

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 16 日(16.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/108302 A1

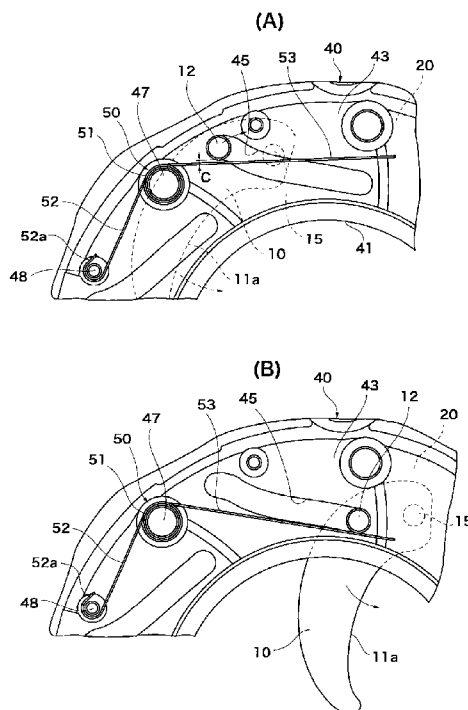
- (51) 国際特許分類:
G03B 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052113
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 31 日(31.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-026969 2011 年 2 月 10 日(10.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東京マイクロ (TOKYO MICRO INC.) [JP/JP]; 〒3850052 長野県佐久市大字原 2 8 1 番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 浩 (YOSHIDA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3850052 長野県佐久市大字原 2 8 1 番地 株式会社東京マイクロ内 Nagano (JP). 三浦 君夫 (MIURA, Kimio) [JP/JP]; 〒3850052 長野県佐久市大字原 2 8 1 番地 株式会社東京マイクロ内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡部 温, 外 (WATANABE, Atsushi et al.); 〒1690075 東京都新宿区高田馬場 1 - 2 0 - 1 0 - 2 0 3 進歩国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: IRIS DEVICE

(54) 発明の名称: 絞り装置

[図2]



(57) Abstract: [Problem] To provide an iris device with which it is possible to smoothly drive iris blades, eliminating play between pins and cam depressions in an open and close operation of the iris blades. [Solution] An iris device (1) comprises: iris blades (10) whereon slide pins (12) are implanted; cam plates (40) further comprising cam depressions (45) which direct the slide pins (12); and wire springs (50) which impel the slide pins (12). The wire springs (50) slide in contact with light path aperture side faces of the slide pins (12) of the iris blades (10), and impel the pins (12) toward the edges of the cam depressions (45), eliminating play between the pins and the cam depressions, allowing smooth open-close operation of the iris blades (10). In addition, in the maximum open position of the iris blades (10), the wire springs (50) are in a free attitude, having no impelling force, opening gaps between the springs (50) and the slide pins (12).

(57) 要約: 【課題】 絞り羽根の開閉動作時にピンとカム溝とのガタをなくして、スムーズに絞り羽根を駆動できる絞り装置を提供する。【解決手段】 絞り装置 1 は、スライドピン 12 が植設された絞り羽根 10、スライドピン 12 を案内するカム溝 45 を有するカムプレート 40、及び、スライドピン 12 を付勢する線バネ 50 を具備する。線バネ 50 は、絞り羽根 10 のスライドピン 12 の光路開口側の面に当接摺動し、同ピン 12 をカム溝 45 の縁に向けて付勢して同ピンとカム溝との間のガタをなくするので、絞り羽根 10 のスムーズな開閉動作が可能となる。また、絞り羽根 10 の開限位置においては、線バネ 50 が付勢力を有しない自由姿勢となって、バネ 50 とスライドピン 12 間にスキマが開いている。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 絞り装置

技術分野

[0001] 本発明は、コンパクトデジタルカメラや一眼レフカメラなどの光学機器の絞り装置に関する。特には、動画撮影時に、被写体の明るさの変化に追従してスムーズに開閉できる絞り装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の絞り装置には、複数の絞り羽根を、光軸を中心に回転する環状の風車で駆動して光路開口を開閉するタイプのものがある。各絞り羽根あるいは地板にピンを植設し、地板あるいは各絞り羽根に各ピンが係合するカム溝を形成し、各絞り羽根を風車で回動することにより各ピンが各カム溝の縁で押され、各絞り羽根が回動支点を中心として回動して光路開口を開閉する。

[0003] このようにカム溝をスライドするピンを有するタイプの絞り装置においては、ピンとカム溝との間にクリアランスがあると、絞り羽根の動きにガタ（段ともいう）が生じ、スムーズな光量調整が困難となる。特に、動画撮影において、光路開口を閉じる場合にガタが生じると、光量の急激な変化が撮影される画像の明るさ変化に顕著に表れ、違和感を与える動画となる。ピンとカム溝との間のクリアランスを機械的になくすことは可能であるが、温度や湿度の変化などに対応させるためには、若干のクリアランスを持たせるように設計されている。

[0004] このようにガタを含みつつ絞り羽根の駆動をスムーズに行うための対策として、板バネで絞り羽根の羽根本体を付勢して、スライドピンをカム溝の縁に付勢した絞り装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この装置の場合、板バネはある程度の幅をもつ必要がある。すると、バネ定数が高くなってしまい、付勢力の変動が大きくなるので好ましくない。また、羽根本体が樹脂製の場合は、羽根本体を付勢すると羽根本体がたわんで変形するなどの問題がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6－265973号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであって、絞り羽根の開閉動作時にピンとカム溝とのガタをなくして、スムーズに絞り羽根を駆動でき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] 本発明の第1の態様の絞り装置は、光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、を具備する絞り装置であって、さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、前記絞り羽根の開限位置においては、前記線バネが付勢力を有しない自由姿勢となって、該バネと前記スライドピン間にスキマが開くことを特徴とする。

[0008] 本発明によれば、線バネで絞り羽根のスライドピンをカム溝の縁に向けて付勢して同ピンとカム溝との間のガタをなくすので、絞り羽根のスムーズな開閉動作が可能となる。すなわち、開限位置以外、特に絞りの敏感な開口閉近辺の位置で常に線バネから絞り羽根に与圧がかかった状態であるので、スライドピンの急激な移動が起こりにくく、スムーズに開口を開閉することができる。このように、開閉方向性のヒステリシスやカメラにかかる重力・慣性力変化による絞りの急激な変化がなくなり、特に一眼レフカメラの動画・連射撮影時の絞り性能が向上する。なお、絞り開限においては絞り羽根にかかる付勢力（与圧）はゼロであり絞り羽根がふらつくが、開限ではそれほど高度な絞り性能は要求されないので、特に問題は起こらない。あるいは開限の光路開口は絞り羽根によらず、地板やカバー等の固定開口で決めても良い。

なお、絞り開限においては絞り羽根に係る付勢力がゼロであるが、絞り羽根を回動させればスライドピンが線バネに当接するので、開限から離れれば自動的に線バネが絞り羽根を付勢する。絞り羽根の付勢力がゼロである範囲は、開限近くの10%程度以下の範囲が好ましい。

