

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4838754号  
(P4838754)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G02B 7/02</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	7/02	A
<b>G02B 7/04</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	7/04	D
			G02B	7/04	E

請求項の数 9 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-126504 (P2007-126504)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成19年5月11日 (2007.5.11)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2008-116901 (P2008-116901A)		長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
(43) 公開日	平成20年5月22日 (2008.5.22)	(74) 代理人	100090170
審査請求日	平成22年1月26日 (2010.1.26)		弁理士 横沢 志郎
(31) 優先権主張番号	特願2006-276958 (P2006-276958)	(74) 代理人	100142619
(32) 優先日	平成18年10月10日 (2006.10.10)		弁理士 河合 徹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	赤羽 誠
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内
		審査官	菊岡 智代

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内側にレンズを備える円筒状の移動体と、該移動体をパネ部材を介して光軸方向に移動可能に支持する支持体と、前記移動体を光軸方向に駆動する磁気駆動機構とを有するレンズ駆動装置において、

前記移動体と前記支持体との間には、前記移動体の半径方向の変位および周方向の変位を規制する第1のストッパ機構が構成されており、

前記第1のストッパ機構は、前記移動体から半径方向の外側に突出した突部と、前記支持体において、前記突部を内側に受け入れ可能に半径方向に凹み、前記突部の外周面に対して半径方向および周方向で所定の隙間を介して対向する内面を備えた凹部とを備えており、

前記突部および前記凹部は、光軸方向からみたとき、多角形状あるいは半円形状を備えており、

前記支持体は、前記磁気駆動機構を半径方向の外側から囲む角筒状のバックヨークと、当該バックヨークを被写体側で保持するケースとを備え、

前記突部は、前記バックヨークの角部分に相当する箇所には設けられているとともに、前記移動体の被写体側の端面より被写体側に突出し、

前記凹部は前記ケースに形成されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記第 1 のストッパ機構は、前記ケースの被写体側の面で露出しており、  
前記支持体は、前記ケースよりも被写体側に前記第 1 のストッパ機構を被写体側で覆う  
カバーを備えていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保  
持された駆動コイルとを備え、

前記駆動マグネットは、前記バックヨークの内周面のうち、前記角部分に固定されてい  
ることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 において、

前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保  
持された駆動コイルとを備え、

前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に光軸  
方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が 1 箇所あるいは周方向の複数箇  
所に形成され、

当該磁性片保持部の少なくとも一部は、前記突部に形成されていることを特徴とするレ  
ンズ駆動装置。

【請求項 5】

請求項 2 において、

前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保  
持された駆動コイルとを備え、

前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に光軸  
方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が 1 箇所あるいは周方向の複数箇  
所に形成され、

前記磁性片保持部には、前記移動体の被写体側の端面において、保持可能な前記磁性片  
のサイズあるいは数を変更可能な付勢力補正用磁性片保持部が含まれ、

当該付勢力補正用磁性片保持部は、前記突部に形成されて前記カバーにより被写体側が  
覆われていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 において、

前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保  
持された駆動コイルとを備え、

前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に前記  
光軸方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が 1 箇所あるいは周方向の複  
数箇所に形成されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記磁性片保持部には、保持可能な前記磁性片のサイズあるいは数を変更可能な付勢力  
補正用磁性片保持部が含まれていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、

前記移動体と前記支持体との間には、前記移動体の光軸方向の移動範囲を規定する第 2  
のストッパ機構が構成されていることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 9】

請求項 4、5、6、または、7 において、

前記磁性片は、前記移動体の光軸を中心とする点対称位置に対になって配置されている  
ことを特徴とするレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【0001】

本発明は、レンズを光軸方向に駆動して被写体の像を結像させるレンズ駆動装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、カメラが搭載されたカメラ付き携帯電話機や、デジタルカメラが普及している。このような携帯機器に搭載されたカメラは、レンズを光軸方向に変位駆動させるレンズ駆動装置を有しており、このレンズ駆動装置により、ピント合わせを行うことができる。このような携帯機器は、持ち運んで使用されるため、振動や衝撃を受ける機会が多い。従って、レンズ駆動装置では振動や衝撃を受けた場合でも、レンズを所望の位置で揺れやがたつき無く保持することの可能な構成を備えていることが求められている。

10

## 【0003】

このようなレンズ駆動装置としては、レンズを備えた移動体と、この移動体をレンズの光軸方向に駆動する磁気駆動機構と、移動体の光軸方向における前後方向に、それぞれ配置されたバネ部材と、後側のバネ部材を介して移動体の底面を支持するベースとを有しており、バネ部材によって衝撃が緩和する構造が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

## 【0004】

また、このようなレンズ駆動装置において、レンズのピント合わせを行うための構成としては、レンズを備えた移動体と、この移動体を光軸方向に移動可能に支持する支持体と、支持体側に保持された駆動マグネットと、移動体側、かつ駆動マグネットと光軸方向で対向する位置に保持された駆動コイルとを備え、このような駆動マグネットおよび駆動コイルを備えた磁気駆動機構により移動体を光軸方向に駆動させる構成が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開2005-128392号公報

【特許文献2】特開2005-37865号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、特許文献1に記載のレンズ駆動装置においては、落下衝撃などの強い衝撃を受けて移動体が光軸方向と直交する方向に激しく動くと、バネ部材が弾性変形不可能な状態に変形してしまい、以降、バネ部材が所望の役割を果たせなくなってしまうという問題点がある。

30

## 【0006】

また、従来レンズ駆動装置においては、移動体の周方向に駆動コイルが配置されている場合、衝撃を受けて駆動コイルが移動体とともに光軸方向と直交する方向に動くと、周囲に配置されたバックヨーク等に駆動コイルが接触し、駆動コイルに断線や短絡が発生するという問題点がある。

## 【0007】

以上の問題に鑑みて、本発明の課題は、光軸方向に直交する方向の耐衝撃性に優れたレンズ駆動装置を提供することにある。

40

## 【0008】

また、本発明の課題は、移動体に対する傾き補正や付勢力補正を完成品に近い状態で行うことのできるレンズ駆動装置を提供することにある。

## 【0009】

さらに、本発明の課題は、光軸方向の耐衝撃性にも優れたレンズ駆動装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記課題を解決するために、本発明では、内側にレンズを備える円筒状の移動体と、該

50

移動体をバネ部材を介して光軸方向に移動可能に支持する支持体と、前記移動体を光軸方向に駆動する磁気駆動機構とを有するレンズ駆動装置において、前記移動体と前記支持体との間には、前記移動体の半径方向の変位および周方向の変位を規制する第1のストッパ機構が構成されていることを特徴とする。

【0011】

本発明のレンズ駆動装置では、移動体がバネ部材を介して支持体に支持されているが、移動体と支持体の間には、移動体が光軸方向と直交する方向（半径方向および周方向）の変位を規制する第1のストッパ機構が構成されているので、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体は大きく変位しない。従って、バネ部材は、形状復帰不能な状態にまで変形することがないので、それ以降も、バネ部材は正常に機能する。また、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体は大きく変位しないので、移動体の周りで、駆動コイルを備えた磁気駆動機構が構成されている場合でも、駆動コイルが他の部材と衝突して断線や短絡するなどといった不具合の発生を防止することができる。よって、本発明によれば、レンズ駆動装置において、光軸方向に直交する方向の耐衝撃性を向上することができる。

10

【0012】

また、本発明は、前記第1のストッパ機構は、前記移動体から半径方向の外側に突出した突部と、前記支持体において、前記突部を内側に受け入れ可能に半径方向に凹み、前記突部の外周面に対して半径方向および周方向で所定の隙間を介して対向する内面を備えた凹部とを備えていることを特徴とする。このように構成すると、比較的簡素な構成で第1のストッパ機構を構成することができる。また、移動体に凹部を形成した場合には、その分、移動体の外周壁を肉厚にする必要があるなど設計上の制約が大きくなるが、移動体に突部を設ければ、このような設計上の制約が発生しない。

20

【0013】

さらに、本発明は、前記突部および前記凹部は、光軸方向からみたとき、多角形状あるいは半円形状を備えていることを特徴とする。このように構成すると、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったときでも、突部と凹部とは、比較的広い面積で干渉するので、確実に作動するとともに、第1のストッパ機構に破損が発生しない。

