

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-18104
(P2016-18104A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
GO2B	7/04	(2006.01)	GO2B 7/04	E
GO2B	7/08	(2006.01)	GO2B 7/08	Z
				2H044

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-141314 (P2014-141314)
(22) 出願日 平成26年7月9日 (2014.7.9)

(71) 出願人 311015207
リコーイメージング株式会社
東京都板橋区前野町二丁目35番7号
(74) 代理人 100078880
弁理士 松岡 修平
(74) 代理人 100169856
弁理士 尾山 栄啓
(74) 代理人 100183760
弁理士 山鹿 宗貴
(72) 発明者 鈴木 洋輔
東京都板橋区前野町二丁目35番7号 リ
コーイメージング株式会社内
Fターム(参考) 2H044 BE18 DA01 DA02 DE06

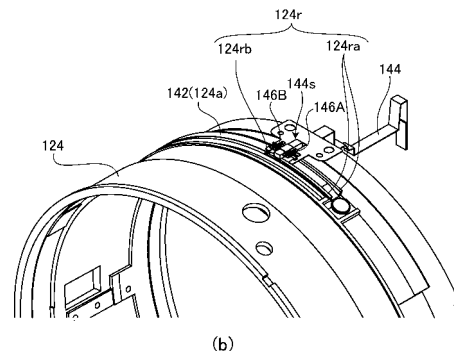
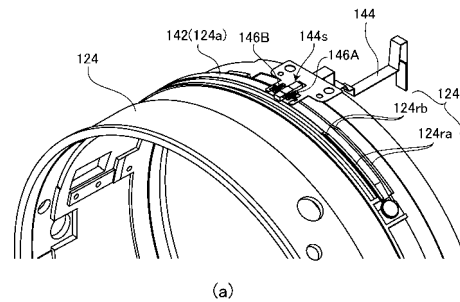
(54) 【発明の名称】 駆動装置及びレンズ装置

(57) 【要約】

【課題】 既存の位置検出装置を駆動装置に組み込むと、駆動装置の小型化設計が難しい。

【解決手段】 駆動装置を、所定のパターンが周期的に形成された被検出手段と、被検出手段に形成されたパターンを被検出手段との距離に応じた強さで検出する検出手段と、被検出手段と検出手段とを相対的に動作させることが可能な動作手段と、被検出手段に対する検出手段の位置に応じて被検出手段と検出手段との距離を規定する距離規定手段と、検出手段により検出されるパターン数に基づいて被検出手段に対する検出手段の移動量を演算すると共に検出されるパターンの強さに応じて被検出手段に対する検出手段の位置を演算する演算手段と、から構成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定のパターンが周期的に形成された被検出手段と、
 前記パターンを前記被検出手段との距離に応じた強さで検出する検出手段と、
 前記被検出手段と前記検出手段とを相対的に動作させることが可能な動作手段と、
 前記被検出手段に対する前記検出手段の位置に応じて該被検出手段と該検出手段との距離を規定する距離規定手段と、
 前記検出手段により検出されるパターン数に基づいて前記被検出手段に対する該検出手段の移動量を演算すると共に該検出されるパターンの強さに応じて該被検出手段に対する該検出手段の位置を演算する演算手段と、
 を備える、
 駆動装置。

10

【請求項 2】

前記被検出手段を保持する第一の保持手段と、
 前記検出手段を保持する第二の保持手段と、
 を備え、
 前記動作手段は、
 前記第一の保持手段と前記第二の保持手段とを相対的に動作させることにより、該第一の保持手段上に保持された被検出手段に対して前記検出手段を移動させ、
 前記距離規定手段は、
 前記検出手段を前記第一の保持手段上に保持された被検出手段側に付勢する付勢手段と、
 前記被検出手段に対する前記検出手段の移動方向に沿って前記第一の保持手段上に形成された少なくとも一つの段差を含む突起部であって、前記付勢手段によって該被検出手段側に付勢された検出手段を受けることにより、該被検出手段と該検出手段との距離を該段差の高さに応じた間隔に規定するものと、
 を含む、
 請求項 1 に記載の駆動装置。

20

【請求項 3】

前記突起部は、
 前記被検出手段に対する前記検出手段の移動範囲の一部で前記移動方向に沿って前記第一の保持手段上に形成されており、
 前記検出手段は、
 前記移動範囲の中で前記突起部が形成されていない領域では該突起部を介することなく前記付勢手段によって前記被検出手段上に付勢される、
 請求項 2 に記載の駆動装置。

30

【請求項 4】

前記第一の保持手段は、
 所定の移動対象物を収容し保持する円筒状部材であり、
 前記被検出手段は、
 前記円筒状部材の外周面上に周方向に沿って貼り付けられており、所定のピッチで着磁されている磁気コード板であり、
 前記検出手段は、
 前記磁気コード板の磁界変化を検出する磁気センサであり、
 前記突起部は、
 前記円筒状部材の外周面上に前記磁気コード板に沿って立設されたリブ形状であり、
 前記付勢手段によって付勢される磁気センサを受けることにより、該磁気コード板と該磁気センサとの距離をその高さに応じた間隔に規定する、
 請求項 2 又は請求項 3 に記載の駆動装置。

40

【請求項 5】

50

前記第一の保持手段は、

所定の移動対象物を収容し保持する円筒状部材であり、

前記被検出手段は、

前記円筒状部材の外周面上に周方向に沿って貼り付けられており、反射部と非反射部とが周期的に並ぶパターンが形成された反射シートであり、

前記検出手段は、

前記反射シートに形成されたパターンを検出するフォトリフレクタであり、

前記突起部は、

前記円筒状部材の外周面上に前記反射シートに沿って立設されたりブ形状であり、前記付勢手段によって付勢されるフォトリフレクタを受けることにより、該反射シートと該フォトリフレクタとの距離をその高さに応じた間隔に規定する、

10

請求項 2 又は請求項 3 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記演算手段は、

前記検出手段により検出されるパターンの強さに応じて異なる波形を出力する波形出力手段と、

前記波形出力手段により出力される波形に基づいて前記被検出手段に対する前記検出手段の位置を演算する位置演算手段と、

を含む、

請求項 1 から請求項 5 の何れか一項に記載の駆動装置。

20

【請求項 7】

前記波形出力手段は、

前記検出手段により検出されるパターンのアナログ波形を二値化波形に変換する二値化回路

を含む、

請求項 6 に記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記二値化回路は、

前記距離規定手段により規定される前記被検出手段と前記検出手段との距離毎に異なる二値化波形が出力されるように、前記アナログ波形の強さに対する閾値が設定されており、

30

前記位置演算手段は、

前記二値化回路より出力される二値化波形に基づいて前記被検出手段に対する前記検出手段の位置を演算する、

請求項 7 に記載の駆動装置。

【請求項 9】

前記二値化回路は、

前記アナログ波形を前記距離規定手段により規定される前記被検出手段と前記検出手段との距離に拘わらず常に同じ二値化波形に変換する第一のコンパレータと、

前記アナログ波形を前記距離毎に異なる二値化波形に変換する第二のコンパレータと

40

、
を含む、

前記演算手段は、

前記第一のコンパレータにより出力される第一の二値化波形に基づいて前記被検出手段に対する前記検出手段の移動量を演算する移動量演算手段

を含む、

前記位置演算手段は、

前記第二のコンパレータにより出力される第二の二値化波形に基づいて前記被検出手段に対する前記検出手段の位置を演算する、

請求項 7 又は請求項 8 に記載の駆動装置。

50

【請求項 10】

前記二値化回路は、

前記アナログ波形を前記距離規定手段により規定される前記被検出手段と前記検出手段との距離に拘わらず常に同じ二値化波形に変換する第三のコンパレータ

を含み、

前記検出手段は、

互いに位相が直交する A 相、 B 相を検出する一対の検出センサ

を含み、

前記第二のコンパレータは、

前記 A 相のアナログ波形を前記第二の二値化波形に変換し、

10

前記第三のコンパレータは、

前記 B 相のアナログ波形を第三の二値化波形に変換し、

前記位置演算手段は、

前記第三の二値化波形の立ち上がり時、立ち下がり時における前記第二の二値化波形の High / Low により、前記被検出手段に対する前記検出手段の位置を特定する、請求項 9 に記載の駆動装置。

