

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5015225号  
(P5015225)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

G03B 9/02 (2006.01)

F1

G03B 9/02

C

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-264949 (P2009-264949)  
 (22) 出願日 平成21年11月20日(2009.11.20)  
 (65) 公開番号 特開2011-107584 (P2011-107584A)  
 (43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)  
 審査請求日 平成23年7月5日(2011.7.5)

(73) 特許権者 396004981  
 セイコープレジジョン株式会社  
 千葉県習志野市茜浜1-1-1  
 (74) 代理人 100087480  
 弁理士 片山 修平  
 (74) 代理人 100135622  
 弁理士 菊地 拳人  
 (72) 発明者 川本 尚志  
 千葉県習志野市茜浜一丁目1番1号 セイ  
 コープレジジョン株式会社内

審査官 齋藤 卓司

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 G03B 9/02

(54) 【発明の名称】 絞り装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口を有した基板と、  
 歯部を有し、所定のステップ角毎に回転、停止可能なステップモータと、  
 前記歯部と噛合う従動歯部を有し、前記歯部の動力を受けて回転、停止可能な伝達部材と、  
 前記伝達部材の動力を受けて回転、停止可能な駆動リングと、  
 前記駆動リングの動力を受けて前記開口から退避した退避位置又は前記開口の少なくとも一部を覆う絞り位置に停止可能な羽根と、を備え、  
 前記駆動リングは、前記羽根に係合する駆動ピンと、従動ピンとを有し、  
 前記伝達部材は、前記従動ピンに係合するカム溝を有し、  
 前記伝達部材の回転量と前記駆動リングとの回転量との関係は非線形である、ことを特徴とする絞り装置。

【請求項2】

前記開口の口径が最小となる最小絞り時での前記駆動リングの最小絞り停止位置と前記最小絞り停止位置に隣接した停止可能位置との間隔は、前記最小絞り時以外での前記駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔よりも大きい、ことを特徴とする請求項1に記載の絞り装置。

【請求項3】

前記駆動リングの停止可能位置の間隔は、前記羽根が退避位置から前記絞り位置へ移動

するように前記駆動リングが移動するにつれて大きくなる、ことを特徴とする請求項 2 に記載の絞り装置。

【請求項 4】

前記駆動ピンと前記羽根の回転支点との距離は、前記羽根が前記退避位置にある場合よりも前記絞り位置にある場合の方が長い、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の絞り装置。

【請求項 5】

前記従動ピンと前記伝達部材の回転支点との距離は、前記羽根が前記絞り位置にある場合よりも前記退避位置にある場合の方が短い、ことを特徴とする請求項 4 に記載の絞り装置。

10

【請求項 6】

前記従動ピンは、前記駆動リングが所定方向に回転している間に前記カム溝の一部を往復する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の絞り装置。

【請求項 7】

前記従動ピンは、前記羽根が前記絞り位置から前記退避位置へ移動するように前記駆動リングが回転している間に前記カム溝の一部を往復する、ことを特徴とする請求項 6 に記載の絞り装置。

【請求項 8】

前記従動ピンは、前記駆動リングが所定方向に回転している間に前記カム溝の一端に当接してその後前記一端から離れる、ことを特徴とする請求項 6 に記載の絞り装置。

20

【請求項 9】

前記伝達部材は、可撓性を有している、ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかの絞り装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、絞り装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、基板に形成された開口の口径を複数の羽根により絞る絞り装置が開示されている。ステップモータから駆動リングを介して羽根に動力が伝達される。ステップモータから駆動リングへの動力の伝達は、駆動リングに形成された歯部や、または歯車などを介して行なわれる。駆動リングから羽根への動力の伝達は、駆動リングに形成された駆動ピンと羽根に形成されたカム溝とが係合することに行われる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 275177 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

絞り装置に採用されるステップモータのロータは、所定のステップ角度毎に停止可能である。ロータの停止可能な位置は複数設定されている。ロータが停止すると、駆動リングが停止し羽根も停止する。開口の絞り口径は、羽根の停止位置に応じて画定される。

【0005】

ロータからの動力は、一般的に歯車などによって駆動リングへと伝達される。従って、ロータの回転角度と駆動リングの回転角度とは線形の関係にある。このため、ロータの隣接する停止可能な位置の間隔は一定であるので、駆動リングの隣接する停止可能な位置の間隔も一定である。

【0006】

50

一方、ロータの停止に連動して停止する羽根の停止位置の間隔は、開口の口径を小さく絞るほど小さくなるように設定されている。これは、開口の口径を小さく絞るほど、羽根の回転支点に対して駆動リングの駆動ピンが遠ざかるように駆動リングが動くことにより実現される。羽根の回転支点と駆動リングの駆動ピンとの間隔が大きいほど、駆動ピンの一定角度の回転に対して、回転支点周りの羽根の回転角度は小さくなるからである。

