

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5368697号
(P5368697)

(45) 発行日 平成25年12月18日 (2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月20日 (2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 B 9/02 (2006.01)

G O 3 B 9/02 A

G O 3 B 9/06 (2006.01)

G O 3 B 9/02 C

G O 3 B 9/06

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-312660 (P2007-312660)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年12月3日 (2007.12.3)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-139431 (P2009-139431A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年6月25日 (2009.6.25)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成22年12月1日 (2010.12.1)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光量調節装置、レンズ装置、カメラシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに重なり合うように配置されて絞り開口を形成する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根を駆動するステッピングモータと、前記絞り羽根に当接して案内するカム部材とを有し、前記ステッピングモータにより複数の前記絞り羽根を前記カム部材に沿って作動させて前記絞り開口の開度を調節する光量調節装置であって、

前記絞り羽根は、前記絞り開口が開放状態となるとときに前記絞り羽根同士が重なり合っ
て前記絞り羽根の先端部が隣接する他の絞り羽根に接触し、前記絞り開口が小絞り状態と
なるとときに前記絞り羽根の前記先端部が押し上げられて隣接する他の絞り羽根と接触しな
いものであって、

前記ステッピングモータへの通電を遮断した際にロータに作用するコギングトルクを超
えるように、前記絞り羽根の前記先端部に前記絞り羽根の他の面よりも高い摩擦係数を有
する高摩擦係数部を形成することを特徴とする光量調節装置。

【請求項 2】

互いに重なり合うように配置されて絞り開口を形成する複数の絞り羽根と、前記絞り羽
根を駆動するステッピングモータと、前記絞り羽根の軸部に当接して案内するカム穴が形
成されるカム部材とを有し、前記ステッピングモータにより前記複数の絞り羽根を前記カ
ム穴に沿って作動させて前記絞り開口の開度を調節する光量調節装置であって、

前記ステッピングモータへの通電を遮断した際にロータに作用するコギングトルクを超
えるように、前記絞り開口が開放状態となるとときに前記絞り羽根の前記軸部が当接するカ

10

20

ム穴の側面の摩擦係数を、前記絞り開口が小絞り状態となるときに前記絞り羽根の前記軸部が当接するカム穴の側面の摩擦係数より高くすることを特徴とする光量調節装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の光量調節装置と、
複数のレンズを有する光学系と、
前記光量調節装置と前記光学系とを制御する制御部と、を有するレンズ装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のレンズ装置と、
前記レンズ装置が着脱自在なカメラ装置と、を備えることを特徴とするカメラシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばカメラのレンズ鏡筒などに搭載される光量調節装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光量調節装置として、複数の絞り羽根をステップ駆動させて絞り開口の開度を変化させる 1 - 2 相駆動方式のステッピングモータを有する電磁駆動装置がある。この装置は通電を遮断した時にコギングトルクが不安定な位置で停止すると、そのコギングトルクにより絞り羽根が小絞り側か開放側へ 1 ステップ分ずれた安定位置にロータを停止させるため、絞り口径に誤差が発生する。また、ずれる方向が特定できないため、仮に正方向を小絞り側、負方向を開放側とすると、 ± 1 ステップの絞り口径誤差が生じてしまう（例えば、特許文献 1）。

20

【0003】

また、上記課題を改善するために、一方向（正方向もしくは負方向）に強制的に 1 ステップ分駆動してずれる方向を一方向に限定し、口径精度を向上させる技術がある（例えば、特許文献 2）。

【特許文献 1】特開平 1 - 1 6 4 2 5 8 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 2 4 9 5 3 8 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、オートエクスポージャーブラケティング（以下、AEB）機能などにより露出を段階的に補正して（ずらして）撮影を行う際に、露出補正指令に対して露出が変化しない又は補正過剰となって、撮影者の意図に反した結果が生じる場合がある。また、上記特許文献 2 では、強制的に 1 ステップ分駆動するため、少なくとも 1 ステップ分の絞り口径誤差は許容しなければならない。

【0005】

いずれの場合も常時通電しておくことで 1 ステップ分の口径誤差が生じることなく、所望の停止位置に保持できるが、省電力化のためには所望の停止位置まで駆動した後は、駆動のための通電は遮断するのが望ましい。

40

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、絞り装置の基本構成を変えずに、通電遮断後のコギングトルクによる口径誤差を改善できる技術を実現する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の光量調節装置は、互いに重なり合うように配置されて絞り開口を形成する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根を駆動するステッピングモータと、前記絞り羽根に当接して案内するカム部材とを有し、前記ステッピングモータにより複数の前記絞り羽根を前記カム部材に沿って作動させて前記絞り開口の開度を調節する光

50

量調節装置であって、前記絞り羽根は、前記絞り開口が開放状態となるとときに前記絞り羽根同士が重なり合って前記絞り羽根の先端部が隣接する他の絞り羽根に接触し、前記絞り開口が小絞り状態となるとときに前記絞り羽根の前記先端部が押し上げられて隣接する他の絞り羽根と接触しないものであって、前記ステッピングモータへの通電を遮断した際にロータに作用するコギングトルクを超えるように、前記絞り羽根の前記先端部に前記絞り羽根の他の面よりも高い摩擦係数を有する高摩擦係数部を形成する。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の光量調節装置は、互いに重なり合うように配置されて絞り開口を形成する複数の絞り羽根と、前記絞り羽根を駆動するステッピングモータと、前記絞り羽根の軸部に当接して案内するカム穴が形成されるカム部材とを有し、前記ステッピングモータにより前記複数の絞り羽根を前記カム穴に沿って作動させて前記絞り開口の開度を調節する光量調節装置であって、前記ステッピングモータへの通電を遮断した際にロータに作用するコギングトルクを超えるように、前記絞り開口が開放状態となるとときに前記絞り羽根の前記軸部が当接するカム穴の側面の摩擦係数を、前記絞り開口が小絞り状態となるとときに前記絞り羽根の前記軸部が当接するカム穴の側面の摩擦係数より高くする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、絞り装置の基本構成を変えずに、通電遮断後のコギングトルクによる口径誤差を改善できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明に係る一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】

