作によりロックリング 101 が駆動される範囲である。また、位置 P4 は範囲 R2 のロック側の境界である。なお、アンロック動作についての詳細については後述する。

なお、位置 P4 は位置 P2 と等しいか、よりアンロック側である必要がある。これは、アンロック動作後にシフトレンズ 103 が、像ぶれ補正装置 10 が像ぶれを適切に行うために必要な可動範囲を満たす必要があるためである。

50

【 0 0 3 1 】

また、後述するロック動作及びアンロック動作の実現のために、範囲 R 1 と範囲 R 2 の幅は等しくする必要がある。本実施例では範囲 R 1 として設定できる幅が範囲 R 2 として設定できる幅より狭いため、範囲 R 2 の幅を範囲 R 1 の幅と等しくしている。

【 0 0 3 2 】

位置 P 5 はロックリング 1 0 1 の位置を推定する境界値（ロック閾値）であり、シフトレンズ 1 0 3 の可動範囲が L 3 となる位置である。なお、ロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

範囲 R 3（第 2 領域）は位置 P 3 と位置 P 5 の間の範囲であり、範囲 R 4（第 3 領域）は位置 P 5 と位置 P 4 の間の範囲である。

10

【 0 0 3 3 】

続いて、制御手段 1 0 8 による制御について、図 4 ~ 9 を用いて詳細に説明する。

まずは、制御手段 1 0 8 によるロックリング 1 0 1 の初期化動作について、図 4 ~ 6 を用いて行う。

【 0 0 3 4 】

図 4 は本実施例の制御手段 1 0 8 における初期化動作の動作フローを示すフローチャートである。なお、初期化動作は電源投入時に行われる動作であり、ロックリング 1 0 1 をロックリング規制部に当てることなく、ロックリング 1 0 1 の位置を範囲 R 1 へと移動させるための動作である。

【 0 0 3 5 】

S 4 0 1 は処理の開始であり、S 4 0 2 へと進む。

S 4 0 2 ではロックリング位置推定処理を行い、S 4 0 3 へと進む。ロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

S 4 0 3 では推定されたロックリング 1 0 1 が位置 P 5 よりロック側かを判断し、ロック側である場合は S 4 0 4 へ、ロック側でない場合は S 4 0 5 へと進む。

20

【 0 0 3 6 】

S 4 0 4 ではロックリング 1 0 1 をアンロック方向（第 2 方向）に駆動量 1 だけ駆動し、S 4 0 6 へと進む。なお、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しい値である。

S 4 0 5 ではロックリング 1 0 1 をロック方向（第 1 方向、第 2 方向とは反対の方向）に駆動量 2 だけ駆動し、S 4 0 6 へと進む。なお、駆動量 2 は範囲 R 1 の幅と等しい値である。

30

S 4 0 6 ではロックリング位置推定処理を行い、S 4 0 7 へと進む。

【 0 0 3 7 】

S 4 0 7 では推定されたロックリング 1 0 1 が位置 P 5 よりロック側かを判断し、ロック側である場合は S 4 0 8 へ、ロック側でない場合は S 4 0 5 へと進む。

S 4 0 8 ではロックリング 1 0 1 をロック方向に駆動量 1 だけ駆動し、S 4 0 9 へと進む。

S 4 0 9 は処理の終了である。

【 0 0 3 8 】

続いて、図 5 のフローチャートを用いて、S 4 0 2、S 4 0 6 におけるロックリング位置推定処理について説明を行う。

40

【 0 0 3 9 】

S 5 0 1 は処理の開始であり、S 5 0 2 へと進む。

S 5 0 2 ではシフトレンズ駆動手段 1 0 4 によりシフトレンズ 1 0 3 を中心から L 3 より大きい変位量だけ駆動し、S 5 0 3 へと進む。なお、L 3 はロックリング 1 0 1 の位置を推定するための閾値であり、ロック状態におけるシフトレンズ 1 0 3 の可動範囲 L 2 より十分大きい値となっている。

【 0 0 4 0 】

S 5 0 3 では、シフトレンズ位置検出手段 1 0 5 により検出されたシフトレンズ 1 0 3 の位置（第 1 駆動量）が L 3 よりも内側かどうかを判断し、内側である場合は S 5 0 4 へ、

50

内側でない場合は S 5 0 5 へ進む。シフトレンズ 1 0 3 は、駆動指令がロックリング 1 0 1 で規制されている可動範囲外への駆動指令であっても、実際にはロックリング 1 0 1 の位置によって規制された範囲内でしか駆動することはできない。

【 0 0 4 1 】

S 5 0 4 では、ロックリング 1 0 1 は位置 P 5 よりもロック側だと判断し、S 5 0 6 へと進む。

S 5 0 5 では、ロックリング 1 0 1 は位置 P 5 よりもロック側でないと判断し、S 5 0 6 へと進む。

S 5 0 6 はシフトレンズ 1 0 3 を中心へと駆動し、S 5 0 7 へと進む。

S 5 0 7 は処理の終了である。

10

【 0 0 4 2 】

ここで、範囲 R 4 においては、ロックリング 1 0 1 の位置とシフトレンズ 1 0 3 の可動範囲が一对一に対応する関係を有しているため、シフトレンズ 1 0 3 の最大変位量を検出することで、ロックリングの回転位置を求めることができることになる。

以上のフローにより、シフトレンズ 1 0 3 を駆動させ、その可動範囲からロックリング 1 0 1 の位置を推定することができる。

【 0 0 4 3 】

続いて、図 6 を用いて、初期化動作における効果の詳細を説明する。

図 6 (a) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 1 内であった場合の、初期化動作を示す図である。

