

(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2010-78754

(P2010-78754A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.  
G03B 9/02 (2006.01)F1  
G03B 9/02テーマコード (参考)  
2H080

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-245314 (P2008-245314)  
(22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)(71) 出願人 000231590  
日本精密測器株式会社  
群馬県渋川市中郷2508-13  
(71) 出願人 599048638  
C B C株式会社  
東京都中央区月島二丁目15番13号  
(74) 代理人 100091362  
弁理士 阿仁屋 節雄  
(74) 代理人 100090136  
弁理士 油井 透  
(74) 代理人 100105256  
弁理士 清野 仁  
(74) 代理人 100145872  
弁理士 福岡 昌浩

最終頁に続く

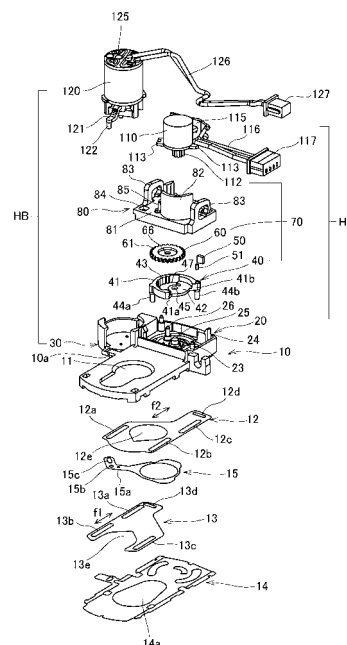
(54) 【発明の名称】 絞り装置

## (57) 【要約】

【課題】 ステッピングモータと絞り羽根を駆動する回動レバーとの間に歯車減速機構を介在させながら、ステッピングモータを含めた駆動系のレイアウトのコンパクト化を実現し得る絞り装置を提供する。

【解決手段】 絞り基板10上で2枚の絞り羽根12、13を逆方向に往復スライドさせることで絞り調節する絞り装置において、ステッピングモータ110により回転駆動される回動レバー40と、回動レバー上に突設され、それぞれが各絞り羽根に形成された長孔13d、12dに摺動自在に係合されることで絞り羽根を駆動する一対の駆動ピン44a、44bと、回動レバーとステッピングモータの回転軸との間に介在された減速歯車機構70とを具備し、減速歯車機構が、ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオン112と、回動レバーに一体に形成され、ピニオンと直接または中間歯車60を介して間接に噛合する内歯歯車40とで構成されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光路を形成する開口部を有した絞り基板と、

該絞り基板上に直線スライド自在に設けられ、互いに逆方向に往復スライド駆動されることで前記光路を絞り調節する 2 枚の絞り羽根と、

該絞り羽根を駆動するために、自身の回動軸線を前記絞り基板に直交する方向に向けて前記絞り基板に回動自在に取り付けられた回動レバーと、

該回動レバー上の前記回動軸線から離間した位置に突設され、それぞれが前記各絞り羽根に形成された、該絞り羽根のスライド方向と直交する方向に長い長孔に摺動自在に係合され、前記回動レバーが回動することによって、前記絞り羽根を互いに逆方向にスライド駆動する一対の駆動ピンと、

前記回動レバーを回転駆動するために、自身の回転軸を前記絞り基板に直交する方向に向けて前記絞り基板に取り付けられたステッピングモータと、

前記回動レバーと前記ステッピングモータの回転軸との間に介在された減速歯車機構と、  
を具備し、

該減速歯車機構が、

前記ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオンと、前記回動レバーに一体に形成され、前記ピニオンと直接または中間歯車を介して間接に噛合する内歯歯車とで構成されていることを特徴とする絞り装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の絞り装置であって、

前記絞り基板上に絞り羽根駆動機構取付部が設けられ、その絞り羽根駆動機構取付部に突設された回動レバー用支持軸に前記内歯歯車付き回動レバーが回転自在に支持され、

一方、前記絞り羽根駆動機構取付部の上部に、前記内歯歯車付き回動レバーを覆うようにモータ取付カバーが組み付けられ、

そのモータ取付カバーの外部に前記ステッピングモータが取り付けられ、

このモータ取付カバーに形成された開口を通して、該モータ取付カバーの内側に、前記ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオンが挿入され、そのピニオンが、前記モータ取付カバーの内側において前記内歯歯車に直接または中間歯車を介して間接に噛合していることを特徴とする絞り装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の絞り装置であって、

前記減速歯車機構が、前記ピニオンと、前記内歯歯車と、前記ピニオンと前記内歯歯車の間に介在された中間歯車とから構成され、

該中間歯車は、同一軸線上に前記ピニオンに噛合する大歯車と前記内歯歯車に噛合する小歯車とを一体に有し、

一方、前記絞り羽根駆動機構取付部上に、前記回動レバー用支持軸に隣接して、前記内歯歯車の内側に設けられた前記回動レバー上の切欠を通して該回動レバーを貫通する中間歯車支持軸が突設され、

その中間歯車支持軸に前記中間歯車が回転自在に支持されていることを特徴とする絞り装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の絞り装置であって、

前記内歯歯車付き回動レバーを一方向に回転付勢することで、前記内歯歯車と前記ピニオンの間のバックラッシュを吸収するノンバックラッシュ機構が設けられ、

該ノンバックラッシュ機構が、前記回動レバー側と前記絞り基板やモータ取付カバー等の固定側の一方と他方にそれぞれ設けられて互いに磁気力を及ぼし合いその磁気力によって前記回動レバーを回転付勢する磁石と磁性部材とから構成されており、

前記磁気力によって前記回動レバーを回転付勢する領域が、少なくとも、絞り口径の小

10

20

30

40

50

さい小絞り側の前記回動レバーの回動領域に設定されていることを特徴とする絞り装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の絞り装置であって、

前記一对の駆動ピンが、前記回動レバーの回転中心に対して点対称の位置に配置され、  
前記一对の駆動ピンが前記絞り羽根のスライド方向と直交する直線上にあるときのその直線を基準線とし、その基準線を挟む一方側を絞り口径を小とする小絞り側、他方側を絞り口径を大とする大絞り側とした場合、

前記駆動ピンの回動領域が、前記小絞り側での前記基準線からの回動角度範囲が前記大絞り側での前記基準線からの回動角度範囲よりも大きくなるように、前記基準線に対し偏倚して設定されていることを特徴とする絞り装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ビデオカメラ、スチルカメラ、監視カメラ等の光学機器用の絞り装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の絞り装置の中に、光路を形成する開口部を有した絞り基板上に直線スライド自在に 2 枚の絞り羽根を配設し、これら 2 枚の絞り羽根を、回動レバーに突設した駆動ピンで互いに逆方向に往復スライドさせることにより前記光路を絞り調節するようにしたものがある。そして、回動レバーを回動させるための駆動源として、ステッピングモータを装備したものが特許文献 1 に開示され、ステッピングモータと回動レバーとの間に歯車減速機構を介在させたものが特許文献 2 に開示されている。

20

【0003】

ステッピングモータと回動レバーとの間に歯車減速機構を介在させた場合、ステッピングモータの分解能より絞り羽根の分解能を大きくとれるようになる。特許文献 2 の技術では、歯車減速機構として、ネジ軸と円弧ギヤを組み合わせたものが開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 0 6 8 6 8 4 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 3 2 8 0 8 0 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ステッピングモータと回動レバーとの間に歯車減速機構を介在させた場合、ステッピングモータの分解能よりも絞り羽根の分解能を大きくとれるようになるため、絞り制御を高精度に行うことができるようになるが、特許文献 2 に記載の技術のように、ネジ軸と円弧ギヤ等で歯車減速機構を構成した場合、歯車機構部分の取り付け関係の都合により、ステッピングモータを含めた駆動系の取り付けスペースが大きくなってしまい、コンパクトなレイアウトを実現できないという問題がある。

【0006】

40

本発明は、上記事情を考慮し、ステッピングモータと絞り羽根を駆動する回動レバーとの間に歯車減速機構を介在させながら、ステッピングモータを含めた駆動系のレイアウトのコンパクト化を実現し得る絞り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】

