

(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2006-317618

(P2006-317618A)

(43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)

| | | | | | | |
|---------------|-------------|------------------|------|------|-------------|-------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | テーマコード (参考) | |
| G03B | 9/02 | (2006.01) | G03B | 9/02 | A | 2H044 |
| G02B | 7/02 | (2006.01) | G03B | 9/02 | C | 2H080 |
| | | | G02B | 7/02 | H | |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-138664 (P2005-138664) | (71) 出願人 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成17年5月11日 (2005.5.11) | | ソニー株式会社 |
| | | | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 |
| | | (74) 代理人 | 100122884 |
| | | | 弁理士 角田 芳末 |
| | | (74) 代理人 | 100113516 |
| | | | 弁理士 磯山 弘信 |
| | | (72) 発明者 | 幅 真悟 |
| | | | 東京都品川区東五反田2丁目17番1号 |
| | | | ソニーイーエムシーエス株式会社内 |
| | | Fターム(参考) | 2H044 AG01 |
| | | | 2H080 AA10 AA20 AA31 AA64 AA66 |

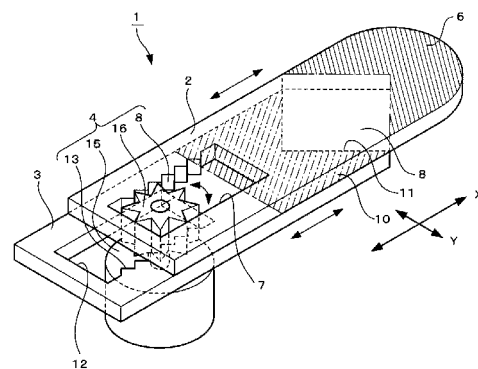
(54) 【発明の名称】 レンズ絞り機構、レンズ鏡筒及び撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のレンズ絞り機構では、その絞り機構の幅が絞り部の最大幅よりも広がってしまい、鏡筒及び撮像装置全体の小型化、薄型化の要求を満たすことができないという課題がある。

【解決手段】 光を透過させる光透過部材からなると共に光の透過を阻止する第1の遮光部6を設けた第1の絞り羽根2と、光の透過を阻止すると共に第1の遮光部6との間で絞り部18を形成する第2の遮光部10を設けた第2の絞り羽根3と、第1の絞り羽根2と第2の絞り羽根3を相対的にスライドさせて絞り部18の開口量を変更可能な羽根駆動手段4と、を有する構成とした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を透過させる光透過部材からなると共に前記光の透過を阻止する第 1 の遮光部を設けた第 1 の絞り羽根と、

前記光の透過を阻止すると共に前記第 1 の遮光部との間で絞り部を形成する第 2 の遮光部を設けた第 2 の絞り羽根と、

前記第 1 の絞り羽根と前記第 2 の絞り羽根を相対的にスライドさせて前記絞り部の開口量を変更可能な羽根駆動手段と、を有することを特徴とするレンズ絞り機構。

【請求項 2】

前記絞り部は、前記第 1 の遮光部及び前記第 2 の遮光部に、前記光の透過が可能な略 V 字形、半円形、半楕円形又は四角形の光透過部をそれぞれ対向させて設けることにより形成したことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ絞り機構。 10

【請求項 3】

前記絞り部の大きさの最大を、前記第 1 の絞り羽根及び前記第 2 の絞り羽根の幅と略一致させたことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ絞り機構。

【請求項 4】

前記羽根駆動手段は、モータと、当該モータの回転軸に固定されたギアと、前記第 1 の絞り羽根に設けられて前記ギアに噛合される第 1 のラックと、前記第 2 の絞り羽根に設けられると共に前記第 1 のラックと対向するように配置されて前記ギアに噛合される第 2 のラックと、からなることを特徴とする請求項 1 記載のレンズ絞り機構。 20

【請求項 5】

前記羽根駆動手段は、モータと、当該モータの回転軸に固定されると共に当該回転軸を中心として直径方向の一方に設けられた第 1 の操作部と当該直径方向の他方に設けられた第 2 の操作部とを有する回動アームと、前記第 1 の絞り羽根に設けられると共に前記第 1 の操作部に摺動可能に係合される第 1 の被操作部と、前記第 2 の絞り羽根に設けられると共に前記第 2 の操作部に摺動可能に係合される第 2 の被操作部と、からなることを特徴とする請求項 1 記載のレンズ絞り機構。

【請求項 6】

前記絞り部の少なくとも一部には、光の透過量を調整可能な光調整部を設けたことを特徴とする請求項 2 記載のレンズ絞り機構。 30

【請求項 7】

前記光調整部は、前記第 1 の絞り羽根又は前記第 2 の絞り羽根の前記光透過部に直接印刷することにより形成したことを特徴とする請求項 6 記載のレンズ絞り機構。

【請求項 8】

光を透過させる光透過部材からなると共に前記光の透過を阻止する第 1 の遮光部を設けた第 1 の絞り羽根と、前記光の透過を阻止すると共に前記第 1 の遮光部との間で絞り部を形成する第 2 の遮光部を設けた第 2 の絞り羽根と、前記第 1 の絞り羽根と前記第 2 の絞り羽根を相対的にスライドさせて前記絞り部の開口量を変更可能な羽根駆動手段と、を設けたレンズ絞り機構と、

前記レンズ絞り機構が取り付けられる鏡筒と、 40
を有することを特徴とするレンズ鏡筒。

【請求項 9】

光を透過させる光透過部材からなると共に前記光の透過を阻止する第 1 の遮光部を設けた第 1 の絞り羽根と、前記光の透過を阻止すると共に前記第 1 の遮光部との間で絞り部を形成する第 2 の遮光部を設けた第 2 の絞り羽根と、前記第 1 の絞り羽根と前記第 2 の絞り羽根を相対的にスライドさせて前記絞り部の開口量を変更可能な羽根駆動手段と、を設けたレンズ絞り機構と、

前記レンズ絞り機構が取り付けられる鏡筒を有するレンズ鏡筒と、

前記レンズ鏡筒が収納される撮像装置本体と、を有することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2枚の絞り羽根を相対的にスライドさせて絞り部の開口量を変更するレンズ絞り機構と、そのレンズ絞り機構を備えたレンズ鏡筒と、そのレンズ鏡筒を用いた撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の、この種のレンズ絞り機構としては、例えば、特許文献1に記載されているようなものがある。特許文献1には、レンズ鏡筒の絞り機構の改良に関するものが記載されている。この特許文献1に記載されたレンズ鏡筒の絞り機構は、「ハウジングに絞りを調整するためのスライドプレートを移動可能に収納して蓋としてのカバーを取付け、このカバーを固定レンズに近接してレンズ鏡筒に取付ける絞り機構において、前記カバーに、絞り機構を固定レンズに沿って差込む際にレンズに臨む部分を切欠き、この切欠きを透光のための窓に連続させてなる略U字切欠きに形成した」ことを特徴としている。

10

【0003】

このような構成を有するレンズ鏡筒の絞り機構によれば、「絞り機構で固定レンズを擦る虞れがない。従って、ズームレンズ鏡筒の光学距離の全長を延長することなく、絞り機構と固定レンズとのクリアランスを十分に取ることができる」等の効果が期待される。

【0004】

また、従来のこの種の他のレンズ絞り機構としては、例えば、特許文献2に記載されているようなものもある。特許文献2には、バーコードリーダ等のような光学情報読取り装置における絞りと結像レンズを含む結像光学系の構造に関するものが記載されている。この特許文献2に記載された光学情報読取り装置の結像光学系構造は、「結像レンズと、上記結像レンズの前方または後方に設けられた透明部材と、上記透明部材の前面または後面に設けられ、前記結像レンズの光学軸上に位置して絞りとなる所定形状の透光開口部が形成された遮光被膜と、を有する」ことを特徴としている。

