

(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2020-27231

(P2020-27231A)

(43) 公開日 令和2年2月20日(2020.2.20)

(51) Int.Cl.

G03B 9/02 (2006.01)  
G03B 9/06 (2006.01)

F 1

G03B 9/02  
G03B 9/06

A

テーマコード(参考)

2H080

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2018-153580 (P2018-153580)

(22) 出願日

平成30年8月17日 (2018.8.17)

(71) 出願人 000104652

キヤノン電子株式会社

埼玉県秩父市下影森1248番地

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳

(74) 代理人 100115071

弁理士 大塚 康弘

(74) 代理人 100112508

弁理士 高柳 司郎

(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

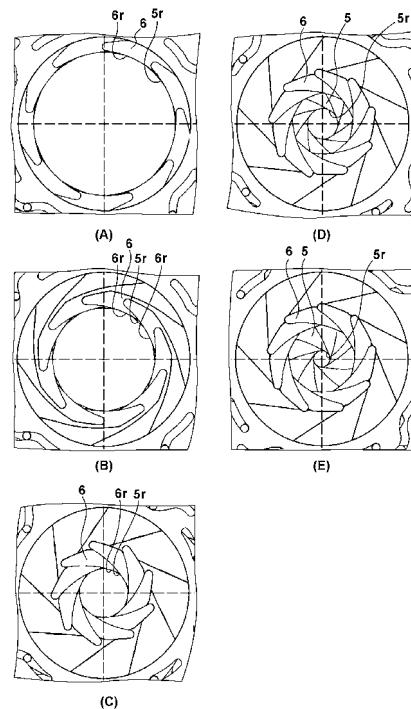
(54) 【発明の名称】光量調節装置及び光学機器

## (57) 【要約】

【課題】開放状態から小絞り径まで、円形な光通過開口を形成し、且つ、小型で高精度な光量調節装置を提供する。

【解決手段】光通過開口を有するベース部材と、光通過開口に対して出入りする複数の第1の絞り羽根からなる第1の絞り羽根群と、光通過開口に対して出入りする複数の第2の絞り羽根からなる第2の絞り羽根群と、を備え、絞り全開から中間絞りに変化する過程では、第1の絞り羽根群のみ、もしくは、第2の絞り羽根群のみ、もしくは、第1および第2の絞り羽根群の協働により絞り開口を形成し、中間絞りから最小絞りに変化する過程では、第1および第2の絞り羽根群のうちの一方の絞り羽根群のみで絞り開口を形成し、他方の絞り羽根群は開口が開く方向に移動する。

【選択図】図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光通過開口を有するベース部材と、  
前記光通過開口に対して出入りする複数の第1の絞り羽根からなる第1の絞り羽根群と、  
前記光通過開口に対して出入りする複数の第2の絞り羽根からなる第2の絞り羽根群と、  
を備え、

絞り全開から中間絞りに変化する過程では、前記第1の絞り羽根群のみ、もしくは、前記第2の絞り羽根群のみ、もしくは、前記第1および第2の絞り羽根群の協働により絞り開口を形成し、中間絞りから最小絞りに変化する過程では、前記第1および第2の絞り羽根群のうちの一方の絞り羽根群のみで絞り開口を形成し、他方の絞り羽根群は開口が開く方向に移動することを特徴とする光量調節装置。10

**【請求項 2】**

前記第1の絞り羽根群は、前記光通過開口の周囲に環状に重なって、光軸に沿って一方向に編み上がるよう組み込まれ、前記第2の絞り羽根群は、前記光通過開口の周囲に環状に重なって、光軸に沿って前記一方向と同じ方向に編み上がるよう組み込まれることを特徴とする請求項1に記載の光量調節装置。20

**【請求項 3】**

中間絞りから最小絞りに変化する過程で前記絞り開口を形成する前記一方の絞り羽根群に対し、前記他方の絞り羽根群を前記一方向側に配置したことを特徴とする請求項2に記載の光量調節装置。20

**【請求項 4】**

前記第1の絞り羽根群と前記第2の絞り羽根群は、前記光通過開口の周囲を回動する駆動リングから駆動力を受け、光通過開口に対して出入りすることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の光量調節装置。20

**【請求項 5】**

前記第1の絞り羽根は、第1の回転中心係合部と第1のカム溝とを有し、前記第2の絞り羽根は、第2の回転中心係合部と第2のカム溝とを有し、前記ベース部材はカムピンを有し、前記カムピンは、前記第1のカム溝と前記第2のカム溝に係合していることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光量調節装置。30

**【請求項 6】**

前記第1の絞り羽根は、第1の回転中心係合部と第1のカム溝とを有し、前記第2の絞り羽根は、第2の回転中心係合部と第2のカム溝とを有し、

前記光通過開口の周囲を回動して、前記第1の絞り羽根と前記第2の絞り羽根とに駆動力を与える駆動リングをさらに備え、

前記駆動リングが有するカムピンは、前記第1のカム溝と前記第2のカム溝に係合していることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の光量調節装置。

**【請求項 7】**

前記光路を形成する鏡筒と、前記鏡筒内に配置された複数のレンズとを備え、40  
前記複数のレンズ同士の間に、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光量調節装置が配置されたことを特徴とする光学機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば、絞り装置などの光量調節装置及びそれを備えた光学機器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

絞り装置において形成される光通過開口としての絞り開口の形状は、できるだけ円形に近い方が好ましく、円形に近い絞り開口を形成するために3枚以上の多数枚の絞り羽根（50

光量調節羽根)が用いられる場合が多い。また、ベース部材(開口形成部材)に形成した固定開口の周囲で回動可能な駆動リングにより多数枚の絞り羽根を回動させることで、円形に近い多角形の絞り開口を形成する。

### 【0003】

ここで、特許文献1には、絞り開口形状が円形に近づくように、複数の羽根群を順に使用する絞り装置が開示されている。

### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

【特許文献1】特開2017-58679号公報

10

【特許文献2】特開2012-123299号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

しかし、特許文献1に開示されている絞り装置では、絞り羽根に形成されたカム溝から光が漏れないようにするため、他の羽根でカム溝を覆う必要があり、且つ、絞り羽根を他の絞り羽根群に衝突させないようにする必要があるため、開放から最小絞りの光量調整範囲が広い場合、絞り羽根群を3層、4層と増やさなければならぬ課題があった。

#### 【0006】

また、特許文献2に開示されている絞り装置では、絞り開口形状を円形に近づけるために羽根枚数を増やすほど、羽根の編み上がりの負荷が増大してしまい、駆動させるための消費電力が大きくなる課題があった。また、絞り羽根群を2つに分けた場合、それぞれの絞り羽根群が互いに干渉しない配置にする必要があり、絞り開口の位置が光軸方向で離れてしまう課題があった。

#### 【0007】

本発明は、開放状態から小絞り径まで、円形度の高い光通過開口を形成し、且つ、小型で高精度な光量調節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】

#### 【0008】

本発明に係わる光量調節装置は、光通過開口を有するベース部材と、光通過開口を有するベース部材と、前記光通過開口に対して出入りする複数の第1の絞り羽根からなる第1の絞り羽根群と、前記光通過開口に対して出入りする複数の第2の絞り羽根からなる第2の絞り羽根群と、を備え、絞り全開から中間絞りに変化する過程では、前記第1の絞り羽根群のみ、もしくは、前記第2の絞り羽根群のみ、もしくは、前記第1および第2の絞り羽根群の協働により絞り開口を形成し、中間絞りから最小絞りに変化する過程では、前記第1および第2の絞り羽根群のうちの一方の絞り羽根群のみで絞り開口を形成し、他方の絞り羽根群は開口が開く方向に移動することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、開放状態から小絞り径まで、円形度の高い光通過開口を形成し、且つ、小型で高精度な光量調節装置を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1A】本発明の光量調節装置の第1の実施形態である絞り装置の分解斜視図。

