

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4340698号
(P4340698)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 2 B 7/02 (2006.01)	G 0 2 B 7/02 C
	G 0 2 B 7/02 Z

請求項の数 14 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2007-120200 (P2007-120200)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成19年4月27日 (2007. 4. 27)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2008-275939 (P2008-275939A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
(43) 公開日	平成20年11月13日 (2008. 11. 13)	(74) 代理人	110000338
審査請求日	平成20年4月23日 (2008. 4. 23)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	木下 一生
			大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号
			シャープ株式会社内
		審査官	菊岡 智代

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ユニットおよびそれを備えた固体撮像装置並びに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズと内部にレンズを保持するレンズホルダとを備えた光学ユニットと、固体撮像素子を有する撮像ユニットとを備えた固体撮像装置において、

レンズホルダを移動させない一方、電磁力の作用によりレンズホルダとは独立してレンズ自身を移動させることによって、レンズの位置を調整する位置調整部を備えていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

位置調整部は、

コイルと磁性体と弾性体とを備え、

コイルと磁性体との間に作用する電磁力によって、弾性体を伸縮させることにより、レンズ位置を調整するようになっていることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

上記コイルまたは磁性体が、レンズホルダに設けられており、

レンズホルダに設けられたコイルまたは磁性体に、弾性体が連結されているとともに、弾性体によってレンズが保持されていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

光学ユニットと撮像ユニットとが、互いに着脱可能に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

10

20

【請求項 5】

レンズホルダが、撮像ユニットに固定されていることを特徴とする請求項 4 に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】

撮像ユニットは、固体撮像素子の受光面を覆う透光性蓋部と、透光性蓋部の表面が露出するように、樹脂封止する封止部とを備え、

レンズホルダと、透光性蓋部の露出部分とが嵌合していることを特徴とする請求項 5 に記載の固体撮像装置。

【請求項 7】

上記封止部から露出した透光性蓋部の外縁の全域が、レンズホルダに覆われており、
レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触していることを特徴とする請求項 6 に記載の固体撮像装置。

10

【請求項 8】

上記コイル、磁性体、および弾性体の全てが、光学ユニットに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】

磁性体および弾性体が、光学ユニットに設けられており、
コイルが、撮像ユニットに設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 10】

磁性体が、レンズの周囲にはめ込まれており、
弾性体の一端が、レンズホルダに固定されており、他端が磁性体に連結されていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

20

【請求項 11】

光学ユニットと撮像ユニットとが、一括して樹脂封止されていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

光学ユニットは、レンズホルダに固定された押圧部材と、その押圧部材を支持する支持部とを備え、

光学ユニットを撮像ユニットに固定したときに、押圧部材がレンズホルダを透光性蓋部に押圧することにより、レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触するようになっていることを特徴とする請求項 7 に記載の固体撮像装置。

30

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置を備えた電子機器。

【請求項 14】

レンズと内部にレンズを保持するレンズホルダとを備えた光学ユニットであって、
レンズホルダを移動させない一方、電磁力の作用によりレンズホルダとは独立してレンズ自身を移動させることによって、レンズの位置を調整する位置調整部を備えていることを特徴とする光学ユニット。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁力の作用によって、レンズホルダに保持されたレンズの位置を変更することができる光学ユニット、およびその光学ユニットを備えた固体撮像装置並びに電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話等に使用される撮像用のカメラモジュール（固体撮像装置）は、固体撮像素子（CCD（charge-coupled device）またはCMOS（complementary metal-oxide semiconductor）センサーIC（integrated circuits））、赤外線フィルタ、および端

50

子を有する配線基板と、レンズと、レンズを保持するレンズ保持具とが一体となった構成である。

【0003】

このようなカメラモジュールでは、(a) 固体撮像素子の撮像面の光学的な中心と、レンズの光学的な中心とが一致していること、および、(b) その撮像面のなす平面と、レンズの光軸とが直交することの、2つの条件を満たすことが重要である。

【0004】

固体撮像素子に対するレンズの位置合わせ精度が悪いと、これらの条件が満たされない。その結果、ピントが合わない、または、固体撮像素子が認識する画像が暗いなどの問題が生じる。

