

(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2017-227918

(P2017-227918A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
<b>GO3B</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B	5/00	J	2H044		
<b>GO2B</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006.01)</b>	GO2B	7/04	E	2K005		
<b>HO4N</b>	<b>5/225</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/225	300	5C122		
<b>HO4N</b>	<b>5/232</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N	5/232	120			

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-180498 (P2017-180498)  
 (22) 出願日 平成29年9月20日(2017.9.20)  
 (62) 分割の表示 特願2016-40010 (P2016-40010) の分割  
 原出願日 平成23年5月11日(2011.5.11)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-261015 (P2010-261015)  
 (32) 優先日 平成22年11月24日(2010.11.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-118659 (P2010-118659)  
 (32) 優先日 平成22年5月24日(2010.5.24)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 513049790  
 新シコー科技株式会社  
 神奈川県大和市中央林間西三丁目9番6号  
 (74) 代理人 100108947  
 弁理士 涌井 謙一  
 (74) 代理人 100117086  
 弁理士 山本 典弘  
 (74) 代理人 100124383  
 弁理士 鈴木 一永  
 (74) 代理人 100173392  
 弁理士 工藤 貴宏  
 (74) 代理人 100189290  
 弁理士 三井 直人

最終頁に続く

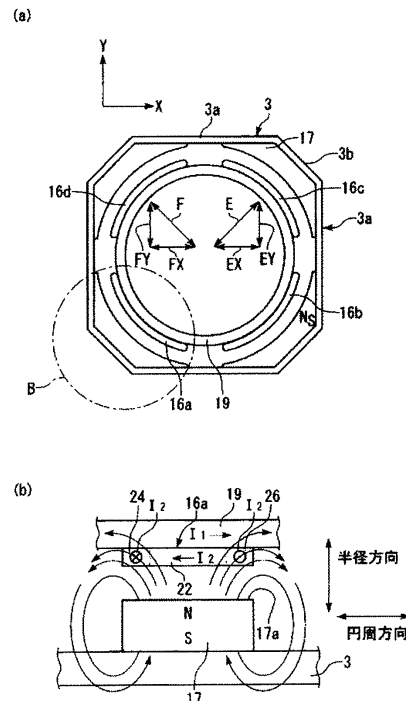
(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置、オートフォーカスカメラ及びカメラ付きモバイル端末装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成で、手振れ補正の移動ができるレンズ駆動装置、オートフォーカスカメラ及びカメラ付きモバイル端末装置を提供する。

【解決手段】 本発明のレンズ駆動装置1において、レンズ支持体の外周に周方向に沿って周方向に90度の間隔をあけて第2環状コイル16a~16dが配置され、4つのマグネット17がヨーク3の周壁の内周側に第2環状コイル16a~16dに対応して設けられている。各マグネット17は、内周面17aを同じ磁極としている。レンズ支持体5が光軸と直交するX-Y方向に移動されるときには所定の第2環状コイル16a~16dに所定の電流が流される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

レンズを固定するための貫通孔と環状コイルとを有して前記レンズの光軸に直交する方向に移動する移動体と、

前記移動体を移動自在に支持するとともにマグネットを有する固定体と、を備え、

前記環状コイルは、前記レンズの光軸を中心とする径方向の外側から見て環状を成すように巻回形成された空心コイルであり、前記移動体の外周に配置固定され、

前記マグネットの内周面は、同一の磁極であり、前記環状コイルの外周面の全面に対向しており、

前記環状コイルに電流を流すことにより、前記移動体は前記径方向に推力を受けることを特徴とするレンズ駆動装置。

10

**【請求項 2】**

レンズを固定するための貫通孔と 4 つの環状コイルとを有して前記レンズの光軸に直交するとともに互いに直交する方向に移動する移動体と、

前記移動体を移動自在に支持するとともに 4 つのマグネットを有する固定体と、を備え、

前記 4 つの環状コイルは、前記レンズの光軸を中心とする径方向の外側から見て環状を成すように巻回形成された空心コイルであり、前記レンズの光軸を中心とする周方向に 90 度の間隔をあけて前記移動体の外周に配置固定され、向かい合う同士が直列に接続されており、

20

前記 4 つのマグネットの内周面は同一の磁極であり、前記マグネットの前記内周面は対応する前記環状コイルの外周面の全面にそれぞれ対向しており、

前記一方の前記向かい合う 2 つの環状コイルに電流を流すことにより、前記移動体は、この一方の向かい合う方向に推力を受け、前記一方とは異なる他方の向かい合う 2 つの前記環状コイルに電流を流すことにより、前記移動体はこの他方の向かい合う方向に推力を受けることを特徴とするレンズ駆動装置。

**【請求項 3】**

レンズを固定するための貫通孔と環状コイルとを有して前記レンズの光軸に直交する方向に移動する移動体と、

前記移動体を移動自在に支持するとともにマグネットを有する固定体と、を備え、

30

前記環状コイルは、前記レンズの光軸を中心とする径方向の外側から見て環状を成すように巻回形成された空心コイルであり、前記移動体の外周に配置固定され、

前記マグネットの内周面は、同一の磁極を有し、前記マグネットの内周面は、中央部及びこの中央部から周辺に亘る周辺部を有し、この周辺部において前記径方向に直交する方向の磁束成分が生じ、この磁束成分がこの周辺部に対応する前記環状コイルの巻線に鎖交するように前記マグネットの内周面が前記環状コイルの外周面に対向しており、

前記環状コイルに電流を流すことにより、前記移動体は前記径方向に推力を受けることを特徴とするレンズ駆動装置。

**【請求項 4】**

前記移動体は、前記光軸方向から見て環状を成すように巻回形成されて前記マグネットの内周面に対向する他の環状コイルを有し、

40

前記他の環状コイルに電流を流すことにより、前記移動体は、前記光軸方向に推力を受けて移動することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置と、レンズ支持体のレンズの結像側に設けた画像センサとを備えることを特徴とするオートフォーカスカメラ。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載のオートフォーカスカメラを搭載したことを特徴とするカメラ付きモバイル端末装置。