【0007】

請求項 1 の発明の絞り装置は、光路を形成する開口部を有した絞り基板と、該絞り基板上に直線スライド自在に設けられ、互いに逆方向に往復スライド駆動されることで前記光路を絞り調節する 2 枚の絞り羽根と、該絞り羽根を駆動するために、自身の回動軸線を前記絞り基板に直交する方向に向けて前記絞り基板に回動自在に取り付けられた回動レバーと、該回動レバー上の前記回動軸線から離間した位置に突設され、それぞれが前記各絞り

50

羽根に形成された、該絞り羽根のスライド方向と直交する方向に長い長孔に摺動自在に係合され、前記回動レバーが回動することによって、前記絞り羽根を互いに逆方向にスライド駆動する一対の駆動ピンと、前記回動レバーを回転駆動するために、自身の回転軸を前記絞り基板に直交する方向に向けて前記絞り基板に取り付けられたステッピングモータと、前記回動レバーと前記ステッピングモータの回転軸との間に介在された減速歯車機構と、を具備し、該減速歯車機構が、前記ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオンと、前記回動レバーに一体に形成され、前記ピニオンと直接または中間歯車を介して間接に噛合する内歯歯車とで構成されていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の絞り装置であって、前記絞り基板上に絞り羽根駆動機構取付部が設けられ、その絞り羽根駆動機構取付部上に突設された回動レバー用支持軸に前記内歯歯車付き回動レバーが回転自在に支持され、一方、前記絞り羽根駆動機構取付部の上部に、前記内歯歯車付き回動レバーを覆うようにモータ取付カバーが組み付けられ、そのモータ取付カバーの外部に前記ステッピングモータが取り付けられ、このモータ取付カバーに形成された開口を通して、該モータ取付カバーの内側に、前記ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオンが挿入され、そのピニオンが、前記モータ取付カバーの内側において前記内歯歯車に直接または中間歯車を介して間接に噛合していることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の絞り装置であって、前記減速歯車機構が、前記ピニオンと、前記内歯歯車と、前記ピニオンと前記内歯歯車の間に介在された中間歯車とから構成され、該中間歯車は、同一軸線上に前記ピニオンに噛合する大歯車と前記内歯歯車に噛合する小歯車とを一体に有し、一方、前記絞り羽根駆動機構取付部上に、前記回動レバー用支持軸に隣接して、前記内歯歯車の内側に設けられた前記回動レバー上の切欠を通して該回動レバーを貫通する中間歯車支持軸が突設され、その中間歯車支持軸に前記中間歯車が回転自在に支持されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の絞り装置であって、前記内歯歯車付き回動レバーを一方向に回転付勢することで、前記内歯歯車と前記ピニオンの間のバックラッシュを吸収するノンバックラッシュ機構が設けられ、該ノンバックラッシュ機構が、前記回動レバー側と前記絞り基板やモータ取付カバー等の固定側の一方と他方にそれぞれ設けられて互いに磁気力を及ぼし合いその磁気力によって前記回動レバーを回転付勢する磁石と磁性部材とから構成されており、前記磁気力によって前記回動レバーを回転付勢する領域が、少なくとも、絞り口径の小さい小絞り側の前記回動レバーの回動領域に設定されていることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の絞り装置であって、前記一対の駆動ピンが、前記回動レバーの回転中心に対して点対称の位置に配置され、前記一対の駆動ピンが前記絞り羽根のスライド方向と直交する直線上にあるときのその直線を基準線とし、その基準線を挟む一方側を絞り口径を小とする小絞り側、他方側を絞り口径を大とする大絞り側とした場合、前記駆動ピンの回動領域が、前記小絞り側での前記基準線からの回動角度範囲が前記大絞り側での前記基準線からの回動角度範囲よりも大きくなるように、前記基準線に対し偏倚して設定されていることを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の発明によれば、ステッピングモータで絞り羽根を駆動制御するので、細かい微妙な絞り制御が簡単にできるようになる。また、ステッピングモータの回転軸と絞り羽根を駆動する回動レバーとの間に減速歯車機構を介在させているので、ステッピングモータのステップ分割数以上の分解能で絞り開度を細かく調節することができる。また、減速機構を摩擦車式ではなく歯車式としているので、衝撃が作用した場合にも、ステッピング

10

20

30

40

50

モータと回動レバーの回転位置関係にズレが生じるおそれがなく、耐衝撃性と高信頼性を発揮することができる。

【0013】

また、減速歯車機構が、ステッピングモータの回転軸に取り付けられたピニオンと、回動レバーに一体に形成されてピニオンと直接または間接に噛合する内歯歯車とで構成されているので、ステッピングモータを回動レバーの回転中心の位置にできるだけ寄せて配置することができる。従って、ステッピングモータと回動レバーとの間に減速歯車機構を介在させるものの、駆動系のレイアウトのコンパクト化を実現することができる。

【0014】

因みに、外歯歯車とピニオンとで減速歯車機構を構成した場合は、ステッピングモータが回動レバーの回転中心から離れた位置に配置されることになる。あるいは、外歯歯車とピニオンとの間に中間歯車を介在させてステッピングモータをできるだけ内側（回動レバーの回転中心に近い側）に配置した場合でも、中間歯車が回動レバーの回転中心より外側に大きく張り出した形になる。従って、駆動系の寸法が大きくなりやすく、コンパクトなレイアウトを実現することが難しくなる。また、そのために他の部品と干渉しやすくなり、それを避けるための設計が難しくなる。その点、本発明は、内歯歯車を使用することにより、設計自由度を広げながら、コンパクトなレイアウトの実現が可能となる。

【0015】

また、内歯歯車を形成したリングの端面、あるいは、そこに近い位置に駆動ピンを設けることにより、駆動ピンの支持剛性を高めながら、駆動ピンの回動半径を大きくとることができ、絞り羽根のスライドストロークを大きくとれるようになる。

【0016】

請求項2の発明によれば、絞り基板上に絞り羽根駆動機構（減速歯車機構やモータ等）を簡単に組み付けることができる。即ち、まず内歯歯車付き回動レバーを絞り羽根駆動機構取付部の回動レバー用支持軸に取り付け、次にモータ取付カバーを絞り羽根駆動機構取付部の上に組み付ける。その上で、ピニオンをモータ取付カバーに形成した開口から挿入して直接または間接に内歯歯車に噛合させながら、ステッピングモータをモータ取付カバーに取り付ける。以上により簡単に組み付けを完了することができる。

【0017】

請求項3の発明によれば、ステッピングモータ側のピニオンと回動レバー側の内歯歯車との間に中間歯車を介在させて減速比を大きく取れるようにしているので、ステッピングモータの動きを更に細かな動きとして回動レバーに伝達することができる。従って、ステッピングモータのステップ分割数が多少粗く設定してあっても、絞り羽根を細かく位置制御することができ、高精度な絞り調節が可能となる。

【0018】

また、絞り基板上に中間歯車用支持軸を設けているので、絞り基板上に内歯歯車付き回動レバーと共に中間歯車を一緒に組み付けて、その上からモータ取付カバーを組み付けることができ、中間歯車があっても、組み立てを簡単に行うことができる。

【0019】

即ち、絞り基板上に中間歯車用支持軸を設けるのは難しいが、内歯歯車付き回動レバーに切欠を設けて、その切欠を貫くようにすることにより、絞り基板上に中間歯車用支持軸を設けており、それにより中間歯車を絞り基板側に先に取り付けられるようにしている。このことにより、モータ取付カバー側に中間歯車を取り付けるようにした場合よりも組立性の向上が図れる。

【0020】

請求項4の発明によれば、ノンバックラッシュ機構により、少なくとも小絞り側の領域において、ピニオンから内歯歯車までのバックラッシュを吸収することができるので、必要領域において高精度な絞り調節が可能になる。また、ノンバックラッシュ機構を構成する要素として、磁石と磁性部材を採用しているので、非常に簡単な構成の付加で高精度制御が可能になる。例えば、ノンバックラッシュ機構として内歯歯車付き回動レバーをバネ

