

(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2010-39030

(P2010-39030A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 9/02 (2006.01)	G03B 9/02 B	2H080
G03B 9/04 (2006.01)	G03B 9/02 A	
	G03B 9/02 C	
	G03B 9/04	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-199377 (P2008-199377)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成20年8月1日(2008.8.1)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100123962
			弁理士 斎藤 圭介
		(72) 発明者	井出 隆之
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		Fターム(参考)	2H080 AA19 AA61 AA64

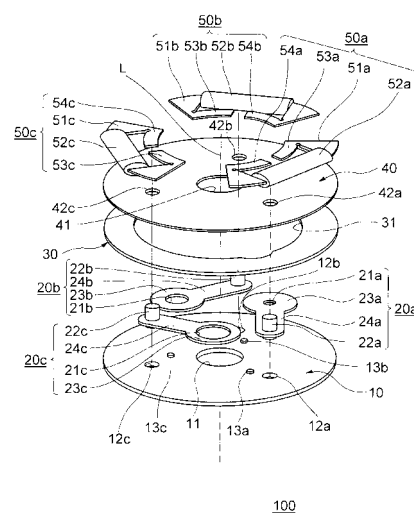
(54) 【発明の名称】 光調節装置の駆動方法、光調節装置の制御装置、及び光調節装置

(57) 【要約】

【課題】複数の光学素子を備えた光調節装置において、光学素子間の影響や干渉によって動作が不安定となることを防ぐ。

【解決手段】開口を有する基板と、基板上を変位する複数の入射光調節手段と、入射光調節手段に対し、開口位置へ変位させる開口変位駆動力と開口位置以外の退避位置へ変位させる退避変位駆動力を作用させる複数の駆動手段と、を有し、駆動手段により、入射光調節手段を開口位置と退避位置に相互に変位させ、開口を通過する入射光を調整し、各々の入射光調節手段の開口位置への変位が、他の入射光調節手段に対して排他的である光調節装置の駆動方法であって、入射光調節手段を変位させるステップが、開口位置に配置された第1の入射光調節手段を退避位置に変位させるステップと、ステップの完了後に、退避位置に配置された第2の入射光調節手段を開口位置に変位させるステップと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口を有する基板と、
前記基板上を変位する複数の入射光調節手段と、
前記入射光調節手段に対し、前記開口位置へ変位させる開口変位駆動力と前記開口位置以外の退避位置へ変位させる退避変位駆動力を作用させる複数の駆動手段と、を有し、
前記駆動手段により、前記入射光調節手段を前記開口位置と前記退避位置に相互に変位させ、前記開口を通過する入射光を調整する光調節装置で、
前記各々の入射光調節手段の前記開口位置への変位が、前記他の入射光調節手段に対して排他的である光調節装置の駆動方法であって、
前記入射光調節手段を変位させるステップが、
前記開口位置に配置された前記第 1 の入射光調節手段を前記退避位置に変位させるステップと、
前記ステップの完了後に、前記退避位置に配置された前記第 2 の入射光調節手段を前記開口位置に変位させるステップと、
を備えることを特徴とする光調節装置の駆動方法。

【請求項 2】

前記退避位置に配置された前記第 2 の入射光調節手段を前記開口位置に変位させるステップが完了した後に、前記退避位置に配置された前記全ての入射光調節手段に対応した前記駆動手段の退避変位駆動力を無くすステップを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 3】

前記開口位置に配置された前記第 1 の入射光調節手段を前記退避位置に変位させるステップに先立って、前記退避位置に配置された、前記全ての入射光調節手段に対応した前記駆動手段の退避変位駆動力を作用させるステップを備えることを特徴とする請求項 2 に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 4】

前記退避位置に配置された前記第 2 の入射光調節手段を前記開口位置に変位させるステップの後に、前記開口位置に配置された、前記入射光調節手段に対応した前記駆動手段の開口変位駆動力を低減させるステップを備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 5】

前記開口変位駆動力と、前記退避変位駆動力が、前記入射光調節手段の位置を変位させる動作駆動力と、前記入射光調節手段の位置を保持させる保持駆動力とからなり、前記動作駆動力の方が、前記保持駆動力よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 6】

前記動作駆動力が正弦波形状であることを特徴とする請求項 5 に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 7】

前記保持駆動力が間欠的に前記入射光調節手段に作用することを特徴とする請求項 5 に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 8】

前記複数の入射光調節手段が、同一な平面内を変位することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 9】

前記複数の入射光調節手段が、各々異なる平面内を変位すると共に、
前記各々入射光調節手段に、前記他の入射光調節手段の前記開口位置への変位を規制する規制部材が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 10】

前記光調節装置の電源投入時に、前記全ての入射光調節手段を前記退避位置に変位させることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 11】

前記入射光調節手段に各々異なる径の開口が形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 12】

前記入射光調節手段に各々異なる光学レンズが形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

10

【請求項 13】

前記入射光調節手段に各々異なる光学フィルターが形成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の光調節装置の駆動方法。

【請求項 14】

請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の光調節装置を駆動させる制御装置であって、前記開口変位駆動力及び前記退避変位駆動力を生成し、前記入射光調節手段に作用させることを特徴とする光調節装置の制御装置。

【請求項 15】

開口を有する基板と、
前記基板上を変位する複数の入射光調節手段と、
前記入射光調節手段に対し、前記開口位置へ変位させる開口変位駆動力と前記開口位置以外の退避位置へ変位させる退避変位駆動力を作用させる複数の駆動手段と、
前記入射光調節手段の状態を検出する検出部と、を有し、
前記検出部による検出結果に基づいて、前記駆動手段により、前記入射光調節手段を前記開口位置と前記退避位置に相互に変位させ、前記開口を通過する入射光を調整し、
前記各々の入射光調節手段の前記開口位置への変位が、前記他の入射光調節手段に対して排他的であることを特徴とする光調節装置。