【図1B】図1Aを上下逆方向から見た図。

【図2】第1の実施形態の絞り装置の斜視図。

【図3】第1の絞り羽根群の絞り羽根を示す図。

【図4】第2の絞り羽根群の絞り羽根を示す図。

【図5】絞り装置の光通過開口を示す図。

【図6】絞り装置の光通過開口の拡大図。

40

50

【図7】第1の絞り羽根群の動きを示す図。

【図8】第2の絞り羽根群の動きを示す図。

【図9】第1の絞り羽根群と第2の絞り羽根の1枚の関係を示す図。

【図10】図9(C)を抜き出して示した図。

【図11】第1の駆動リングと第2の駆動リングの投影図。

【図12A】第1の実施形態の絞り装置の変形例の分解斜視図。

【図12B】図12Aを上下逆方向から見た図。

【図13】変形例の絞り装置の側断面図。

【図14】本発明の光量調節装置の第2の実施形態である絞り装置の分解斜視図。

【図15】絞り羽根群の動きを示す図。

【図16】絞り羽根群の動きを示す拡大図。

【図17】第1乃至第3の実施形態のいずれかの絞り装置を搭載した光学機器の概略図。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

<第1の実施形態>

図1Aは、本発明の光量調節装置の第1の実施形態である絞り装置100の分解斜視図である。図1Bは、絞り装置100を図1Aとは上下逆方向から見た分解斜視図である。また、図2は、絞り装置100を組み立てた状態を表裏から見た斜視図である。

20

【0013】

図1A、図1Bにおいて、絞り装置100のベースとなるベース部材2(開口形成部材)は、中央にレンズの光軸Oに対応して光を通過させる開口部2aを有する。開口部2aの外側には、内側係合部2kと係合穴2b, 2cが形成されている。係合穴2b, 2cは、開口部2aの周囲に交互に複数配置されている。

【0014】

ベース部材2は、一般的には、樹脂の成形加工により作成される。ベース部材2には、例えば、ステッピングモータ、ガルバノメータなどを用いた駆動部1が取り付けられ、駆動部1の回転軸には、ピニオンギア3が取り付けられる。

【0015】

後述する第1の絞り羽根群50を駆動する第1の駆動リング4は、外側係合部4kとカム溝4eと被駆動部4dを有する。第1の駆動リング4は、一般的には、樹脂の成形加工により作成されるが、例えば、樹脂フィルム(PETシート材等)をプレス加工して作成されてもよい。

【0016】

第1の駆動リング4の外側係合部4kは、ベース部材2の内側係合部2kに回動可能に係合する。ベース部材2の内側係合部2kは、連続した円形状であってもよいが、複数の凸部で構成され、第1の駆動リング4の外側係合部4kと係合するように構成されていてもよい。

【0017】

なお、本実施形態では、第1の駆動リング4をベース部材2の内側係合部2kの内側に係合させていくが、第1の駆動リング4に内側係合部を形成し、ベース部材2に外側係合部を形成し、第1の駆動リング4をベース部材2の外側係合部の外側に係合させててもよい。

【0018】

また、第1の駆動リング4には、被駆動部4dであるギア部が形成されている。被駆動部4dは、ピニオンギア3と噛み合い、駆動部1で発生した回転力がピニオンギア3から被駆動部4dに伝達され、第1の駆動リング4が回転される。

【0019】

後述する第2の絞り羽根群60を駆動する第2の駆動リング7は、外側係合部7kとカ

30

40

50

ム溝 7 f と被駆動部 7 d を有する。第 2 の駆動リング 7 は、一般的には、樹脂の成形加工により作成されるが、例えば、樹脂フィルム（P E T シート材等）をプレス加工して作成されてもよい。

【 0 0 2 0 】

第 2 の駆動リング 7 の外側係合部 7 k は、後述するカバー部材 8 の内側係合部 8 k に回動可能に係合する。カバー部材 8 の内側係合部 8 k は、連続した円形状であってもよいが、複数の凸部で構成され、第 2 の駆動リング 7 の外側係合部 7 k と係合するように構成されてもよい。

【 0 0 2 1 】

なお、本実施形態では、第 2 の駆動リング 7 をカバー部材 8 の内側係合部 8 k の内側に係合させているが、第 2 の駆動リング 7 に内側係合部を形成し、カバー部材 8 に外側係合部を形成し、第 2 の駆動リング 7 をカバー部材 8 の外側係合部の外側に係合させてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、第 2 の駆動リング 7 には、被駆動部 7 d であるギア部が形成されている。被駆動部 7 d は、ピニオンギア 3 と噛み合い、駆動部 1 で発生した回転力がピニオンギア 3 から被駆動部 7 d に伝達され、第 2 の駆動リング 7 が回転される。

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態では、駆動部 1 を 1 つとして、第 1 及び第 2 の駆動リング 4 , 7 を両方駆動している。駆動源は 1 つの方が第 1 及び第 2 の駆動リング 4 , 7 の同期をとりやすいが、第 1 及び第 2 の駆動リング 4 , 7 のそれぞれに駆動部を別々に設けてもかまわない。また、本実施形態では、第 1 及び第 2 の駆動リングの回転方向を同一方向としているが、反対方向でも構わない。

【 0 0 2 4 】

なお、各駆動リングに係合する羽根群が回動する回動方向は、カム溝を形成する方向によって適宜調整が可能であるが、本実施形態においては、駆動リングの回転方向と同様に、第 1 の羽根群 5 0 と第 2 の羽根群 6 0 の回動方向が同一となるように構成している。複数の羽根群の回動方向が同一となるように構成することによって、それぞれの羽根群を構成する絞り羽根 5 と絞り羽根 6 とが衝突することを容易に防ぐことができる。但し、第 1 の羽根群 5 0 と第 2 の羽根群 6 0 の回動方向が反対方向となるように構成することを妨げるものではなく、絞り羽根 5 と絞り羽根 6 とが衝突しないように構成すればよい。

【 0 0 2 5 】

第 1 の駆動リング 4 の上方（図 1 における上側）には、第 1 の絞り羽根群 5 0 が配置されている。第 1 の絞り羽根群 5 0 は、複数の絞り羽根 5 によって構成されている。本実施形態では、9 枚の絞り羽根 5 で第 1 の絞り羽根群 5 0 を構成する。ただし、絞り羽根の枚数は複数枚で構成されていれば、何枚でも構わない。図 3 は、1 枚の絞り羽根 5 の形状を示す図である。絞り羽根 5 は、絞り開口形成縁部 5 r と、先端 5 g と、係合部である係合ピン（回転中心係合部）5 b と被駆動部であるカムピン 5 e とを有する。

【 0 0 2 6 】

第 1 の絞り羽根群 5 0 の上方には、第 2 の絞り羽根群 6 0 が配置されている。第 2 の絞り羽根群 6 0 は、複数の絞り羽根 6 によって構成されている。本実施形態では、9 枚の絞り羽根 6 で第 2 の絞り羽根群 6 0 を構成する。ただし、絞り羽根の枚数は複数枚で構成されていれば、何枚でも構わない。図 4 は、1 枚の絞り羽根 6 の形状を示す図である。絞り羽根 6 は、絞り開口形成縁部 6 r と、先端 6 g と、係合部である係合ピン（回転中心係合部）6 c と被駆動部であるカムピン 6 f とを有する。

【 0 0 2 7 】

絞り羽根 5 および絞り羽根 6 は、例えば、樹脂成形により作成される。また、例えば、P E T シート材等をプレス加工したものに、金属ピンや樹脂ピンを熱溶着や接着、一体成形して作成してもよい。また、絞り羽根には、遮光処理、反射防止処理、摺動処理等が施されることが望ましい。

10

20

30

40

50

## 【0028】

第2の駆動リング7の上方には、中央に開口部8aが形成されたカバー部材8が配置される。ベース部材2とカバー部材8で形成された空間の中で、第1及び第2の駆動リング4, 7と複数の絞り羽根群(第1の絞り羽根群50、第2の絞り羽根群60)が駆動される。

## 【0029】

絞り羽根5の係合ピン5bは、ベース部材2の係合穴2bに係合する。絞り羽根5のカムピン5eは、第1の駆動リング4のカム溝4eに係合する。ピニオンギア3の回転が第1の駆動リング4の被駆動部4dに伝達され、第1の駆動リング4が回転する。第1の駆動リング4が回転すると、第1の駆動リング4のカム溝4eから絞り羽根5のカムピン5eに駆動力が与えられ、絞り羽根5は、ベース部材2の開口部2aに対して進入及び退避する(出入りする)。第1の絞り羽根群50の絞り開口形成縁部5rは、絞り全開から最小絞りまでの絞り開口形状の一部を形成する。