[0009] この態様の絞り装置においては、絞り開限時には、線バネも付勢力を有しない自由姿勢である。すなわち、開限位置において線バネの与圧がゼロであり、かつ、バネピン間にクリアランスがある。したがって、組み立て時には、絞り羽根を一方の地板の開限の所定位置に置いた後に、線バネをもう一方の地板に置けばよい（逆の順序でもよい）。あるいは、バネをフリーな姿勢で組み込んだ部品（地板、カムプレート、カバーなど）と、絞り羽根を開限位置で組み込んだ部品とを組み立てれば、バネと絞り羽根とが開限の形態で自動的に組み立てられる。つまり、線バネを人為的に変形させることなく絞り羽根の組み込みができる。線バネが細いものである場合、組立時にできるだけ線バネに触れないで済ませることが、線バネの永久変形やバネ特性変化を避けることができるため好ましい。また、組立工程の工数減にもなる。

[0010] これに対して、開限位置でも線バネがピンに当たっていると、組み立て時に線バネを変形させる作業が必要になり、神経を使う作業となるとともに、上述のようなバネの損傷の懸念がある。

[0011] さらに、バネは絞り羽根のスライドピンを付勢しているので、絞り羽根の羽根本体を付勢する場合に生じる羽根本体（光路遮蔽のフィルム部）の変形などの問題がない。また、羽根本体を付勢する場合には、ある程度の幅のある、バネ定数の比較的高い板バネを使用する必要があったが（線バネだとフィルム状の絞り羽根本体の側辺にうまく当たらないため）、本発明では線バネを使用するので、バネ定数を低くでき、付勢力及びその変動を小さくすることができる。

[0012] なお、絞り羽根の開閉駆動機構としては、複数の絞り羽根のピンを風車を介して回動させる方式の他に、風車を用いず、カムプレートを回動させるタイプもある。また、絞り羽根の開閉駆動機構を、モータ等のアクチュエータ

を用いない手動絞りのタイプとすることもできる。

[0013] 本発明の第2の態様の絞り装置は、光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、を具備する絞り装置であって、さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、該線バネが、前記スライドピンの前記光路中心寄りの面に当接摺動し、該スライドピンを前記光路の外方向に付勢することを特徴とする。

[0014] 本発明によれば、線バネがスライドピンの光路開口側の面に当接摺動して、同ピンを外方向（光路開口中心方向と逆の方向）に付勢する。すなわち、線バネの作動領域は、絞り装置の外周付近ではなく、光路開口寄りの部分となる。つまり、絞り装置の外周付近は線バネの作動に干渉しない領域であるので、絞り装置の外周付近に、絞り装置とレンズ鏡筒などとの係合部や他の部品の取付け部を配置できる。

[0015] これに対して、線バネを絞り羽根の外側に配置して、絞り羽根を内方向（光路開口中心方向）に付勢する場合、絞り装置の外周近辺に線バネが存在することになる。すると、線バネの動きとの干渉が問題となって、絞り装置とレンズ鏡筒などとの係合部や他の部品の取付け部の配置に制限が加わる。すなわち、本発明のように、線バネを光路開口側の面に当接摺動させて光路開口外方向に付勢することは、レンズ鏡筒と絞り装置のスペース設定（開口径の拡大、絞り装置の外径拡縮など）の自由度が増すことになる。

[0016] この態様においては、前記絞り羽根が開限近傍以外の位置にあるときは、前記線バネが、前記スライドピンの前記光路中心寄りの面に当接摺動し、該スライドピンを前記光路外方向に付勢することが好ましい。

[0017] 本発明によれば、特に、線バネがスライドピンの光路開口側の面に当接摺動するので、ピンが外側位置に来る開限において線バネが自由姿勢となり、開限時のバネーピン間のスキマ開けを実現しやすい。

[0018] 以上の態様においては、前記線バネが、スパイラル巻き重ね部、該スパイラル巻き重ね部の一端に接続された引っ掛けアーム及び他端に接続された

スライドピン当接アームを有し、前記カムプレートにバネ支点ボス及びバネ引っ掛けボスが立設されており、前記線バネの前記スパイラル巻き重ね部が、前記カムプレートの前記バネ支点ボ스에 嵌合し、前記引っ掛けアームが前記バネ引っ掛けボ스에 係合することが好ましい。

[0019] 本発明によれば、カムプレートの前記バネ支点ボ스에、線バネのスパイラル巻き重ね部を嵌合させ、バネ引っ掛けボ스에 引っ掛けアームを係合させるだけで簡単に線バネをカムプレートにセットできる。

[0020] 本発明の第3の態様の絞り装置は、光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、を具備する絞り装置であって、さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、該線バネの径が0.2 mm以下であることを特徴とする。

[0021] 線バネのバネ定数が低い方が、スライドピンの付勢力が小さいので、絞り羽根回転アクチュエータの出力が小さくかつ安定する。

[0022] 本発明の第1の態様及び第2の態様においては、前記線バネの径が0.2 mm以下であることが好ましい。線バネの径は、好ましくは0.15 mm以下、さらに好ましくは0.1 mm以下である。バネの材料は、好ましくはステンレス線、硬銅線、伸銅線などであるが、その他のバネ材料も適用可能である。

[0023] また、前記線バネのバネ定数が0.01～2.20 gf・mm/degであることが好ましい。線バネのバネ定数は、好ましくは0.02～0.15 gf・mm/deg、より好ましくは0.05～0.10 gf・mm/degである。

[0024] さらに、前記線バネの付勢力が0.10～25 gf・mmであることが好ましい。線バネの付勢力は、好ましくは0.25～1.50 gf・mm、より好ましくは0.40～1.30 gf・mmである。

[0025] さらに、前記線バネのスパイラル巻き重ね部の巻き数が1～6回であることが好ましい。巻き数は、好ましくは1～5回、より好ましくは1～3回

である。線バネのスパイラル巻き重ね部の巻き数は、多いほどバネ定数が小さくなる一方、バネの厚さが厚くなる。

細線のバネを用いることで厚さの増加を抑えつつ、巻き数を多くしてバネ定数を小さくすることが好ましい。

[0026] 線バネの線径・バネ定数・付勢力・スパイラル巻き重ね部の巻き数などの設定、並びに、駆動モータ・減速機の諸元の設定の基本的な考え方の例を以下に説明する。

線バネの各諸元は以下の条件を満足する必要がある。

(A) 絞り羽根にかかる自重及び慣性のモーメントに、必要十分に対抗できる付勢力を有する線バネを選定する。

(B) モータ起動性を実用範囲を超えて劣化させない。

(C) 要求スペース内に収める。

これらの条件から以下のように設定する。

(1) 要求スペース内にモータ、絞り羽根などの各部品を配置した上で、残された制限空間内に線バネを配置するので、これから線バネの形状は、ほぼ決まってくる。また、絞り羽根の寸法・重量も、ほぼ決定されている。