20

【 0 0 4 4 】

初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 1 内である場合、位置 P 5 よりもロック側であるため、S 4 0 3 の分岐で S 4 0 4 へと進む。また、S 4 0 4 でアンロック方向に駆動量 1 だけ駆動した際のロックリング 1 0 1 も位置 P 5 よりもロック側となるため、S 4 0 7 の分岐で S 4 0 8 へと進む。

【 0 0 4 5 】

この際、ロックリング 1 0 1 をアンロック方向に駆動量 1 だけ駆動し、その後ロック方向に駆動量 1 だけ戻しているため、初期化動作中に駆動端 (可動範囲の端部) E 1 に当たる事はなく、また初期化動作後の位置は初期化動作前の位置と等しく、必ず範囲 R 1 内となる。

30

【 0 0 4 6 】

図 6 (b) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 2 または範囲 R 4 であった場合の、初期化動作を示す図である。

初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 2 または範囲 R 4 である場合、位置 P 5 よりもロック側ではないため、S 4 0 3 の分岐で S 4 0 5 へと進む。そして、ロックリング 1 0 1 が位置 P 5 よりもロック側となるまで S 4 0 7 の分岐で S 4 0 5 へと戻り、駆動量 2 だけ駆動する。

【 0 0 4 7 】

初期化動作終了時は、S 4 0 7 で位置 P 5 よりもロック側でないと推定されたのちに、S 4 0 5 で駆動量 2 だけ駆動し、その後 S 4 0 7 で位置 P 5 よりもロック側と推定され、S 4 0 8 で駆動量 1 だけ駆動する。ここで、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しく、駆動量 2 は範囲 R 1 の幅と等しいため、位置 P 5 よりもロック側でない位置から 1 + 2 だけ駆動した際に、駆動端 E 1 に衝突することは無い。また、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しいため、位置 P 5 よりもロック側の位置から駆動量 1 だけ駆動した際に、必ず位置 P 3 の位置よりロック側へと駆動することが可能である。

40

【 0 0 4 8 】

図 6 (c) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 3 の内側であった場合の、初期化動作を示す図である。

【 0 0 4 9 】

初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 3 の内側であった場合、位置 P 5 より

50

もロック側であるため、S 4 0 3 の分岐で S 4 0 4 へと進む。ここで、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しいため、駆動量 1 だけアンロック方向に駆動すると、必ず位置 P 5 よりもロック側でない位置に移動する。その後、S 4 0 7 で位置 P 5 よりもロック側でない位置と推定されたのちに、S 4 0 5 で駆動量 2 だけ駆動し、その後 S 4 0 7 で位置 P 5 よりもロック側と推定され、S 4 0 8 で駆動量 1 だけ駆動する。ここで、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しく、駆動量 2 は範囲 R 1 の幅と等しいため、位置 P 5 よりもロック側でない位置から 1 + 2 だけ駆動した際に、駆動端 E 1 に衝突することは無い。また、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しいため、位置 P 5 よりもロック側の位置から駆動量 1 だけ駆動した際に、必ず位置 P 3 の位置よりロック側へと駆動することが可能である。

【 0 0 5 0 】

以上説明したとおり、ロックリング 1 0 1 の初期化動作前の位置がいずれの場合であっても、駆動端 E 1 に衝突することなく、必ず範囲 R 1 に収めることができる。

【 0 0 5 1 】

続いて、図 7 を用いて、初期化動作後の通常動作におけるアンロック動作について詳細に説明を行う。

図 7 はアンロック動作の動作フローを示すフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

S 7 0 1 は処理の開始であり、S 7 0 2 へと進む。なお、処理の開始は初期化動作ののち、有効無効切替手段 1 0 7 により像ぶれ補正動作の有効が指示された時である。

S 7 0 2 ではシフトレンズ 1 0 3 を中心へと駆動し、S 7 0 3 へと進む。

S 7 0 3 ではロックリング 1 0 1 をアンロック方向に駆動量 3 だけ駆動し、S 7 0 4 へと進む。

S 7 0 4 は処理の終了である。

【 0 0 5 3 】

ここで、駆動量 3 について説明を行う。

駆動量 3 は、範囲 R 1 に位置しているロックリング 1 0 1 を、駆動端 E 2 に衝突させることなく範囲 R 2 に収めるための駆動量であり、範囲 R 1 の幅と範囲 R 3 の幅と範囲 R 4 の幅を加算した値である。

【 0 0 5 4 】

先述の初期化動作においてロックリング 1 0 1 は必ず範囲 R 1 に位置していることが保証されているため、オープンループで駆動量 3 だけ駆動することで、必ず範囲 R 2 に収めることができる。また、範囲 R 2 は範囲 R 1 と等しい範囲としているので、範囲 R 1 の位置から駆動量 3 だけアンロック方向に駆動しても、駆動端 E 2 に衝突することはない。なお、通常動作におけるアンロック動作後に、像ぶれ補正装置 1 0 による像ぶれ補正を行うが、像ぶれ補正処理については本発明に直接の関係が無いため、説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

続いて、図 8 を用いて、初期化動作後の通常動作におけるロック動作について詳細に説明を行う。

【 0 0 5 6 】

ロック動作において、アンロック動作時に駆動させた駆動量 3 と同じ量だけロック方向に駆動すると、通常時は範囲 R 1 に収まるはずである。しかし、アンロック動作と異なり、ロック動作においてはステッピングモータの脱調が発生し、指定した駆動量だけロックリング 1 0 1 が移動することを保証できない。具体的には、ロック動作中にシフトレンズ 1 0 3 が振動等により中心から動いてしまうと、レンズ保持枠 2 0 2 の凸部 2 0 3 とロックリング 1 0 1 の凹部 2 0 1 の縁が干渉し、ロックリング駆動手段 1 0 2 であるステッピングモータが脱調してしまうことがある。もしステッピングモータが脱調してしまうと、指定した駆動量よりも実際の移動量が少なくなり、ロック動作後にロックリング 1 0 1 が範囲 R 1 に位置することを保証できない。