10

20

30

40

50

で回転付勢することもあるが、そうするとバネの取り付けが複雑になってしまう欠点がある。その点、本発明の場合は、小絞り側の領域でだけ、内歯歯車付き回動レバーを回転付勢すれば性能上は十分であるが故に、磁石と磁性部材の組み合わせを採用しており、それによって簡単な構成でありながら、必要十分な性能が得られるようにしているのである。

#### 【0021】

請求項5の発明によれば、ステッピングモータの分解能（ステッピングモータの1ステップ当たりの駆動ピンの回動角度に相当）が同じであっても、小絞り側での絞り口径を細かく制御することができるようになる。即ち、駆動ピンの回動半径を $r$ 、前記基準線からの駆動ピンの回動角度を $\theta$ （但し、 $\theta < 90^\circ$ ）とした場合、駆動ピンによる絞り羽根の前記基準線からの移動ストローク $S$ は「 $S = r \sin \theta$ 」となる。

10

#### 【0022】

ここで、「 $S = r \cdot \sin \theta$ 」の式より分かるように、 $\theta$ の単位変化量 $\Delta \theta$ に対する絞り羽根の移動ストロークの変化量 $\Delta S$ は、 $\theta$ が大きくなるほど小さくなる。 $\Delta \theta$ の値は、ステッピングモータの1ステップ当たりの駆動ピンの回動角度であるから、 $\theta$ の値が大きい領域で絞り羽根を駆動する方が、絞り羽根を細かく位置制御できることになる。本発明は、それを実現するために、駆動ピンの回動領域を、小絞り側での基準線からの回動角度範囲が大絞り側での基準線からの回動角度範囲よりも大きくなるように、基準線に対し偏倚して設定しているのであり、そのような設定の仕方をするだけで、容易に必要な領域（小絞り領域）での絞り制御の高精度化を図ることができる。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0023】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1～図14は本発明の第1実施形態の絞り装置の説明図であり、図1は絞り装置の全体構成を示す分解斜視図、図2は同絞り装置の主要部品である絞り基板の構成を示す斜視図、図3は同様の部品である回動レバーの構成を示す斜視図、図4は絞り基板上の絞り羽根駆動機構取付部に回動レバーを取り付けた状態を示す斜視図、図5は図4の回動レバーの上側に中間歯車を取り付けた状態を示す斜視図、図6は図5の絞り羽根駆動機構取付部の上にモータ取付カバーを取り付けた状態を示す斜視図、図7は図6のモータ取付カバーの上にステッピングモータを取り付けた状態を示す斜視図である。

30

#### 【0024】

また、図8は絞り羽根の駆動系の要素だけを取り出してその構成を示す斜視図、図9は絞り羽根の駆動系の絞り羽根側から見た平面図、図10は絞り全開（最大絞り）時の回動レバーの回動位置と絞り羽根の関係を示す平面図、図11は絞り全閉（最小絞り）時の回動レバーの回動位置と絞り羽根の関係を示す平面図、図12は回動レバーの駆動ピンの位置と回動レバーの回動角度範囲の関係を示す図、図13は本実施形態における回動レバーの回動範囲と比較例における回動レバーの回動角度範囲の違いを示す図、図14は回動レバーの回動角度範囲の基準線に対する小絞り側と大絞り側での振り分けの違いによる利点の説明用の図である。

#### 【0025】

40

図1に示すように、この絞り装置は、樹脂成形品よりなる略長方形板状の絞り基板10と、この絞り基板10の一方の板面上に互いに重ね合わせた状態で直線スライド自在に組み付けられた一対のフィルム状の絞り羽根12、13と、これら2枚の絞り羽根12、13の間に回転スライド可能に配置された薄板状の光学フィルタ15と、絞り基板10の一方の板面上に絞り羽根12、13及び光学フィルタ15を組み付けた上で、絞り基板10上に絞り羽根12、13を覆うように被せられた羽根カバー14と、絞り基板10の他方の面側に組み付けられた絞り羽根駆動機構HA及び光学フィルタ駆動機構HBと、からなる。

#### 【0026】

絞り基板10及び羽根カバー14の長手方向一端寄りの位置には、光路（図1の縦の軸

50

線を光軸とした光の通路)を形成するための開口部 1 1、1 4 a が形成され、絞り基板 1 0 の他端側の位置には絞り羽根駆動機構取付部 2 0 が設けられ、その絞り羽根駆動機構取付部 2 0 に隣接する絞り基板 1 0 の側部には、光学フィルタ駆動機構取付部 3 0 が張り出して設けられている。

【0027】

一方、絞り羽根 1 2、1 3 には、絞り開口を形成するための切欠状または孔状の透孔部 1 2 e、1 3 e が設けられている。そして、絞り基板 1 0 上で絞り羽根 1 2、1 3 を矢印 f 1、f 2 方向に互いに逆方向に往復スライドさせることにより、前記透孔部 1 2 e、1 3 e の縁部によって光路を絞り調節することができるようになっている。

【0028】

絞り羽根駆動機構取付部 2 0 に組み付けられた絞り羽根駆動機構 H A は、回動レバー 4 0 に設けた一对の駆動ピン 4 4 a、4 4 b を介して絞り羽根 1 2、1 3 をスライドさせるもので、ステッピングモータ 1 1 0 と歯車減速機構 7 0 を中心に構成されている。この場合の歯車減速機構 7 0 は、ステッピングモータ 1 1 0 の回転軸 1 1 1 (図 8 参照)に取り付けられたピニオン 1 1 2 と、中間歯車 6 0 と、後述する内歯歯車付き回動レバー 4 0 (厳密には内歯歯車 4 3) とから構成されている。

【0029】

また、光学フィルタ 1 5 は、波長に応じた透過特性を有するもので、ここでは赤外線領域(近赤外線領域を含む)の光を遮断する赤外カットフィルタが使用されている。絞り基板 1 0 上の光学フィルタ駆動機構取付部 3 0 に組み付けられた光学フィルタ駆動機構 H B は、駆動レバー 1 2 1 を介して光学フィルタ 1 5 を回転スライドさせることにより、光学フィルタ 1 5 を光路上に挿入したり光路上から取り除いたりするもので、2 位置制御用のアクチュエータ 1 2 0 を中心に構成されている。アクチュエータ 1 2 0 は、光学フィルタ駆動機構取付部 3 0 の底板 3 1 (図 2 参照)とその周囲に起立形成した起立周壁 3 2 とにより支持されている。

【0030】

この場合の光学フィルタ 1 5 は薄膜状に形成されることで、2 枚の絞り羽根 1 2、1 3 の僅かな隙間に挿入されており、絞り羽根 1 2、1 3 に沿ってスライドできるように設けられている。このように 2 枚の絞り羽根 1 2、1 3 の間に挟まれることにより、光学フィルタ 1 5 は、絞り羽根 1 2、1 3 の表面を案内面として滑らかにスライドすることができ、薄膜状でありながら安定した抜き差し動作が可能となっている。

【0031】

光学フィルタ 1 5 は、クランクレバー部 1 5 a の曲がり部に設けた透孔 1 5 b を絞り基板 1 0 の側部耳部に突設した支軸 1 0 a に嵌めることで、この支軸 1 0 a を中心に絞り羽根 1 2、1 3 の面に沿って回動可能に支持されている。また、クランクレバー部 1 5 a の先端側に設けた長孔 1 5 c に駆動レバー 1 2 1 に突設した駆動ピン 1 2 2 が係合しており、アクチュエータ 1 2 0 を駆動して駆動ピン 1 2 2 を回動させることにより、光学フィルタ 1 5 を支軸 1 0 a を中心にして回動させ、それにより、光学フィルタ 1 5 を光路上に挿入したり光路上から取り除いたりする(光学フィルタ 1 5 を光路上に対して抜き差しする)ことができるようになっている。