【請求項 11】

前記位置演算手段は、

前記被検出手段に対する前記検出手段の位置が該検出手段の移動範囲の端点近傍か否かを判定し、

20

前記動作手段は、

前記被検出手段に対する前記検出手段の位置が前記移動範囲の端点近傍と判定された場合、該被検出手段と該検出手段との相対的な動作を制限する、請求項 6 から請求項 10 の何れか一項に記載の駆動装置。

【請求項 12】

前記第一の保持部材に保持された検出ブラシと、

前記第二の保持部材に保持されており、所定の接点パターンが形成されているコード板と、

を備え、

前記位置演算手段は、

30

前記被検出手段に対する前記検出手段の位置が前記移動範囲の端点近傍と判定したときに、前記検出ブラシより検出されるコード板の接点パターンに基づいて該検出手段が一方の端点付近又は他方の端点付近に位置するかを特定し、

前記動作手段は、

前記被検出手段に対する前記検出手段の位置が前記一方の端点付近と判定された場合、該一方の端点への該検出手段の移動を制限し、

前記被検出手段に対する前記検出手段の位置が前記他方の端点付近と判定された場合、該他方の端点への該検出手段の移動を制限する、

請求項 11 に記載の駆動装置。

【請求項 13】

40

請求項 1 から請求項 12 の何れか一項に記載の駆動装置と、

光軸方向に対して不動な固定レンズ群、及び前記動作手段による前記被検出手段と前記検出手段との相対動作に伴って該光軸方向に移動する可動レンズ群を含むレンズ群と、

を備える、

レンズ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置検出機能を備えた駆動装置及び該駆動装置を備えたレンズ装置に関する

。

50

【背景技術】

【0002】

デジタルスチルカメラ等の電気機器に搭載される駆動装置において、磁気パターンを持つ磁気コード板の磁界変化を磁気センサで検出し、検出された磁気変化に基づいて磁気コード板と磁気センサとの相対的な移動量を検出するものが知られている。この種の駆動装置では、一般に、磁気コード板が設けられた部材（例えば可動部材）と磁気センサが設けられた部材（例えば固定部材）との相対的な移動量が検出されるだけである。可動範囲内における可動部材の位置を検出するためには、位置検出装置が別途必要である。この種の位置検出装置の具体的構成は、例えば特許文献1に記載されている。

【0003】

特許文献1に記載の位置検出装置は、ズーム環を備えている。ズーム環の回転に伴いズーム環内のレンズ群が光軸方向に移動することにより、ズーミングが行われる。ズーム環の外周面には、複数の導電パターンが形成されたコード板が貼り付けられている。コード板には、位置検出ブラシが摺動可能に接触している。ズーム環の回転に応じて位置検出ブラシと接触する導電パターンが変わる。演算装置は、位置検出ブラシと接触する導電パターンを検出し、その検出結果に基づいて可動範囲内におけるズーム環内のレンズ群の位置を演算する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-61695号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このように、可動範囲内における可動部材の位置を検出するためには、可動部材の移動量を検出する構成とは別に特許文献1に例示される位置検出装置が必要である。しかし、特許文献1に記載の位置検出装置を駆動装置に組み込む場合、位置検出用の導電パターンをコード板に多数形成する必要上、コード板の面積が大きくなるため、小型な駆動装置の設計に不利であるとの問題が指摘される。

【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、位置検出機能を備えつつ小型化設計に有利な駆動装置及び該駆動装置を備えるレンズ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本実施形態の駆動装置は、所定のパターンが周期的に形成された被検出手段と、被検出手段に形成されたパターンを被検出手段との距離に応じた強さで検出する検出手段と、被検出手段と検出手段とを相対的に動作させることが可能な動作手段と、被検出手段に対する検出手段の位置に応じて被検出手段と検出手段との距離を規定する距離規定手段と、検出手段により検出されるパターン数に基づいて被検出手段に対する検出手段の移動量を演算すると共に検出されるパターンの強さに応じて被検出手段に対する検出手段の位置を演算する演算手段とを備える。

【0008】

本実施形態によれば、移動量を検出するための検出手段及び被検出手段を利用して検出手段の位置を演算することが可能となっている。すなわち、移動量を検出するための手段が位置を検出するための手段を兼ねているため、小型化設計に有利な駆動装置が提供される。

【0009】

また、本実施形態の駆動装置は、被検出手段を保持する第一の保持手段と、検出手段を保持する第二の保持手段とを備える構成としてもよい。この場合、動作手段は、第一の保

10

20

30

40

50

持手段と第二の保持手段とを相対的に動作させることにより、第一の保持手段上に保持された被検出手段に対して検出手段を移動させる。また、距離規定手段は、検出手段を第一の保持手段上に保持された被検出手段側に付勢する付勢手段と、被検出手段に対する検出手段の移動方向に沿って第一の保持手段上に形成された少なくとも一つの段差を含む突起部であって、付勢手段によって被検出手段側に付勢された検出手段を受けることにより、被検出手段と検出手段との距離を段差の高さに応じた間隔に規定するものを含む。

【0010】

突起部は、例えば、被検出手段に対する検出手段の移動範囲の一部で検出手段の移動方向に沿って第一の保持手段上に形成されている。この場合、検出手段は、その移動範囲の中で突起部が形成されていない領域では突起部を介することなく付勢手段によって被検出手段上に付勢される。

10

【0011】

第一の保持手段は、例えば、所定の移動対象物を収容し保持する円筒状部材である。この場合、被検出手段は、円筒状部材の外周面上に周方向に沿って貼り付けられており、所定のピッチで着磁されている磁気コード板としてもよい。また、検出手段は、磁気コード板の磁界変化を検出する磁気センサとしてもよい。また、突起部は、円筒状部材の外周面上に磁気コード板に沿って立設されたリブ形状であり、付勢手段によって付勢される磁気センサを受けることにより、磁気コード板と磁気センサとの距離をその高さに応じた間隔に規定する構成としてもよい。

20

【0012】

また、被検出手段は、円筒状部材の外周面上に周方向に沿って貼り付けられており、反射部と非反射部とが周期的に並ぶパターンが形成された反射シートとしてもよい。また、検出手段は、反射シートに形成されたパターンを検出するフォトリフレクタとしてもよい。また、突起部は、円筒状部材の外周面上に反射シートに沿って立設されたリブ形状であり、付勢手段によって付勢されるフォトリフレクタを受けることにより、反射シートとフォトリフレクタとの距離をその高さに応じた間隔に規定する構成としてもよい。

【0013】

演算手段は、検出手段により検出される被検出手段のパターンの強さに応じて異なる波形を出力する波形出力手段と、波形出力手段により出力される波形に基づいて被検出手段に対する検出手段の位置を演算する位置演算手段とを含む構成としてもよい。