【0014】

また、本発明は、前記支持体は、前記磁気駆動機構を半径方向の外側から囲む角筒状のバックヨークと、当該バックヨークを被写体側で保持するケースとを備え、前記突部は、前記バックヨークの角部分に相当する箇所<sub>（1）</sub>に設けられているとともに、前記移動体の被写体側の端面より被写体側に突出し、前記凹部は前記ケースに形成されていることを特徴とする。このように構成すると、突部および凹部に対して光軸方向の寸法を長く確保することができるので、移動体が光軸方向のいずれの位置に移動した状態にあっても、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったとき、突部と凹部とが確実に干渉し、移動体の変位を規制することができる。

30

【0015】

本発明において、前記第1のストッパ機構は、前記ケースの被写体側の面で露出しており、前記支持体は、前記ケースよりも被写体側に前記第1のストッパ機構を被写体側で覆うカバーを備えていることが好ましい。このように構成すると、被写体側からは第1のストッパ機構が見えないので、レンズ駆動装置の見栄えを向上することができる。また、カバーによって、レンズ駆動装置内に異物が侵入することを防止することもできる。

40

【0016】

本発明において、前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保持された駆動コイルとを備え、前記駆動マグネットは、前記バックヨークの内周面のうち、前記角部分に固定されていることが望ましい。

【0017】

本発明において、前記突部は前記移動体に形成され、前記凹部は前記支持体側に形成されている場合、前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記

50

移動体側に保持された駆動コイルとを備え、前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に光軸方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が1箇所あるいは周方向の複数箇所に形成され、当該磁性片保持部の少なくとも一部は、前記突部に形成されている構成を採用することができる。移動体に磁性片保持部を構成するには、その分、移動体を半径方向で肉厚に形成しなければならないなどの設計上の制約が発生するが、移動体に形成した突部を利用して磁性片保持部を形成すれば、移動体を半径方向で肉厚にしなくても磁性片保持部を形成することができる。また、第1のストッパ機構の被写体側をカバーで覆った場合には、磁性片保持部をもカバーで覆うことができるという利点もある。

**【0018】**

本発明において、「磁性片」とは、球状、ワイヤ状、棒状のものなど、その形状についてはいずれのものでもよい。

**【0019】**

本発明において、前記突部は前記移動体に形成され、前記凹部は前記支持体側に形成されている場合、前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保持された駆動コイルとを備え、前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に光軸方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が1箇所あるいは周方向の複数箇所に形成され、前記磁性片保持部には、前記移動体の被写体側の端面において、保持可能な前記磁性片のサイズあるいは数を変更可能な付勢力補正用磁性片保持部が含まれ、当該付勢力補正用磁性片保持部は、前記突部に形成されて前記カバーにより被写体側が覆われていることが好ましい。付勢力補正用磁性片保持部では、レンズ駆動装置の組み立て工程の最終段階において、磁性片のサイズや数が調整される関係上、カバーの被写体側の面で露出させておく必要があるが、磁性片のサイズや数を調整した後、カバーで覆う構造を採用した場合には、レンズ駆動装置の見栄えを向上することができる。

**【0020】**

本発明においては、上記形態に限らず、いずれの形態でも、前記磁気駆動機構は、前記支持体側に保持された駆動マグネットと、前記移動体側に保持された駆動コイルとを備え、前記移動体には、前記駆動マグネットとの間に作用する吸引力により当該移動体に前記光軸方向の付勢力を印加する磁性片を保持する磁性片保持部が1箇所あるいは周方向の複数箇所に形成されていることが好ましい。この場合も、前記磁性片保持部には、保持可能な前記磁性片のサイズあるいは数を変更可能な付勢力補正用磁性片保持部が含まれていることが好ましい。

**【0021】**

本発明において、前記移動体と前記支持体との間には、前記移動体の光軸方向の移動範囲を規定する第2のストッパ機構が構成されていることが好ましい。このように構成すると、移動体に光軸方向の衝撃が加わった場合でも、バネ部材が過剰に変形する前に移動体の光軸方向の変位を阻止することができるので、それ以降も、バネ部材は正常に機能する。また、移動体に光軸方向の衝撃が加わったときでも、移動体は大きく変位しないので、磁気駆動機構において、駆動コイルと駆動マグネットが光軸方向で対向しているような場合でも、駆動コイルが駆動マグネットと衝突して断線や短絡するなどといった不具合の発生を防止することができる。よって、レンズ駆動装置において、光軸方向の耐衝撃性を向上することができる。

**【0022】**

本発明において、前記磁性片は、前記移動体の光軸を中心とする点対称位置に対になって配置されていることが好ましい。このように構成すると、移動体に対して磁性片をバランスよく配置することができる。また、磁性片の数が多いほど、磁束が通過する断面積が大きいので、磁性片による推力の向上や、移動体に対する吸引力の増大を図ることができる。

**【発明の効果】**

## 【 0 0 2 3 】

本発明のレンズ駆動装置では、移動体がバネ部材を介して支持体に支持されているが、移動体と支持体の間には、移動体が光軸方向と直交する方向（半径方向および周方向）の変位を規制する第1のストッパ機構が構成されているので、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体は大きく変位しない。従って、バネ部材は、形状復帰不能な状態にまで変形することがないので、それ以降も、バネ部材は正常に機能する。また、移動体に光軸方向と直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体は大きく変位しないので、移動体の周りに、駆動コイルを備えた磁気駆動機構が構成されている場合でも、駆動コイルが他の部材と衝突して断線や短絡するなどといった不具合の発生を防止することができる。よって、本発明によれば、レンズ駆動装置において、光軸方向に直交する方向の耐衝撃性を向上することができる。

10

## 【 0 0 2 4 】

以下に、図面を参照して、本発明を適用したレンズ駆動装置について説明する。なお、以下に説明するレンズ駆動装置は、カメラ付き携帯電話機の他にも、様々な電子機器に取り付けることが可能である。例えば、薄型のデジタルカメラ、PHS、PDA、バーコードリーダー、監視カメラ、車の背後確認用カメラ、光学的認証機能を有するドア等に用いることができる。

## 【 0 0 2 5 】

## [ 実施の形態 1 ]

## ( 全体構成 )

図1(A)、(B)は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置の外観図、および分解斜視図である。図2(A)、(B)は各々、図1(A)におけるF-F線およびG-G線に相当する位置でレンズ駆動装置を光軸方向に切断したときの断面図である。なお、図2(B)には、レンズやレンズホルダなどの図示を省略してある。

20

## 【 0 0 2 6 】

図1(A)、(B)および図2(A)、(B)において、本形態のレンズ駆動装置10は、カメラ付き携帯電話機などに用いられる薄型カメラにおいて、3枚のレンズ121、122、123を光軸方向Lに沿って被写体（物体側）に近づくA方向（前側）、および被写体とは反対側（像側）に近づくB方向（後側）の双方向に移動させるためのものであり、概ね、3枚のレンズ121、122、123および固定絞り124を円筒状のレンズホルダ12上に一体に保持した移動体3と、この移動体3を光軸方向Lに沿って移動させるレンズ駆動機構5と、レンズ駆動機構5および移動体3が搭載された支持体2とを有している。また、移動体3は、円筒状のスリーブ15を備えており、その内側に円筒状のレンズホルダ12が固着されている。

30

## 【 0 0 2 7 】

本形態において、支持体2は、像側で撮像素子（図示せず）を保持するためのベース19と、被写体側に位置するケース11、ケース11の被写体側を覆う板状カバー18とを備えており、ケース11および板状カバー18の中央には、被写体からの反射光をレンズに取り込むための円形の入射窓110、180が各々形成されている。支持体2は、ベース19とケース11との間に挟持されたバックヨーク16を備えており、バックヨーク16は、後述する駆動マグネット17とともに、駆動コイル141、142に鎖交磁界を発生させる鎖交磁界発生体を構成している。

40

## 【 0 0 2 8 】

レンズ駆動機構5は、スリーブ15の外周面に配置された円環状の第1の駆動コイル141と第2の駆動コイル142と、駆動コイル141、142に鎖交磁界を発生させる鎖交磁界発生体4とを備え、駆動コイル141、142および鎖交磁界発生体4により磁気駆動機構5aが構成されている。また、レンズ駆動装置10には、駆動コイル141、142に対する給電部（図示せず）が形成されている。鎖交磁界発生体4は、駆動コイル141、142の間に配置された駆動マグネット17と、鋼板などの強磁性板からなる角筒状のバックヨーク16とを備えており、バックヨーク16の内周面のうち、4つの角部分

50

の各々に駆動マグネット 17 が固定されている。ここで、4つの駆動マグネット 17 はいずれも、内面と外面が異なる極に着磁されている。例えば、4つの駆動マグネット 17 はいずれも、内面がN極に着磁され、外面がS極に着磁されている。