(2) 線バネを上記(1)に基づいて設計した基本形状として、モーメント計算・線バネの他の諸元決定を行う。なお、線バネの付勢力がゼロとなる位置は、閉限から開眼に至る絞り羽根の回動ストロークのうち、開限寄りの5%~25%(ピンのストロークで)の位置が、例えば10%程度が好ましい。そして、閉限の位置において、絞り羽根の回動支点ピン回りの重力モーメント/付勢力モーメント： $1/2 \sim 1/650$ の範囲とすることが好ましい。同モーメント比は、より好ましく $1/10 \sim 1/100$ 、最も好ましくは $1/20 \sim 1/50$ である。なお、「絞り羽根の回動支点ピン回りの重力モーメント」とは、「絞り羽根1枚の重量×回動支点ピンと羽根重心との距離」である。「付勢力モーメント」とは、「線バネ付勢力×回動支点ピンとスライドピンとの距離である。

(3) 絞り羽根の重量+バネ付勢力の3倍以上のトルクを目標として、モー

タ及び減速機が出力出来るかを計算する。

(4) 上記(2)又は(3)の計算において目標に達しない場合は、(1)又は(2)に戻って再検討する。

発明の効果

[0027] 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、線バネで絞り羽根のスライドピンをカム溝の縁に向けて付勢して同ピンとカム溝との間のガタをなくするので、絞り羽根のスムーズな開閉動作が可能となる。さらに、絞り開限においては絞り羽根にかかる付勢力(与圧)をゼロ、すなわち線バネも付勢力を有しない自由姿勢とすれば、線バネと絞り羽根とを独立して組み込むことができ、線バネの好ましくない永久変形やバネ特性変化を避けることができる。また、組立工程の工数を減らすこともできる。

[0028] さらに、バネ定数の比較的低い細線線バネを使用すれば、付勢力の変動を小さくすることができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の実施の形態に係る絞り装置を説明する図であり、図1(A)は全開時の平面図、図1(B)は全閉時の平面図である(カバーは省略されている)。

[図2]図1(A)、図1(B)の一部を拡大した図である。

[図3]図1の絞り装置の分解斜視図である。

[図4]図1の絞り装置の地板Bの平面図である。

[図5]図1の絞り装置の線バネの図であり、図5(A)は線バネの平面図、図5(B)は線バネを地板Bに収容した状態を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

まず、図3を参照して、本発明の実施の形態に係る絞り装置の構成を説明する。図3は、本発明の絞り装置の分解斜視図である。

絞り装置1は、光路開口を絞る複数(この例では7枚、図1には1枚のみ

図示)の絞り羽根10と、光軸OAを中心に回転して絞り羽根10を回転させる風車20と、光路開口が形成された地板A30及び地板B(カムプレート)40と、各絞り羽根10を付勢する線バネ50と、線バネ50を保持するカバー60と、を備える。

[0031] まず、各部品について説明する。

絞り羽根10は全て同一形状であり、羽根本体11と、羽根本体11に植設されたスライドピン12を備える。羽根本体11は、例えば、遮光能力のあるコーティングを施した樹脂フィルム(一例でポリエステルフィルム)で作製される。羽根本体11は略半円状で、内周部には円弧状の絞り形成縁11aが形成されている。各羽根部材10の絞り形成縁11aによって光軸OAを中心とする光路が形成される。スライドピン12は、各羽根本体11の一面の端部に植設されている。各羽根本体11の反対側の面には、絞り羽根10の回転支点ピン15が植設されている。

[0032] 風車20はリング状の薄い部材である。風車20には、絞り羽根10の枚数と同じ数(この例では7個)の孔21が等間隔で開けられている。各孔21に絞り羽根10の回転支点ピン15が嵌合し、各絞り羽根10が孔21の周囲を回転可能となる。

また、風車20の外周の一部には外方向に張り出す突部23が形成されている。この突部23は風車20の位置決め用のものである。さらに、外周の一部にはラック25が形成されている。このラック25は、後述するように地板A30に取り付けられたモータ35の回転軸に固定されたピニオン36と噛み合う。モータ35の回転によって風車20は光軸OAを中心として回転する。

[0033] 地板A30及び地板B40はほぼ同じ中空円板状であり、中心には光路開口31及び41が形成されている。絞り羽根10及び風車20は、地板A30と地板Bの間に支持される。

地板A30の一面の光路開口31の周囲は、絞り羽根10及び風車20が載置される凹部33となっている。地板A30の反対側の面にはモータ35

が取り付けられている。モータ 35 の回転軸は地板 A 30 を貫通して凹部 33 に突き出ている。この突き出た回転軸に、風車 20 のラック 25 と噛み合うピニオン 36 が固定されている。

[0034] 地板 B 40 (カムプレート) について図 4 も参照して説明する。

地板 B 40 の一面 (地板 A 30 と反対側の面) の光路開口 41 の周囲は、後述する線バネ 50 が収容される凹部 43 となっている。この凹部 43 には、絞り羽根 10 の枚数と同じ数 (この例では 7 個) のカム溝 45 が形成されている。カム溝 45 は同じ形状であり、地板 B 40 の外側から内側へ向かって斜めに形成されている。このカム溝 45 に、絞り羽根 10 のスライドピン 12 が係合する。凹部 43 の、各カム溝 45 の側方には、バネ支点ボス 47 が立設されている。さらに、各バネ支点ボス 47 の、カム溝 45 と反対方向の側方には、バネ引っ掛けボス 48 が立設されている。

[0035] 地板 A 30 及び地板 B 40 の、各凹部 33、43 の外側の部分には、レンズ鏡筒などとの係合部や他の部品 (制御用電子部品 P1 など) の取付け部である突起や凹部、孔、切り欠きなどが形成されている。

[0036] 線バネ 50 について図 5 も参照して説明する。図 5 (A) は、線バネの平面図、図 5 (B) は、線バネを地板 B にセットした状態を示す図である。

線バネ 50 はトーションバネであって、図 5 (A) に示すように、スパイラル巻き重ね部 51 と、スパイラル巻き重ね部 51 の一端に接続された引っ掛けアーム 52 と、他端に

接続されたスライドピン当接アーム 53 とを有する。引っ掛けアーム 52 の先端 52a は U 字型に折り返されている。この例では、自由姿勢での両アーム 52、53 間の角度は 115.87° (設計値) である。

[0037] 線バネ 50 の材料は、好ましくはステンレス線、硬銅線、伸銅線などであり、バネ定数が低い方が好ましい。これは、バネ定数が低い方が絞り羽根 10 のピン 12 の付勢力の変動が小さいためである。バネ定数は、 $0.01 \sim 2.20 \text{ gf} \cdot \text{mm} / \text{deg}$ 、好ましくは、 $0.02 \sim 0.15 \text{ gf} \cdot \text{mm} / \text{deg}$ 、より好ましくは $0.04 \sim 0.10 \text{ gf} \cdot \text{mm} / \text{deg}$ であり、

