

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4704478号  
(P4704478)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日(2011.3.18)

(51) Int.Cl.

H02N 2/00 (2006.01)  
G02B 7/04 (2006.01)

F 1

H02N 2/00  
G02B 7/04C  
E

請求項の数 19 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2009-54523 (P2009-54523)  
 (22) 出願日 平成21年3月9日 (2009.3.9)  
 (65) 公開番号 特開2010-210731 (P2010-210731A)  
 (43) 公開日 平成22年9月24日 (2010.9.24)  
 審査請求日 平成22年9月30日 (2010.9.30)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005810  
 日立マクセル株式会社  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号  
 (74) 代理人 100103894  
 弁理士 家入 健  
 (72) 発明者 青木 進  
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立  
 マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 信太 郁夫  
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立  
 マクセル株式会社内  
 (72) 発明者 蓮田 大  
 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立  
 マクセル株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駆動装置、カメラモジュール、及び電子機器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

圧電素子と、

前記圧電素子で生じる振動を受ける駆動軸と、

前記圧電素子及び前記駆動軸が位置固定され、前記圧電素子の駆動に応じて変位する移動対象物と、

前記駆動軸の長手方向に沿って前記駆動軸が摺動可能な状態で前記駆動軸に対して係合した係合部を備えたリンク部材と、

前記移動対象物を外囲すると共に、前記リンク部材を介して前記駆動軸が係合した外囲器と、を備え、

前記圧電素子、前記駆動軸、及び前記移動対象物は、前記圧電素子の駆動に応じて、前記外囲器に対して変位する、駆動装置において、

前記外囲器は、前記移動対象物の移動方向から見て、複数の角部が形成されるように側壁部が連続した多角形状に構成され、

前記リンク部材は、前記外囲器の前記角部に配置されると共に、前記移動対象物の移動方向から見た場合において、前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ方向に対して交差する方向（但し、前記駆動軸の長手方向を除く）へ前記駆動軸を付勢する付勢手段を少なくとも備え、

当該付勢手段は、前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ前記方向上には配置されない態様において、前記外囲器の前記角部に設けられる、駆動装置。

## 【請求項 2】

前記リンク部材は、前記付勢手段としての弾性体を保持する本体部材を更に備え、  
 当該本体部材は、前記移動対象物の外周に沿った形状を有することを特徴とする請求項  
 1に記載の駆動装置。

## 【請求項 3】

前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ前記方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付  
 勢方向とがなす角度は、45度～135度の範囲にあることを特徴とする請求項1又は2  
 に記載の駆動装置。

## 【請求項 4】

前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付勢方  
 向とは実質的に直交関係にあることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の  
 駆動装置。 10

## 【請求項 5】

前記付勢手段は、弾性体と、該弾性体の一端側にて前記駆動軸に対して当接する当接部  
 材を備えることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の駆動装置。

## 【請求項 6】

前記リンク部材は、前記駆動軸の外周を、前記当接部材と共に少なくとも3箇所で当接  
 保持することを特徴とする請求項5に記載の駆動装置。

## 【請求項 7】

少なくとも、前記当接部材及び、前記リンク部材の前記駆動軸と当接する部分は、金属  
 で構成されていることを特徴とする請求項6に記載の駆動装置。 20

## 【請求項 8】

少なくとも、前記当接部材、及び前記リンク部材の前記駆動軸と当接する部分は、アル  
 ミ合金又は亜鉛合金を含む金属で構成されていることを特徴とする請求項7に記載の駆動  
 装置。

## 【請求項 9】

前記弾性体は、コイルばねであることを特徴とする請求項5乃至8のいずれか一項に記  
 載の駆動装置。

## 【請求項 10】

前記当接部材と前記リンク部材とは、構造的な嵌め合いによって互いに係合しているこ  
 とを特徴とする請求項5に記載の駆動装置。 30

## 【請求項 11】

前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付勢方  
 向とがなす角度は、45度～135度の範囲にあることを特徴とする請求項5乃至10の  
 いずれか一項に記載の駆動装置。

## 【請求項 12】

前記移動対象物中心と前記駆動軸を結ぶ方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付勢方  
 向とは実質的に直交関係にあることを特徴とする請求項5乃至10のいずれか一項に記載  
 の駆動装置。

## 【請求項 13】

前記移動対象物は、移動不能な状態で前記駆動軸を支持する少なくとも2つの支持部を  
 有し、前記係合部は前記2つの支持部間に配置されていることを特徴とする請求項1乃至  
 12のいずれか一項に記載の駆動装置。 40

## 【請求項 14】

前記係合部に対して前記支持部が当接することによって、前記移動対象物の移動範囲が  
 規制されることを特徴とする請求項13に記載の駆動装置。

## 【請求項 15】

前記外囲器の上面視形状は、正方形であることを特徴とする請求項1乃至14の  
 いずれか一項に記載の駆動装置。

## 【請求項 16】

50

前記角部の数は4つであることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項17】

前記移動対象物は、レンズを保持したレンズ保持体であることを特徴とする請求項1乃至16のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項18】

請求項17に記載の駆動装置と、前記レンズを介して入力する像を撮像する撮像手段と、を備えるカメラモジュール。

【請求項19】

請求項18に記載のカメラモジュールを備える電子機器。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動装置、レンズ部品、及びカメラモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カメラ等の撮像装置は多種多様な製品に組み込まれている。携帯電話、ノートパソコン等といった小型な電子機器にカメラを実装する場合、カメラ自体の小型化も強く要求される。

【0003】

カメラ内にはオートフォーカスレンズが組み込まれる場合がある。この場合、レンズを変位させるアクチュエータの小型化が強く望まれている。小型なアクチュエータとしては、圧電素子を駆動することで移動対象物を変位させるものが知られている（特許文献1参照）。特許文献1では、板ばねでピエゾ素子を付勢して、ピエゾ素子と軸部材とを互いに係合させる方式が開示されている（図10参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-178490号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ピエゾ素子を活用したアクチュエータでは、ピエゾ素子に連結される駆動軸を摺動可能な状態で保持する必要がある。移動対象物のスムーズな変位を実現するためには、駆動軸と駆動軸を保持する部分間を適当な力で係合させる必要がある。この場合にも、ピエゾ素子を活用したアクチュエータに求められる小型化の要請を満足する必要がある。

【0006】

上述の説明から明らかなように、駆動装置の大型化を伴うことなく、適当な力で駆動軸と駆動軸を保持する部分間を係合させることが強く望まれている。

【課題を解決するための手段】

40

【0007】

本発明の係る駆動装置は、圧電素子に駆動軸が連結した連結体と、前記連結体が固設された移動対象物と、前記移動対象物からみた前記駆動軸の配置方向に交差する方向（但し、前記駆動軸の長手方向を除く）へ前記駆動軸を付勢する付勢手段と、前記付勢手段と共に前記駆動軸を摺動可能な状態で保持する軸保持部と、を備える。

【0008】

前記付勢手段は、前記駆動軸から離間する方向に沿って、少なくとも第1板状部材、及び弾性体をこの順で備える、と良い。

【0009】

前記軸保持部は、少なくとも部分的に前記付勢手段を収納する、と良い。

50

## 【0010】

前記移動対象物を少なくとも部分的に外囲する外囲器を更に備え、前記軸保持部は、前記移動対象物と前記外囲器との間に配置されている、と良い。

## 【0011】

前記外囲器の上面視形状は、多角形状であり、前記軸保持部は、前記外囲器の角部に配置されている、と良い。

## 【0012】

前記付勢手段は、前記弾性体よりも前記駆動軸から離れた位置に第2板状部材を更に備え、前記駆動軸の長手方向に交差する方向に沿う前記第2板状部材の幅は、前記駆動軸の長手方向に交差する方向に沿う前記第1板状部材の幅よりも狭い、と良い。前記軸保持部は、前記外囲器とは別体である、と良い。 10