**【発明の詳細な説明】**

50

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、レンズ駆動装置、オートフォーカスカメラ及びカメラ付きモバイル端末装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

特許文献1には、光ピックアップ用アクチュエータにおいて、レンズ支持体の外周面に周方向に90度の間隔をあけて第1環状コイル及び第2環状コイルを設け、レンズ支持体の径方向外側に各環状コイルに対面するマグネットを配置して、環状コイルに通電することにより、レンズ支持体を光軸方向（フォーカス方向）及びトラック方向（X方向）に移動させることが開示されている。

10

一方、小型カメラにおいては、レンズ支持体を光軸方向に移動させるのみであって、手振れ補正のためにX-Y方向に移動させる場合には、レンズ駆動装置全体を、X方向に駆動するモータ、Y方向に駆動するモータで移動させていた。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2002-373435号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

20

**【0004】**

即ち、小型カメラ用のレンズ駆動装置においては、レンズ支持体の光軸方向（Z方向）への移動及びX-Y方向（手振れ補正）への移動を、レンズ支持体のみを移動させておこなうものは従来なかった。

また、レンズ支持体の光軸方向への移動は、特許文献1の技術を用いることができたとしても、特許文献1の技術ではX方向のみの移動が可能だけで、手振れ補正（X-Y方向（光軸に直交する面）への移動）ができない。

**【0005】**

そこで、本発明は、簡易な構成で、レンズ支持体を光軸方向への移動及び手振れ補正の移動ができるレンズ駆動装置、オートフォーカスカメラ及びカメラ付きモバイル端末装置の提供を目的とする。

30

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

請求項1に記載の発明は、内周にレンズを支持するレンズ支持体と、内周側にレンズ支持体を移動自在に支持する固定体と、レンズ支持体の外周に周方向に沿って巻回した第1環状コイルと、レンズ支持体の外周に周方向に90度の間隔をあけて配置した少なくとも2つの第2環状コイルと、固定体に設けてあり第1環状コイルの周方向に沿って所定の間隔に設けた少なくとも4つのマグネットとを備え、第2環状コイルはレンズ支持体の径方向外側から見て環状を成しており、各マグネットは内周面を同じ磁極としてあり且つ内周面が第1環状コイルの外周面に対向して設けてあると共に第2環状コイルが設けてある位置では第2環状コイルにおけるレンズ支持体の径方向外側面に対向してあり、レンズ支持体を光軸方向へ移動するときには第1環状コイルに電流を流し、レンズ支持体を光軸と直交するX-Y方向に移動するときには所定の第2環状コイルに所定の電流を流すことを特徴とするレンズ駆動装置である。

40

**【0007】**

請求項2に記載の発明は、内周にレンズを支持するレンズ支持体と、内周側にレンズ支持体を移動自在に支持する固定体と、レンズ支持体の外周に周方向に沿って巻回した第1環状コイルと、レンズ支持体の外周に周方向に90度の間隔をあけて配置した少なくとも2つの第2環状コイルと、固定体に設けてあり第1環状コイルの周方向に沿って設けた環状のマグネットとを備え、第2環状コイルはレンズ支持体の径方向外側から見て環状を成

50

しており、マグネットは内周面と外周面とで磁極を異にしてあり且つ内周面が第1環状コイルの外周面に対向して設けてあると共に第2環状コイルが設けてある位置では第2環状コイルにおけるレンズ支持体の径方向外側面に対向してあり、レンズ支持体を光軸方向へ移動するときには第1環状コイルに電流を流し、レンズ支持体を光軸と直交するX-Y方向に移動するときには所定の第2環状コイルに所定の電流を流すことを特徴とするレンズ駆動装置である。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、固定体はマグネットの外周側に外周側壁を有するヨークを備え、ヨークは前側から見て外周側壁が平面視略四角形状を成しており、マグネット及び第2環状コイルはヨークの角部に配置してあることを特徴とする。

10

【0009】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の発明において、固定体は環状のヨークを備え、ヨークは外周側壁と外周側壁の内周に位置する内周側壁と、内周側壁と外周側壁とを連結する連結壁とを備え、マグネットはヨークの外周側壁の内周側に設けてあり、ヨークの内周側壁はレンズ支持体と第1環状コイルとの間に配置してあることを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の発明において、第1環状コイルは光軸方向に複数設けてあり、第2環状コイル及びマグネットは第1環状コイル毎に対応して設けてあることを特徴とする。

20

【0011】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載のレンズ駆動装置と、レンズ支持体のレンズの結像側に設けた画像センサとを備えることを特徴とするオートフォーカスカメラである。

【0012】

請求項7に記載の発明は、請求項6に記載のオートフォーカスカメラを搭載したことを特徴とするカメラ付きモバイル端末装置である。

モバイル端末装置とは、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、ノートパソコン等を言う。

30

【発明の効果】

【0013】

請求項1及び2に記載の発明によれば、レンズ支持体のフォーカス移動(光軸方向への移動)は、第1環状コイルに通電することでマグネットとの間で生じるレンズ光軸方向の推力によりレンズ支持体を光軸方向へ移動し、手振れ補正は任意の第2環状コイルに通電することでマグネットとの間で生じるレンズ支持体の半径方向の推力によりレンズ支持体をX-Y方向に移動して行う。これにより、レンズ支持体をフォーカス移動及び手振れ補正移動ができる。