そのため、以下説明するフローを用いてロック動作を行うことで、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

図 8 はロック動作の動作フローを示すフローチャートである。なお、図 4 と同じ処理については同符号を符し、説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

S 8 0 1 は処理の開始であり、S 8 0 2 へと進む。なお、処理の開始は有効無効切替手段 1 0 7 により像ぶれ補正動作の無効が指示された時である。

S 8 0 2 ではシフトレンズ 1 0 3 を中心へと駆動し、S 8 0 3 へと進む。

S 8 0 3 ではロックリング 1 0 1 をロック方向に駆動量 4 だけ駆動し、S 4 0 6 へと進む。

S 4 0 6 ~ S 4 0 9 は図 4 と同等の処理であり、説明を省略する。

10

【 0 0 5 9 】

ここで、駆動量 4 について説明を行う。

駆動量 4 は、ロックリング位置推定処理を行う位置まで駆動する駆動量であり、範囲 R 2 の幅と範囲 R 4 の幅を加算した値である。

【 0 0 6 0 】

続いて、図 9 を用いて、ロック動作における効果の詳細について説明を行う。

図 9 (a) は通常時、すなわちロック動作中にステッピングモータの脱調が発生しなかった場合の、ロック動作を示す図である。

【 0 0 6 1 】

範囲 R 2 から駆動量 4 だけ駆動すると必ず位置 P 5 を超え、図 8 の S 4 0 7 から S 4 0 8 へと進む。この場合、範囲 R 2 からの駆動量は $4 + 1$ となる。駆動量 4 は範囲 R 2 の幅と範囲 R 4 の幅を加算した値であり、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と同じ値であるため、範囲 R 2 から $4 + 1$ だけ駆動すると必ず位置 P 3 を超え、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。

20

【 0 0 6 2 】

一方、ロック動作中にステッピングモータの脱調が発生した場合、駆動量 4 だけ移動させることができず、本来動かすべき位置よりも手前で止まってしまう。その場合の、S 4 0 6 を行う際のロックリング 1 0 1 の停止位置が位置 P 5 よりもロック側の場合は、図 9 (a) で示す通常時と同様のステップを進む動作となる。この場合、位置 P 5 よりもロック側の位置から駆動量 1 だけ駆動するため、必ず位置 P 3 よりもロック側の位置に駆動することができる。また、範囲 R 2 からの駆動量は脱調が発生した分、 $4 + 1$ より少なくなっているため、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。

30

【 0 0 6 3 】

また、ロック動作中に脱調が発生したことにより S 4 0 6 を行う際のロックリング 1 0 1 の停止位置が位置 P 5 よりもアンロック側となった場合の動作を、図 9 (b) で示す。この場合、図 8 の S 4 0 7 から S 4 0 5 へと進み、駆動量 2 だけロック側に駆動した後、S 4 0 6 へと戻る。

すなわち、脱調が発生して停止した位置からは初期化動作の図 6 (b) と同様の動作となり、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。

以上説明したとおり、初期化動作後の通常動作におけるアンロック動作、ロック動作においても、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、通常動作におけるアンロック動作後に、像ぶれ補正装置 1 0 による像ぶれ補正を行うが、像ぶれ補正中に像ぶれを適切に行うために必要な可動範囲を満たしていないと判断した際には、ロックリング 1 0 1 を駆動量 2 だけアンロック側に駆動しても良い。

【 0 0 6 5 】

具体的には、像ぶれ補正を行うためのシフトレンズ駆動手段 1 0 4 への信号とシフトレンズ位置検出手段 1 0 5 の信号とを比較し、シフトレンズ 1 0 3 が駆動信号に対して追従できていない場合、必要な可動範囲を満たしていないと判断することができる。

【 0 0 6 6 】

50

また、通常動作におけるロック動作を初期化動作と同等のフローにて行っても、ロック位置まで駆動することが可能である。しかし、図5で示すロックリング位置推定処理はシフトレンズ103を駆動させるため、映像に影響を与えてしまう。本実施例に記載のロック動作では、図8のS406にてロックリング位置推定処理を行っているが、図9(a)で示す通常時はこの処理を行う時点で位置P5よりもロック側に位置している。すなわち、この時にシフトレンズ103の駆動範囲はL3以下となり、映像への影響を最小限に抑えることができる。

【0067】

なお、ロックリング101の初期化動作中にロックリング駆動手段102であるステッピングモータが脱調を繰り返し、位置P5よりもロック側に行くことができない場合、図4のS407からS405へと戻るシーケンスを繰り返すこととなる。しかし、この戻るシーケンスにカウンタを設け、一定以上の回数となった場合にはエラー処理に移行しても良い。具体的にはロックリング駆動手段102及びシフトレンズ駆動手段104への電力供給を遮断し、不図示のLED等でユーザへの異常通知を行う。また、撮影への影響を最小限とするために、シフトレンズ駆動手段104への電力供給を遮断せず、シフトレンズ103を中心に保持するようシフトレンズ駆動手段104を制御しても良い。また、ロック動作における図8のS407からS405へと戻るシーケンスにおいても同様である。