## 【0013】

前記軸保持部は、前記第1板状部材と共に前記駆動軸の外周を複数箇所で当接保持する、と良い。

## 【0014】

前記軸保持部は、金属が成形された部材である、と良い。前記軸保持部は、アルミ合金又は亜鉛合金を含む、と良い。

## 【0015】

前記第1板状部材と前記軸保持部とは、構造的な嵌め合いによって互いに係合している、と良い。 20

## 【0016】

前記軸保持部は、前記移動対象物の外周面に沿った形状を有する、と良い。

## 【0017】

前記移動対象物からみた前記駆動軸の配置方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付勢方向とがなす角度は、45度～135度の範囲にある、と良い。

## 【0018】

前記移動対象物からみた前記駆動軸の配置方向と前記付勢手段による前記駆動軸の付勢方向とは実質的に直交関係にある、と良い。

## 【0019】

本発明に係るレンズ部品は、圧電素子に駆動軸が連結した連結体と、レンズを保持すると共に、前記連結体が固設されたレンズホルダと、前記レンズホルダからみた前記駆動軸の配置方向に交差する方向（但し、前記駆動軸の長手方向を除く）へ前記駆動軸を付勢する付勢手段と、前記付勢手段と共に前記駆動軸を摺動可能な状態で保持する軸保持部と、を備える。 30

## 【0020】

本発明に係るカメラモジュールは、圧電素子に駆動軸が連結した連結体と、レンズを保持すると共に、前記連結体が固設されたレンズホルダと、前記レンズホルダからみた前記駆動軸の配置方向に交差する方向（但し、前記駆動軸の長手方向を除く）へ前記駆動軸を付勢する付勢手段と、前記付勢手段と共に前記駆動軸を摺動可能な状態で保持する軸保持部と、前記レンズを介して入力する像を撮像する撮像手段と、を備える。 40

## 【発明の効果】

## 【0021】

本発明によれば、駆動装置の大型化を伴うことなく、適当な力で駆動軸と駆動軸を保持する部分間を係合させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0022】

【図1】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な部分分解斜視図である。

【図3】本発明の第1実施形態にかかるレンズユニットの概略的な斜視図である。 50

【図4】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な上面図である。  
【図5】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な断面図である。  
【図6】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な断面図である。  
【図7】本発明の第1実施形態にかかるレンズユニットの概略的な側面図である。  
【図8】本発明の第1実施形態にかかるレンズユニットの概略的な断面図である。  
【図9】本発明の第1実施形態にかかるリンク部材の概略的な分解斜視図である。  
【図10】本発明の第1実施形態にかかるリンク部材の概略的な背面図である。  
【図11】本発明の第1実施形態にかかるリンク部材の概略的な上面図である  
【図12】本発明の第1実施形態にかかるカメラモジュールの概略的な部分上面図である  
。

10

【図13】本発明の第1実施形態にかかる携帯電話の概略的な模式図である。  
【図14】本発明の第1実施形態にかかる携帯電話の概略的な模式図である。  
【図15】本発明の第1実施形態にかかる駆動装置の概略的なブロック図である。  
【図16】本発明の第1実施形態にかかる駆動波形の印加方法を示す概略的なタイミングチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0023】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。なお、各実施の形態は、説明の便宜上、簡略化されている。図面は簡略的なものであるから、図面の記載を根拠として本発明の技術的範囲を狭く解釈してはならない。図面は、もっぱら技術的事項の説明のためのものであり、図面に示された要素の正確な大きさ等は反映していない。同一の要素には、同一の符号を付し、重複する説明は省略するものとする。上下左右といった方向を示す言葉は、図面を正面視した場合を前提として用いるものとする。

20

##### 【0024】

###### 【第1の実施の形態】

以下、図1乃至図16を参照して、本発明の第1の実施形態について説明する。はじめに図1乃至図6を参照して説明する。図1及び図2に、カメラモジュール150の斜視図を示す。図3に、レンズユニット30の斜視図を示す。図4に、カメラモジュール150の上面図を示す。図5に、図4の×5-×5間の概略的な断面図を示す。図6に、図4の×6-×6間の概略的な断面図を示す。

30

##### 【0025】

図1乃至図3に示すように、カメラモジュール(カメラ部品)150は、配線基板10、コネクタ11、透明基板13、筐体(外囲器)20、レンズユニット(レンズ部品)30、及び蓋50を有する。図5及び図6に示すように、カメラモジュール150は、撮像素子(撮像手段)12を更に備える。

##### 【0026】

図1及び図2に示すように、配線基板10の一端にはコネクタ11が配置されている。配線基板10の他端には、透明基板13に対して撮像素子12が貼り合わされた撮像モジュールが配置されている。撮像素子12上には、透明基板13、筐体20、レンズユニット30、及び蓋50が、この順で配置される。筐体20は、移動対象物であるレンズユニット30(又は後述のレンズL1-L3)からみて移動しない状態(固定状態)にある固定側部材として機能する。

40

##### 【0027】

配線基板10は、可撓性を有するシート状の配線基板である。配線基板10は、撮像素子12に入力する制御信号、及び撮像素子12から出力されるビデオ信号の伝送路として機能する。また、配線基板10は、ピエゾ素子42に入力する駆動電圧の伝送路として機能する。

##### 【0028】

コネクタ11は、カメラモジュール150を本体機器に電気的及び機械的に固定するための接続部分を形成する。

50

## 【0029】

撮像素子12は、CCD(Charge Coupled Device)センサ、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサといった一般的な固体撮像素子である。撮像素子12は、XZ平面にてマトリクス状に配置された複数の画素を有する。各画素で光電変換することによって入力像を像データに変換して出力する。

## 【0030】

透明基板13は、入力光に対して実質的に透明な板状部材である。透明基板13の上面視形状は方形である。透明基板13の背面に、撮像素子12がバンプ接続している。

## 【0031】

筐体20は、透明基板13上に配置される。筐体20は、透明基板13を下部空間で収納し、レンズユニット30を上部空間で収納する。筐体20の採用により、カメラ機能のモジュール化を図ることができる。筐体20の内部に外来光が侵入することを抑制するために、筐体20の下端面は、黒色の接着剤を介して配線基板10に固定されている。筐体20は、例えば、黒色の樹脂がモールド成形されて製造される。

10

## 【0032】

図3に示すように、レンズユニット30は、レンズホルダ(保持体)31、ピエゾ素子(圧電素子)42、伝達軸(駆動軸)44、及びリンク部材(軸保持部)45を有する。図5に示すように、レンズユニット30は、レンズL1～L3を更に有する。

## 【0033】

伝達軸44は、レンズホルダ31に固設されている。リンク部材45は、y軸に沿って摺動可能な状態で伝達軸44に係合している。つまり、リンク部材45は伝達軸44に対して摩擦係合している。レンズホルダ31、ピエゾ素子42、及び伝達軸44は、相対的な位置関係が固定されている。これらは、リンク部材45に対して相対的に移動可能となっている。

20

## 【0034】

レンズホルダ31は、レンズL1～L3を内部に収納する。レンズユニット30は、ピエゾ素子42の駆動に応じて、y軸(レンズL1～L3の光軸に一致する軸線)に沿って移動可能である(但し、リンク部材45を除く)。撮像素子12の撮像面に対するレンズL1～L3の配置高さを調整することで、意図したように被写体像を撮像素子12の撮像面に結像させることができる。なお、リンク部材45を、筐体20に対してレンズホルダ31を連結させるための連結部材(連結部)と把握することもできる。

