

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7023674号

(P7023674)

(45)発行日 令和4年2月22日(2022.2.22)

(24)登録日 令和4年2月14日(2022.2.14)

(51)国際特許分類

G 0 2 B 7/04 (2021.01)

F I

G 0 2 B 7/04

D

請求項の数 16 (全9頁)

(21)出願番号	特願2017-213582(P2017-213582)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成29年11月6日(2017.11.6)	(74)代理人	100094112 弁理士 岡部 譲
(65)公開番号	特開2019-86608(P2019-86608A)	(74)代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(43)公開日	令和1年6月6日(2019.6.6)	(74)代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
審査請求日	令和2年10月30日(2020.10.30)	(74)代理人	100128668 弁理士 齋藤 正巳
		(72)発明者	横山 彰 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	越河 勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

光軸に沿って移動可能な第1光学要素と、  
前記光軸に沿って移動可能な第2光学要素と、  
前記光軸に沿って前記第1光学要素を付勢する第1弾性部材と、  
前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が所定の間隔より大きい場合は、前記第1光学要素および前記第2光学要素の少なくとも一方に接触せず、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が前記所定の間隔より小さい場合は、前記光軸に沿って前記第1光学要素および前記第2光学要素を付勢するように前記第1光学要素および前記第2光学要素に接触する第2弾性部材とを有し、  
前記第2弾性部材は、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が前記所定の間隔より小さい場合は、前記第1弾性部材が前記第1光学要素を付勢する方向に前記第1光学要素を付勢することを特徴とする光学装置。

## 【請求項2】

物体側から像側へ順に、前記第2光学要素と前記第1光学要素とが配置され、  
前記第1弾性部材は、前記第1光学要素を像側へ付勢することを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

## 【請求項3】

前記第2弾性部材は、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が前記所定の間隔より小さい場合は、前記第2光学要素に向かう方向とは反対の方向に前記第1光学要素を付

勢し、前記第 1 光学要素に向かう方向とは反対の方向に前記第 2 光学要素を付勢すること  
を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記第 1 弾性部材は、前記光軸の周りにおける複数の箇所にそれぞれ配置された複数の弾性部材を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 5】

前記第 2 弾性部材は、前記光軸の周りにおける複数の箇所にそれぞれ配置された複数の弾性部材を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 6】

前記第 2 弾性部材は、前記光軸の周りにおける 3 箇所にそれぞれ配置された 3 つの弾性部材を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の光学装置。

10

【請求項 7】

前記第 2 弾性部材は、前記光軸の周りにおいて非回転対称に配置された弾性部材を含み、前記第 2 光学要素の重心の位置により前記第 2 光学要素に作用するモーメントの方向に、前記第 2 光学要素にモーメントを作用させることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 8】

前記第 2 弾性部材は、前記光軸の周りにおいて 1 箇所に配置された 1 つの弾性部材からなることを特徴とする請求項 7 に記載の光学装置。

【請求項 9】

20

前記第 2 弾性部材は、前記第 1 光学要素および前記第 2 光学要素のうちの一方に支持されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 10】

前記第 1 弾性部材および前記第 2 弾性部材のうち少なくとも一方は、バネを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 11】

前記第 1 弾性部材は、引張バネを含み、前記第 2 弾性部材は、圧縮バネを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の光学装置。

【請求項 12】

前記第 1 光学要素および前記第 2 光学要素のうち少なくとも一方は、レンズおよび絞りのうちの少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

30

【請求項 13】

前記レンズは、変倍および合焦のうち少なくとも一方のために移動することを特徴とする請求項 12 に記載の光学装置。

【請求項 14】

前記第 1 光学要素は、コンペンセータレンズユニットを含み、前記第 2 光学要素は、バリエータレンズユニットを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 15】

40

前記第 1 光学要素および前記第 2 光学要素を移動させるためのカム部材を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 14 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【請求項 16】

前記第 1 光学要素および前記第 2 光学要素を介して形成された像を受ける撮像素子を有することを特徴とする請求項 1 乃至 15 のうちいずれか 1 項に記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学装置に関するものである。