【 0 0 0 7 】

駆動リングが本来の停止可能位置よりもずれて停止した場合には、羽根も本来の停止位置よりもずれて停止するので、開口の口径に影響を与える。特に、開口の口径が最小となる最小絞り時にこのように停止位置がずれると、開口の口径の精度に大きな影響を与える。開口の口径精度への影響をできるだけ少なくするためには、駆動リングの停止可能位置の間隔をできる限り大きく設定し、最小絞り時における羽根の回転支点と駆動リングの駆動ピンとの間隔をできる限り大きく設定することが望ましい。このように設定することにより、最小絞り時には、駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔に比して、羽根の隣接する停止可能位置の間隔は最小となる。これにより、最小絞り時で駆動リングの停止位置がずれた場合であっても、羽根の停止位置のずれには影響が少なく済む。

【 0 0 0 8 】

ここで、駆動リングの停止位置の間隔は、駆動リングの移動範囲の全体に亘って一定である。これは、上述したように、ステップモータの停止可能な位置の間隔も一定であり、駆動リングは一般的に歯車を介してステップモータから動力が伝達されるからである。従って、駆動リングの停止可能位置の間隔をできる限り大きく設定すると、駆動リングの移動範囲全体の大きさは大きくなり、駆動ピンの移動範囲全体の大きさも大きくなる。これに伴い、駆動ピンと係合する羽根のカム溝の大きさも大きくする必要がある。これにより、羽根が大型化する。

【 0 0 0 9 】

以上のように、開口の口径が最小となる最小絞り時で羽根の停止位置の精度を維持すると、駆動リングの移動範囲が大型化し、これに伴い羽根も大型化する。

【 0 0 1 0 】

そこで本発明は、開口の口径が最小となる最小絞り時で羽根の停止位置の精度を維持しつつ羽根が小型化された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】

【 0 0 1 1 】

上記目的は、開口を有した基板と、歯部を有し、所定のステップ角毎に回転、停止可能なステップモータと、前記歯部と噛合う従動歯部を有し、前記歯部の動力を受けて回転、停止可能な伝達部材と、前記伝達部材の動力を受けて回転、停止可能な駆動リングと、前記駆動リングの動力を受けて前記開口から退避した退避位置又は前記開口の少なくとも一部を覆う絞り位置に停止可能な羽根と、を備え、前記駆動リングは、従動ピンを有し、前記伝達部材は、前記従動ピンと係合するカム溝を有し、前記伝達部材の回転量と前記駆動リングとの回転量との関係は非線形である、絞り装置によって達成できる。

【 0 0 1 2 】

伝達部材の回転量と駆動リングとの回転量とが非線形になるので、伝達部材の隣接する停止可能位置の間隔が一定であっても、駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔は、カム溝と従動ピンとの位置関係によって変更される。これにより絞り口径に応じて、駆動リングの所望の隣接する停止可能位置の間隔を大きくすることにより羽根の停止位置の精度を確保するとともに、間隔を小さくすることにより停止可能位置を減らすことなく、駆動リングの駆動ピンの移動範囲を小さくすることができる。これにより駆動リングの駆動ピンと係合する羽根のカム溝の大きさを小さくでき、羽根の小型化された絞り装置を提供することができる。

【 0 0 1 3 】

上記構成において、前記開口の口径が最小となる最小絞り時での前記駆動リングの最小絞り停止位置と前記最小絞り停止位置に隣接した停止可能位置との間隔は、前記最小絞り

10

20

30

40

50

時以外での前記駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔よりも大きい、構成を採用できる。

【 0 0 1 4 】

開口の口径が最小となる最小絞り時での駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔をできるだけ大きめに設定することにより、最小絞り時での羽根の停止位置の精度を確保できる。また、最小絞り時以外での駆動リングの隣接する停止可能位置の間隔をできるだけ小さめに設定することにより、駆動リングの駆動ピンの移動範囲全体の大きさを小さくすることができる。これにより、駆動リングの駆動ピンと係合する羽根のカム溝の大きさを小さくでき、羽根の小型化を達成できる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、開口の口径が最小となる最小絞り時で羽根の停止位置の精度を維持しつつ羽根が小型化された絞り装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 図 1 は、実施例に係る絞り装置の分解斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施例に係る組立後の絞り装置の内部構成を示した正面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施例に係る組立後の絞り装置の内部構成を示した正面図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施例に係る組立後の絞り装置の一部分を示した断面図である。