【0029】

バックヨーク 16 は、ベース 19 とケース 11 との間に挟持された状態にあり、バックヨーク 16 の撮像素子側端部はベース 19 に接着固定され、バックヨーク 16 の被写体側端部は、ケース 11 に接着固定されている。このようにして、バックヨーク 16 は、レンズ駆動装置 10 の側面で露出し、その側面部を構成している。

【0030】

また、レンズ駆動機構 5 は、バックヨーク 16 とベース 19 との間に挟持された第1の板バネ 131 を備えているとともに、バックヨーク 16 とケース 11 との間に挟持された第2の板バネ 132 を備えている。

10

【0031】

ここで、駆動コイル 141、142 の対向面間距離は、駆動マグネット 17 の光軸方向 L の寸法よりも大きい。このため、駆動マグネット 17 と第1の駆動コイル 141 との間、および駆動マグネット 17 と第2の駆動コイル 142 との間には光軸方向 L で隙間があり、かかる隙間の範囲内で、移動体 3 は、光軸方向 L に移動することができる。

【0032】

なお、バックヨーク 16 は、光軸方向 L の長さが駆動コイル 141、142 の対向面間距離よりも長くなるように形成されている。このため、駆動マグネット 17 と第1の駆動コイル 141 との間に構成される磁路、および駆動マグネット 17 と第2の駆動コイル 142 との間に構成される磁路からの漏れ磁束を少なくすることができ、スリーブ 15 の移動量と、駆動コイル 141、142 に流す電流との間のリニアリティを向上させることができる。

20

【0033】

第1の板バネ 131 は、その内側の弾性変形部に小穴 137 が形成されている一方、スリーブ 15 の撮像素子側端部には、小穴 137 に嵌る小突起 151 が形成されており、第1の板バネ 131 は、弾性変形部がスリーブ 15 の撮像素子側端部に連結して移動体 3 を光軸方向 L に付勢可能である。また、第1の板バネ 131 は、スリーブ 15 の回転を阻止する機能を担っている。第2の板バネ 132 も、その内側の弾性変形部に小穴 136 が形成されている一方、スリーブ 15 の被写体側端部には、小穴 136 に嵌る小突起 152 が形成されており、第2の板バネ 132 は、弾性変形部がスリーブ 15 の被写体側端部に連結して移動体 3 を光軸方向 L に付勢可能である。また、第2の板バネ 132 も、スリーブ 15 の回転を阻止する機能を担っている。ここで、第1の板バネ 131、および第2の板バネ 132 は複数の細い腕部を備えており、弾性変形部は、光軸方向 L に対して垂直な方向（横方向）にも弾性を備えている。

30

【0034】

駆動コイル 141、142 は、各々のコイル末端が接続されて、スリーブ 15 の角部 157 a 付近に形成された溝 154（図3（A）参照）に収納されている一方、駆動コイル 141、142 の他方のコイル末端は各々、板バネ 131、132 に接続されている。このため、板バネ 131、132 の間において、駆動コイル 141、142 は直列に電氣的接続されており、板バネ 131、132 を介して駆動コイル 141、142 に給電することができる。

40

【0035】

（スリーブ 15 の詳細な構成）

図3（A）、（B）、（C）は各々、スリーブ 15 の平面図、その J - J 断面図、および K - K 断面図である。図2（A）および3（A）に示すように、スリーブ 15 は略円筒状であり、スリーブ 15 の外周面において、光軸方向 L における略中央付近には、大径部 150 が形成されている。また、図2（B）、図3（B）、（C）に示すように、スリーブ 15 の撮像素子側端部には、矩形のフランジ部 156 が形成されており、周方向の

50

4箇所には角部が形成されている。さらに、図2(B)、図3(A)、(B)、(C)に示すように、スリーブ15の被写体側端部には、矩形のフランジ部157が形成されており、周方向の4箇所では略台形形状の角部157a、157b、157c、157dが突出している。

【0036】

本形態では、スリーブ15に対して駆動コイル141、142を固定するにあたって、図2(A)、(B)、および図3(A)、(B)、(C)に示すように、略四角形の駆動コイルボビン(図示せず)に巻回した第2の駆動コイル142を、その角部分が角部157a、157b、157c、157dの外周側に位置するように、フランジ部157の外周面に固定する。その際、第2の駆動コイル142の撮像素子側の端面を大径部150の被写体側の端面に当接させる。

10

【0037】

また、図1に示すように、略四角形に巻回した第1の駆動コイル141を、その角部分がフランジ部156の角部の外周側に位置するように、フランジ部156の外周面に固定する。その際、第1の駆動コイル141の被写体側の端面を大径部150の撮像素子側端面に当接させる。

【0038】

また、スリーブ15の角部157a、157b、157c、157dのうち、対角線上で台形形状に突出する角部157a、157cは、その外周側に肉厚部分158a、158cが形成されているとともに、肉厚部分158a、158cには、その内周縁に一部がかかるように、被写体側で開口する磁性片保持穴159a、159cが形成されている。かかる磁性片保持穴159a、159cには、後述する磁性片138が保持されている。

20

【0039】

また、スリーブ15の他の対角線上で台形形状に突出する角部157b、157dでは、その外周側に、スリーブ15の被写体側の端面(移動体3の被写体側の端面)よりもさらに被写体側に柱状に突出する肉厚部分158b、158dが形成されているとともに、肉厚部分158b、158dには、その内周縁に一部がかかるように、被写体側で開口する磁性片保持穴159b、159dが形成されている。かかる磁性片保持穴159b、159dには、後述する磁性片138が保持されている。

【0040】

30

ここで、磁性片保持穴159a~159dは、図2(B)、図3(A)、(B)、(C)に示すように、駆動マグネット17に対して光軸方向Lにおける被写体側のうち、駆動マグネット17の内面側(N極側)の近傍位置に形成されている。磁性片保持穴159a、159cも、同様に、駆動マグネット17の内面側の近傍位置に形成されている。これにより、後述する磁性片138は、駆動コイル142の内側において、駆動マグネット17の内面側(N極側)の近傍位置にて保持される。

【0041】

さらにまた、磁性片保持穴159a~159dは、駆動マグネット17の配置位置に対応して光軸周りに等角度間隔に構成されており、移動体3の光軸を中心とする点対称な2箇所に対になって、2対配置された状態にある。

40

【0042】

(ケース11の構成)

図4はケース11の平面図である。図1(A)、(B)および図4に示すように、ケース11は平板状であり、中央付近には入射窓110が形成されている。ケース11では、一对の対角線のうち、一方の対角線上に入射窓110に沿うように、段部111a、111cが形成されている。

【0043】

また、ケース11では、他の方の対角線上に、入射窓110から半径方向外側に向けて切り欠き112b、112dが形成されている。切り欠き112b、112dは、入射窓110から半径方向外側に深く台形形状に凹む凹部形状を有している。切り欠き112b

50

、 1 1 2 d は、図 3 ( A )、( C ) を参照して説明した角部 1 5 7 b、1 5 7 d と同様、台形形状を有しているが、角部 1 5 7 b、1 5 7 d よりもわずかに大きく形成されている。

#### 【 0 0 4 4 】

( 板状カバー 1 8 の構成 )

図 5 ( A )、( B ) は各々、板状カバー 1 8 の平面図および側面図である。図 1 ( A )、( B )、図 2 ( A )、( B ) および図 5 ( A )、( B ) に示すように、板状カバー 1 8 は非磁性の薄板 ( 例えば、S U S 3 0 4 ) によって構成されており、ケース 1 1 の被写体側に被さる略矩形の天板部 1 8 5 と、天板部 1 8 5 の一対の対向する辺部分から延びた一対の係合脚部 1 8 1 とを備えている。天板部 1 8 5 の中央には入射窓 1 8 0 が形成されているとともに、図 4 を参照して説明したケース 1 1 の段部 1 1 1 a、1 1 1 c と重なる位置には切り欠き 1 8 6 が形成されている。

10

#### 【 0 0 4 5 】

係合脚部 1 8 1 はその下端付近に係合穴 1 8 1 a が形成されている。これに対して、図 1 ( a )、( b ) に示すように、ベース 1 9 の側面には係合突起 1 9 1 が形成されている。従って、ベース 1 9、板パネ 1 3 1、バックヨーク 1 6、板パネ 1 3 2 およびケース 1 1 を重ねた状態で、ケース 1 1 に対して被写体側に板状カバー 1 8 を重ね、ベース 1 9 の係合突起 1 9 1 を係合穴 1 8 1 a に嵌めれば、板状カバー 1 8 をベース 1 9 に固定することができる。

20

#### 【 0 0 4 6 】

( 組み立て方法 )