【背景技術】

50

## 【0002】

従来より、レンズを保持するレンズ枠や光量を調整する絞り等の光学要素（光学素子）を光軸方向において移動させてズーム、フォーカス、または光量調整等を行うレンズ装置等の光学装置が知られている。

## 【0003】

ズームレンズ装置においては、像の大きさを変化させるために移動するバリエータレンズユニットと、像面の位置の変動を低減するために移動するコンペンセータレンズユニットとを含む少なくとも2つのレンズユニットが移動する構造が知られている。このようなレンズ装置では、例えばバリエータレンズユニットとコンペンセータレンズユニットとの間隔が狭まり、焦点距離が長くなるにつれて、2つのレンズユニットの間隔の誤差がレンズ装置の光学性能に及ぼす影響が大きくなることが知られている。そのため、各光学要素を精密に位置決めすることを目的に、バネ部材等によって光学要素を一方向に付勢する構造が用いられている。

10

## 【0004】

特許文献1では、複数のレンズユニットの可動枠に磁石を搭載し、磁力により、レンズユニット間のガタを低減する構造が開示されている。特許文献2では、1本のカム溝に2つのズームレンズユニットのカムフォロワを係合させ、2つのズームレンズユニットをその間の複数のバネ部材で付勢することにより、ズームレンズユニットの光軸ズレを生じないようにした構造が開示されている。

## 【先行技術文献】

20

## 【特許文献】

## 【0005】

【文献】特開平8-166530号公報

特開平11-326734号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

特許文献1に開示された従来技術では、レンズユニット間の距離による磁力の変化が大きく、レンズユニット間の距離が大きくなるにつれ、ガタ低減の効果が小さくなる。さらに、磁石の質量がレンズユニットに追加されるため、ガタ低減の効果をj得るためには強力で大きな磁石が必要となり、その結果カム筒の回転抵抗が大きくなり、レンズユニットの操作性の点で不利となりうる。また、特許文献2に開示された従来技術では、2つのズームレンズユニットが一体的に動作するため、移動する質量が大きくなる。それにより、移動量の大きな急角度のカム溝による駆動の場合には特に、カム筒の回転抵抗が大きくなり、レンズユニットの操作性の点で不利となりうる。

30

## 【0007】

本発明は、例えば、光学要素の精密な位置決めおよび操作性の点で有利な光学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】

40

上記目的を達成するために、本発明の光学装置は、光軸に沿って移動可能な第1光学要素と、前記光軸に沿って移動可能な第2光学要素と、前記光軸に沿って前記第1光学要素を付勢する第1弾性部材と、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が所定の間隔より大きい場合は、前記第1光学要素および前記第2光学要素の少なくとも一方に接触せず、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が前記所定の間隔より小さい場合は、前記光軸に沿って前記第1光学要素および前記第2光学要素を付勢するように前記第1光学要素および前記第2光学要素に接触する第2弾性部材とを有し、前記第2弾性部材は、前記第1光学要素と前記第2光学要素との間隔が前記所定の間隔より小さい場合は、前記第1弾性部材が前記第1光学要素を付勢する方向に前記第1光学要素を付勢することを特徴とする。

50

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、例えば、光学要素の精密な位置決めおよび操作性の点で有利な光学装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】本発明の第1の実施例におけるズーム部機構の断面図

【図2】図1の矢印Yから見たズーム部機構の図

【図3】本発明の第1の実施例におけるズーム部機構のズームング後の断面図

【図4】図3の矢印Yから見たズーム部機構の図

10

【図5】本発明の第2の実施例におけるズーム部機構の断面図

【図6】本発明の第2の実施例におけるズーム部機構のズームング後の断面図

【発明を実施するための形態】

## 【0011】

以下に、本発明の好ましい実施の形態を、図1～4に図示した実施例に基づいて詳細に説明する。

## 【実施例1】

## 【0012】

以下、図1から図4を参照して、本発明の第1の実施例による、レンズ装置（光学装置）について説明する。本実施例におけるレンズ装置のズーム機構部1の断面図を図1に示す。