30

【0014】

波形出力手段は、検出手段により検出される被検出手段のパターンのアナログ波形を二値化波形に変換する二値化回路を含む構成としてもよい。

【0015】

二値化回路は、距離規定手段により規定される被検出手段と検出手段との距離毎に異なる二値化波形が出力されるように、アナログ波形の強さに対する閾値が設定された構成としてもよい。この場合、位置演算手段は、二値化回路より出力される二値化波形に基づいて被検出手段に対する検出手段の位置を演算する。

【0016】

二値化回路は、アナログ波形を距離規定手段により規定される被検出手段と検出手段との距離に拘わらず常に同じ二値化波形に変換する第一のコンパレータと、アナログ波形を距離毎に異なる二値化波形に変換する第二のコンパレータとを含む構成としてもよい。この場合、演算手段は、第一のコンパレータにより出力される第一の二値化波形に基づいて被検出手段に対する検出手段の移動量を演算する移動量演算手段を含む。また、位置演算手段は、第二のコンパレータにより出力される第二の二値化波形に基づいて被検出手段に対する検出手段の位置を演算する。

40

【0017】

二値化回路は、アナログ波形を距離規定手段により規定される被検出手段と検出手段との距離に拘わらず常に同じ二値化波形に変換する第三のコンパレータを含む構成としてもよい。この場合、検出手段は、互いに位相が直交するA相、B相を検出する一对の検出セ

50

ンサを含む。そして、第二のコンパレータは、A相のアナログ波形を第二の二値化波形に変換する。また、第三のコンパレータは、B相のアナログ波形を第三の二値化波形に変換する。位置演算手段は、第三の二値化波形の立ち上がり時、立ち下がり時における第二の二値化波形のHigh/Lowにより、被検出手段に対する検出手段の位置を特定する。

【0018】

位置演算手段は、被検出手段に対する検出手段の位置が検出手段の移動範囲の端点近傍か否かを判定する構成としてもよい。この場合、動作手段は、被検出手段に対する検出手段の位置が移動範囲の端点近傍と判定された場合、被検出手段と検出手段との相対的な動作を制限する。

【0019】

また、本実施形態の駆動装置は、第一の保持部材に保持された検出ブラシと、第二の保持部材に保持されており、所定の接点パターンが形成されているコード板とを備える構成としてもよい。この場合、位置演算手段は、被検出手段に対する検出手段の位置が移動範囲の端点近傍と判定したときに、検出ブラシより検出されるコード板の接点パターンに基づいて検出手段が一方の端点付近又は他方の端点付近に位置するかを特定する。動作手段は、被検出手段に対する検出手段の位置が一方の端点付近と判定された場合、一方の端点への検出手段の移動を制限し、被検出手段に対する検出手段の位置が他方の端点付近と判定された場合、他方の端点への検出手段の移動を制限する。

【0020】

また、本実施形態のレンズ装置は、上記の駆動装置と、光軸方向に対して不動な固定レンズ群、及び動作手段による被検出手段と検出手段との相対動作に伴って光軸方向に移動する可動レンズ群を含むレンズ群とを備える。

【発明の効果】

【0021】

本実施形態によれば、位置検出機能を備えつつ小型化設計に有利な駆動装置及び該駆動装置を備えるレンズ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の実施形態の交換レンズの構成を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態のズームレンズのフォーカシングを行うフォーカス駆動部を含む交換レンズの一部の構成を抜粋して示す断面図である。

【図3】本発明の実施形態のフォーカスレンズ群の移動量及び位置を検出するための検出機構の構成を抜粋して示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態の交換レンズの回路構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態のフォーカスギア筒の回転範囲（フォーカスレンズ群の可動範囲）と検出機構との関係を説明する図である。

【図6】本発明の実施形態のGMRセンサのアナログ出力波形の振幅と、GMRセンサと磁気コード板とのギャップ量との関係を示すグラフである。

【図7】本発明の実施形態のGMRセンサのアナログ出力波形を示す図である。

【図8】本発明の実施形態のコンパレータで処理されたデジタル出力波形を示す図である

【図9】本発明の実施形態のコンパレータで処理されたデジタル出力波形を示す図である

【図10】本発明の実施形態において制御ICが実行する位置演算フローを示す図である

【図11】本発明の実施形態における、磁気コード板とセンサ部とリブとの関係を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態の駆動装置について図面を参照しながら説明する。以下におい

10

20

30

40

50

ては、駆動装置の一実施形態として、デジタル一眼レフカメラ用の交換レンズを説明する。

【0024】

図1は、本実施形態の交換レンズ1の構成を示す断面図である。図1に示されるように、交換レンズ1は、第1～6群レンズL1～L6より構成されるズームレンズを備えており、カメラボディ（不図示）に対して着脱可能に構成されている。ズームレンズは、光軸AX方向（スラスト方向）について第1～6群レンズL1～L6の相対位置関係が変わることにより、焦点距離が変化する。また、第2群レンズL2は、フォーカスレンズ群である。第2群レンズL2が光軸AX方向に移動することにより、ズームレンズの合焦位置が変化する。

10

【0025】

第1群レンズL1は、第1群保持枠102に保持されている。第1群保持枠102は、移動筒104に保持されている。移動筒104は、直進筒106に固定されている。直進筒106には、直進カムフォロワが形成されている。直進カムフォロワには、案内筒108に形成された光軸AX方向に長い直進溝及びカム環110に形成されたカム溝が係合されている。直進筒106は、ズームリング112の回転操作に連動してカム環110が回転すると、案内筒108の直進溝により光軸AX方向に案内（移動）される。直進筒106が光軸AX方向に移動されることにより、第1群保持枠102に保持された第1群レンズL1が直進筒106の移動量（ズームリング112の回転操作量）に応じてWIDE端とTELE端との間で光軸AX方向に移動する。これにより、第1～6群レンズL1～L

20

【0026】

図2は、ズームレンズのフォーカシングを行うフォーカス駆動部を含む交換レンズ1の一部の構成を抜粋して示す断面図である。図2に示されるように、交換レンズ1には、内筒114が備えられている。交換レンズ1は、内筒114をカメラボディに設けられたマウント筒2に取り付けることにより、カメラボディに支持される。内筒114には、直進筒106、外筒116及びフォーカス受筒118が取り付けられている。

【0027】

外筒116には、フォーカス板金120が取り付けられている。フォーカス板金120には、ギアードモータ122が取り付けられている。ギアードモータ122の出力ギア122aは、フォーカスギア筒124のギア部と噛み合わせられている。

30

【0028】

フォーカスギア筒124は、フォーカス受筒118により摺動部材126を介して回転可能に保持されている。フォーカスギア筒124には、フォーカス継筒128及び第一フォーカスレバー130が取り付けられている。フォーカスギア筒124がフォーカス受筒118に対して回転すると、フォーカス継筒128及び第一フォーカスレバー130も一体となって回転する。

【0029】

第一フォーカスレバー130の先端にはガイド孔が形成されている。第一フォーカスレバー130のガイド孔には、第二フォーカスレバー132の先端が、第一フォーカスレバー130に対してスラスト方向に移動可能に挿入されている。第二フォーカスレバー132の基端は、フォーカスカム筒134に取り付けられている。

40

【0030】

第2群レンズL2は、第2群保持枠136に保持されている。第2群保持枠136の外周面には、3つのローラ部材が周方向に等ピッチで設置されてネジ止めされている。ローラ部材には、フォーカス直進筒138に形成された光軸AX方向に長い直進溝及びフォーカスカム筒134に形成されたカム溝が係合されている。フォーカスカム筒134は、フォーカス直進筒138に対して回転可能に保持されている。