以下のいずれかの条件を満足するように選定される。

(1) 線バネの径が0.2 mm以下、好ましくは0.15 mm以下、さらに好ましくは0.1 mm以下である。線径が細いほどバネの厚さを薄くできるので好ましい。

(2) 線バネの付勢力モーメントが0.10～25 gf・mm、好ましくは0.25～1.50 gf・mm、より好ましくは0.40～1.30 gf・mmである。

(3) 線バネのスパイル巻き重ね部の巻き数が1～6回、好ましくは1～5回、より好ましくは1～3回である。なお、巻き重ね部の高さはできるだけ低いことが、絞り装置を薄くできるため好ましい。

ただし、バネ定数は、絞り装置の光路開口の径や絞り羽根の形状・重量・枚数や絞り装置の外径などによって変わるが、できるだけ低いように選定する。なお、羽根の枚数によって、バネの腕長さが変わってくる。

後ほど、各諸元の設定例について説明する。

[0038] 図5(B)に示すように、線バネ50は、スパイル巻き重ね部51が、地板B40の凹部43に立設されたバネ支点ボス47にはめ込まれ、引っ掛けアーム52の先端の折り返し部52aがバネ引っ掛けボス48に引っ掛けられて装着される。実際に組み付ける際は、例えば、線バネ50のスライドピン当接アーム53や引っ掛けアーム52の直線状の一部をピンセット等でつまんで、巻き重ね部51をバネ支点ボス47に合わせ、かつ、折り返し部52aをバネ引っ掛けボス48に合わせて、線バネ50を落下させればよい。直線状のアーム52、53の一点をつまめば、線バネ50に曲げ力がかからないので、線バネ50の自然姿勢で地板B40に装着できる。この際、バネ支点ボス47と線バネ50のスパイル巻き重ね部51とのクリアランスを0.1 mm程度としておけば、線バネ50を落下させるだけで巻き重ね部51をバネ支点ボス47にはめ込むことができる。この姿勢で、スライドピン当接アーム53は、カム溝45を横切って（カム溝45の外端と内端の間を通過して）カム溝45の内端を超えて延びる。

[0039] カバー 60 は、薄いリング状の部材で、地板 B 40 の凹部 43 を塞いで、線バネ 50 を凹部 43 に保持するものである。カバー 60 には、地板 B 40 のカム溝 45 と同じ位置に同溝と同じ形状の溝が形成されている。さらに、地板 B 40 に立設している各バネ支点ボス 47 とバネ引っ掛けボス 48 が貫通する孔が開けられている。

[0040] 図 1、図 2 を参照して、この絞り装置 1 の光路開口開閉動作について説明する。各図（A）は、全開時、各図（B）は全閉時を示す。各図においてカバー 60 は省略されている。

図 1（A）、図 2（A）に示す絞り全開時においては、全ての絞り羽根 10 の絞り形成縁 11a は地板 A 30 及び地板 B 40 の光路開口 31、41 のやや外側に位置して、光路開口 31、41 は全開となっている。そして、図 2（A）に拡大して示すように、各絞り羽根 10 のスライドピン 12 は、地板 B 40 のカム溝 45 の外端に位置している。このとき、線バネ 50 のスライドピン当接アーム 53 は、スライドピン 12 の内側（光路開口側）に位置しており、同アーム 53 とスライドピン 12 とは接触せずスキマ C が開いている。つまり、線バネ 50 は負荷がかかっていない自然姿勢であり、スライドピン 12 にも与圧がかかっていない状態となっている。

[0041] また、風車 20 のラック 25 には、モータ 35 の出力軸に固定されたピニオン 36 が噛み合っている。モータ 35 が駆動されてピニオン 36 が回転すると、ラック 25 を介して風車 20 が光軸 OA を中心として図 1 の時計方向に回転し始める。

[0042] 風車 20 の回転とともに、風車 20 に回動可能に支持されている絞り羽根 10 も、風車 20 と同方向に移動する。絞り羽根 10 のスライドピン 12 も、図 2（A）の矢印に示すように風車 20 と同方向に移動するが、カム溝 45 の外側の縁に押されるので、スライドピン 12 はカム溝 45 の外端から同溝 45 に沿って進み出す。すると、絞り羽根 10 は支点ピン 15 を中心として図の反時計方向に旋回し始める。絞り羽根 10 がさらに回動すると、スライドピン 12 はカム溝 45 の外縁に押され続けて、絞り羽根 10 が図の反時

計方向に旋回し続ける。これにより、図 1 (B)、図 2 (B) に示すように、各絞り羽根 10 が地板 A 30 及び地板 B 40 の光路開口 31、41 を塞ぐように侵入する。

[0043] 次に、光路開口開閉動作に伴う線バネ 50 の作用を図 2 を参照して説明する。

図 2 (A) に示すように、全開時においては、各絞り羽根 10 のスライドピン 12 は、地板 B 40 のカム溝 45 の外端に位置している。そして、スライドピン 12 は、線バネ 50 のスライドピン当接アーム 53 の外側（光路開口と反対側）に位置して、同アーム 53 に接触していない。つまり、スライドピン 12 には線バネ 50 から与圧がかかっていない。スライドピン 12 とカム溝 45 とは両者間に多少のクリアランスを持つように設計されているので、自然状態においては絞り羽根 10 は多少ふらつくが、全開時では高度な絞り性能要求されないなので、特に問題は起こらない

[0044] 光路開口閉時に風車 20 が回転して絞り羽根 10 が図の時計方向に回転すると、前述のように、スライドピン 12 はカム溝 45 に沿って進む。すると、スライドピン 12 の進行方向に線バネ 50 のスライドピン当接アーム 53 が存在するので、やがて、スライドピン 12 がスライドピン当接アーム 53 の外側に当接する。さらにスライドピン 12 がカム溝 45 内を進行すると、スライドピン 12 は自動的に線バネ 50 のスライドピン当接アーム 53 を内方向（光路開口側）に押す。言い換えると、スライドピン 12 には、スライドピン当接アーム 53 から外方向（光路開口と反対側）への圧力がかかって、カム溝 45 の外縁に押し付けられる。このように、スライドピン 12 は、スライドピン当接アーム 53 でカム溝 45 の外縁に押し付けられた状態、すなわち、カム溝 45 とのクリアランス（ガタ）のない状態でカム溝 45 内を進行する。スライドピン当接アーム 53 は、カム溝 45 の内端を超えて延びているので、スライドピン 12 がカム溝 45 の内端に達するまで（光路開口全閉まで）、スライドピン 12 は同アーム 53 の反力を受ける。

[0045] なお、光路を開く際は、モータ 35 を逆回転させて、風車 20 を反対方向

に回転させる。この場合も、絞り羽根 10 のスライドピン 12 は、線バネ 50 のスライドピン当接アーム 53 から外方向への反力を受け続けているので、スライドピン 12 はカム溝 45 とのガタのない状態でカム溝 45 内を外方向に進行する。