20

## 【0013】

レンズ装置のズーム機構部1は、固定筒2とカム筒3とバリエータレンズ支持枠4とコンペンサータレンズ支持枠5と固定レンズ支持枠6とを含む。固定筒2には直線溝2aが光軸回りに均等に3本設けられる。カム筒（カム部材）3は固定筒に対して回転自在に設けられ、カム溝（カム部材）3aとカム溝（カム部材）3bを光軸回りに均等にそれぞれ3本備える。バリエータレンズ支持枠4にはカムフォロワ（カム部材）4aが3個設けられ、コンペンサータレンズ支持枠5にはカムフォロワ（カム部材）5aが3個設けられる。カム筒3が回転すると、カムフォロワ4aは直線溝2aとカム溝3a、カムフォロワ5aは直線溝2aとカム溝3bにより光軸oに沿って可動な構成とすることでズーム動作を行う。

30

## 【0014】

コンペンサータレンズ支持枠5にはバネ軸7と付勢リング8と圧縮バネ（第2弾性部材）9とが少なくとも2か所以上（複数）、光軸に対して均等に設けられ、付勢リング8は圧縮バネ9によってバネ軸7の先端に設けられた規制部7aに突き当たった状態で保持される。本実施例においては、光軸に対して均等に3箇所に設けられる。

さらに、コンペンサータレンズ支持枠5と固定レンズ支持枠6との間には引張バネ（第1弾性部材）10が設けられ、コンペンサータレンズ支持枠を矢印Aの方向に付勢する。

## 【0015】

図2には図1の時のズーム機構部1の状態を矢印Y方向から見た図を示す。

コンペンサータレンズ支持枠5のカムフォロワ5aは、引張バネ10の付勢力によりカム溝3bに対して矢印Aの方向の壁面に突き当たった状態で保持される。

40

バリエータレンズ支持枠4のカムフォロワ4aには付勢力が働かないため、カム溝3aの中でガタを持った状態となる。

## 【0016】

カム筒3を回転させてズームングすると、図3の状態になる。

この時、バリエータレンズ支持枠4とコンペンサータレンズ支持枠5との間隔が減少し、所定の間隔以下になると、バリエータレンズ支持枠4と付勢リング8とが接触する。バリエータレンズ支持枠4には貫通穴4bが設けられ、バネ軸7は貫通穴4bを通過し、付勢リング8はバリエータレンズ支持枠4と接触したままで圧縮バネ9を圧縮する。

## 【0017】

50

図 4 には図 3 の時のズーム機構部 1 の状態を矢印 Y 方向から見た図を示す。

コンペンセータレンズ支持枠 5 のカムフォロワ 5 a は、引張バネ 10 の付勢力によりカム溝 3 b に対して矢印 A の方向の壁に突き当たった状態で保持される。

【0018】

さらに、圧縮バネ 9 の付勢力によりバリエータレンズ支持枠 4 が矢印 B の方向に付勢され、カムフォロワ 4 a はカム溝 3 a に対して矢印 B の方向の壁面に突き当たった状態で保持される。

【0019】

この時、圧縮バネ 9 の付勢力はコンペンセータレンズ支持枠 5 にも作用するが、引張バネ 10 の付勢力と同じ矢印 A 方向の付勢力であるため、コンペンセータレンズ支持枠 5 の姿勢が変化することは無い。

10

【0020】

以上説明した通り、本実施例におけるレンズ装置のズーム機構部は、バリエータレンズユニット（第 2 光学要素）とコンペンセータレンズユニット（第 1 光学要素）との間隔誤差がレンズ装置の光学性能に及ぼす影響が大きくなる一定以上の焦点距離範囲において 2 つのレンズ群間を付勢する。

【0021】

それにより、必要以外の焦点距離範囲では付勢力が働かないため、ズーミングに必要な作動力が軽減され、操作性が向上する。また、ピント位置に影響が大きいコンペンセータレンズ（第 1 レンズ群）を、バリエータレンズ（第 2 レンズ群）を付勢する時の付勢方向と同じ方向に常時付勢することで、付勢リングが接触した際のコンペンセータレンズの姿勢変化を抑制し、ピント位置の変化を軽減することが可能になる。