【0031】

回路部140は、カメラボディ側のCPU（Central Processing Unit）からAF（Aut

50

o Focus) 制御情報を受信すると、受信された A F 制御情報に基づいてギアードモータ 1 2 2 を駆動して出力ギア 1 2 2 a を回転させる。出力ギア 1 2 2 a の回転動作は、フォーカスギア筒 1 2 4 に伝達され、フォーカスギア筒 1 2 4 に取り付けられたフォーカス継筒 1 2 8 及び第一フォーカスレバー 1 3 0 をフォーカスギア筒 1 2 4 と一体に回転させる。第一フォーカスレバー 1 3 0 の回転動作は、第二フォーカスレバー 1 3 2 に伝達され、第二フォーカスレバー 1 3 2 の基端に取り付けられたフォーカスカム筒 1 3 4 を第二フォーカスレバー 1 3 2 と一体に回転させる。第 2 群保持枠 1 3 6 は、フォーカスカム筒 1 3 4 の回転動作に伴い、外周面に形成されたローラ部材がフォーカスカム筒 1 3 4 のカム溝内を移動する。但し、ローラ部材(第 2 群保持枠 1 3 6)の移動は、フォーカス直進筒 1 3 8 の直進溝により光軸 A X 方向に規制されている。そのため、第 2 群保持枠 1 3 6 に保持された第 2 群レンズ L 2 は、フォーカスカム筒 1 3 4 の回転(ギアードモータ 1 2 2 の駆動)に応じて光軸 A X 方向に移動する。第 2 群レンズ L 2 が他のレンズに対して光軸 A X 方向に移動することにより、ズームレンズの合焦位置が変化する。

10

【0032】

フォーカスギア筒 1 2 4 及びその周囲には、光軸 A X 方向における第 2 群レンズ L 2 の移動量及び位置を検出するための検出機構が設けられている。図 3 (a) 及び図 3 (b) は、この検出機構の構成を抜粋して示す斜視図である。図 3 (a) に示されるように、フォーカスギア筒 1 2 4 の外周面には、フォーカスギア筒 1 2 4 の周方向に沿って帯状の貼付領域 1 2 4 a が形成されている。貼付領域 1 2 4 a には、所定のピッチで着磁された磁気コード板 1 4 2 が貼り付けられている。外筒 1 1 6 (図 3 (a) では不図示)には、板金部 1 4 4 の基端が取り付けられている。

20

【0033】

板金部 1 4 4 の先端には、一对の G M R (Giant Magneto Resistance) センサ 1 4 6 A 、 1 4 6 B が設けられている。G M R センサ 1 4 6 A 、 1 4 6 B は、磁気コード板 1 4 2 との相対位置が変化することによって抵抗が変化し、変化された抵抗をブリッジ回路によって微小電位差として出力する。なお、磁気コード板 1 4 2 の着磁ピッチは、仕様上要求される許容錯乱円径を達成するため、フォーカス駆動の分解能を下回ることが望ましい。以下、説明の便宜上、G M R センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B が設けられた板金部 1 4 4 の先端を「センサ部 1 4 4 s」と記す。センサ部 1 4 4 s は、磁気コード板 1 4 2 と対向する位置に配置されており、板パネ状に形成された板金部 1 4 4 によって磁気コード板 1 4 2

30

【0034】

フォーカスギア筒 1 2 4 の外周面にはリブ 1 2 4 r が立設されている。リブ 1 2 4 r は、貼付領域 1 2 4 a の各端部において、貼付領域 1 2 4 a の各長辺に隣接した位置に形成されており、貼付領域 1 2 4 a の長辺に沿って周方向に長い形状となっている。リブ 1 2 4 r は、リブ本体部 1 2 4 r a 及びリブ傾斜部 1 2 4 r b を有している。リブ本体部 1 2 4 r a は、フォーカスギア筒 1 2 4 の外周面(貼付領域 1 2 4 a)から一定の高さを有しており且つ上面が貼付領域 1 2 4 a と同心の円弧面となっている。リブ傾斜部 1 2 4 r b は、リブ本体部 1 2 4 r a の円弧面と貼付領域 1 2 4 a とを繋ぐ斜面形状を有している。

40

【0035】

フォーカスギア筒 1 2 4 が出力ギア 1 2 2 a の回転動作に従い外筒 1 1 6 に対して回転すると、センサ部 1 4 4 s は、磁気コード板 1 4 2 上をフォーカスギア筒 1 2 4 の周方向に沿って移動する。このとき、センサ部 1 4 4 s は、図 3 (a) に示されるように、磁気コード板 1 4 2 に当て付けられた状態を維持するため、磁気コード板 1 4 2 との距離が変化しない。そのため、実質的に、G M R センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B より検出される磁界の強さが変わらず、その出力波形の振幅も変わらない。

【0036】

但し、センサ部 1 4 4 s は、フォーカスギア筒 1 2 4 が回転範囲の端点に向けて回転(第 2 群レンズ L 2 が可動端に向けて移動)されたときに、図 3 (b) に示されるように、端点付近でリブ傾斜部 1 2 4 r b の上面(斜面)に乗り上げて磁気コード板 1 4 2 からラ

50

ジアル方向（光軸AXと直交する方向）に徐々に離れていき、次いで、リブ本体部124raの円弧面に到達して円弧面上を移動する。センサ部144sは、板バネ状に形成された板金部144によって円弧面に当て付けられているため、磁気コード板142とのラジアル方向の距離が一定に保たれる。GMRセンサ146A及び146Bの出力波形の振幅は、センサ部144sがリブ傾斜部124rbの斜面上に乗り上げて磁気コード板142との距離が離れるほど小さくなる。また、GMRセンサ146A及び146Bの出力波形の振幅は、センサ部144sが円弧面上に位置する限りは磁気コード板142との距離が一定であるため実質的に変わらない。

【0037】

図4は、主に、交換レンズ1の回路構成を示すブロック図である。図4に示されるブロック構成において、交換レンズ1は、固定側の部材として、GMRセンサ146A及び146B並びにギアードモータ122以外にコード板148（図3中、不可視）を備えている。また、交換レンズ1は、可動側の部材として、磁気コード板142以外に検出ブラシ150（図3中、不可視）を備えている。また、回路部140は、増幅器140Aa、140Ba、コンパレータ140Ac1、140Ac2、140Bc1、モータドライバIC（Integrated Circuit）140d及び制御IC140ICを備えている。

10

【0038】

GMRセンサ146A、146Bのアナログ出力波形（正弦波）はそれぞれ、増幅器140Aa、140Baにより増幅される。増幅器140Aaにて増幅されたアナログ出力波形は、コンパレータ140Ac1及び140Ac2に入力され、増幅器140Baにて増幅されたアナログ出力波形は、コンパレータ140Bc1に入力される。各コンパレータに入力されたアナログ出力波形は、各コンパレータにてHigh/Lowのデジタル出力波形（矩形波）に変換されて、制御IC140ICに入力される。制御IC140ICは、各コンパレータより入力されたデジタル出力波形に基づいてフォーカスギア筒124の回転量（第2群レンズL2の移動量）及びフォーカスギア筒124の回転範囲内における位置（第2群レンズL2の可動範囲内における位置）を演算する。