【0032】

また、絞り基板 1 0 の図 1 中下面の周縁部の近傍には、絞り羽根 1 2、1 3 の動きをガイドする図示略のガイドピンが複数設けられている。また、絞り羽根 1 2、1 3 の側縁部の近傍には、各側縁部と平行に縦溝 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 3 a、1 3 b、1 3 c が設けられている。そして、これら縦溝 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 3 a、1 3 b、1 3 c を前記ガイドピンに嵌めることで、絞り羽根 1 2、1 3 が絞り基板 1 0 の板面上に矢印 f 1、f 2 方向に直線スライド自在に保持されている。

【0033】

絞り羽根 1 2、1 3 を駆動するための要素としては、まず、各絞り羽根 1 2、1 3 の長手方向の端部に、それぞれ絞り羽根 1 2、1 3 のスライド方向と直交する方向に長い長孔

10

20

30

40

50

(横溝とも言う) 12d、13d が設けられている。これら長孔 12d、13d は、回動レバー 40 の駆動ピン 44a、44b が摺動自在に係合される部分である。また、絞り羽根駆動機構取付部 20 には、回動レバー 40 および中間歯車 60 と、モータ取付カバー 80 およびステッピングモータ 110 とが組み付けられている。

【0034】

図 2 に示すように、絞り羽根駆動機構取付部 20 は略四角形の底板 21 と、底板 21 の周囲を取り囲む起立周壁 22 とを有しており、起立周壁 22 の上端面の四隅に近い位置に、モータ取付カバー 80 を位置決めするための位置決めピン 23 と、モータ取付カバー 80 を固定するためのロック爪 24 とが、同種のものを対角位置に位置させて設けられている。

10

【0035】

また、底板 21 の図 2 中上面の中心には、回動レバー用支持軸 25 が立設され、その近傍には中間歯車用支持軸 26 が立設されている。また、回動レバー用支持軸 25 の周囲の底板 21 上には、回動レバー 40 の回動範囲を規制するストッパ突起 27 と、回動レバー 40 の駆動ピン 44a、44b を底板 21 の反対側に突き抜けさせる一対の円弧状切欠 28 と、回動レバー 40 の抜け止めフック 48 (図 8、図 9 参照) を係合させるための切欠 29 とが設けられている。

【0036】

回動レバー 40 は、図 3 に示すように、内周の一部の範囲に内歯歯車 43 を有すると共に、周方向の一部が切り欠かれたリング 41 と、そのリング 41 の内底部に一体化され、中心部に内歯歯車 43 の中心と一致する中心孔 45 を有するレバー底板 42 と、リング 41 の外周部の 2 箇所に膨出形成された耳部 41c、41d と、それら耳部 41c、41d の一端面 (図 3 中下端面) に突設された一対の駆動ピン 44a、44b と、を具備している。一対の駆動ピン 44a、44b は、中心孔 45 の中心 (回動レバーの回動軸線) から離間しており、同中心に対して点対称の位置にある。

20

【0037】

また、周方向の一部が切り欠かれたリング 41 の両端にはストッパ壁 41a、41b が設けられ、レバー底板 42 上の内歯歯車 43 に近い位置には、中間歯車支持軸 26 との干渉を避けるための切欠 47 が設けられている。また、レバー底板 42 の下面には、この内歯歯車付き回動レバー 40 を絞り羽根駆動機構取付部 20 に抜け止め係止するための抜け止めフック 48 が突設されている。

30

【0038】

そして、図 4 に示すように、レバー底板 42 に形成した中心孔 45 を、絞り羽根駆動機構取付部 20 の底板 21 の中心に突設した回動レバー支持軸 25 に嵌めることで、内歯歯車付き回動レバー 40 が、自身の回動軸線を絞り基板 10 に直交する方向に向けて、絞り基板 10 上に回動自在に取り付けられている。

【0039】

この状態で、図 8 ~ 図 11 に示すように、駆動ピン 44a、44b は絞り羽根 13、12 の各長孔 13d、12d にそれぞれ摺動自在に係合されており、回動レバー 40 が回動することによって、絞り羽根 12、13 を互いに逆方向にスライド駆動できるようになっている。

40

【0040】

また、回動レバー 40 の底面に突設した抜け止めフック 48 が、絞り羽根駆動機構取付部 20 の底板 21 の切欠 29 の裏面縁部に摺動可能に係合していることで、組立時に回動レバー 40 が絞り羽根駆動機構取付部 20 から脱落しないように止められている。またこの状態で、リング 41 の両端のストッパ壁 41a、41b がストッパ突起 27 に当接可能となっていることにより、回動レバー 40 の回動範囲が規制されている。また、中間歯車支持軸 26 は、回動レバー 40 が回動規制された範囲で回動する間、回動レバー 40 と干渉しないように、レバー底板 42 に形成した切欠 47 から上に突き出ている。

【0041】

50

中間歯車 60 は、同一軸線上に大歯車 61 と小歯車 62 (図 8 参照) とを一体に有するもので、図 5 に示すように、中心孔 66 を前記中間歯車支持軸 26 に嵌めることで、絞り基板 10 上に回動自在に取り付けられており、その状態で小歯車 62 が回動レバー 40 の内歯歯車 43 に噛合している。

【0042】

モータ取付カバー 80 は、上記のように回動レバー 40 および中間歯車 60 を先に組み付けた上で、それら回動レバー 40 および中間歯車 60 を覆うように、図 6 に示すように、絞り羽根駆動機構取付部 20 の上に取り付けられており、ギヤケースカバーの役目を果たしている。

【0043】

モータ取付カバー 80 は、絞り羽根駆動機構取付部 20 の起立周壁 22 の大きさのカバー主板 81 を有しており、そのカバー主板 81 の上面には、円筒状のモータ取付壁 82 と回路基板取付壁 88 が突設されている。円筒状のモータ取付壁 82 は、180° 対向する位置に切欠を有するもので、その切欠の位置にはモータ固定用のロック片 85 が設けられている。また、円筒状のモータ取付壁 82 で囲まれたカバー主板 81 上の部分には、ステッピングモータ 110 のピニオン 112 を挿入するための開口 86 が設けられている。

【0044】

また、カバー主板 81 の上面のモータ取付の邪魔にならない位置には、コードクランプ 83 が設けられている。コードクランプ 83 は、コード収容部 83a を囲む略口字枠状のもので、基端付近の切欠 83b を通してコードをコード収容部 83a に入れると、抜け止め片 83c によりコードを抜けないように保持できるようになっている。

【0045】

このモータ取付カバー 80 は、カバー主板 81 の下面側に形成した図示しない位置決め孔に絞り羽根駆動機構取付部 20 側の位置決め用のピン 23 を嵌めることで正確に位置決めされ、更に、カバー主板 81 に開口したロック孔 84 に絞り羽根駆動機構取付部 20 側のロック爪 24 を係合させることにより、絞り羽根駆動機構取付部 20 に精度良く取り付けられている。

【0046】

そして、図 7 に示すように、このモータ取付カバー 80 のモータ取付壁 82 の内部に、回転軸 111 (図 8 参照) を絞り基板 10 に直交する方向に向けて、ステッピングモータ 110 が取り付けられている。ステッピングモータ 110 は、円筒状のハウジングの内部に回転機構部を収容したもので、ハウジングの端面から突出した回転軸 111 にピニオン 112 が取り付けられている。また、ハウジングの回転軸 111 側の端部には、ロック片 85 が係合する溝部 113a を有する取付ブラケット 113 が設けられ、ハウジングの側部には回路基板 115 が取り付けられている。

【0047】

このようにステッピングモータ 110 をモータ取付カバー 80 に取り付けた状態で、取付ブラケット 113 の溝部 113a にロック片 85 が係合している。また、回路基板 115 が回路基板取付壁 88 に保持されている。また、モータ取付カバー 80 に形成された開口 86 を通して、モータ取付カバー 80 の内側にステッピングモータ 110 の回転軸 111 に取り付けられたピニオン 112 が挿入されており、そのピニオン 112 が、図 8 に示すように、モータ取付カバー 80 の内側において中間歯車 60 の大歯車 61 に噛合している。