このような部材を用いてレンズ駆動装置 1 0 を組み立てるには、バックヨーク 1 6 の内側に移動体 3 を配置した後、第 1 の板パネ 1 3 1 を間に挟んでバックヨーク 1 6 とベース 1 9 とを固定する。その際、移動体 3 ( スリーブ 1 5 ) において、被写体側で開口する磁性片保持穴 1 5 9 a、1 5 9 b、1 5 9 c、1 5 9 d の各々には、球状、ワイヤ状あるいは棒状の磁性片 1 3 8 を一つずつ装着し、接着剤などで固定しておく。また、第 2 の板パネ 1 3 2 を間に挟んで、バックヨーク 1 6 とケース 1 1 とを固定する。この状態では、磁性片保持穴 1 5 9 a、1 5 9 b、1 5 9 c、1 5 9 d のうち、磁性片保持穴 1 5 9 a、1 5 9 c を含めて角部 1 5 7 a、1 5 7 c 全体が板パネ 1 3 4 およびケース 1 1 によって覆われる。但し、磁性片保持穴 1 5 9 b、1 5 9 d は、板パネ 1 3 2 の切り欠き 1 3 9 ( 図 1 ( B ) 参照 )、およびケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d によって、被写体側の面で露出した状態にある。

30

#### 【 0 0 4 7 】

この状態で、あるいは駆動コイル 1 4 1、1 4 2 に通電して移動体 3 を駆動し、移動体 3 の傾きや移動体 3 を始動させるのに必要な電流値 ( 始動電流 ) などを補正する。すなわち、移動体 3 の傾きなどに不具合があれば、磁性片保持穴 1 5 9 b、1 5 9 d の一方、あるいは双方に対して、球状、ワイヤ状あるいは棒状の磁性片 1 3 8 を追加し、あるいは磁性片 1 3 8 としてサイズが異なるものに交換し、移動体 3 の傾きを補正する。また、磁性片 1 3 8 を追加し、あるいは磁性片 1 3 8 としてサイズが異なるものに交換することによって、移動体 3 を始動させるのに必要な電流値 ( 始動電流 ) も調整することができる。このような構成を採用しないと、一度、レンズ駆動装置 1 0 に組み込まれた磁性片 1 3 8 を別のものに交換することができず、磁性片 1 3 8 によって移動体 3 に印加した付勢力が適正でない場合にはレンズ駆動装置 1 0 が仕掛損となっていたが、本形態によれば、完成品に近い状態で検査した後も、磁性片 1 3 8 を容易に交換することができるため、このような仕掛損の発生を防止することができる。

40

#### 【 0 0 4 8 】

次に、ケース 1 1 に対して被写体側に板状カバー 1 8 を重ね、ベース 1 9 の係合突起 1 9 1 を係合穴 1 8 1 a に嵌めて板状カバー 1 8 をベース 1 9 に固定する。この状態で、磁性片保持穴 1 5 9 b、1 5 9 d など、スリーブ 1 5 の角部 1 5 7 b、1 5 7 d 全体、さらには、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d 全体が板状カバー 1 8 によって覆われる

50

## 【 0 0 4 9 】

( ストップ機構の構成 )

図 6 ( A )、( B ) は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置に構成した第 1 のストップ機構の斜視図、およびその平面図である。レンズ駆動装置 1 0 を組み立てた状態において、図 6 ( A )、( B ) に示すように、スリーブ 1 5 ( 移動体 3 ) の平面台形形状の角部 1 5 7 b、1 5 7 d は、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の内側に入り込む。この状態で、スリーブ 1 5 の角部 1 5 7 b、1 5 7 d の外周面は、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の内周面に対して半径方向内側で隙間 x を介して対向する。また、スリーブ 1 5 の角部 1 5 7 b、1 5 7 d の外周面は、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の内周面に対して周方向で隙間 y を介して対向する。このようにして、移動体 3 が光軸方向 L と直交する方向 ( 半径方向および周方向 ) に変位した際、その変位を規制するストップ機構 1 0 1 が構成される。

10

## 【 0 0 5 0 】

( 動作 )

本形態のレンズ駆動装置 1 0 において、駆動コイル 1 4 1、1 4 1 に所定方向の電流を流すと、駆動コイル 1 4 1、1 4 1 は、それぞれ上向き ( 前側 ) の電磁力を受けることになる。これにより、駆動コイル 1 4 1、1 4 1 が固着されたスリーブ 1 5 は、被写体側 ( 前側 ) に移動し始めることになる。このとき、板バネ 1 3 1 とスリーブ 1 5 の前端との間、および板バネ 1 3 2 とスリーブ 1 5 の後端との間には、それぞれスリーブ 1 5 の移動を規制する弾性力が発生する。このため、スリーブ 1 5 を前側に移動させようとする電磁力と、スリーブ 1 5 の移動を規制する弾性力が釣り合ったとき、スリーブ 1 5 は停止する一方で、電流の供給を停止した場合には、板バネ 1 3 1、および板バネ 1 3 2 の下向きの弾性力が発生し、スリーブは停止位置 ( 原点位置 ) まで移動する。

20

## 【 0 0 5 1 】

( 本形態の主な効果 )

図 7 ( A )、( B ) は、本発明の実施の形態 1 に係るレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。

## 【 0 0 5 2 】

以上説明したように、本形態のレンズ駆動装置 1 0 は、移動体 3 と、この移動体 3 を板バネ 1 3 1、1 3 2 を介して光軸方向 L に移動可能に支持する支持体 2 と、移動体 3 を光軸方向に駆動する磁気駆動機構 5 a を有しており、磁気駆動機構 5 a の駆動コイル 1 4 1、1 4 2 に流す電流量と、板バネ 1 3 1、1 3 2 によってスリーブ 1 5 に働く弾性力とを調整することで、スリーブ 1 5 ( 移動体 3 ) を所望の位置に停止させることができる。また、移動体 3 に保持させた磁性片 1 3 8 と駆動マグネット 1 7 との付勢力も利用したので、移動体 3 に光軸方向 L の推進力を発生させる磁気駆動機構 5 a の小型化などを図ることができる。

30

## 【 0 0 5 3 】

また、本実施形態では、弾性力 ( 応力 ) と変位量 ( 歪み量 ) との間に線形関係が成立する板バネ 1 3 1、1 3 2 を用いていることから、スリーブ 1 5 の移動量と駆動コイル 1 4 1、1 4 1 に流す電流との間のリニアリティを向上させることができる。また、板バネ 1 3 1、1 3 2 という 2 個の弾性部材を用いていることから、スリーブ 1 5 が停止したときに光軸方向 L の方向に大きな釣り合いの力が加わることになり、光軸方向 L に遠心力や衝撃力等の他の力が働いたとしても、より安定にスリーブ 1 5 を停止させることができる。さらに、レンズ駆動装置 1 0 では、スリーブ 1 5 を停止させるのに、衝突材 ( 緩衝材 ) 等に衝突させて停止させるのではなく、電磁力と弾性力との釣り合いを利用して停止させることとしているので、衝突音の発生を防ぐことも可能である。

40

## 【 0 0 5 4 】

さらに、本形態では、移動体 3 が板バネ 1 3 1、1 3 2 を介して支持体 2 に支持され、移動体 3 は、衝撃が加わったときに光軸方向 L と直交する方向に変位するおそれがあるが

50

、移動体3と支持体2(ケース11)との間には、移動体3の光軸方向Lと直交する方向(半径方向および周方向)への変位を規制するストッパ機構101が構成されているので、移動体3に光軸方向Lと直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体3は大きく変位しない。従って、板バネ131、132は、形状復帰不能な状態にまで変形することがないので、それ以降も、板バネ131、132は正常に機能する。また、移動体3に光軸方向Lと直交する方向に衝撃が加わったときでも、移動体3は大きく変位しないので、駆動コイル141、142が他の部材と衝突して断線や短絡するなどといった不具合の発生を防止することができる。よって、本発明によれば、レンズ駆動装置10において、光軸方向Lに直交する方向の耐衝撃性を向上することができる。

【0055】

10

また、ストッパ機構101は、移動体3から半径方向に突出した角部157b、157d(突部)と、角部157b、157dを内側に受け入れる切り欠き112b、112dとによって構成されているので、比較的簡素な構成でストッパ機構101を構成することができる。また、角部157b、157d、および切り欠き112b、112dは、いずれも台形状(多角形状)を備えているため、移動体3に光軸方向Lと直交する方向に衝撃が加わったときでも、角部157b、157d、および切り欠き112b、112dは、多方向で干渉するので、確実に作動するとともに、ストッパ機構101に破損が発生しない。