【0005】

そこで、カメラモジュールの製造の最終出荷時に、これらの条件を満たすように、レンズ位置の調整が行われる。このレンズ位置の調整では、レンズと固体撮像素子との距離(光学距離または焦点距離)が、レンズの結像距離に調整される。

【0006】

しかし、光学調整工程には、高額な設備投資および作業人員の確保が必要となる。しかも、光学調整には熟練を要することから、十分な作業時間も必要であった。

【0007】

さらに、光学調整を行うためには、レンズホルダに光学調整用の構成を備える必要があるため、従来のカメラモジュールは、構造的に小型化することが困難となる。しかも、レンズホルダが機構部品から構成されていると、大量生産も困難となる。その上、材料費など生産コストに占める割合が高くなり、生産コストのアップをもたらしていた。

【0008】

特許文献1には、図20に示すように、光学調整を簡単に行うことができるカメラモジュールが開示されている。このカメラモジュールでは、レンズ211を保持するレンズホルダ201と、固体撮像素子224の上面に高精度に配置したガラス板226とを接触させるとともに、レンズホルダ201と配線基板221とを、接着剤227で接着している。これによって、レンズと固体撮像素子との間の光学距離(焦点距離)と、レンズの結像距離とを一致させている。このため、この構成では、光学調整工程が不要である。

【0009】

特許文献2には、図21に示すように、小型軽量、かつ、レンズを直線移動させても径方向のブレが生じさせないことを目的とした、レンズ駆動装置が開示されている。図21のレンズ駆動装置は、コイル315aに電流を印加することによって、電磁力の作用により、電磁力とバネ313aの弾性力とが釣り合う位置に、レンズ311を移動させる構成となっている。

【特許文献1】特開2004301938号公報(2004年10月28日公開)

【特許文献2】特開2003-295033号公報(2003年10月15日公開)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来の構成では、レンズ位置の微調整が困難であるため、レンズの位置合わせ精度が低いという問題がある。

【0011】

具体的には、特許文献1の構成は、単焦点であるため、組み立て後に、レンズ211の位置を変えることはできない。

【0012】

一方、特許文献2の構成では、レンズホルダごとレンズを移動させるため、必然的にマグネット(図示せず)やコイル313aなどが大きくなる。このため、レンズ311aとともに駆動する必要のある重量が重くなる。その結果、レンズ311aの位置の微調整は非常に困難である。さらに、レンズ311aの位置の調整時の応答速度も遅く、レンズ位

10

20

30

40

50

置の調整にかかる電力消費量も大きい。

【0013】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、レンズ位置の微調整が容易であり、レンズの位置合わせ精度の高い光学ユニットと、その光学ユニットを備えた固体撮像装置並びに電子機器とを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の固体撮像装置は、上記の課題を解決するために、レンズと内部にレンズを保持するレンズホルダとを備えた光学ユニットと、固体撮像素子を有する撮像ユニットとを備えた固体撮像装置において、

電磁力の作用により、レンズホルダとは独立してレンズを移動させることによって、レンズの位置を調整する位置調整部を備えていることを特徴としている。

【0015】

従来の固体撮像装置は、レンズ位置を調整するときに、レンズを保持したレンズホルダを移動させており、レンズ自体を移動させるものではない。このため、レンズ位置を調整時に位置調整部にかかる荷重が大きい。従って、レンズ位置の微調整は非常に困難であり、レンズ位置の調整時の応答速度も遅く、レンズ位置の調整にかかる電力消費量も大きい。

【0016】

これに対し、上記の発明によれば、位置調整部は、電磁力の作用によりレンズを移動させることによって、レンズの位置を調整する。しかも、位置調整部は、レンズホルダとは独立して、レンズを移動させる。このため、レンズ位置を調整するときに位置調整部にかかる荷重は、小さくなる。従って、レンズ位置を容易に微調整することができる。それゆえ、レンズの位置合わせ精度を高めることができる。さらに、レンズ位置の調整時の応答速度を速めることもできるとともに、レンズ位置の調整にかかる電力消費量も、低減することもできる。

【0017】

なお、「レンズ位置」とは、固体撮像素子に対するレンズの位置、または、レンズが保持される位置のことを示し、「レンズ位置を調整する」とは、これらの位置を変更して、レンズと固体撮像素子との距離、または、レンズが保持される位置を、任意に調整することを示す。また、位置調整部は、光学ユニット(レンズユニット)備えられた1枚または複数枚のレンズのうち、少なくとも1枚のレンズの位置を調整するものであればよい。