20

【0022】

本実施例においては、ズーム部のレンズ群支持枠に作用するバネ部材の構成について述べたが、フォーカス部やアイリス部等の光学要素が光軸方向へ移動する構成であれば同様な作動が可能となる。また、本実施例においてはカムフォロワによるカム構造について述べたが、光学要素を光軸方向に駆動する機構においては同様な作動が可能となる。

【実施例 2】

【0023】

以下、図 5 と図 6 を参照して、本発明の第 2 の実施例による、レンズ装置について説明する。本実施例におけるレンズ装置のズーム機構部 11 の断面図を図 5 に示す。

30

【0024】

レンズ装置のズーム機構部 11 は、実施例 1 のズーム機構部 1 と同じ構造でバリエータレンズ支持枠 12 とコンペンセータレンズ支持枠 5 を光軸方向に移動させる。バリエータレンズ支持枠 12 の重心 m は、複数のカムフォロワ 12 a の中心を含む平面から距離 x の位置にある。それによりカムフォロワ 12 a の中心を支点にして、図 5 における反時計回り方向にモーメントが発生し、バリエータレンズ支持枠 12 はカム溝 3 a とカムフォロワ 12 a のガタの中で光軸から角度 傾いた状態になる。

【0025】

コンペンセータレンズ支持枠 5 にはバネ軸 7 と付勢リング 8 と圧縮バネ 9 とが光軸に対して非対称に設けられる。より具体的には、片側に少なくとも 1 か所に設けられ、付勢リング 8 は圧縮バネ 9 によってバネ軸 7 の先端に設けられた規制部 7 a に突き当たった状態で保持される。本実施例においては、光軸に対して図 5 における上側に 1 箇所に配置される。

40

【0026】

カム筒 3 を回転させてズーミングすると、図 6 の状態になる。

この時、バリエータレンズ支持枠 12 とコンペンセータレンズ支持枠 5 との間隔が縮まり、バリエータレンズ支持枠 12 と付勢リング 8 とが接触する。バリエータレンズ支持枠 12 には貫通穴 12 b が設けられ、バネ軸 7 は貫通穴 12 b を通過し、付勢リング 8 はバリエータレンズ支持枠 12 と接触したままで圧縮バネ 9 を圧縮する。

【0027】

50

バリエータレンズ支持枠 12 には重心 m によるモーメントに加えて、圧縮バネ 9 のバネ力によるモーメントが加わるが、その時に発生するバリエータレンズ支持枠 12 の光軸からの傾き  $\theta$  はカム溝 3 a とカムフォロワ 12 a のガタの量により決まる。

【0028】

この時、重心 m によるバリエータレンズ支持枠 12 のモーメントと圧縮バネ 9 によるバリエータレンズ支持枠 12 のモーメントの方向が光軸を含む平面内（より具体的には鉛直面内）で、同じであるため、バリエータレンズ支持枠 12 と付勢リング 8 の接触前後でバリエータレンズ支持枠 12 の傾きの方向が一定に保たれる。すなわち、バネ軸 7 と付勢リング 8 と圧縮バネ 9 が配置される位置は、高頻度で使用されるレンズ装置の姿勢において、重心 m によるモーメントと圧縮バネ 9 によるモーメントが同じ方向となるように配置される。すなわち、バネ軸 7 と付勢リング 8 と圧縮バネ 9 は、光軸の周りにおいて、非回転対称に配置されている。より具体的には、図 5 に例示されているように、バリエータレンズ支持枠 12 の重心 m がカムフォロワ 12 a の中心より物体側にある場合は、バリエータレンズ支持枠 12 の上部を押圧するようにバネ軸 7 と付勢リング 8 と圧縮バネ 9 が配置される。一方で、バリエータレンズ支持枠 12 の重心 m がカムフォロワ 12 a の中心より像側にある場合は、バリエータレンズ支持枠 12 の下部を押圧するようにバネ軸 7 と付勢リング 8 と圧縮バネ 9 が配置される。

10

【0029】

以上説明した通り、本実施例におけるレンズ装置のズーム機構部は、バリエータレンズとコンペンサータレンズとの間隔誤差を軽減するための付勢力が作用しても、バリエータレンズの傾きの方向を一定に保つことができる。それによりバリエータレンズの傾き変化によるレンズ性能の変化を軽減することが可能になり、ズーム全域で良好な映像の撮影が可能になる。