【0056】

さらに、角部157b、157dは移動体3に形成され、切り欠き112b、112dは支持体2(ケース11)側に形成されているため、移動体3の肉厚を薄くできる。すなわち、移動体3に凹部を形成した場合には、その分、移動体3の外周壁を肉厚にする必要があるなど設計上の制約が大きくなるが、移動体3に突部(角部157b、157d)を設けたので、このような設計上の制約が発生しない。

20

【0057】

さらにまた、角部157b、157dは、移動体3の被写体側の端面より被写体側に柱状に突出する肉厚部分158b、158dを備え、切り欠き112b、112dはケース11に形成されているので、突部(角部157b、157d)および切り欠き112b、112dの光軸方向Lの寸法を長くすることができる。それ故、移動体3が光軸方向Lのいずれの位置に移動した状態にあっても、移動体3に光軸方向Lと直交する方向に衝撃が加わったとき、突部(角部157b、157d)と切り欠き112b、112dとが確実に干渉し、移動体3の変位を規制することができる。

30

【0058】

さらに、ストッパ機構101(角部157b、157dおよび切り欠き112b、112d)は、ケース11の被写体側の面で露出しているが、板状カバー18で覆われているので、レンズ駆動装置10の見栄えを向上することができる。また、板状カバー18によって、レンズ駆動装置10内に異物が侵入することを防止することもできる。

【0059】

さらにまた、移動体3には、駆動マグネット17との間に作用する吸引力により移動体3に光軸方向Lの付勢力を印加する磁性片138を保持する磁性片保持穴159a、159b、159c、159dが形成され、これらの磁性片保持穴159a、159b、159c、159dのうち、磁性片保持穴159a、159cはケース11で覆われるが、磁性片保持穴159b、159dは、ケース11の被写体側の面で露出している。このため、磁性片保持穴159b、159dについては、ケース11を被せた後も磁性片138の数やサイズを変更可能な付勢力補正用磁性片保持部として利用できる。この場合でも、磁性片保持穴159b、159d(付勢力補正用磁性片保持部)は、ストッパ機構101に用いた角部157b、157dに形成され、板状カバー18で覆われるので、レンズ駆動装置10の見栄えを向上することができる。また、板状カバー18によって、レンズ駆動装置10内に異物が侵入することを防止することもできる。

40

【0060】

50

さらにまた、移動体 3 から半径方向に突出した角部 1 5 7 b、1 5 7 d (突部) は、切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d 内に収納されるため、角部 1 5 7 b、1 5 7 d の有効長が稼げる分、レンズ駆動装置 1 0 を薄型にすることができる。

#### 【 0 0 6 1 】

さらにまた、本形態では、図 7 ( A ) に示すように、駆動マグネット 1 7 における N 極から S 極に向かう磁力線上、かつ、光軸方向 L にて駆動マグネット 1 7 と対向する位置に駆動コイル 1 4 2 が配置されており、駆動マグネット 1 7 および駆動コイル 1 4 2 を備えた磁気駆動機構 5 a によって、スリーブ 1 5 ( 移動体 ) が光軸方向 L に駆動する構成を採用している。ここで、図 7 ( A ) に示すように、磁性片保持穴 1 5 9 b、1 5 9 d の底部には磁性片 1 3 8 が保持され、磁性片 1 3 8 は、駆動コイル 1 4 0 の内側において、駆動マグネット 1 7 の N 極に対して光軸方向 L の被写体側の近傍位置に配置されている。この状態で、磁性片 1 3 8 は、駆動マグネット 1 7 における N 極から S 極に向かう磁力線 ( 図 7 ( A ) 中の矢印 ) 上 ( 駆動コイル 1 4 2 に対して駆動マグネット 1 7 が形成する鎖交磁界内 ) に位置している。このため、磁性片 1 3 8 を配置しない場合 ( 図 7 ( B ) 参照 ) と比して、漏れ磁束を低減できるので、駆動コイル 1 4 2 に鎖交する磁束密度を高めることができる。また、磁性片保持穴 1 5 9 a、1 5 9 c でも同様である。それ故、移動体 3 を光軸方向 L に駆動させるための推力を向上させることができる。

#### 【 0 0 6 2 】

ここで、磁性片 1 3 8 としては、球状、ワイヤ状あるいは棒状のものを用いることができるが、球状の磁性片 1 3 8 の場合には容易に入手することができるとともに、磁性片 1 3 8 の向きにかかわらず断面積が一定であるので、磁性片 1 3 8 をいずれの向きに配置しても効果が変動しないという利点がある。

#### 【 0 0 6 3 】

さらにまた、磁性片保持穴 1 5 9 a ~ 1 5 9 d は、光軸を中心として互いが点対称となる位置に形成されており、そのため、4 つの磁性片 1 3 8 も光軸を中心として互いが点対称となる位置で保持される。これにより、移動体 3 に対してバランスよく磁性片 1 3 8 を配置することができる。それ故、移動体 3 が光軸に対して傾いた状態で駆動するという事態などを回避することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

##### [ 実施の形態 2 ]

図 8 ( A )、( B ) は各々、本発明の実施の形態 2 に係るレンズ駆動装置に構成した第 1 のストップ機構の斜視図、およびその平面図である。上記実施の形態 1 では、ストップ機構 1 0 1 において、角部 1 5 7 b、1 5 7 d、および切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d を各々、台形状 ( 多角形状 ) に形成したが、図 8 ( A )、( B ) に示すストップ機構 1 0 1 のように、角部 1 5 7 b、1 5 7 d、および切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d を各々、半円形状に形成してもよい。このように構成した場合も、スリーブ 1 5 の角部 1 5 7 b、1 5 7 d の外周面は、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の内周面に対して半径方向内側で隙間 x を介して対向することになる。また、スリーブ 1 5 の角部 1 5 7 b、1 5 7 d の外周面は、ケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の内周面に対して周方向で隙間 y を介して対向することになる。その他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

#### 【 0 0 6 5 】

##### [ 実施の形態 3 ]

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係るレンズ駆動装置に構成した第 2 のストップ機構の断面図である。図 9 に示すように、移動体 3 において、角部 1 5 7 b、1 5 7 d の下端部などを半径方向外側に延設させ、この延設部分 1 5 5 をケース 1 1 の切り欠き 1 1 2 b、1 1 2 d の縁 1 1 5 に潜り込ませてもよい。このように構成すると、延設部分 1 5 5 とケース 1 1 の縁 1 1 5 とは、光軸方向 L から見たとき重なり、かつ、光軸方向 L で所定の隙間 z を介して対向することになる。従って、延設部分 1 5 5 とケース 1 1 の縁 1 1 5 とによって、移動体 3 に光軸方向 L の衝撃が加わったときに、移動体 3 の被写体側に向かう移

10

20

30

40

50

動範囲を規制するストッパ機構 102 (第2のストッパ機構) を構成することができる。それ故、板バネ 131、132 が過剰に変形する前に移動体 3 の光軸方向 L の変位を阻止することができるので、それ以降も、板バネ 131、132 は正常に機能する。また、移動体 3 に光軸方向 L の衝撃が加わったときでも、移動体 3 は大きく変位しないので、駆動コイル 141、142 と駆動マグネット 17 が光軸方向 L で対向しているような場合でも、駆動コイル 141、142 が駆動マグネット 17 と衝突して断線や短絡するなどといった不具合の発生を防止することができる。よって、レンズ駆動装置 10 において、光軸方向 L の耐衝撃性を向上することができる。その他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

【0066】

10

[実施の形態 4]

図 10 (A)、(B) は各々、本発明の実施の形態 4 に係るレンズ駆動装置の外観図、および分解斜視図である。図 11 (A)、(B) は各々、図 10 (A) における H-H 線に相当する位置でレンズ駆動装置を光軸方向に切断したときの断面図、および本発明の実施の形態 4 に係るレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。なお、図 10 (A)、(B)、および図 11 (A) に示すように、実施の形態 4 に係るレンズ駆動装置 10 は、実施の形態 1 と略同様の構成であるため、共通の構成は実施の形態 1 と同じ符号を付すことで、その説明を省略する。