【0018】

本発明の固体撮像装置では、位置調整部は、コイルと磁性体と弾性体とを備え、コイルと磁性体との間に作用する電磁力によって、弾性体を伸縮させることにより、レンズ位置を調整するようになっていることが好ましい。

【0019】

上記の発明によれば、位置調整部は、コイルと磁性体と弾性体とを備えている。このため、コイルへ電流が供給されると磁界が発生し、その磁界が磁性体に作用する。その結果、コイルと磁性体との間に、電磁力が作用する。そして、その電磁力の作用(引力)または反作用(斥力)によって、弾性体が伸縮する。これにより、電磁力と弾性力とが釣り合う位置に、レンズを移動させることができる。電磁力はコイルへの電流量によって制御することができ、弾性力は弾性体に固有の値である。従って、弾性体の弾性力に応じて、コイルへの電流量を調節することによって、レンズの移動量を容易に制御することができる。それゆえ、レンズ位置の微調整をより高精度に行うことができる。

【0020】

本発明の固体撮像装置は、上記コイルまたは磁性体が、レンズホルダに設けられておりレンズホルダに設けられたコイルまたは磁性体に、弾性体が連結されているとともに、弾性体によってレンズが保持されている構成であってもよい。

【0021】

上記の発明によれば、レンズホルダに設けられたコイルまたは磁性体に、弾性体が連結され一体となっている。言い換えれば、弾性体の一端にレンズホルダに接続されたコイルまたは磁性体が接続されており、他端に弾性体が連結される。そして、その弾性体によって、レンズが保持されている。これにより、位置調整部の構成を簡略化することができ、ひいては固体撮像装置の軽量化および低価格化を実現することができる。

【0022】

なお、この構成では、弾性体に連結されないコイルまたは磁性体が、レンズホルダに埋設されていることが好ましい。例えば、コイルをレンズホルダに埋設すると、コイルは固定されることになる。このため、電磁力が作用して移動するのは、レンズホルダに設けられた磁性体である。つまり、磁性体およびコイルの一方の位置が固定され、他方の位置が電磁力によって移動する。従って、レンズの移動量を容易に制御することができる。それゆえ、レンズ位置の微調整をより高精度に行うことができる。

【0023】

また、コイルおよび磁性体のいずれもが、レンズホルダに設けられた構成であってもよい。

【0024】

本発明の固体撮像装置は、光学ユニットと撮像ユニットとが、互いに着脱可能に固定されている構成であってもよい。

【0025】

上記の発明によれば、光学ユニットと撮像ユニットとが、互いに着脱可能に固定されている。このため、各ユニットを組み立てた後に、一方のユニットに故障が生じても、故障したユニットの交換が容易である。

【0026】

本発明の固体撮像装置は、レンズホルダが、撮像ユニットに固定されている構成であってもよい。

【0027】

上記の発明によれば、レンズホルダが撮像ユニットに着脱可能に固定されるため、レンズホルダの移動は拘束される。このため、レンズホルダを移動させることなく、位置調整部によってレンズ位置を変動させることができる。つまり、固体撮像装置が、位置調整部を備えさえすれば、レンズ位置を調整することができる。これにより、レンズ位置の調整に必要な構成の小型化、それに伴う固体撮像装置の小型化も実現することができる。

【0028】

本発明の固体撮像装置は、撮像ユニットが、固体撮像素子の受光面を覆う透光性蓋部と、透光性蓋部の表面が露出するように、樹脂封止する封止部とを備え、レンズホルダと、透光性蓋部の露出部分とが嵌合している構成であってもよい。

【0029】

上記の発明によれば、レンズホルダと、樹脂から露出した透光性蓋部の露出部分とが嵌合することによって、光学ユニットと撮像ユニットとが互いに着脱可能に固定される。これにより、光学ユニットと撮像ユニットとの着脱および故障したユニットの交換が、容易となる。

【0030】

本発明の固体撮像装置は、上記封止部から露出した透光性蓋部の外縁の全域が、レンズホルダに覆われており、レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触している構成であってもよい。