20

【0039】

ここで、コード板148は、接点パターンが露出されたフレキシブルプリント基板であり、フォーカスギア筒124の外周面に貼り付けられている。コード板148には、フォーカスギア筒124の回転範囲（第2群レンズL2の可動範囲）を4つの区間に分離して検出するため、3本のパターン（2本の接点パターン及び1本のGND）が形成されている。また、検出ブラシ150は、フォーカス受筒118に取り付けられている。検出ブラシ150は、コード板148に当て付けられており、フォーカスギア筒124が回転すると、コード板148上を摺動する。フォーカスギア筒124の回転に応じて、検出ブラシ150と短絡する接点パターンの組み合わせが変わる。制御IC140ICは、検出ブラシ150にて検出される接点パターンの組み合わせに基づいて、フォーカスギア筒124の回転範囲内における位置（第2群レンズL2の可動範囲内における位置）を演算する。

30

【0040】

制御IC140ICは、カメラボディ側のCPUより受信されるAF制御情報、各コンパレータより入力されるデジタル出力波形に基づく演算結果及び検出ブラシ150の検出信号に基づく演算結果を基に、モータドライバIC140dを制御してギアードモータ122を駆動させることにより、ズームレンズのフォーカシングを行う。

40

【0041】

図5は、フォーカスギア筒124の回転範囲（第2群レンズL2の可動範囲）と検出機構との関係を説明する図である。図5(a)は、フォーカスギア筒124（第2群レンズL2）の可動範囲を示す。フォーカスギア筒124（第2群レンズL2）は、図5(a)に示されるように、ギアードモータ122が正転方向に駆動されると無限側の可動端に移動し、ギアードモータ122が逆転方向に駆動されると至近側の可動端に移動する。図5(b)は、フォーカスギア筒124の回転範囲（第2群レンズL2の可動範囲）に合わせて直線状に展開された磁気コード板142を示す。図5(b)中、「磁気コード中央範囲

50

」は、磁気コード板 1 4 2 とセンサ部 1 4 4 s とが接触する範囲を示す。各可動端付近の「磁気コード端点範囲」は、リブ 1 2 4 r により磁気コード板 1 4 2 とセンサ部 1 4 4 s とが離間（センサ部 1 4 4 s がリブ本体部 1 2 4 r a の円弧面上に位置）する範囲を示す。なお、センサ部 1 4 4 s がリブ傾斜部 1 2 4 r b の斜面上に位置する範囲は極僅かであり考慮せずとも実質的に差し支えないことから、図 5 (b) においてその図示を省略している。図 5 (c) は、フォーカスギア筒 1 2 4 の回転範囲（第 2 群レンズ L 2 の可動範囲）に合わせて直線状に展開されたコード板 1 4 8 の各区間を示す。図 5 (c) に示されるように、コード板 1 4 8 は、検出ブラシ 1 5 0 にて検出される信号パターンの組み合わせに従い、「至近側端点範囲」、「第一中央範囲」、「第二中央範囲」、「無限側端点範囲」に区分される。

10

【 0 0 4 2 】

図 6 は、GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B のアナログ出力波形の振幅と、GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B と磁気コード板 1 4 2 とのギャップ量との関係を示すグラフ（正規化のため単位無し）である。図 6 中、縦軸は振幅を示し、横軸はギャップ量を示す。図 6 のグラフから、ギャップ量が大きいくほど振幅が小さくなることが判る。

【 0 0 4 3 】

本実施形態の交換レンズ 1 は、センサ部 1 4 4 s の移動量及び位置（磁気コード中央範囲又は磁気コード端点範囲に位置するか）の誤検知を防ぐため、次の条件を満たすように設計されている。

$$A 1_{m i n} > A 2_{m a x} + C$$

$$A 2_{m i n} > C$$

ここで、符号 $A 1_{m i n}$ は、センサ部 1 4 4 s が磁気コード板 1 4 2 の磁気コード中央範囲に位置するときの GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B のアナログ出力波形が取り得る最小振幅を示す値であり、誤差要因として、GMR センサ 1 4 6 A、1 4 6 B 及び磁気コード板 1 4 2 の部品個体差並びに温湿度特性による環境変化等が考慮されている。また、符号 $A 2_{m a x}$ 、 $A 2_{m i n}$ はそれぞれ、センサ部 1 4 4 s が磁気コード板 1 4 2 の磁気コード端点範囲に位置するときの GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B のアナログ出力波形が取り得る最大振幅、最小振幅を示す値であり、誤差要因として、GMR センサ 1 4 6 A、1 4 6 B 及び磁気コード板 1 4 2 の部品個体差（磁気コード板 1 4 2 の厚み寸法を含む。）、温湿度特性による環境変化及びフォーカスギア筒 1 2 4 に形成されたリブ 1 2 4 r の高さ寸法の誤差等が考慮されている。また、符号 C は、各コンパレータの基準電圧（閾値）のばらつき及びヒステリシス等の誤差量のパラメータを最小振幅 $A 1_{m i n}$ 等に合わせた換算した値である。

20

30

【 0 0 4 4 】

図 7 は、GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B のアナログ出力波形（正弦波）を示す図（正規化のため単位無し）である。図 7 中、縦軸は出力波形の振幅を示し、横軸は磁気コード板 1 4 2 に対するセンサ 1 4 4 s の移動量を示す。図 7 中、左側から右側が正転方向であり、右側から左側が逆転方向である。また、符号 $V 2$ は、正弦波の中心電圧を示す。中心電圧 $V 2$ は、コンパレータ 1 4 0 A c 1 及び 1 4 0 B c 1 の基準電圧でもある。符号 $V 1$ 及び $V 3$ は、コンパレータ 1 4 0 A c 2 の基準電圧を示し、例えば中心電圧 $V 2$ をゼロとした場合、符号が反転した同一レベルの値となる。

40

【 0 0 4 5 】

GMR センサ 1 4 6 A と 1 4 6 B は、磁気コード板 1 4 2 の着磁ピッチに対して $1/4$ ピッチ分ずらして配置されている。そのため、GMR センサ 1 4 6 A、1 4 6 B はそれぞれ、互いに位相が直交する A 相（図 7 中、実線）、B 相（図 7 中、破線）の 2 種類の正弦波を出力する。センサ 1 4 4 s が「磁気コード中央範囲」に位置するとき、GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B と磁気コード板 1 4 2 とのギャップ量を実質的に無いことから、図 7 に示されるように、出力波形の振幅が大きい。具体的には、出力波形の振幅は、コンパレータ 1 4 0 A c 2 の基準電圧 $V 1$ 及び $V 3$ よりも大きい。センサ 1 4 4 s の位置が「磁気コード中央範囲」から「磁気コード端点範囲」に切り替わるときには、GMR センサ 1

50

46A及び146Bと磁気コード板142とのギャップ量が広がるにつれて、出力波形の振幅が小さくなる。「磁気コード端点範囲」への移動が完了すると、出力波形の振幅は、図7に示されるように、コンパレータ140Ac2の基準電圧V1及びV3よりも小さくなる。

【0046】

図8は、コンパレータ140Ac1、140Bc1の各コンパレータで処理されたデジタル出力波形を示す図（正規化のため単位無し）である。図8中、縦軸はデジタル出力波形の振幅を示し、横軸は磁気コード板142に対するセンサ144sの移動量を示す。図8中、左側から右側が正転方向であり、右側から左側が逆転方向である。また、実線は、コンパレータ140Ac1のデジタル出力波形（A相）を示し、破線は、コンパレータ140Bc1のデジタル出力波形（B相）を示す。

