(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2012-208340
(P2012-208340A)
(43)公開日　平成24年10月25日(2012.10.25)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02B	7/04	(2006.01)	G02B	7/04	E	2H044
H04N	5/225	(2006.01)	H04N	5/225	D	5C122

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 18 頁）

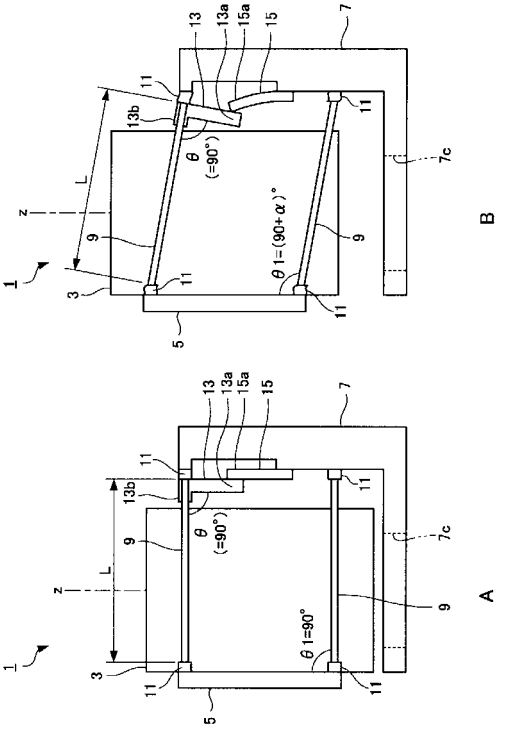
(21)出願番号　特願2011-74346(P2011-74346)
(22)出願日　平成23年3月30日(2011.3.30)

(71)出願人　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　110000925
特許業務法人信友国際特許事務所
(72)発明者　藤永　陽一郎
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　東堤　良仁
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　蒲谷　美輝
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レンズモジュール、撮像装置、および電子機器

(57)【要約】
【課題】小型化が図られたレンズモジュールを提供する。
【解決手段】レンズ体３、レンズ体３を光軸ｚに沿った側壁で保持するレンズ保持部材５、レンズ体３を挟んでレンズ保持部材５に対向配置された固定部材７、レンズ体３を側壁方向から挟む位置に配置されレンズ保持部材５と固定部材７との間に複数組が掛け渡された複数のリンクバー９を備えている。リンクバー９は、レンズ保持部材５と固定部材７とで平行リンク機構を構成する。リンクバー９のうち光軸ｚに対して同一高さに配置された複数のリンクバー９に対して所定角度θ＝９０°を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端１３ａとした状態で、固定部材７とレンズ体３との間に配置された駆動板１３を供えている。さらに、電圧の印加によって変形し、この変形によって駆動板１３の自由端１３ａ側を押し圧する状態で固定部材７とレンズ体３との間に配置された変位素子１５を備えている。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
レンズ体と、
前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、
前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子とを備えた
レンズモジュール。
【請求項２】
前記変位素子は、ポリマーアクチュエータ素子である
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項３】
前記駆動板の自由端に対して、前記変位素子において固定された一端側に対する自由端が重なる状態で配置されている
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項４】
前記リンクバーは、前記レンズ体を側壁方向から挟む位置に２組設けられている
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項５】
前記リンクバーのうち前記光軸の一方側に配置された２本のリンクバーと前記レンズ保持部材と前記固定部材とによって２組の前記平行リンク機構が構成され、前記レンズ体を側壁方向から挟む位置に当該２組の平行リンク機構が配置されている
請求項１記載のレンズモジュール。
【請求項６】
前記駆動板は、
前記リンクバーに固定された一端側から前記自由端側に延設された本体部分と、
前記本体部分から前記リンクバーの延設方向に突出して設けられ、当該リンクバーに固定された角度保持部とを備えた
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項７】
前記駆動板の自由端側には、前記変位素子を差し込む差込部が設けられた
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項８】
前記レンズ保持部材および前記固定部材と前記リンクバーと間には、前記光軸に沿った方向に当該リンクバーを回動自在に連結する連結部材が設けられている
請求項１記載のレンズモジュール。
【請求項９】
前記レンズ体は、直方体である
請求項1記載のレンズモジュール。
【請求項１０】
レンズ体と、
前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定

部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、
前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子と、
前記レンズ体による結像位置に配置された固体撮像素子とを備えた
撮像装置。
【請求項１１】
レンズ体と、
前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、
前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子と、
前記レンズ体による結像位置に配置された固体撮像素子と、
前記固体撮像素子からの出力信号を処理する信号処理回路とを備えた
電子機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本技術は、レンズモジュール、撮像装置、および電子機器に関し、特には電圧の印加によって変形する平板状の変位素子を用いてレンズ駆動を行うレンズモジュール、このレンズモジュールを用いた撮像装置および電子機器に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、携帯電話やパーソナルコンピュータ（ＰＣ）、あるいはＰＤＡ（Personal Digital Assistant）などの携帯型電子機器の高機能化が著しく進んでおり、レンズモジュールを搭載することにより撮像機能を備えたものが一般的となっている。このような携帯型電子機器においては、レンズモジュール内のレンズをその光軸方向へ移動させることにより、フォーカシングやズーミングが行われる。
【０００３】
従来、レンズモジュール内のレンズの移動は、ボイスコイルモータやステッピングモータなどを駆動部として行う方法が一般的であったが、最近では、コンパクト化の観点から、ポリマーアクチュエータ素子を駆動部として利用したものが開発されている。ポリマーアクチュエータ素子とは、例えば一対の電極間にイオン交換樹脂膜を挟んで構成されたもので、一対の電極間に電位差が生じることによりイオン交換樹脂膜が膜面に対して直交する方向へ変位する。
【０００４】
このようなポリマーアクチュエータ素子を用いたレンズモジュールとして、例えばレンズ群を保持する移動鏡枠を光軸に沿って移動可能に支持するガイド軸を設け、移動鏡枠と光軸方向に重なる位置にポリマーアクチュエータ素子を配置した構成が示されている。このような構成によれば、アクチュエータ素子の変形によって移動鏡枠が光軸方向に移動する（例えば下記特許文献１参照）。