【0048】

従って、歯車減速機構 70 を構成するピニオン 112 から入力された駆動力は、中間歯車 60 の大歯車 61 および小歯車 62 を介して内歯歯車 43 に伝わり、回動レバー 40 が回動させるようになっている。

【0049】

なお、図 1 に示すように、ステッピングモータ 110 の回路基板 115 からはコード 116 が延びており、そのコード 116 の先端にはコネクタ 117 が付いている。同様に光

10

20

30

40

50

学フィルタ駆動用のアクチュエータ 120 には、回路基板 125 が付いており、その回路基板 125 から延びるコード 126 の先端にコネクタ 127 が付いている。

【0050】

また、この絞り装置には、内歯歯車付き回動レバー 40 を一方向に回転付勢することで、内歯歯車 43 とピニオン 112 の間のバックラッシュを吸収するノンバックラッシュ機構が設けられている。このノンバックラッシュ機構は、互いに磁気吸引力を及ぼし合い、その磁気吸引力によって回動レバー 40 を回転付勢する磁石 50 と磁性ピン（磁性部材）51 とから構成されており、モータ取付カバー 80 の内面側に磁石 50 が取り付けられ、回動レバー 40 の耳部 41d に形成したピン孔 49 に磁性ピン 51 が差込固定されている。

10

【0051】

この場合、磁気力によって回動レバー 40 を回転付勢する領域が、少なくとも、絞り口径の小さい小絞り側の回動レバー 40 の回動領域に設定されている。つまり、図 11 に示すように、小絞りの段階で磁石 50 と磁性ピン 51 との間に必要な磁気吸引力  $Q$  が働くように、磁石 50 と磁性ピン 51 の位置関係が設定されている。

【0052】

また、この絞り装置では、図 10、図 11 に示すように、一对の駆動ピン 44a、44b が絞り羽根 12、13 のスライド方向と直交する直線上にあるときのその直線を基準線  $K$  とし、その基準線  $K$  を挟む一方側を絞り口径を小とする小絞り側（図 11 の  $\theta 2$  の範囲）、他方側を絞り口径を大とする大絞り側（図 10 の  $\theta 1$  の範囲）とした場合、駆動ピン 44a、44b の回動領域が、図 12 に示すように、小絞り側（閉側）での基準線  $K$  からの回動角度範囲  $\theta 2$  が大絞り側（開側）での基準線  $K$  からの回動角度範囲  $\theta 1$  よりも大きくなるように、基準線  $K$  に対し偏倚して設定されている。そのため基準線  $K$  からの絞り羽根 12、13 のストロークも、小絞り側での基準線  $K$  からのストローク  $S 2$  が大絞り側での基準線  $K$  からのストローク  $S 1$  よりも大きくなっている。なお、図 12 において、 $O$  は駆動ピン 44a（44b も同様）の回動中心、 $R$  は駆動ピン 44a の回動軌跡である。

20

【0053】

このように駆動ピン 44a、44b の回動領域を設定することにより、ステッピングモータ 110 の分解能（ステッピングモータの 1 ステップ当たりの駆動ピン 44a、44b の回動角度に相当）が同じであっても、小絞り側での絞り口径を細かく制御することができる。その点について説明する。

30

【0054】

駆動ピン 44a の回動半径を  $r$ 、前記基準線  $K$  からの駆動ピン 44a の回動角度を  $\theta$ （但し、 $\theta < 90^\circ$ ）とした場合、駆動ピン 44a による絞り羽根 12、13 の前記基準線  $K$  からの移動ストローク  $S$  は、

$$S = r \sin \theta$$

となる。

【0055】

ここで、 $S = r \sin \theta$  の式より分かるように、 $\theta$  の単位変化量  $\Delta \theta$  に対する絞り羽根の移動ストロークの変化量  $\Delta S$  は、 $\theta$  が大きくなるほど小さくなる。 $\Delta \theta$  の値は、ステッピングモータの 1 ステップ当たりの駆動ピン 44a の回動角度であるから、 $\theta$  の値が大きい領域で絞り羽根 12、13 を駆動する方が、絞り羽根 12、13 を細かく位置制御できることになる。

40

【0056】

本実施形態の絞り装置では、それを実現するために、駆動ピン 44a の回動領域を、小絞り側での基準線  $K$  からの回動角度範囲  $\theta 2$  が大絞り側での基準線  $K$  からの回動角度範囲  $\theta 1$  よりも大きくなるように、基準線  $K$  に対し偏倚して設定しているのであり、そのような設定の仕方をするだけで、容易に必要な領域（小絞り領域）での絞り制御の高精度化を図ることができる。

【0057】

50

図 13 の ( a ) は本実施形態の場合、( b ) は比較例の場合の駆動ピンの回動角度範囲を示している。( b ) の比較例の場合は、小絞り側 ( 閉側 ) での基準線 K からの回動角度範囲  $\theta b$  と大絞り側 ( 開側 ) での基準線 K からの回動角度範囲  $\theta b$  が等しくなるように設定されている。

【 0058 】

このように設定されていると、絞り羽根 12、13 は、小絞り側でも大絞り側でも、基準線 K から同じストローク  $S b$  だけ移動可能となり、小絞り側と大絞り側とで同じ条件で駆動されることになる。

【 0059 】

それに対して、( a ) に示すように、駆動ピン 44 a の全体の回動角度範囲はほぼ変えないで、回動角度範囲を小絞り側にシフトした本実施形態の場合は、図 14 に示すように、小絞り側と大絞り側とで同じ条件で駆動される範囲  $\theta 1$  ( 絞り羽根のストローク  $N 1$  ) の外側に、小絞り側に特有の駆動範囲  $\theta 3$  ( 絞り羽根のストロークで  $N 3$  の部分に相当 ) を設定することができる。この範囲  $\theta 3$  は、先の式  $S = r \sin \theta$  の  $\theta$  が大きな領域に属しているので、 $\Delta \theta$  の割に  $\Delta S$  が小さくなる。つまり、同じステップ角度で駆動ピン 44 a が回動しても、絞り羽根の変位量  $\Delta S$  は小さくなる。従って、高精度な位置決め制御が可能となる。

【 0060 】

以上のように、本実施形態の絞り装置によれば、ステッピングモータ 110 で絞り羽根 12、13 を駆動制御するので、細かい微妙な絞り制御が簡単にできるようになる。また、ステッピングモータ 110 の回転軸 111 と絞り羽根 12、13 を駆動する回動レバー 40 との間に減速歯車機構 70 を介在させているので、ステッピングモータ 110 のステップ分割数以上の分解能で絞り開度を細かく調節することができる。また、減速機構を摩擦車式ではなく歯車式としているので、衝撃が作用した場合にも、ステッピングモータ 110 と回動レバー 40 の回転位置関係にズレが生じるおそれがなく、耐衝撃性と高信頼性を発揮することができる。

【 0061 】

また、減速歯車機構 70 が、ステッピングモータ 110 の回転軸 111 に取り付けられたピニオン 112 と、回動レバー 40 に一体に形成されてピニオン 112 と中間歯車 60 を介して噛合する内歯歯車 43 とで構成されているので、ステッピングモータ 110 を回動レバー 40 の回転中心の位置にできるだけ寄せて配置することができる。従って、ステッピングモータ 110 と回動レバー 40 との間に減速歯車機構 70 を介在させるものの、駆動系のレイアウトのコンパクト化を実現することができる。

【 0062 】

因みに、外歯歯車とピニオンとで減速歯車機構を構成した場合は、ステッピングモータが回動レバーの回転中心から離れた位置に配置されることになる。あるいは、外歯歯車とピニオンとの間に中間歯車を介在させてステッピングモータをできるだけ内側 ( 回動レバーの回転中心に近い側 ) に配置した場合でも、中間歯車が回動レバーの回転中心より外側に大きく張り出した形になる。従って、駆動系の寸法が大きくなりやすく、コンパクトなレイアウトを実現することが難しくなる。また、そのために他の部品と干渉しやすくなり、それを避けるための設計が難しくなる。その点、本実施形態の絞り装置は、内歯歯車 43 を使用することにより、設計自由度を広げながら、コンパクトなレイアウトの実現が可能となる。