20

【0005】

このような構成を有する光学情報読取り装置の結像光学系構造によれば、「絞りの開口部の面積を減じてもケラレ現象の発生を抑止することができるから、絞りの開口面積を絞って遠方の物体をリニアセンサーに鮮明に結像させることができる」等の効果が期待される。

30

【0006】

しかしながら、上述したような特許文献1に記載されたレンズ鏡筒の絞り機構は、図14に示すように、遮光部材からなると共に略U字型の切欠きを有する下プレート201及び上プレート202と、これら下プレート201及び上プレート202をそれぞれスライドさせるスイングアーム203等から構成されていた。そして、モータ(図示しない)でスイングアーム203を所定の角度範囲内で回転させることにより、下プレート201及び上プレート202を相対的にスライドさせて、下プレート201及び上プレート202で構成する絞り部の透光面積(開口量)204を変更可能としていた。

【0007】

ところが、絞り部の透光面積(開口量)204を形成するためには、下プレート201及び上プレート202それぞれに一对の腕部205、205及び206、206をそれぞれ設ける必要があった。そのため、絞り機構の幅が絞り部の透光面積(開口量)を最大にしたときの絞り部の幅よりも各腕部205、206の幅2()だけ広くなってしまい、近年のレンズ鏡筒及びそのレンズ鏡筒を用いた撮像装置全体の小型化、薄型化の要求を満たすことができないという問題があった。

40

【0008】

このような構成を有するレンズ鏡筒の絞り機構の外形を小さくする対策としては、各腕部205、206の幅を小さくすることが考えられる。しかしながら、各腕部205、206の幅を小さくすればする程、下プレート201及び上プレート202の強度が弱

50

くなってしまうため、下プレート 201 及び上プレート 202 に折れ、ねじれ、撓み等を発生させるおそれがある。そのため、特に強度が要求されるシャッター動作において信頼性を確保することが困難になるという問題が生じる。

【0009】

また、特許文献 2 に記載された光学情報読取り装置の結像光学系構造においては、結像レンズの前方に平坦面をなし且つ矩形の透明部材を配置し、この透明部材の一方の平面に透光開口部を除いて遮光被膜を形成することで絞りを構成しているが、この絞りは予め所定の大きさに設定されたものであり、所望の大きさに変更することができなかった。そのため、レンズの焦点が合う範囲（被写界深度）を変更して所望の像を得ることができないという問題があった。

10

【特許文献 1】特開平 11 - 142906 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 147048 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

解決しようとする問題点は、遮光部材からなる 2 枚のプレートを相対的にスライドさせることで絞り部の透光面積（開口量）を変更可能なレンズ絞り機構を構成すると、絞り機構の幅が絞り部の透光面積（開口量）を最大にしたときの絞り部の幅よりも広がってしまい、レンズ鏡筒及び撮像装置全体の小型化、薄型化の要求を満たすことができないという点である。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

本出願のレンズ絞り機構は、光を透過させる光透過部材からなると共に光の透過を阻止する第 1 の遮光部を設けた第 1 の絞り羽根と、光の透過を阻止すると共に第 1 の遮光部との間で絞り部を形成する第 2 の遮光部を設けた第 2 の絞り羽根と、第 1 の絞り羽根と第 2 の絞り羽根を相対的にスライドさせて絞り部の開口量を変更可能な羽根駆動手段と、を有することを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本出願のレンズ絞り機構によれば、光透過部材からなる第 1 の絞り羽根に第 1 の遮光部を設けると共に第 2 の絞り羽根に第 2 の遮光部を設け、第 1 の遮光部と第 2 の遮光部によって絞り部を形成する構成としたため、第 1 及び第 2 の絞り羽根の幅を絞り部の最大幅と同等にすることができ、機構全体の幅を狭めて小型化を実現することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

第 1 及び第 2 の絞り羽根の幅を絞り部の最大幅と同等にし、機構全体の幅を狭めて小型化を実現することができる絞り機構を、簡単な構造によって実現した。

【0014】

図 1 ~ 図 13 は、本発明のレンズ絞り機構、レンズ鏡筒及び撮像装置の実施の形態の例を説明するものである。即ち、図 1 はレンズ絞り機構の第 1 の実施例を示す分解斜視図、図 2 は図 1 のレンズ絞り機構の絞り部の開口量を最大にした状態を示す斜視図、図 3 は同じく開口量を最小に近づけた状態を示す斜視図、図 4 A, B は図 2 及び図 3 の平面図、図 5 A, B は、図 1 のレンズ絞り機構の遮光部の形状の他の例を示す平面図、図 6 は図 1 のレンズ絞り機構を備えたレンズ鏡筒の斜視図、図 7 は図 6 のレンズ鏡筒を断面した説明図、図 8 ~ 図 10 は本発明のレンズ絞り機構の第 2 ~ 4 の実施例を示す斜視図、図 11 は図 1 のレンズ絞り機構に ND フィルタを取り付けた状態を説明する説明図、図 12 は図 6 のレンズ鏡筒を用いた撮像装置を正面側から見た斜視図、図 13 は同じく背面側から見た斜視図である。

40

【0015】

図 1 ~ 図 4 に示すように、本発明の第 1 の実施例を示すレンズ絞り機構 1 は、第 1 の絞

50

り羽根 2 と、この第 1 の絞り羽根 2 に重ね合わせて配置される第 2 の絞り羽根 3 と、第 1 の絞り羽根 2 と第 2 の絞り羽根 3 を相対する方向へスライドさせる羽根駆動手段 4 等から構成されている。

【0016】

第 1 の絞り羽根 2 は、光を透過させる光透過部材からなっている。この光透過部材としては、例えば、透明アクリル樹脂を挙げることができるが、その他透明ポリカーボネイト等の透明合成樹脂は勿論、透明ガラスを用いることもできる。第 1 の絞り羽根 2 は、図 1 等に示すように、略長方形の板状をなしており、長手方向 X の一側には、光の透過を阻止する第 1 の遮光部 6 が設けられており、他側には第 1 の開口部 7 が設けられている。

【0017】

第 1 の遮光部 6 は、第 1 の絞り羽根 2 の表面に遮光性塗料を印刷することにより形成されている。本実施例では、遮光性塗料の印刷面を上面としたが、印刷面を下面、又は両面（上面と下面）としてもよい。この第 1 の遮光部 6 の長手方向 X に対向する 2 辺のうちの開口部 7 側の一辺は、第 1 の絞り羽根 2 の幅方向 Y の一端から他端まで達する略 V 字形の V 字端部 6 a とされている。この V 字端部 6 a の頂部は、図 1 等に示すように、鋭角に形成することによって限定されるものではなく、円弧等の曲線で形成するようにしてもよい。更に、V 字端部 6 a は、第 1 の絞り羽根 2 の長手方向 X に対向する 2 辺に直線で接する必要はなく、必要に応じて円弧等の曲線で接するようにしてもよい。第 1 の絞り羽根 2 の第 1 の開口部 7 は、長手方向 X に延びる略長方形をなしており、幅方向 Y に対向する長辺の一方に第 1 のラック 8 が設けられている。この第 1 のラック 8 には、羽根駆動手段 4 の後述するギア 16 が噛合される。