【０００５】
　またこの他の構成として、湾曲方向が互いに異なる１組のポリマーアクチュエータ素子を組み合わせ、このポリマーアクチュエータ素子の一方の端部にレンズを取り付けた構成のレンズモジュールが示されている（例えば下記特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００６－２９３００６号公報
【特許文献２】特開２００６－１７２６３５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
　しかしながら、上記特許文献１に示されたレンズモジュールでは、レンズ群を保持する移動鏡枠に対して、光軸方向に重なる位置にポリマーアクチュエータ素子を配置しているため、レンズモジュールおよびこれを用いた電子機器の薄型化が阻害される。
【０００８】
　また上記特許文献２に示されたレンズモジュールでは、ポリマーアクチュエータ素子の端部にレンズを取り付けているため、レンズの移動範囲を大きくするにはポリマーアクチュエータ素子にある程度の長さが必要になる。これは、レンズモジュールおよびこれを用いた電子機器の小型化を阻害する要因となる。
【０００９】
　そこで本技術は、平板状の変位素子をレンズの駆動用に用いた構成において、小型化および薄型化の達成が可能なレンズモジュールを提供し、これによってレンズモジュールを用いた撮像装置および電子機器の小型化および薄型化を図ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
　このような目的を達成するための本技術のレンズモジュールは、レンズ体と、このレンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、レンズ体を挟んでレンズ保持部材に対向配置された固定部材とを備えている。これらのレンズ保持部材と固定部材との間には、レンズ体を側壁方向から挟む位置に複数のリンクバーが掛け渡されており、当該レンズ保持部材と当該固定部材とリンクバーとで平行リンク機構を構成している。また、これらのリンクバーのうち光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して、所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした駆動板が設けられている。この駆動板は、固定部材とレンズ体との間に配置されている。また、固定部材とレンズ体との間には、電圧の印加によって変形して駆動板の自由端側を押し圧する状態で変位素子が配置されている。
【００１１】
　このような構成のレンズモジュールによれば、変位素子によって駆動板の自由端が押し圧されると、この駆動板が固定されたリンクバーが回動し、これらのリンクバーで構成された平行リンク機構が変位する。この変位により、光軸の方向を保った状態でレンズ体が移動する。このようなレンズ体の移動は、固定部材とレンズ体との間に光軸に沿って配置された変位素子によってなされる。このため、レンズ体の光軸方向に変位素子を重ねたり、変位素子の端部にレンズ体を保持させた構成とすることなく、レンズ体を光軸方向に移動させることができる。
【００１２】
　また本技術は、このようなレンズモジュールを用いた撮像装置および電子機器でもある。
【発明の効果】
【００１３】
　以上説明したように本技術によれば、レンズ体の光軸方向に変位素子を重ねたり、変位

素子の端部にレンズ体を保持させた構成とすることなく、レンズ体を光軸方向に移動させることができる。このため、レンズモジュールおよびこれを用いた撮像装置および電子機器の薄型化および小型化を達成することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】第1実施形態のレンズモジュールの構成を説明する斜視図である。

【図２】第1実施形態のレンズモジュールの構成および駆動を説明する側面図である。

【図３】ポリマーアクチュエータ素子の詳細構成例と基本動作について説明するための断面模式図である。

【図４】第２実施形態のレンズモジュールの構成および駆動を説明する側面図（その１）である。

【図５】第２実施形態のレンズモジュールの構成および駆動を説明する側面図（その２）である。

【図６】第３実施形態の撮像装置の構成図である。

【図７】第４実施形態の電子機器の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下、本技術の実施の形態を、図面に基づいて次に示す順に説明する。

１．第１実施形態（レンズモジュールの第1例）

２．第２実施形態（レンズモジュールの第２例）

３．第３実施形態（撮像装置）

４．第４実施形態（電子機器）

【００１６】

≪１．第1実施形態≫（レンズモジュールの第1例）

図１は第1実施形態のレンズモジュールの構成を説明する斜視図であり、図２は第1実施形態のレンズモジュールの構成および駆動を説明する側面図であって、図１を矢印方向から見た図である。以下に、これらの図に基づいて、第１実施形態のレンズモジュールの構成およびレンズモジュールの駆動を説明する。

【００１７】

［レンズモジュールの第1例の構成］

図１および図２に示すレンズモジュール１は、例えば撮像装置や光ピックアップ装置に設けられるものであって、レンズを光軸方向に移動可能に保持するためのものである。このレンズモジュール１は、レンズ体３、これを保持するレンズ保持部材５、レンズ保持部材５に対向配置された固定部材７、レンズ保持部材５－固定部材７間に掛け渡された複数のリンクバー９を備えている。レンズ保持部材５および固定部材７と各リンクバー９との間には、各リンクバーを回動自在に連結する連結部材１１が設けられている。さらに、複数のリンクバー９のうちの幾つかに固定された駆動板１３、および駆動板１３を押し圧する変位素子１５を備えている。次に、これらの各構成要素の詳細を順次説明する。

【００１８】

＜レンズ体３＞

レンズ体３は、撮像装置や光ピックアップ装置の対物レンズを用いて構成されたものである。このレンズ体３は、複数枚のレンズＬｎを光軸ｚ方向に組み合わせてバレル状に一体化したもの、またはレンズＬｎ単体であっても良い。バレル状のレンズ体３であれば、円筒型または直方体型のどちらであっても良いが、いわゆるリフロアブルレンズのような直方体型のレンズ体３を用いることで、レンズモジュール１自体の小型化において有利である。尚、リフロアブルレンズとは、ハンダ・リフローに耐える高耐熱レンズである。

【００１９】

＜レンズ保持部材５＞

レンズ保持部材５は、レンズ体３を光軸ｚに沿った側壁において保持するものである。

このレンズ保持部材５は、レンズ体３の光軸ｚに沿って配置された本体部分を備え、さらにこの本外部分からレンズ体３の側周を掴む状態で延設されたアーム状部分を備えていても良い。

【００２０】

＜固定部材７＞

固定部材７は、このレンズモジュール１を撮像装置や光ピックアップ装置の筐体内に固定するための部材である。この固定部材７は、レンズ保持部材５との間にレンズ体３を挟んだ状態で、レンズ保持部材５に対して対向配置された固定部７ａを有する。この固定部７ａは、光軸ｚと垂直方向の幅がレンズ保持部材５と同程度かそれ以上であることとする。また固定部材７は、固定部７ａの一端側からレンズ体３の光軸ｚに垂直な方向に延設され、レンズ体３と重ねて配置される台座７ｂを備えていても良い。台座７ｂには、レンズ体３で集光された光を通過させる開口７ｃ（側面図参照）が設けられていることとする。

【００２１】

＜リンクバー９＞

リンクバー９は、レンズ保持部材５と固定部材７との間に複数本掛け渡され、レンズ体３の側壁に沿って平行リンク機構を構成するものである。これらの各リンクバー９は、同一の長さＬを有し、剛性を有し撓みの発生が抑えられた材料で構成されれば良く、断面形状は平板状、円形、楕円形など、特に限定されることはない。

【００２２】

以上のような各リンクバー９は、レンズ体３を側壁方向から挟んだ位置に２本ずつ、合計４本が配置される。レンズ体３の一方側に配置された２本のリンクバー９，９は、光軸ｚに沿って異なる高さ位置に配置され、レンズ保持部材５と固定部材７と共に、平行リンク機構を構成している。またレンズ体３の他方側に配置された２本のリンクバー９，９も、光軸ｚに沿って異なる高さ位置に配置され、レンズ保持部材５と固定部材７と共に、平行リンク機構を構成している。ここで、レンズ体３を挟んで配置された一対のリンクバー９，９は、光軸ｚに対して同一高さに配置されることとする。