20

【請求項 16】

前記入射光調節手段に各々異なる径の開口が形成されていることを特徴とする請求項 15 に記載の光調節装置。

30

【請求項 17】

前記入射光調節手段に各々異なる光学レンズが形成されていることを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 に記載の光調節装置。

【請求項 18】

前記入射光調節手段に各々異なる光学フィルターが形成されていることを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 に記載の光調節装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光調節装置の駆動方法、光調節装置の制御装置、及び光調節装置に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

従来から光調節装置として多種多様な方式が実施されているが、その一手法として、単数もしくは複数の光学素子を、電磁もしくはその他の駆動源により、光路内外に相互に変位させ、光路を通過する入射光の光学特性を変化させる差込式光調節装置がある。この差込式光調節装置は、光学素子を複数形成することでその機能を拡張させることが可能となる。更に、近年撮像機能を有した携帯機器やマイクロビデオスコープ等の小型撮像機器の高画質化に伴い、レンズや絞り、光学フィルター等の光学素子も、従来の固定焦点レンズ、固定絞り、固定特性フィルターから、フォーカスレンズ、可変絞り、可変特性フィルタ

50

ーを適用する要求が高まっており、このような小型撮像機器に適用する光調節装置として、先述の差込式光調節装置は構成が簡単なことから、小型に適した光調節装置として注目されている。このような小型化に適した差込式光調節装置の例として、特許文献1では、光量を制御する複数の遮光部材と、磁器回路にて電磁的駆動力を得て複数の遮光部材をそれぞれ駆動する複数の駆動手段と、複数の遮光部材及び複数の駆動手段を取り付けるベース部材を備えており、複数の駆動手段の中間部に漏れ磁束の流入を阻止する阻止部材を設けることで装置の小型化と安定駆動を実現している。

【0003】

【特許文献1】特開2006-330314号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、複数の光学素子（特許文献1では遮光部材）を安定して駆動させる場合、光調節装置の構成で安定化を図ることもさることながら、各々の光学素子を如何に協調させて駆動するかと言う点も重要になる。何故ならば、各々の光学素子は、他の光学素子と接触している、もしくは、駆動の過程で接触する可能性がある為、一つの光学素子の動作が他の光学素子に影響を与える、もしくは、干渉する可能性があり、この光学素子間の影響や干渉により、光調節装置の動作が不安定になることが考えられる。この点に関して、特許文献1では、各々の遮光部材の動作について詳細に言及されていない。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、複数の光学素子を備えた光調節装置において、光学素子間の影響や干渉によって、光調節装置の動作が不安定となることを防ぐことのできる光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】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る光調節装置の駆動方法は、開口を有する基板と、基板上を変位する複数の入射光調節手段と、入射光調節手段に対し、開口位置へ変位させる開口変位駆動力と開口位置以外の退避位置へ変位させる退避変位駆動力を作用させる複数の駆動手段と、を有し、駆動手段により、入射光調節手段を開口位置と退避位置に相互に変位させ、開口を通過する入射光を調整する光調節装置で、各々の入射光調節手段の開口位置への変位が、他の入射光調節手段に対して排他的である光調節装置の駆動方法であって、入射光調節手段を変位させるステップが、開口位置に配置された第1の入射光調節手段を退避位置に変位させるステップと、ステップの完了後に、退避位置に配置された第2の入射光調節手段を開口位置に変位させるステップと、を備えることを特徴としている。

【0007】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、退避位置に配置された第2の入射光調節手段を開口位置に変位させるステップが完了した後に、退避位置に配置された全ての入射光調節手段に対応した駆動手段の退避変位駆動力を無くすステップを備えることが好ましい。

【0008】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、開口位置に配置された第1の入射光調節手段を退避位置に変位させるステップに先立って、退避位置に配置された、全ての入射光調節手段に対応した駆動手段の退避変位駆動力を作用させるステップを備えるとよい。

【0009】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、退避位置に配置された第2の入射光調節手段を開口位置に変位させるステップの後に、開口位置に配置された、入射光調節手段に対応した駆動手段の開口変位駆動力を低減させるステップを備えることができる。

【0010】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、開口変位駆動力と、退避変位駆動力が

10

20

30

40

50

、入射光調節手段の位置を変位させる動作駆動力と、入射光調節手段の位置を保持させる保持駆動力とからなり、動作駆動力の方が、保持駆動力よりも大きいことが好ましい。

【0011】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、動作駆動力が正弦波形状であるとよい。

【0012】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、保持駆動力を間欠的に入射光調節手段に作用させることができる。

【0013】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、複数の入射光調節手段が、同一な平面内を変位するとよい。

10

【0014】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、複数の入射光調節手段が、各々異なる平面内を変位すると共に、各々入射光調節手段に、他の入射光調節手段の開口位置への変位を規制する規制部材が形成されていることが好ましい。

【0015】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、光調節装置の電源投入時に、全ての入射光調節手段を退避位置に変位させることができる。

【0016】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、入射光調節手段に各々異なる径の開口が形成されていることが实际的である。

20

【0017】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、入射光調節手段に各々異なる光学レンズが形成されているとよい。

【0018】

本発明に係る光調節装置の駆動方法においては、入射光調節手段に各々異なる光学フィルターが形成されていることが好ましい。

【0019】

本発明に係る光調節装置の制御装置は、上述のいずれかの光調節装置を駆動させる制御装置であって、開口変位駆動力及び退避変位駆動力を生成し、入射光調節手段に作用させることを特徴としている。