【実施例2】

【0068】

以下、図10~図14を参照して、本発明の第2の実施例による制御装置について説明する。なお、本実施例においては、実施例1とは異なる初期化動作を提供する。

【0069】

図10は実施例2におけるロックリング101の位置とシフトレンズ103の可動範囲を示すグラフである。

なお、実施例1の図3と同等のものに関しては、同符号を符し説明を省略する。

【0070】

L3はロックリング101の位置を推定するためのロック側の閾値であり、L4はロックリング101の位置を推定するためのアンロック側の閾値である。ロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

【0071】

位置P5はロックリング101の位置を推定するロック側の境界値であり、シフトレンズ103の可動範囲がL3となる位置である。また、位置P6はロックリング101の位置を推定するアンロック側の境界値(アンロック閾値)であり、シフトレンズ103の可動範囲がL4となる位置である。なお、ロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

【0072】

ここで、シフトレンズ103の可動範囲がL3からL4の範囲は、ロックリング101の位置が位置P5から位置P6の範囲で概略推定可能な範囲となる。シフトレンズ103の可動範囲からロックリング101の推定位置を算出する方法については後述する。

【0073】

図11は実施例2における像ぶれ補正装置の初期化動作の動作フローを示すフローチャートである。なお、実施例1における図4または図8と同様の処理については同符号を符し、説明を省略する。

【0074】

S1102では、S402とは異なるロックリング位置推定処理を行い、S403へと進む。本実施例におけるロックリング位置推定処理についての詳細は後述する。

S1110では、推定されたロックリング101が位置P6よりアンロック側かを判断し、アンロック側である場合はS1111へ、アンロック側でない場合はS1112へと進む。

【0075】

S 1 1 1 1では、ロックリング101をロック方向に駆動量 5だけ駆動し、S 1 1 0 6へと進む。なお、駆動量 5は位置P 6と位置P 3との幅と等しい値である。

S 1 1 1 2では、ロックリング101の推定位置P n(第2駆動量)を元に駆動量 n(第3駆動量)を算出した後、S 1 1 1 3へと進む。なお、推定位置P n及び駆動量 nの算出方法については後述する。

【0076】

S 1 1 1 3では、ロックリング101をロック方向に駆動量 nだけ駆動し、S 1 1 0 6へと進む。

S 1 1 0 6は、S 1 1 0 2と同様、S 4 0 2とは異なるロックリング位置推定処理を行い、S 4 0 7へと進む。

10

【0077】

続いて、図12～図13を用いて実施例2におけるロックリング位置推定処理について、詳細に説明を行う。

図12は実施例2におけるロックリング位置推定処理を示すフローチャートである。なお、実施例1における図5と同様の処理については同符号を符し、説明を省略する。

【0078】

S 1 2 0 2では、シフトレンズ103をシフトレンズの駆動端まで駆動し、S 5 0 3へと進む。なお、シフトレンズの駆動端とはすなわちロックリング101で規制される位置であり、ロックリング101の位置に応じて変化する。そのため、シフトレンズ駆動手段104は、シフトレンズの駆動端を十分超える制御指令を出力する。

20

【0079】

S 1 2 0 8では、シフトレンズ位置検出手段105により検出されたシフトレンズ103の位置(第2駆動量)がL 4よりも外側かどうかを判断し、外側である場合はS 1 2 0 9へ、外側でない場合はS 1 2 1 0へ進む。

S 1 2 0 9では、ロックリング101は位置P 6よりもアンロック側だと判断し、S 5 0 6へと進む。

S 1 2 1 0では、シフトレンズ103の駆動量からロックリング101の推定位置P nを算出し、S 5 0 6へと進む。

【0080】

S 1 2 1 0で示す推定位置P nの算出方法について、図13を用いて説明を行う。図13は、シフトレンズ103の可動範囲とロックリング101の推定位置との関係を示すテーブルである。

30

【0081】

S 1 2 0 2でシフトレンズ103を駆動させた時に、どの位置まで駆動するかによってシフトレンズ103の可動範囲を測定し、その可動範囲から図13に示すテーブルを用いてロックリング101の推定位置を算出する。具体的には、例えばシフトレンズ103の可動範囲がL bより大きくL cより小さい場合、L bとL cの間の位置に応じてテーブルの要素間を直線で近似し、位置P bと位置P cの割合から推定位置を算出すれば良い。

【0082】

なお、図13のテーブルは出荷前に測定を行い決定していて、不図示の記憶部に記憶されている。具体的にはロックリング駆動手段102のステッピングモータをロック状態から1ステップごとに駆動し、その時のシフトレンズ103の可動範囲を測定する。そして、テーブルにあるシフトレンズ103の可動範囲を超えた時点でのステップ数を記憶することで、テーブルの決定を行っている。

40

【0083】

以上により、シフトレンズ103をシフトレンズの駆動端まで駆動し、シフトレンズ103の可動範囲を測定することで、ロックリング101の位置を推定することができる。

【0084】

続いて、S 1 1 1 2における駆動量 nの算出方法について説明を行う。

推定位置P nからロック側の駆動端E 1までの駆動量を(E 1 - P n)として、初期化動

50

作後の目標位置が範囲 R 1 の中心であることと、S 4 0 8 で駆動量 1 だけ駆動することを考慮すると、S 1 1 1 3 での駆動量 n は以下の式 1 で表わされる。

$$n = (E 1 - P n) - (R 1 \times 1 / 2) - 1 \quad (\text{式 1})$$

すなわち、初期化動作前の推定位置 P n から、駆動量 n だけ駆動すると、範囲 R 1 の中心から駆動量 1 だけアンロック側の位置に駆動する。

【 0 0 8 5 】

以上のように、シフトレンズ 1 0 3 の可動範囲からロックリング 1 0 1 の初期化動作のための駆動量 n を算出することができる。

【 0 0 8 6 】

続いて、実施例 2 における初期化動作の効果について、図 1 4 を用いて説明を行う。

10

初期化動作前の位置が範囲 R 1 内であった場合、実施例 1 の図 6 (a) で示す動作と同様となるため、詳細説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 (a) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 5 と位置 P 6 の間であった場合の、初期化動作を示す図である。