なお、以下に説明する実施形態は、本発明を実現するための一例であり、本発明が適用される装置の構成や各種条件によって適宜修正又は変更されるべきものであり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 1 2 】

〔 カメラシステム 〕

先ず、本発明の光量調節装置を適用したレンズ装置が装着されたカメラシステムについて説明する。

【 0 0 1 3 】

図6は、本発明の光量調節装置を適用したレンズ装置が装着されたカメラシステムを示すブロック図である。

【 0 0 1 4 】

図6において、200はカメラ本体、300はカメラ本体200に着脱自在な交換レンズ本体であり、カメラ本体200に交換レンズ本体300が装着されて、レンズ交換式オートフォーカス（AF）一眼レフカメラを構成している。

【 0 0 1 5 】

カメラ本体200は、電源スイッチ203、リリーススイッチ204、およびカメラCPU201を備える。レンズ本体300は、レンズCPU301、合焦装置306、および絞り装置307を備える。

【 0 0 1 6 】

カメラCPU201は、マイクロコンピュータで構成され、測距装置208、測光装置205、露光装置206、記憶装置207、および表示装置209などを制御する。また、カメラCPU201は、レンズ本体300の装着時にレンズ接点302とカメラ接点202とが接続されると、レンズCPU301との間で通信を行う。

【 0 0 1 7 】

電源スイッチ203は外部から操作可能とされ、オン操作によりカメラCPU201を立ち上げてシステム内の各アクチュエータやセンサなどへの電源供給及びシステムの動作を可能な状態とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

リリーススイッチ 2 0 4 は、外部から操作可能な 2 段ストローク式のスイッチで、その操作信号はカメラ CPU 2 0 1 に入力される。カメラ CPU 2 0 1 は、リリーススイッチ 2 0 4 の第 1 ストローク SW が ON であれば、測光装置 2 0 5 による露光量の決定や測距装置 2 0 8 による被写体の測距演算結果に基づく合焦装置 3 0 6 への合焦レンズ駆動命令による合焦動作および合焦判定などを行う。これにより、撮影準備状態に入る。

【 0 0 1 9 】

また、カメラ CPU 2 0 1 は、リリーススイッチ 2 0 4 の第 2 ストローク SW が ON まで操作されたことを検出すると、レンズ本体 3 0 0 内のレンズ CPU 3 0 1 に絞り装置 3 0 7 の駆動命令を送信する。そして、絞り装置 3 0 7 を駆動するとともに、露光装置 2 0 6 に露光開始命令を送信して実際の露光動作を行わせ、露光終了信号を受信すると記憶装置 2 0 7 に記録開始命令を送信して撮影画像の記憶処理を実行させる。

【 0 0 2 0 】

表示装置 2 0 9 は、絞り値やシャッタースピードなどの各種撮影条件や、撮影枚数、電池残量、各種モードを、カメラ CPU 2 0 1 の指令により表示する。

【 0 0 2 1 】

レンズ CPU 3 0 1 は、制御部としてレンズ本体 3 0 0 に内蔵された合焦装置 3 0 6 および絞り装置 3 0 7 などの種々の装置回路の動作を制御する。また、レンズ CPU 3 0 1 は、レンズ本体 3 0 0 がカメラ本体 2 0 0 に装着されてレンズ接点 3 0 2 とカメラ接点 2 0 2 とが接続されると、カメラ CPU 2 0 1 との間で通信を行う。

【 0 0 2 2 】

合焦装置 3 0 6 は、光学系として合焦レンズおよびそのレンズ保持部材と、合焦レンズを目標位置まで駆動するための合焦レンズ駆動手段と、合焦レンズ駆動手段による駆動力を合焦レンズの移動力として伝達する伝達機構とを備える。また、合焦装置 3 0 6 は、カメラ CPU 2 0 1 から送信された合焦レンズの移動量情報に従ってレンズ CPU 3 0 1 により制御され、合焦レンズ駆動手段に駆動指令を送る合焦レンズ駆動回路を備える。

【 0 0 2 3 】

絞り装置 3 0 7 は、互いに重なり合うように周上に配置されて絞り開口を形成する複数の絞り羽根を有し、絞り開口の開度（面積）を設定する絞り機構を有する。また、絞り装置 3 0 7 は、絞り機構を駆動するための駆動ユニットと、カメラ CPU 2 0 1 から送信された絞り動作命令に従ってレンズ CPU 3 0 1 により制御され、駆動ユニットに駆動指令を送る駆動回路とを備える。

【 0 0 2 4 】

〔 光量調節装置 〕

図 1 は、本発明の光量調節装置を適用した実施形態の絞り装置の分解斜視図である。図 2 は、図 1 の駆動ユニットの斜視図である。図 3 及び図 4 は、図 1 の絞り機構と駆動ユニットの組立方法を説明する側面図である。図 5 は、図 4 の部分断面図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 及び図 2 において、本実施形態の光量調節装置は、カバー部材 1、ロータ 2、ボビン 5 a, 5 b、ヨーク 9、軸受部材 1 0、位置検出器 1 2、ケース部材 1 3、ロータリープレート 1 4、絞り羽根 1 5、およびカムプレート 1 6 を備える。ここで、カバー部材 1、ロータ 2、ボビン 5 a, 5 b、ヨーク 9、軸受部材 1 0 などによって駆動ユニットを構成する。また、位置検出器 1 2、ケース部材 1 3、ロータリープレート 1 4、絞り羽根 1 5、およびカムプレート 1 6 などによって絞り機構を構成する。