30

【0020】

本発明に係る光調節装置は、開口を有する基板と、基板上を変位する複数の入射光調節手段と、入射光調節手段に対し、開口位置へ変位させる開口変位駆動力と開口位置以外の退避位置へ変位させる退避変位駆動力を作用させる複数の駆動手段と、入射光調節手段の状態を検出する検出部と、を有し、検出部による検出結果に基づいて、駆動手段により、入射光調節手段を開口位置と退避位置に相互に変位させ、開口を通過する入射光を調整し、各々の入射光調節手段の開口位置への変位が、他の入射光調節手段に対して排他的であることを特徴としている。

【0021】

本発明に係る光調節装置においては、入射光調節手段に各々異なる径の開口が形成されていることが好ましい。

40

【0022】

本発明に係る光調節装置においては、入射光調節手段に各々異なる光学レンズが形成されているとよい。

【0023】

本発明に係る光調節装置においては、入射光調節手段に各々異なる光学フィルターを形成することができる。

【発明の効果】

【0024】

50

本発明に係る光調節装置の駆動方法、光調節装置の制御装置、及び光調節装置によれば、複数の光学素子間の影響や干渉によって、光調節装置の動作が不安定となることを防ぐことができる、という効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に、本発明に係る光調節装置の駆動方法、光調節装置の制御装置、及び光調節装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0026】

(第1の実施の形態)

10

第1の実施の形態に係る光調節装置は、異なる開口径を有する絞り板を複数形成し、各々の絞り板を光路位置及び光路外に相互に変位させることで、開口を通過する光量を段階的に規定する多段可変絞り100である。図1を参照して、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100（光調節装置）の構成について説明する。図1は第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の構成を示す分解斜視図である。

【0027】

図1に示す様に、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100は、下部基板10（基板）と、複数の絞り板20a、20b、20c（入射光調節手段）と、スペーサー30と、上部基板40（基板）と、複数のコイル50a、50b、50c（駆動手段）と、を備える。

20

【0028】

下部基板10には、第1開口11（開口）、複数の軸受け穴12a、12b、12c、及び、複数の位置決め用突起13a、13b、13cが形成されている。複数の絞り板20a、20b、20cには、互いに径の異なる開口21a、21b、21c、及び、軸部材22a、22b、22cが各々形成されている。スペーサー30には、開口部31が形成されている。上部基板40には、第2開口41（開口）、複数の軸受け穴42a、42b、42cが形成されている。複数のコイル50a、50b、50cは、コア51a、51b、51cに、コイル線52a、52b、52cがそれぞれ巻き線されてなる。

【0029】

以下各々の構成部材の詳細について説明する。

30

下部基板10の第1開口11及び上部基板40の第2開口41はその円形の開口の中心が光軸Lと一致するように配置され、入射光が通過する光路となる。第1開口11及び第2開口41の開口径は同一もしくは異なる径に成形されており、小さい方の開口径が多段可変絞り100における最大開口径となる。

【0030】

スペーサー30は、下部基板10と上部基板40との間に配置され、これらの基板の間隔を規定する。

【0031】

絞り板20a、20b、20cは、厚さがスペーサー30よりも薄く、遮光部23a、23b、23c及び腕部24a、24b、24cをそれぞれ備える。遮光部23a、23b、23cには、下部基板10及び上部基板40にそれぞれ形成された第1開口11及び第2開口41よりも小さな開口21a、21b、21cがそれぞれ形成されている。また、腕部24a、24b、24cには、円柱状の磁石からなる軸部材22a、22b、22cがそれぞれ圧入されている。軸部材22a、22b、22cは、腕部24a、24b、24cの上面から上方に、及び、下面から下方に突出するように、それぞれ圧入されている。また、軸部材22a、22b、22cは、径方向に対してS極及びN極となる様に着磁されている。

40

【0032】

軸部材22a、22b、22cは、下部基板10に形成された軸受け穴12a、12b、12cにそれぞれ挿入されるとともに、上部基板40に形成された軸受け孔42a、4

50

2 b、4 2 cにそれぞれ挿入される。これにより、絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cは、軸部材2 2 a、2 2 b、2 2 cを回転軸としてそれぞれ回転可能となる。開口2 1 a、2 1 b、2 1 cの径が各々異なる絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cは、第1開口1 1及び第2開口4 1の中心を軸とした光軸Lに対し垂直で、同一な平面内に3箇所形成されている。

【0033】

コイル5 0 a、5 0 b、5 0 cは、コア5 1 a、5 1 b、5 1 cにコイル線5 2 a、5 2 b、5 2 cがそれぞれ巻き線されてなる。コア5 1 a、5 1 b、5 1 cの両端部は、所定の間隔を隔てて先端が互いに対向するよう配置され、コイル腕部5 3 a、5 3 b、5 3 c及びコイル腕部5 4 a、5 4 b、5 4 cをそれぞれ構成する。このコイル腕部5 3 a、5 3 b、5 3 c及びコイル腕部5 4 a、5 4 b、5 4 cは、軸部材2 2 a、2 2 b、2 2 cをその対向する所定間隔内で挟む様に上部基板4 0にそれぞれ接合される。コイル5 0 a、5 0 b、5 0 cは、コイル線5 2 a、5 2 b、5 2 cに流す電流により、コイル腕部5 3 a、5 3 b、5 3 c及びコイル腕部5 4 a、5 4 b、5 4 cが、それぞれ相互にS極及びN極に磁化される。

【0034】

次に、図2を参照しつつ、第1の実施の形態に係る多段可変絞り1 0 0の動作について説明する。ここで、図2は、絞り板2 0 aに開口位置へ向かう方向（図2の反時計回り方向）の回転力を、絞り板2 0 b及び絞り板2 0 cに退避位置へ向かう方向（図2の時計回り方向）の回転力を与えた例を示す平面図であって、コイル5 0 a、5 0 b、5 0 c、上部基板4 0の図示を省略している。なお、これらの図示の省略は、以下の図においても同様である。