10

## 【0030】

絞り羽根6の係合ピン6cは、ベース部材2の係合穴2cに係合する。絞り羽根6のカムピン6fは、第2の駆動リング7のカム溝7fに係合する。ピニオンギア3の回転が第2の駆動リング7の被駆動部7dに伝達され、第2の駆動リング7が回転する。第2の駆動リング7が回転すると、第2の駆動リング7のカム溝7fから絞り羽根6のカムピン6fに駆動力が与えられ、絞り羽根6は、ベース部材2の開口部2aに対して進入及び退避する(出入りする)。第2の絞り羽根群60の絞り開口形成縁部6rは、絞り全開から最小絞りまでの絞り開口形状の一部を形成する。

20

## 【0031】

ベース部材2の係合穴2b, 2cは、ベース部材2の外周側に配置し、絞り羽根5の係合ピン5bと絞り羽根6の係合ピン6cが他の絞り羽根に干渉しないようにする。また、絞り羽根5のカムピン5eと、絞り羽根6のカムピン6fは、互いに反対面に配置する。

## 【0032】

ベース部材2の係合穴2b, 2cを内周側に配置した場合、絞り羽根5の係合ピン5bあるいは、絞り羽根6の係合ピン6cが他の絞り羽根と干渉してしまう。また、絞り羽根5のカムピン5eと絞り羽根6のカムピン6fを同一の面側に配置すると、カムピンが他の羽根に干渉してしまう。すなわち、絞り羽根の回転中心は、絞り装置100の半径方向の外周側に配置し、各絞り羽根のカムピンは絞り装置100の半径方向で羽根の回転中心より内側に配置し、且つ、各絞り羽根群のカムピンは別の絞り羽根群のカムピンとは反対面側に配置するようにする。

30

## 【0033】

本実施形態では、ベース部材2の係合穴2b, 2cを、絞り羽根5の係合ピン5b、絞り羽根6の係合ピン6cに係合させているが、ベース部材2の係合部をピンにして、絞り羽根の係合部を穴にしてもよい。

## 【0034】

図5は、本実施形態の絞り装置において、カバー部材8を外して絞り開口形状を示した図である。図6は、絞り開口形状を拡大して示した図である。絞り開口形状は、絞り開口径が大きい順に、(A)、(B)、(C)、(D)、(E)で表す。絞り全開から最小絞りに移行する過程において、絞り開口は、絞り羽根群50と絞り羽根群60で協働して形成される。絞り全開から中間域(中間絞り)である図6(A)、(B)、(C)では、絞り開口は、複数の絞り羽根5の絞り開口形成縁部5rと複数の絞り羽根6の絞り開口形成縁部6rとにより形成される。絞りの中間域(中間絞り)から最小絞りである図6(D)、(E)では、絞り開口は、複数の絞り羽根5の絞り開口形成縁部5rにより形成される。

40

## 【0035】

本実施形態では、絞り羽根群50は9枚の絞り羽根5で構成され、絞り羽根群60は9枚の絞り羽根6で構成しているため、図5、図6の絞り開口形状(A)、(B)、(C)

50

では、合計 18 枚の絞り羽根で絞り開口が形成される。絞り開口を形成する羽根の枚数が多いほど、絞り開口を円に近づけることができる。そのため、絞り開口形状 (A)、(B)、(C) は、極めて円に近い絞り開口を形成することが可能である。また、図 5、図 6 の絞り開口形状 (D)、(E) は、9 枚の絞り羽根 5 で構成した絞り羽根群 50 で形成するように設定される。絞り羽根 5 の絞り開口形成縁部 5r は、絞り開口形状 (D)、(E) の領域で円形に近い形状になるように設定される。そのため、絞り開口形状 (D)、(E) においても極めて円に近い絞り開口を形成することが可能である。

#### 【0036】

ここで、絞り羽根群が 1 群である場合に絞り羽根枚数を多くした場合の問題点について説明する。絞り羽根枚数が多いと絞り羽根同士の重なり合いによる負荷が増加し、小さな絞り開口が形成できない現象が発生する。例えば、絞り羽根群が 18 枚の絞り羽根で構成された場合、絞り羽根同士の重なり合いの負荷で、絞り開口を小絞りまで絞ることができない場合がある。絞り開口形状 (D)、(E) は、絞り羽根群を 18 枚で構成した場合は、負荷が過大になってしまい、状態を形成させることができ極めて困難である。本実施形態では、絞り羽根群の 1 群あたりの枚数を 9 枚で構成しているため、羽根同士の重なり合いの負荷を増大させずに、18 枚の絞り羽根により、絞り開口形状を形成できる。

10

#### 【0037】

図 7 は、第 1 の絞り羽根群 50 のみを示した図である。図 8 は、第 2 の絞り羽根群 60 のみを示した図である。ベース部材 2 には、係合穴 2b と係合穴 2c が円周上に交互に配置されている。第 1 の絞り羽根群 50 を構成する絞り羽根 5 では、係合ピン 5b が係合穴 2b に係合する。第 2 の絞り羽根群 60 を構成する絞り羽根 6 では、係合ピン 6c が係合穴 2c に係合する。すなわち、第 1 の絞り羽根群 50 と第 2 の絞り羽根群 60 は、ベース部材 2 に周方向で位相が異なる状態で配置される。例えば、1 枚の絞り羽根 5 の係合ピン 2b は、2 枚の絞り羽根 6 の係合ピン 2c の中間に配置される。各絞り羽根群の位相を半分ずらすことで、絞り開口形状を円に近づけることができる。図 6 (B) に示すように、第 2 の絞り羽根群 60 のみで形成した場合の 2 枚の絞り羽根 6 の開口形成縁部 6r が交差する角部を、第 1 の絞り羽根群 50 で覆うことができるためである。

20

#### 【0038】

ここで、さらに小絞りまで絞る場合の本実施形態の特徴について説明する。図 7、図 8 の (A)、(B)、(C) については、第 1 の絞り羽根群 50 と第 2 の絞り羽根群 60 が協働して絞り開口を形成するため、それぞれの絞り羽根群のみでの絞り開口のサイズは、第 1 の絞り羽根群 50 と第 2 の絞り羽根群 60 で、ほぼ同サイズで変化させている。

30

#### 【0039】

第 1 の絞り羽根群 50 (一方の絞り羽根群) は、図 7 に示すように、(A) から (B)、(C)、(D)、(E) へと徐々に絞り径が小さくなるように形成する。これは、第 1 の駆動リング 4 のカム溝 4e の形状で調整することができる。一方、第 2 の絞り羽根群 60 (他方の絞り羽根群) は、図 8 に示すように (A) から (B)、(C) へ移行する際は、開口が小さくなるように変化させ、(C) から (D)、(E) に移行する際は、開口が拡大するように形成する。これは、第 2 の駆動リング 7 のカム溝 7f の形状で調整することができる。

40

#### 【0040】

ここで、第 1 の絞り羽根群 50 が絞り全開から最小絞りへ変化される過程において、途中から第 2 の絞り羽根群 60 を開口が拡大するように変化させる理由について説明する。すなわち、第 1 の絞り羽根群 50 が小絞り開口を形成する際に、絞り羽根 5 の先端 5g が、隣接する第 2 の絞り羽根群 60 の絞り羽根 6 の開口形成縁部 6r に衝突したり、重なりあった絞り羽根 6 同士の間に挟まつたりすることを防止するためである。従来の光量調節装置においては、これらの問題のため、光量調節装置としての絞り調整範囲が制限を受けていた。それに対し、本実施形態においては、一方の絞り羽根群の動作を途中から開口を拡大する方向に変化させることで、光量調節装置としての絞り調整範囲を広げることができる。

50

## 【0041】

さらに、上記の理由を詳細に説明する。本実施形態では、絞り羽根5の先端5gがカバー部材8側に編み上がるよう絞り羽根5を環状に組み込んでいる。絞り羽根5は絞り径を小さくするほど、先端5gがカバー部材8側および第2の絞り羽根群60側に編み上がる。また、絞り羽根6は、先端6gがカバー部材8側に編み上がるよう絞り羽根6を環状に組み込んでいる。絞り羽根6は絞り径を小さくするほど、先端6gがカバー部材8側に編み上がる。第1の絞り羽根群50および、第2の絞り羽根群60はともに、一方向側に編み上がるよう構成されている。