【 図 5 】 図 5 A、5 B は、カム溝内での従動ピンの往復動の説明図である。

20

【 図 6 】 図 6 A、6 B は、カム溝内での従動ピンの往復動の説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本実施例に係る駆動装置である絞り装置 1 を図面を参照して説明する。図 1 は、実施例に係る絞り装置 1 の分解斜視図である。絞り装置 1 は、図面上側を被写体側、下面を結像側としたとき、被写体側から順に、シャッタ基板 1 0、伝達部材 2 0、薄板 3 0、5 枚の羽根 4 0、薄板 5 0、駆動リング 6 0、ステップモータ 7 0、シャッタ基板 8 0 を含む。本実施例に係る絞り装置 1 がカメラ（光学機器）に採用された場合には、結像側に被写体像を結像するための撮像素子（不図示）が配置されることになる。

【 0 0 1 8 】

30

伝達部材 2 0、薄板 3 0、羽根 4 0、薄板 5 0、駆動リング 6 0、ステップモータ 7 0 は、シャッタ基板 1 0、8 0 の両者間に収納される。シャッタ基板 1 0、薄板 3 0 及び 5 0、シャッタ基板 8 0 には、それぞれ光路を画定するための開口 1 1、3 1、5 1、8 1 が中央部に形成されている。尚、開口の大きさは、開口 1 1、8 1 よりも、開口 3 1、5 1の方が小さい。ステップモータ 7 0 の動力は、伝達部材 2 0、駆動リング 6 0 を介して、複数の羽根 4 0 に伝達される。詳しくは後述する。また、伝達部材 2 0 と被駆動部材である駆動リング 6 0 により減速機構 9 0 を構成しており、減速機構 9 0 はシャッタ基板 1 0、8 0 の両者間に設けられている。

【 0 0 1 9 】

羽根 4 0 に動力が伝達されると、複数の羽根 4 0 は所定位置を支点として揺動する。これにより、開口 1 1、3 1、5 1、8 1 の口径が調整される。口径が調整されることにより、撮像素子へ入射する被写体光の光量が調整される。また、薄板 3 0 は、伝達部材 2 0 と羽根 4 0 との間に配置され、薄板 5 0 は、羽根 4 0 と駆動リング 6 0 との間に配置される。薄板 3 0、5 0 は、これら部材の干渉を回避するために各駆動部品間に配置されている。薄板 3 0、5 0 は、シート状に形成されている。

40

【 0 0 2 0 】

図 2、図 3 は、組立後の絞り装置の内部構成を示した正面図である。尚、図 2、図 3 においては、シャッタ基板 1 0、薄板 3 0、5 0 について省略してある。但し、薄板 5 0 の開口 5 1 については破線で示している。尚、図 2 は、羽根 4 0 が開口 5 1 から退避した全開状態を示しており、図 3 は、羽根 4 0 が開口 5 1 に臨む小絞り状態を示している。図 4

50

は、組立後の絞り装置の一部分を示した断面図である。

【 0 0 2 1 】

図 1、図 4 に示すように、シャッタ基板 8 0 には、ステップモータ 7 0 を収納するためのモータ室 A C が形成されている。またシャッタ基板 1 0、8 0 間には、複数の羽根 4 0 を収納するための羽根室 S C が形成されている。モータ室 A C は、羽根室 S C よりも光軸方向の結像側に突出して凹部状に形成されている。ステップモータ 7 0 は、図 2 乃至図 4 に示すように、ロータ 7 2、ステータ 7 4、コイル 7 6 などから構成される。

【 0 0 2 2 】

ロータ 7 2 は、円筒状に形成され周方向に極性の異なる磁極に着磁されて円筒部 7 2 2 と、円筒部 7 2 2 と一對に形成された回転軸部 7 2 3 とを含む。円筒部 7 2 2 と回転軸部 7 2 3 とはインサート成形によって一体的に形成されている。円筒部 7 2 2 はマグネット樹脂により形成されている。回転軸部 7 2 3 は摺動性のよい合成樹脂によって形成されている。例えば、回転軸部 7 2 3 はポリアセタール樹脂によって形成されている。また、シャッタ基板 8 0 のモータ室 A C 内の支軸 8 7 に立設している。回転軸部 7 2 3 は、支軸 8 7 により摺動回転自在に支持されている。これによりロータ 7 2 は、回転自在に支持されている。

【 0 0 2 3 】

尚、固定軸 8 2 は、図 2、図 3 に示すように、駆動リング 6 0 よりも内側に配置されている。これにより、シャッタ基板 8 0 の平面方向での小型化が図られている。また、図 2 に示すように、シャッタ基板 8 0 の外周には複数の切欠 8 4 が形成されている。切欠 8 4 は、全開状態での羽根 4 0 との干渉を回避している。これによりシャッタ基板 8 0 の小型化が図られている。