【0035】

多段可変絞り1 0 0においては、コイル5 0 a、5 0 b、5 0 cにより発生するコイル腕部5 3 a、5 3 b、5 3 c及びコイル腕部5 4 a、5 4 b、5 4 cの磁極と、軸部材2 2 a、2 2 b、2 2 cの磁極と、の間の磁氣的吸引力及び反発力により、軸部材2 2 a、2 2 b、2 2 cに回転力が生じ、絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cは軸部材2 2 a、2 2 b、2 2 cを回転中心として回転する。この回転の方向はコイル線5 2 a、5 2 b、5 2 cに流す電流の方向で制御することが出来る。

【0036】

図2に示す例では、絞り板2 0 b及び絞り板2 0 cは、図中時計回りに回転し、スペーサー3 0の開口部3 1の内壁に突き当たった状態で停止する。以降この位置を退避位置と言う。一方、絞り板2 0 aは、図中反時計回りに回転し、位置決め用突起1 3 aに突き当たった状態で停止する。以降この位置を開口位置と言う。この状態で、絞り板2 0 aの開口2 1 aは、下部基板1 0及び上部基板4 0に形成された第1開口1 1及び第2開口4 1の位置に差し込まれ、入射光が通過する光路の径は、絞り板2 0 aに形成された開口2 1 aとなる。ここで、絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cの形状及び位置決め用突起1 3 aの形成位置は、開口2 1 aの中心が光軸Lと一致する様に設定されている。

【0037】

図2に示す例と同様に、絞り板2 0 b又は絞り板2 0 cを、位置決め用突起1 3 b又は位置決め用突起1 3 cに突き当たるまで回転させて開口位置に挿入し、入射光が通過する光路の径を、絞り板2 0 b又は絞り板2 0 cに形成された開口2 1 b又は2 1 cとすることが出来る。絞り板2 0 b、2 0 cの形状及び位置決め用突起1 3 b、1 3 cの形成位置についても、開口2 1 b、2 1 cの中心が光軸Lと一致する様に設定されている。なお、位置決め用突起1 3 a、1 3 b、1 3 cを設けずに、退避位置にあるほかの絞り板に当接させることによって、絞り板を開口位置に配置することもできる。

【0038】

また、絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cに図中時計回りの回転力を与えることで、絞り板2 0 a、2 0 b、2 0 cを退避位置へ配置すると、入射光が通過する光路の径は、下部基板1 0及び上部基板4 0に形成された第1開口1 1及び第2開口4 1の小さい方となる。したがって、多段可変絞り1 0 0の開口径は、4段階に制御することが可能となる。

【0039】

次に、図3～図6を参照して、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の駆動方法について説明する。まず、図3及び図4を参照して、1つの絞り板20aのみを開口位置又は退避位置へ変位させる基本的な駆動例について説明する。ここで、図3は、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の基本的な駆動状態のときの機構の状態を示す平面図であり、図4は、絞り板20aへ作用する駆動力を示す、図3に対応するグラフである。

【0040】

図3の実線で示す様に、絞り板20aに対して図中反時計回り方向（I方向）の回転力を与え、絞り板20aを開口位置に差し込んでいる間の状態は、図4のA領域に示す様に、駆動力が開口変位駆動力側に示される。また、図3の破線で示す様に、絞り板20aに対して図中時計回り方向（II方向）の回転力を与え、絞り板20aを開口位置から退避させ、退避位置へ配置している間の状態は、図4のC領域に示す様に、駆動力が退避変位駆動力側に示される。また、絞り板20aに対して何ら回転力を与えていない間の状態は、図4のB領域に示す様に、駆動力は0で示される。

【0041】

つづいて、図5及び図6を参照しつつ、複数の絞り板を開口位置又は退避位置へ変位させる駆動例について説明する。図5は、駆動状態のときの多段可変絞り100の機構の状態を示す平面図であり、図6は、複数の絞り板20a、20b、20cへそれぞれ作用する駆動力を示すグラフであって、（a）は絞り板20aへの駆動力、（b）は絞り板20bへの駆動力、（c）は絞り板20cへの駆動力、をそれぞれ示している。

【0042】

図5の実線に示す様に、初期状態において、絞り板20aは開口変位駆動力により開口位置に、絞り板20b及び絞り板20cは退避変位駆動力により退避位置に配置されている。この状態から、図5の破線に示す様に、絞り板20aを退避位置に、絞り板20bを開口位置に変位するには、以下のステップによって行う。

【0043】

まず、絞り板20aに退避変位駆動力を与え、絞り板20aを開口位置から退避位置へ変位させる（図5のI方向、図6のステップ1）。このステップ1が完了した後、絞り板20bに開口変位駆動力を与え、絞り板20bを退避位置から開口位置へ変位させる（図5のII方向、図6のステップ2）。なお、初期状態、ステップ1、及びステップ2を通じて、絞り板20cには退避変位駆動力が加えられており、絞り板20cは退避位置に配置されている。

【0044】

上記のステップ1、2の順に絞り板20a、20b、20cを駆動することで、絞り板20aと絞り板20bが変位する過程で互いに干渉し、又は、各々の絞り板20a、20b、20cの駆動を阻害することが防止され、より安定して多段可変絞り100を駆動することが可能となる。

【0045】

次に、図7、図8を参照して、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の制御装置について説明する。図7（a）は、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の制御装置の構成を示すブロック図であり、図7（b）は、変形例に係る制御装置の構成を示すブロック図である。図8は、別の変形例に係る多段可変絞りの構成を示す平面図である。

【0046】

図7（a）に示す様に、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の制御装置は、本体（不図示）側からの制御指令信号に基づき、各絞り板20a、20b、20cに作用させる駆動力と作用時間を生成するタイミング発生部71と、このタイミング発生部71の信号に基づき各絞り板20a、20b、20cに作用させる駆動力を生成する駆動力生成部72と、を備える。第1の実施の形態に係る多段可変絞り100では、電磁力により絞り板20a、20b、20cを駆動するために、駆動力生成部72において、各コイル50a、50b、50cに印加する電流を生成する。