[0046] このように、絞り開閉時に線バネ 50 でスライドピン 12 をカム溝 45 の縁に向けて付勢して同ピン 12 とカム溝 45 との間のガタをなくすので、絞り羽根 10 のスムーズな開閉動作が可能となる。特に、光路開口を絞る際にも常に線バネ 50 から絞り羽根 10 に与圧がかかった状態であるので、スライドピン 12（絞り羽根 10）の急激な移動が起こりにくい。特に、線バネ 50 のバネ定数が小さいので、付勢力の変動を小さくできる。これらのことにより、開閉方向性のヒステリシスやカメラにかかる重力・慣性力変化による絞りの変化がなくなり、一眼レフカメラの動画・連射撮影時の絞り性能が向上する。

[0047] また、一眼レフカメラの絞り装置においては、今後、絞り装置の外径は小さく、かつ、光路開口径を大きくする傾向が一層増すと予想される。この場合、樹脂製の絞り羽根に樹脂製のスライドピン（羽根本体が金属製の場合はステンレス製のスライドピン）を植設する構成が主流となる。本発明では、絞り羽根が樹脂製の場合であっても、絞り羽根 10 のスライドピン 12 に与圧をかけるので、羽根本体 11 の変形などが生じない。

[0048] さらに、本発明の絞り装置は以下の利点を有する。

（１）全開時には、絞り羽根 10 にかかる付勢力（与圧）はゼロであり、線バネ 50 が自由姿勢であるので、絞り羽根 10 と線バネ 50 とを独立して組み込むことができる。具体的には、絞り羽根 10 を、地板 A 30 の凹部 33 に設置した風車 20 に対して全開状態となるように置き、その後、線バネ 50 を地板 B 40 の所定位置に置けばよい。あるいは、その逆の順序でもよい。線バネ 50 は細く変形しやすいので、組立時にできるだけ触れないで済ませることが好ましいが、本発明では、線バネ 50 を人為的に変形させることなく絞り羽根 10 の組み込みができる。このため、線バネ 50 の好ましくな

い永久変形や、バネ特性変化を避けることができる。また、組立工程の工数減にもなる。

[0049] (2) 線バネ50のスライドピン当接アーム53がスライドピン12の光路開口側の面に当接摺動する。すなわち、線バネ50は、地板B40の比較的光路開口側に存在する。このため、線バネ50の作動領域は、地板B40の比較的中心寄り（光路開口側）の部分となり、地板A及びB30、40の外周部は線バネ50の作動領域と干渉しない。したがって、この外周部にレンズ鏡筒などとの係合部や他の部品の取付け部を配置できる。これにより、レンズ鏡筒と絞り装置のスペース設定（開口径の拡大、絞り装置の外径拡張など）の自由度が増す。

[0050] なお、本発明では、絞り羽根の開閉機構として、絞り羽根にスライドピンを植設し、地板Bにカム溝を形成し、絞り羽根を風車で回転させる機構としたが、絞り羽根にスライドピンを植設することを前提とすれば、様々な機構を使用可能である。例えば、風車にカム溝を設けて、絞り羽根を回転させることとしてもよい。なお、本発明の絞り羽根の開閉駆動機構は、モータ等のアクチュエータを用いない手動絞りのタイプとすることもできる。

[0051] また、本発明では、絞り羽根の枚数を7枚としたが、他の枚数でも可能である。羽根の枚数が多いほど線バネのスライドピン当接アームの長さを短くできるので、線バネの加工精度が向上し、組み込み時や取り扱い時の変形も少ないので好ましい。

実施例

[0052] 本発明の絞り装置の各諸元の一例を説明する。

(1) 絞り装置

開口径： $\phi 16.0\text{ mm}$ 、

絞り装置外径 $f 38.0\text{ mm}$ 。

(2) 線バネ

線径： 0.1 mm 、

材質：ステンレス、

バネ定数：0.041 gf・mm／deg、
 付勢力モーメント：0.46 gf・mm（全閉時）、
 スパイラル巻き重ね部の巻き数：5.18回。

(3) 絞り羽根

重量：0.005 g、
 スライドピンと回動支点ピン間距離：4.18 mm、
 回動支点と光路開口中心間の距離：11.29 mm。

[0053] (4) その他

絞り羽根の回動支点ピン回りの重力モーメント／閉限の位置における線バネのスライドピンにかかる付勢力モーメント： $0.02 / 0.46 = 1 / 23$ 。なお、このモーメント比は $1 / 2 \sim 1 / 650$ の範囲とすることが好ましい。

開限における線バネと絞り羽根とのスキマ：0.1 mm。このスキマは、0.05～1 mm が好ましい。

線バネの付勢力がゼロとなる位置：閉限から開眼に至る絞り羽根の回動ストロークのうち、開限寄りの10%程度の位置。この値は、5%～25%が好ましい。

符号の説明

[0054] 1 絞り装置

10 絞り羽根	11 羽根本体
12 スライドピン	15 回動支点ピン
20 風車	21 孔
23 突部	25 ラック
30 地板A	31 開口
33 凹部	35 モータ
36 ピニオン	
40 地板B（カムプレート）	41 開口
43 凹部	45 カム溝

4 7 バネ支点ボス

5 0 線バネ

5 2 引っ掛けアーム

6 0 カバー

4 8 バネ引っ掛けボス

5 1 スパイラル巻き重ね部

5 3 スライドピン当接アーム

請求の範囲

- [請求項1] 光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、
- 前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、
- を具備する絞り装置であって、
- さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、
- 前記絞り羽根の開限位置においては、前記線バネが付勢力を有しない自由姿勢となって、該バネと前記スライドピン間にスキマが開くことを特徴とする絞り装置。
- [請求項2] 光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、
- 前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、
- を具備する絞り装置であって、
- さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、
- 該線バネが、前記スライドピンの前記光路中心寄りの面に当接摺動し、該スライドピンを前記光路の外方向に付勢することを特徴とする絞り装置。
- [請求項3] 前記絞り羽根が開限近傍以外の位置にあるときは、前記線バネが、前記スライドピンの前記光路中心寄りの面に当接摺動し、該スライドピンを前記光路外方向に付勢することを特徴とする請求項1記載の絞り装置。
- [請求項4] 前記線バネが、スパイラル巻き重ね部、該スパイラル巻き重ね部の一端に接続された引っ掛けアーム及び他端に接続されたスライドピン当接アームを有し、
- 前記カムプレートにバネ支点ボス及びバネ引っ掛けボスが立設されており、
- 前記線バネの前記スパイラル巻き重ね部が、前記カムプレートの前記バネ支点ボスに嵌合し、前記引っ掛けアームが前記バネ引っ掛けボ