【0014】

マグネットの内周面のうち右(左)側部から出た磁束線の向きは半径方向内方と円周方向右(左)方の成分を持ち、マグネットの内周面から離れるほど右(左)側へカーブする。即ち、磁束線の向きは半径方向内方と半径方向に対する左右方向の成分を持つ。同様に、マグネットの内周面のうち前側部から出た磁束線は、内周面から離れるほど前方側へカーブする。また、マグネットの内周面のうち後側部から出た磁束線の向きは半径方向内方と光軸方向後方の成分を持ち、内周面から離れるほど後方側へカーブする。

40

例えば、第1環状コイルに前方側から見て反時計方向に電流を流すと、半径方向内方の鎖交磁束成分が寄与してフレミングの左手の法則により光軸方向前方へ推力が生じ、レンズ支持体は光軸方向前方へ移動する。

一方、第2環状コイルに外方から見て時計方向に電流を流すと、第2環状コイルの前側部では光軸方向前方の鎖交磁束成分が寄与して半径方向内方へ推力が生じる。同様に、第

50

2 環状コイルの後側部、右側部、左側部においても半径方向内方へ推力が生じる。そのため、レンズ支持体は半径方向内方へ移動する。

【0015】

この請求項1に記載の発明によれば、マグネットが光軸方向の移動用とX-Y方向の移動用とを兼ねており、1つの第1環状コイルと、少なくとも2つの第2環状コイルと、少なくとも2つのマグネットで、レンズ支持体を光軸方向及びX-Y方向へ移動できるので、簡易な構成で且つ少ない部品点数で、レンズ支持体をフォーカス移動及び手振れ補正移動ができる。

【0016】

また、請求項2に記載の発明によれば、マグネットが光軸方向の移動用とX-Y方向の移動用とを兼ねており、1つの第1環状コイルと、少なくとも2つの第2環状コイルと、1つのマグネットで、レンズ支持体を光軸方向及びX-Y方向へ移動できるので、簡易な構成で且つ少ない部品点数で、レンズ支持体をフォーカス移動及び手振れ補正移動ができる。

10

【0017】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1に記載の作用効果を奏すると共に、マグネット及び手振れ補正として機能する第2環状コイルを四角形の奥ゆきのある角部に配置することにより、手振れ補正機能を有しながら、手振れ補正機能を搭載していないレンズ駆動装置と同様なサイズで且つコンパクトな構成にできる。また、ヨークにより、マグネットの磁束密度を高めることができる。

20

【0018】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1~3のいずれか一項に記載の作用効果を奏すると共に、ヨークの内周側壁と外周側壁との間では第1コイルを交差する磁束密度を高めることができるので、第1コイルに作用するZ方向の推力を高めることができる。

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1~4のいずれか一項に記載の作用効果を奏すると共に、光軸方向への移動に貢献する第1環状コイルを複数設けてあり、X-Y方向への移動に貢献する第2環状コイルを複数設けてあるので、レンズ支持体の光軸方向への推力及びX-Y方向への推力を高めることができる。

【0020】

請求項6に記載の発明によれば、請求項1~5のいずれか一項に記載の作用効果を奏するオートフォーカスカメラを提供できる。

30

【0021】

請求項7に記載の発明によれば、請求項6に記載の作用効果を奏するカメラ付きモバイル端末装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施の形態にかかるレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図2】(a)は第1実施の形態にかかるレンズ駆動装置の水平断面図であり、(b)は(a)に示すB部の作用を模式的に示した図である。

40

【図3】第1実施の形態にかかるレンズ駆動装置であって、図5のA-A断面図である。

【図4】第1実施の形態に係るオートフォーカスカメラにおける、コイル体と駆動部との関係を示すブロック図である。

【図5】第1実施の形態に係るレンズ駆動装置の外観を示す斜視図である。

【図6】第2実施の形態にかかるレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図7】第2実施の形態にかかるコイル体の分解斜視図である。

【図8】第2実施の形態にかかるレンズ駆動装置を第1実施の形態の図6に示すA-A位置と同じ位置で切断して示す断面図である。

【図9】第3実施の形態にかかるレンズ駆動装置を第1実施の形態の図6に示すA-A位置と同じ位置で切断して示す断面図である。

50

【図 1 0】第 3 実施の形態にかかるレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図 1 1】第 3 実施の形態にかかるレンズ駆動装置のヨークの角部における水平断面図である。

【図 1 2】第 3 実施の形態の変形例にかかるレンズ駆動装置を図 6 に示す A - A 位置と同じ位置で切断して示す断面図である。

【図 1 3】第 3 実施の形態の変形例にかかるレンズ駆動装置のヨークの斜視図である。

【図 1 4】第 1 実施の形態の変形例にかかるレンズ駆動装置の横断面図である。

【図 1 5】第 1 実施の形態の変形例にかかるレンズ駆動装置の横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

以下に、添付図面の図 1 ~ 図 5 を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態に係るレンズ駆動装置 1 は、携帯電話に組み込まれるオートフォーカスカメラのレンズ駆動装置である。

【0024】

このレンズ駆動装置 1 は、図 1 に示すように、内周にレンズ（図示せず）を支持するレンズ支持体 5 と、内周側にレンズ支持体 5 を移動自在に支持する固定体としてのヨーク 3 と、レンズ支持体 5 と、ヨーク 3 の光軸方向前側に配置されるフレーム 7 及び前側スプリング 9 と、ヨーク 3 の後側に配置されるベース 8 及び後側スプリング 11 とを備えており、後側スプリング 11 とヨーク 3 との間にはスペーサ（絶縁材）15 が配置されている。図 1 及び図 2 に示すように、レンズ支持体 5 の外周にはコイル体 4 が固定されている。

20

【0025】

図 1 に示すように、ヨーク 3 の外周側壁 3a は前側から見て略四角形状を成しており、四角の角部 3b は面取りされた形状になっている。ヨーク 3 の中心部にはレンズ支持体 5 が配置される開口部が設けられている。