【0018】

第 2 の絞り羽根 3 は、前述した第 1 の絞り羽根 2 と略同様な形状及び構成とされていて、光の透過を阻止する第 2 の遮光部 10 と、この第 2 の遮光部 10 側の短辺に形成された切欠き部 11 と、第 2 の開口部 12 が設けられている。第 2 の絞り羽根 3 の第 2 の開口部 12 は、長手方向 X に延びる略長方形をなしており、第 1 の絞り羽根 2 に設けた第 1 の開口部 7 の第 1 のラック 8 と対向する側の長辺に第 2 のラック 13 が設けられている。この第 2 のラック 13 には、第 1 のラック 8 と同様に羽根駆動手段 4 の後述するギア 16 が噛合される。

【0019】

第 2 の絞り羽根 3 の第 2 の遮光部 10 は、第 1 の絞り羽根 2 の第 1 の遮光部 6 と同様に第 2 の絞り羽根 3 の表面（上面）に遮光用塗料を印刷して形成されている。第 2 の絞り羽根 3 の切欠き部 11 は、幅方向 Y の一端から他端まで達する略 V 字形に形成されていて、幅方向 Y に関して第 1 の遮光部 6 の V 字端部 6 a と対称とされている。この切欠き部 11 も、前述した第 1 の絞り羽根 2 の V 字端部 6 a と同様に、その頂部を円弧等の曲線で形成するようにしたり、第 2 の絞り羽根 3 の長手方向 X に対向する 2 辺側の形状を円弧等の曲線としてもよい。かくして、図 2 等に示すように、第 1 の絞り羽根 2 に設けた第 1 の遮光部 6 の V 字端部 6 a と、第 2 の絞り羽根 3 の第 2 の遮光部 10 側の切欠き部 11 とによって略矩形をなす光の透過（通過）が可能な開口窓、即ち、絞り部 18 が形成される。

【0020】

羽根駆動手段 4 は、モータの一具体例を示すスッテピンモータ 15 と、このスッテピンモータ 15 の回転軸に固定されたギア 16 と、各絞り羽根 2, 3 に設けた開口部 7, 12 のそれぞれのラック 8, 13 からなっている。

【0021】

羽根駆動手段 4 のギア 16 の直径は、第 1 及び第 2 の開口部 7, 12 の短辺の長さと同様に設定されており、各ラック 8, 13 にそれぞれ噛合されている。これにより、ギア 16 の回転動作が、第 1 及び第 2 の絞り羽根 2, 3 の長手方向 X のスライド動作に変換される。しかも、第 1 のラック 8 と第 2 のラック 13 は、ギア 16 を挟むように互いに対向されているため、第 1 の絞り羽根 2 と第 2 の絞り羽根 3 は、相対する方向にスライド動作するようになっている。その結果、第 1 の絞り羽根 2 に設けた第 1 の遮光部 6 の V 字端部

10

20

30

40

50

6 a と第 2 の絞り羽根 3 の切欠き部 1 1 によって形成される絞り部 1 8 の開口量を任意に変更することができる。

【0022】

本実施例では、第 1 の絞り羽根 2 の第 1 の遮光部 6 に V 字端部 6 a を設け、第 2 の絞り羽根 3 に略 V 字形の切欠き部 1 1 を設けることで、略矩形の絞り部 1 8 を形成したが、図 5 A , B に示すように、第 1 の絞り羽根 2 の第 1 の遮光部 6 に半円端部 6 b を設け、第 2 の絞り羽根 3 に半円形の切欠き部 1 7 を設けて絞り部 1 9 を形成することもできる。この場合、絞り部 1 9 は両外側に突となる略楕円形（図 5 B 参照）に形成され、開口量が最大になったときに略円形（図 5 A 参照）に形成される。

【0023】

また、本実施例では、遮光性塗料を印刷することで第 1 及び第 2 の遮光部 5 , 1 0 を形成したが、本発明に係るレンズ絞り機構に設ける遮光部としては、遮光性塗料の印刷に限定されるものではなく、遮光性塗料の蒸着、塗装は勿論、各絞り羽根の表面に化学処理を行うことや、別部材（例えば遮光性フィルム）を貼り付けることで形成することも可能である。

【0024】

更に、本実施例では、第 2 の絞り羽根 3 を光透過部材によって形成したが、本発明に係るレンズ絞り機構の第 2 の絞り羽根としては、光透過部材に限定されるものではなく、例えば、光の透過を阻止する遮光部材、所定の量の光を透過させる光透過率の低い部材等で形成することもできる。なお、第 2 の絞り羽根 3 を遮光部材で形成する場合は、第 2 の絞り羽根 2 に第 2 の遮光部 1 0 を設ける必要がなく、作業工程を削減して作業効率の向上を図ることができる。

【0025】

このような構成を有するレンズ絞り機構 1 によれば、次のようにして絞り部 1 8 の開口量の変更が実行される。まず、絞り部 1 8 の開口量を大きくするには、羽根駆動手段 4 のステッピングモータ 1 5 によってギア 1 6 を、図 2 に示す状態を上方から見て時計と同じ方向に回転させる。これにより、第 1 の絞り羽根 2 が第 1 の遮光部 6 をギア 1 6 から遠ざける方向にスライド移動すると共に、第 2 の絞り羽根 3 が第 2 の遮光部 1 0 をギア 1 6 に近づける方向にスライド移動する。その結果、絞り部 1 8 の開口量が徐々に増加し、図 4 A 等 に示すように、絞り部 1 8 の幅が第 1 及び第 2 の絞り羽根部 2 , 3 の幅と同等となる

【0026】

また、絞り部 1 8 の開口量を小さくするには、羽根駆動手段 4 のステッピングモータ 1 5 によってギア 1 6 を、図 2 に示す状態を上方から見て時計と反対方向に回転させる。これにより、第 1 及び第 2 の絞り羽根 2 , 3 は、絞り部 1 8 の開口量を大きくする場合と逆の方向にそれぞれスライド移動する。即ち、第 1 の絞り羽根 2 が第 1 の遮光部 6 をギア 1 6 に近づける方向にスライド移動すると共に、第 2 の絞り羽根 3 が第 2 の遮光部 1 0 をギア 1 6 から遠ざける方向にスライド移動する。その結果、絞り部 1 8 の開口量が徐々に減少し、図 4 B 等 に示すように、絞り部 1 8 の開口量を可及的に小さくし、更には完全に閉じることができる。

【0027】

このような構成を有するレンズ絞り機構 1 によれば、第 1 及び第 2 の絞り羽根 2 , 3 の幅を絞り部 1 8 の最大幅と同等にすることができ、機構全体の幅を狭めて小型化を実現することができる。また、第 1 及び第 2 の絞り羽根 2 , 3 は平板状をなしているため、強度を確保しながら各絞り羽根 2 , 3 の厚みを薄くすることができる。その結果、各絞り羽根 2 , 3 が軽くなり、シャッタースピードの性能を向上することができる。

【0028】

図 6 及び図 7 は、前述したような構成を有するレンズ絞り機構 1 を備えたレンズ鏡筒の一具体例を示すレンズ鏡筒 2 1 の図である。このレンズ鏡筒 2 1 は、鏡筒本体 2 2 と、この鏡筒本体 2 2 に固定又は移動可能に保持された 5 組のレンズ群 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6

10

20

30

40

50

、27と、レンズ絞り機構1と、撮像手段の一具体例を示すCCD（撮像素子）28等を備えて構成されている。

【0029】

鏡筒本体22は、内部に光の通る光通路30が設けられた筒状の鏡筒部31と、この鏡筒部31の光通路30に連続してレンズ絞り機構1の一部を収納する絞り機構収納部32からなっている。