【 0 0 2 6 】

カバー部材 1 は、合成樹脂などの弾性材料で構成されており、ロータ 2 およびボビン 5 a, 5 b などを収納する。カバー部材 1 の略中央部には、軸受穴 1 a が形成され、軸受穴 1 a の回りには、ボビン 5 a, 5 b の端子を挿通させる穴部 1 b - 1 ~ 1 b - 4 が形成されている。また、カバー部材 1 の両側部には、それぞれ位置検出器 1 2 を押さえるための張り出し片 1 c、およびカバー部材 1 をケース部材 1 3 に押圧固定するための座部 1 d が

10

20

30

40

50

設けられている。

【0027】

張り出し片1cには、位置検出器12の端子部12aを挿通させる穴部1c-1~1c-3、および位置検出器12の端面と接触する突起部1j（押圧部：図2参照）が設けられている。座部1dには、締結部材挿通穴1d-1、およびケース部材13に嵌合によって位置決めするための嵌合片部1e-1、1e-2が設けられている。また、座部1dの軸受穴1a寄りには、薄肉片部（薄肉部）1fが設けられている。

【0028】

また、カバー部材1には、ケース部材13にスナッフフィット結合するための係止爪部（係止部）1k-2を先端に有する弾性片部1kが設けられている。また、カバー部材1には、ヨーク9を嵌合させて位置決めするための嵌合部1g-1、1g-2、1h-1~1h-4、1i-1~1i-4が設けられている。

10

【0029】

ロータ2は永久磁石で構成され、内周部に円盤状のコア3が接着などにより固定されている。コア3には回転軸4が圧入などにより嵌合固定されており、回転軸4のカバー部材1側の端部は該カバー部材の軸受穴1aに回転可能に支持されている。また、コア3と軸受部材10との間には、コア3の端面と軸受部材10の端面との摺動摩擦を低減させるためのワッシャ7が介装される。ワッシャ7は、潤滑性の高い材料で構成されている。

【0030】

ボビン5a、5bは合成樹脂などで構成されており、給電のための端子部を有する。また、ボビン5a、5bには、コイル6a、6bが取り付けられるとともに、端子部にコイル引き出し線が絡げられて、半田によるメッキ処理が施されている。また、コイル6a、6bとヨーク9との間には、両者が導通しないようにするための絶縁性のシート部材8が介装される。このシート部材8には、軸受部材10の逃げ穴部8aとヨーク9の逃げ穴部8b-1、8b-2とが形成されている。

20

【0031】

ヨーク9は軟磁性材料で構成されており、ロータ2と径方向に対向するように曲げられたステータ部9b-1、9b-2、軸受部材10を圧入などにより固定するための穴部9a、およびカバー部材1と嵌合するための嵌合面部9c-1~9c-6を有している。

【0032】

軸受部材（軸受部）10は磁性材料で構成され、回転軸4のカバー部材1の反対側の端部を回転可能に支持する軸受穴10a、およびフランジ部10bを有する。軸受穴10aから突出する回転軸4の先端には、ピニオン11が固定される。ピニオン11は、回転軸4が圧入などにより固定されるための穴部11a、駆動ユニットの回転力をロータリーブレード14に伝達するためのギヤ部11bを有する。

30

【0033】

位置検出器12は、フォトインタラプタなどの位置検出素子が用いられており、ロータリーブレード14の回転位置を検出する。位置検出器12には、端子部12aが設けられている。

【0034】

ケース部材13は合成樹脂などで構成されており、光軸方向に突出した突出部13aを有する。ケース部材13には、カバー部材1の座部1dの裏面が当接する受け面部13a-3、嵌合片部1e-1、1e-2の嵌合端面1e-1-a、1e-2-aが嵌合する嵌合突起部13a-2-aが設けられている。嵌合突起部13a-2は、裏面にも設けられている。

40

【0035】

また、ケース部材13には、締結部材挿通穴1d-1に挿入された締結部材17を締め込むねじ穴部13a-1、ピニオン10の挿通穴部13b、軸受部材10のフランジ部10bの嵌合穴部13c、ヨーク9の端面を当接させる座面13dが設けられている。

【0036】

50

さらに、ケース部材 13 には、位置検出器 12 を収納する収納部 13 e、ロータリープレート 14 の遮蔽板部 14 a の逃げ穴 13 g、および弾性片部 1 k の挿通穴 13 f が設けられている。また、ケース部材 13 には、カムプレート 16 のスナップフィット部 16 b - 1 ~ 16 b - 3 の挿通溝 13 h - 1 ~ 13 h - 3、位置決め軸 16 a - 1、16 a - 2 の嵌合穴および溝 13 i - 1、13 i - 2 が施されている。さらに、ケース部材 13 には、ロータリープレート 14 の嵌合リブ部 14 b - 1 ~ 14 b - 6 が嵌合する嵌合穴部 13 j が設けられている。

【0037】

ロータリープレート（駆動部材）14 は合成樹脂などで構成されており、位置検出器 12 の投射光を遮蔽するための検出片としての遮蔽板部 14 a が設けられている。また、ロータリープレート 14 には、嵌合穴部 13 j に嵌合してロータリープレート 14 を光軸中心に回転させるための嵌合リブ部 14 b - 1 ~ 14 b - 6 が設けられている。

10

【0038】

また、ロータリープレート 14 には、ピニオン 11 のギヤ部 11 b に噛合してロータリープレート 14 に回転駆動力を伝達するためのギヤ部 14 c が設けられている。さらに、ロータリープレート 14 には、絞り羽根 15 の嵌合軸部 15 a - 1、15 b - 1、15 c - 1、15 d - 1、15 e - 1、15 f - 1 が嵌合するための嵌合穴部 14 d - 1 ~ 14 d - 6 が設けられている。

【0039】

さらに、ロータリープレート 14 には、ケース部材 13 の端面に光軸方向に当接してロータリープレート 14 の光軸方向の位置を定めるための突起部 14 e - 1 ~ 14 e - 3（14 e - 3 は不図示）が設けられている。突起部 14 e - 1 ~ 14 e - 3 は、ほぼ光軸周りに等分に配置されている。ロータリープレート 14 の中央部には、開口 14 f が設けられている。