30

## 【0035】

レンズホルダ31の外周には、一端にピエゾ素子42が固着した伝達軸44、及び伝達軸44に摩擦係合したリンク部材45が配置される。なお、ピエゾ素子42及び伝達軸44は、軟硬化性の接着剤による接着によって、互いに連結している。ただし、嵌め合いによって両者を互いに連結させても良い。

## 【0036】

レンズホルダ31の外周面には、y軸方向に所定の間隔を置いて配置された2つの支持板32a、32bが形成されている。支持板32a、32bは、レンズホルダ31の外側に延出する延在部である。支持板32a、32bはレンズホルダ31と一体であることが好ましいが、レンズホルダ31と別体としても良い。

40

## 【0037】

支持板32a、32bに形成された孔に伝達軸44を嵌め込むことで、伝達軸44はレンズホルダ31に対して固設される。

## 【0038】

支持板32a、32bの間には、伝達軸33に係合したリンク部材45が配置されている。支持板32a、32b、リンク部材45の各部材には、伝達軸33が挿通される孔が形成されている。支持板32a、32b間にリンク部材45を配置した状態で、これらの部材に対して伝達軸44を挿入する。これによって、伝達軸44を介して、レンズホルダ31とリンク部材45が連結される。

50

## 【0039】

リンク部材45を挟んで支持板32a、32bで伝達軸44を固定支持することで、レンズホルダ31の移動範囲を規制することができる。但し、このような2点支持に限らず、支持板32a又は支持板32bのみで伝達軸44を支持しても良い。なお、レンズホルダ31とピエゾ素子42の上面とを支持板を介して連結しても良い。

## 【0040】

支持板32bは、伝達軸44を固定支持する。支持板32bに形成された孔は、伝達軸44の径よりも僅かに狭い。支持板32bに形成された孔に圧力をかけて伝達軸44を嵌め込むことによって、支持板32bに対して伝達軸44を固定することができる。支持板32aの孔径も、支持板32bと同様である。

10

## 【0041】

上述の構成を採用することによって、支持板32a、32bで伝達軸44をきつく保持することができる。換言すれば、伝達軸44と支持板32a、32b夫々間の振動伝達度を高くすることができる。このようにして、レンズホルダ31を効率的に変位させることができになる。

## 【0042】

圧入以外の方法を採用する場合、接着剤を適切に選定することで上述の場合と同様の効果を得ることができる。例えば、熱硬化性のエポキシ系接着剤を採用すると良い。

## 【0043】

上述のように、レンズホルダ31は、レンズL1～L3を収納する。レンズL1～レンズL3はレンズホルダ31に圧入されており、これらは所定の精度でレンズホルダ31に位置決めされている。なお、圧入以外の方法でレンズをレンズホルダ31に対して固定しても良い。なお、レンズホルダ31の上板部には、開口OP2が形成されている。レンズホルダ31の上板部は、光学的に絞りとして機能する。

20

## 【0044】

ピエゾ素子42は、セラミックス層(圧電層)が積層された一般的な圧電素子である。ピエゾ素子42の側面には、一対の電極が形成される。例えば、一方の電極を接地させた状態で、他方の電極に駆動電圧を印加することによってピエゾ素子42はY軸方向に伸縮する。

## 【0045】

伝達軸44は、ピエゾ素子42の下面に固定されている。具体的には、伝達軸44の上端面がピエゾ素子42の下面に載置された状態で、伝達軸44はピエゾ素子42に対して接着剤を介して固定されている。なお、接着剤以外の方法で、伝達軸44をピエゾ素子42に対して固定しても構わない。例えば、ピエゾ素子と同じ断面形状を有し、上部に伝達軸が嵌合しうる凹部を有するアタッチメントをピエゾ素子42上に配し、これを介在させて、伝達軸44とピエゾ素子42とを結合するようにしても良い。なお、ピエゾ素子42と伝達軸44を連結させる方法は任意である。伝達軸44の側面に対してピエゾ素子42を当接させて、両者を連結させても良い。

30

## 【0046】

伝達軸44は、ピエゾ素子42で生じた振動をリンク部材45に伝達する。リンク部材45は筐体20に連結され、位置的に固定されている。伝達軸44は、ピエゾ素子42で生じた振動をリンク部材45を介して筐体20に伝達する。リンク部材45は筐体20に対して固定されているため、ピエゾ素子42で生じた振動によって、ピエゾ素子42、伝達軸44、及びレンズホルダ31がリンク部材45に対して移動する。

40

## 【0047】

伝達軸44は、軽量かつ剛性が高いことが望ましい。伝達軸44は、比重2.1以下の材料からなる。より好ましくは、伝達軸44は、比重2.1以下であり、弾性率20GPa以上の材料からなる。更に好ましくは、伝達軸44は、比重2.1以下であり、弾性率30GPa以上の材料からなる。これによって、共振周波数を高周波側へシフトさせることができ、連続した使用可能周波数帯域を得ることができる。

50

## 【0048】

伝達軸44は、ガラス状炭素、繊維強化樹脂、エポキシ樹脂から成型すると良い。特に黒鉛を含有するガラス状炭素複合材、カーボンを含有する繊維強化樹脂やガラス、カーボンを含有するエポキシ樹脂複合材が特に好ましい。

## 【0049】

リンク部材45の構成については後述する。

## 【0050】

図5及び図6を参照して更に説明する。透明基板13の背面には、配線パターンが予め形成されている。透明基板13と撮像素子12間には、複数の半田バンプ(不図示)が配置される。すなわち、撮像素子12は、透明基板13に対してバンプ実装されている。撮像素子12は、半田バンプを介して透明基板13に対して機械的に固定されると共に、半田バンプを介して透明基板13の配線に電気的に接続される。なお、撮像素子12の受光面は、透明基板13側に配置されている。

10

## 【0051】

撮像素子12と透明基板13との間の距離(離間距離)は、上述の半田バンプの大きさによって決定される。半田バンプの大きさを適宜制御することで、撮像素子12と透明基板13との位置決めを正確に行うことが可能である。また、複数の半田バンプにより位置決めすることから、撮像素子12と透明基板13との離間距離が平均化される。

## 【0052】

透明基板13は、配線基板10に対してバンプ接続される。つまり、透明基板13は、半田バンプを介して配線基板10に固定されると共に電気的に接続される。なお、透明基板13と配線基板10間の半田バンプによって、撮像素子12と配線基板10間にスペースが確保される。換言すると、透明基板13と配線基板10間の半田バンプは、撮像素子12と配線基板10間に空間を形成するためのスペーサとして機能している。

20

## 【0053】

図5及び図6に示すように、筐体20の上部空間及び下部空間を隔てる隔壁部22の背面側には、リブ(位置規制部)22a、22bが形成されている。これによって、筐体20を透明基板13上に配置するときに上方から透明基板13を押さえ込み、透明基板13を好適に位置決めすることができる。なお、リブ22a、22bを設けずに直接的に筐体20で上方向から透明基板13の配置位置を規制しても良い。隔壁部22には、上下の空間を光学的に連絡するための開口OP1が形成されている。開口OP1は、光学的な意味での開口であれば足りる。

30

## 【0054】

透明基板13を好適に位置決めするために、透明基板13の側面に対向するリブ(不図示)を筐体20に形成させても良い。これによって、筐体20を透明基板13上に配置するときに、好適に横方向から透明基板13の配置位置を規制することができる。透明基板13を好適に位置決めすることができる。なお、このようなリブを設けずに直接的に筐体20で横方向から透明基板13の配置位置を規制しても良い。