【0030】

鏡筒本体22の絞り機構収納部32には、レンズ絞り機構1の各絞り羽根2、3の第1及び第2の開口部7、12側とギア16が収納されており、その他の部分、即ち、絞り部18を形成する部分が光通路30内に配置されている。この際、レンズ絞り機構1の第1及び第2の絞り羽根2、3の幅方向Yの両側面と鏡筒本体22の内面との間には、図示しない予圧手段が介在されている。この予圧手段としては、板ばねを挙げることができるが、例えば、ゴム状弾性体やコイルばねを用いることもできる。これにより、各絞り羽根2、3の幅方向Yへの振れを防止して絞り部18の精度を向上させることができる。また、絞り機構収納部32の下面には、図に表れない貫通孔が設けられていて、この貫通孔をステッピングモータ15の回転軸が貫通してギア16と固定されている。

【0031】

鏡筒部31の光通路30の上部には正面に開口する被写体側の開口部33が設けられている。そして、光通路30の開口部33と反対側の下部にはCCD28が配置されている。鏡筒部31の光通路30の開口部31には、第1固定レンズ群23が配置され、光通路30の中途部には第2固定レンズ群25が配置され、光通路30の他端部には第3固定レンズ群27が配置されている。そして、第1固定レンズ群23と第2固定レンズ群25との間に第1可動レンズ群24が配置され、第2固定レンズ群25と第3固定レンズ群27との間に第2可動レンズ群26が配置されている。

【0032】

更に、第2固定レンズ群25と第2可動レンズ群26との間にレンズ絞り機構1の絞り部18を形成する部分が配置されている。5組のレンズ群23～27は、互いの光軸が1つの光軸上に一致するように同軸上に設定されていて、その光軸CLに絞り部18の中心が一致するようにレンズ絞り機構1が配置されている。

【0033】

第1固定レンズ群23は、被写体に対向される撮影レンズ23aと、この撮影レンズ23aに対向される三角プリズム23bと、この三角プリズム23bの他面に対向されるレンズ23cとの組み合わせによって構成されている。これにより、被写体からの光が撮影レンズ23aから入射され、三角プリズム23bで90度方向変換されて、レンズ23cから下方に導かれるようになっている。

【0034】

第1可動レンズ群24は、図示しないレンズ移動機構により光軸CLに沿って進退移動可能に構成されており、これにより、ズームレンズが構成されている。即ち、第1可動レンズ群24が第1固定レンズ群23に近づく方向へ移動すると望遠となり、その逆に第2固定レンズ群25に近づく方向へ移動すると広角となる。また、第2可動レンズ群26は、図示しないレンズ移動機構により光軸CLに沿って進退移動可能とされており、これにより、フォーカスレンズが構成されている。

【0035】

レンズ絞り機構1は、前述したように、羽根駆動手段4により第1及び第2の絞り羽根2、3を相対的にスライドさせて、光軸CLを中心に絞り部18の開口量を変更可能に構成されており、これにより、第2可動レンズ26に入射される光の量が調節可能とされている。かくして、被写体からの光は、各レンズ群23～27及び絞り機構1の絞り部18を通してCCD28に入射され、電気的な信号に変換される。

【0036】

このような構成を有するレンズ鏡筒21に本願発明のレンズ絞り機構1を適用すること

10

20

30

40

50

により、レンズ鏡筒 2 1 の幅を狭くして小型化、薄型化を実現することができる。

【 0 0 3 7 】

図 8 には、上述したようなレンズ鏡筒 2 1 に適用される本発明のレンズ絞り機構の第 2 の実施例を示している。この第 2 の実施例に係るレンズ絞り機構 4 1 は、第 1 の絞り羽根 4 2 と、この第 1 の絞り羽根 4 2 に重ね合わせて配置される第 2 の絞り羽根 4 3 と、第 1 の絞り羽根 4 2 と第 2 の絞り羽根 4 3 を相対的にスライドさせる羽根駆動手段 4 4 等から構成されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 の絞り羽根 4 2 は、光を透過させる光透過部材からなり、略長方形の板状をなす羽根本体 4 6 と、この羽根本体 4 6 の 1 つの角部に連続して形成されている腕部 4 7 と、この腕部 4 7 の先端に設けられたカム部 4 8 からなっている。

【 0 0 3 9 】

第 1 の絞り羽根 4 2 の羽根本体 4 6 の上面には、長手方向 X の腕部 4 7 と反対側に光の透過を阻止する第 1 の遮光部 4 9 が設けられている。この第 1 の遮光部 4 9 は、第 1 の実施例における第 1 の絞り羽根 2 に設けた第 1 の遮光部 6 と同一の形状とされており、V 字端部 4 9 a を有している。また、第 1 の絞り羽根 4 2 のカム部 4 8 の略中央部には、上下面を貫通する第 1 の被操作部としての長穴 4 8 a が設けられており、この長穴 4 8 a には羽根駆動手段 4 4 の後述する回動アーム 5 8 の係合ピン 5 8 a が摺動可能に係合される。

【 0 0 4 0 】

第 2 の絞り羽根 4 3 は、第 1 の絞り羽根 4 2 と略同様な構成とされており、略長方形の板状をなす羽根本体 5 0 と、この羽根本体 5 0 の 1 つの角部に連続して形成されている腕部 5 1 と、この腕部 5 1 の先端に設けられたカム部 5 2 からなっている。

【 0 0 4 1 】

第 2 の絞り羽根 4 3 の羽根本体 5 0 には、光の透過を阻止する第 2 の遮光部 5 4 と、切欠き部 5 5 が設けられており、これら第 2 の遮光部 5 4 及び切欠き部 5 5 は、第 1 の実施例における第 2 の絞り羽根 3 の第 2 の遮光部 1 0 及び切欠き部 1 3 と同一の形状とされている。これにより、第 1 の絞り羽根 4 2 に設けた第 1 の遮光部 4 9 の V 字端部 4 9 a と、第 2 の絞り羽根 4 3 の切欠き部 5 5 とによって第 1 の実施例の絞り部 1 8 と同様の絞り部 5 9 が形成される。また、第 2 の絞り羽根 4 3 のカム部 5 2 の略中央部には、上下面を貫通する第 2 の被操作部としての長穴 5 2 a が設けられており、この長穴 5 2 a には羽根駆動手段 4 4 の後述する回動アーム 5 8 の係合ピン 5 8 b が摺動可能に係合される。

【 0 0 4 2 】

羽根駆動手段 4 4 は、モータの一具体例を示すステッピングモータ 5 7 と、このステッピングモータ 5 7 の回転軸に固定された回動アーム 5 8 と、各絞り羽根 4 2 , 4 3 のカム部 4 8 , 5 2 にそれぞれ設けた長穴 4 8 a , 5 2 a からなっている。回動アーム 5 8 は、略菱形をなした所定の厚みを有する板体からなっており、その中心部がステッピングモータ 5 7 の回転軸に固定されている。この回動アーム 5 8 の上面には、中心部から等間隔をおいて長手方向の両端に配置される第 1 及び第 2 の操作部としての一对の係合ピン 5 8 a , 5 8 b が設けられている。

【 0 0 4 3 】

回動アーム 5 8 の一对の係合ピン 5 8 a , 5 8 b は、上述したように、各絞り羽根 4 2 , 4 3 のカム部 4 8 , 5 2 に設けた長穴 4 8 a , 5 2 a にそれぞれ摺動可能に係合されている。これにより、回動アーム 5 8 の回動は、各カム部 4 8 , 5 2 の長穴 4 8 a , 5 2 a で許容されて、各絞り羽根 4 2 , 4 3 の相対的なスライド動作に変換される。