【００２３】

これにより、２本のリンクバー９，９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成された２つの平行リンク機構は、光軸ｚに対して同一高さにおいてレンズ体３を側壁方向から挟む状態で配置され、いわゆるパンタグラフ構造を構成している。またレンズ体３は、２つの平行リンク機構において対向して配置される１辺間に固定された状態となる。

【００２４】

＜連結部材１１＞

連結部材１１は、レンズ保持部材５および固定部材７に対して、各リンクバー９を回動自在に連結するための部材である。この連結部材１１は、レンズ保持部材５－固定部材７間に掛け渡されたリンクバー９を一定状態に保持しながらも、リンクバー９に力を加えることによって光軸ｚと平行な面においてリンクバー９を回動自在に連結する。ここでは、力が加わらない通常状態においては、図２Ａに示すように、レンズ保持部材５－固定部材７間のリンクバー９が光軸ｚに対して９０°に保たれる、平行リンク機構の内角θ１は、内角θ１＝９０°に保たれることとする。このような連結部材１１としては、例えば弾性ヒンジ、ストッパ付きの兆番、さらにはコイルバネ等が用いられる。

【００２５】

＜駆動板１３＞

駆動板１３は、複数のリンクバー９のうち光軸ｚに対して同一高さに配置された複数のリンクバー９に対して所定角度θを保って一端側が固定され、他端側を自由端１３ａとしてレンズ体３と固定部材７との間に配置されている。リンクバー９と駆動板１３とのなす角度θは例えばθ＝９０°に固定される。また駆動板１３は、固定部材７に対するリンクバー９の回動状態を妨げることなく、リンクバー９に対して固定されていることが重要である。これにより、力が加わらない通常状態において、駆動板１３は光軸ｚに沿って配置される。また駆動板１３は、これが固定された２つのリンクバー９－９間にわたる幅を有

する平板で構成されていることとする。
【００２６】
このような駆動板１３は、２つのリンクバー９に固定された一端側から自由端１３ａまでを平板状の本体部分とすると、この本体部分からリンクバー９の延設方向に突出して設けられ、リンクバー９に固定された角度保持部１３ｂを備えても良い。
【００２７】
尚、角度保持部１３ｂは、２本のリンクバー９－９間にわたって設けられる必要はなく、２本のリンクバー９，９のそれぞれに沿ってこれらに固定された状態で設けられれば良い。またレンズ体３と固定部材７との間に配置されている本体部分のみで、リンクバー９に対する駆動板１３の固定状態が保持されるのであれば、角度保持部１３ｂを設ける必要はない。さらに駆動板１３は、固定された一端側を支点として自由端１３ａ側が効率良く回動する形状であれば、板状に限定されることはない。このような駆動板１３は、枠形状であったり、固定された一端側から自由端側に複数の棒状体を延設した構成であっても良い。
【００２８】
＜変位素子１５＞
変位素子１５は、電圧の印加によって変形する素子であって、ここでは電圧の印加によって湾曲する板状の素子であることとする。この変位素子１５は、電圧の印加による変形によって、駆動板１３の自由端１３ａ側を押し圧する状態でレンズ体３と固定部材７との間に固定されている。このような変位素子１５は、単純な矩形形状であって良い。
【００２９】
ここでは、変位素子１５の一端側は、駆動板１３の自由端１３ａ側の延長方向において固定部材７に固定される。また変位素子１５において固定部材７に固定された一端側に対する他端部は自由端１５ａであり、駆動板１３の自由端１３ａに対して重ねて配置される。これらの自由端１３ａ，１５ａは、接触状態で配置されて良いが、わずかな間隔を遊びとして設けても良い。また駆動板１３の自由端１３ａと変位素子１５の自由端１５ａとの重なり順は、特に限定されることはないが、図示した例においては、駆動板１３と固定部材７との間に変位素子１５の自由端１５ａを差し込む構成としている。
【００３０】
さらに変位素子１５は、駆動板１３の自由端１３ａ側の幅と同程度の幅を有し、駆動板１３の自由端１３ａの全幅に対して変位素子１５の自由端１５ａの全幅が重なって良い。これにより変位素子１５の自由端１５ａの変位が、より大きな力となって駆動板１３の自由端１３ａを押し圧する。
【００３１】
以上のような変位素子１５は、例えばポリマーアクチュエータ素子であることとする。図３には、ポリマーアクチュエータ素子の詳細構成例と基本動作について説明するための断面模式図を示す。図３に示すように、変位素子（１５）として設けられるポリマーアクチュエータ素子２１は、イオン導電性高分子化合物膜２３（以下、単に高分子化合物膜２３という）の両面に一対の電極膜２５Ａ，２５Ｂが接着された断面構造を有する。換言すると、ポリマーアクチュエータ素子２１は、一対の電極膜２５Ａ，２５Ｂと、これらの電極膜２５Ａ，２５Ｂの間に挿設された高分子化合物膜２３とを有している。尚、ポリマーアクチュエータ素子２１および電極膜２５Ａ，２５Ｂは、それらの周囲が、高弾性を有する材料（例えばポリウレタンなど）からなる絶縁性の保護膜によって覆われていてもよい。尚、この高分子化合物膜２３は、エレクトロアクティブポリマー（Electro Active Polymer：ＥＡＰ）シートとも言われる。
【００３２】
以上のようなポリマーアクチュエータ素子２１は、次のように動作する。まず、陽イオン物質として、陽イオンと極性溶媒とを含むものを用いた場合について説明する。
【００３３】
この場合、図３Ａに示すように、電圧無印加状態におけるポリマーアクチュエータ素子

２１は、陽イオン物質が高分子化合物膜２３中にほぼ均一に分散することから、湾曲することなく平面状となる。ここで、図３Ｂに示すように、電圧印加手段２７を用いて電圧印加状態とすると、ポリマーアクチュエータ素子２１は以下のような挙動を示す。すなわち、例えば電極膜２５Ａがマイナスの電位、電極膜２５Ｂがプラスの電位となるように電極膜２５Ａ，２５Ｂの間に所定の駆動電圧を印加すると、陽イオンが極性溶媒と溶媒和した状態で電極膜２５Ａ側に移動する。この際、高分子化合物膜２３中では陰イオンがほとんど移動できないため、高分子化合物膜２３では、電極膜２５Ａ側が膨潤し、電極膜２５Ｂ側が収縮する。これにより、ポリマーアクチュエータ素子２１は全体として、電極膜２５Ｂ側に湾曲する。こののち、電極膜２５Ａ，２５Ｂの間の電位差を無くし、電圧無印加状態とすると、高分子化合物膜２３中において電極膜２５Ａ側に偏っていた陽イオン物質（陽イオンおよび極性溶媒）が拡散し、図３Ａに示した平面状態に戻る。また、図３Ａに示した電圧無印加状態から、電極膜２５Ａがプラスの電位、電極膜２５Ｂがマイナスの電位となるように、電極膜２５Ａ，２５Ｂの間に所定の駆動電圧を印加すると、陽イオンが極性溶媒と溶媒和した状態で電極膜２５Ｂ側に移動する。この場合、高分子化合物膜２３では、電極膜２５Ａ側が収縮して電極膜２５Ｂ側が膨潤するので、ポリマーアクチュエータ素子２１は全体として、電極膜２５Ａ側に湾曲する。