【 0 0 8 8 】

初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 5 と位置 P 6 の間であった場合、位置 P 5 よりロック側でなく、位置 P 6 よりアンロック側でないため、図 1 1 において S 4 0 3 から S 1 1 1 0、S 1 1 1 2 へと進む。そして、S 1 1 1 3 にてロックリング 1 0 1 をロック方向に駆動量 n だけ駆動すると、ロックリング 1 0 1 は範囲 R 1 の中心から駆動量 1

20

だけアンロック側の位置である位置 P 7 に移動する。位置 P 7 は位置 P 5 よりもロック側であるため、その後の S 4 0 7 で必ず S 4 0 8 へと進み、駆動量 1 だけ駆動することで、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 の中心に駆動することができる。

以上により、初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 5 と位置 P 6 の間であった場合について、正しく初期化動作を行うことができる。

【 0 0 8 9 】

図 1 4 (b) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 6 よりもアンロック側であった場合の、初期化動作を示す図である。

【 0 0 9 0 】

初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 6 よりもアンロック側であった場合、位置 P 5 よりロック側でなく、位置 P 6 よりアンロック側であるため、図 1 1 において S 4 0 3 から S 1 1 1 0、S 1 1 1 1 へと進む。そして、S 1 1 1 1 にてロックリング 1 0 1 をロック方向に駆動量 5 だけ駆動する。ここで、駆動量 5 は位置 P 6 と位置 P 3 との幅と等しい値であるため、駆動量 5 だけ駆動すると、ロックリング 1 0 1 は、位置 P 3 よりもアンロック側に移動する。

30

この位置が図 1 4 (b) に示すように範囲 R 3 の内側に位置している場合は、S 4 0 7 から S 4 0 8 へと進み、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 内に移動することができる。

【 0 0 9 1 】

一方、範囲 R 3 の外側、すなわち位置 P 5 よりもアンロック側に位置している場合は、S 4 0 7 から S 1 1 1 0 へと戻るため、図 1 4 (a) で示すロックリング 1 0 1 が位置 P 5 と位置 P 6 の間であった場合の動作と同等になる。

40

以上により、初期化動作前のロックリング 1 0 1 が位置 P 6 よりもアンロック側であった場合についても正しく初期化動作を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

図 1 4 (c) は初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 3 の内側であった場合の、初期化動作を示す図である。

初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 3 の内側であった場合、位置 P 5 よりロック側であるため、図 1 1 において S 4 0 3 から S 4 0 4 へと進む。

【 0 0 9 3 】

ここで、駆動量 1 は範囲 R 3 の幅と等しいため、駆動量 1 だけアンロック方向に駆動

50

すると、必ず位置 P 5 よりもロック側でない位置に移動する。その後、S 4 0 7 で位置 P 5 よりもロック側でないと推定されたのちに、S 1 1 1 0 へと戻るため、図 1 4 (a) で示すロックリング 1 0 1 が位置 P 5 と位置 P 6 の間であった場合の動作と同等になる。以上により、初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置が範囲 R 3 の内側であった場合についても正しく初期化動作を行うことができる。

【 0 0 9 4 】

以上示した通り、実施例 2 の初期化動作において、駆動端 E 1 に衝突することなく範囲 R 1 に駆動することができる。なお、初期化動作中にロックリング駆動手段 1 0 2 であるステッピングモータが脱調した場合においても、図 1 1 の S 4 0 7 にて S 1 1 1 0 へと戻るシーケンスによって、確実に初期化動作を行うことができる。

10

【 0 0 9 5 】

また、実施例 1 では、初期化動作前のロックリング 1 0 1 の位置がアンロック側に位置している場合、図 4 で示す S 4 0 7 から S 4 0 5 へと戻るフローを幾度か繰り返すことになる。しかし、実施例 2 ではシフトレンズ 1 0 3 の可動範囲を測定し、ロックリング 1 0 1 の位置を推定することで、駆動量 n 、もしくは駆動量 5 だけ一気に駆動することにより、実施例 1 に比べてロックリング位置推定処理の回数を減らすことができる。すなわち、初期化動作の時間を短縮することができる。また、シフトレンズ位置検出手段 1 0 5 によりシフトレンズ 1 0 3 の可動範囲を高精度で検出できる場合、初期化動作によるロックリング 1 0 1 の位置決めを高精度に行うことができる。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 のテーブルを用いてロックリング 1 0 1 の位置を推定する処理において、シフトレンズ可動範囲の位置からテーブルの要素間を直線で近似し算出する方法を用いた。しかし、勿論これに限ることはなく、ロックリング推定位置として範囲 R 1 からより遠い位置 P c を推定位置として算出していても良い。より遠い位置を推定位置として算出した場合、ロックリング推定位置算出の誤算によって駆動端 E 1 に衝突する可能性を排除することができる。また、推定位置が実際の位置より遠く、S 1 1 1 3 による駆動量 n の駆動において位置 P 5 よりもロック側とならない場合には、S 4 0 7 から S 1 1 1 0 へと遷移し、再度駆動を行うため、確実に範囲 R 1 に収めることができる。