スに係合することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の絞り装置。

[請求項5] 光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、

前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、
を具備する絞り装置であって、

さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、

該線バネの径が 0.2 mm 以下であることを特徴とする絞り装置。

[請求項6] 前記線バネの径が 0.2 mm 以下であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項7] 前記線バネのバネ定数が 0.01～2.20 gf・mm/deg であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項8] 前記線バネの付勢力モーメントが 0.10～25 gf・mm であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項9] 前記線バネのスパイル巻き重ね部の巻き数が 1～6 回であることを特徴とする請求項 4、6～8 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項10] 前記絞り羽根の回動支点ピン回りの重力モーメント/閉限の位置における線バネのスライドピンにかかる付勢力モーメントの比が、 $1/2 \sim 1/650$ であることを特徴とする
請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項11] 閉限における前記線バネと前記絞り羽根とのスキマが、0.05～1.0 mm であることを特徴とする請求項 1、3～10 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項12] 前記線バネの付勢力がゼロとなる位置が、閉限から開眼に至る絞り羽根の回動ストロークのうち、閉限寄りの 5%～25%の位置であることを特徴とする請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の絞り装置。

[請求項13] 光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、

前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、
を具備する絞り装置であって、

さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、

前記絞り羽根の開限位置においては、前記線バネが付勢力を有しない自由姿勢となって、該バネと前記スライドピン間にスキマが開くとともに、

前記絞り羽根が開限近傍以外の位置にあるときは、前記線バネが、前記スライドピンの前記光路中心寄りの面に当接摺動し、該スライドピンを付勢することを
特徴とする絞り装置。

[請求項14] 光路の開口を絞る羽根本体、及び、スライドピン、を有し、光路の開口を絞る絞り羽根と、

前記スライドピンを案内するカム溝を有するカムプレートと、
を具備する絞り装置であって、

さらに、前記スライドピンを付勢する線バネを具備し、

前記絞り羽根の開限位置においては、前記線バネが付勢力を有しない自由姿勢となって、該バネと前記スライドピン間にスキマが開き、
前記絞り羽根が開限近傍以外の位置にあるときは、前記線バネが前記スライドピンを付勢し、

組み立て時には、前記絞り羽根が開限の形態で、該線バネを人為的に変形させることなく絞り羽根の組み込みができることを特徴とする絞り装置。

[請求項15] 前記線バネが、スパイラル巻き重ね部、該スパイラル巻き重ね部の一端に接続された引っ掛けアーム、及び、前記巻き重ね部の他端に接続されたスライドピン当接アームを有することを特徴とする請求項1又は2記載の絞り装置。