10

【0047】

コンパレータ140Ac1、140Bc1はそれぞれ、図7に示されるA相、B相のアナログ出力波形を、図8に示されるように、中心電圧V2を基準電圧としてHigh/Lowのデジタル出力波形に変換して出力する。正弦波の中心電圧V2が基準電圧であることから、矩形波の形状は、センサ部144sの位置が磁気コード中央範囲であるか磁気コード端点範囲であるかに拘わらず常時一定である。

【0048】

制御IC140ICは、コンパレータ140Ac1及び/又はコンパレータ140Bc1のデジタル出力波形の立ち上がり及び立ち下がりを実数カウントすることにより、磁気コード板142に対するセンサ部144sの移動量を求める。

20

【0049】

図9は、図8の出力波形図にコンパレータ140Ac2のデジタル出力波形を重ねて示す図である。図9中、一点鎖線は、コンパレータ140Ac2のデジタル出力波形（A相）を示す。なお、図9においては、説明の便宜上、その尺度を図8に対して変えている。

【0050】

コンパレータ140Ac2は、入力電圧Vが基準電圧V1より大きい場合又は基準電圧V3より小さい場合に“High”を出力し、それ以外の場合に“Low”を出力する。具体的には、GMRセンサ146Aのアナログ出力波形は、センサ部144sが磁気コード中央範囲に位置する間、図7に示されるように、基準電圧V1及びV3を周期的に跨いで変化する。そのため、コンパレータ140Ac2は、センサ部144sが磁気コード中央範囲に位置する間、アナログ出力波形をHigh/Lowのデジタル出力波形に変換して出力する。このとき、コンパレータ140Ac2のデジタル出力波形（A相）は、図9に示されるように、コンパレータ140Bc1のデジタル出力波形（B相）の立ち上がり時及び立ち下がり時に常時“High”となる。一方、GMRセンサ146Aのアナログ出力波形（A相）は、センサ部144sが磁気コード端点範囲に位置する間、図7に示されるように、基準電圧V1と基準電圧V3との間に収まる。そのため、コンパレータ140Ac2は、センサ部144sが磁気コード端点範囲に位置する間、アナログ出力波形を一定レベル（Low）のデジタル出力波形に変換して出力する。

30

【0051】

このように、本実施形態では、フォーカスギア筒124の外周面形状に沿って磁気コード板142とセンサ部144sとの物理的な距離を各範囲に応じて変える構成を採用することにより、磁気コード板142に対するセンサ部144sの位置が検出可能となっている。

40

【0052】

表1は、各コンパレータのデジタル出力波形と制御IC140ICによる演算結果との関係を示す。制御IC140ICは、コンパレータ140Bc1のデジタル出力波形（B相）の立ち上がり、立ち下がりトリガとして、コンパレータ140Ac1及び140Ac2のデジタル出力波形（A相）のHigh/Lowを検出し、磁気コード板142に対するセンサ部144sの移動方向及び位置を演算する。

50

【 0 0 5 3 】

(表 1)

コンパレータ			判定	
140Bc1	140Ac1	140Ac2	駆動方向	位置判定
↑ (立ち上がり)	High	High	逆転	中央
		Low		端点
	Low	High	正転	中央
		Low		端点
↓ (立ち下がり)	High	High	正転	中央
		Low		端点
	Low	High	逆転	中央
		Low		端点

10

20

【 0 0 5 4 】

表 1 に示されるように、制御 IC 140 IC は、コンパレータ 140 B c 1 のデジタル出力波形 (B 相) の立ち上がり時に、コンパレータ 140 A c 1 のデジタル出力波形 (A 相) が " H i g h " であれば、センサ部 144 s が磁気コード板 142 に対して逆転方向 (至近側の可動端) へ移動していると判定し、コンパレータ 140 A c 1 のデジタル出力波形 (A 相) が " L o w " であれば、センサ部 144 s が磁気コード板 142 に対して正転方向 (無限側の可動端) へ移動していると判定する。

30

【 0 0 5 5 】

また、制御 IC 140 IC は、コンパレータ 140 B c 1 のデジタル出力波形 (B 相) の立ち下がり時に、コンパレータ 140 A c 1 のデジタル出力波形 (A 相) が " H i g h " であれば、センサ部 144 s が磁気コード板 142 に対して正転方向 (無限側の可動端) へ移動していると判定し、コンパレータ 140 A c 1 のデジタル出力波形 (A 相) が " L o w " であれば、センサ部 144 s が磁気コード板 142 に対して逆転方向 (至近側の可動端) へ移動していると判定する。

【 0 0 5 6 】

制御 IC 140 IC は、更に、コンパレータ 140 B c 1 のデジタル出力波形 (B 相) の立ち下がり時、立ち下がり時に、コンパレータ 140 A c 2 のデジタル出力波形 (A 相) が " H i g h " であれば、センサ 144 s が磁気コード中央範囲に位置していると判定し、コンパレータ 140 A c 2 のデジタル出力波形 (A 相) が " L o w " であれば、センサ 144 s が磁気コード端点範囲に位置していると判定する。

40

【 0 0 5 7 】

ここで、本実施形態の磁気コード板 142 に代えて、位置検出用のパターンが形成されたコード板 (フレキシブルプリント基板) をフォーカスギア筒 124 に貼り付ける構成を考える。この構成では、フォーカスギア筒 124 に対するコード板の貼付誤差やパターンのプリントずれ等 (例えば 0 . 1 mm ~ 0 . 5 mm 程度) が発生する。この種の誤差は、位置検出に必要な分解能 (例えば数 μ m ~ 数十 μ m) に対して遥かに大きい。従って、正確な位置検出を行うためには、コード板より検出される検出信号について補正処理が必要

50

となる。

【0058】

これに対し、本実施形態では、磁気コード板142に対するセンサ部144sの位置（磁気コード中央範囲又は磁気コード端点範囲）は、フォーカスギア筒124の外周面形状（リブ124rを含む。）そのものを利用して検出する構成となっている。そのため、本実施形態では、磁気コード板142上の位置を検出するうえでコード板の貼付誤差やパターンのプリントずれ等を考慮する必要が無く、精確な位置検出が容易に達成される。

【0059】

なお、制御IC140ICは、コンパレータ140Bc1が無い場合であっても、コンパレータ140Ac2のデジタル出力波形を常時モニタすることにより、センサ144sが磁気コード中央範囲に位置するか磁気コード端点範囲に位置するかを検出することができる。すなわち、制御IC140ICは、交換レンズ1がGMRセンサを1つ（GMRセンサ146A）しか備えない構成であっても、磁気コード板142に対するセンサ部144sの移動方向及び位置を演算することができる。

10

【0060】

このように、本実施形態では、磁気コード板142、GMRセンサ146A及び146Bによる移動量検出機構によってセンサ部144sの位置を検出することができる。位置検出機能を移動量検出機構に付与することにより、位置検出機構を構成するコード板148の接点パターンの数を減らすことができ、交換レンズ1の小型化設計に有利である。

【0061】

制御IC140ICは、磁気コード板142に対するセンサ部144sの移動量の演算と並行して、磁気コード板142に対するセンサ部144sの位置を演算する。図10は、制御IC140ICによる位置演算フローを示す。図10に示される位置演算フローは、カメラボディ側のCPUより受信されるAF制御情報に基づいてフォーカシングが行われる際に実行される。