【００３４】

次に、陽イオン物質として、液状の陽イオンを含むものであるイオン液体を用いた場合について説明する。

【００３５】

この場合においても、図３Ａに示すように、電圧無印加状態では、イオン液体が高分子化合物膜２３中にほぼ均一に分散しているので、ポリマーアクチュエータ素子２１は平面状となる。ここで、図３Ｂに示すように、電圧印加手段２７を用いて電圧印加状態とすると、ポリマーアクチュエータ素子２１は以下のような挙動を示す。例えば電極膜２５Ａがマイナスの電位、電極膜２５Ｂがプラスの電位となるように電極膜２５Ａ，２５Ｂの間に所定の駆動電圧を印加する。これにより、イオン液体のうちの陽イオンが電極膜２５Ａ側に移動するが、陰イオンは陽イオン交換膜である高分子化合物膜２３中を移動できない。このため高分子化合物膜２３では、その電極膜２５Ａ側が膨潤し、電極膜２５Ｂ側が収縮する。これにより、ポリマーアクチュエータ素子２１は全体として、電極膜２５Ｂ側に湾曲する。こののち、電極膜２５Ａ，２５Ｂの間の電位差を無くし、電圧無印加状態とすると、高分子化合物膜２３中において電極膜２５Ａ側に偏っていた陽イオンが拡散し、図３Ａに示した平面状態に戻る。また、図３Ａに示した電圧無印加状態から、電極膜２５Ａがプラスの電位、電極膜２５Ｂがマイナスの電位となるように、電極膜２５Ａ，２５Ｂの間に所定の駆動電圧を印加すると、イオン液体のうちの陽イオンが電極膜２５Ｂ側に移動する。この場合、高分子化合物膜２３では、電極膜２５Ａ側が収縮して電極膜２５Ｂ側が膨潤するので、ポリマーアクチュエータ素子２１は全体として、電極膜２５Ａ側に湾曲する。

【００３６】

以上のような駆動に際しては、ポリマーアクチュエータ素子２１の耐電圧以上の電圧（例えば、３Ｖ程度）が、電極膜２５Ａ，２５Ｂに長時間（例えば、１秒程度）印加されないようにするのが良い。これにより、ポリマーアクチュエータ素子２１の耐久性を向上させることができるからである。尚、変位素子１５は、電圧の印加によって変形する板状の素子であれば、上述したポリマーアクチュエータ素子に限定されることはない。このような変位素子１５の他の例としては、例えば形状記憶合金を用いたものや、ピエゾ素子が例示される。

【００３７】

ここで先の図１および図２に示すように、例えばポリマーアクチュエータ素子からなる変位素子１５に対しては、固定部材７に対して固定された端部側に電圧が印加される構成となっている。

【００３８】

［レンズモジュールの第1例の駆動］

次にレンズモジュール１の駆動について説明する。先ず図１および図２Ａに示すように、変位素子１５に対して電圧を印加しない状態では、変位素子１５は湾曲することなく平面状に保たれる。このため、変位素子１５から駆動板１３に力が加わることはなく、駆動板１３は光軸ｚに沿って配置された状態に維持される。

【００３９】

この状態においては、駆動板１３に固定された２本のリンクバー９にも力が加わることはない。したがって４本のリンクバー９は、連結部材１１によって光軸ｚに対して９０°に保たれると共に、これらのリンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構の内角θ１は、内角θ１＝９０°に保たれる。

【００４０】

一方、図２Ｂに示すように、変位素子１５に電圧を印加することにより、変位素子１５を駆動板１３側に湾曲させた状態では、変位素子１５の自由端１５ａが駆動板１３の自由端１３ａを押し圧する。これにより、図示した例では、駆動板１３の固定された端部を支点として自由端１３ａがレンズ体３側に向かって回動し、駆動板１３の本体部分が光軸ｚに対して傾きを持つ。

【００４１】

この状態において、図示した例では、駆動板１３の本体部分に対して９０°をなして固定された２本のリンクバー９には、駆動板１３から離れる方向に力が加わり、同一長さの４本のリンクバー９は、光軸ｚに対して傾きを持つように回動する。これにより、これらのリンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構は、駆動板１３の固定部の対角線側の内角θ１が、内角θ１＝（９０＋α）°に変位する。

【００４２】

この変位により、レンズ保持部材５は、固定部材７に対する平行な対向状態を維持しながら光軸ｚ方向に移動し、レンズ保持部材５に保持されたレンズ体３が光軸ｚを傾けることなく（すなわちチルトなく）固定部材７に対して移動する。図示した例では、固定部材７における台座７ｂに対して逆側に持ち上がるように、レンズ体３が光軸ｚ方向を傾けることなく移動する。

【００４３】

またこの状態から、変位素子１５への電圧の印加を停止すると、変位素子１５が湾曲した状態から平面状に戻る。これにより、図２Ａに示したように、リンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構は、内角θ１＝９０°に戻り、レンズ体３が初期の位置に戻される。

【００４４】

以上の駆動において、レンズ体３の光軸ｚ方向への変位量は、変位素子１５の湾曲量、すなわち変位素子１５に対する電圧の印加量によって制御される。また、変位素子１５の湾曲方向は、変位素子１５の構成において説明したように、変位素子１５を構成する電極への電圧の印加状態によって制御される。

【００４５】

尚、レンズ体３を、固定部材７における台座７ｂ側に移動させたい場合であれば、駆動板１３の自由端１３ａと変位素子１５の自由端１５ａとの重なり順を逆にし、変位素子１５と固定部材７との間に駆動板１３の自由端１３ａを差し込む構成とする。そして、変位素子１５には、変位素子１５が固定部材７側に湾曲する電圧を印加すれば良い。

【００４６】

［第１実施形態のレンズモジュールの第１例の効果］

以上説明した第１実施形態のレンズモジュール１によれば、固定部材７とレンズ体３との間に光軸ｚに沿って配置された変位素子１５の変位によって、光軸ｚ方向を保ったレンズ体３の移動がなされる。このため、レンズ体３の光軸ｚ方向に変位素子１５を重ねたり、変位素子１５の端部にレンズ体３を保持させた構成とする必要がなく、レンズモジュールの薄型化および小型化を達成することが可能になる。また、レンズモジュール１におけ