図 2 (a) に示すように、ヨーク 3 の外周側壁 3a の各角部 3b にはその内周にマグネット 17 が所定の間隔で合計 4 個固定されている。本実施の形態では、マグネット 17 の間隔は等間隔とした。

【0026】

図 2 (a) に示すように、各マグネット 17 は、前側から見た平面がヨーク 3 の面取りされた角部 3b に沿って略台形形状を成しており、その内周側が後述する第 1 環状コイル 19 の外周面に沿った円弧状を成している。また、マグネット 17 は内周側と外周側とで磁極を異にしており、例えば内周側を N 極とし、外周側を S 極としてある。

30

【0027】

図 1 に示すように、レンズ支持体 5 は、略円筒形状であり、その内周側にレンズ（図示せず）が固定されている。レンズ支持体 5 の外周に固定されているコイル体 4 は、第 1 環状コイル 19 と第 2 環状コイル 16a、16b、16c、16d とから構成されている。

第 1 環状コイル 19 は、レンズ支持体 5 の周方向全周に亘って巻回した円環状を成していると共に帯状をなしている。

【0028】

更に、図 2 (a) に示すように、第 1 環状コイル 19 の外周には、4 つの第 2 環状コイル 16a ~ 16d が周方向に等間隔（90 度の間隔）で合計 4 つ配置されている。図 1 に示すように、各第 2 環状コイル 16a ~ 16d は各々、レンズ支持体の半径方向外側から見て側面視環状を成しており、環を成す方向にコイルを巻回して形成されている。

40

【0029】

各第 2 環状コイル 16a ~ 16d は、第 1 環状コイル 19 の外周面に重ねて配置しており、前側辺部 22、後側辺部 25 及び左右側辺部 24、26 を第 1 環状コイル 19 に重ねている。

各マグネット 17 は、第 2 環状コイル 16a ~ 16d に対面して設けてあり、マグネット 17 の内周側面 17a は、第 2 環状コイルの各辺部 22、25、24、26 に対面してあり、マグネット 17 の周方向の寸法は第 2 環状コイル 16a ~ 16d の周方向の寸法と

50

略同じ寸法としてあると共にマグネット 17 の内周側面 17 a の面積は、対面する第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d の面積と略同じ面積になっている。

【0030】

尚、各マグネット 17 は、対面する第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d を介在して第 1 環状コイル 19 に対向している。

【0031】

第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d は、図 2 ( b ) に示すように、マグネット 17 の内周面のうち右 ( 左 ) 側部から出た磁束線の向きは半径方向内方と円周方向右 ( 左 ) 方の成分を持ち、マグネット 17 の内周面 17 a から離れるほど右 ( 左 ) 側へカーブする。即ち、磁束線の向きは半径方向内方と半径方向に対する左右方向の成分を持つ。同様に、マグネット 17 の内周面 17 a のうち光軸方向前側部から出た磁束線は、内周面 17 a から離れるほど前方側へカーブする。また、マグネット 17 の内周面 17 a のうち光軸方向後側部から出た磁束線の向きは半径方向内方と光軸方向後方の成分を持ち、内周面 17 a から離れるほど後方側へカーブする。

10

【0032】

例えば、第 1 環状コイル 19 に前方側から見て反時計方向に電流  $I_1$  を流すと、半径方向内方の鎖交磁束成分が寄与してフレミングの左手の法則により光軸方向前方へ推力が生じ、レンズ支持体 5 は光軸方向前方へ移動する。第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d に外方から見て反時計方向に電流  $I_2$  を流すと、各第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d の光軸方向前の前側辺部 22 では光軸方向前方の鎖交磁束成分が寄与して半径方向内方へ推力が生じる。同様に、第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d の後側辺部 25、右側辺部 26、左側辺部 24 においても半径方向内方へ推力が生じる。そのため、レンズ支持体 5 は半径方向内方へ移動する。

20

【0033】

即ち、第 2 環状コイル 16 a、16 c は、マグネット 17 の磁力線のうち第 2 環状コイル 16 a、16 c に直交する成分の磁力と、第 2 環状コイル 16 a、16 c に流れる電流によって、フレミングの左手の法則により、図 2 ( a ) に示すように、レンズ支持体 5 の半径方向に推力  $E$  が作用し、第 2 環状コイル 16 b、16 d も同様に、レンズ支持体 5 の半径方向に推力  $F$  が作用する。推力  $E$  と推力  $F$  とは互いに直交している。

【0034】

図 4 に示すように、第 1 環状コイル 19 は、Z 駆動部 32 に接続されており、各第 2 各環状コイル 16 a ~ 16 d は X - Y 駆動部 33 に接続されており、各々駆動部 32、33 から所定値の電流が通電される。尚、図 4 において、一点鎖線で示す Z 駆動部 32 と第 1 環状コイル 19 との接続線及び X - Y 駆動部 33 と第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d との接続線は、電流の入力側又は出力側のみの接続を示している。

30

本実施の形態では、第 2 環状コイル 16 a 及び 16 c と、16 b 及び 16 d とが直列に接続されており、2つの環状コイル 16 a 及び 16 c で推力  $E$  の方向に、16 b 及び 16 d で推力  $F$  の方向に駆動するようになっている。

【0035】

例えば、Z 駆動部 32 では、レンズ支持体 5 をフォーカス位置へ移動 ( 光軸方向への移動 ) する場合には、第 1 環状コイル 19 に電流  $Z$  を流す。

40

同様に、手振れ補正をする場合には、X - Y 駆動部 33 では、第 2 環状コイル 16 a 及び 16 c に電流  $E$  を流して  $E$  方向にレンズ支持体 5 を移動させ、第 2 環状コイル 16 b 及び 16 d に電流  $F$  を流して  $F$  方向にレンズ支持体 5 を移動させる。これにより、レンズ支持体 5 を  $E$   $F$  方向に移動して手振れ補正を行う。