## 【0042】

図9は、第1の絞り羽根群50を形成する1枚の絞り羽根5(1)と、第2の絞り羽根群60の関係を示す図である。また、図10は、図9(C)の状態を抜き出して示した図である。絞り開口状態が図9の(A)から(B)、(C)に変化する過程において、絞り羽根5(1)は、第2の絞り羽根群60を形成する1枚の絞り羽根6(1)と摺接する。このまま、絞り羽根5(1)と第2の絞り羽根群60を閉じ方向に移動させた場合、絞り羽根5(1)の先端5g(1)は、第2の絞り羽根群60を形成する絞り羽根6(2)の開口形成縁部6r(2)と衝突してしまう。または、絞り羽根5(1)の先端5g(1)は第2の絞り羽根群60を形成する絞り羽根6(1)と絞り羽根6(2)の間に挟まってしまい、作動不良をおこしてしまう。そのため、従来では、第1の絞り羽根群50は、隣接する第2の絞り羽根群60に衝突しない範囲でしか、絞り径を調整することができなかった。光量調節装置としての絞り調整範囲を増やすためには、特開2017-58679号公報のように、絞り羽根群を3層などに増やす必要があった。

10

20

30

## 【0043】

それに対し、本実施形態では、絞り開口が状態(C)から(D)、(E)に変化する過程において、第2の絞り羽根群60で形成する開口を拡大する方向に変化させる。第2の絞り羽根群60で形成する開口を拡大することにより、第1の絞り羽根群50で小絞り状態である(D)、(E)を形成する際、絞り羽根5の先端5gが絞り羽根6の開口形成縁部6rに衝突したり、絞り羽根6同士の間に挟まることを防止できる。第2の絞り羽根群60で形成する開口を拡大させることで、第1の絞り羽根群50で形成できる絞り範囲を小絞り方向に広げることが可能になる。

## 【0044】

30

例えば、第2の絞り羽根群60が、小絞り開口の形成に寄与しつつできるだけ絞り開口が小さくなる位置まで進入し、その後第1の絞り羽根群50によってより小さい絞り開口を形成する過程において第2の絞り羽根群60が形成する絞り開口を拡大する方向に変化させることによって、第2の絞り羽根群60ができるだけ小さい絞り開口まで絞り、開口の形成に寄与させつつ、第1の絞り羽根群50で形成できる絞り範囲を小絞り方向に広げることができる。また、第1の絞り羽根群50の小絞り側での編み上がりを、第2の絞り羽根群60で押さえることが出来るので、第1の絞り羽根群50で形成できる絞り範囲をより小絞り方向に広げることができる。

## 【0045】

40

上述の説明では、図5の絞り開口状態(A)、(B)、(C)を第1の絞り羽根群50と第2の絞り羽根群60の合計18枚の羽根で形成させ、絞り開口状態(D)、(E)を第1の絞り羽根群50の9枚の羽根で形成させた。しかし、絞り開口状態(A)、(B)を第2の絞り羽根群60の9枚の羽根で形成し、絞り開口状態(C)を第1の絞り羽根群50と第2の絞り羽根群60の合計18枚の羽根で形成し、絞り開口状態(D)、(E)を第1の絞り羽根群50の9枚の羽根で形成させてもよい。各絞り羽根の開口形成縁部5r、6rの形状を適宜に設定すればどちらでも構わない。なお、絞り開口状態(C)についても、第1の絞り羽根群50もしくは第2の絞り羽根群60の一方のみで形成しても良く、他の絞り開口状態(A)、(B)においても、適宜所望の絞り羽根群で絞り開口を形成してよい。

## 【0046】

50

次に、本実施形態が、高い絞り精度を維持したまま、絞り羽根の枚数を増やし、良好な開口形状を形成できる理由について説明する。本実施形態では、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7の2つの部品にカム溝を形成する。絞り羽根5および絞り羽根6の開口部2aへの出入りは、カム溝の形状により調整することが可能であり、カム溝が長いほど、高い分解能を得ることができる。カム溝を形成する部材を2つにした場合、カム溝を形成する部材が1つの場合と比べて、カム溝を長く形成することができる。すなわち、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7の2つの部品に、長いカム溝を形成することで、高い絞り精度を維持することが可能である。

#### 【0047】

図11は、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7を重ね合わせた投影図である。第1の駆動リング4の9つのカム溝4eと第2の駆動リング7の9つのカム溝7fが投影された状態で重なることが分かる。ここで、1つの駆動リングで、第1の絞り羽根群50と第2の絞り羽根群60を駆動させる場合、1つの駆動リングに合計18のカム溝を形成する必要が出てくるが、カム溝は重ねることができず、且つ、部品が形成できるだけのカム溝同士の間隔（肉厚）が必要になるため、カム溝を極端に短くする必要が出てくる。すなわち、1つの駆動リングでは、カム溝を増やすにはカム溝を短くする必要があり、絞り精度を維持することが極めて困難である。さらに、1つの駆動リングに配置するカム溝を増やすほど、カム溝は短くなるばかりでなく、カム溝の角度が急になってくるため、駆動リングを回転させる消費電力が大きくなる。本実施形態では、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7の2つの部品に、長いカム溝を形成することができるため、高い絞り精度を維持することが可能となり、且つ、少ない消費電力で駆動させることができるとなる。また、羽根群を駆動するための強度を確保しつつ、駆動リングを薄くすることが可能となる。なお、本実施形態においては、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7のカム溝が、図11に示すように光軸方向でその一部が重なるように構成されているが、これに限られず、カム溝同士が光軸方向に重ならないように構成されていてもよい。その場合であっても、1つの駆動リングに合計18のカム溝を設ける場合に比べて、カム溝を長く設けることが可能であり、また、カム溝同士の間隔を広げることも容易となるため、各駆動リングの剛性を向上することができる。

#### 【0048】

第1の駆動リング4と第2の駆動リング7は、同一の駆動部1により同時に駆動させることができある。また、本実施形態では、駆動部1を駆動源にしているが、第1の駆動リング4と第2の駆動リング7を手動で回動させてもよい。さらに、本実施形態では、駆動部1の駆動力を、ピニオンギア3により第1の駆動リング4および第2の駆動リング7に伝達させているが、駆動部1に駆動ピンを有するアーム部材を取り付け、この駆動ピンに第1の駆動リング4および第2の駆動リング7の係合溝を係合させ、駆動力を伝達するようにしてもよい。

#### 【0049】

本実施形態は、第1の絞り羽根群50と第2の絞り羽根群60を隣接して動作させていため、開放から最小絞りに移行する過程において、絞り開口の位置が光軸方向で変化することが少ない。これは、各絞り羽根群を同一方向に編み上がるよう組み込むことで、絞り羽根群同士の距離を保つことができるためである。また、一般的に小絞り状態にするほど、絞り羽根の編み上がりは大きくなるが、本実施形態では、図6(E)に示すように、第1の絞り羽根群50の編み上がりを第2の絞り羽根群60で押さえることができるため、絞り開口の光軸方向の位置の変化を低減することができる。そのため、本実施形態の光量調節装置は、レンズ鏡筒内に組み込む際、レンズとの距離を少なくすることができる。

#### 【0050】

なお、絞り開口の位置が光軸方向に若干変化することにはなるが、第1の絞り羽根群50と第2の絞り羽根群60は、互いに背中合わせに編み上がるよう、編み上がり方向が互いに他方の絞り羽根群の逆側に向くように配置されていてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0051】

図12Aは、本実施形態の変形例の絞り装置150の分解斜視図である。図12Bは、絞り装置150を図12Aとは上下逆方向から見た分解斜視図である。また、図13は、絞り装置150の側断面図である。

## 【0052】

この変形例では、ベース部材20の中央部の開口20aとカバー部材80の中央部の開口80aは大きく形成されており、光通過開口は、第1の駆動リング40の開口部40aまたは第2の駆動リング70の開口部70aにより規定されている。また、第1の駆動リング40には、円周上3カ所に係合爪40bが形成されており、図13にも示すように、この係合爪40bがベース部材20の3カ所の溝部20bに係合している。また、第2の駆動リング70には、拡張部70cが円周上3カ所に形成されており、ベース部材20に形成された3つの突起部20cにより支えられている。このような構造とすることにより、第1及び第2の駆動リング40, 70がベース部材20により支えられ、光軸方向の位置が規制され、絞り装置150の動作が安定する。