るレンズＲｎの大口径化を図ることも可能になる。

【００４７】

また変位素子１５は、駆動板１３を押し圧するだけの機能であるため、単純な矩形形状であれば良い。したがって、例えばポリマーアクチュエータ素子であれば、ＥＡＰシートの形状が矩形形状に単純化される。このため、例えばレンズ体の光軸側に重ねてポリマーアクチュエータ素子を配置する場合と比較し、１シートあたりのＥＡＰシート（すなわちポリマーアクチュエータ素子）の収率（取れ個数）が飛躍的に増加し、コストを下げることが可能になる。

【００４８】

また、レンズ体３と同程度かそれ以上の幅を有する変位素子１５の自由端１５ａで、駆動板１３を押し圧する構成であるため、レンズ体３の移動速度、およびレンズ体３を移動させるための推力を増大させることが可能になる。また、このような構成のレンズモジュール１においては、駆動板１３の固定された一端側から自由端１３ａまでの長さが短いほど、駆動板１３の回動に必要な領域を小さくして光軸ｚに垂直な方向に小型化を図ることが可能になる。

【００４９】

また、このような構成のレンズモジュール１は、レンズ体３を変位素子１５で支持する構成ではないため、レンズ体３の重みによる変位素子１５の変形を防止でき、正確な駆動を行うことが可能である。

【００５０】

尚、以上説明した第１実施形態のレンズモジュールにおいて、変位素子１５の変形によらずにレンズ体３が自重によって移動することを防止することを目的とし、さらにここでの図示を省略した与圧部材を設けても良い。この与圧部材は、変位素子１５の変形によるレンズ体３の移動方向とは逆方向の与圧を加えるものである。このような与圧部材としては、例えばコイルばねや板ばねを用いることができる。一例として図１および図２を用いて説明したレンズモジュール１-1であれば、レンズ保持部材５と固定部７の台座７ｂとの間を、引っ張りコイルばねで連結する構成が例示される。これにより、変位素子１５の変形によらず、レンズ体３が自重によって台座７ｂから離れる方向に移動することを防止でき、より正確な駆動を行うことが可能になる。

【００５１】

≪２．第２実施形態≫（レンズモジュールの第２例）

図４、図５は、第２実施形態のレンズモジュールの構成および駆動を説明する側面図である。次に、これらの図に基づいて、第２実施形態のレンズモジュールの構成およびレンズモジュールの駆動を説明する。尚、第１実施形態で説明したレンズモジュールと同一の構成要素については同一の符号を付し重複する説明は省略する。

【００５２】

［レンズモジュールの第２例の構成］

図４に示すレンズモジュール１’が、第１実施形態のレンズモジュールと異なるところは、駆動板１３’の自由端１３ａ’に、変位素子１５を差し込む差込部ｄを設けた構成にあり、他の構成は同様であることとする。

【００５３】

すなわち駆動板１３’の自由端１３ａ’側に設けられた差込部ｄは、変位素子１５の自由端１５ａを差し込むための溝構造である。このような差込部ｄは、駆動板１３’の自由端１３ａ’からリンクバー９に固定された一端側に向かって、駆動板１３’の板面に沿って切り込まれている。このような差込部ｄは、電圧を印加せず平面状に保たれた変位素子１５の自由端１５ａを差し込んだ状態において、変位素子１５の自由端１５ａが独立した状態に保たれるように、深さおよび厚み方向の開口幅が設定されていることとする。尚、溝構造の差込部ｄの両端は、開口していて良い。

【００５４】

また駆動板１３’の自由端１３ａ’は、差込部ｄを設けたことにより他の部分と比較し

て厚板化していても良い。さらに、変位素子１５の変形に対する駆動板１３’の回動の追従性を向上させることを目的とし、駆動板１３’の自由端１３ａ’に図示しないスライド可能なピストンを結合し、変位素子１５の自由端１５ａと差込部ｄとの隙間をなくしても良い。これにより、がたのない精密な動作を実現する構造をとることも可能である。

【００５５】

［レンズモジュールの第２例の駆動］

次にレンズモジュール１’の駆動について説明する。先ず図４に示すように、変位素子１５に対して電圧を印加しない状態では、変位素子１５は湾曲することなく平面状に保たれる。このため、変位素子１５から駆動板１３’に力が加わることはなく、駆動板１３’は光軸ｚに沿って配置された状態に維持される。

【００５６】

この状態においては、駆動板１３’に固定された２本のリンクバー９にも力が加わることはない。したがって４本のリンクバー９は、連結部材１１によって光軸ｚに対して９０°に保たれると共に、これらのリンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構の内角θ１は、内角θ１＝９０°に保たれる。

【００５７】

一方、図５Ａに示すように、電圧の印加によって変位素子１５が固定部材７側に湾曲した状態では、変位素子１５の自由端１５ａが駆動板１３’の自由端１３ａ’を固定部材７側に押し圧する。これにより、駆動板１３’の自由端１３ａ’が固定部材７側に向かって回動し、駆動板１３’の本体部分が光軸ｚに対して傾きを持つ。

【００５８】

この状態において、駆動板１３’の本体部分に対して９０°をなして固定された２本のリンクバー９には、駆動板１３’に近づく方向に力が加わる。これにより、これらのリンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構は、駆動板１３’の固定部の対角線側の内角θ１が、内角θ１＝（９０－α）°に変位する。

【００５９】

この変位により、レンズ保持部材５およびこれに保持されたレンズ体３は、固定部材７における台座７ｂに近づくように、光軸ｚ方向を傾けることなく移動する。

【００６０】

またこの状態から、変位素子１５への電圧の印加を停止すると、変位素子１５が湾曲した状態から平面状に戻る。これにより、図４に示したように、リンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構の内角θ１が、内角θ１＝９０°になり、レンズ体３が初期の位置に戻される。

【００６１】

これに対して、図５Ｂに示すように、電圧の印加によって変位素子１５をレンズ体３側に湾曲した状態では、変位素子１５の自由端１５ａが駆動板１３’の自由端１３ａ’をレンズ体３側に押し圧する。これにより、駆動板１３’の自由端１３ａ’がレンズ体３側に向かって回動し、駆動板１３’の本体部分が光軸ｚに対して傾きを持つ。

【００６２】

この状態において、駆動板１３’の本体部分に対して９０°をなして固定された２本のリンクバー９には、駆動板１３’から離れる方向に力が加わる。これにより、これらのリンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構は、駆動板１３の固定部の対角線側の内角θ１が、内角θ１＝（９０＋α）°に変位する。