【0036】

尚、図 2 及び図 4 において、符合  $Z$ 、 $E$ 、 $F$  は流した電流に基づいて生じる推力の方向と大きさを示している。

但し、図 2 に示すように、本実施の形態では、X 方向は前面視四角形状のヨーク 3 の一辺方向であり、Y 方向は前面視四角形状のヨーク 3 の隣りの辺の方向としてあり、ヨーク

50

3の対角線方向に生じる推力E、Fについて、X方向の分力 $E_X$ と $F_X$ の和がX方向の推力として、Y方向の分力 $E_Y$ と $F_Y$ の和がY方向の推力として作用することになり、X-Y駆動部33では、各X方向の分力の和 $E_X + F_X$ をX方向推力として、各Y方向の分力の和 $E_Y + F_Y$ をY方向推力となるように制御している。

【0037】

図1に示すように、前側スプリング9は、組み付け前の自然状態が平板状であり、平面視矩形の環状を成す外周側部9aと、外周側部9aの内周に配置され平面視円弧形状の内周側部9bと、外周側部9aと内周側部9bとを連結する4つの腕部9cとで構成されており、Z方向及びX-Y方向への変形が自在にできるようになっている。

【0038】

後側スプリング11は、組み付け前の自然状態が平板状であり、平面視矩形の環状を成す外周側部11aと、外周側部11aの内周に配置され平面視円形状の内周側部11bと、外周側部11aと内周側部11bとを連結する4つの腕部11cとで構成されている。

【0039】

前側スプリング9の外周側部9aは、フレーム7とヨーク3との間に挟持されており、内周側部9bはレンズ支持体5の前端に固定されている。後側スプリング11の外周側部11aはベース8と後側スペーサ15との間に挟持されており、内周側部11bはレンズ支持体5の後端に固定されている。これにより、レンズ支持体5は前側スプリング9と後側スプリング11とにより、光軸方向(Z方向)及びX-Y方向に移動自在に支持されている。前側スプリング9又は後側スプリング11の少なくとも一方は、第1環状コイル19、第2環状コイル16a、16c及び第2環状コイル16b、16dの両端に接続して直流電流の供給端子を兼ねている。

【0040】

そして、第1環状コイル19に電流を流すことにより、レンズ支持体5が光軸方向前方に移動すると、レンズ支持体5は、前側スプリング9及び後側スプリング11の前後方向の付勢力の合力と、第1環状コイル19及びマグネット17との間で生じる電磁力とが釣り合う位置で停止する。

レンズ支持体5がX-Y方向に移動する場合には、所定の第2環状コイル16a~16dに所定値の電流を流すことにより、前側スプリング9及び後側スプリング11のX-Y方向のスプリングの合力と、第2環状コイル16a~16dと各対応するマグネット17との間で生じる電磁力とが釣り合う位置で停止する。

【0041】

次に、本発明の実施の形態に係るレンズ駆動装置1の組立て、作用及び効果について説明する。レンズ駆動装置1の組み立てに先立って、第1環状コイル19の外周面に各第2環状コイル16a~16dを接着固定してコイル体4を形成し、レンズ支持体5の外周に固定する。

レンズ駆動装置1の組立ては、図1に示すように、ベース8に、後側スプリング11、後側スペーサ15、コイル体4を外周に固定したレンズ支持体5、各マグネット17を内周側面に固定したヨーク3、前側スプリング9、及びフレーム7をこの順序で組み付けて固定する。

【0042】

そして、コイル体4を固定したレンズ支持体5と、マグネット17を内周面に固定したヨーク3との組み付けは、ヨーク3の内周にその後側から前側に向けてレンズ支持体5を挿入して行う。

【0043】

そして、第1環状コイル19は各々入力端と出力端とをZ駆動部32に接続し、第2環状コイル16a~16dは、対向するコイル16aと16c、16bと16dを直列に接続した後、X-Y駆動部33に入力端と出力端とを接続する。

【0044】

本実施の形態に係るレンズ駆動装置1の駆動は、図4において、Z駆動部32が画像セ

10

20

30

40

50

ンサ 31 から受ける高域成分（コントラスト）のピークを比較しつつ、合焦点位置へレンズ支持体 5 を Z 方向へ直線移動する。

【0045】

レンズ支持体 5 の Z 方向への直線移動の際には、第 1 環状コイル 19 に電流値 Z を流すことにより生じるマグネット 17 との間で生じる電磁力と、前側スプリング 9 及び後側スプリング 11 との付勢力の合力とが釣り合う位置で停止する。

【0046】

また、レンズ支持体 5 の X - Y 制御（手振れ補正）は、ジャイロモジュール等により X Y 方向の手振れ量の大きさを信号として受け、X 方向及び Y 方向の手振れ補正量を演算して第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d の移動量 E、F を各々決定して、第 2 環状コイル 16 a、16 c と、第 2 環状コイル 16 b、16 d とに通電する。

【0047】

本実施の形態によれば、レンズ支持体 5 のフォーカス移動は、第 1 環状コイル 19 に通電することでレンズ支持体を光軸方向に移動し、手振れ補正は任意の第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d に所定値の電流を通電することで、レンズ支持体 5 を X - Y 方向に移動して行う。これにより、レンズ支持体 5 のフォーカス移動及び手振れ補正移動ができる。

【0048】

本実施の形態によれば、マグネット 17 がフォーカス移動用と手振れ補正用とを兼ねており、1 つの第 1 環状コイル 19 と、4 つの第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d と、4 つのマグネット 17 で、レンズ支持体 5 を光軸方向及び X - Y 方向へ移動できる。そのため、簡易な構成で且つ少ない部品点数で、レンズ支持体 5 をフォーカス移動及び手振れ補正移動ができる。