【0047】

制御装置は、図7(b)に示す様に、絞り板20a、20b、20cの状態を検出し、検出結果をタイミング発生部71にフィードバックする検出部73が付加されても良い。この検出部73では、例えば、開口を通過する光量を検出することで絞り板20a、20b、20cの状態を検出する。また、検出部73としては、図8に示す様に、スパーサー30の開口部31の内側面に、圧力センサーや静電容量センサー等からなる検出センサー60を設け、絞り板20a、20b、20cのスパーサー30への突き当て状態を検出して良い。

【0048】

図7(a)に示す駆動装置では、一定のパターンがタイミング発生部71内のメモリー(不図示)に蓄積されており、このパターンの情報に基づいて絞り板20a、20b、20cの駆動タイミング信号が生成される。一方、図7(b)に示す駆動装置では、一定のパターンがタイミング発生部71内のメモリーに蓄積されており、更に、検出部73からの信号をトリガーとして絞り板20a、20b、20cの駆動タイミング信号が生成される。

【0049】

第1の実施の形態に係る多段可変絞り100では、絞り板20a、20b、20cを光軸Lに対し垂直で、同一な平面内で変位させることにより、各々の絞り板20a、20b、20cの開口位置への変位が、他の絞り板の開口位置への変位を排他的にしている。すなわち、1つの絞り板が開口位置にあるとき、ほかのすべての絞り板は退避位置にあるように変位する。これに対して、絞り板20a、20b、20cを光軸Lに対し垂直で、各々異なる平面内を変位させる様に形成した場合には、絞り板20a、20b、20cの遮光部23a、23b、23cに突起等を設けることにより、各々の絞り板20a、20b、20cの開口位置への変位が、他の絞り板の開口位置への変位を排他的にすることができる。

【0050】

また、第1の実施の形態に係る絞り板20a、20b、20cを複数の光学レンズにそれぞれ置き換えることによって、光学レンズ脱着装置として用いることも可能である。さらにまた、第1の実施形態に係る絞り板20a、20b、20cを複数の光学フィルターにそれぞれ置き換えることによって、透過光量もしくは透過波長域を変える光学フィルター脱着装置として用いることも可能である。また、第1の実施の形態に係る多段可変絞り100では、駆動源として磁石とコイルによる電磁方式を例に説明をしたが、人工筋肉を用いた方式や、形状記憶合金を用いた方法等、その他の方式を用いることも可能である。

【0051】

(第2の実施の形態)

次に、図9、図10を参照しつつ、第2の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法について説明する。図9は、駆動状態のときの多段可変絞り100の機構の状態を示す平面図である。図10は、複数の絞り板20a、20b、20cへそれぞれ作用する駆動力を示すグラフであって、(a)は絞り板20aへの駆動力、(b)は絞り板20bへの駆動力、(c)は絞り板20cへの駆動力、をそれぞれ示している。なお、第2の実施の形態に係る多段可変絞りの構成は第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の構成と同様であるため、その詳細な説明は省略する。

【0052】

図9の実線に示す様に、初期状態において、絞り板20aは開口変位駆動力により開口位置に、絞り板20b及び絞り板20cは退避変位駆動力により退避位置に配置されている。この状態から、図9の破線に示す様に、絞り板20aを退避位置に、絞り板20bを開口位置に変位するには、以下のステップによって行う。

【0053】

まず、絞り板20aに退避変位駆動力を与え、絞り板20aを開口位置から退避位置へ変位する(図9のI方向、図10のステップ1)。このステップ1が完了した後、絞り板

20bに開口変位駆動力を与え、絞り板20bを退避位置から開口位置へ変位する（図9のII方向、図10のステップ2）。さらに、ステップ2が完了した後、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20cの退避変位駆動力を0とする（ステップ3）。

【0054】

第2の実施の形態に係る駆動方法のステップ1及びステップ2は、第1の実施の形態に係る駆動方法のステップ1及びステップ2と同様であるが、第2の実施の形態に係る駆動方法では、さらにステップ3を行っている。ステップ3の実行により、退避位置に配置された絞り板20a、20cの駆動力を0とした場合、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20cは何ら駆動力が作用していない為、重力、外部からの衝撃、加速度の発生などにより、その配置状態が定まらない。しかし、絞り板20bが開口領域に配置されており、かつ開口変位駆動力が作用している為、絞り板20a及び絞り板20cは絞り板20bに突き当たることで可動領域が規制される。この様に退避位置に配置された絞り板20a、20cの退避変位駆動力を0とすることで、絞り板の配置状態に影響を与えることなく、消費電力を低減することが可能となる。

なお、その他の構成、作用、効果については、第1実施形態と同様である。

【0055】

（第3の実施の形態）

つづいて、図11、図12を参照して、本実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法について説明する。図11は、駆動状態のときの多段可変絞り100の機構の状態を示す平面図である。図12は、複数の絞り板20a、20b、20cへそれぞれ作用する駆動力を示すグラフであって、（a）は絞り板20aへの駆動力、（b）は絞り板20bへの駆動力、（c）は絞り板20cへの駆動力、をそれぞれ示している。なお、第3の実施の形態に係る多段可変絞りの構成は第1の実施の形態に係る多段可変絞り100の構成と同様であるため、その詳細な説明は省略する。

【0056】

図11の実線に示す様に、初期状態において、絞り板20b開口変位駆動力により開口位置に、絞り板20a及び絞り板20cは退避位置に配置されている。初期状態においては、図12に示す様に、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20cへの退避変位駆動力は作用していない。この状態から、図11の破線に示す様に、絞り板20bを退避位置に、絞り板20cを開口位置に変位するには、以下のステップによって行う。