【００６３】

この変位により、レンズ保持部材５およびこれに保持されたレンズ体３は、固定部材７における台座７ｂから持ち上がるように、光軸ｚ方向を傾けることなく移動する。

【００６４】

またこの状態から、変位素子１５への電圧の印加を停止すると、変位素子１５が湾曲した状態から平面状に戻る。これにより、図４に示したように、リンクバー９とレンズ保持部材５と固定部材７とで構成される平行リンク機構の内角θ１は、内角θ１＝９０°にな

り、レンズ体３が初期の位置に戻される。

【００６５】

以上の駆動において、レンズ体３の光軸ｚ方向の変位量は、変位素子１５の湾曲量、すなわち変位素子１５に対する電圧の印加量によって制御される。また、変位素子１５の湾曲方向は、変位素子１５の構成において説明したように、変位素子１５を構成する電極への電圧の印加状態によって制御される。

【００６６】

［第２実施形態のレンズモジュールの第２例の効果］

以上説明した第２実施形態のレンズモジュール１’であっても、固定部材７とレンズ体３との間に光軸ｚに沿って配置された変位素子１５の変位によって、光軸ｚ方向を保ったレンズ体３の移動がなされる。このため、第１実施形態のレンズモジュールと同様の効果を得ることが可能である。

【００６７】

≪３．第３実施形態≫（撮像装置）

次に第３実施形態として、本技術の撮像装置の構成を説明する。図６には、本技術を適用したレンズモジュール１（１’）を用いた撮像装置３１の構成図を示す。この図に示す撮像装置３１は、先に説明したレンズモジュール１（１’）を、オートフォーカスモジュールとして用いている。このような撮像装置３１は、このレンズモジュール１（１’）と共に、固体撮像素子３３、駆動回路３５、さらに必要に応じて信号処理回路３７を備えている。

【００６８】

固体撮像素子３３は、レンズモジュール１（１’）を構成するレンズ体３により結像される撮像信号を取得する素子である。この固体撮像素子３３は、例えば電荷結合素子（ＣＣＤ：Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）を搭載したイメージセンサを備えている。このような固体撮像素子３３は、レンズモジュール１（１’）の光軸ｚ方向に重なる位置に配置される。より詳しくは、固体撮像素子３３におけるイメージセンサの受光面が、レンズ体３の光軸ｚ上で、かつ光軸ｚに対して垂直となるように、レンズモジュール１（１’）に対して固体撮像素子３３が重ねて配置される。例えば固定部材７の台座７ｂ側に固体撮像素子３３を配置する場合であれば、台座７ｂに設けた開口７ｃに対してイメージセンサの受光面を対向させるように固体撮像素子３３を配置する。

【００６９】

これらのレンズモジュール１（１’）および固体撮像素子３３は、ここでの図示を省略した撮像装置の筐体内に固定される。

【００７０】

また駆動回路３５は、固体撮像素子３３を駆動するものであり、イメージセンサにおいて光電変換された信号電荷の蓄積および読み出しを制御する。このような駆動回路３５は、固体撮像素子３３の外部回路として設けられていても良いが、固体撮像素子３３に内部回路として組み込まれていても良い。

【００７１】

また信号処理回路３７は、駆動回路３５によって読み出された信号を映像信号として処理するものであり、必要に応じて信号処理が行われた映像信号をメモリなどの記憶媒体やモニタに出力する。

【００７２】

このような構成の撮像装置３１では、レンズモジュール１（１’）のレンズ体３が、被写体からの像光（入射光）を固体撮像素子３３の受光面上に結像させる。この際、駆動回路３５での駆動により、固体撮像素子３３内に一定期間信号電荷を蓄積し、その後信号電荷の読み出しを行うことで、映像信号を得る。

【００７３】

以上のような構成の撮像装置３１は、第１実施形態および第２実施形態で説明したレン

ズモジュール１（１’）をオートフォーカスモジュールとして用いたことにより、小型化が図られたものとなる。特に、レンズの光軸方向の薄型化を図ることが可能である。

【００７４】

≪４．第４実施形態≫（電子機器）

次に第４実施形態として、本技術を適用した電子機器の構成例を説明する。図７には、このような電子機器の一例として、撮像機能付き携帯電話（携帯電話１００）の概略構成を示す斜視図である。

【００７５】

この携帯電話１００は、２つの筐体１０１Ａ，１０１Ｂ同士が、図示しないヒンジ機構を介して折り畳み自在に連結されている。

【００７６】

図７Ａに示したように、筐体１０１Ａの一方側の面には、各種の操作キー１０２が複数配設されると共に、その下端部にマイクロフォン１０３が配設されている。操作キー１０２は使用者（ユーザ）による所定の操作を受け付けて情報を入力するためのものである。マイクロフォン１０３は、通話時等における使用者の音声を入力するためのものである。

【００７７】

また図７Ａに示したように、筐体１０１Ｂの一方側の面には、例えば液晶表示パネル等を用いた表示部１０４が配設されると共に、その上端部には、スピーカー１０５が配設されている。表示部１０４には、例えば、電波の受信状況や電池残量、通話相手の電話番号、電話帳として登録されている内容（相手先の電話番号や氏名等）、発信履歴、着信履歴等の各種の情報が表示されるようになっている。スピーカー１０５は、通話時等における通話相手の音声等を出力するためのものである。

【００７８】

図７Ｂに示したように、筐体１０１Ａの他方側の面にはカバーガラス１０６が配設されていると共に、筐体１０１Ａ内部のカバーガラス１０６に対応する位置に、先に説明した撮像装置３１が設けられている。この撮像装置３１は、物体側（カバーガラス１０６側）にレンズモジュール１（１’）、像側（筐体１０１Ａの内部側）に固体撮像素子３３が配置されるように、筐体１０１Ａ内に固定されている。

【００７９】

この携帯電話１００には、撮像装置３１の固体撮像素子３３から読み出された信号電荷に基づいて各種の信号処理を行う信号処理回路（３７）が設けられている。これにより、信号処理回路（３７）によって処理された映像信号が、内蔵メモリなどの記憶媒体に記憶されるか、または表示部１０４に出力される構成となっている。

【００８０】

このような構成の携帯電話１００は、第１実施形態および第２実施形態で説明したレンズモジュール１（１’）を備えた撮像装置３１を内蔵したことにより、小型化が図られたものとなる。特に、レンズの光軸方向の薄型化を図ることが可能である。