【0049】

マグネット 17 及び手振れ補正として機能する第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d を前側から見た平面視四角形のヨーク 3 の奥ゆきのある角部 3 b に配置することにより、手振れ補正機能を有しながら、手振れ補正機能を搭載していないレンズ駆動装置と同様なサイズで且つコンパクトな構成にできる。

【0050】

以下に本発明の他の実施の形態を説明するが、以下に説明する実施の形態において、上述の第 1 実施の形態と同一の作用効果を奏する部分には同一の符合を付することにより、その部分の説明を省略し、以下の説明では第 1 実施の形態と主に異なる点を説明する。

図 6 ~ 図 8 を参照して、第 2 実施の形態にかかるレンズ駆動装置を説明する。この第 2 実施の形態では、第 1 環状コイル 19、19 を光軸方向に 2 つ並べて配置しており、これに対応して、第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d、及びマグネット 17 も光軸方向に 2 セット設けている。

【0051】

この第 2 実施の形態によれば、第 1 実施の形態にかかるレンズ駆動装置と同様の作用効果を奏すると共に、光軸方向の推力 Z 及び半径方向の推力 E、F を共に第 1 実施の形態にかかるレンズ駆動装置の約 2 倍の推力にすることができる。

【0052】

図 9 ~ 図 11 を参照して、第 3 実施の形態にかかるレンズ駆動装置を説明する。この第 3 実施の形態では、ヨーク 3 は外周側壁 3 a と外周側壁 3 a の内周に位置する内周側壁 3 c と、外周側壁 3 a と内周側壁 3 c とを連結する連結壁 3 d とを備えており、内周側壁 3 c は角部 3 b に対応する位置に設けてある。図 9 に示すように、ヨーク 3 の角部 3 b では、外周側壁 3 a と内周側壁 3 c と連結壁 3 d とで断面略コ字形状としている。

【0053】

また、コイル体 4 はレンズ支持体 5 の外周に隙間 T を形成して配置してあり、この隙間 T にヨーク 3 の内周側壁 3 c がレンズ支持体の前側から挿入してある。ヨーク 3 の内周側壁 3 c は各第 2 環状コイル 16 a ~ 16 d の前側辺部 22 に対応する位置で、レンズ支持体 5 と第 1 環状コイル 19 との間に配置してある。

10

20

30

40

50

## 【0054】

この第3実施の形態によれば、第1実施の形態と同様な作用効果を奏すると共に、図9及び図11に示すように、ヨーク3の外周側壁3aと内周側壁3cとの間には第1環状コイル19の前側部分が位置し、この部分に付与する磁束密度を高めているので、第1環状コイル19に作用するZ方向の推力を高めることができる。これにより、第1及び第2実施の形態に比較してZ方向の推力を高めることができる。

## 【0055】

尚、図10及び11に示すように、第2環状コイル16a～16dにおいて、左右側辺部24、26には第1実施の形態と同様にマグネット17の内周面17aから離れるほど右左側へカーブする磁束が作用するので、レンズ支持体5をX-Y方向へ移動する推力を生じる。同様に、後側辺部25にもレンズ支持体5をX-Y方向へ移動する推力が生じる。

10

## 【0056】

本発明は上述した実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能である。例えば、第1実施の形態において、第2環状コイル16a～16d及びマグネット17はヨーク3の各角部3bに設けることに限らず、互いに周方向に90度の間隔をあけていれば良い。

## 【0057】

第1実施の形態において、ヨーク3は角部3bを有することに限らず、前側から見て平面視円形となる形状としても良い。

20

第2環状コイル16a～16dは互いに90度間隔をあけて隣合わせに2つだけ設けても良い。

## 【0058】

第1実施の形態において、マグネット17は4つ設けることに限らず、環状に形成したマグネットを1つ設けて、例えば、環状マグネットの内周面をN極とし、外周面をS極として、内周面と外周面とで磁極を異ならすものであっても良い。左側辺部24、右側辺部26において、磁束線の向きは円周方向の成分は持たないため、半径方向の駆動力は生じない。しかし、全周に渡り環状マグネットから磁束線が第1環状コイル19と鎖交するため、光軸方向の駆動力を大きくすることができる。

## 【0059】

30

第1及び第2実施の形態において、第2環状コイル16a～16dは、第1環状コイル19の内周側に配置しても良い。

第3実施の形態において、内周側壁3cは、図12及び図13に示すように、周方向に亘って連続して設けても良い。

上述した実施の形態において、レンズ駆動装置1は、ズームレンズを備えて、ズーム機能を合わせ持つものであっても良い。

図14に示すように、第1実施の形態において、第1コイル19を前側から見た平面視四角形状とし、第1コイル19の四角の各辺に第2コイル16a～16dを配置すると共にヨーク3にはその平面視四角形の辺部に各マグネット17を配置する構成としても良い。この図14に示す変形例では、第2コイル16a～16dに生じる推力は、X及びY方向であるから、上述した実施の形態のように推力E、FをX、Y方向に変換しなくても良い。