【0031】

上記の発明によれば、レンズホルダと透光性蓋部との嵌合によって、露出した透光性蓋部の外縁の全域が、レンズホルダに覆われる。さらに、レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触（面接触）する。従って、不要な外部からの光が、透光性蓋部の外縁（側面）から入り込むのを確実に防ぐことができる。

【0032】

10

20

30

40

50

本発明の固体撮像装置は、上記コイル、磁性体、および弾性体の全てが、光学ユニットに設けられている構成であってもよい。

【0033】

上記の発明によれば、コイル、磁性体、および弾性体が、全て光学ユニットに設けられている。これにより、コイル、磁性体、および弾性体を、近傍に配置することができるため、位置調整部の小型化および軽量化を実現することができる。さらに、コイルと磁性体とを互いに近傍に配置することができるため、小さな磁力でレンズを移動させることができる。これにより、消費電流の削減できるとともに、漏洩する磁力も削減することができる。

【0034】

本発明の固体撮像装置は、磁性体および弾性体が、光学ユニットに設けられており、コイルが、撮像ユニットに設けられている構成であってもよい。

【0035】

上記の発明によれば、位置調整部を構成するコイルが、撮像ユニットに設けられている。このため、光学ユニットにはコイルに電流を供給するための構成（接点等）を設ける必要がない。従って、光学ユニットの構成を簡素化することができる。

【0036】

本発明の固体撮像装置は、磁性体が、レンズの周囲にはめ込まれており、弾性体の一端が、レンズホルダに固定されており、他端が磁性体に連結されている構成であってもよい。

【0037】

上記の発明によれば、磁性体がレンズの周囲を覆っているため、磁性体がレンズを保持することになる。また、弾性体はレンズホルダに固定されるとともに、レンズを保持した磁性体を保持している。つまり、弾性体が、間接的にレンズを保持することになる。これにより、弾性体の設置位置を固定した状態で、レンズ位置を調整することができる。

【0038】

本発明の固体撮像装置は、光学ユニットと撮像ユニットとが、一括して樹脂封止されている構成であってもよい。

【0039】

上記の発明によれば、光学ユニットと撮像ユニットとが、樹脂により一体化される。これにより、固体撮像装置の耐衝撃性および耐環境性を向上させることができる。

【0040】

本発明の固体撮像装置は、光学ユニットは、レンズホルダに固定された押圧部材と、その押圧部材を支持する支持部とを備え、光学ユニットを撮像ユニットに固定したときに、押圧部材がレンズホルダを透光性蓋部に押圧することにより、レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触するようになっている構成であってもよい。

【0041】

上記の発明によれば、レンズホルダに固定された押圧部材と、その押圧部材を支持する支持部とを備えている。しかも、押圧部材は、光学ユニットと撮像ユニットとを固定したときに、レンズホルダを透光性蓋部に押圧し、レンズホルダの底面と封止部の表面とが、互いに接触するようになっている。これにより、光学ユニットを撮像ユニットに強固に固定することができる。さらに、外部からの衝撃を押圧部材が吸収するため、衝撃から固体撮像装置を保護することができる。

【0042】

本発明の電子機器は、前記いずれかの固体撮像装置を備えている。

【0043】

上記の発明によれば、本発明の固体撮像装置を備えているため、レンズ位置の微調整を容易に行うことのできる電子機器を提供することができる。

【0044】

本発明の光学ユニットは、レンズと内部にレンズを保持するレンズホルダとを備えた光

10

20

30

40

50

学ユニットであって、電磁力の作用により、レンズホルダとは独立してレンズを移動させることによって、レンズの位置を調整する位置調整部を備えている。

【0045】

上記の発明によれば、位置調整部は、電磁力の作用によりレンズを移動させることによって、レンズの位置を調整する。しかも、位置調整部は、レンズホルダとは独立して、レンズを移動させる。このため、レンズ位置を調整するときに位置調整部にかかる荷重は、小さくなる。従って、レンズ位置を容易に微調整することができる。それゆえ、レンズの位置合わせ精度を高めることができる。さらに、レンズ位置の調整時の応答速度を速めることもできるとともに、レンズ位置の調整にかかる電力消費量も、低減することができる。