10

## 【0053】

本実施形態の絞り装置は、レンズとの距離を少なくすることができるため、光学設計の自由度を向上させることができ、光学特性の向上、光学装置の小型化、薄型化に寄与する。

20

## 【0054】

また、本実施形態では、各絞り羽根群の間に仕切り部材等を入れる必要が無い。従来、複数の絞り羽根群で絞り開口を形成させる場合、羽根同士の衝突を回避するために、各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れたり、回動部材で仕切ったりすることがあった。本実施形態では、各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れずに安定動作を実現できる理由は、先に説明した一方の絞り羽根群を開放から小絞りに絞る途中で開放方向に移動させて、他の絞り羽根群との衝突を防ぐことができるためである。また、カム溝や穴が無い絞り羽根で構成しているため、絞り羽根同士のカム溝、穴への衝突や引っ掛けたりの懸念が解消できているためである。各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れる必要がないため、絞り開口の位置の光軸方向の差が小さい。また、絞り装置の薄型化に有効である。

## 【0055】

## &lt;第2の実施形態&gt;

30

図14は、本発明の光量調節装置の第2の実施形態である絞り装置の分解斜視図である。

。

## 【0056】

図14において、絞り装置200のベースとなるベース部材202（開口形成部材）は、中央にレンズの光軸Oに対応して光を通過させる開口部202aを有する。開口部202aの外側には、カムピン202cが形成されている。

40

## 【0057】

ベース部材202は、一般的には、樹脂の成形加工により作成される。ベース部材202には、例えば、ステッピングモータ、ガルバノメータなどを用いた駆動部201が取り付けられ、駆動部201の回転軸には、ピニオンギア203が取り付けられる。

## 【0058】

後述する第1及び第2の絞り羽根群250, 260を駆動する駆動リング204は、係合ピン204eと被駆動部204dを有する。駆動リング204は、一般的には、樹脂の成形加工により作成されるが、例えば、樹脂フィルム（PETシート材等）をプレス加工して作成されてもよい。

## 【0059】

駆動リング204の内側係合部204kは、ベース部材202の外側係合部202kに回動可能に係合する。ベース部材202の外側係合部2kは、連続した円形状であってもよいが、複数の凸部で構成され、駆動リング204の内側係合部204kと係合するように構成されていてもよい。

50

## 【0060】

なお、本実施形態では、駆動リング204をベース部材220の外側係合部202kの外側に係合させているが、駆動リング204に外側係合部を形成し、ベース部材202に内側係合部を形成し、駆動リング204をベース部材202の内側係合部の内側に係合させてもよい。

## 【0061】

また、駆動リング204には、被駆動部204dであるギア部が形成されている。被駆動部204dは、ピニオンギア203と噛み合い、駆動部201で発生した回転力がピニオンギア203から被駆動部204dに伝達され、駆動リング204が回転される。

## 【0062】

駆動リング204の上方には、第1の絞り羽根群250が配置されている。第1の絞り羽根群250は、複数の絞り羽根205によって構成されている。本実施形態では、7枚の絞り羽根205で第1の絞り羽根群250を構成する。ただし、絞り羽根の枚数は複数枚で構成されれば、何枚でも構わない。絞り羽根205は、絞り開口形成縁部205rと、係合穴205eと、カム溝205cとを有する。

10

## 【0063】

第1の絞り羽根群250の上方には、第2の絞り羽根群260が配置されている。第2の絞り羽根群260は、複数の絞り羽根206によって構成されている。本実施形態では、7枚の絞り羽根206で第2の絞り羽根群260を構成する。ただし、絞り羽根の枚数は複数枚で構成されれば、何枚でも構わない。絞り羽根206は、絞り開口形成縁部206rと、係合穴206eと、カム溝206cとを有する。

20

## 【0064】

絞り羽根205および絞り羽根206は、例えば、PETシート材等をプレス加工して作成される。また、絞り羽根には、遮光処理、反射防止処理、摺動処理等が施されることが望ましい。

## 【0065】

第2の絞り羽根群206の上方には、中央に開口部208aが形成されたカバー部材208が配置される。ベース部材202とカバー部材208で形成された空間の中で、駆動リング204と複数の絞り羽根群（第1の絞り羽根群250、第2の絞り羽根群260）が駆動される。

30

## 【0066】

絞り羽根205の係合穴205eおよび、絞り羽根206の係合穴206eは、駆動リング204の係合ピン204eに回転可能に係合する。絞り羽根205のカム溝205cおよび、絞り羽根206のカム溝206cは、ベース部材202のカムピン202cに係合する。ピニオンギア203の回転が、駆動リング204の被駆動部204dに伝達され、駆動リング204が回転する。駆動リング204が回転すると、駆動リング204の係合ピン204eから絞り羽根205の係合穴205eおよび絞り羽根206の係合穴206eに駆動力が伝達され、第1の絞り羽根群250と第2の絞り羽根群260は、ベース部材202の開口部202aの周囲を回動する。

40

## 【0067】

絞り羽根205のカム溝205cおよび絞り羽根206のカム溝206cが、ベース部材202のカムピン202cに係合しているので、カム溝205cおよびカム溝206cの形状によって、絞り羽根205および絞り羽根206は開口部202aの内外を出入りする。絞り開放から最小絞りの範囲において、絞り開口は、第1の絞り羽根群250の絞り開口形成縁部205rのみにより、もしくは、第2の絞り羽根群260の絞り開口形成縁部206rのみにより、もしくは、第1の絞り羽根群250の絞り開口形成縁部205rと第2の絞り羽根群260の絞り開口形成縁部206rの協働により形成される。

## 【0068】

第2の実施形態では、駆動リング204に係合ピン204eを配置し、ベース部材202にカムピン202cを配置したが、駆動リング204にカムピンを配置し、それぞれの

50

絞り羽根のカム溝に係合させ、ベース部材に係合ピンを配置し、それぞれの絞り羽根の係合穴に係合させてもよい。この場合、図14の配置と異なり、駆動リング204のカムピンの位置を半径方向内側に、ベース部材の係合ピンの位置を半径方向外側に配置してもよい。

#### 【0069】

図15は、本実施形態の絞り装置において、カバー部材208を外して絞り開口形状を示した図である。図16は、絞り開口形状を拡大して示した図である。絞り開口形状は、絞り開口径が大きい順に、(A)、(B)、(C)、(D)、(E)で表す。絞り全開から最小絞りに移行する過程において、絞り開口は、絞り羽根群250と絞り羽根群260で協働して形成される。

10

#### 【0070】

絞り開放側である図16(A)では、絞り開口は、複数の絞り羽根206の絞り開口形成縁部206rで形成される。絞り中間域である図16(B)、(C)では、絞り開口は、複数の絞り羽根205の絞り開口形成縁部205rと複数の絞り羽根206の絞り開口形成縁部206rとにより形成される。絞りの小絞り域である図16(D)、(E)では、絞り開口は、複数の絞り羽根205の絞り開口形成縁部205rにより形成される。

#### 【0071】

絞り全開から最小絞りに移行する過程の中で、図16(D)から図16(E)に変化する動きについて説明する。図16(D)から図16(E)に変化する際、絞り開口は、第1の絞り羽根群205が閉じる方向に動くことで、絞り開口を形成する。そのとき、第2の絞り羽根群260を、開口が開く方向に動かす。これは、第1の実施形態と同様に、第1の絞り羽根群250の絞り羽根205の先端が、絞り羽根206の開口形成縁部206rに衝突したり、絞り羽根206同士の間に挟まることを防止するためである。第2の絞り羽根群260を開口が開く方向に移動させることで、第1の絞り羽根群250は、より小さな絞り径を形成することが可能になる。

20

#### 【0072】

なお、上記のように、小絞り側で第2の絞り羽根群260を、開口が開く方向に動かそうとすると、図14を見れば分かるように、絞り羽根206に形成されるカム溝206cに急な角度で曲がる部分206fができる。この急な角度の部分206fは、駆動リング204に隣接して配置されると、駆動リング204の動きにより捲れ上がる考えられる。そのため、本実施形態では、第2の絞り羽根群260と駆動リング204の間に第1の絞り羽根群250を挟んで、この捲れ上がりを抑制するようにしている。