## 【0055】

図5及び図6に示すように、配線基板10の下には、補強板15が配置されている。補強板15は、ポリイミド等の樹脂材料からなる。補強板15は、黒色である。補強板15を配置することで、カメラモジュール150の内部に外来光が入射することを好適に抑制することができる。また、ここでは、外来光の悪影響を更に抑制するため、黒色の配線基板10を採用している。

40

## 【0056】

蓋50は、筐体20に対して取り付けられる。これによって、筐体20の上部空間に配置されたレンズユニット30を筐体20内に閉じ込めることができる。

## 【0057】

好適には、蓋50は、ネジによって筐体20に取り付けられる。蓋50を筐体20に対して接着固定するのではなく、ネジで固定することによって、筐体20に対する蓋50の

50

着脱が可能になる。これによって、動作テストで不良と判定されたカメラモジュール 150 の不良原因をテスト後に取り除くこと等が可能になる。例えば、撮像素子 12 の撮像面上に入り込んだゴミを動作テスト後に取り除くことでカメラモジュールの歩留まりを向上させることができる。なお、蓋 50 は、例えば、樹脂がモールド成形されて製造される。

#### 【0058】

次、図 7 乃至図 12 を参照して更に説明する。図 7 にレンズユニット 30 の側面図を示す。図 8 に、図 7 の  $x \times 8 - x \times 8$  間の概略的な断面図を示す。図 9 に、リンク部材 45 の分解斜視図を示す。図 10 に、リンク部材 45 の背面図を示す。図 11 に、リンク部材 45 の上面図を示す。図 12 に、筐体 20 へのリンク部材 45 の取り付け態様を模式的に示す。

10

#### 【0059】

図 8 乃至図 11 に示すように、リンク部材 45 は、リンク本体 45h、押え板（板状部材）45p、ばね（弾性体）45q、及び押え板（板状部材）45r を有する。伝達軸 44 から離間する方向に、押え板 45p、ばね 45q、押え板 45r がこの順で配置される。なお、付勢手段は、少なくともばね 45q を含んで形成される。

#### 【0060】

ばね 45q は、一般的なコイルバネである。ばね 45q の径は、押え板 45p の径と略同一又は若干小さい。ばね 45q の具体的な構成は任意である。他の種類の弾性体（板ばね、樹脂製ゴム等）を利用しても良い。リンク本体 45h は、樹脂が金型で成形されて製造される。例えば、押え板 45p、45r は、金属板又は樹脂板のプレス成型によって製造される。

20

#### 【0061】

押え板 45p の軸線  $L \times 1$  に沿う幅、押え板 45r の軸線  $L \times 1$  に沿う幅よりも狭い。これによって、筐体 20 の内側面に対してより近い位置にばね 45q を配置することが可能となり、カメラモジュール 150 の小型化を図ることができる。

#### 【0062】

本実施形態では、ばね 45q は、レンズホルダ 31 から見た伝達軸 44 の配置方向（軸線  $L \times 1$  に沿う方向）に対して 90 度を成す方向（軸線  $L \times 2$  に沿う方向）へ押え板 45p を付勢する。これによって、リンク部材 45 の配置スペースを効果的に小さくすることができ、カメラモジュール 150 の小型化を図ることができる。なお、軸線  $L \times 1$  と軸線  $L \times 2$  とが成す角度は 90 度には限られない。軸線  $L \times 1$  と軸線  $L \times 2$  とが成す角度を、45 ~ 135 度としても良い。

30

#### 【0063】

図 9 に示すように、リンク本体 45h に形成された空間内に、押え板 45p、ばね 45q、及び押え板 45r が順に押し込まれる。リンク本体 45h に形成された開口部 45h7 に、押え板 45p 及びばね 45q が収納される。リンク本体 45h に形成された開口部 45h8 に、押え板 45r が収納される。図 10 に示す状態で、押え板 45r は、リンク本体 45h に対して接着固定される。

#### 【0064】

本実施形態によれば、非常に簡単にリンク本体 45h を組み立てることができる。また、適切なばね 45q の採用によって、伝達軸 44 に対する付勢力を決定することができる。板ばねを使用する場合と比較して、製造される製品間で伝達軸 44 に対する付勢力がばらつくことを効果的に抑制することができる。

40

#### 【0065】

図 9 に示すように、押え板 45p は、左端部 45p3、胴部 45p4、及び右端部 45p5 を有する板状部材である。左端部 45p3 と右端部 45p5 とによって、リンク本体 45h の開口部 45h7 に収納された押え板 45p の上下（y 軸方向）の変位が規制される。左端部 45p3 と右端部 45p5 は、胴部 45p4 よりも y 軸に沿う幅が狭い。これによって、リンク本体 45h の y 軸に沿う幅が大きくなることを抑制することができる。リンク本体 45h の高さ（y 軸に沿う幅）を抑えることによって、レンズユニット 30 の

50

移動範囲を十分に確保することができる。なお、押え板45pは、好ましくは、金属材料からなる、と良い。例えば、亜鉛合金、アルミ合金等の金属材料で、押え板45pを形成すると良い。これによって、伝達軸44と押え板45p間の摩擦により、押え板45pから磨耗粉が生じることを効果的に抑制できる。

#### 【0066】

図11に示すように、リンク本体45hは、輪状部(軸保持部)45h1、及び収納部45h2を有する。輪状部45h1は、伝達軸44が挿通される開口を有し、この開口に挿通された伝達軸44を囲む輪状部分である。収納部45h2は、輪状部45h1に連結した残りの部分である。

#### 【0067】

輪状部45h1の内側面には、伝達軸44に向かって突出する突出部45h3、45h4が形成されている。各突出部45h3、45h4は、輪状部45h1の内側面を部分的に平坦化することによって形成される。突出部45h3、45h4は金属であると良い。突出部45h3、45h4が樹脂の場合、伝達軸44との摩擦により磨耗粉が発生する場合がある。そのため、樹脂による金属板のインサート成形が考えられるが、寸法精度の悪化と金型費、成形費のコストアップが懸念される。ここでは、伏在な形状であることを克服し、亜鉛合金で成形している。なお、亜鉛合金に限らず、アルミ合金、その他の金属材料で、突出部45h3、45h4(リンク本体45h1)を成形しても良い。

#### 【0068】

図11に示すように、伝達軸44は、リンク本体45hと押え板45pとの間で、押え板45p、突出部45h3、及び突出部45h4により3点で当接保持される。なお、3点の当接点は、ほぼ等しい間隔にあり、120度だけ順にずらして配置されている。

#### 【0069】

図11に示すように、リンク本体45hには、レンズホルダ31の外周面に応じた曲面45h2aが形成されている。これによって、リンク本体45hの大きさをある程度確保しつつ、レンズホルダ31を筐体20に対してより近接して配置することができる。リンク本体45hには、伝達軸44から離間する方向に延在するテール部45h2bを有する。テール部45h2bと筐体20間の嵌め合いによって、リンク本体45hは筐体20に対して固定される。

#### 【0070】

なお、図11に示すとき、リンク部材45は、筐体20に対して取り付けられた状態にある。ばね45qは、押え板45rによってリンク本体45hの空間内に閉じ込められ、押え板45pを伝達軸44側へ付勢する。押え板45pは、ばね45qによって伝達軸44側へ付勢される。伝達軸44は、押え板45pによって押圧され、突出部45h3、45h4に当接する。