40

更に、図15に示すように、図14に示す変形例において、第3実施の形態のように内周側壁3cを各ヨークの辺部に対向して設けても良い。

## 【符号の説明】

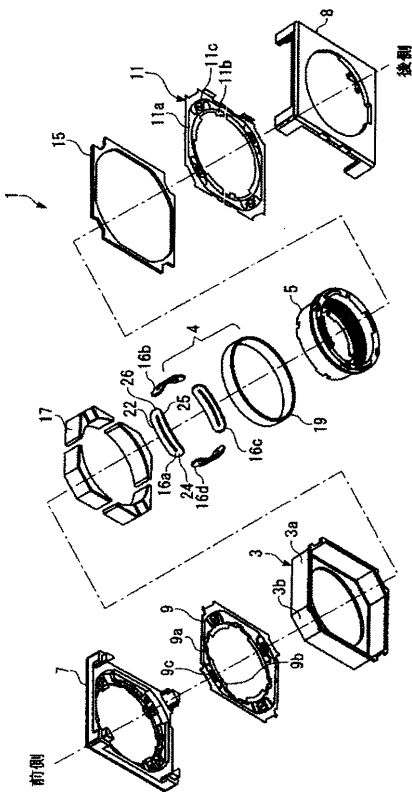
## 【0060】

- 1 レンズ駆動装置
- 3 ヨーク
- 3 a 外周側壁
- 3 b 角部

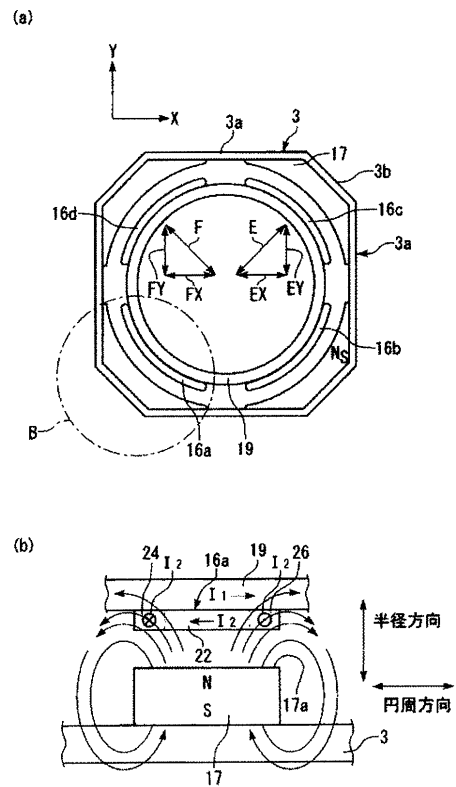
50

- 3 c 内周側壁
- 5 レンズ支持体
- 9 前側スプリング
- 11 後側スプリング
- 16 a ~ 16 d 第2環状コイル
- 17 マグネット
- 19 第1環状コイル