【００８１】

尚、本開示は以下のような構成も取ることができる。

【００８２】

（１）

レンズ体と、

前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、

前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、

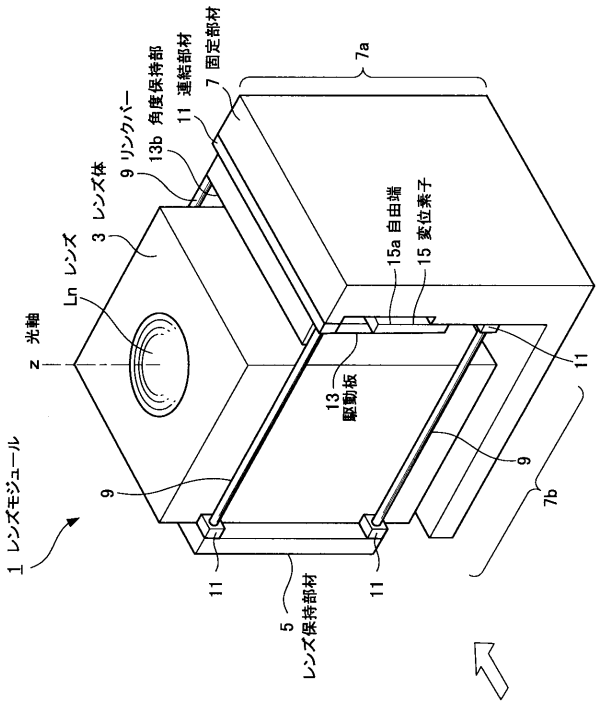
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、

前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、

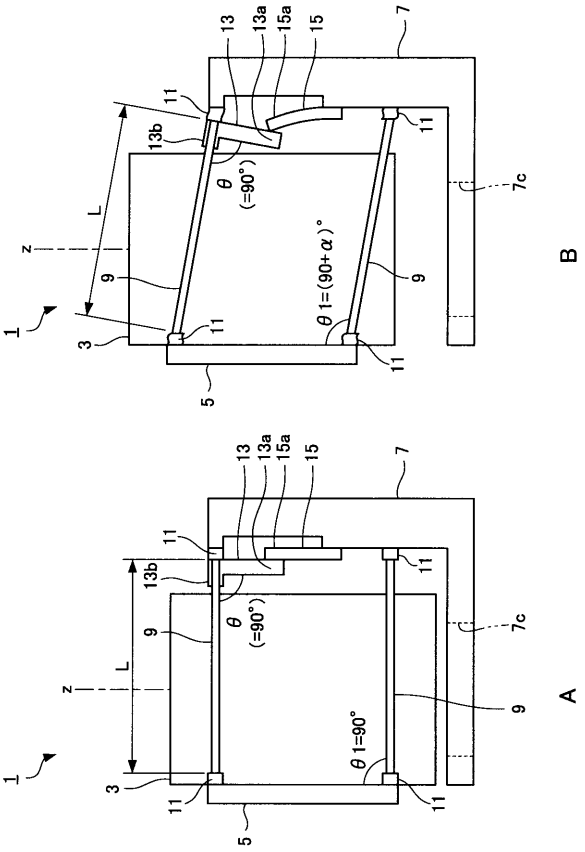
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子とを備えた
レンズモジュール。
【００８３】
（２）
前記変位素子は、ポリマーアクチュエータ素子である
（１）記載のレンズモジュール。
【００８４】
（３）
前記駆動板の自由端に対して、前記変位素子において固定された一端側に対する自由端が重なる状態で配置されている
（１）または（２）記載のレンズモジュール。
【００８５】
（４）
前記リンクバーは、前記レンズ体を側壁方向から挟む位置に２組設けられている
（１）～（３）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００８６】
（５）
前記リンクバーのうち前記光軸の一方側に配置された２本のリンクバーと前記レンズ保持部材と前記固定部材とによって２組の前記平行リンク機構が構成され、前記レンズ体を側壁方向から挟む位置に当該２組の平行リンク機構が配置されている
（１）～（４）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００８７】
（６）
前記駆動板は、
前記リンクバーに固定された一端側から前記自由端側に延設された本体部分と、
前記本体部分から前記リンクバーの延設方向に突出して設けられ、当該リンクバーに固定された角度保持部とを備えた
（１）～（５）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００８８】
（７）
前記駆動板の自由端側には、前記変位素子を差し込む差込部が設けられた
（１）～（６）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００８９】
（８）
前記レンズ保持部材および前記固定部材と前記リンクバーと間には、前記光軸に沿った方向に当該リンクバーを回動自在に連結する連結部材が設けられている
（１）～（７）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００９０】
（９）
前記レンズ体は、直方体である
（１）～（８）のうちの何れかに記載のレンズモジュール。
【００９１】
（１０）
レンズ体と、
前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、

前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子と、
前記レンズ体による結像位置に配置された固体撮像素子とを備えた
撮像装置。
【００９２】
（１１）
レンズ体と、
前記レンズ体を当該レンズ体の光軸に沿った側壁で保持するレンズ保持部材と、
前記レンズ体を挟んで前記レンズ保持部材に対向配置された固定部材と、
前記レンズ体を前記側壁方向から挟む位置に配置され、前記レンズ保持部材と前記固定部材との間に複数組が掛け渡されて当該レンズ保持部材と当該固定部材とで平行リンク機構を構成する複数のリンクバーと、
前記リンクバーのうち前記光軸に対して同一高さに配置された複数のリンクバーに対して所定角度を保って一端側が固定されると共に他端側を自由端とした状態で、前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された駆動板と、
電圧の印加によって変形し、この変形によって前記駆動板の自由端側を押し圧する状態で前記固定部材と前記レンズ体との間に配置された変位素子と、
前記レンズ体による結像位置に配置された固体撮像素子と、
前記固体撮像素子からの出力信号を処理する信号処理回路とを備えた
電子機器。
【符号の説明】
【００９３】
１…レンズモジュール、３…レンズ体、５…レンズ保持部材、７…固定部材、９…リンクバー、１１…連結部材、１３，１３’…駆動板、１３ａ，１３ａ’…自由端（駆動板）、１３ｂ…角度保持部、１５…変位素子（ポリマーアクチュエータ素子）、１５ａ…自由端（変位素子）、３１…撮像装置、３３…固体撮像素子、３７…信号処理回路、１００…携帯電話（電子機器）、ｄ…差込部、ｚ…光軸

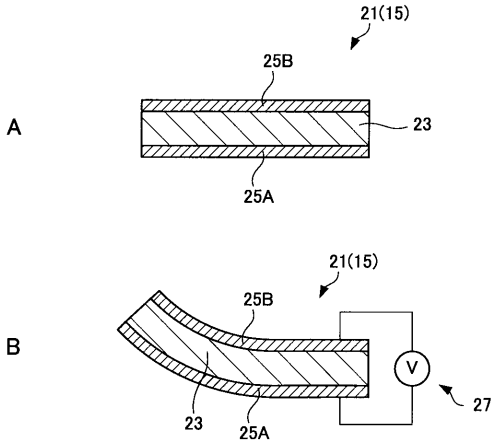
【図１】


1 レンズモジュール
Ln レンズ
z 光軸
3 レンズ体
9 リンクバー
13b 角度保持部
11 連結部材
7 固定部材
7a
15a 自由端
15 変位素子
13 駆動板
11
9
7b
5 レンズ保持部材