20

【0030】

本実施例においては、変倍のためのズーム部のレンズ群支持枠に作用するバネ部材の構成について述べたが、合焦のためのフォーカス部や光量調整に使用されるアイリス部等の光学要素が光軸方向へ移動する構成であれば同様な作動が可能となる。また、本実施例においてはカムフォロワによるカム構造について述べたが、光学要素を光軸方向に駆動する機構においては同様な作動が可能となる。

【0031】

上記の実施例においては、バネ軸 7 はコンペンサータレンズ支持枠 5 に固定されている場合を例示したが、本発明はこれに限定されることはなく、バリエータレンズ支持枠に固定されるように構成してもよい。ただし、コンペンサータレンズ支持枠 5 は引張りバネで常に像側に付勢されているため、カム溝 3 b 内でのカムフォロワ 5 a の当接する壁の方向が像側に安定しているため、バネ軸 7 はコンペンサータレンズ支持枠 5 に固定する方がより好ましい。

30

【0032】

また、本発明のレンズ装置と、該レンズ装置によって形成された光学像を受ける撮像素子とを有する撮像装置を構成することによって、本発明の効果を享受する撮像装置を実現することができる。

40

【0033】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【符号の説明】

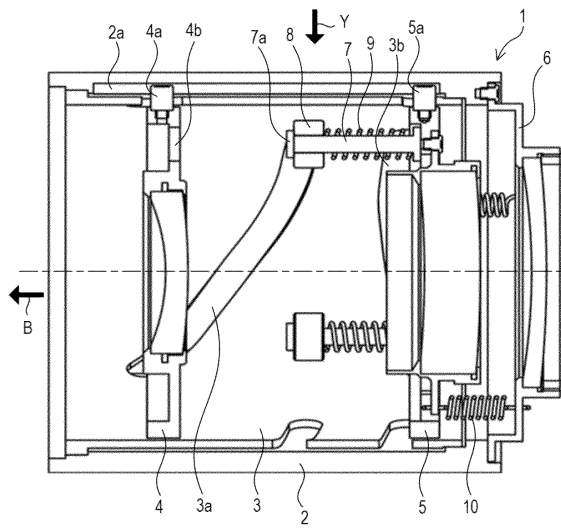
【0034】

- 4 : バリエータレンズ支持枠
- 5 : コンペンサータレンズ支持枠
- 9 : 圧縮バネ（第 2 弾性部材）
- 10 : 引張りバネ（第 1 弾性部材）