#### 【0071】

本実施形態では、押え板45p及びばね45qをリンク本体45h内に収納し、これらを後方から押え板45rで閉じ込める。これによって、リンク本体45hの開口に挿通された伝達軸44は、リンク本体45hと押え板45pとの間に挟持された状態になる。換言すると、伝達軸44に対してリンク本体45h及び押さえ板45pが摩擦係合した状態になる。このようにして、駆動装置の大型化を伴うことなく、伝達軸44とリンク部材45とを摩擦係合した状態にすることができる。リンク部材45と伝達軸44とは3箇所で当接している。これによって伝達軸44を安定して保持することができる。

#### 【0072】

図12に示すように、リンク部材45は、筐体20に対して取り付けられる。筐体20の内側面には、突起26a、26bが形成されている。上述のテール部45h2bは、突起26a、26b間に嵌め込まれる。嵌め合いによって筐体20に対してリンク部材45を固定することによって、筐体20に対してリンク部材45を強固に固定することができる。なお、通常の熱硬化性又はエネルギー線硬化性の接着剤を用いて、筐体20に対してリンク部材45を固定しても良い。

10

20

30

40

50

## 【0073】

筐体20の側壁は、部分的に除去されている。リンク本体45hを筐体20に配置することによって、リンク本体45hの外側面が筐体20の外側面と面一となる。このような構成を採用することによって、レンズホルダ31をより筐体20に近い位置に配置することができる。これによって、カメラモジュール150の小型化を効果的に図ることができる。なお、図12から明らかなように、筐体20の側壁部に形成された開口の幅(×軸に沿う幅)よりも、筐体20の外側面に面一となるリンク本体45hの部分の幅(×軸に沿う幅)は広い。これによって、筐体20の側壁部に開口を形成した場合であっても、外部から異物から筐体20内に入り込むことを効果的に抑制することができる。

## 【0074】

なお、インサート成形という製造方法を用いることによって、リンク部材45と筐体20とを一体的に成形することもできる。この方法では、レンズユニット30の組み立て完成後に筐体20を金型で成形する際、金型の一部にレンズユニット30のリンク部材45を埋め込み、筐体20とレンズユニット30を一体成形する。この場合、上述の嵌合による取り付けよりも筐体20に対するレンズユニット30の位置精度を高めることができる。

## 【0075】

図12に示すように、本実施形態では、筐体20は、等しい横幅及び縦幅を有する。筐体20の上面視形状は正方形状となる。そして、レンズの光軸は、筐体20の対角線の交点近傍に設定される。これによって、筐体20に位置決めによって、簡易にレンズの光軸を位置決めすることができる。なお、発明者らの試作結果によると、上述のリンク部材45の採用によって、従来よりも筐体20の縦幅及び横幅を効果的に圧縮することができた。

## 【0076】

なお、図12に示すように、筐体20には、レンズユニット30の変位を案内するレール24が形成されている。レンズホルダ31の外周に形成されたレール受け部35にレール24は受け入れられ、筐体20に対してレンズホルダ31が摺動可能に当接する。ピエゾ素子42の駆動に応じて、レンズホルダ31は、レール24に沿って変位する。

## 【0077】

最後に、図13乃至図16を参照してカメラモジュール150の動作について説明する。はじめに、図13及び図14を参照して、カメラモジュール150が組み込まれる携帯電話の構成について説明する。

## 【0078】

カメラモジュール150は、図13に示す携帯電話(電子機器)90に組み込まれる。

## 【0079】

図13に示すように、携帯電話90は、上側本体(第1部材)91、下側本体(第2部材)92、及びヒンジ93を有する。上側本体91と下側本体92とは、共にプラスチック製の平板部材であって、ヒンジ93を介して連結される。上側本体91と下側本体92とはヒンジ93によって開閉自在に構成される。上側本体91と下側本体92とが閉じた状態のとき、携帯電話90は上側本体91と下側本体92とが重ね合わされた平板状の部材になる。

## 【0080】

上側本体91は、その内面に表示部94を有する。表示部94には、着信相手を特定する情報(名前、電話番号)、携帯電話90の記憶部に格納されたアドレス帳等が表示される。表示部94の下には液晶表示装置が組み込まれている。

## 【0081】

下側本体92は、その内面に複数のボタン95を有する。携帯電話90の操作者は、ボタン95を操作することによって、アドレス帳を開いたり、電話を掛けたり、マナーモードに設定したりし、携帯電話90を意図したように操作する。携帯電話90の操作者は、このボタン95を操作することに基づいて、携帯電話90内のカメラモジュール150を

10

20

30

40

50

起動する。

【0082】

図14に、携帯電話90の前面(上面)の構成を示す。図14に示すように、上側本体91の前面には、表示領域96が形成されている。表示領域96に配置されたLEDが発光することで着信状態を操作者に報知することができる。上側本体91の前面の領域97には、上述のカメラモジュール150が組み込まれる。

【0083】

次に、図15を参照して、カメラモジュール150を動作させるためのシステム構成(アクチュエータの駆動部の構成)について説明する。図15に示すように、コントローラ80の出力は、駆動電圧生成回路81に接続される。駆動電圧生成回路81の出力は、ピエゾ素子82に接続される。

【0084】

コントローラ80は、携帯電話90内に組み込まれたCPUであり、プログラムを実行して様々な指令を生成する。コントローラ80は、操作者による携帯電話90の操作に応じて、カメラモジュールの機能を活性化する。駆動電圧生成回路81は、コントローラ80からの制御信号に応じて、ピエゾ素子82に印加される駆動電圧を生成する。このとき、カメラモジュールのオートフォーカス機能はオン状態にあり、また撮像素子も撮像モードになっている。なお、ピエゾ素子82は、上述のピエゾ素子42に対応する。

【0085】

上述の点を前提としたうえで、図16を参照して、カメラモジュール150の動作(特にそのレンズホルダ31を変位させる動作)について説明する。ここでは、ノコギリ歯波形の駆動電圧をピエゾ素子42に印加する。なお、ノコギリ歯波形の駆動電圧の生成方法は、通常の回路技術を活用すれば容易に実現できる。また、駆動電圧の波形は任意であり、ノコギリ歯状に限定されるべきではない。

【0086】

はじめに、図16(a)に示す駆動波形をピエゾ素子42に印加する場合について説明する。なお、図16(a)に示す場合、駆動波形は、立ち上がり期間TR1は、立ち下がり期間TR2に比べて短い。

【0087】

駆動波形の立ち上がり期間TR1に、レンズホルダ31は前方に変位する。他方、駆動波形の立ち下がり期間TR2に、レンズホルダ31は変位しない。立ち上がり期間TR1が立ち下がり期間TR2よりも短い駆動波形をピエゾ素子42に印加することによってレンズホルダ31を順方向(物体側)に変位させることができる。

【0088】

次に、図16(b)に示す駆動波形をピエゾ素子42に印加する場合について説明する。なお、図16(b)に示す場合、駆動波形は、立ち上がり期間TR3は、立ち下がり期間TR4に比べて長い。

【0089】

駆動波形の立ち上がり期間TR3に、レンズホルダ31は変位しない。他方、駆動波形の立ち下がり期間TR4に、レンズホルダ31は後方に変位する。立ち上がり期間TR3が立ち下がり期間TR4よりも長い駆動波形をピエゾ素子42に印加することによって、レンズホルダ31を逆方向(撮像素子側)に変位させることができる。駆動波形は、立上がり信号の立上がり期間をt1、立下り信号の立下り期間をt2とした場合、次の関係式を満足すると良い。

$$\text{Min}(T1, T2) / (T1 + T2) = 0.1$$

【0090】

上述の説明から明らかなように、本実施形態では、ばね45qは、レンズホルダ31から見た伝達軸44の配置方向(軸線Lx1に沿う方向)に対して90度を成す方向(軸線Lx2に沿う方向)から押え板45pを付勢する。これによって、リンク部材45の配置スペースを効果的に小さくすることができ、カメラモジュール150の小型化を図ること