【 0063 】

また、内歯歯車 43 を形成したリング 41 の端面に近い位置に駆動ピン 44 a、44 b を設けているので、駆動ピン 44 a、44 b の支持剛性を高めながら、駆動ピン 44 a、44 b の回動半径を大きくとることができ、絞り羽根 12、13 のスライドストロークを大きくとれるようになる。

【 0064 】

また、本実施形態の絞り装置は、まず内歯歯車付き回動レバー 40 を絞り羽根駆動機構

10

20

30

40

50

取付部 20 の回動レバー用支持軸 25 に取り付け、次に中間歯車 60 を中間歯車用支持軸 26 に取り付け、次いで、モータ取付カバー 80 を絞り羽根駆動機構取付部 20 の上に組み付け、その上で、ピニオン 112 をモータ取付カバー 80 に形成した開口 86 から挿入して中間歯車 60 に噛み合わせながら、ステッピングモータ 110 をモータ取付カバー 80 に取り付けることにより簡単に組み付けを完了することができる。

【0065】

また、本実施形態の絞り装置では、ステッピングモータ 110 側のピニオン 112 と回動レバー 40 側の内歯歯車 43 との間に中間歯車 60 を介在させて減速比を大きく取れるようにしているので、ステッピングモータ 110 の動きを細かな動きとして回動レバー 40 に伝達することができる。従って、ステッピングモータ 110 のステップ分割数が多少粗く設定してあっても、絞り羽根 12、13 を細かく位置制御することができ、高精度な絞り調節が可能となる。

【0066】

また、絞り基板 10 上に中間歯車用支持軸 26 を設けているので、絞り基板 10 上に内歯歯車付き回動レバー 40 と共に中間歯車 60 を一緒に組み付けて、その上からモータ取付カバー 80 を組み付けることができ、中間歯車 60 があっても、組み立てを簡単に行うことができる。

【0067】

即ち、絞り基板 10 上に中間歯車用支持軸 26 を設けるのは難しいが、内歯歯車付き回動レバー 40 に切欠 47 を設けて、その切欠 47 を貫くようにすることにより、絞り基板 10 上に中間歯車用支持軸 26 を設けており、それにより中間歯車 60 を絞り基板 10 側に先に取り付けられるようにしている。このことにより、モータ取付カバー 80 側に中間歯車 60 を取り付けようとした場合よりも組立性の向上が図れる。

【0068】

また、この絞り装置では、磁石 50 と磁性ピン 51 よりなるノンバックラッシュ機構により、少なくとも小絞り側の領域において、ピニオン 112 から内歯歯車 43 までのバックラッシュを吸収するようにしているので、必要領域（特に小絞り側）において高精度な絞り調節が可能になる。

【0069】

また、ノンバックラッシュ機構を構成する要素として磁石 50 と磁性ピン 51 を採用しているため、非常に簡単な構成の付加で高精度制御が可能になる。例えば、ノンバックラッシュ機構として内歯歯車付き回動レバーをバネで回転付勢することも考えられるが、そうするとバネの取り付けが複雑になってしまう欠点がある。その点、本実施形態の絞り装置の場合は、小絞り側の領域でだけ、内歯歯車付き回動レバー 40 を回転付勢すれば性能上は十分であるが故に、磁石 50 と磁性ピン 51 の組み合わせを採用しており、それによって簡単な構成でありながら、必要十分な性能が得られるようにしているのである。

【0070】

また、駆動ピン 44a、44b の回動角度範囲を小絞り側と大絞り側で偏倚して設定したことにより、上述したように、ステッピングモータ 110 の分解能が同じであっても、小絞り側での絞り口径を細かく制御することができる。

【0071】

また、以上述べたように小絞り側での絞り調節の分解能が高まったことにより、次の利点も得られるようになる。即ち、多くのこの種の絞り装置では、小絞り側における光量調節の分解能を高めるために、絞り羽根の一部に ND フィルタ（光量減衰フィルタ）を貼り付けている。この ND フィルタは、それ自体が高価である上に、精度よく絞り羽根の表面に貼り付ける必要があるために、絞り装置全体のコストアップの要因となっていた。

【0072】

しかし、本実施形態の絞り装置では、ステッピングモータ 110 を使用していること、歯車減速機構 70 を使用していること、更に小絞り時のバックラッシュを取り除く機構を設けていること、また、駆動ピンの回動角度範囲を小絞り側にシフトしていること等によ

10

20

30

40

50

り、小絞り側での分解能を格段に向上させることができている。従って、このことによって、本実施形態のようにNDフィルタの使用を取り止めることができるようになる。つまり、NDフィルタを使用しなくても、必要な小絞り側の絞り羽根の制御分解能を確保できるようになる。そのため、高価なNDフィルタが不要になること、並びに、高い精度が要求されるNDフィルタの絞り羽根への取付作業が無くなることで、コストダウンおよび生産性の向上に貢献することができる。

【0073】

なお、上記実施形態では、磁石50を固定側に設け、磁性ピン51を可動側に設けているが、磁石50と磁性ピン51は逆に設けてもよい。即ち、磁石50を回動レバー40側に設け、磁性ピン等の磁性部材を絞り基板10やモータ取付カバー80等の固定側に設けてもよい。また、磁性部材を磁石で構成してもよい。

10

【0074】

また、上記実施形態は、歯車減速機構70に中間歯車60を設けた例を示したが、中間歯車を省略し、ステッピングモータ110側のピニオン112を直接、回動レバー40の内歯歯車43に噛合させてもよい。

【0075】

図15～図18は中間歯車を使用しない第2実施形態の絞り装置の構成図で、図15は全体構成を示す分解斜視図、図16は絞り基板上の絞り羽根駆動機構取付部に回動レバーを取り付けた状態を示す斜視図、図17は図16の絞り羽根駆動機構取付部の上にモータ取付カバーを取り付けた状態を示す斜視図、図18は図17のモータ取付カバーの上にステッピングモータを取り付けた状態を示す斜視図である。

20

【0076】

上記第1実施形態との違いは、中間歯車が無くなったことにより、絞り基板210の絞り羽根駆動機構取付部220に中間歯車用支軸が無いこと、回動レバー40の内歯歯車43に直接ピニオン112を噛合させる関係でステッピングモータ110の取り付け位置が変更になったこと、それに伴いモータ取付カバー280の形状が変更になったことである。それ以外の点は第1実施形態と全く同じ構成であり、同一構成要素に同一符号を付して説明を省略する。

【0077】

このように中間歯車を省略した場合は、減速歯車機構の減速比が小さくなるので、絞り羽根の位置制御の精度が多少粗くなるが、ステッピングモータ110の分解能を上げることで、中間歯車がないことによる精度の粗さを補うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の第1実施形態の絞り装置の全体構成を示す分解斜視図である。

【図2】同絞り装置の主要部品である絞り基板の構成を示す斜視図である。

【図3】同様の部品である回動レバーの構成を示す斜視図である。

【図4】絞り基板上の絞り羽根駆動機構取付部に回動レバーを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図5】図4の回動レバーの上側に中間歯車を取り付けた状態を示す斜視図である。

40

【図6】図5の絞り羽根駆動機構取付部の上にモータ取付カバーを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図7】図6のモータ取付カバーの上にステッピングモータを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図8】絞り羽根の駆動系の要素だけを取り出してその構成を示す斜視図である。