30

#### 【0073】

第2の実施形態では、第1の絞り羽根250と第2の絞り羽根群260を隣接して動作させているため、開放から最小絞りに移行する過程において、絞り開口の光軸方向の位置の変化が少ない。これは、各絞り羽根群を同一方向に編み上がるよう組み込むことで、絞り羽根群同士の距離を保つことができるためである。また、一般的に小絞り状態にするほど、絞り羽根の編み上がりは大きくなるが、第2の実施形態では、図16(E)に示すように、第1の絞り羽根群250の編み上がりを第2の絞り羽根群260で押さえることができるため、絞り開口の光軸方向の位置の変化を低減することが可能である。そのため、第2の実施形態の絞り装置は、レンズ鏡筒内に組み込む際、レンズとの距離を少なくすることができる。

40

#### 【0074】

なお、絞り開口の位置が光軸方向に若干変化することにはなるが、第1の絞り羽根群250と第2の絞り羽根群260は、互いに背中合わせに編み上がるよう、編み上がり方向が互いに他方の絞り羽根群の逆側に向くように配置されていてもよい。

#### 【0075】

本実施形態の絞り装置は、レンズとの距離を少なくすることができるため、光学設計の自由度を向上させることができ、光学特性の向上、光学装置の小型化、薄型化に寄与する。

50

## 【0076】

また、本実施形態では、各絞り羽根群の間に仕切り部材等を入れる必要が無い。従来、複数の絞り羽根群で絞り開口を形成させる場合、羽根同士の衝突を回避するために、各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れたり、回動部材で仕切ったりすることがあった。本実施形態では、各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れずに安定動作を実現できる理由は、先に説明した一方の絞り羽根群を開放から小絞りに絞る途中で開放方向に移動させて、他の絞り羽根群との衝突を防ぐことができるためである。各絞り羽根群の間に仕切り部材を入れる必要がないため、絞り開口の位置の光軸方向の差が小さい。また、絞り装置の薄型化に有効である。

## 【0077】

10

<第3の実施形態>

図17は、上記で説明した絞り装置を搭載した光学機器としての、一眼レフカメラ用の交換レンズ221、及びその交換レンズが装着されるカメラ本体の内部構成を示している。

## 【0078】

交換レンズ221の鏡筒内には、変倍レンズ232、レンズ同士の間に配置され光路を絞る第1乃至第3の実施形態のいずれかの絞り装置100、およびフォーカスレンズ229を含む撮影光学系が収容されている。

## 【0079】

20

CCDセンサやCMOSセンサ等の光電変換素子により構成される撮像素子225はカメラ本体内に配置され、交換レンズ221により形成された被写体像を光電変換して電気信号を出力する。絞り装置100の絞り開口を変化させたりNDフィルタを進退させたりすることにより、撮像素子225上に形成される被写体像の明るさ(つまりは撮像素子25に到達する光量)を適正に設定することができる。

## 【0080】

撮像素子225から出力された電気信号は、画像処理回路226においてデジタル信号に変換されるとともに、種々の画像処理を施される。これにより、画像信号が生成される。

## 【0081】

30

ユーザは、ズームリング231を回転操作することにより、変倍レンズ232を移動させて変倍(ズーミング)を行わせることが出来る。コントローラ222は、画像信号のコントラストを検出し、そのコントラストに応じてフォーカスモータ228を制御し、フォーカスレンズ229を移動させてオートフォーカスを行う。あるいは、コントローラ222は、不図示の位相差検出方式を用いた焦点検出手段の検出信号に基づいて、フォーカスモータ228を制御し、フォーカスレンズ229を移動させてオートフォーカスを行ってもよい。

## 【0082】

さらに、コントローラ222は、不図示の測光手段の測光値あるいは画像信号に基づいて、絞り装置100の駆動部1を制御し、光量を調節する。これにより、撮影時のボケやゴーストを自然な形状にすることができ、高画質の画像を記録することができる。

40

## 【0083】

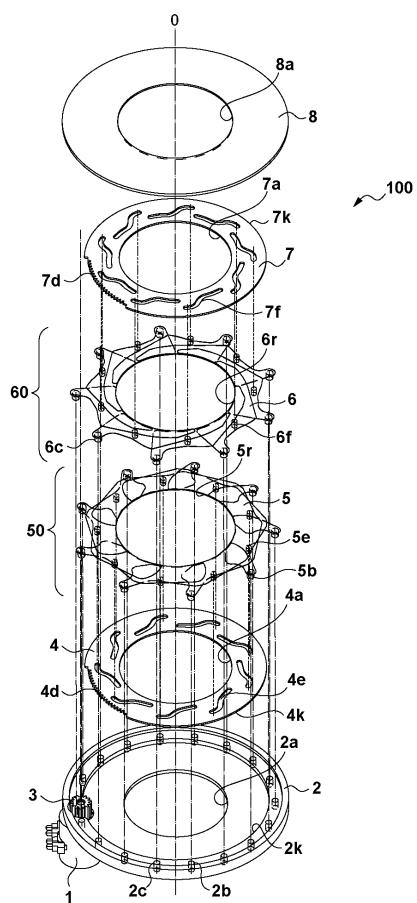
なお、本発明は、上述した一眼レフカメラに限定されず、レンズ一体型のデジタルカメラ、ビデオカメラ等の光学機器にも広く適用可能である。かかる本発明の態様によれば、口径の異なる円形度の高い光通過開口を形成することにより優れた光量調節機能を有する光学装置を実現できる。