20

【 0 0 9 7 】

なお、シフトレンズ位置検出手段 1 0 5 によるシフトレンズ 1 0 3 の可動範囲の検出誤差が大きい場合、初期化動作及びロック動作にて駆動端 E 1 に衝突してしまうことが考えられる。そこで、誤差が大きい場合には、誤差量に応じて駆動量 n や駆動量 5 を小さくし、本来の目標位置よりも手前で止めたのちに実施例 1 の方法で範囲 R 1 に駆動させても良い。そうすることで動作時間は増加するが、駆動端 E 1 に衝突することを回避することができる。

30

【 0 0 9 8 】

上記実施例で例示した本発明の駆動装置を有する像ぶれ補正装置（光学装置）を有するレンズ装置と、該レンズ装置によって形成された光学像を受ける撮像素子と、を有する撮像装置を構成することによって、本発明の効果を享受する撮像装置を提供することができる。

【 0 0 9 9 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

40

【符号の説明】

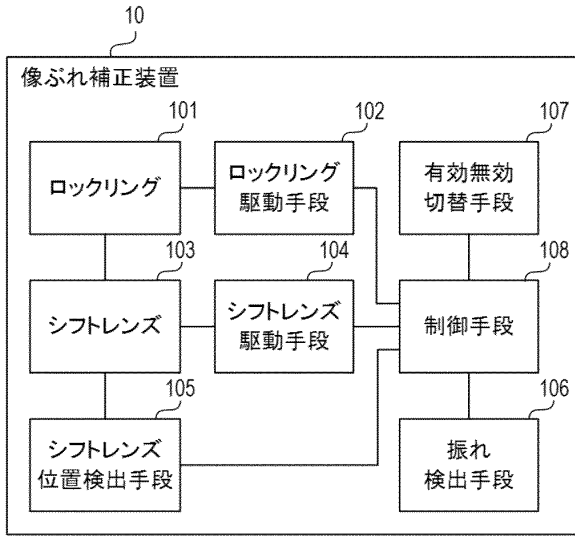
【 0 1 0 0 】

- 1 0 1 ロックリング（第 1 可動部材）
- 1 0 2 ロックリング駆動手段（第 1 駆動部）
- 1 0 3 シフトレンズ（第 2 可動部材）
- 1 0 4 シフトレンズ駆動手段（第 2 駆動部）
- 1 0 5 シフトレンズ位置検出手段（位置検出手段）
- 1 0 8 制御手段