【 0 0 4 4 】

本実施例では、回動アーム 5 8 に第 1 及び第 2 の操作部として一对の係合ピン 5 8 a , 5 8 b を設け、これら係合ピン 5 8 a , 5 8 b が摺動可能に係合される第 1 及び第 2 の被操作部としての長穴 4 8 a , 5 2 a を各絞り羽根 4 2 , 4 3 にそれぞれ設ける構成としたが、回動アームに第 1 及び第 2 の操作部として一对の長穴を設け、各絞り羽根 4 2 , 4 3 に第 1 及び第 2 の被操作部としてそれぞれ係合ピンを設けることもできるものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

このような構成を有するレンズ絞り機構 4 1 によれば、次のようにして絞り部 5 9 の開口量の変更が実行される。まず、絞り部 5 9 の開口量を大きくするには、羽根駆動手段 4 4 のステッピングモータ 5 7 によって回動アーム 5 8 を、図 8 に示す状態を上方から見て時計と同じ方向に回動させる。これにより、回動アーム 5 8 の係合ピン 5 8 a が、第 1 の絞り羽根 4 2 の長穴 4 8 a 内を摺動しながらステッピングモータ 5 7 の回転軸を中心に回動して、第 1 の絞り羽根 4 2 をステッピングモータ 1 5 から離れる方向にスライド移動させる。これと同時に、回動アーム 5 8 の係合ピン 5 8 b が、第 2 の絞り羽根 4 3 の長穴 5 2 a 内を摺動しながらステッピングモータ 5 7 の回転軸を中心に回動して、第 2 の絞り羽根 4 3 をステッピングモータ 1 5 に近づく方向、即ち、第 1 の絞り羽根 4 2 のスライド方向と逆方向にスライド移動させる。その結果、絞り部 5 9 の開口量が徐々に増加し、図 8 に示す状態、即ち、絞り部 5 9 の幅が第 1 及び第 2 の絞り羽根 4 2 , 4 3 の幅と同等となる

10

【 0 0 4 6 】

また、絞り部 5 9 の開口量を小さくするには、羽根駆動手段 4 4 のステッピングモータ 5 7 によって回動アーム 5 8 を、図 8 に示す状態を上方から見て時計と反対方向に回動させる。これにより、回動アーム 5 8 の一對の係合ピン 5 8 a , 5 8 b が、絞り部 5 9 の開口量を大きくする場合とは逆方向に回動して、第 1 の絞り羽根 4 2 をステッピングモータ 1 5 に近づく方向に、第 2 の絞り羽根 4 3 をステッピングモータ 1 5 から離れる方向にそれぞれスライド移動させる。その結果、絞り部 5 9 の開口量が徐々に減少し、第 1 の実施

20

【 0 0 4 7 】

このような構成を有するレンズ絞り機構 4 1 によれば、第 1 の実施例と同様な効果を得ることができる。即ち、各絞り羽根 4 2 , 4 3 の幅を絞り部 5 9 の最大幅と同等にすることができ、機構全体の幅を狭めて小型化を実現することができる。更に、第 1 の実施例よりも各絞り羽根 4 2 , 4 3 を軽量化することができる。

【 0 0 4 8 】

図 9 には、上述したようなレンズ鏡筒 2 1 に適用される本発明のレンズ絞り機構の第 3 の実施例を示している。この第 3 の実施例に係るレンズ絞り機構 6 1 は、第 1 の実施例のレンズ絞り機構 1 と略同様な構成を有しており、第 1 の絞り羽根 6 2 と、第 2 の絞り羽根 6 3 と、第 1 の絞り羽根 6 2 と第 2 の絞り羽根 6 3 を相対的にスライドさせる羽根駆動手段 6 4 等から構成されている。

30

【 0 0 4 9 】

第 1 の絞り羽根 6 2 は、光を透過させる光透過部材からなり、長手方向 X の一端が幅細に形成された凸状の板体とされている。この第 1 の絞り羽根 6 2 の幅細に形成された部位には第 1 の開口部 6 7 が設けられており、長手方向 X の開口部 6 7 と反対側には光の透過を阻止する第 1 の遮光部 6 6 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

第 1 の絞り羽根 6 2 の第 1 の遮光部 6 6 は、第 1 の実施例における第 1 の絞り羽根 2 の第 1 の遮光部 6 と同一の形状とされていて、V 字端部 6 6 a を有している。第 1 の絞り羽根 6 2 の第 1 の開口部 6 7 は、長手方向 X に延びる細長の略長方形をなしており、第 1 の実施例の開口部 7 に比べ幅が狭く設定されている。この開口部 6 7 の幅方向 Y に対向する長辺の一方には、第 1 のラック 6 8 が設けられており、この第 1 のラック 6 8 に羽根駆動手段 6 4 の後述するギア 7 6 が噛合される。

40

【 0 0 5 1 】

第 2 の絞り羽根 6 3 は、前述した第 1 の絞り羽根 6 2 と略同様な構成及び形状とされていて、光の透過を阻止する第 2 の遮光部 7 0 と、略 V 字形の切欠き部 7 1 と、開口部 7 2 を有している。

【 0 0 5 2 】

第 2 の絞り羽根 6 3 の第 2 の遮光部 7 0 及び切欠き部 7 1 は、第 1 の実施例における第

50

2の絞り羽根3の第2の遮光部10及び切欠き部11と同一の形状とされている。これにより、第1の絞り羽根62に設けた第1の遮光部66のV字端部66aと、第2の絞り羽根63の切欠き部71とによって第1の実施例の絞り部18と同様の絞り部78が形成される。

【0053】

第2の絞り羽根63の第2の開口部72は、長手方向Xに延びる細長の略長方形をなしており、第1の絞り羽根62に設けた第1の開口部67の第1のラック68と対向する側の長辺に第2のラック73が設けられている。この第2のラック73には、第1のラック68と同様に羽根駆動手段64の後述するギア76が噛合される。

【0054】

羽根駆動手段64は、モータの一具体例を示すステッピングモータ75と、このステッピングモータ75の回転軸に固定されたギア76と、各絞り羽根62, 63に設けた開口部67, 72のそれぞれのラック68, 73からなっている。

【0055】

羽根駆動手段64のギア76の直径は、第1及び第2の開口部67, 72の短辺の長さと同様に設定されており、各ラック68, 73とそれぞれ噛合されている。これにより、ステッピングモータ75でギア76を回転させると、第1の実施例と同様に、第1の絞り羽根62と第2の絞り羽根63が相対的にスライド動作するようになっている。その結果、絞り部78の開口量を任意に変更することができる。なお、レンズ絞り機構61の羽根駆動手段64のステッピングモータ75は、第1の実施例におけるステッピングモータ15に比べて高回転が可能なものであり、第1の実施例と同程度の速さで各絞り羽根62, 63をスライドさせることができるものである。

【0056】

このような構成を有するレンズ絞り機構61によれば、第1及び第2の開口部67, 72の幅と、これら開口部67, 72側の第1及び第2の絞り羽根の幅を幅細にする構成としたため、レンズ絞り機構の更なる小型化、軽量化を図ることができる。しかも、第1及び第2の絞り羽根の開口部67, 72側は、レンズ鏡筒21の絞り機構収納部32に収納されるため、この絞り機構収納部32の幅を狭めることができ、レンズ鏡筒21の小型化に寄与することができる。

【0057】

図10には、上述したようなレンズ鏡筒21に適用される本発明のレンズ絞り機構の第4の実施例を示している。この第4の実施例に係るレンズ絞り機構81は、前記第1の実施例における第1の絞り羽根2に、切欠き部86を設けて第1の絞り羽根82を構成したものである。この第4の実施例が前記第1の実施例と異なるところは第1の絞り羽根82のみであるため、その他の構成については同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【0058】