【 0 0 2 4 】

図 2 乃至図 4 に示すように、ステータ 7 4 は、正面から見てコ字状に形成され、その両腕部にそれぞれ、コイル 7 6 が巻回されている。コイル 7 6 は、不図示のフレキシブルプリント基板に通電可能に接続されている。コイル 7 6 への通電状態により、ステータ 7 4 が励磁される。励磁されたステータ 7 4 とロータ 7 2 との間に発生する磁気吸着力及び反発力によって、ロータ 7 2 が所定量回転する。

【 0 0 2 5 】

また、図 2 乃至図 4 に示すように、回転軸部 7 2 3 には、ロータカナ部を形成する歯部 7 2 4 が一体に形成されている。ロータ 7 2 の回転により歯部 7 2 4 がステップモータ 7 0 の動力により回転する。尚、薄板 3 0 には、図 1 に示すように回転軸部 7 2 3 の回転を許容する逃げ孔 3 7 が形成されている。歯部 7 2 4 は、伝達部材 2 0 に形成された従動歯部 2 4 と噛合い係合している。伝達部材 2 0 は、図 1 に示すように略中心に軸孔 2 3 が形成されており、図 1 乃至図 3 に示すように、シャッタ基板 8 0 に形成された支軸 8 3 と軸孔 2 3 とが係合して、伝達部材 2 0 は回転自在に支持されている。また、伝達部材 2 0 にはカム溝 2 6 が形成されている。ここで伝達部材 2 0 は、歯部 7 2 4 の光軸方向の厚みすなわち、歯部 7 2 4 の歯幅より薄いシート状に形成されている。具体的には、伝達部材 2 0 の厚さは、0 . 0 3 ~ 0 . 1 5 mm 程度に設定されている。好ましくは、0 . 0 5 ~ 0 . 1 0 mm である。ここで、シート状の材料とは、可撓性の有無を問わない。例えば可撓性を有しない、ポリアセタール樹脂やポリエチレンテレフタレート樹脂や金属であってもよい。本実施例において伝達部材 2 0 は、可撓性を有するシート状の部材により形成されている。従動歯部 2 4 は、伝達部材 2 0 の外周の略半周にわたって形成されている。カム溝 2 6 は、軸孔 2 3 を中心として円弧状に形成されている。換言すれば、カム溝 2 6 は従動歯部 2 4 と伝達部材 2 0 の回転中心との間に形成されている。

【 0 0 2 6 】

歯部 7 2 4 が回転すると、歯部 7 2 4 と従動歯部 2 4 との噛合いにより伝達部材 2 0 が回転する。伝達部材 2 0 が回転すると、カム溝 2 6 と係合する従動ピン（係合ピン）6 6 が光軸周りに回転する。従動ピン 6 6 は、駆動リング 6 0 に立設されている。図 2 に示した全開状態から、伝達部材 2 0 が時計方向に回転すると、図 3 に示すように、従動ピン 6

10

20

30

40

50

6 が光軸を中心として反時計方向に公転する。即ち、駆動リング 6 0 が反時計方向に回転する。

【 0 0 2 7 】

また、駆動リング 6 0 には、羽根 4 0 の枚数に対応した数だけ駆動ピン 6 4 が形成されている。駆動ピン 6 4 は、駆動リング 6 0 に略均等の間隔を有して形成されている。駆動ピン 6 4 には、それぞれ羽根 4 0 に形成されたカム溝 4 4 が係合している。また、羽根 4 0 は、図 1 に示すように軸孔 4 2 が形成されており、それぞれシャッタ基板 8 0 に形成された固定軸 8 2 と係合する。これにより羽根 4 0 は、固定軸 8 2 を支点として揺動可能に支持される。

【 0 0 2 8 】

尚、図 1 に示すように、シャッタ基板 1 0、薄板 3 0、5 0 のそれぞれには、駆動ピン 6 4 の移動を許容する逃げ孔 1 4、3 4、5 4 が形成されている。シャッタ基板 1 0、薄板 3 0 のそれぞれには、従動ピン 6 6 の移動を許容する逃げ孔 1 6、3 6 が形成されている。逃げ孔 3 6 は、図 1 に示すように L 字状に形成されている。薄板 3 0、5 0 のそれぞれには、固定軸 8 2 が挿入される逃げ孔 3 2、5 2 が形成されている。また、シャッタ基板 1 0 の外周には係止爪 1 9 が形成され、シャッタ基板 8 0 の外周には係止爪 1 9 と係合する係止部 8 9 が形成されている。係止爪 1 9 と係止部 8 9 との係合により絞り装置 1 は組み立てられる。

【 0 0 2 9 】

駆動リング 6 0 が全開状態から反時計方向に回転すると、駆動ピン 6 4 が光軸周りに反時計方向に移動する。これにともない、羽根 4 0 は、固定軸 8 2 を支点として開口 5 1 の中心に近づくように揺動する。このようにして、開口 5 1 の口径が調整される。尚、ステップモータ 7 0 の回転位置を制御することにより、開口 5 1 の口径を連続的に調整できる。