【0057】

まず、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20cに退避変位駆動力を与え、退避位置に保持する（ステップ0）。次に、ステップ0が完了した後、絞り板20bに退避変位駆動力を与え、絞り板20bを開口位置から退避位置へ変位させる（図11のI方向、図12のステップ1）。ステップ1が完了した後、絞り板20cに開口変位駆動力を与え、絞り板20cを退避位置から開口位置へ変位させる（図12のII方向、図12のステップ2）。最後に、ステップ2が完了した後、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20bの退避変位駆動力を0とする（ステップ3）。

【0058】

第3の実施の形態に係る駆動方法のステップ1～ステップ3は、第2の実施の形態に係る駆動方法のステップ1～ステップ3と同様であるが、第3の実施の形態に係る駆動方法では、ステップ1の前にステップ0を実行している。ステップ0の実行により、絞り板20cの駆動に先立って、退避位置に配置された絞り板20a及び絞り板20bに退避変位駆動力を作用させ、退避位置に保持することで、開口位置から退避位置へ変位させる絞り板への干渉を防止することが可能となる。

なお、その他の構成、作用、効果については、第1実施形態と同様である。

【0059】

（第4の実施の形態）

次に、第4の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法について、図13を参照して説明する。図13は、第4の実施の形態に係る多段可変絞りの絞り板20aを退避位置から

開口位置へ変位させるために、絞り板 20 a へ作用する駆動力を示すグラフである。なお、第 4 の実施の形態に係る多段可変絞りの構成は第 1 の実施の形態に係る多段可変絞り 100 の構成と同様であるため、その詳細な説明は省略する。また、ここでは、絞り板 20 a が変位する場合について説明するが、絞り板 20 b 又は絞り板 20 c を変位する場合も同様である。

【0060】

第 4 の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法においては、図 13 に示す様に、退避位置から開口位置へ変位させる絞り板 20 a に作用させる開口変位駆動力として、一旦高い駆動力を作用させた後（ステップ 2 a）に、ステップ 2 a における駆動力よりも低い駆動力を作用させる（ステップ 2 b）。このような駆動方法により、静止した状態の絞り板 20 a を変位させる場合に必要な高い駆動力（動作駆動力）を作用させることができるとともに、変位後の絞り板 20 a をその場に保持するために必要十分な駆動力（保持駆動力）を作用することができる。換言すると、ステップ 2 a の駆動力は、絞り板 20 a を退避位置から開口位置へ変位させるのに必要な力で最適化され、作用時間は、絞り板 20 a の開口位置から退避位置へ変位する時間により最適化される。また、ステップ 2 b の駆動力は、想定される絞り板 20 a へ働く重力、外部からの衝撃、加速度等により最適化される。この様に開口変位駆動力を必要に応じて低減することで消費電力を低減することが可能となる。

10

【0061】

これに対して、全ての絞り板 20 a、20 b、20 c を退避位置へ変位させる場合には、絞り板 20 a、20 b、20 c に作用させる退避変位駆動力として、一旦高い駆動力を作用させた後、低い駆動力を作用させることで同様の効果を得ることが可能となる。

20

【0062】

（第 5 の実施の形態）

第 5 の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法について、図 14 を参照しつつ説明する。図 14 は、第 5 の実施の形態に係る多段可変絞りの絞り板 20 a を退避位置から開口位置へ変位させるために、絞り板 20 a へ作用する駆動力を示すグラフである。なお、第 5 の実施の形態に係る多段可変絞りの構成は第 1 の実施の形態に係る多段可変絞り 100 の構成と同様であるため、その詳細な説明は省略する。また、ここでは、絞り板 20 a が変位する場合について説明するが、絞り板 20 b 又は絞り板 20 c を変位する場合も同様である。

30

【0063】

第 4 の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法においては、図 14 に示す様に、退避位置から開口位置へ変位させる絞り板 20 a に作用させる開口変位駆動力として、正弦波形状の駆動力を作用させる（ステップ 2 a）。また、ステップ 2 a の後に絞り板 20 a の状態を保持させる開口変位駆動力として間欠的に駆動力を作用させる（ステップ 2 b）。

【0064】

このように駆動すると、絞り板 20 a を変位させる場合、必要以上に強い駆動力を作用させたときに、絞り板 20 a が位置決め用突起 13 a に突き当たった後に発生するバウンド等の現象を防ぐことができる。したがって、図 14 のステップ 2 a に示す様に、絞り板 20 a に作用させる開口変位駆動力を正弦波形状とすることで、絞り板 20 a が位置決め用突起 13 a に突き当たる前に駆動力を低下させ、バウンド等の現象を防止することが可能となる。換言すると、ステップ 2 a の駆動力の時間積分量は、絞り板 20 a を開口位置から退避位置へ変位させるのに必要な力で最適化され、ステップ 2 a の作用時間は、絞り板 20 a の開口位置から退避位置へ変位する時間により最適化される。本実施の形態では、絞り板 20 a に作用させる開口変位駆動力を正弦波形状としているが、同様の効果が得られれば、三角波形状や鋸歯形状としても良い。また、開口変位駆動力を絞り板 20 a の保持動作に影響が無い程度に間欠的に作用させることで消費電力を低減させることが可能となる。これは、駆動方式として定常的に電流が流れる方式を用いた場合に効果が高い。同様に、絞り板 20 a を退避位置へ変位させる場合、絞り板 20 a の状態を保持させる退

40

50

避変位駆動力として、間欠的に駆動力を作用させることで同様の効果を得ることが可能となる。

【0065】

(第6の実施の形態)