20

【0062】

図10に示されるように、制御IC140ICは、各コンパレータより入力されるデジタル出力波形に基づいてセンサ部144sが磁気コード端点範囲に位置するか否かを判定する（S11）。制御IC140ICは、センサ部144sが磁気コード端点範囲に位置すると判定した場合（S11：YES）、検出ブラシ150にて検出される信号パターンの組み合わせに基づいてフォーカスギア筒124の回転位置（第2群レンズL2の位置）を判定する（S12）。制御IC140ICは、処理ステップS12において至近側端点範囲に位置すると判定した場合（S12：至近側）、可動端に対する各可動部材の衝突を避けるため、ギアードモータ122の逆転方向への駆動を制限する（S13）。制御IC140ICは、処理ステップS12において無限側端点範囲に位置すると判定した場合（S12：無限側）、可動端に対する各可動部材の衝突を避けるため、ギアードモータ122の正転方向への駆動を制限する（S14）。

30

【0063】

磁気コード板142の磁気コード端点範囲は、各可動部材の可動が制限されるため、合焦制御に利用し難い領域となっている。合焦制御に用いる領域を広く確保するため、磁気コード中央範囲と磁気コード端点範囲との境界は、可動端に近いほど好ましい。本実施形態では、上記境界と可動端とがフォーカスギア筒124の形状によって規定されるため、上記境界を可動端の近くに高い精度で配置することができる。

40

【0064】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施形態等又は自明な実施形態等を適宜組み合わせた内容も本願の実施形態に含まれる。

【0065】

図11(a)は、本実施形態における、磁気コード板142とセンサ部144sとリブ

50

1 2 4 r との関係を示す模式的図である。また、図 1 1 (b) は、別の実施形態における、磁気コード板 1 4 2 とセンサ部 1 4 4 s とリブ 1 2 4 r との関係を示す模式的図である。図 1 1 (a)、図 1 1 (b) の各図においては、便宜上、フォーカスギア筒 1 2 4 の外周面形状及び磁気コード板 1 4 2 を直線状に展開して示す。

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、リブ 1 2 4 r は、図 1 1 (a) に示されるように、両方の可動端付近（磁気コード端点範囲）にだけ形成されている。これに対し、別の実施形態では、リブ 1 2 4 r は、図 1 1 (b) に示されるように、至近側の可動端付近（図 1 1 (b) 中、左側の磁気コード端点範囲）には形成されておらず、磁気コード中央範囲の全体に亘って形成されており、無限側の可動端付近（図 1 1 (b) 中、右側の磁気コード端点範囲）には磁気コード中央範囲よりも高い高さで形成されている。このようなリブ形状を採用することにより、磁気コード端点範囲（至近側）、磁気コード中央範囲、磁気コード端点範囲（無限側）の各範囲において、磁気コード 1 4 2 とセンサ部 1 4 4 s とがそれぞれ異なる距離に置かれる。そのため、制御 IC 1 4 0 IC は、検出ブラシ 1 5 0 にて検出される信号パターンが無くても、センサ部 1 4 4 s が至近側、無限側の何れの磁気コード端点範囲に位置するかを求めることができる。更に別の実施形態では、リブ 1 2 4 r をより多段に形成することにより、制御 IC 1 4 0 IC は、検出ブラシ 1 5 0 にて検出される信号パターンが無くても、磁気コード板 1 4 2 に対するセンサ部 1 4 4 s の位置をより細かく演算することができる。

10

【 0 0 6 7 】

また、本実施形態では、磁気コード板 1 4 2、GMR センサ 1 4 6 A 及び 1 4 6 B を用いてフォーカスギア筒 1 2 4 の回転量（第 2 群レンズ L 2 の移動量）を検出しているが、別の実施形態では、製造コストを重視して、フォトリフレクタと反射シート（反射部と非反射部とが周期的に並ぶパターンが形成されたもの）とを用いてフォーカスギア筒 1 2 4 の回転量（第 2 群レンズ L 2 の移動量）を検出してもよい。

20

【 0 0 6 8 】

この場合、例えば、リブ 1 2 4 r によってフォトリフレクタと反射シートとが離れるほど、フォトリフレクタにより検出されるパターンの強度（反射部に於て反射される光の強度）が低下する。コンパレータ 1 4 0 A c 2 は、図 9 の例示と同じく、コンパレータ 1 4 0 B c 1 のデジタル出力波形（B 相）の立ち上がり時、立ち下がり時において、フォトリフレクタが反射シートに当て付けられているときには " H i g h " を出力し、フォトリフレクタがリブ本体部 1 2 4 r a の円弧面上に当て付けられているときには " L o w " を出力する。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 9 】

- 1 交換レンズ
- 2 マウント筒
- 1 0 2 第 1 群保持枠
- 1 0 4 移動筒
- 1 0 6 直進筒
- 1 0 8 案内筒
- 1 1 0 カム環
- 1 1 2 ズームリング
- 1 1 4 内筒
- 1 1 6 外筒
- 1 1 8 フォーカス受筒
- 1 2 0 フォーカス板金
- 1 2 2 ギアードモータ
- 1 2 2 g 出力ギア
- 1 2 4 フォーカスギア筒

40

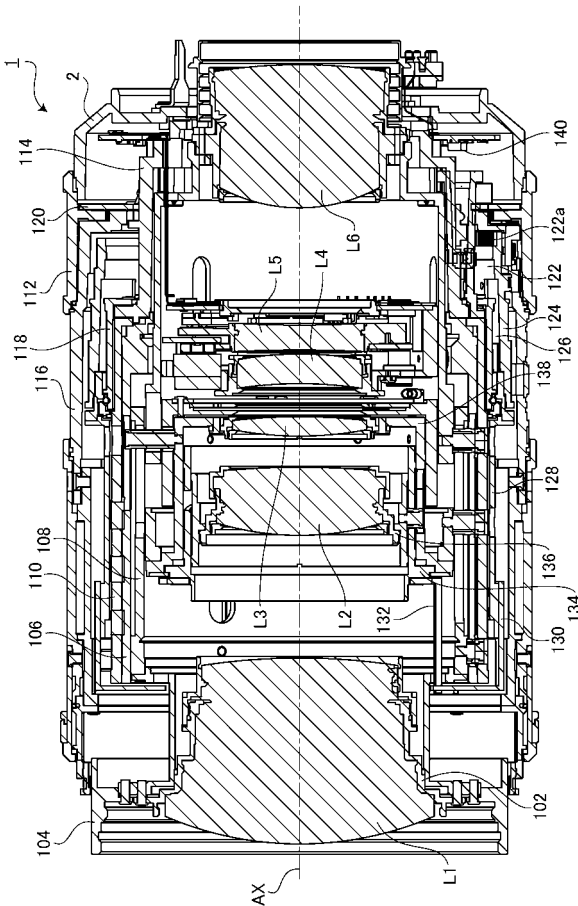
50

- 1 2 4 a 貼付領域
- 1 2 4 r リブ
- 1 2 4 r a リブ本体部
- 1 2 4 r b リブ傾斜部
- 1 2 6 摺動部材
- 1 2 8 フォーカス継筒
- 1 3 0 第一フォーカスレバー
- 1 3 2 第二フォーカスレバー
- 1 3 4 フォーカスカム筒
- 1 3 6 第2保持枠
- 1 3 8 フォーカス直進筒
- 1 4 0 回路部
- 1 4 0 A a、1 4 0 B a 増幅器
- 1 4 0 A c 1、1 4 0 A c 2、1 4 0 B c 1 コンパレータ
- 1 4 0 d モータドライバIC
- 1 4 0 I C 制御IC
- 1 4 2 磁気コード板
- 1 4 4 板金部
- 1 4 4 s センサ部
- 1 4 6 A、1 4 6 B GMRセンサ
- 1 4 8 コード板
- 1 5 0 検出ブラシ
- L 1 ~ L 6 第1 ~ 6 群レンズ