【図9】絞り羽根の駆動系の絞り羽根側から見た平面図である。

【図10】絞り全開（最大絞り）時の回動レバーの回動位置と絞り羽根の関係を示す平面図である。

【図11】絞り全閉（最小絞り）時の回動レバーの回動位置と絞り羽根の関係を示す平面図である。

50

【図 1 2】回動レバーの駆動ピンの位置と回動レバーの回動角度範囲の関係を示す図である。

【図 1 3】本実施形態における回動レバーの回動範囲と比較例における回動レバーの回動角度範囲の違いを示す図である。

【図 1 4】回動レバーの回動角度範囲の基準線に対する小絞り側と大絞り側での振り分けの違いによる利点の説明用の図である。

【図 1 5】本発明の第 2 実施形態の絞り装置の全体構成を示す分解斜視図である。

【図 1 6】絞り基板上の絞り羽根駆動機構取付部に回動レバーを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図 1 7】図 1 6 の絞り羽根駆動機構取付部の上にモータ取付カバーを取り付けた状態を示す斜視図である。

10

【図 1 8】図 1 7 のモータ取付カバーの上にステッピングモータを取り付けた状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 0 絞り基板

1 1 開口部

1 2 絞り羽根

1 2 d 長孔

1 3 絞り羽根

20

1 3 d 長孔

2 0 絞り羽根用の駆動機構取付部

2 5 回動レバー用支持軸

2 6 中間歯車支持軸

4 0 内歯歯車付き回動レバー

4 3 内歯歯車

4 4 a、4 4 b 駆動ピン

4 7 切欠

5 0 磁石（ノンバックラッシュ機構）

5 1 磁性ピン（ノンバックラッシュ機構）

30

6 0 中間歯車

6 1 大歯車

6 2 小歯車

7 0 歯車減速機構

8 0 モータ取付カバー

8 6 開口

1 1 0 ステッピングモータ

1 1 1 回転軸

1 1 2 ピニオン

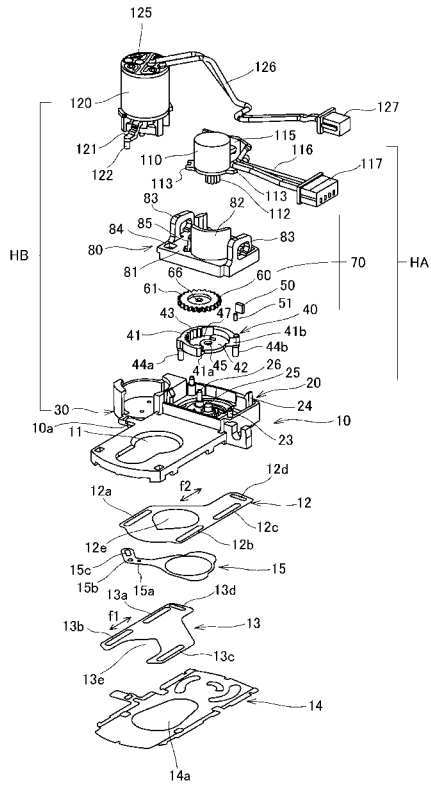
2 1 0 絞り基板

40

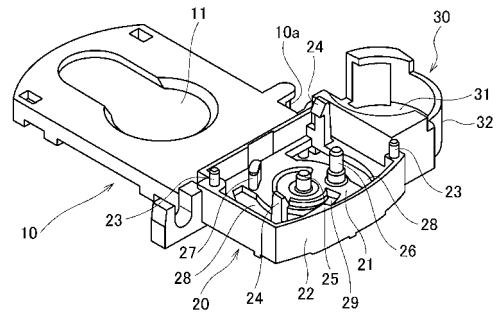
2 2 0 絞り羽根駆動機構取付部

2 8 0 モータ取付カバー