【 0 0 3 0 】

尚、前述したように、開口 1 1、8 1 の大きさよりも、開口 3 1、5 1 の方が小さく形成されている。また、開口 1 1、8 1 は、略同径であり、開口 3 1、5 1 も略同径である。従って、全開状態での光量は、開口 3 1、5 1 によって画定されている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示した全開状態においては、従動ピン 6 6 はカム溝 2 6 の一端に接触し、複数の駆動ピン 6 4 はそれぞれ逃げ孔 1 4、3 4、5 4 の一端に接触する。図 3 に示した小絞り状態においては、従動ピン 6 6 はカム溝 2 6 の他端に接触し、複数の駆動ピン 6 4 はそれぞれ逃げ孔 1 4、3 4、5 4 の他端に接触する。以上のようにして、羽根 4 0 の移動を、図 2 に示した全開状態と図 3 に示した小絞り状態との間に制限している。このように、複数の箇所各々が各部材が接触することにより、所定の部品に負荷が集中することを防止している。

【 0 0 3 2 】

以上説明したように、ステップモータ 7 0 からの動力は単一の伝達部材 2 0 を介して駆動リング 6 0 に伝達される。このように、単一の伝達部材 2 0 によってステップモータ 7 0 からの動力が駆動リング 6 0 に伝達されるので、部品点数が削減されている。従来の絞り装置は、複数の歯車を介してアクチュエータからの動力を駆動リングに伝達していたが、本実施例に係る絞り装置のように単一の伝達部材 2 0 によって動力を伝達することにより、噛合箇所が歯部 7 2 4 と従動歯部 2 4 のみであるため作動音が低減している。また、部品点数が削減されているので製造コストも低く抑えられている。また、部品点数が削減されているので軽量化も達成されている。

【 0 0 3 3 】

また、伝達部材 2 0 と駆動リング 6 0 とのそれぞれに形成されたカム溝 2 6 と従動ピン 6 6 とが係合することにより、ステップモータ 7 0 からの動力が駆動リング 6 0 に伝達される。従来の絞り装置は複数の減速歯車が採用されているため打撃音が大きく、作動音の低減が困難であった。しかしながら、本実施例の絞り装置は、歯車を介さずにカム溝 2 6

10

20

30

40

50

と従動ピン 6 6 との係合により動力が伝達されるので、従来のものと比較して作動音が低減している。

【 0 0 3 4 】

また、伝達部材 2 0 は可撓性を有しシート状に薄く形成されている。このため、歯部 7 2 4 と従動歯部 2 4 との接触面積も小さく、またさらに伝達部材 2 0 が撓むことにより、歯部 7 2 4 と従動歯部 2 4 との噛合時、カム溝 2 6 と従動ピン 6 6 との係合時の衝撃が吸収され、従来の絞り装置よりも作動音が低減されている。また、減速装置 9 0 をシャッタ基板 1 0、8 0 間に設けることにより絞り装置 1 の光軸方向での薄型化が達成されている。

【 0 0 3 5 】

このように作動音が低減されているので、例えば動画撮影機能を有したカメラに本実施例に係る絞り装置を採用した場合、動画撮影時に絞り装置の作動音が収録されてしまうような恐れを回避できる。また、部品点数も削減されているので、例えば携帯可能な電子機器に本実施例に係る絞り装置を採用した場合、軽量化を達成でき、またこれにより耐衝撃性能を改善することができる。

【 0 0 3 6 】

また、伝達部材 2 0 はシート状に薄厚に形成されている。従って、従来とは異なる、光軸方向に減速歯車が重ならない構成によって、絞り装置の薄型化が図られている。ここで、従来の絞り装置に採用されている減速歯車を薄く形成することも考えられる。従来の絞り装置に採用される減速歯車は、軸方向に大径歯部と小径歯部とを有している。従ってこのような減速歯車を薄く形成した場合であっても、大径歯部と小径歯部との厚み分は必要となってしまう。

【 0 0 3 7 】

また、図 4 に示すように、シート状の伝達部材 2 0 を採用することにより、ステップモータ 7 0 の光軸方向の厚み内に、伝達部材 2 0、羽根 4 0、駆動リング 6 0 を配置することができる。換言すれば、ステップモータ 7 0 の真横に伝達部材 2 0、羽根 4 0、駆動リング 6 0 を配置することができる。さらに言えば、伝達部材 2 0 は歯部 7 2 4 の歯幅よりも薄い。これによっても、絞り装置の光軸方向での薄型化が達成されている。