## 【符号の説明】

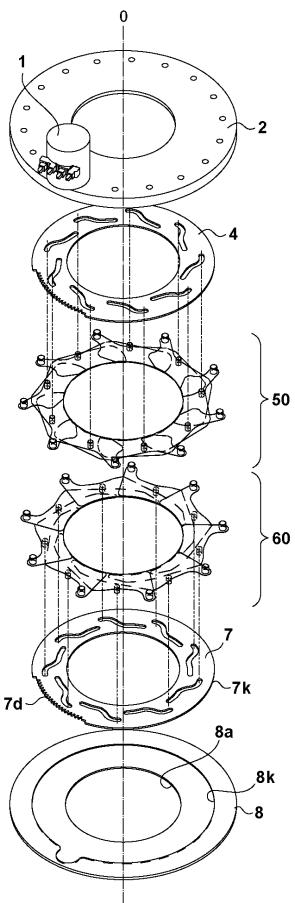
## 【0084】

1：駆動部、2：ベース部材、3：ピニオンギア、4：第1の駆動リング、5：第1の絞り羽根群、6：第2の絞り羽根群、7：第2の駆動リング、8：カバー部材

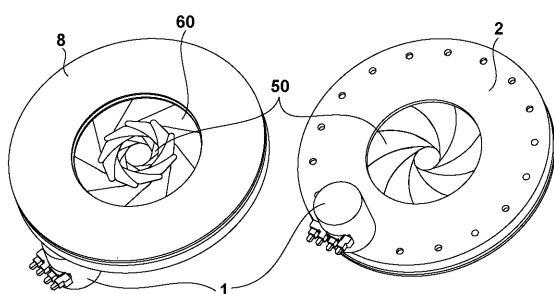
【図1A】



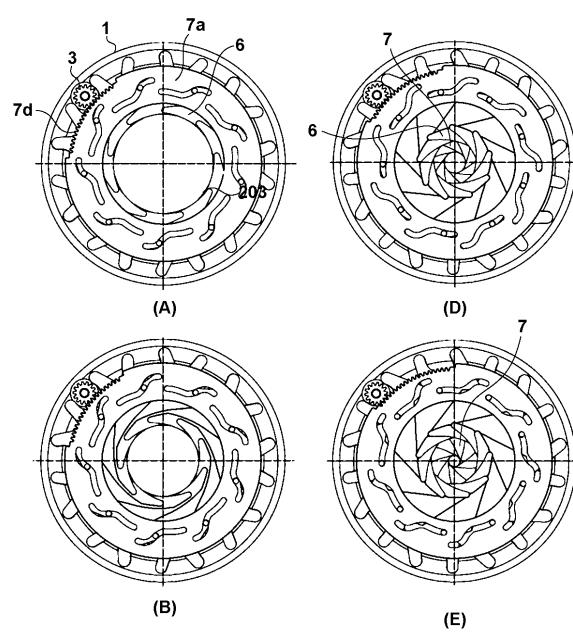
【図1B】



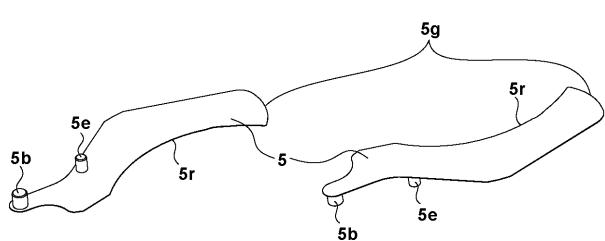
【図2】



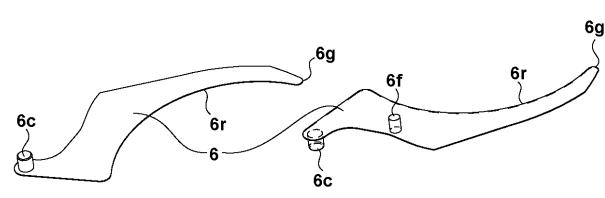
【図5】



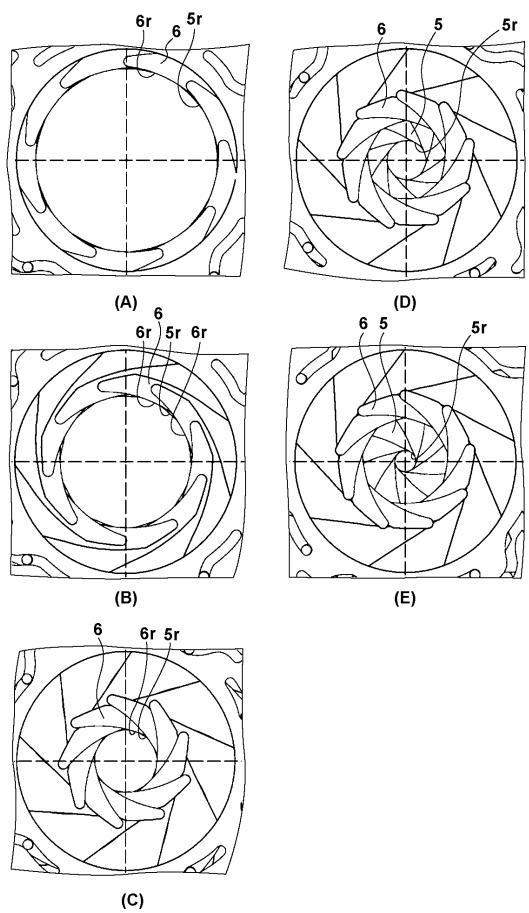
【図3】



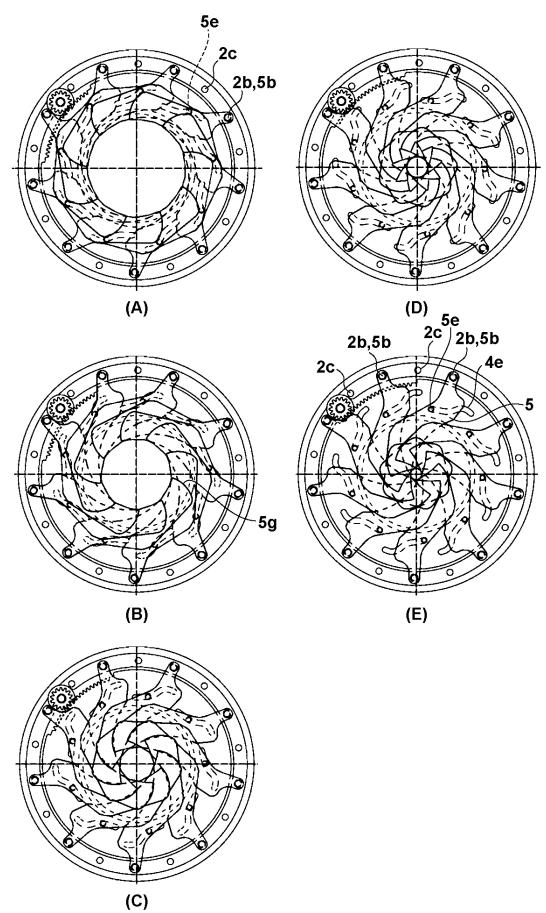
【図4】



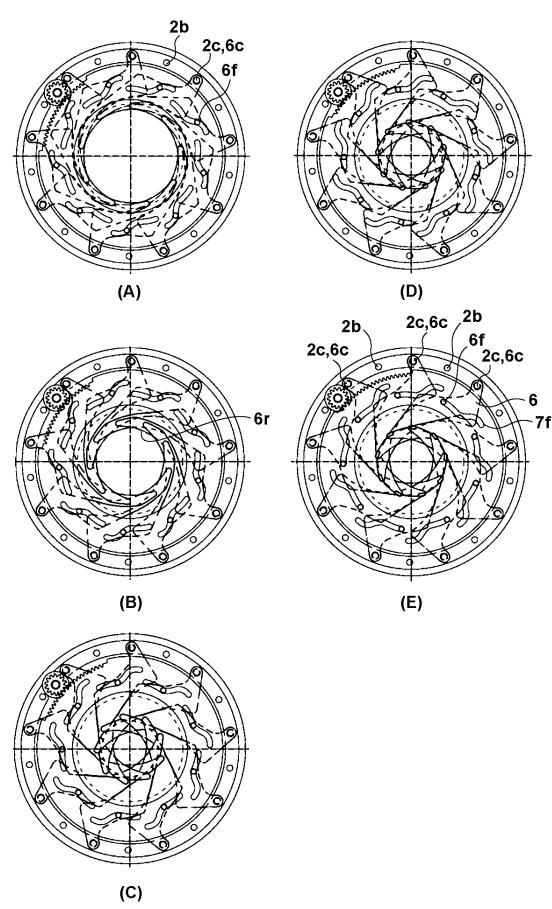
【図6】



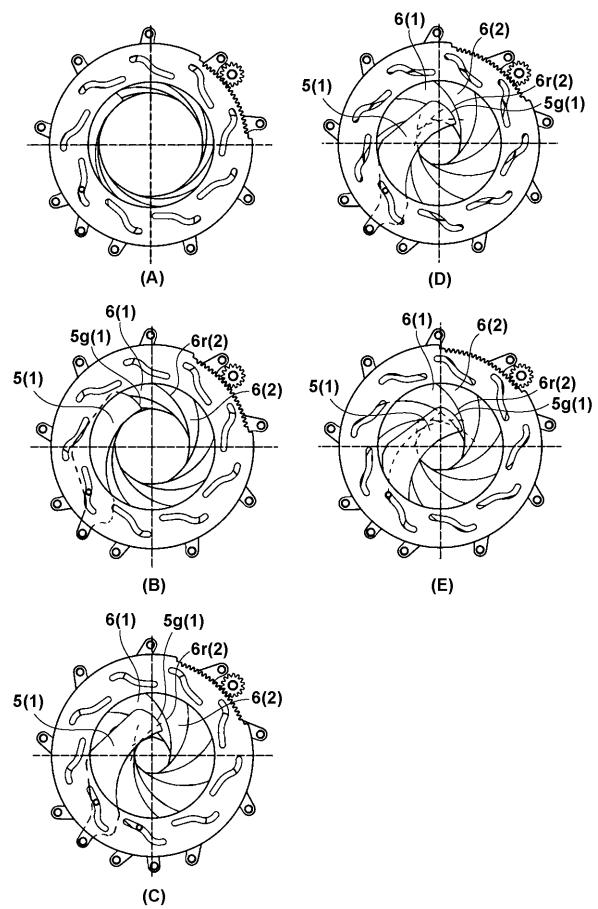
【図7】



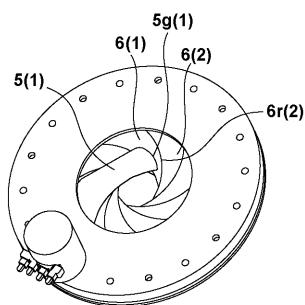