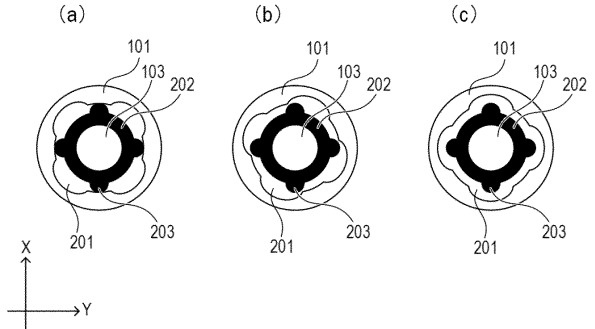
50

【図面】

【図 1】



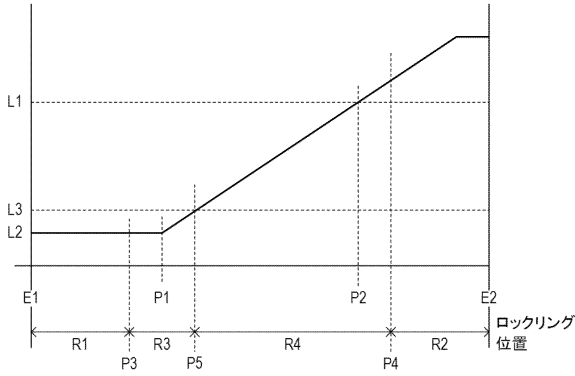
【図 2】



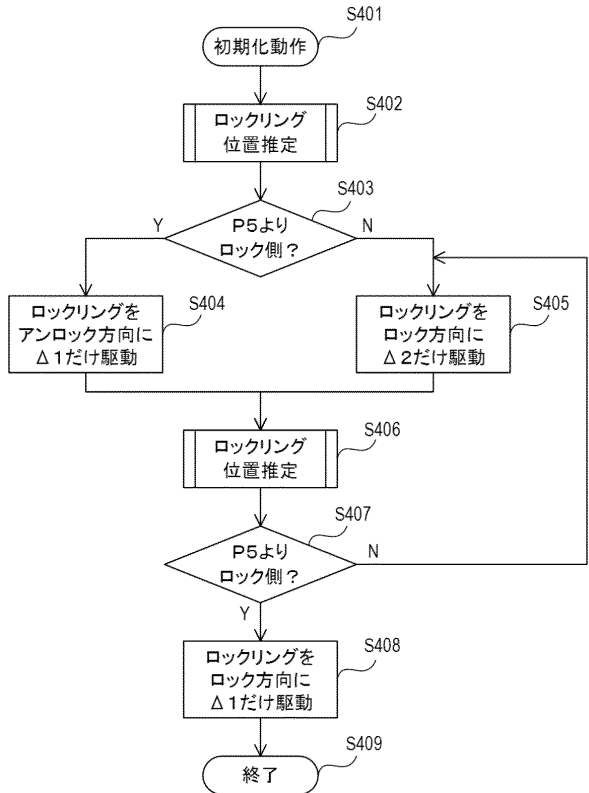
10

【図 3】

シフトレンズ
可動範囲



【図 4】



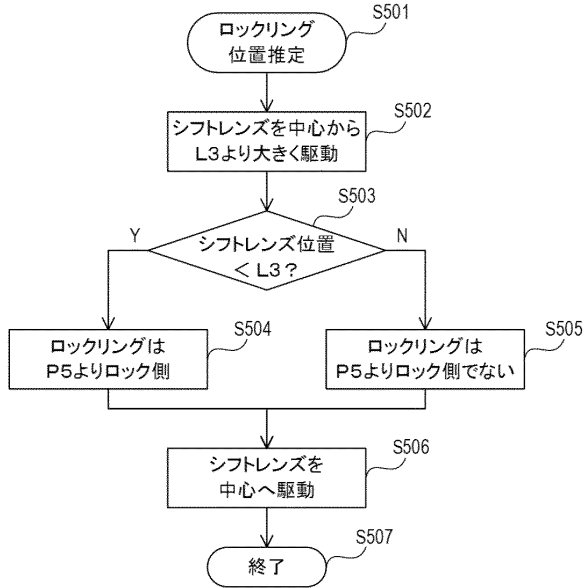
20

30

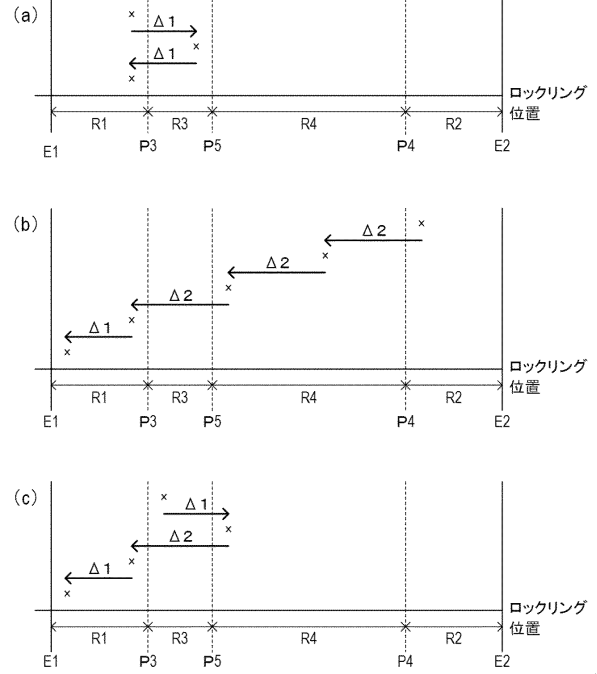
40

50

【図5】



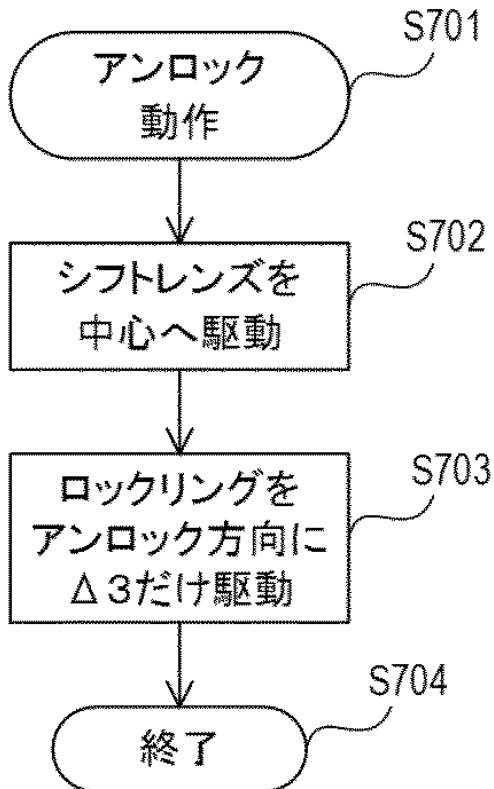
【図6】



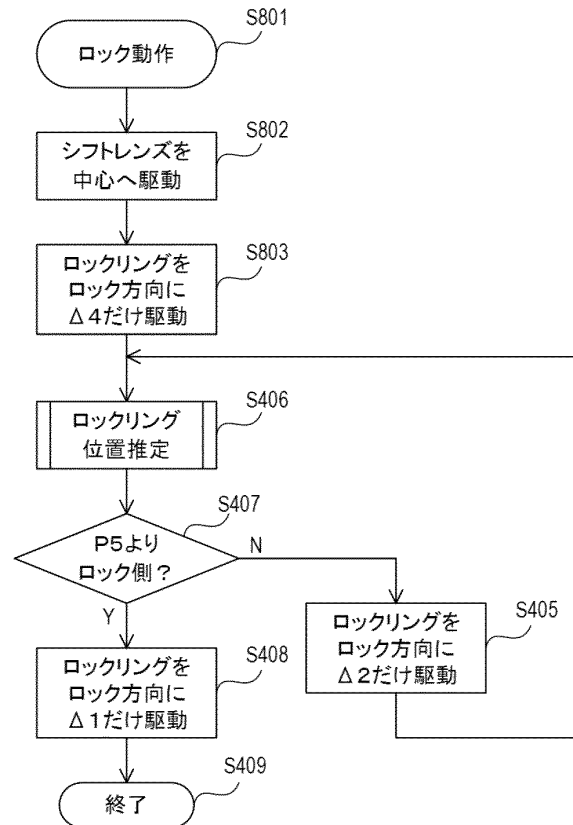
10

20

【図7】



【図8】

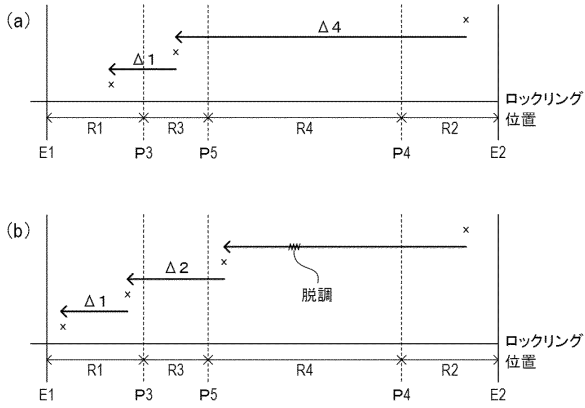


30

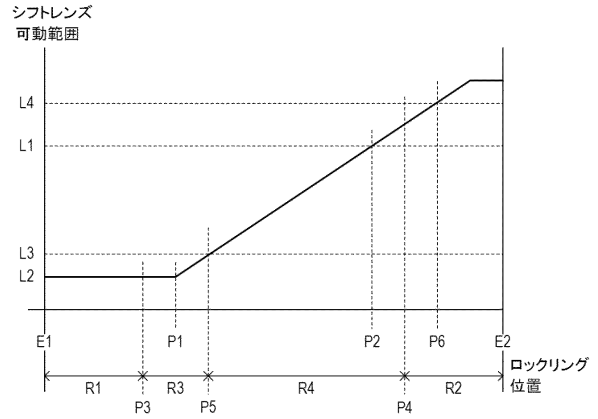