レンズ絞り機構81の第1の絞り羽根82は、光を透過させる光透過部材からなり、略長方形の板状をなしている。この第1の絞り羽根82は、第1の実施例における第1の絞り羽根2と同様の構成を有しており、V字端部83aを有する第1の遮光部83と、ラック85を有する第1の開口部84が設けられている。更に、第1の絞り羽根82の幅方向Yに対向する2つの辺のうちの一边には、切欠き部86が設けられており、この切欠き部86を設けることで腕部87が形成されている。

【0059】

第1の絞り羽根82の切欠き部86の長手方向Xの長さは、開口量を最大にした絞り部88の長手方向Xの長さよりも長く設定されていると共に、第1の遮光部83側の辺がその第1の遮光部83のV字端部83aに沿って形成されている。第1の絞り羽根82の腕部87は、絞り部88の一部と干渉するように形成されている。しかしながら、この腕部87は、光を透過させる光透過部材からなっているため、絞り部88の一部と干渉していてもその開口量を小さくするおそれはない。これにより、第1及び第2の絞り羽根82, 3の幅を絞り部88の最大幅と同等にすることができる。このような構成を有するレンズ

10

20

30

40

50

絞り機構 8 1 によれば、第 1 の絞り羽根 8 2 の軽量化を図ることができ、第 1 の実施例のレンズ絞り機構 1 に比べて機構全体を軽くすることができる。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 A , B は、本発明に係るレンズ絞り機構に光調整部の一具体例として N D フィルタ 9 1 を設けた図である。図 1 1 A が第 1 ~ 第 3 の実施例における第 1 の絞り羽根 2 , 4 2 , 6 2 に N D フィルタ 9 1 を設けた状態を示し、図 1 1 B が第 4 の実施例における第 1 の絞り羽根 8 2 に N D フィルタ 9 1 を設けた状態を示したものである。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 A , 1 1 B に示す第 1 ~ 第 4 の絞り羽根 2 , 4 2 , 6 2 , 8 2 に設けた N D フィルタ 9 1 の取付位置及びその効果は同様であるため、ここでは、図 1 1 A に示す第 1 の絞り羽根 2 を例に挙げて説明する。N D フィルタ 9 1 は、入射光の分光組織を変えずに減光するものであり、第 1 の絞り羽根 2 に設けた第 1 の遮光部 6 の V 字端部 6 a の頂部近傍を覆うように貼り付けられている。これにより、絞り部 1 8 の開口量を小さくした状態において、N D フィルタ 9 1 がその絞り部 1 8 全体を覆うようになっている。その結果、絞り部 1 8 によって入射光を減光することができ、被写体が明るく（入射光の光量が多く）且つ絞り部 1 8 の開口量が小さい場合に起こりやすい光の回折による画像の劣化を防止することができる。

10

【 0 0 6 2 】

本実施例では、絞り部の開口量を小さくした状態において、N D フィルタ 9 1 がその絞り部全体を覆う構成としたが、本発明に係るレンズ絞り機構に設ける N D フィルタとしては、絞り部の開口量が何れの状態においてもその絞り部全体を覆って、入射光を減光する構成とすることができるものである。また、絞り部の開口量の変化に伴って光の透過量が連続的に変化する、例えば、絞り部の開口量が小さくなるに伴って光の透過量を少なくするようなグラデーションを設けることもできるものである。

20

【 0 0 6 3 】

更に、本実施例では、N D フィルタ 9 1 を第 1 の遮光部の V 字端部の頂部近傍を覆うように貼り付ける構成としたが、図 4 A に示すように、光透過部材が絞り部を覆う構成の場合は、その光透過部材に直接印刷することで N D フィルタを設けることもできる。この場合には、別部材を貼り付ける場合に比べて第 1 の絞り羽根の厚みの増加を抑制して薄い状態を保持することができると共に、製造工程を簡略化してコストを下げることもできる。

30

【 0 0 6 4 】

また、図示しないが、本発明に係るレンズ絞り機構には、光調整部の他の具体例を示す反射防止膜を設けることもできる。この反射防止膜は、光の反射率を減らし、透過率を増すための薄層膜である。このような反射防止膜を、絞り部を覆う光透過部材の表面に施すことにより、被写体側からの入射光の光透過部材の表面での反射を軽減して、画像に生じるゴースト・フレア等を防止することができる。反射防止膜としては、例えば屈折率の異なる薄膜、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZnO_2 等を積層させる多層膜を挙げることができるが、 MgF_2 等の単層膜でもよく、この種の反射防止膜に使用される各種の膜を用いることができることは勿論である。

40

【 0 0 6 5 】

図 1 2 及び図 1 3 は、前述したような構成を有するレンズ絞り機構 1 を備えたレンズ鏡筒 2 1 を用いた撮像装置の一具体例を示すデジタルスチルカメラ 9 0 の図である。このデジタルスチルカメラ 9 0 は、情報記録媒体として半導体記録メディアを使用し、光学的な画像を C C D（撮像素子）で電気的な信号に変換して半導体記録メディアに記録したり、液晶ディスプレイ等の表示装置に表示できるようにしたものである。

【 0 0 6 6 】

図 1 2 及び図 1 3 に示すように、デジタルスチルカメラ 1 0 0 は、中空の筐体からなるカメラ本体 1 0 1 と、このカメラ本体 1 0 1 の左上部に配設された撮影レンズ 2 3 a を有するレンズ鏡筒 2 1 と、このレンズ鏡筒 2 1 の下部に配置され、撮影レンズ 2 3 a から入

50

力される光に基づいて被写体の映像信号を形成するＣＣＤ２８（図６等参照）と、このＣＣＤ２８で形成された映像信号又は予め情報記録媒体に記録されている情報に基づいて映像を表示する液晶ディスプレイ１０２等から構成されている。

【００６７】

図１２に示すように、カメラ本体１０１の前面には、撮影レンズ２３ａの近傍にフラッシュ装置１０３と、セルフタイマランプ１０４が設けられている。また、カメラ本体１０１の上面には、電源スイッチである電源ボタン１０６と、撮影用のシャッターボタン１０７と、マイクロホン１０８が設けられている。更に、カメラ本体１０１の内部空間には、図示しないが、各種の電子部品が実装された配線基板、バッテリー電源、記憶装置、その他各種の電子部品や機械部品、装置等が収納されている。

10

【００６８】

図１３に示すように、カメラ本体１０１の背面には、表示装置の一具体例を示す液晶ディスプレイ１０２と、ズーム操作を行うことができるズームボタン１１０と、内蔵スピーカ１１１と、コントロールボタン１１２と、メニューボタン１１３と、画面表示ボタン（ＬＣＤバックライトＯＮ／ＯＦＦ）１１４と、４つの選択ボタン１１５と、画像サイズ／削除ボタン１１６等が設けられている。また、カメラ本体１０１の右側面の上部には、デジタルスチルカメラ１００の機能モード、例えば、動画撮影モード、静止画撮影モード、画像再生／編集モード等を切り替えるためのモードスイッチ１１８が設けられている。

【００６９】

このような構成を有するデジタルスチルカメラ１００に本発明のレンズ絞り機構を備えたレンズ鏡筒を適用することにより、カメラ本体１０１の幅を狭くすることができ、デジタルスチルカメラ１００の小型化、薄型化を実現することができる。