【0067】

図 10 (B) および図 11 (A) に示すように、本形態のレンズ駆動装置 10 において、レンズ駆動機構 5 は、スリーブ 15 の外周面に配置された円環状の駆動コイル 140 と、駆動コイル 140 に鎖交磁界を発生させる鎖交磁界発生体 4 とを備え、駆動コイル 140 および鎖交磁界発生体 4 により磁気駆動機構 5a が構成されている。鎖交磁界発生体 4 は、駆動マグネット 17 と、鋼板などの強磁性板からなる角筒状のバックヨーク 16 とを備えており、バックヨーク 16 の内周面のうち、4 つの角部分の各々に駆動マグネット 17 が固定されている。本形態では、駆動マグネット 17 は駆動コイル 140 の外周側位置にて対向するよう配置されている。また、駆動マグネット 17 は、内面と外面が異なる極に着磁されており、例えば、4 つの駆動マグネット 17 はいずれも、内面が N 極に着磁され、外面が S 極に着磁されている。

20

【0068】

30

また、スリーブ 15 の被写体側の端面 (移動体 3 の被写体側の端面) には、実施例 1 と同様、磁性片保持穴 159a ~ 159d が形成され、かかる磁性片保持穴 159b、159d には、図 11 (A) に示すように、磁性片 138 が保持されている。ここで、磁性片保持穴 159b、159d は、駆動コイル 140 に対して光軸方向 L における被写体側のうち、駆動コイル 140 の近傍位置に形成されている。図示は省略するが、磁性片保持穴 159a、159c も、同様に、駆動コイル 140 の近傍位置に形成されている。これにより、磁性片 138 は、駆動コイル 140 に対して光軸方向 L における被写体側のうち、駆動コイル 140 の近傍位置に保持される。また、磁性片保持穴 159a ~ 159d は、図 10 (B) に示すように、駆動マグネット 17 の配置位置に対応して光軸周りに等角度間隔に構成されており、移動体 3 の光軸を中心とする点対称な 2 箇所に対になって、2 対

40

【0069】

このように構成されたレンズ駆動装置 10 においても、実施の形態 1 と同様、駆動マグネット 17 と磁性片 138 との間に発生する吸引力によって、移動体 3 に光軸方向 L の付勢力を印加することができる。また、図 11 (B) に示すように、磁性片保持穴 159b、159d の底部には磁性片 138 が保持され、磁性片 138 は、駆動コイル 140 および駆動マグネット 17 の内側において、駆動コイル 140 に対して光軸方向 L の被写体側の近傍位置に配置されている。この状態で、磁性片 138 は、駆動マグネット 17 における N 極から S 極に向かう磁力線 (図 11 (B) 中の矢印) 上 (駆動コイル 142 に対して駆動マグネット 17 が形成する鎖交磁界内) に位置している。このため、漏れ磁束を低減

50

でき、すなわち、漏れ磁束を集磁させることで、駆動コイル 142 に鎖交する磁束密度を高めることができる。また、磁性片保持穴 159a、159c でも同様である。それ故、移動体 3 を光軸方向 L に駆動させるための推力を向上させることができる。

【0070】

[実施の形態 4 の変形例]

図 12 (A)、(B) は各々、本発明の実施の形態 4 の変形例に係るレンズ駆動装置を光軸方向に切断したときの断面図、およびそのレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。

【0071】

図 12 (A)、(B) に示すように、スリーブ 15 の外周面に第 1 の駆動コイル 140 a と、第 2 の駆動コイル 140 b を配置し、その外周側位置に、第 1 の駆動コイル 140 a、および第 2 の駆動コイル 140 b のそれぞれに対して対向するように駆動マグネット 17 a、17 b を配置する構成を採用してもよい。なお、駆動マグネット 17 a、17 b は、内面と外面が異なる極に着磁されており、例えば、バックヨーク 16 の四隅に各々配置された 4 組の駆動マグネット 17 a、17 b では、駆動マグネット 17 a においては内面が N 極に着磁され、外面が S 極に着磁され、駆動マグネット 17 b においては内面が S 極に着磁され、外面が N 極に着磁されている。

【0072】

また、スリーブ 15 の被写体側の端面 (移動体 3 の被写体側の端面) には、実施例 1 と同様、4 つの磁性片保持穴が形成され、かかる 4 つの磁性片保持穴には、例えば、図 12 (A) に示す磁性片保持穴 159 b、159 d のように、磁性片 138 が保持されている。ここで、磁性片保持穴 159 b、159 d は、駆動コイル 140 に対して光軸方向 L における被写体側のうち、駆動コイル 140 の近傍位置に形成されている。図示は省略するが、他の 2 つの磁性片保持穴も、同様に、駆動コイル 140 の近傍位置に形成されている。これにより、磁性片 138 は、駆動コイル 140 に対して光軸方向 L における被写体側のうち、駆動コイル 140 の近傍位置に保持される。

【0073】

このように構成されたレンズ駆動装置 10 においても、実施の形態 1 と同様、駆動マグネット 17 と磁性片 138 との間に発生する吸引力によって、移動体 3 に光軸方向 L の付勢力を印加することができる。また、図 12 (B) に示すように、磁性片保持穴 159 b、159 d の底部には磁性片 138 が保持され、磁性片 138 は、駆動コイル 140 および駆動マグネット 17 の内側において、駆動コイル 140 の近傍位置に配置されている。この状態で、磁性片 138 は、駆動マグネット 17 における N 極から S 極に向かう磁力線 (図 12 (B) 中の矢印) 上 (駆動コイル 142 に対して駆動マグネット 17 が形成する鎖交磁界内) に位置している。このため、漏れ磁束を低減でき、すなわち、漏れ磁束を集磁させることで、駆動コイル 142 に鎖交する磁束密度を高めることができる。また、他の 2 つの磁性片保持穴 159 a、159 c でも同様である。それ故、移動体 3 を光軸方向 L に駆動させるための推力を向上させることができる。

【0074】

[その他の実施の形態]

上記形態では、駆動マグネット 17 として分割したものをを用いたが、環状の駆動マグネット 17 を用いてもよい。また、上記形態では、板パネ 131、132 をを用いたが、駆動コイルパネを用いてもよい。また、上記形態では、駆動コイルを 2 つ用いたが、駆動コイルを 1 つ用いてもよい。逆に、1 つの駆動コイルに 2 つの駆動マグネットを用いてもよい。

【0075】

さらに、上記形態では、駆動マグネット 17 と駆動コイル 141、142 とを光軸方向 L で対向させたが、駆動コイル 141、142 をスリーブ 15 の外周側に固定し、駆動マグネット 17 を駆動コイル 141、142 に対して外周側で対向するようにバックヨーク 16 に固定してもよい。さらに、駆動コイル 141、142 に対して光軸と直交する方向

10

20

30

40

50

に鎖交磁界を発生可能であれば、駆動マグネット 17 については、軸線方向で着磁した構成、および半径方向で内外着磁した構成のいずれを採用してもよい。さらに、スリーブ 15 には、駆動用駆動マグネットおよび駆動コイルのうち、駆動マグネットの方を固定してもよい。

【0076】

また、上記形態において、板状カバー 18 を磁性体で構成し、板状カバー 18 により、ケース 11、バックヨーク 16、およびベース 19 の側面全体を被覆可能な構成を採用してもよい。このように構成することにより、板状カバー 18 をシールド材として機能させることができる。また、板状カバー 18 において、バックヨーク 16 の側面を覆う部分を磁性材料で形成する構成を採用してもよい。このように構成することにより、板状カバー 18 を駆動マグネット 17 の磁気を促進させるための補助バックヨークとして機能させることができる。

10

【0077】

さらに上記形態では、移動体 3 に 4 つの磁性片保持穴を設けたが、磁性片保持穴を 1 つ設けた構成を採用してもよい。また、磁性片 138 については移動体 3 に対して被写体側に設けた例を説明したが、移動体 3 に対して被写体側とは反対側に設けてもよい。さらに、移動体 3 の側に駆動マグネットが搭載されている構成などを採用した場合には、磁性片 138 を支持体 2 の側に配置してもよい。

【0078】

また、上記形態では、4 つの角部の各々に駆動マグネットを配置したが、4 つの角部のうちの 2 箇所に駆動マグネットを配置した構成を採用してもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】(A)、(B) は各々、本発明の実施の形態 1 に係るレンズ駆動装置の外観図、および分解斜視図である。

【図 2】(A)、(B) は各々、図 1 (A) における F - F 線および G - G 線に相当する位置でレンズ駆動装置を光軸方向に切断したときの断面図である。

【図 3】(A)、(B)、(C) は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置に用いたスリーブの平面図、その J - J 断面図、および K - K 断面図である。

【図 4】本発明を適用したレンズ駆動装置に用いたケースの平面図である。

30

【図 5】(A)、(B) は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置に用いた板状カバーの平面図および側面図である。

【図 6】(A)、(B) は各々、本発明を適用したレンズ駆動装置に構成した第 1 のストッパ機構の斜視図、およびその平面図である。

【図 7】(A)、(B) は、本発明の実施の形態 1 に係るレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。