【 0 0 3 8 】

また、図 2、図 3 に示すように、伝達部材 2 0 の少なくとも一部分は、羽根 4 0 及び駆動リング 6 0 と光軸方向で重なっている。これにより、光軸方向に垂直な平面方向での小型化が達成されている。また前述したように伝達部材 2 0 はシート状に形成されているので、伝達部材 2 0 の一部が羽根 4 0 及び駆動リング 6 0 と光軸方向に重なった場合であっても、光軸方向の薄型化が維持される。また、伝達部材 2 0 と駆動リング 6 0 とを光軸方向に重ねて配置することができるのは、伝達部材 2 0 と駆動リング 6 0 とは、カム溝 2 6 と従動ピン 6 6 との係合によって動力が伝達されるからである。

【 0 0 3 9 】

このように薄型化が維持されているので、本実施例に係る絞り装置は携帯電話などの小型な電子機器への採用が適している。

【 0 0 4 0 】

また、羽根 4 0 及び駆動リング 6 0 と光軸方向に重なるように伝達部材 2 0 を配置できるので、伝達部材 2 0 の平面方向での大きさを大きくすることができる。これにより、従動歯部 2 4 のピッチ円半径を大きくすることができる。これにより、ロータ 7 2 と伝達部材 2 0 との間の減速比を大きくすることができる。減速比を大きくすることにより、ステップモータ 7 0 の動力をより減速して駆動リング 6 0 へと伝達することができ、これにより羽根 4 0 の位置精度も向上する。従って、口径の制御精度も向上する。

【 0 0 4 1 】

また、図 1 乃至図 4 に示すように、本実施例に係る減速機構 9 0 は、被駆動部材である駆動リング 6 0 と、ステップモータ 7 0 からの動力を駆動リング 6 0 に伝達する伝達部材 2 0 とにより構成されている。駆動リング 6 0 は、係合ピンである従動ピン 6 6 を有して

10

20

30

40

50

いる。また伝達部材 20 は、ステップモータ 70 からの動力であるロータカナ部を形成する歯部 724 と係合する従動歯部 24 を有している。さらに伝達部材 20 の厚みは、歯部 724 の歯幅より薄く、可撓性を有するシート状に形成されている。またさらに伝達部材 20 は、ステップモータ 70 からの動力が伝達される従動歯部 24 と、従動ピン 66 と係合するカム溝 26 とを有しており、シャッタ基板 80 に形成された支軸 83 と軸孔 23 とが係合して回転可能に支持されている。

#### 【0042】

この構成により減速機構 90 は、単一の伝達部材 20 によりステップモータ 70 からの動力が駆動リング 60 に伝達されるので、部品点数が削減されると共に噛合箇所も減り、これに伴って作動音も低減する。また、伝達部材 20 は歯部 724 の歯幅より薄いシート状に構成されているので減速機構 90 が薄型化される。また伝達部材 20 は、可撓性を有しているので、歯部 724 と従動歯部 24 との噛合時、カム溝 26 と従動ピン 66 との係合時の衝撃が吸収され作動音がさらに低減される。また、部品点数が削減されているので低コストを維持でき、軽量化が達成できる。

#### 【0043】

次に、絞り装置 1 の構成について再度簡単に説明する。

ステップモータ 70 は、歯部 724 を有し、ロータ 72 は、所定のステップ角毎に回転、停止可能する。伝達部材 20 は、歯部 724 と噛合う従動歯部 24 を有し、ロータ 72 の動力を受けて回転、停止可能である。駆動リング 60 は、伝達部材 20 の動力を受けて回転、停止可能である。羽根 40 は、駆動リング 60 の動力を受けて開口 51 から退避した退避位置又は開口 51 の少なくとも一部を覆う絞り位置に停止可能である。

#### 【0044】

羽根 40 は、ロータ 72 の停止に連動して停止する。従って、開口 51 の口径を複数の段階にわたって画定できる。図 3 は、開口 51 の口径が最も小さくなる最小絞り時の絞り装置 1 を示している。伝達部材 20、駆動リング 60、羽根 40 は、それぞれ、移動範囲全体の中で、停止可能な位置が複数設定されている。羽根 40 の停止可能位置の間隔は、開口 51 の中心に近づくほど小さくなる。

#### 【0045】

ここで、カム溝 26 は、伝達部材 20 の回転量と駆動リング 60 との回転量との関係が非線形になるように形成されている。この理由は以下による。歯部を介して 2 つの部材の回転を連動させた場合には 2 つの部材の噛合い点は移動することはない。しかしながら、従動ピン 66 はカム溝 26 内で移動するので、従動ピン 66 とカム溝 26 との位置関係は伝達部材 20 の回転によって変化する。このため、従動ピン 66 とカム溝 26 との位置関係が変更されることにより、伝達部材 20 の回転量と駆動リング 60 との回転量との関係は非線形になる。また、カム溝 26 の形状も、伝達部材 20 の回転量と駆動リング 60 との回転量との関係が線形にならないように形成されている。