20

【0040】

絞り羽根 15 は、合成樹脂または金属薄板などで構成され、嵌合穴部 14 d - 1 ~ 14 d - 6 に嵌合する嵌合軸部 15 a - 1、15 b - 1、15 c - 1、15 d - 1、15 e - 1、15 f - 1 を有する。また、絞り羽根 15 には、カムプレート 16 のカム穴 16 c ~ 16 h に係合する軸部 15 a - 2、15 b - 2、15 c - 2、15 d - 2、15 e - 2、15 f - 2（15 b - 2、15 c - 2、15 d - 2 は不図示）が設けられている。

30

【0041】

カムプレート（カム部材）16 は、カム穴 16 c ~ 16 h、ケース部材 13 との位置決めのための軸部 16 a - 1、16 a - 2 を有する。また、カムプレート 16 には、ケース部材 13 にカムプレート 16 をスナップフィット結合させるためのスナップフィット部 16 b - 1 ~ 16 b - 3、および開口穴部 16 k が設けられている。

【0042】

[駆動ユニットの組立手順]

次に、図 1 ~ 図 4 を参照して、駆動ユニットの組立手順について説明する。

【0043】

まず、ヨーク 9 の穴部 9 a に軸受部材 10 の外径部を圧入などによって固定して、ヨーク 9 に軸受部材 10 を取り付け、かかる状態においては、軸受部材 10 のフランジ部 10 b がヨーク 9 の端面に当接し、軸受部材 10 のヨーク 9 に対する位置決めがなされる。また、ヨーク 9 のステータ部 9 b - 1、9 b - 2 にシート部材 8 の穴部 8 b - 1、8 b - 2 を挿通させて、ヨーク 9 にシート部材 8 を敷設する。

40

【0044】

次に、コイル 6 a、6 b が取り付けられたボビン 5 a、5 b の中空穴部（不図示）をヨーク 9 のステータ部 9 b - 1、9 b - 2 に挿通させる。次に、ロータ 3 と回転軸 4 とが一体となったロータユニットの回転軸 4 にワッシャ 7 を挿通させ、回転軸 4 先端を軸受部材 10 の穴部 10 a に嵌合させる。

【0045】

50

次に、ヨーク 9 をカバー部材 1 に取り付ける。かかる取り付けの際には、ヨーク 9 の嵌合面部 9 c - 1 - a ~ 9 c - 4 - a および 9 c - 5 , 9 c - 6 が嵌合部 1 h - 1 ~ 1 h - 4 , 1 g - 1 , 1 g - 2 にそれぞれ嵌合する。これにより、図 2 に示す状態となる。ここで、嵌合面部および嵌合部の一部、例えば嵌合面部 9 c - 5 , 9 c - 6 と嵌合部 1 g - 1 , 1 g - 2 とを圧入設定にすると、ヨーク 9 がカバー部材 1 に固定され、組立の際に不用意に分解して組み直すということがなくなる。そして、ピニオン 1 1 を回転軸 4 の先端部に圧入などにより固定することにより、駆動ユニットの組立が完了する。

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 ~ 図 4 を参照して、駆動ユニットのカバー部材 1 を絞り機構のケース部材 1 3 に取り付ける手順を説明する。

【 0 0 4 7 】

まず、図 3 に示すように、駆動ユニットのカバー部材 1 を、光軸方向より絞り機構のケース部材 1 3 に移動させていく。その際、位置検出器 1 2 をケース部材 1 3 の収納部 1 3 e に収める。次に、カバー部材 1 をさらにケース部材 1 3 に接近させ、嵌合端面 1 e - 1 - a , 1 e - 2 - a をケース部材 1 3 の嵌合突起部 1 3 a - 2 - a , 1 3 a - 2 - b (不図示) にそれぞれ嵌合させる。また、軸受部材 1 0 のフランジ部 1 0 b の外径をケース部材 1 3 の穴部 1 3 c に嵌合させる。

【 0 0 4 8 】

これらの嵌合により、カバー部材 1 がケース部材 1 3 に位置決めされ、また、嵌合と同時に穴部 1 c - 1 ~ 1 c - 3 に端子部 1 2 a を挿通させる。そして、カバー部材 1 をさらにケース部材 1 3 に接近させると、座部 1 d の端面が受け面部 1 3 a - 3 に当接する。受け面部 1 3 a - 3 は傾斜面となっており、図 1 および図 3 に示すように、穴部 1 3 a - 1 の中心と穴部 1 3 c の中心とを結ぶ線方向に 高低差が設けられ、穴部 1 3 c 側の方が低くなっている。

【 0 0 4 9 】

次に、締結部材 1 7 によりカバー部材 1 をケース部材 1 3 に締め込んでいくと、座部 1 d の端面が高低差を持った受け面部 1 3 a - 3 に倣おうとして薄肉片部 1 f が弾性変形する。高低差 は穴部 1 3 a - 1 より穴部 1 3 c 側の方が低くなっているため、この弾性変形により、ヨーク 9 の端面 9 e が座面 1 3 d に当接する力が発生する。この状態で、ヨーク 9 とケース部材 1 3 との光軸方向の位置が定まり、ピニオン 1 1 の位置が適切な位置に配置される。

【 0 0 5 0 】

これにより、ピニオン 1 1 のギヤ部 1 1 b とロータリープレート 1 4 のギヤ部 1 4 c との良好な噛み合いが維持され、絞り羽根 1 5 による精度の良い開口径が得られる。なお、座部 1 d に設けられた突起部 1 d - 2 は、締結部材 1 7 が締め込まれた時に該締結部材 1 7 の端面が突起部 1 d - 2 を押圧することで、座部 1 d の端面を受け面部 1 3 a - 3 に積極的に倣わせようとするもので、薄肉片部 1 f 寄りに設けられている。