【図 8】(A)、(B) は各々、本発明の実施の形態 2 に係るレンズ駆動装置に構成した第 1 のストッパ機構の斜視図、およびその平面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 3 に係るレンズ駆動装置に構成した第 2 のストッパ機構の断面図である。

40

【図 10】(A)、(B) は各々、本発明の実施の形態 4 に係るレンズ駆動装置の外観図、および分解斜視図である。

【図 11】(A)、(B) は各々、図 10 (A) における H - H 線に相当する位置でレンズ駆動装置を光軸方向に切断したときの断面図、およびそのレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。

【図 12】(A)、(B) は各々、実施の形態 4 の変形例に係るレンズ駆動装置の断面図、およびそのレンズ駆動装置に用いた磁性片の効果を示す説明図である。

【符号の説明】

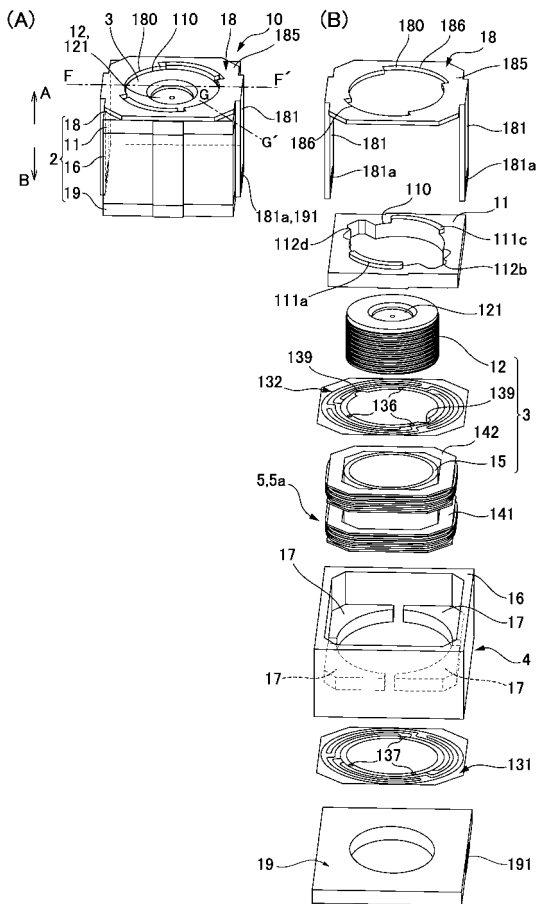
【0080】

2 支持体

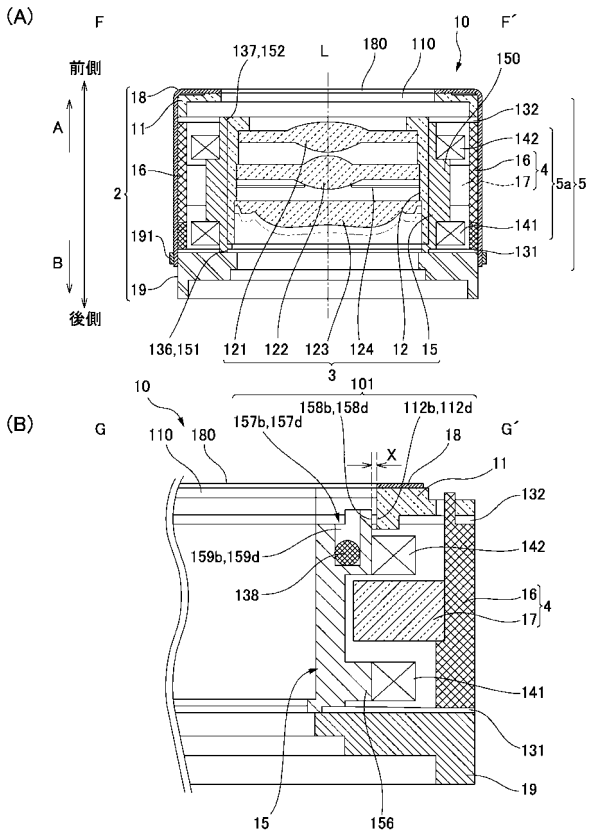
50

- 3 移動体
- 5 レンズ駆動機構
- 5 a 磁気駆動機構
- 10 レンズ駆動装置
- 11 ケース
- 12 レンズホルダ
- 15 スリーブ
- 17 駆動マグネット
- 18 板状カバー
- 19 ベース
- 101 ストップ機構（第1のストップ機構）
- 102 ストップ機構（第2のストップ機構）
- 112 b、112 d 切り欠き
- 140、141、142 駆動コイル
- 131、132 板バネ（バネ部材）
- 138 磁性片
- 157 b、157 d 角部（突部）
- 159 a、159 b、159 c、159 d 磁性片保持穴