【図8】



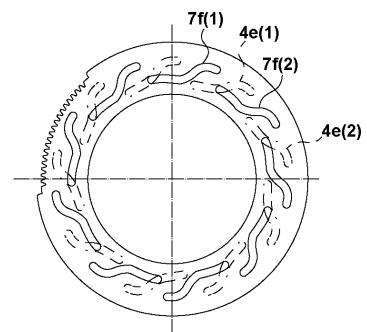
【図9】



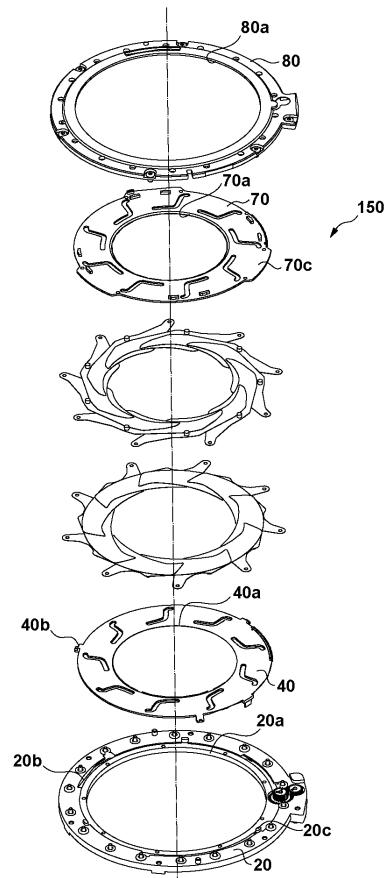
【図 1 0】



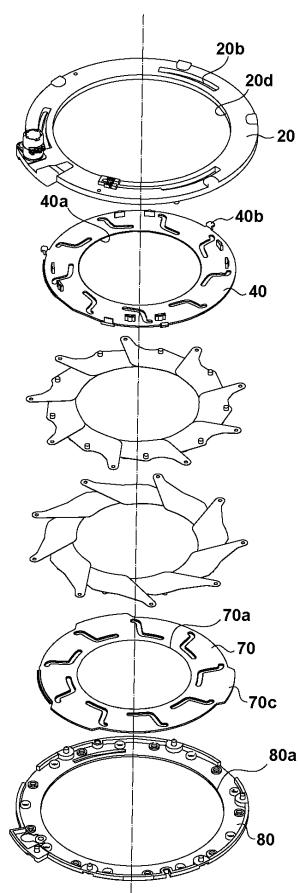
【図 1 1】



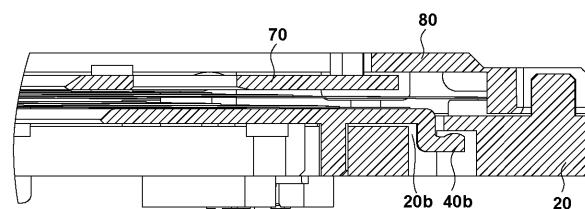
【図 1 2 A】



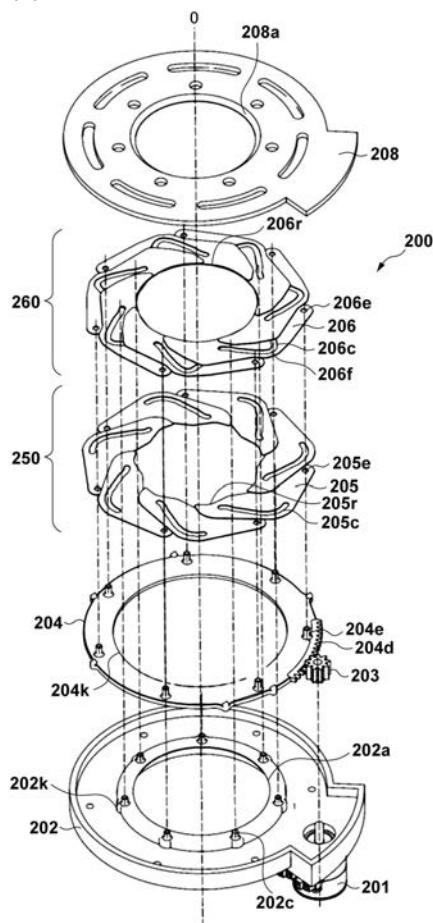
【図 1 2 B】



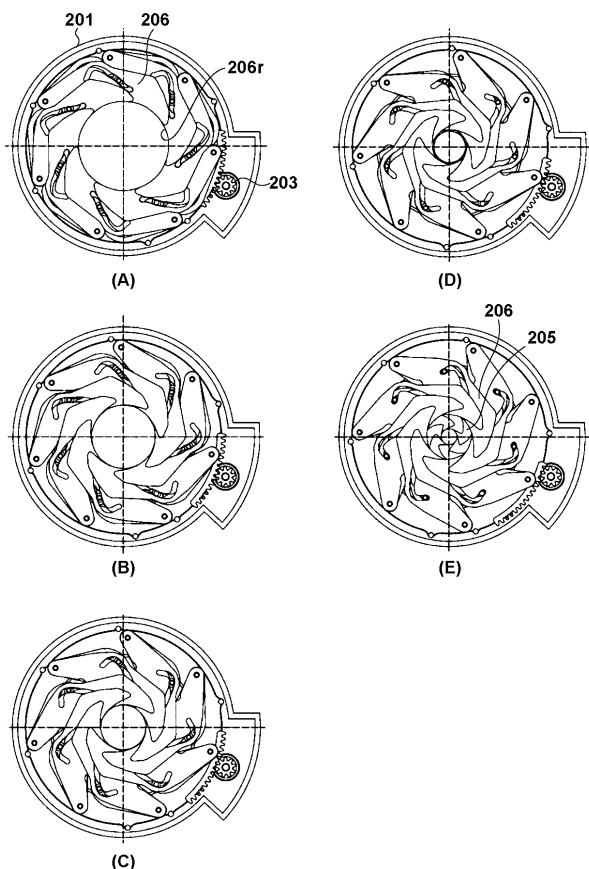
【図 1 3】



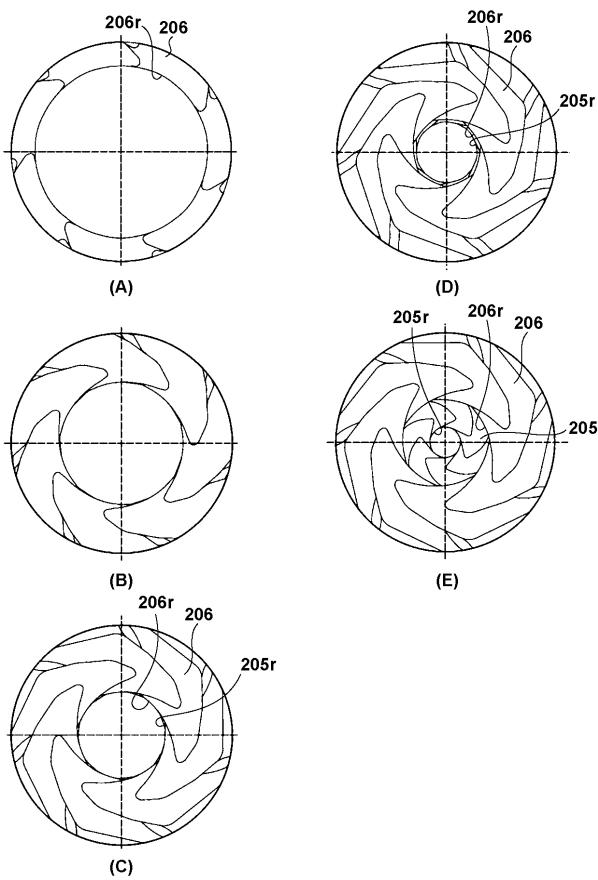
【図14】



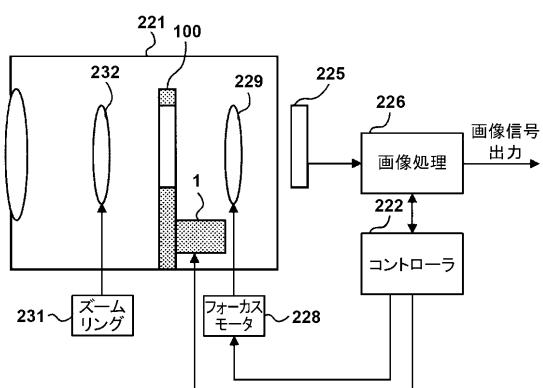
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉澤 隆仁  
埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内  
F ターム(参考) 2H080 AA21 AA38 AA40