10

20

30

40

50

ができる。

【0091】

更に、本実施形態では、リンク部材45を介して、レンズユニット30を筐体20に対して取り付ける。このとき、リンク部材45内にばね45qを収納する。より詳細には、押え板45p及びばね45qをリンク本体45h内に収納し、これらを後方から押え板45rで閉じ込める。これによって、リンク本体45hの開口に挿通された伝達軸44は、リンク本体45hと押え板45pとの間に挟持された状態になる。換言すると、伝達軸44に対してリンク本体45h及び押さえ板45pが摩擦係合した状態になる。このようにして、駆動装置の大型化を伴うことなく、伝達軸44に対してリンク部材45を摩擦係合させることができる。

10

【0092】

本実施形態では、ピエゾ素子42の駆動に応じて、筐体20からみて、レンズホルダ31、ピエゾ素子42、及び伝達軸44を一緒に変位させる構成を採用する。この場合、伝達軸44に摩擦係合したリンク部材45を筐体20に嵌め込むことで、レンズユニット30を筐体20に対して取り付ける。これによって、カメラモジュール150の組み立てを簡素化することができる。また、レンズユニット30単位での商品化を実現することができる。

【0093】

レンズホルダ31に対して伝達軸44を直接的に固定する場合、両者を高精度に位置決め固定することができる。従って、従来よりも、レンズホルダ31に対する伝達軸44の取り付けの精度を高めることもできる。

20

【0094】

また、本実施形態では、カメラモジュール150が組み立てられた状態のとき、ピエゾ素子42は伝達軸44により支持され、筐体20の上部空間内で宙吊り状態にある。換言すると、ピエゾ素子42は、筐体20に対して直接的に当接していない。これによって、ピエゾ素子42を固定するための構造を省略することができ、カメラモジュール150の小型化を図ることができる。また、ピエゾ素子42を固定させるための工程（筐体への接着工程、伝達軸への錐の配置工程等）を不要にすることができる。

【0095】

ピエゾ素子42を宙吊り状態にしたとしてもレンズホルダ31の変位は妨げられない。一般的に、効率的に移動対象物を変位させるためには、振動源として機能するピエゾ素子42を他の部材（筐体等）に機械的に固定し、伝達軸44をフリーな状態にすることが必要と考えられている。本発明者らの検討により、ピエゾ素子42自身の重さによってピエゾ素子42が空間内で固定されているとみなしたとしてもアクチュエータの機能は妨げられないことが明らかになった。従って、ピエゾ素子42を宙吊り状態にしたとしてもレンズホルダ31を変位させることは妨げられない。

30

【0096】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。付勢手段の具体的な構成は任意である。ピエゾ素子と伝達軸間の連結方法は任意であり、それらの間に他の部材を配置しても良い。付勢手段は、直接的に伝達軸を付勢する場合のほか、他の部材を介して間接的に伝達軸を付勢しても良い。