【 0 0 5 1 】

一方、カバー部材 1 をケース部材 1 3 に取り付けた状態では、図 5 に示すように、弾性片部 1 k の係止爪部 1 k - 2 の斜面部 1 k - 1 とケース部材 1 3 に施された係止爪部 1 3 k とが接触する。このとき、弾性片部 1 k が若干の撓み量を持つように斜面部 1 k - 1 の位置が設定されているため、図 3 を参照して、ヨーク 9 の端面 9 e の座面 1 3 d への当接力 (付勢力) を持ったまま、カバー部材 1 がケース部材 1 3 に保持される。

【 0 0 5 2 】

さらにこの状態では、図 5 に示すように、カバー部材 1 の突起部 1 j が位置検出器 1 2 の端面 1 2 b に当接し、張り出し片部 1 c が若干の撓み量を持って、位置検出器 1 2 を押圧保持している。

【 0 0 5 3 】

ここで、図 4 および図 5 に示すように、弾性変形するカバー部材 1 の薄肉片部 1 f の略中心位置を P、ヨーク 9 の端面 9 e が座面 1 3 d へ当接する位置を Q、弾性片部 1 k の係

10

20

30

40

50

止突起 1 k - 2 の斜面部 1 k - 1 が係止爪部 1 3 k と接触する位置を R とする。また、張り出し片部 1 c の突起部 1 j が位置検出器 1 2 の端面 1 2 b に当接する位置を S とする。

【 0 0 5 4 】

さらに、ヨーク部材 9 が Q 点で座面 1 3 d を押圧する力 f_1 の線分 P Q に対する垂直分力を f_{1a} 、カバー部材 1 が R 点で受ける力 f_2 の線分 P R に対する垂直分力を f_{2a} 、カバー部材 1 が S 点で受ける力 f_3 の線分 P S に対する垂直分力を f_{3a} とする。

【 0 0 5 5 】

そして、線分 P Q の長さを L_1 、線分 P R の長さを L_2 、線分 P S の長さを L_3 とすると、 $f_{1a} \cdot L_1 + f_{2a} \cdot L_2 > f_{3a} \cdot L_3$ の関係を満足している。

【 0 0 5 6 】

少なくとも上記の関係を満たすことにより、張り出し片部 1 c の突起部 1 j が受ける力に負けて、カバー部材 1 がケース部材 1 3 より浮き上がる（端面 9 e の座面 1 3 d への当接力を得ない）といった不具合を回避することができる。従って、ピニオン 1 1 のギヤ部 1 1 b とロータリープレート 1 4 のギヤ部 1 4 c との良好な噛み合いが維持され、絞り羽根 1 5 による精度の良い開口径が得られる。

【 0 0 5 7 】

以上説明したように、この実施の形態では、ロータリープレート 1 4 の遮蔽板部 1 4 a に対して位置検出器 1 2 をカバー部材 1 の付勢力により精度よく位置決め固定することができる。これにより、位置検出器 1 2 の位置ずれによる検出タイミングの変動を回避することができる。

【 0 0 5 8 】

また、カバー部材 1 により光軸方向にケース部材 1 3 を押さえる構造にして、駆動ユニットを回転させずに光軸方向に組み込むようにしている。これにより、駆動ユニットを固定するためのフランジ部などを設ける必要がなくなり、省スペース化を実現することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【 0 0 6 0 】

例えば、上記実施の形態では、カバー部材 1 に弾性片部 1 k を設けた場合を例示したが、 $f_{1a} \cdot L_1 > f_{3a} \cdot L_3$ の関係を満足していれば、弾性片部 1 k を省略してもよい。

【 0 0 6 1 】

また、ケース部材 1 3 の受け面部 1 3 a - 3 は、必ずしも傾斜面である必要はない。例えば、突起部が設けられた受け面部 1 3 a - 3 と座部 1 d の端面とが押圧力を持って当接することで薄肉片部 1 f を弾性変形させ、ヨーク 9 の端面 9 e を座面 1 3 d へ付勢力を持って当接させるようにしてもよい。また、上記突起部は受け面部 1 3 a - 3 側ではなく座部 1 d 側に設けてもよい。

【 0 0 6 2 】

さらに、ヨーク 9 の端面 9 e とケース部材 1 3 の座面 1 3 d との当接は、複数の突起部による接触であってもよい。また、カバー部材 1 とヨーク 9 とを圧入設定にした場合は、ヨーク 9 がカバー部材 1 に固定されるので、座面 1 3 d への当接部をヨーク 9 の端面 9 e ではなくカバー部材 1 の一部としてもよい。

【 0 0 6 3 】

さて、上記構成の光量調節装置を 1 - 2 相駆動方式のステッピングモータで駆動した時には、図 7、図 8 に模式的に示すようなトルク特性となる。

【 0 0 6 4 】

図 7 は 1 相通電時の、あるロータ停止位置でのトルク特性、図 8 は 2 相通電時の、あるロータ停止位置でのトルク特性をそれぞれ示し、横軸はロータの回転角度、縦軸はトルクで、あるロータ位置を基準（ 0° ）とした時の半周（ 180° ）分の特性である。

10

20

30

40

50

はコイルに通電した時にロータに発生するトルク（コイル発生トルク）、102はコギングトルクを示している。図中の正方向は小絞り方向（もしくは開放方向）、負方向は開放方向（もしくは小絞り方向）である。103は正方向の摺動摩擦トルク（主に隣接する絞り羽根同士の摺動摩擦力に起因するトルク）、104は負方向の摺動摩擦トルク（主に隣接する絞り羽根同士の摺動摩擦力に起因するトルク）である。ただし、摺動摩擦トルクの正、負の方向は、コイル発生トルクやコギングトルクとは便宜上逆方向にしている。なお、小絞りとは、絞り値が最大（絞り開口径が最小）となるように制御された状態であり、開放とは、絞り値が最小（絞り開口径が最大）となるように制御された状態である。