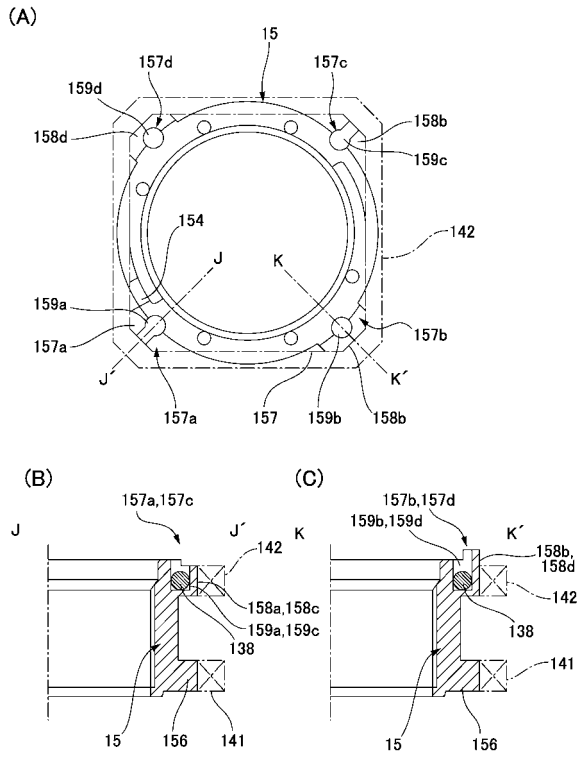
【図1】



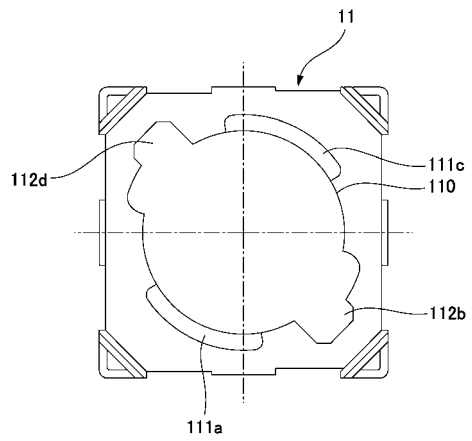
【図2】



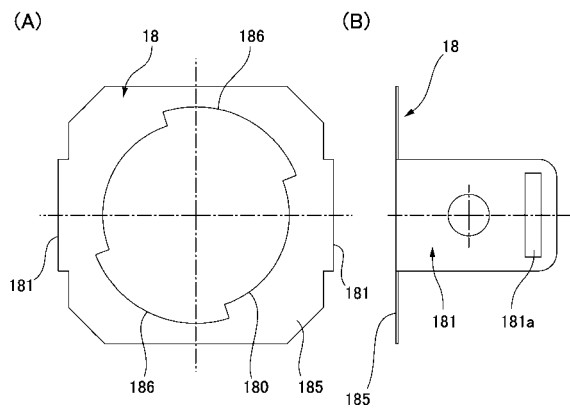
【 図 3 】



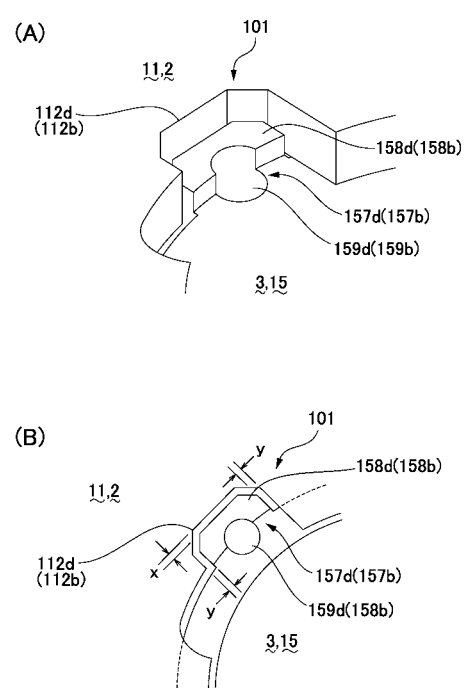
【 図 4 】



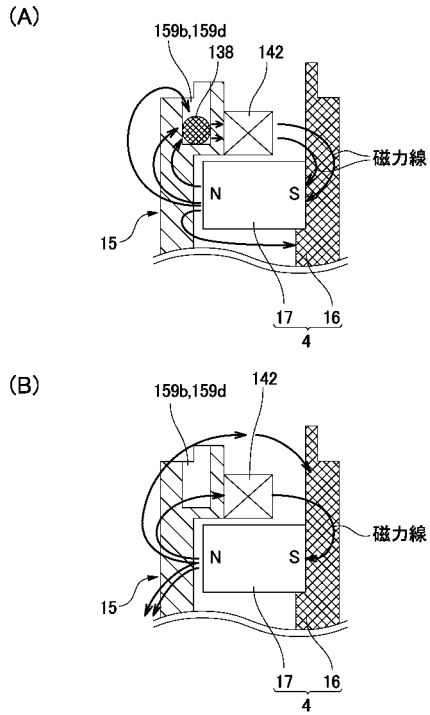
【 図 5 】



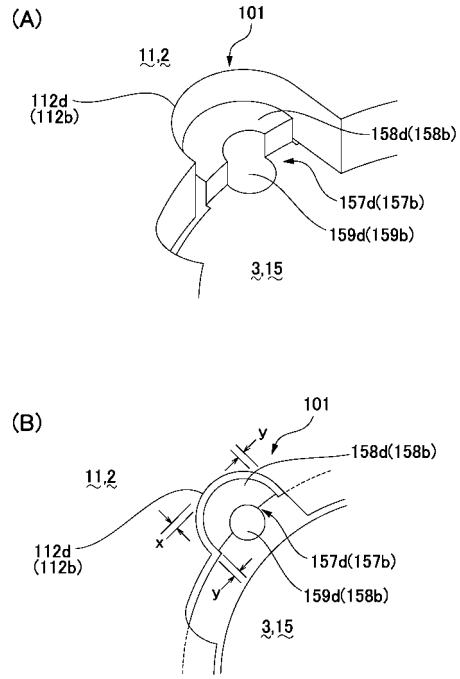
【 図 6 】



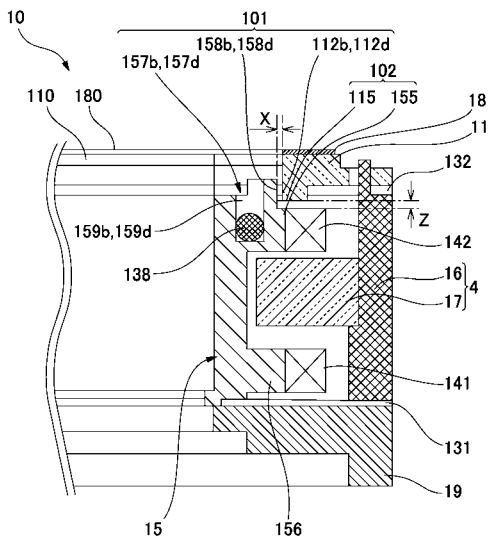
【 図 7 】



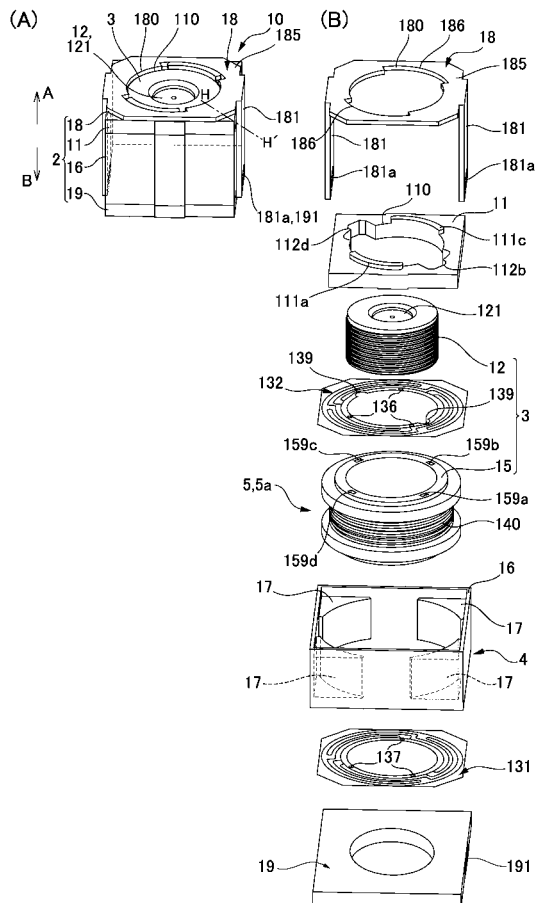
【 図 8 】



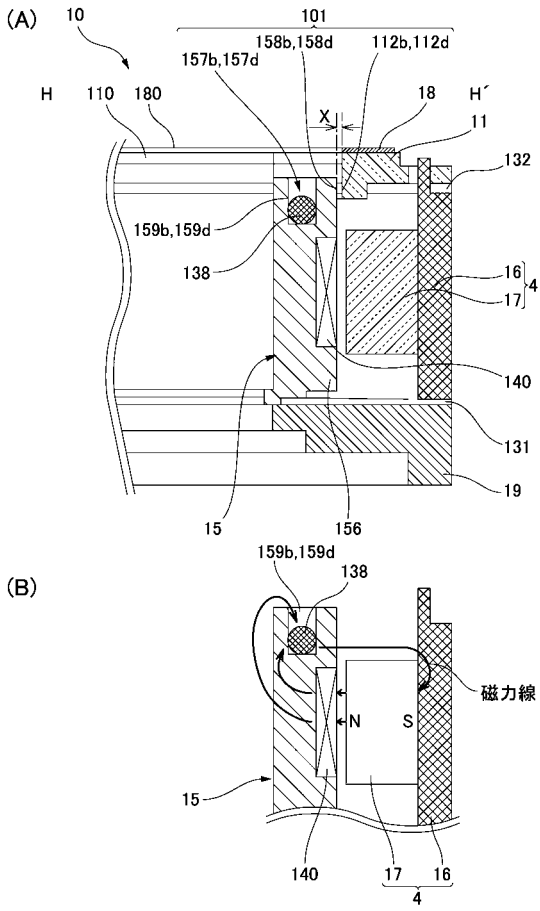
【 図 9 】



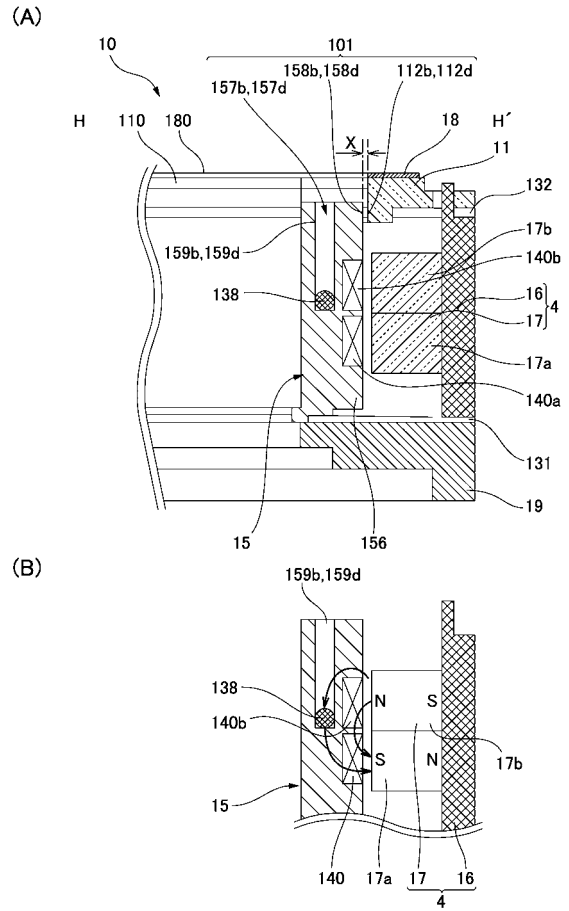
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-251728(JP,A)  
特開2006-227103(JP,A)  
特開2005-352032(JP,A)  
特開2002-010611(JP,A)  
特開2006-058662(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 7/02-7/105