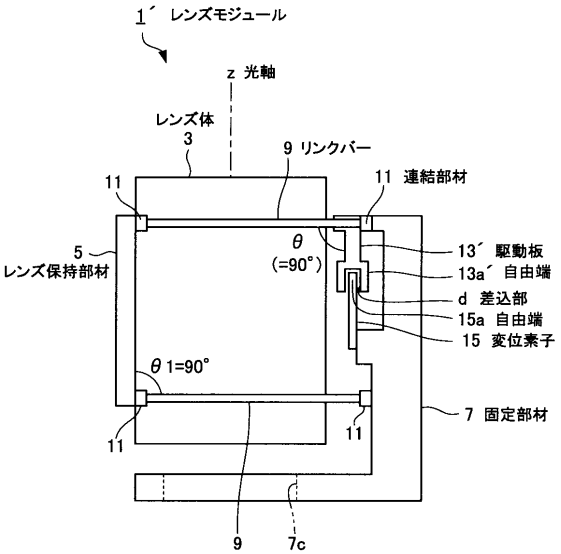
【図２】


B
A
θ (=90°)
θ 1=(90+α)°
θ 1=90°
L
z
1
3
5
7
7c
9
11
13
13a
15a
15
13b

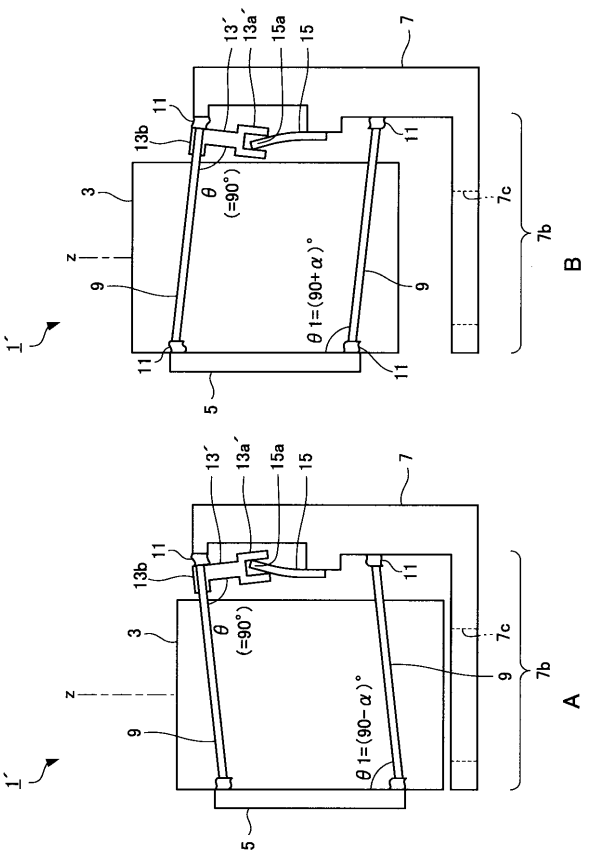
【図３】


A
B
21(15)
25B
23
25A
V
27

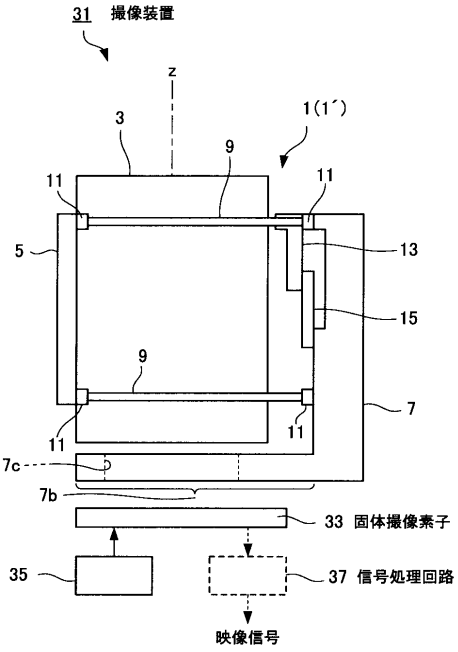
【図４】


1´ レンズモジュール
z 光軸
レンズ体
3
9 リンクバー
11 連結部材
5
レンズ保持部材
θ
(=90°)
13´ 駆動板
13a´ 自由端
d 差込部
15a 自由端
15 変位素子
θ 1=90°
7 固定部材
11
9
7c

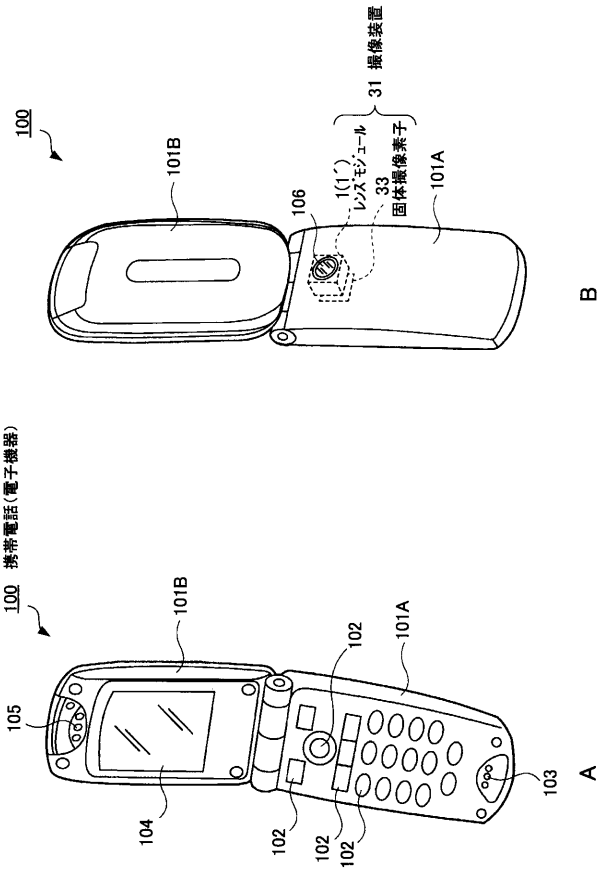
【図５】


B
A
1´
z
θ (=90°)
θ1=(90+α)°
θ1=(90−α)°
3
5
7
7b
7c
9
11
13´
13a´
13b
15
15a

【図６】


31 撮像装置
z
1(1´)
3
9
11
5
13
15
7
7c
7b
33 固体撮像素子
35
37 信号処理回路
映像信号

【図７】


100 携帯電話(電子機器)
31 撮像装置
1(1´) レンズモジュール
33 固体撮像素子
101A
101B
102
103
104
105
106
A
B

フロントページの続き

(72)発明者　村本　准一
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内
(72)発明者　清水　秀二
東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内

Ｆターム(参考) 2H044 BE04　BE06　BE10　BE18
5C122 DA04　DA09　EA54　FB03　FB24　HA82