40

【符号の説明】

【0097】

150 カメラモジュール

10 配線基板

11 コネクタ

12 撮像素子

13 ガラスカバー

15 補強板

50

2 0 筐体

2 2 隔壁部

2 2 a リブ

2 6 a 突起

3 0 レンズユニット

3 1 レンズホルダ

3 2 支持板

3 3 伝達軸

4 2 ピエゾ素子

4 4 伝達軸

4 5 リンク部材

4 5 h リンク本体

4 5 h 1 輪状部

4 5 h 2 収納部

4 5 h 2 a 曲面

4 5 h 2 b テール部

4 5 h 3 突出部

4 5 h 4 突出部

4 5 h 7 開口部

4 5 h 8 開口部

4 5 p 押え板

4 5 p 3 左端部

4 5 p 4 胴部

4 5 p 5 右端部

4 5 q ばね

4 5 r 押え板

5 0 蓋

10

8 0 コントローラ

8 1 駆動電圧生成回路

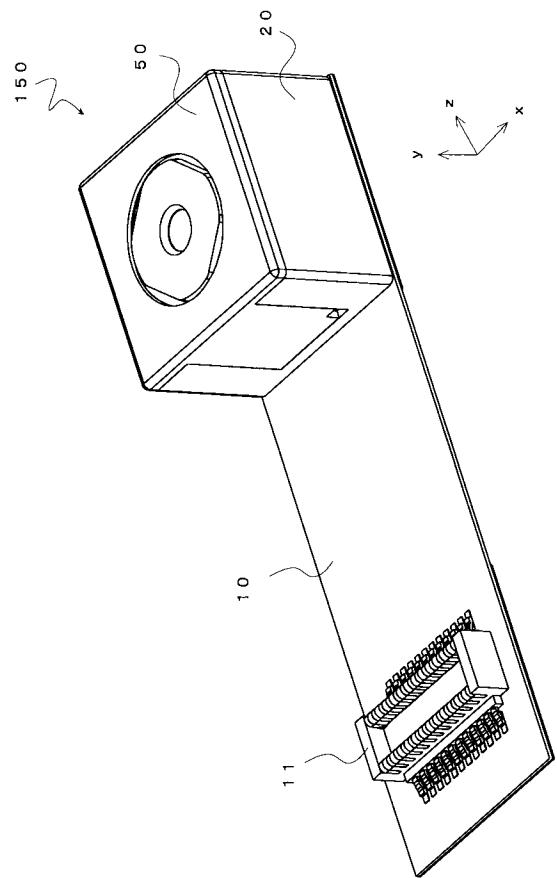
8 2 ピエゾ素子

20

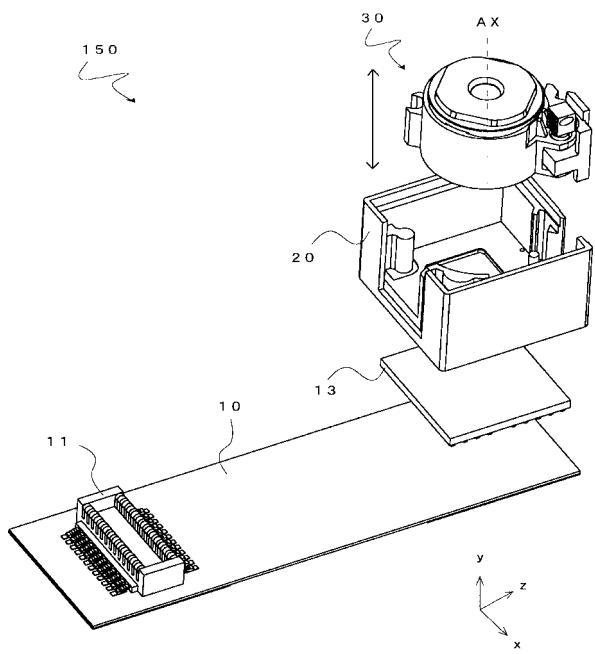
L 1 - L 3 レンズ

30

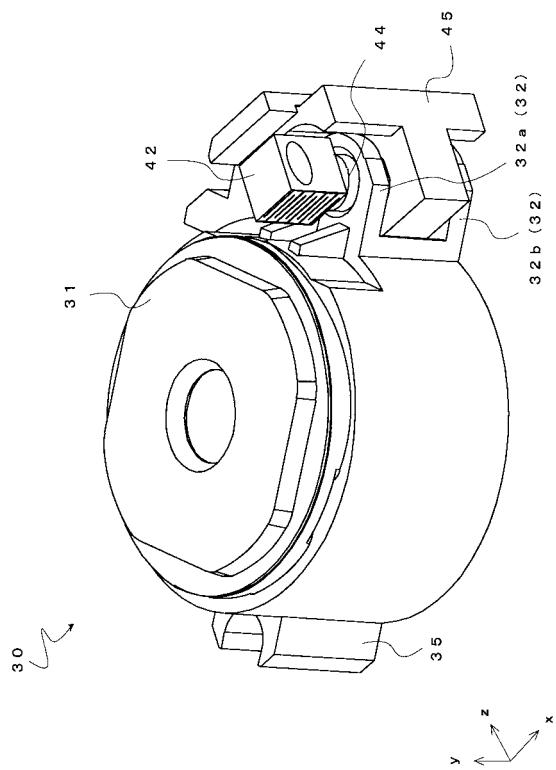
【図1】



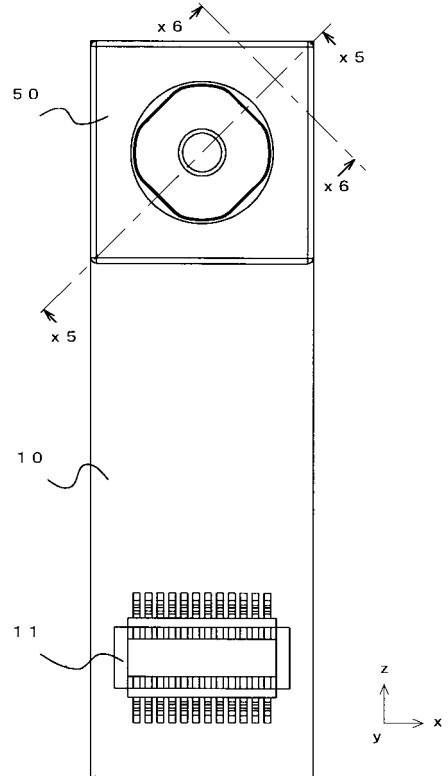
【図2】



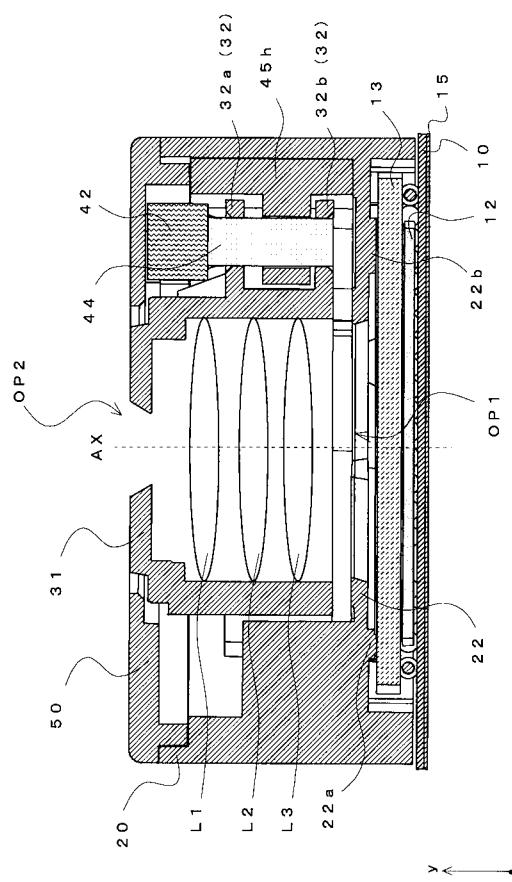
【図3】



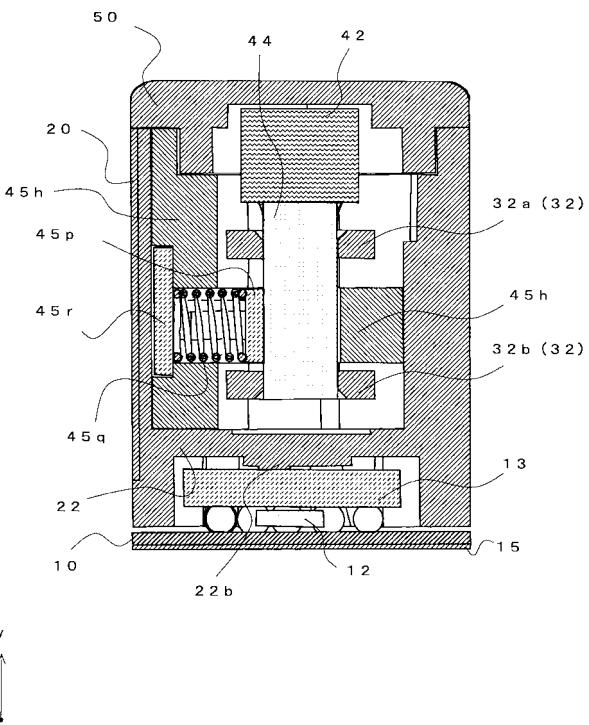
【図4】



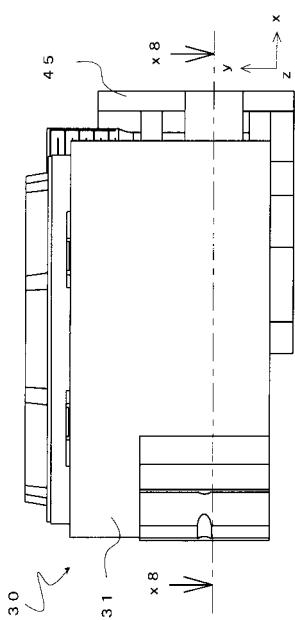
【図5】



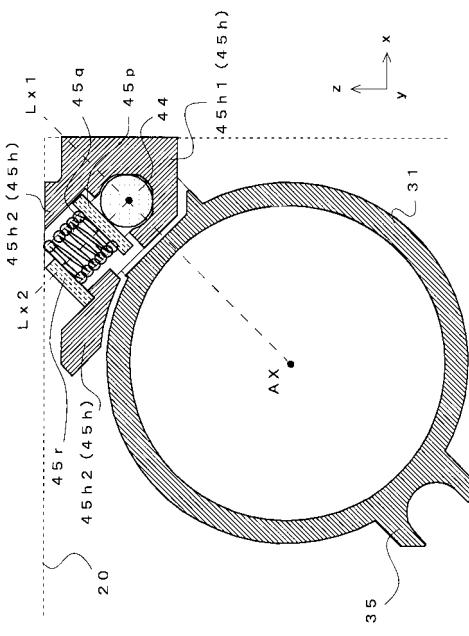