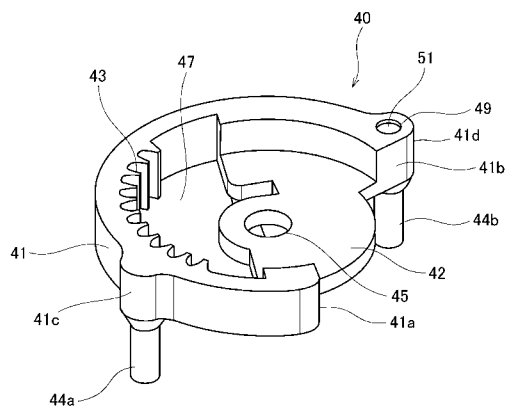
【図 1】



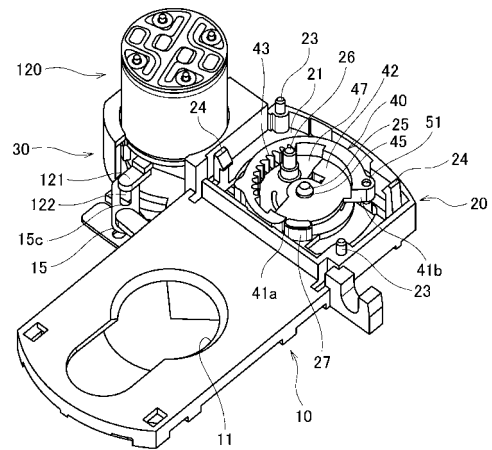
【図 2】



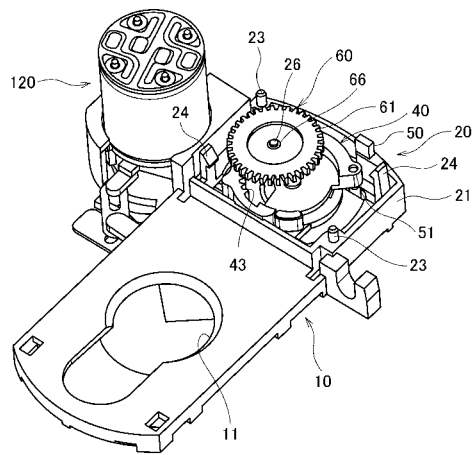
【図 3】



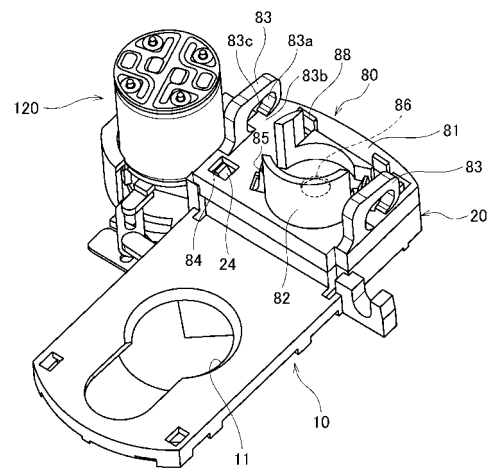
【図 4】



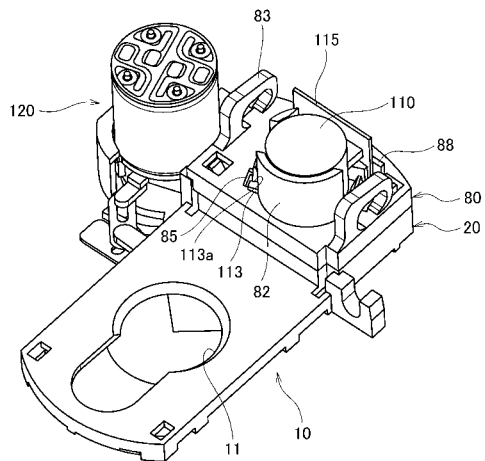
【図 5】



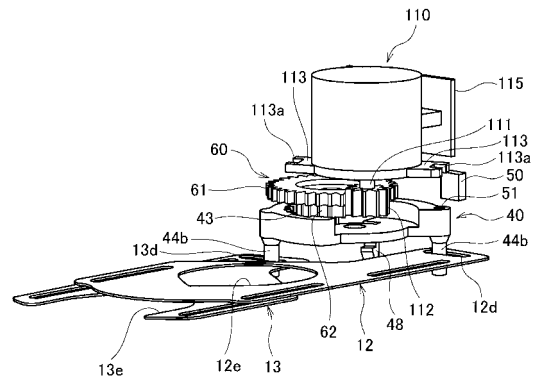
【図 6】



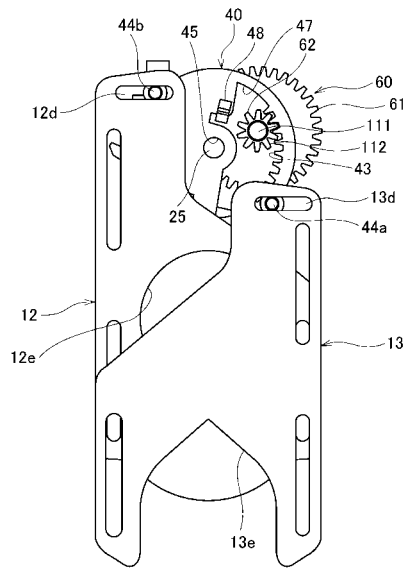
【図 7】



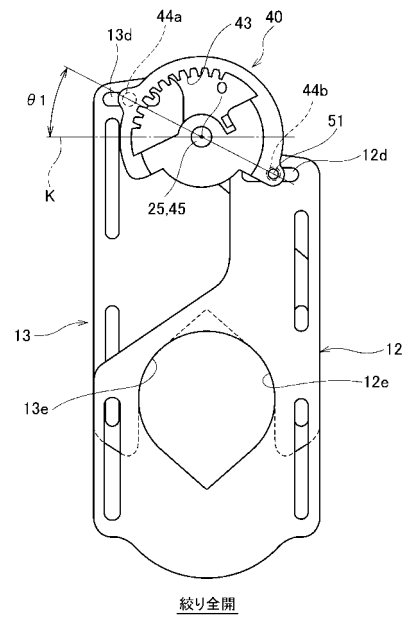
【図 8】



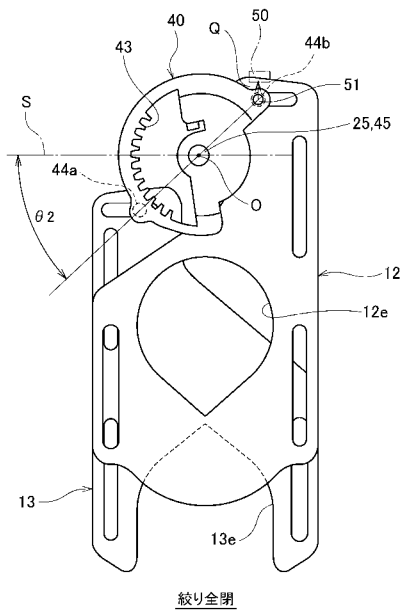
【図 9】



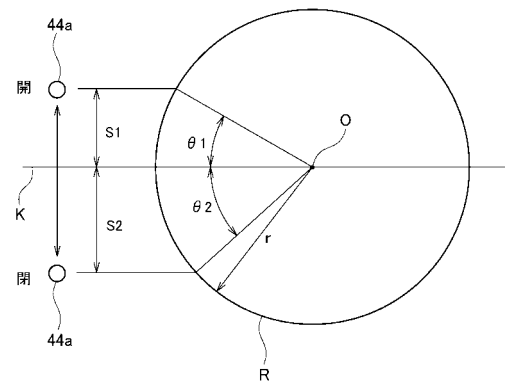
【図 10】



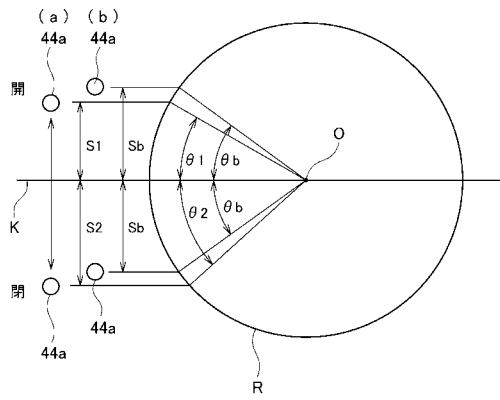
【図 11】



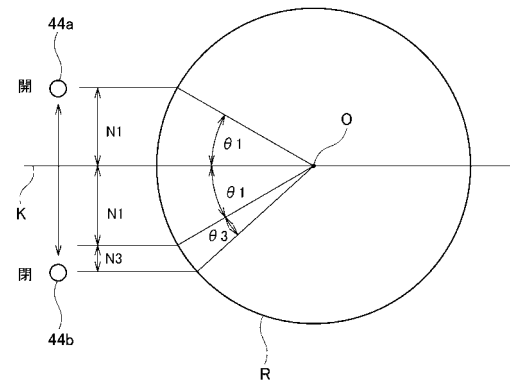
【図 12】



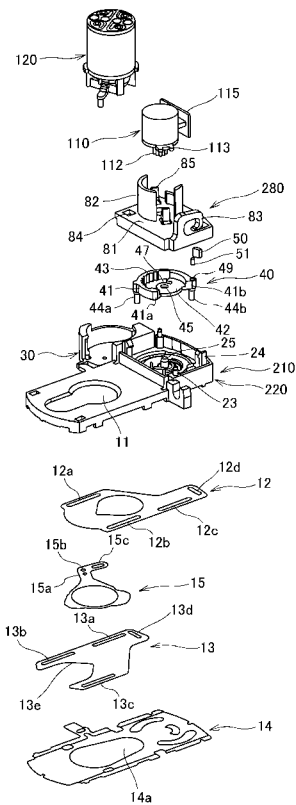
【図 13】



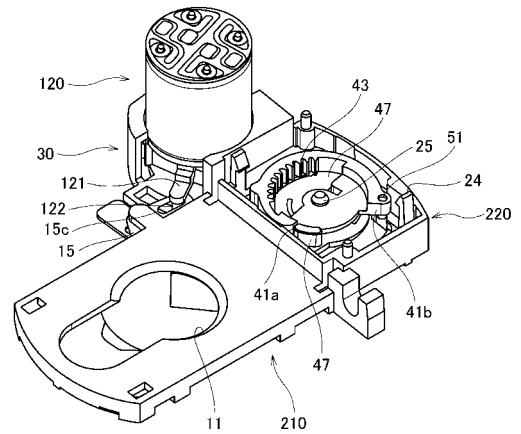
【図 14】



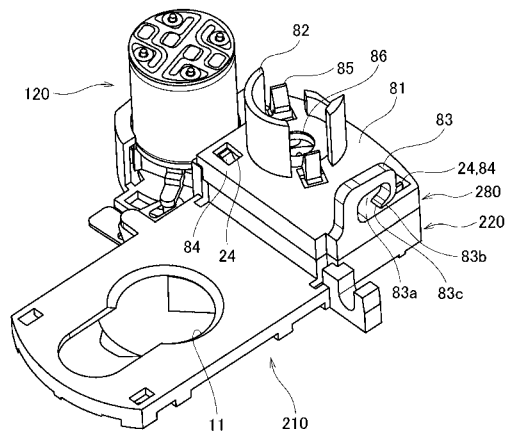
【図 15】



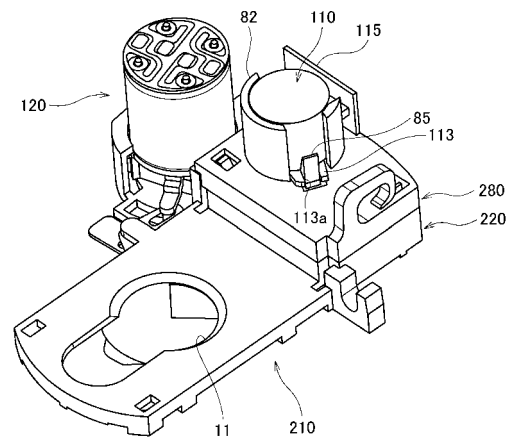
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 郡 直道  
群馬県渋川市中郷 2 5 0 8 - 1 3 日本精密測器株式会社内
- (72)発明者 戸丸 崇  
群馬県渋川市中郷 2 5 0 8 - 1 3 日本精密測器株式会社内
- (72)発明者 原澤 大輔  
群馬県渋川市中郷 2 5 0 8 - 1 3 日本精密測器株式会社内
- F ターム(参考) 2H080 AA20 AA64 AA66 AA69