次に、第6の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法について説明する。第6の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法では、装置の電源投入時に全ての絞り板20a、20b、20cに対して退避変位駆動力を作用させ、絞り板20a、20b、20cを退避位置へ変位させる。これにより、絞り板20a、20b、20cの配置状態が不定状態である電源投入時に、全ての絞り板20に対して各々が干渉を起こさない方向、つまり退避位置へ変位させることができるため、より安定な動作が可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【0066】

以上のように、本発明に係る光調節装置の駆動方法は、複数の光学素子を備えた小型撮像機器に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】第1の実施の形態に係る多段可変絞りの構成を示す分解斜視図である。

【図2】第1の実施の形態に係る複数の絞り板の1つに開口位置へ向かう方向の回転力を、残りの絞り板に退避位置へ向かう方向の回転力を与えた例を示す平面図である。

【図3】第1の実施の形態に係る多段可変絞りの基本的な駆動状態のときの機構の状態を示す平面図である。

20

【図4】第1の実施の形態に係る絞り板へ作用する駆動力を示すグラフである。

【図5】駆動状態のときの多段可変絞りの機構の状態を示す平面図である。

【図6】複数の絞り板へそれぞれ作用する駆動力を示すグラフである。

【図7】(a)は第1の実施の形態に係る多段可変絞りの制御装置の構成を示すブロック図であり、(b)は変形例に係る制御装置の構成を示すブロック図である。

【図8】別の変形例に係る多段可変絞りの構成を示す平面図である。

【図9】第2の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法において、駆動状態のときの多段可変絞りの機構の状態を示す平面図である。

【図10】第2の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法において、複数の絞り板へそれぞれ作用する駆動力を示すグラフである。

30

【図11】第3の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法において、駆動状態のときの多段可変絞りの機構の状態を示す平面図である。

【図12】第3の実施の形態に係る多段可変絞りの駆動方法において、複数の絞り板へそれぞれ作用する駆動力を示すグラフである。

【図13】第4の実施の形態に係る多段可変絞りの絞り板を退避位置から開口位置へ変位させるために、絞り板へ作用する駆動力を示すグラフである。

【図14】第5の実施の形態に係る多段可変絞りの絞り板を退避位置から開口位置へ変位させるために、絞り板へ作用する駆動力を示すグラフである。

【符号の説明】

40

【0068】

10 下部基板(基板)

11 第1開口(開口)

13a、13b、13c 位置決め用突起

20a、20b、20c 絞り板(入射光調節手段)

21a、21b、21c 開口

22a、22b、22c 軸部材

23a、23b、23c 遮光部

24a、24b、24c 腕部

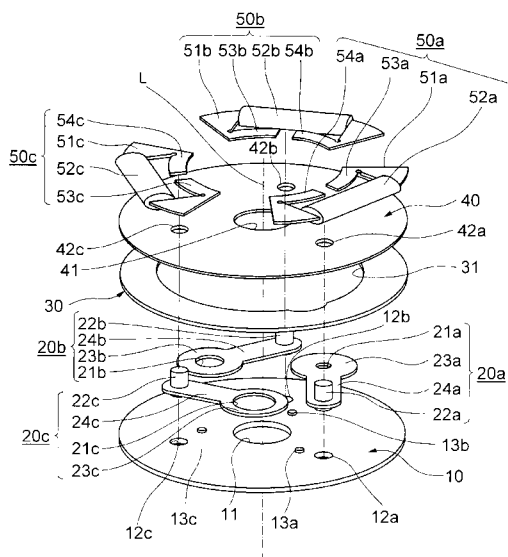
30 スペース

50

- 3 1 開口部
- 4 0 上部基板（基板）
- 4 1 第 2 開口（開口）
- 5 0 a、5 0 b、5 0 c コイル（駆動手段）
- 5 1 a、5 1 b、5 1 c コア
- 5 2 a、5 2 b、5 2 c コイル線
- 5 3 a、5 3 b、5 3 c コイル腕部
- 5 4 a、5 4 b、5 4 c コイル腕部
- 6 0 検出センサー
- 7 1 タイミング発生部
- 7 2 駆動力生成部
- 7 3 検出部
- 1 0 0 多段可変絞り（光調節装置）
- L 光軸