#### 【0046】

上記の構成をより詳細に説明する。本実施例に係る絞り装置 1 において、カム溝 26 は、最小絞り時での駆動リング 60 の最小絞り停止位置と最小絞り停止位置に隣接した停止可能位置との間隔が、最小絞り時以外での駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔よりも大きくなるように駆動リング 60 を回転させ、また、駆動リング 60 の停止可能位置の間隔は、羽根 40 が退避位置から絞り位置へ移動するように駆動リング 60 が移動するにつれて大きくなるように駆動リング 60 を回転させる形状となっている。このように、伝達部材 20 の隣接する停止可能位置の間隔が一定であっても、駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔は変動するようにカム溝 26 を形成している。

#### 【0047】

上述したように、伝達部材 20 の所定の回転角度に対する駆動リング 60 の回転角度は、カム溝 26 と従動ピン 66 との位置関係によって変わる。これにより、伝達部材 20 の隣接する停止可能位置の間隔が一定であっても、駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔は、カム溝 26 と従動ピン 66 との位置関係によって変わる。この構成により、駆

10

20

30

40

50

動リング 60 の停止可能位置の間隔をカム溝 26 の形状を変えることにより変更することができるので、不必要に駆動リング 60 の移動範囲を大きくすることがなくなり、駆動リング 60 の駆動ピン 64 と係合する羽根 40 のカム溝 44 の大きさを小さくでき、羽根 40 の大型化を抑制できる。これにより絞り装置 1 の小型化を図ることができる。

【0048】

最小絞り時での駆動リング 60 の最小絞り停止位置と最小絞り停止位置に隣接した停止可能位置との間隔は、最小絞り時以外での駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔よりも大きく設定されている。

【0049】

開口 51 の口径が最小となる最小絞り時での駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔をできるだけ大きめに設定することにより、最小絞り時での羽根 40 の停止位置の精度を確保できる。この理由は、最小絞り時には、駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔に比して、羽根 40 の隣接する停止可能位置の間隔は最小となり、最小絞り時で駆動リング 60 の停止位置が本来の位置からずれた場合であっても、羽根 40 の停止位置のずれには影響が少なく済むからである。

【0050】

また、最小絞り時以外での駆動リング 60 の隣接する停止可能位置の間隔をできるだけ小さめに設定することにより、駆動リング 60 の駆動ピン 64 の移動範囲全体の大きさを小さくすることができる。これにより、駆動リング 60 の駆動ピン 64 と係合する羽根 40 のカム溝 44 の大きさを小さくでき、羽根 40 の大型化を抑制できる。これにより絞り装置 1 の小型化を図ることができる。

【0051】

また、駆動リング 60 の停止可能位置の間隔は、羽根 40 が退避位置から絞り位置へ移動するように駆動リング 60 が移動するにつれて大きくなる。駆動リング 60 が本来の停止位置からずれて停止した場合、駆動リング 60 の停止可能位置の間隔が大きいほど、停止可能位置の間隔に対する相対的なずれ量は小さくなる。駆動リング 60 の停止可能な位置の間隔を、絞り位置へ移動するにつれて大きくなるように設定することにより、絞り位置に移動するにつれて駆動リング 60 の相対的なずれ量は小さくなる。これにより、絞り位置での駆動リング 60 の停止位置のずれによる羽根 40 への影響を小さくすることができる。

【0052】

また、図 2、図 3 に示すように、駆動ピン 64 と羽根 40 の回転支点である固定軸 82 との距離 D1 は、羽根 40 が退避位置にある場合よりも絞り位置にある場合の方が長い。羽根 40 が退避位置にある場合よりも絞り位置にある場合の方が駆動ピン 64 と固定軸 82 との距離 D1 が長いので駆動リング 60 の停止位置が本来の位置からずれた場合であっても、羽根 40 の停止位置のずれには影響が少なくなるので、絞り位置での駆動リング 60 の停止位置のずれによる羽根 40 への影響を小さくすることができる。これにより、開口 51 の口径を精度よく絞ることができる。

【0053】

また、上述したように図 2 に示すように羽根 40 が退避位置にある場合の距離 D1 は短く、羽根 40 が絞り位置にある場合の距離 D1 は長い。これにより、ステップモータ 70 の所定のステップ角の回転に対応して退避位置に移動する際の羽根 40 の移動量は、ステップモータ 70 の所定のステップ角の回転に対応して絞り位置に移動する際の羽根 40 の移動量よりも大きい。絞り装置 1 においては駆動リング 60 の停止位置が本来の位置からずれた場合、絞り位置より退避位置の方が羽根 40 の移動量が大きくなるように構成されている。ここで、図 2 に示すように、退避位置において羽根 40 は開口 51 から十分に余裕をもった距離を有して退避している。したがって、駆動リング 60 の停止位置ずれによる絞り精度の影響を最小限に抑えることができる。