[請求項16] 前記線バネが、スパイラル巻き重ね部、該スパイラル巻き重ね部の一端に接続された引っ掛けアーム及び他端に接続されたスライドピン

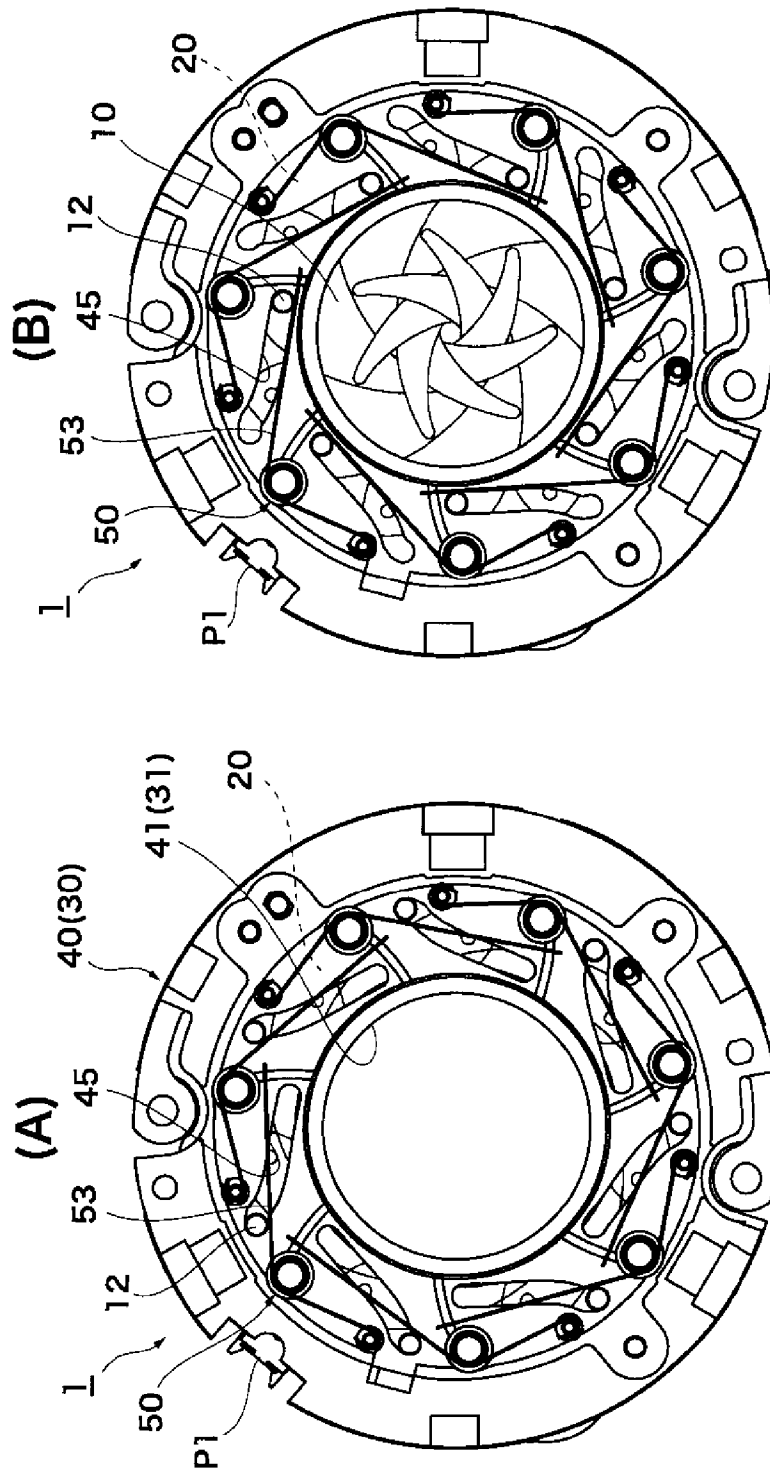
当接アームを有し、

前記カムプレートにバネ支点及びバネ引っ掛け部が設けられており

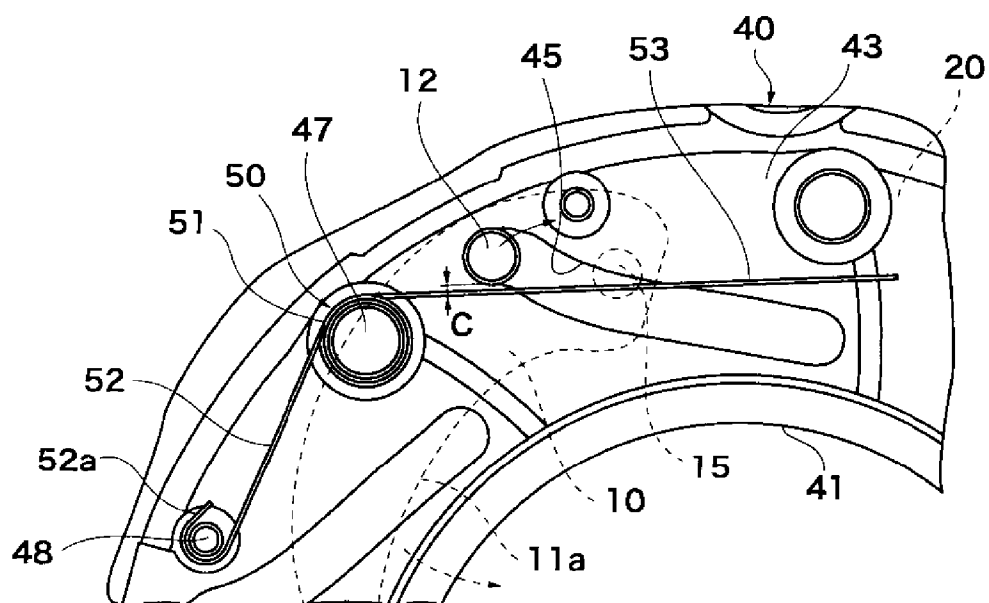
、

前記線バネの前記スパイラル巻き重ね部が、前記カムプレートの前記バネ支点に係合し、前記引っ掛けアームが前記バネ引っ掛け部に係合することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の絞り装置。

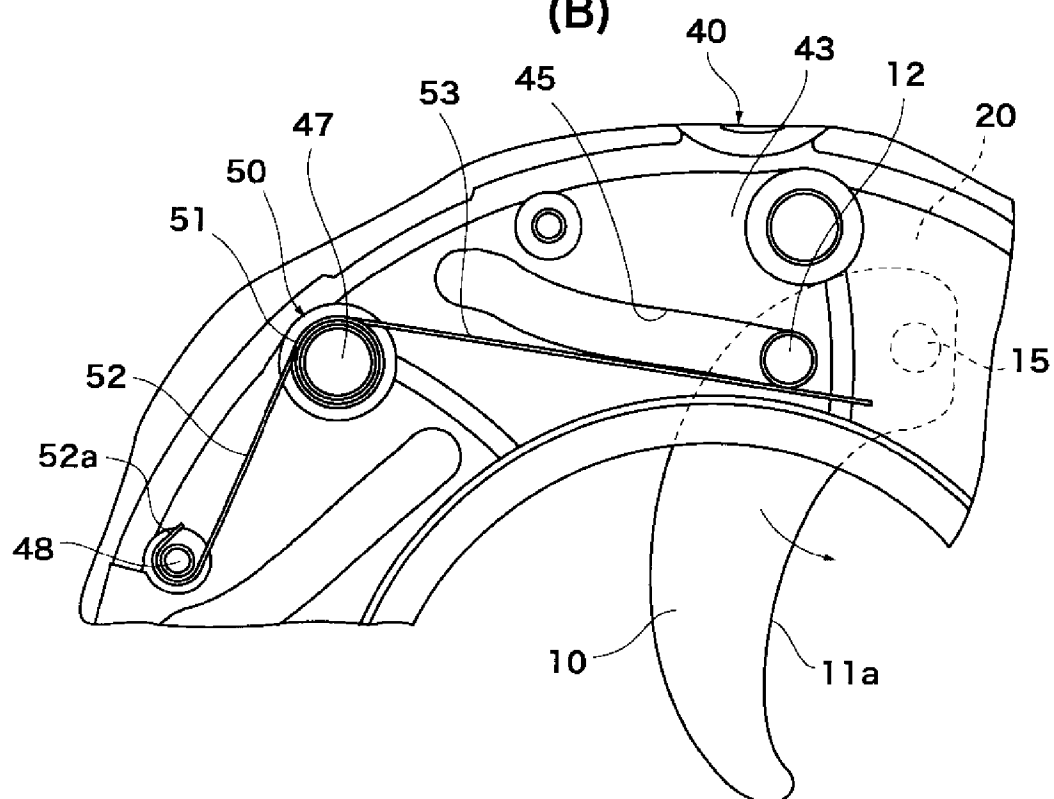
[図1]



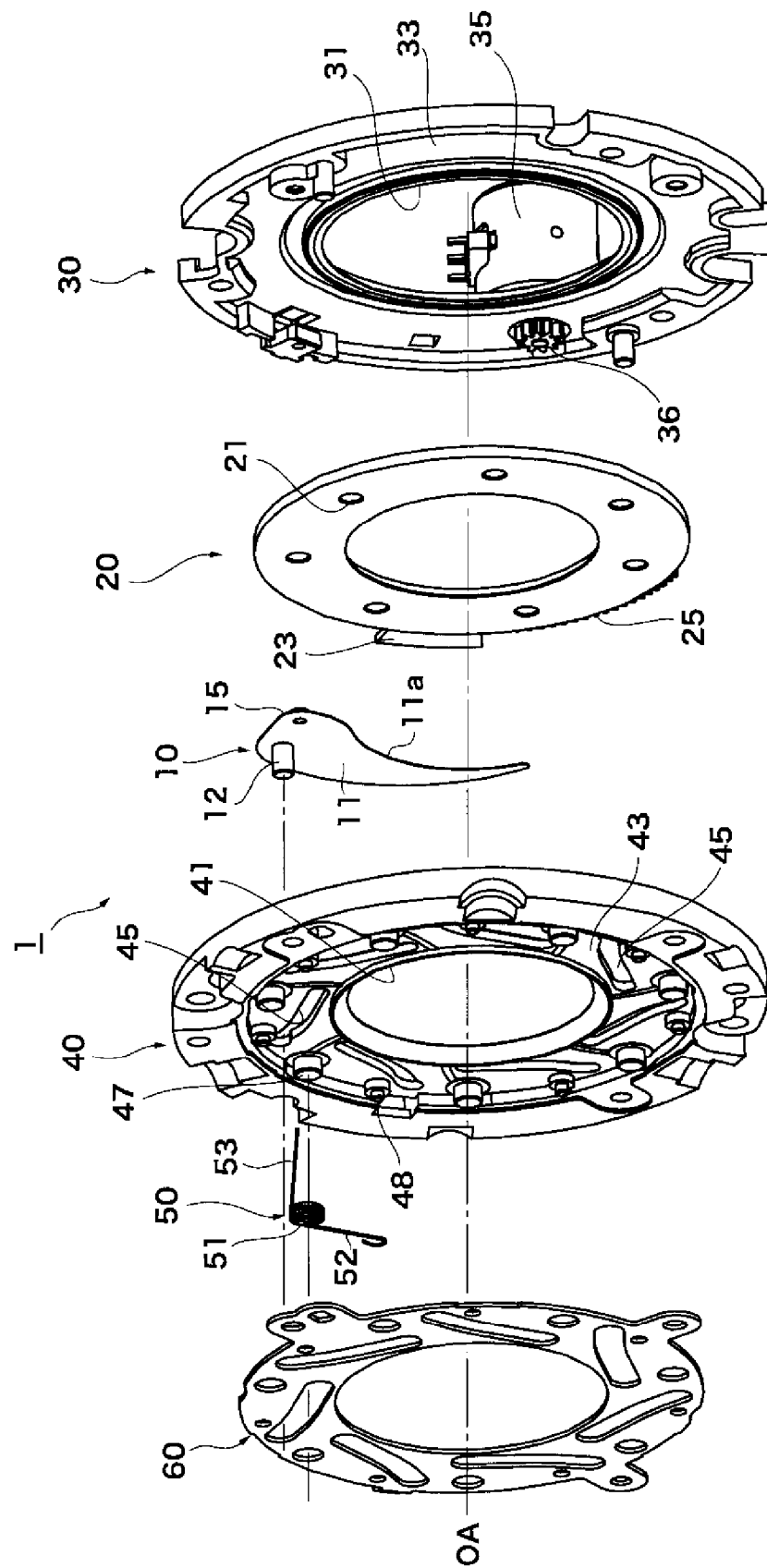
(A)