20

【００７０】

以上説明したように、本発明のレンズ絞り機構によれば、第１の絞り羽根を光透過部材によって形成すると共に第１の遮光部を設け、第２の絞り羽根に第１の絞り羽根の第１の遮光部とによって絞り部を形成する第２の遮光部を設けることにより、第１及び第２の絞り羽根の幅を絞り部の最大幅と同等にすることができ、機構全体の幅を狭めて小型化を実現することができる。その結果、本発明のレンズ絞り機構を備えた鏡筒と、この鏡筒を用いた撮像装置全体の小型化、薄型化を実現することができる。

【００７１】

本発明は、前述しかつ図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。例えば、前記実施例においては、撮像装置としてデジタルスチルカメラを適用した例について説明したが、その他のスチルカメラは勿論のこと、ビデオカメラ、カメラ付きパーソナルコンピュータ、カメラ付き携帯電話その他の撮像装置に適用できるものである。

30

【図面の簡単な説明】

【００７２】

【図１】本発明のレンズ絞り機構の一実施例を示す分解斜視図である。

【図２】本発明のレンズ絞り機構の絞り部の開口量を最大にした状態を示す斜視図である。

40

【図３】本発明のレンズ絞り機構の絞り部の開口量を最小に近づけた状態を示す斜視図である。

【図４】本発明のレンズ絞り機構の平面図であり、同図Ａは図２の絞り部の開口量を最大にした状態を示し、同図Ｂは図３の絞り部の開口量を最小に近づけた状態を示すものである。

【図５】図１のレンズ絞り機構に設けた遮光部の他の形状を示す平面図であり、同図Ａは絞り部の開口量を最大にした状態を示し、同図Ｂは絞り部の開口量を最小に近づけた状態を示すものである。

【図６】図１のレンズ絞り機構を備えたレンズ鏡筒を示す説明図である。

【図７】図５のレンズ鏡筒を断面して示す説明図である。

50

【図 8】本発明のレンズ絞り機構の第 2 の実施例を示す斜視図である。

【図 9】本発明のレンズ絞り機構の第 3 の実施例を示す斜視図である。

【図 10】本発明のレンズ絞り機構の第 4 の実施例を示す斜視図である。

【図 11】本発明のレンズ絞り機構に ND フィルタを取り付けた状態を示す説明図である。

【図 12】図 6 のレンズ鏡筒を用いた撮像装置を正面側から見た斜視図である。

【図 13】図 6 のレンズ鏡筒を用いた撮像装置を背面側から見た斜視図である。

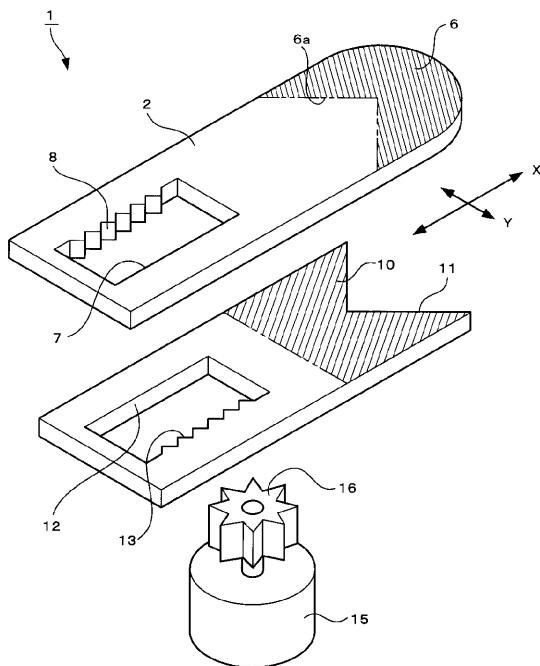
【図 14】従来のレンズ絞り機構の絞り部の開口量を最大にした状態を示す平面図である。

【符号の説明】

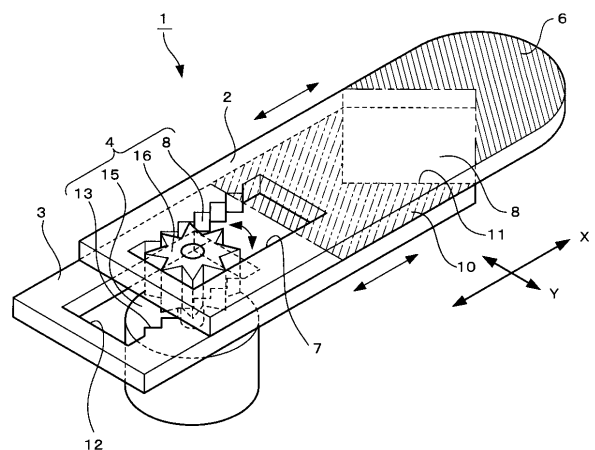
【0073】

1, 41, 61, 81 ... レンズ絞り機構、 2, 42, 62, 82 ... 第 1 の絞り羽根、
 3, 43, 63 ... 第 2 の絞り羽根、 4, 44, 64 ... 羽根駆動手段、 6, 49, 6
 6, 83 ... 第 1 の遮光部、 6a, 49a, 66a, 83a ... V 字端部、 6b ... 半円端
 部、 7, 67, 84 ... 第 1 の開口部、 8, 68, 85 ... 第 1 のラック、 10, 54
 , 70 ... 第 2 の遮光部、 11, 17, 55, 71 ... 切欠き部、 12, 72 ... 第 2 の開
 口部、 13, 73 ... 第 2 のラック、 15, 57, 75 ... ステッピングモータ（モータ
 ）, 16, 76 ... ギア、 18, 19, 59, 78, 88 ... 絞り部、 21 ... レンズ鏡
 筒、 22 ... 鏡筒本体（鏡筒）、 31 ... 鏡筒部、 32 ... 絞り機構収納部、 46, 5
 0 ... 羽根本体、 47, 51 ... 腕部、 48, 52 ... カム部、 48a, 52a ... 長穴（
 第 1 及び第 2 の被操作部）、 58 ... 回動アーム、 58a, 58b ... 係合ピン（第 1 及
 び第 2 の操作部）、 85 ... 切欠き部、 86 ... 腕部、 91 ... ND フィルタ（光調整部
 ）, 100 ... デジタルスチルカメラ（撮像装置）、 101 ... カメラ本体（撮像装置本
 体）