【0054】

図 2、図 3 に示すように、従動ピン 66 と伝達部材 20 の回転支点である支軸 83 との

10

20

30

40

50

距離 D 2 は、羽根 4 0 が絞り位置にある場合よりも退避位置にある場合の方が短い。上述したように、退避位置へ移動する際の羽根の移動量は大きいので、駆動リング 6 0 及び伝達部材 2 0 は、羽根 4 0 を退避位置へ移動させる際に負荷がかかる。しかしながら、従動ピン 6 6 と伝達部材 2 0 の回転支点である支軸 8 3 との距離は、羽根 4 0 が退避位置にある場合は短くなる。従動ピン 6 6 と伝達部材 2 0 の回転支点との距離が短いほど、伝達部材 2 0 は少ないトルクで駆動リング 6 0 を駆動させることができる。これにより、複数の羽根 4 0 をスムーズに退避位置へと移動させることができる。

【 0 0 5 5 】

次に、カム溝 2 6 内での従動ピン 6 6 の往復動について説明する。図 5 A、5 B、6 A、6 B は、カム溝 2 6 内での従動ピン 6 6 の往復動の説明図である。図 5 A、5 B は、従動ピン 6 6 がカム溝 2 6 の一端に当接した状態を示しており、図 6 A、6 B は、従動ピン 6 6 が 2 3 の一端から離れた状態を示している。図 5 B、6 B は、それぞれ図 5 A、図 6 A の従動ピン 6 6 周辺の拡大図である。

【 0 0 5 6 】

図 6 A、6 B は、羽根 4 0 が開口 5 1 の中心 C から最も離れた状態を示している。図 5 A、5 B は、羽根 4 0 が開口 5 1 の中心 C から最も離れる直前の状態を示している。図 5 A、5 B に示した状態から伝達部材 2 0 が更に反時計方向に移動することにより、駆動リング 6 0 が時計方向に移動して、図 6 A、6 B に示した状態に移行する。即ち、図 5 A、5 B、6 A、6 B は、羽根 4 0 が絞り位置から退避位置へと移行する途中の状態を示している。

【 0 0 5 7 】

図 5 A、5 B に示すように、羽根 4 0 が開口 5 1 から完全に退避する直前で、従動ピン 6 6 はカム溝 2 6 の一端 2 6 a に当接する。ここで、開口 5 1 の中心 C と支軸 8 3 とを結ぶ仮想線を L とする。図 5 B に示すように、この状態では仮想線 L は従動ピン 6 6 の中心を略通過している。図 5 A、5 B に示した状態から、さらにロータ 7 2 が回転し伝達部材 2 0 が反時計方向に回転することにより駆動リング 6 0 は図 6 B に示すように時計方向 C D へと回転する。図 6 B に示すように、従動ピン 6 6 は時計方向 C D へと回転して、羽根 4 0 は開口 5 1 の中心 C から最も離れた状態となる。この際に、従動ピン 6 6 は、一端 2 6 a から距離 C R だけ離れてカム溝 2 6 の他端側へと移動する。

【 0 0 5 8 】

このように、従動ピン 6 6 は、駆動リング 6 0 が時計方向 C D へ回転している間に、カム溝 2 6 の他端から一端 2 6 a へ移動して一端 2 6 a に当接して、再びカム溝 2 6 の他端側へと移動する。従動ピン 6 6 がカム溝 2 6 の一部分を往復することにより、カム溝 2 6 の全体の長さが長くなることを防止している。従って、伝達部材 2 0 の小型化が達成されている。これにより、絞り装置 1 全体も小型化が達成されている。

【 0 0 5 9 】

以上本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、変形・変更が可能である。

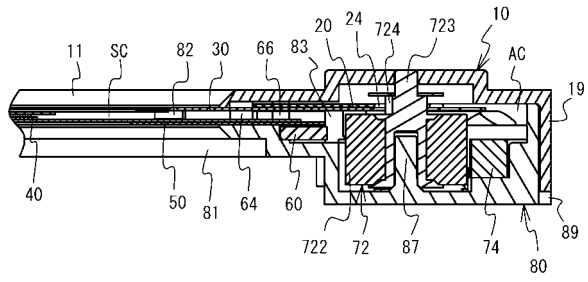
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0、8 0 シャッタ基板
- 1 1、3 1、5 1、8 1 開口
- 2 0 伝達部材
- 2 4 従動歯部
- 2 6 カム溝
- 4 0 羽根
- 4 4 カム溝
- 6 0 駆動リング
- 6 4 駆動ピン



【 図 4 】



【 図 6 】