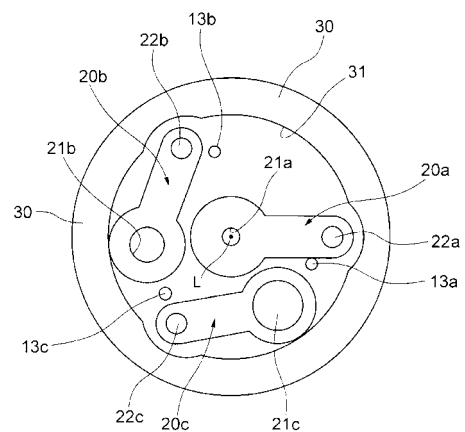
10

【図 1】

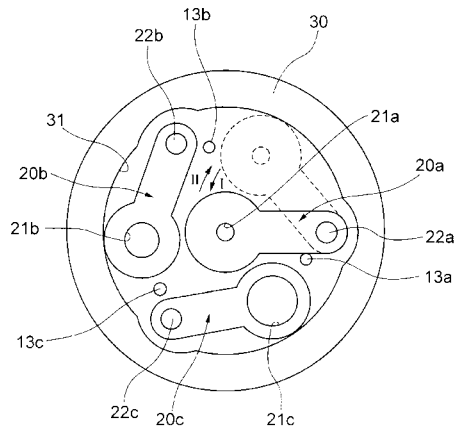


100

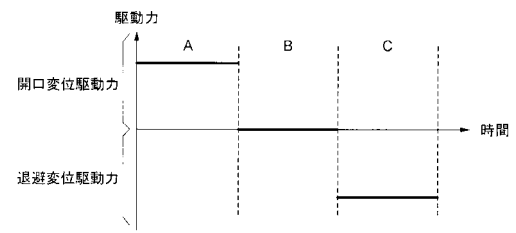
【図 2】



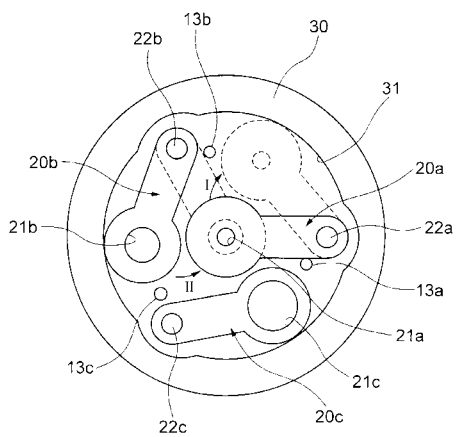
【図 3】



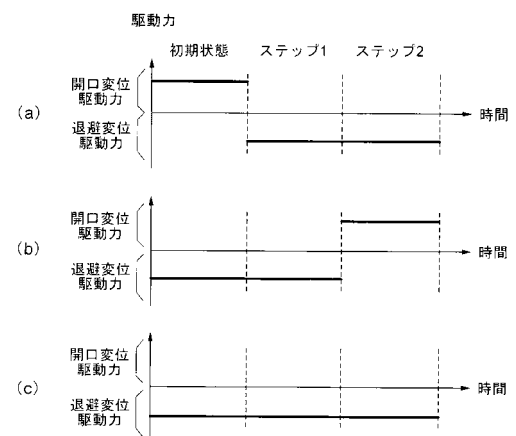
【図 4】



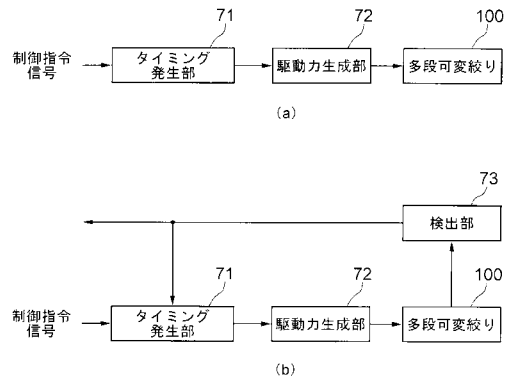
【図 5】



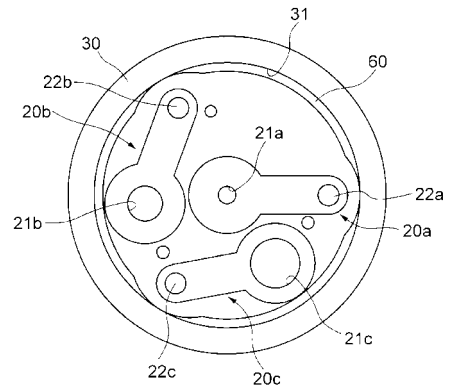
【図 6】



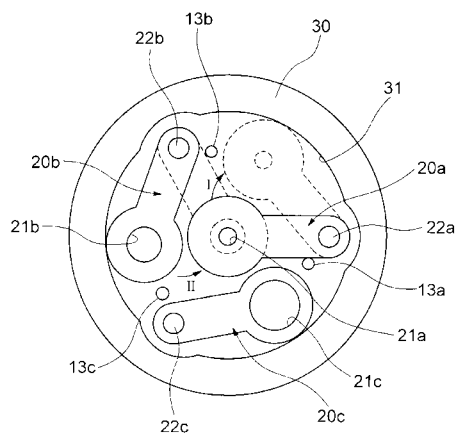
【図 7】



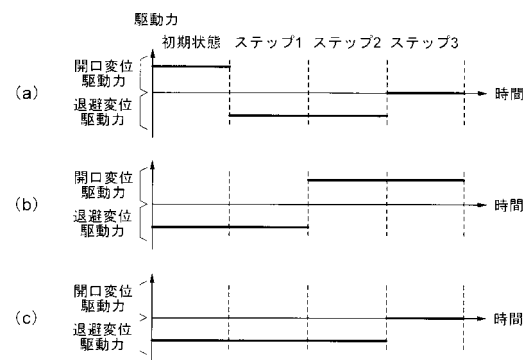
【図 8】



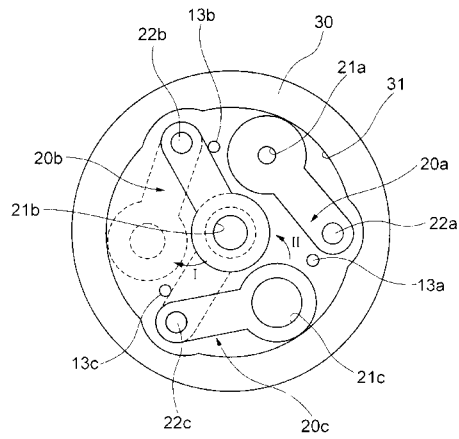
【図 9】



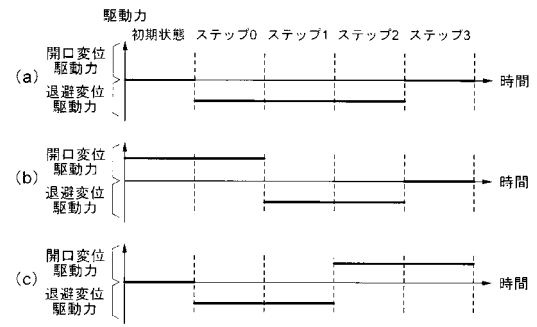
【図 10】



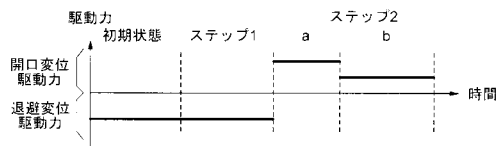
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