【0065】

105、108の黒抜き丸部はコイル発生トルクの磁氣的安定位置である。また、106の黒点で示された位置はコギングトルクの磁氣的安定位置である。

【0066】

まず、1相駆動時である図7に着目すると、ロータ回転角75°の位置でコイル発生トルクとコギングトルクの磁氣的安定位置が一致している。この状態でコイルへの通電を遮断すると、コギングトルクのみとなるが、コギングトルクの磁氣的安定位置で停止しているため、ロータはその位置を維持した状態となる。

【0067】

一方、2相通電時である図8に着目すると、ロータ回転角90°の位置でコイル発生トルクの磁氣的安定位置となるが、その位置ではコギングトルクは磁氣的不安定位置となる。そのため、この状態でコイルへの通電を遮断すると、コギングトルクによりロータはロータ回転角75°の位置もしくは105°の位置へ移動して、コギングトルクの磁氣的安定位置で停止する。ただし、これは摺動摩擦トルクを考慮しない場合であり、十分な摺動摩擦トルクがある場合は、コギングトルクの磁氣的安定位置へ移動させるトルクに打ち勝って、ロータの回転移動を食い止めることができる。逆に摺動摩擦トルクが極めて少ない場合は、停止時のロータの振動などによりコギングトルクが摺動摩擦トルクよりも勝り、ロータが磁氣的安定位置へ回転移動する。

【0068】

図9は、開放～小絞りまでの摺動摩擦トルクの変化を示している。111は従来の摺動摩擦トルク、112は絞り羽根が小絞り側へ作動する時に、絞り羽根が迫上がり始める時期である。迫上がりとは、複数の絞り羽根を周上に重ねて絞り開口を形成する場合に、絞り羽根全体として小絞りへ作動するほど開口部が光軸方向に突き出していく現象である。即ち、両隣の絞り羽根が光軸方向にずれて配置されるため、中間絞り付近から小絞り側にかけて両隣の絞り羽根のエッジがその間の絞り羽根を押し上げて、絞り羽根全体が小絞りへ作動するほど開口部が光軸方向に突き出していく。113はコギングトルクの磁氣的不安定位置で停止して通電を遮断した時に、磁氣的安定位置へ移動しない限界の摺動摩擦トルクを示している。なお、中間絞りとは、小絞りと開放の中間にあたる絞り状態のことである。

【0069】

さて、図9の摺動摩擦トルクの変化をみると、摺動摩擦トルク111は、開放～中間絞り付近では比較的摺動摩擦トルクは低く、コギングトルクの磁氣的不安定位置で停止して通電を遮断した時に、磁氣的安定位置へ移動してしまう。一方さらに絞り込むことで迫上がり始めると、急激に摺動摩擦トルクが増加していき、コギングトルクの磁氣的不安定位置で停止して通電を遮断した時でも、磁氣的安定位置へ移動することはなくなる。ただし、摺動摩擦トルクは大きければよいというわけではなく、それに打ち勝てるだけのコイル発生トルクが必要となり、闇雲に摺動トルクを増加させることは、装置の大型化や消費電力の増大につながり、好ましくない。

【0070】

そこで、本例では、以下に説明する摩擦付与手段により開放側から中間絞り付近までの摺動摩擦トルクを増加させ、小絞り側は摺動摩擦トルクを増加させない構成とし、コイル発生トルクを増やすことなく、絞り口径精度を向上させている。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の開放状態を示している。図中 1 2 1 は複数の絞り羽根のうちの 1 枚の断面図を示しており、絞り羽根同士が摺接する先端部位には他の面と比較して摩擦係数の高い面（以下、高摩擦係数部分）1 2 1 a が形成されている。この高摩擦係数部分 1 2 1 a は、全ての絞り羽根に形成されている。開放側から中間絞りの状態では、高摩擦係数部分 1 2 1 a が隣接する絞り羽根 1 2 2 の面 1 2 2 a と常時接触するため、これによる摺動摩擦力が得られる。

【 0 0 7 2 】

一方、図 1 1 は、本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の小絞り状態を示している。この状態では前述したように、隣接する絞り羽根 1 2 2 , 1 2 3 のエッジ部 1 2 2 a , 1 2 3 a が間に配置されている絞り羽根 1 2 1 を押し上げる。このメカニズムにより、絞り羽根全体として光軸方向に迫上がりが生じる。また、この状態では、迫上がりにより絞り羽根 1 2 1 の先端部の面 1 2 1 a は隣接する絞り羽根の面 1 2 2 a を離れるため、高摩擦係数部分 1 2 1 a による摺動摩擦力は発生しない。

10

【 0 0 7 3 】

上記構成により、摺動摩擦トルクは図 9 の 1 1 4 のようになる。つまり、開放～中間絞り付近のみ摺動摩擦トルクが増加して移動限界の摺動摩擦トルク 1 1 3 を超え、小絞り付近では摺動摩擦トルクは増加しない。従って、駆動部を大型にしたり、消費電力を増加させたりしてコイル発生トルクを上昇させる必要がなく、開放～小絞りまで安定した絞り口径精度が得られる。

20

【 0 0 7 4 】

ところで、図 1 0 及び図 1 1 では、絞り羽根先端に他の面と比べて摩擦係数の高い面を形成したが、図 1 2 及び図 1 3 のように、先端部を屈曲させて隣接する絞り羽根の面を押圧する構成でも同様の効果が得られる。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 は、本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の開放状態を示している。絞り羽根 1 3 1 の先端には屈曲部 1 3 1 a と、隣接する絞り羽根 1 3 2 の端面に接触する接触面部 1 3 1 b が設けられている。開放から中間絞りの状態では、接触面部 1 3 1 b が隣接する絞り羽根 1 3 2 の端面に接触している。またこの状態では、若干絞り羽根を撓ませた状態となっているため、接触面部 1 3 1 b は隣接する絞り羽根 1 3 2 の端面を押圧しながら接触している。これにより開放から中間絞りで、摺動摩擦力を得ることができる。