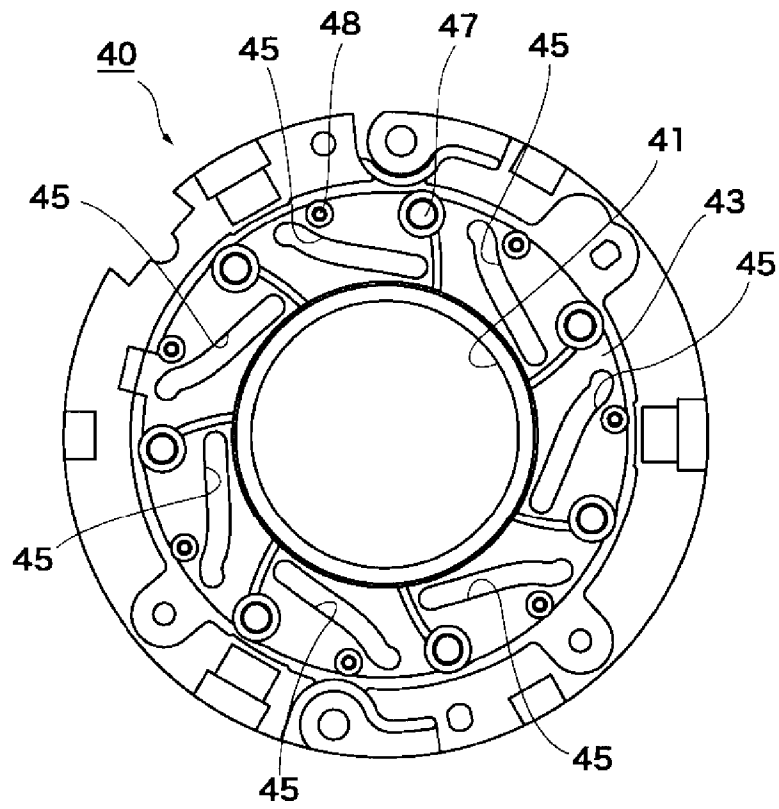
(B)



[図3]

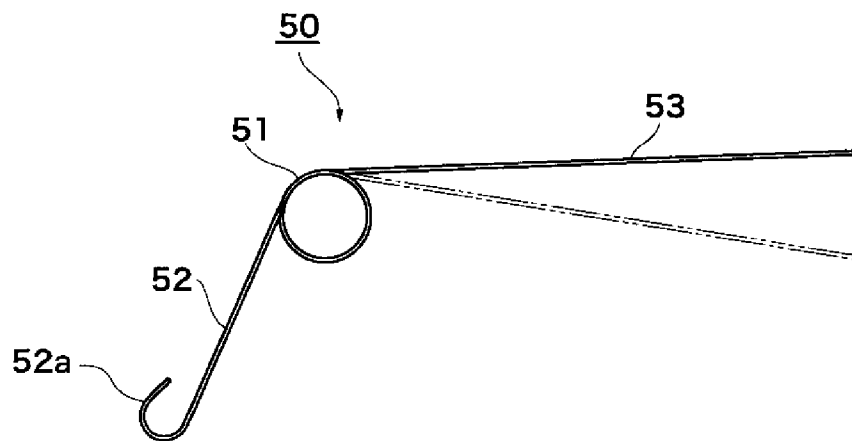


[図4]

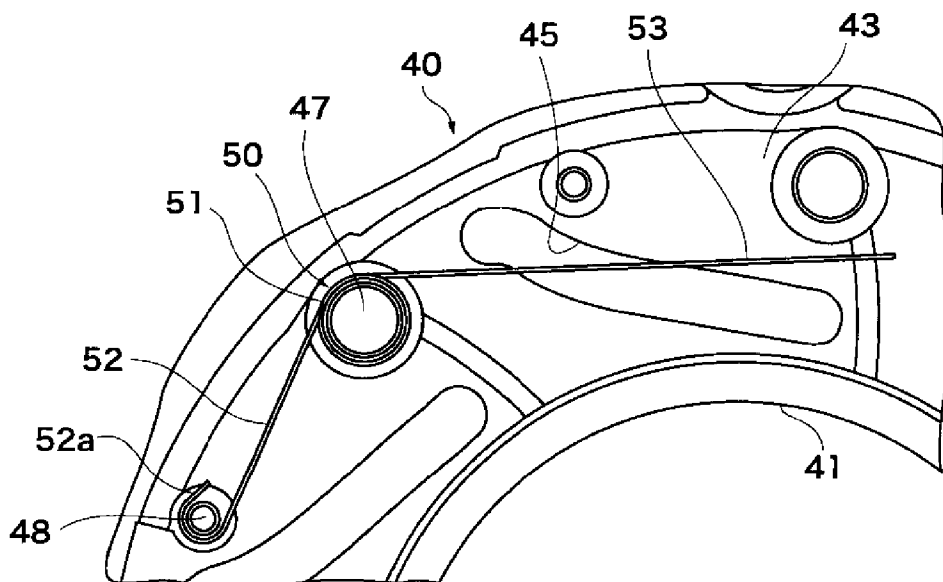


[図5]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B9/06(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-126653 A (Canon Inc.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0026] to [0033]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1 2-16
Y	JP 2005-24640 A (Nidec Copal Corp.), 27 January 2005 (27.01.2005), paragraphs [0033] to [0035]; fig. 5, 6 (Family: none)	2-16
Y	JP 2002-51509 A (Asmo Co., Ltd.), 15 February 2002 (15.02.2002), paragraph [0043]; fig. 2, 3 (Family: none)	14

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 March, 2012 (26.03.12)

Date of mailing of the international search report

03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B9/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B9/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2006-126653 A（キヤノン株式会社）2006.05.18, 【0026】 ～【0033】、図1～8（ファミリーなし）	1 2 - 1 6
Y	JP 2005-24640 A（日本電産コパル株式会社）2005.01.27, 【0033】 ～【0035】、図5、6（ファミリーなし）	2 - 1 6
Y	JP 2002-51509 A（アスモ株式会社）2002.02.15, 【0043】、図 2、3（ファミリーなし）	1 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

高橋 雅明

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

2 V

4 0 8 0