40

50

【図9】

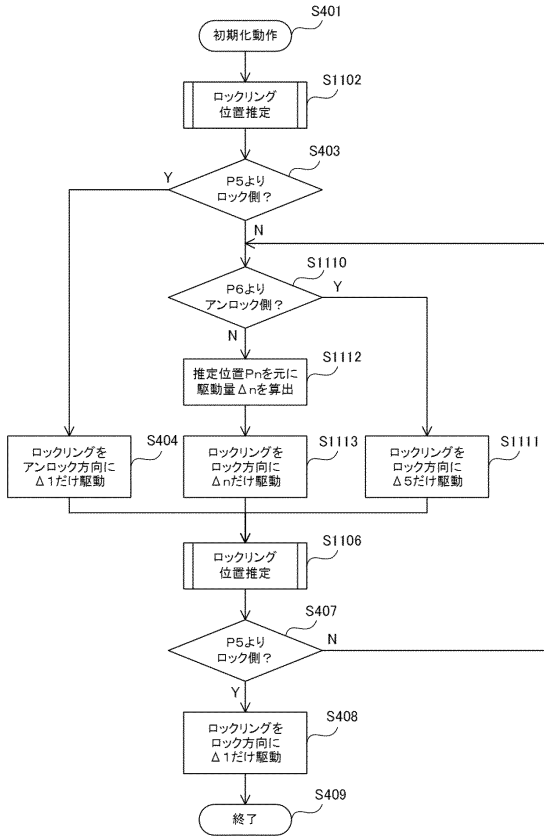


【図10】

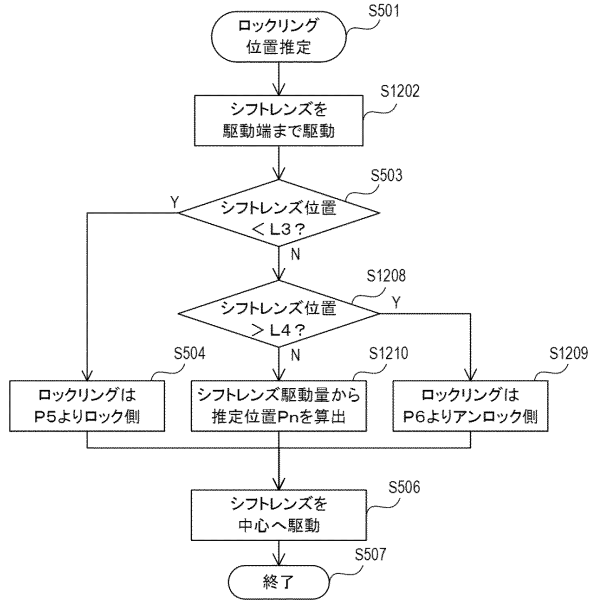


10

【図11】



【図12】



20

30

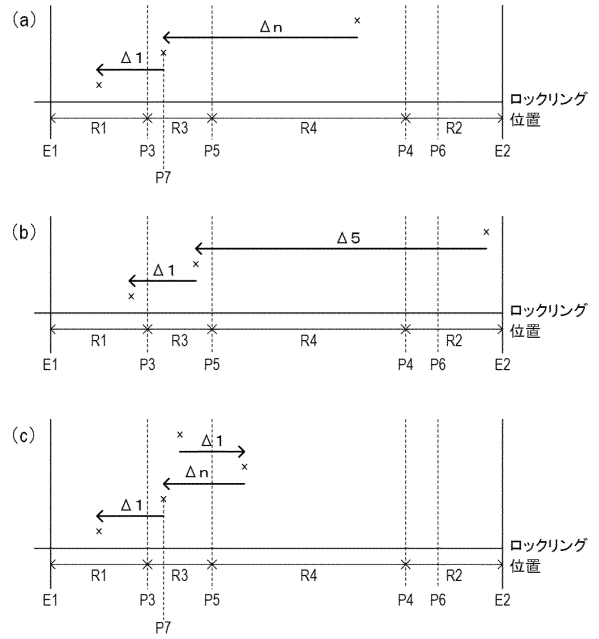
40

50

【図 1 3】

シフトレンズ 可動範囲	ロックリング 推定位置
L3	P5
La	Pa
Lb	Pb
Lc	Pc
Ld	Pd
L4	P6

【図 1 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-215564(JP,A)
特開2016-042145(JP,A)
特開2009-116033(JP,A)
特開平10-293335(JP,A)
米国特許出願公開第2016/0070152(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03B 5/00
H04N 5/232