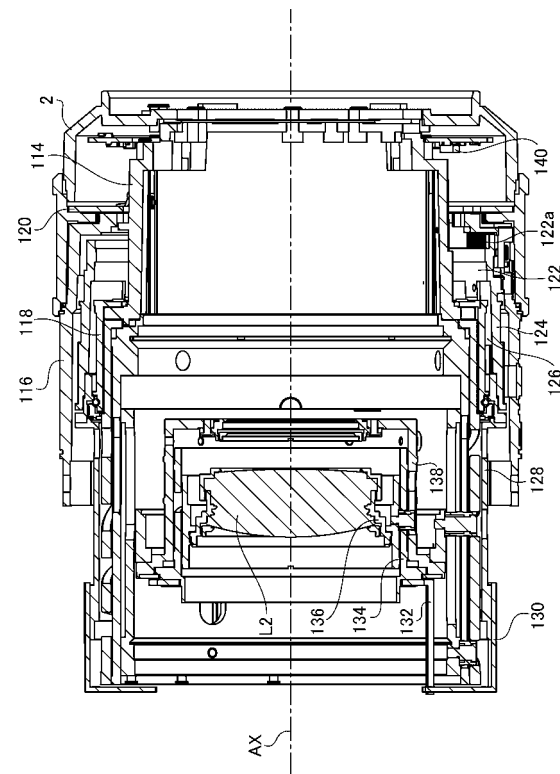
10

20

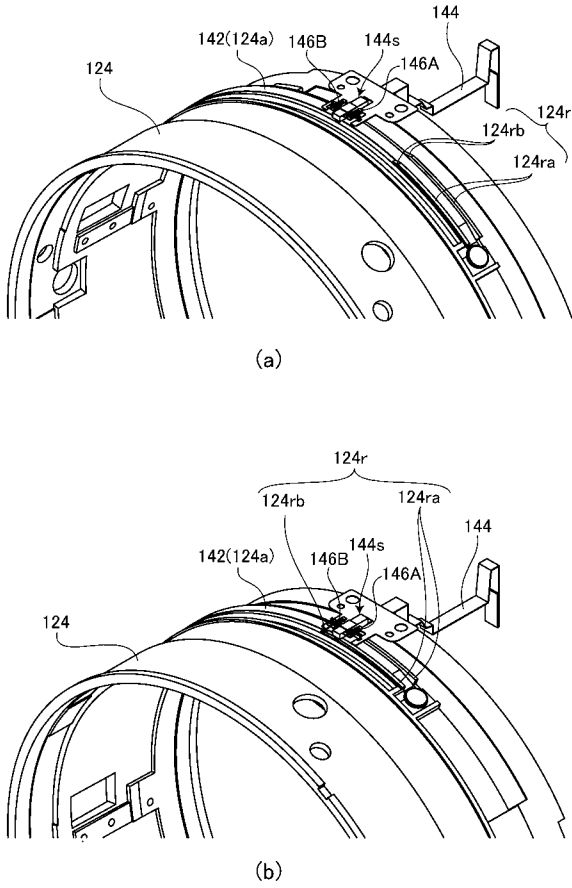
【図1】



【図2】



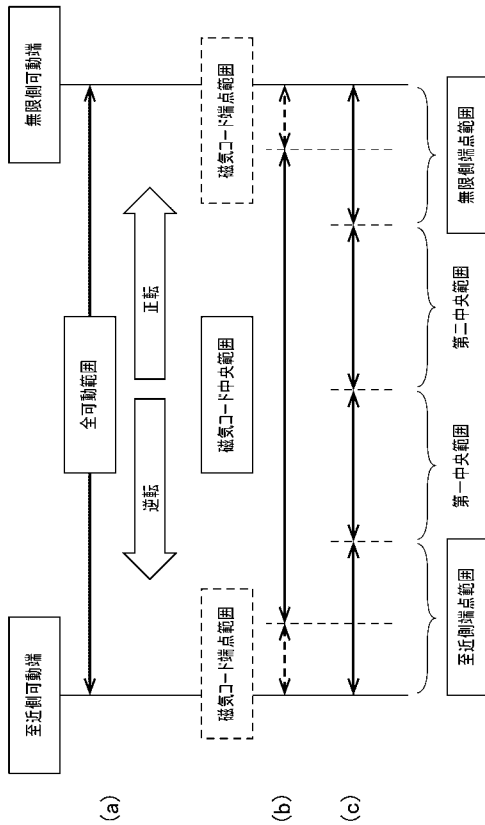
【 図 3 】



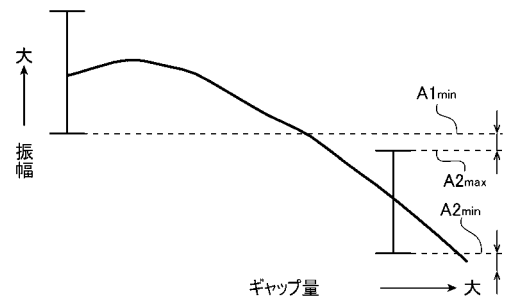
【 図 4 】



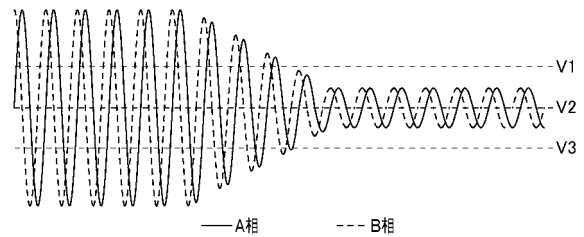
【 図 5 】



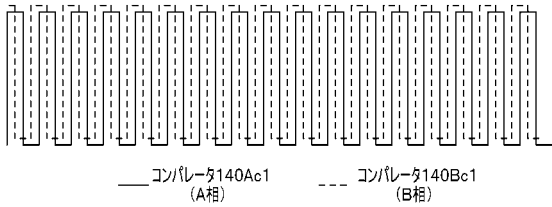
【 図 6 】



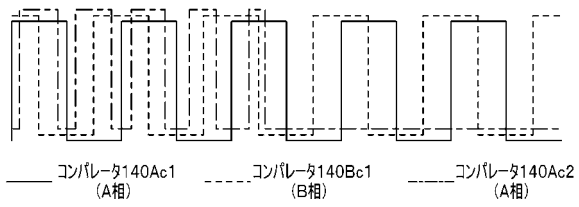
【 図 7 】



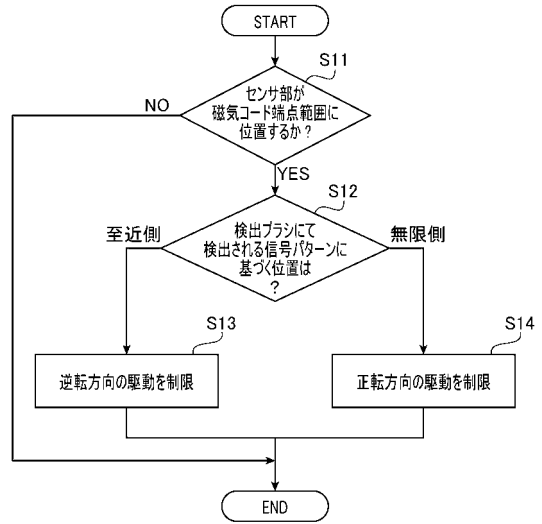
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