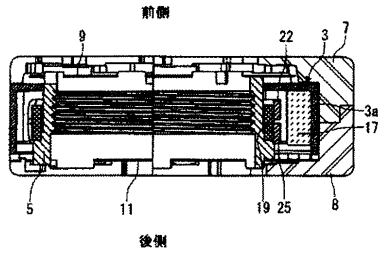
【図1】



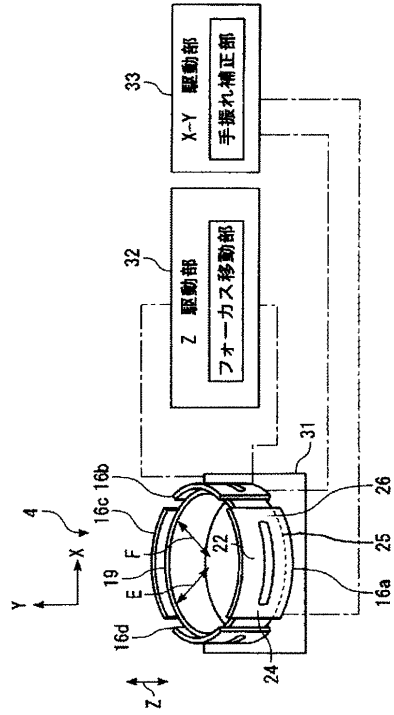
【図2】



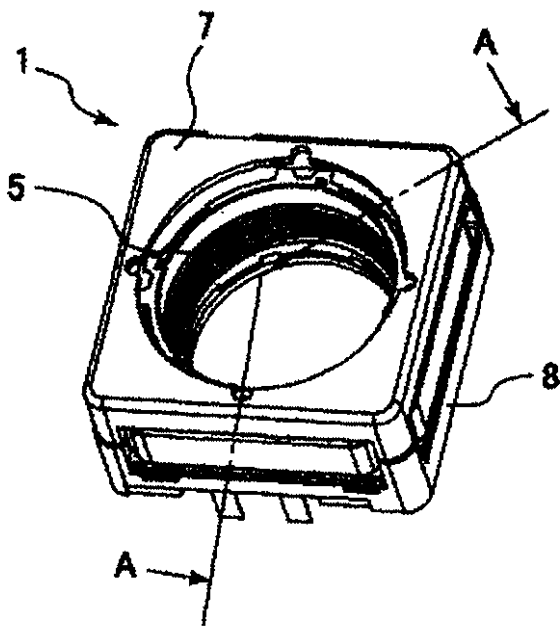
【図3】



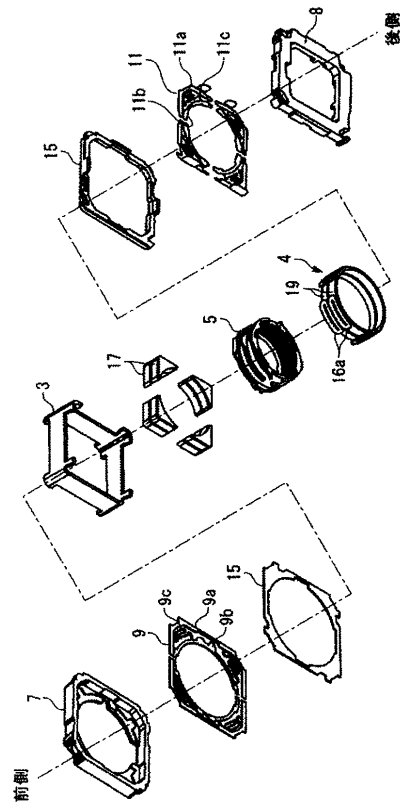
【図4】



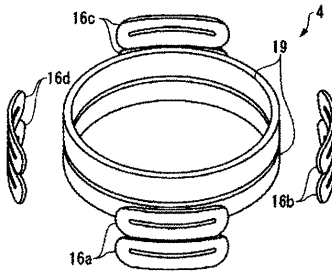
【図5】



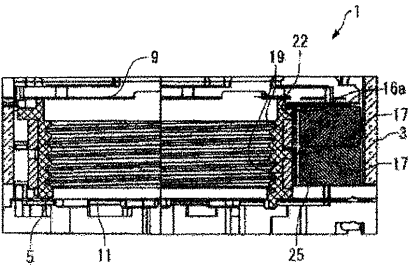
【図6】



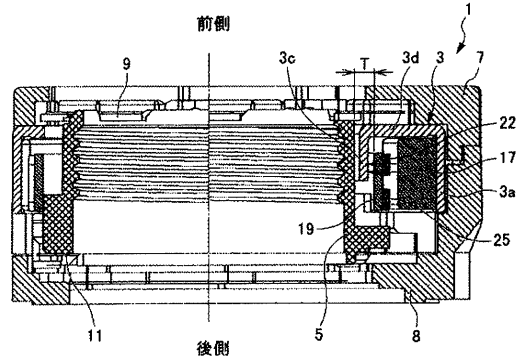
【 図 7 】



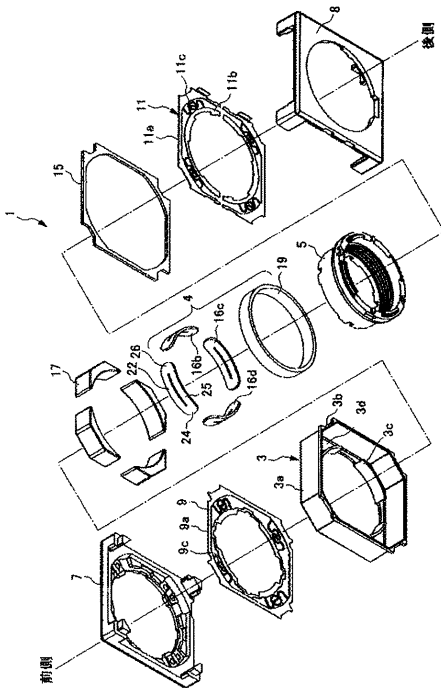
【 図 8 】



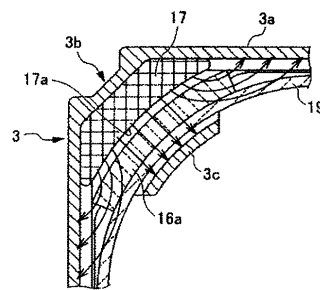
【 図 9 】



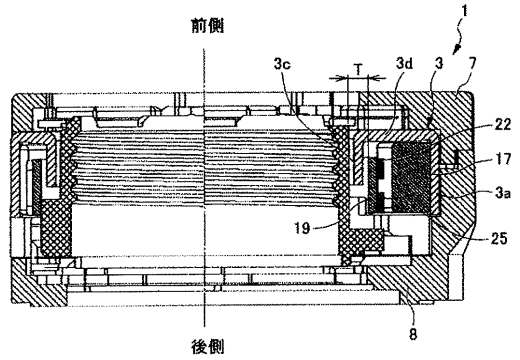
【 図 10 】



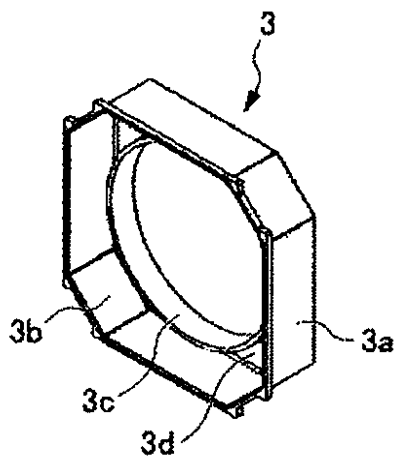
【 図 11 】



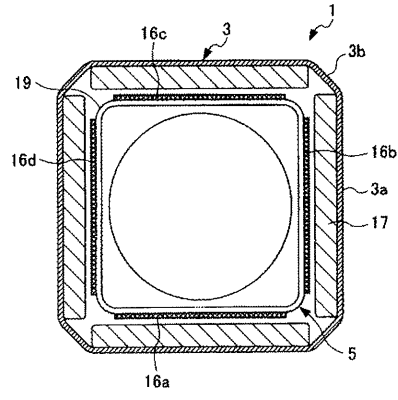
【 図 12 】



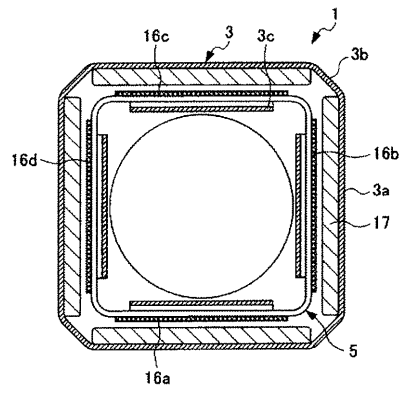
【図 13】



【図 14】



【図 15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 白木 学

神奈川県大和市中心林間西三丁目9番6号 シコー株式会社内

(72)発明者 市川 和広

神奈川県大和市中心林間西三丁目9番6号 シコー株式会社内

Fターム(参考) 2H044 BE02 BE07 BE10

2K005 AA01 AA04 CA23 CA45 CA53

5C122 DA03 DA04 DA09 EA54 FB03 FB08 FD01 GE11 GE17 HA82