30

【 0 0 7 6 】

一方図 1 3 は、本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の小絞り状態を示している。この状態では前述のように、迫上がり現象によって絞り羽根の先端部が持ち上がるため、接触面部 1 3 1 b は隣接する絞り羽根 1 3 2 の端面を離れ、摺動摩擦力を増加させることはしない。

【 0 0 7 7 】

上記構成により、摺動摩擦トルクは図 9 の 1 1 4 のようになる。つまり、開放～中間絞り付近のみ摺動摩擦トルクが増加して移動限界の摺動摩擦トルク 1 1 3 を超え、小絞り付近では摺動摩擦トルクは増加しない。従って、本構成においても、駆動部を大型にしたり、消費電力を増加させたりしてコイル発生トルクを上昇させる必要がなく、開放～小絞りまで安定した絞り口径精度が得られる。なお、上記構成では、絞り羽根先端を屈曲させたが、各絞り羽根の全面を曲面形状に形成しても同様の効果が得られる。

40

【 0 0 7 8 】

ところで、前述の各構成では摺動摩擦力を絞り羽根によって発生させる形態であったが、絞り羽根に当接して案内するカムプレートと、カムプレートに沿って作動する絞り羽根との係合部に摺動摩擦力を発生させる構成でもよい。即ち、カムプレートのカム穴（図 1 の 1 6 c ～ 1 6 h ）側面と絞り羽根の軸部（図 1 の 1 5 a - 2 ～ 1 5 f - 2 ）が係合する構成において、カム側面の摩擦係数を小絞り側よりも開放側が高くなるように形成することで前述と同様の効果が得られる。

50

【 0 0 7 9 】

さらに、軸部の軸方向に直交する方向に力（側圧）が加わった時に、軸部が弾性的に変形するように構成し、カム穴の幅寸法を軸部直径よりも若干小さくする。そして、開放側と小絞り側で徐々に変化（例えば、開放側の幅寸法＜小絞り側の幅寸法）させて軸部への側圧を変化させることで、軸部に作用する摺動摩擦力を開放～小絞り間で変化させるようにすれば、前述と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】本発明に係る実施形態の光量調節装置の分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示す光量調節装置の駆動ユニットの斜視図である。

10

【図 3】図 1 に示す光量調節装置の絞り機構と駆動ユニットの組立方法を説明する図である。

【図 4】図 1 に示す光量調節装置の絞り機構と駆動ユニットの組立図である。

【図 5】図 4 の部分断面図である。

【図 6】本発明の光量調節装置を適用したレンズ装置が装着されたカメラシステムを示すブロック図である。

【図 7】本発明を適用した光量調節装置の摺動摩擦トルクを示す図である。

【図 8】本発明を適用した光量調節装置の摺動摩擦トルクを示す図である。

【図 9】本発明と従来の光量調節装置の摺動摩擦トルクの変化を示す図である。

【図 1 0】本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の開放状態を示す図である。

20

【図 1 1】本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の小絞り状態を示す図である。

【図 1 2】本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の開放状態を示す図である。

【図 1 3】本発明を適用した光量調節装置の絞り羽根の小絞り状態を示す図である。

【符号の説明】

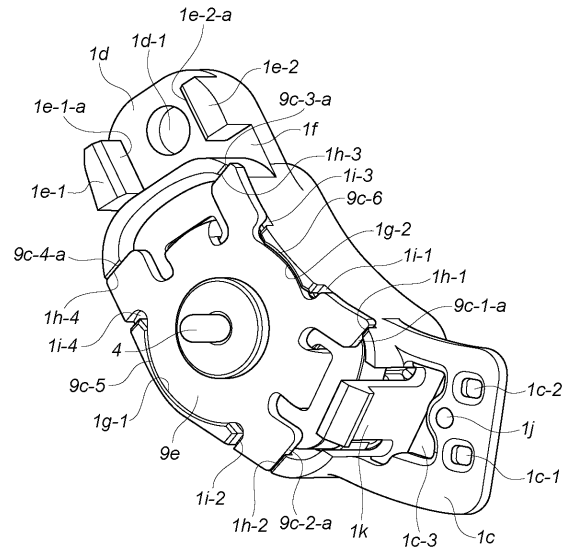
【 0 0 8 1 】

- 1 カバー部材
- 1 d - 2 薄肉片部（薄肉部）
- 1 j 突起部（押圧部）
- 1 k 弾性片部
- 1 k - 2 係止爪部（係止部）
- 2 ロータ
- 3 コア
- 4 回転軸
- 6 コイル
- 7 ワッシャ
- 8 シート部材
- 9 ヨーク
- 1 0 軸受部材（軸受部）
- 1 1 ピニオン
- 1 2 位置検出器
- 1 3 ケース部材
- 1 4 ロータリープレート（駆動部材）
- 1 5 絞り羽根
- 1 6 カムプレート（カム部材）