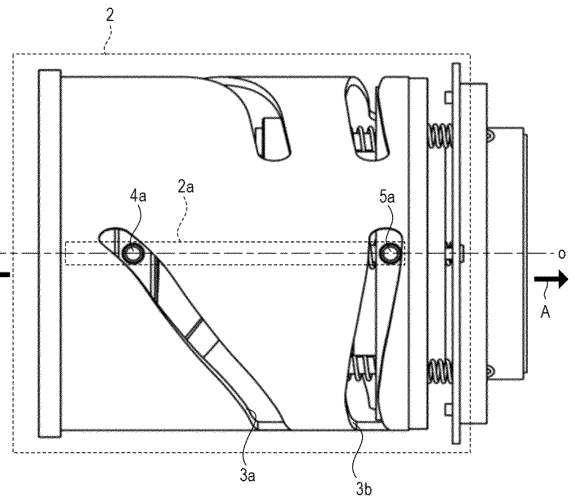
50

【図面】

【図 1】

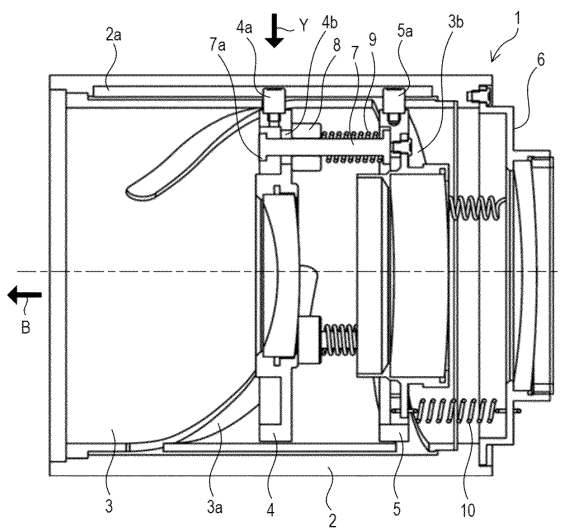


【図 2】

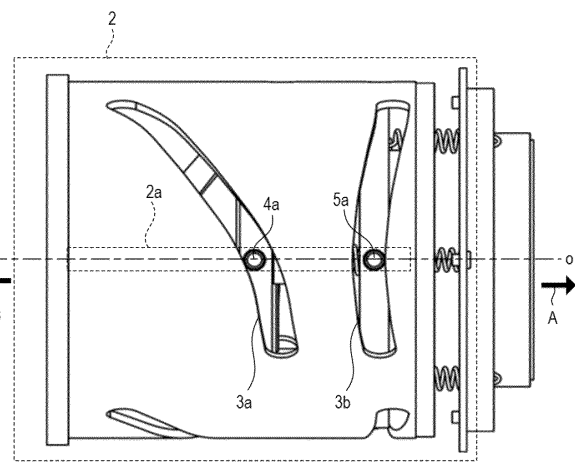


10

【図 3】



【図 4】



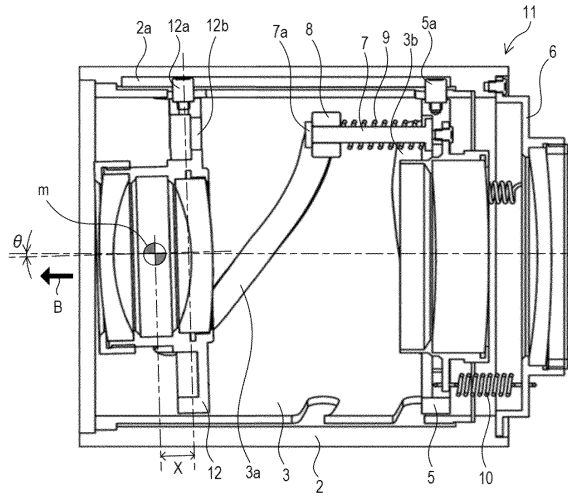
20

30

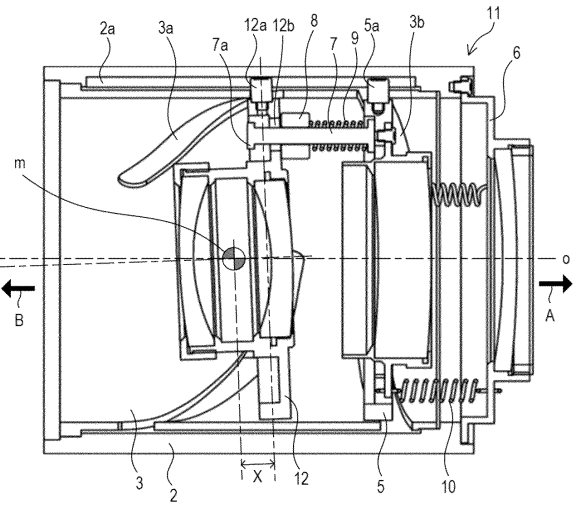
40

50

【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50



---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開平 1 1 - 0 8 4 2 0 1 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 4 - 0 4 8 4 6 7 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 7 - 0 8 3 5 2 7 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 3 - 0 5 0 3 4 2 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 3 - 1 4 0 0 1 8 ( J P , A )  
                    特開平 0 5 - 2 4 1 0 5 9 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 5 - 1 5 6 8 5 3 ( J P , A )  
                    特開平 0 8 - 1 6 0 2 7 7 ( J P , A )  
                    米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 5 5 1 3 2 ( U S , A 1 )  
                    中国特許出願公開第 1 0 2 6 0 8 7 2 6 ( C N , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
                    G 0 2 B      7 / 0 2 - 7 / 1 6