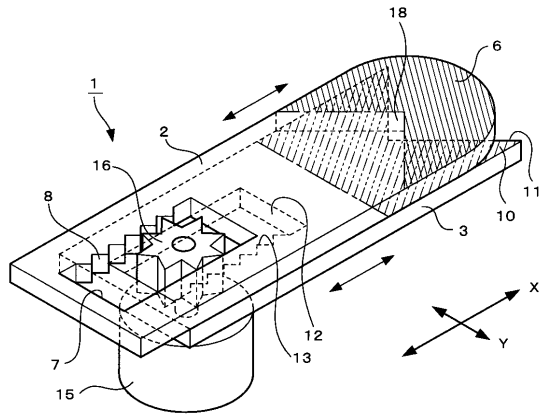
【図 1】



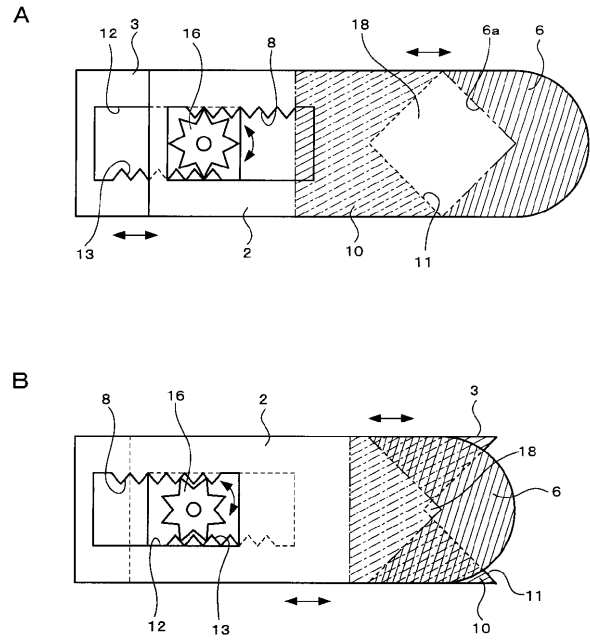
【図 2】



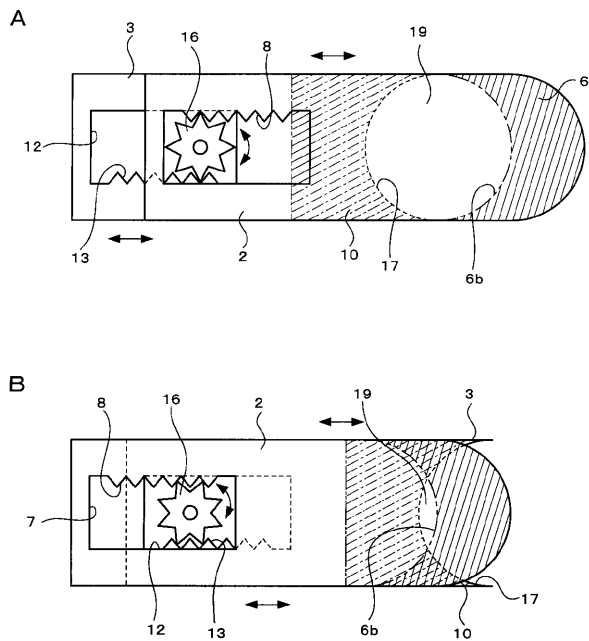
【図 3】



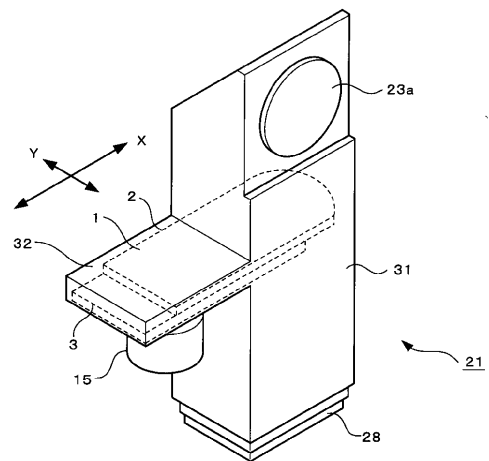
【図 4】



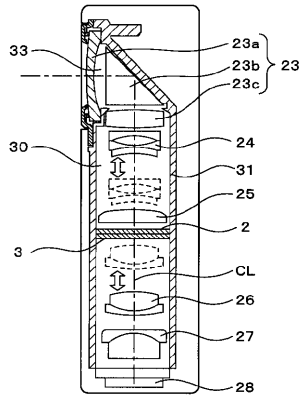
【図 5】



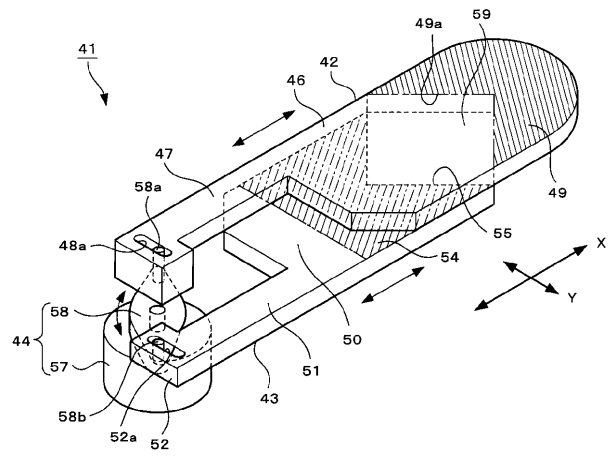
【図 6】



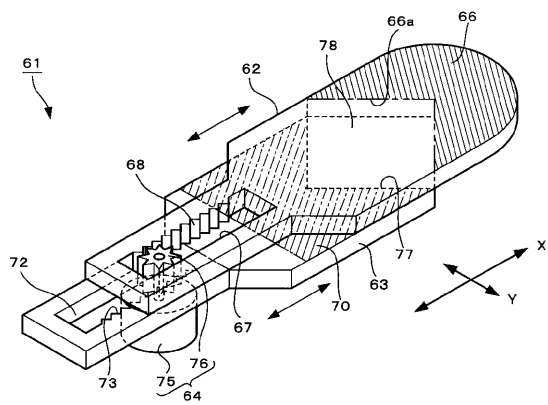
【図 7】



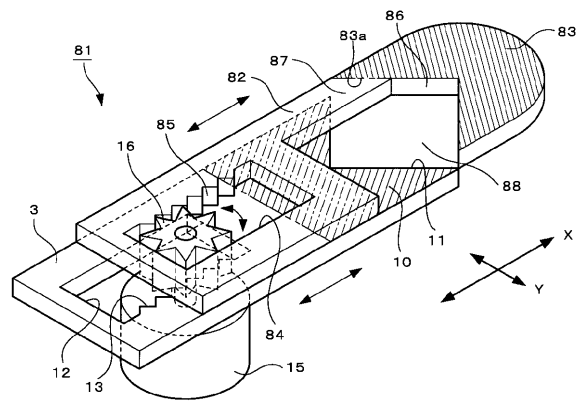
【図 8】



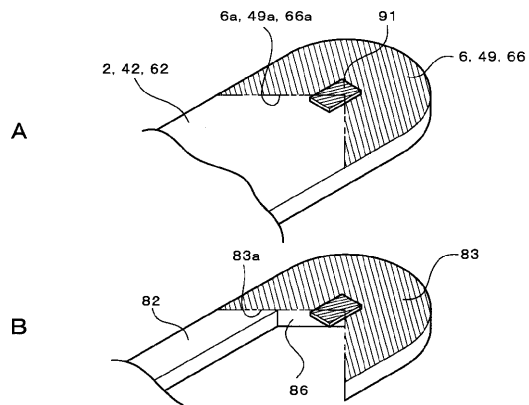
【図 9】



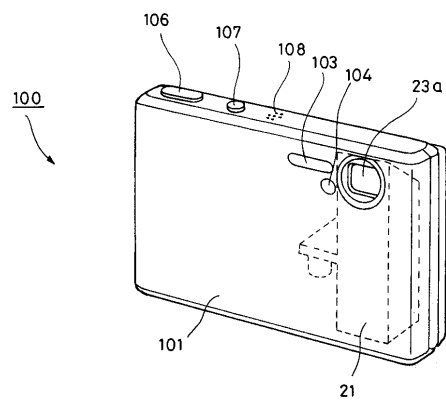
【図 10】



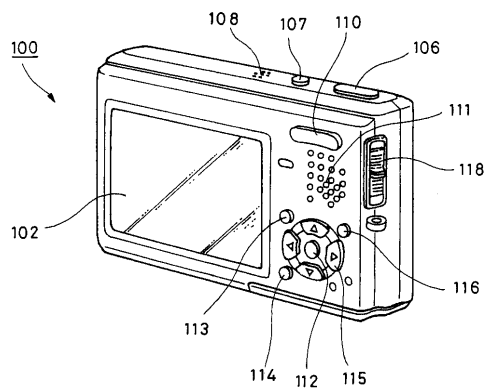
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