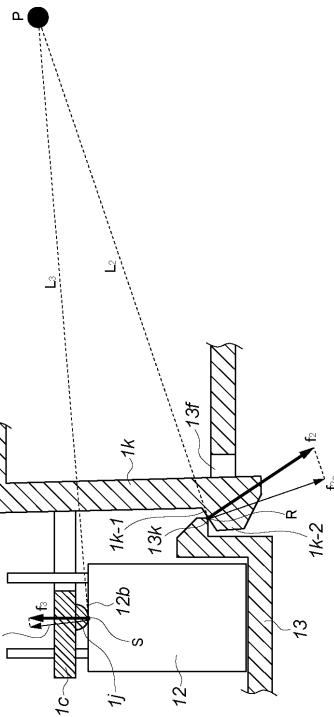
30

40

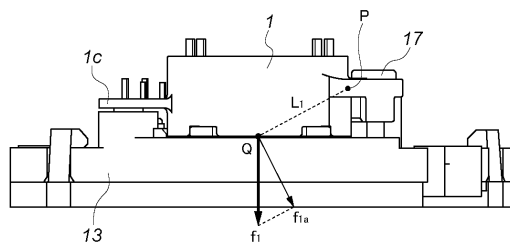
【 図 2 】



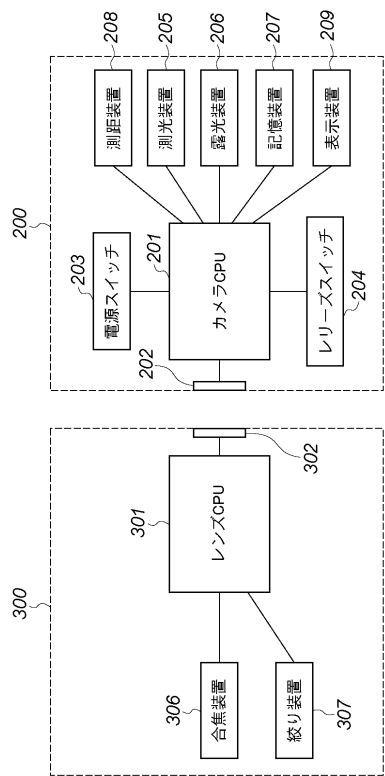
【 図 5 】



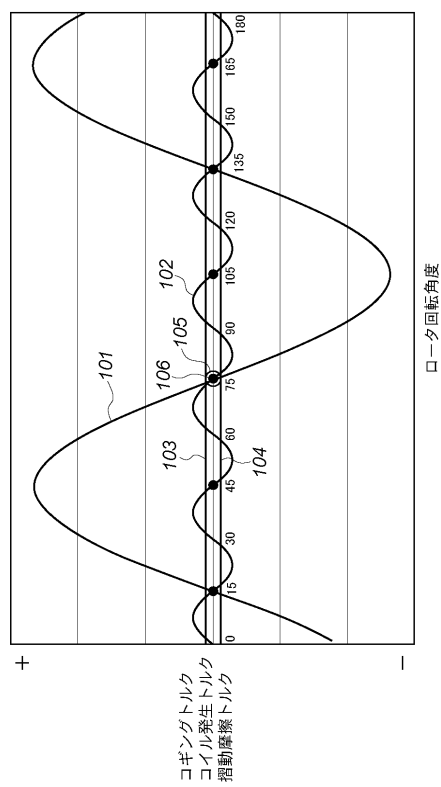
【圖 4】



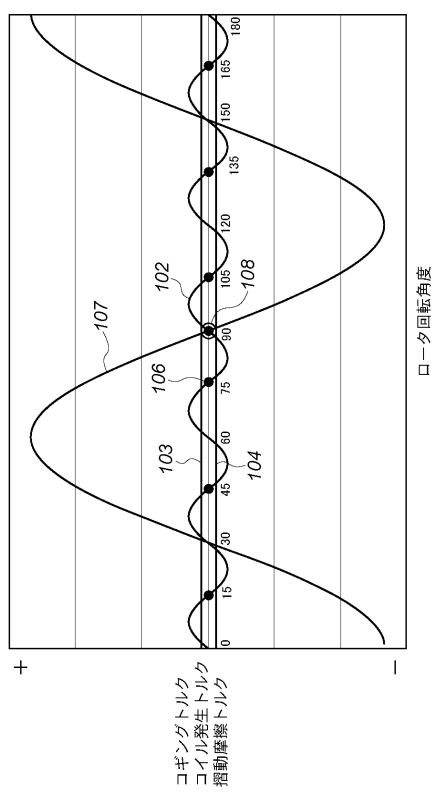
【図 6】



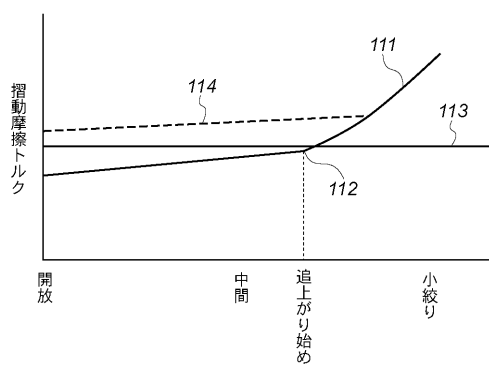
【図 7】



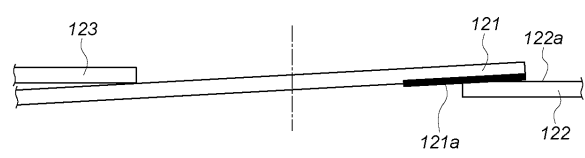
【図 8】



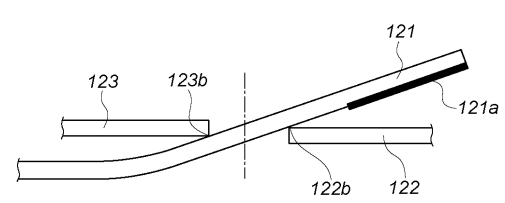
【図 9】



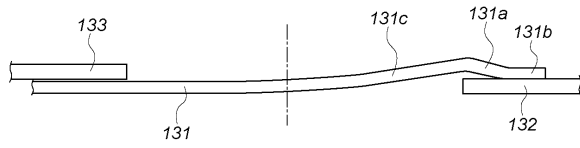
【図 10】



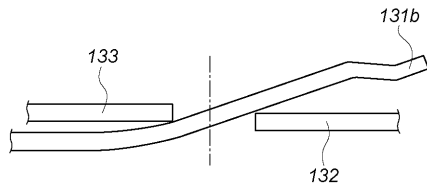
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 赤田 弘司
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 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2006-113256(JP,A)
特開2001-069793(JP,A)
特開平10-309060(JP,A)
特開2006-042465(JP,A)
特開2003-255433(JP,A)
特開平09-236841(JP,A)
特開平01-164258(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 9/00-9/07
G03B 9/08-9/54