【図6】



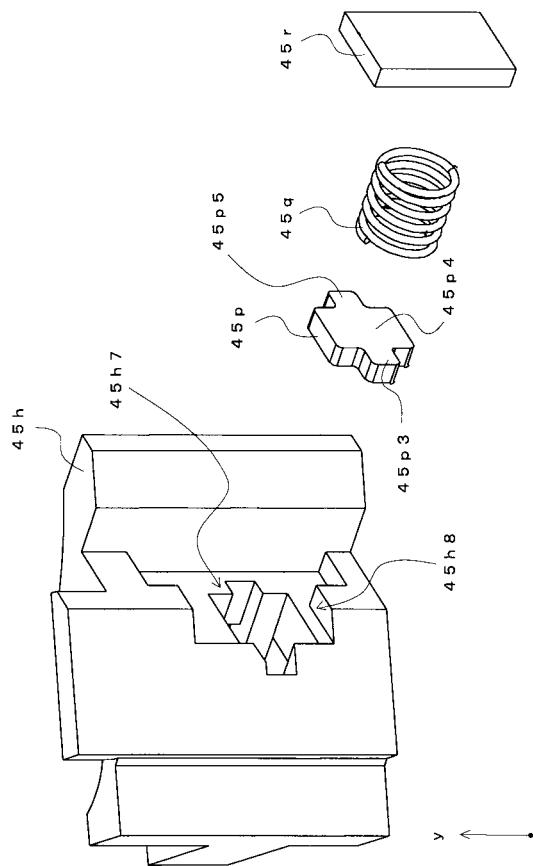
【図7】



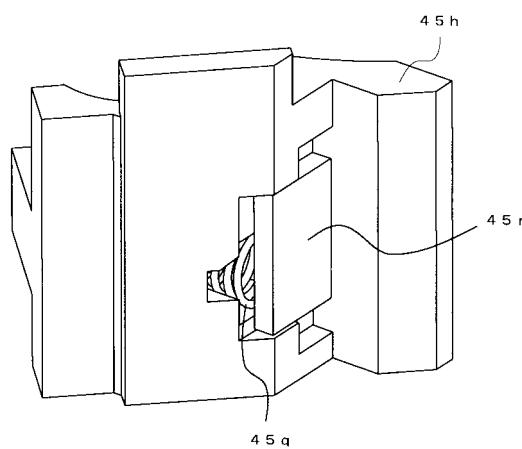
【図8】



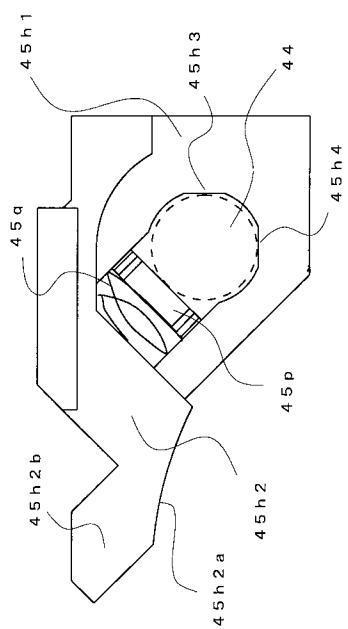
【図9】



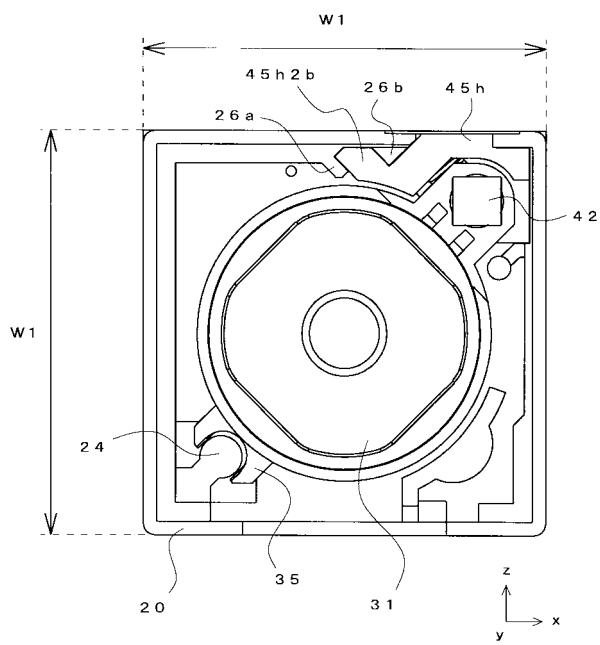
【図10】



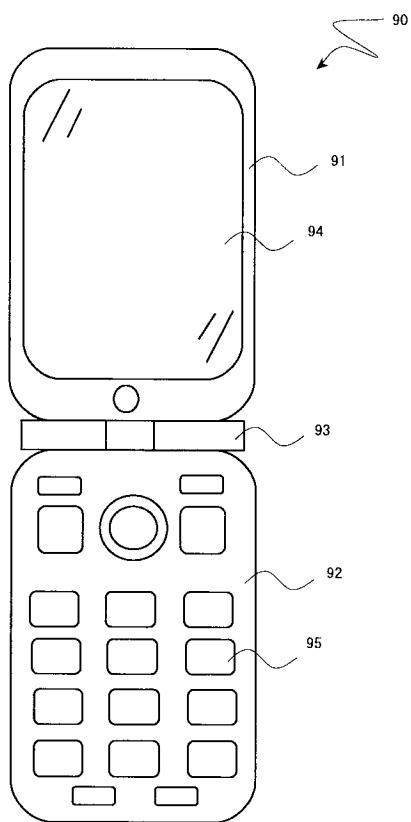
【図11】



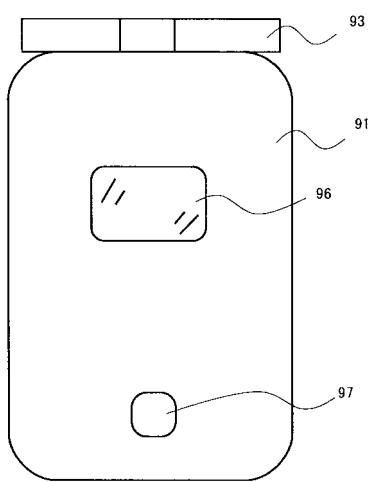
【図12】



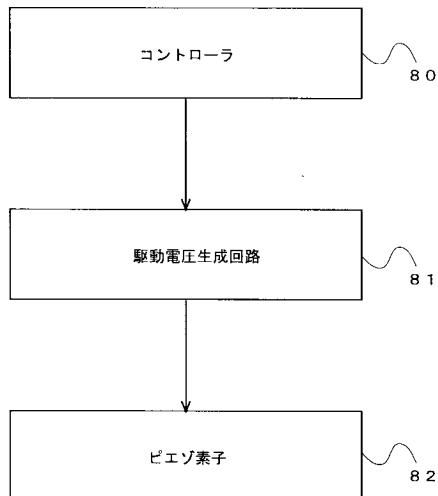
【図13】



【図14】

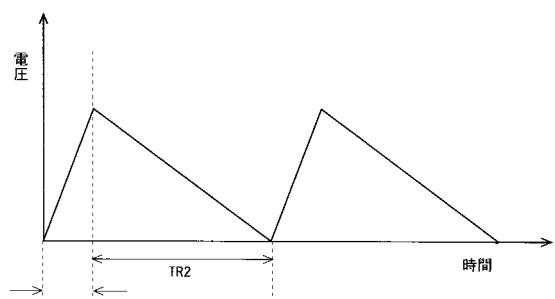


【図15】

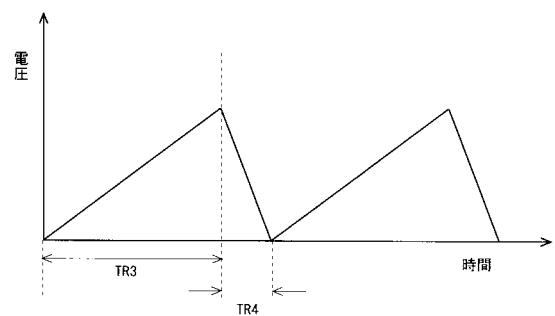


【図16】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

(72)発明者 川村 等  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

(72)発明者 高橋 英二  
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

審査官 大山 広人

(56)参考文献 特開2009-124857(JP, A)  
特開2008-289347(JP, A)  
特開2009-025407(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 02 N	2 / 0 0
G 02 B	7 / 0 4