10

【発明の効果】

【0046】

本発明の固体撮像装置および光学ユニットは、以上のように、電磁力の作用により、レンズホルダとは独立してレンズを移動させることによって、レンズの位置を調整する位置調整部を備えている。これにより、レンズ位置を調整するときに位置調整部にかかる荷重は、小さくなる。従って、レンズの位置を、容易に微調整することができる。それゆえ、レンズの位置合わせ精度を高めることができるという効果を奏する。さらに、レンズ位置の調整時の応答速度を速めることもできるとともに、レンズ位置の調整にかかる電力消費量も、低減することができるという効果も奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0047】

以下、本発明の実施の一形態について、図面に基づいて説明する。

【0048】

本発明の固体撮像装置は、カメラ付き携帯電話、デジタルスチルカメラ、セキュリティカメラなどの撮影可能な電子機器に好適である。本実施形態では、カメラ付き携帯電話機に適用されるカメラモジュール（固体撮像装置）について説明する。

【0049】

図1は、本実施形態のカメラモジュール100aの断面図である。カメラモジュール100aは、レンズユニット（光学ユニット）1aと、撮像ユニット2aとを組み合わせ製造されたものであり、レンズユニット1aが撮像ユニット2aに搭載された構成となっている。以下の説明では、便宜上、レンズユニット1a側を上方、撮像ユニット2a側を下方とする。

30

【0050】

<レンズユニット1a>

まず、レンズユニット1aについて説明する。図2は、レンズユニット1aの断面図である。図3(a)はレンズユニット1aの外観の斜視図、図3(b)はレンズユニット1aの上面図である。図4(a)は、図3(a)のレンズユニット1aの上下（表裏）を逆にしたときの外観を示す斜視図であり、図4(b)は、レンズユニット1aの裏面図である。

【0051】

40

レンズユニット1aは、被写体像を形成する撮影光学系（光学構造体）である。つまり、レンズユニット1aは、外部からの光を撮像ユニット2aの受光面（撮像面）へ導くための光路画定器である。

【0052】

レンズユニット1aは、図2に示すように、レンズ11、レンズホルダ12、弾性体13、弾性体保持具13a、磁性体14、およびコイル15から構成される。本実施形態では、後述のように、弾性体13、弾性体保持具13a、磁性体14、およびコイル15が、レンズ11の位置を調整する位置調整部として機能する。位置調整部は、レンズ11を駆動するための駆動部（駆動装置）である。

【0053】

50

レンズホルダ 1 2 は、内部にレンズ 1 1 を保持（支持）するための枠体であり、レンズ 1 1 はレンズホルダ 1 2 の中央上方に配置される。また、レンズホルダ 1 2 は、レンズユニット 1 a を撮像ユニット 2 a 上の適切な位置に配置するための役割も果たす。レンズホルダ 1 2 は、中空（筒状）の部材であり、その内部にレンズ 1 1 が保持される。このため、レンズ 1 1 から固体撮像素子 2 4 の受光面までの光路は確保される。

【 0 0 5 4 】

レンズホルダ 1 2 は、図 3（ a ）に示すように、上部中央にレンズ 1 1 が配置される鏡筒部 1 2 a と、レンズユニット 1 a を撮像ユニット 2 a 上の適切な位置に配置するための位置合わせ部 1 2 b とから構成される。なお、鏡筒部 1 2 a は、レンズユニット 1 a の胴体部とも言え、位置合わせ部 1 2 b は、レンズユニット 1 a の鍔部（フランジ）とも言える。

10

【 0 0 5 5 】

鏡筒部 1 2 a の内周部（内側面）には、図 2 に示すように、弾性体 1 3 および磁性体 1 4 が設けられている。また、磁性体 1 4 の近傍のレンズホルダ 1 2 内には、コイル 1 5 が埋設されている。そして、弾性体 1 3 と磁性体 1 4 とは、弾性体保持具 1 3 a によって、互いに連結されている。なお、弾性体保持具 1 3 a は、レンズホルダ 1 2（鏡筒部 1 2 a）には、接続されていない。

【 0 0 5 6 】

弾性体 1 3 は環状であり、その内部にレンズ 1 1 が保持されている。弾性体 1 3 は、レンズホルダ 1 2 の軸心とレンズ 1 1 の光軸とが一致するように、レンズ 1 1 を保持する。一方、弾性体保持具 1 3 a、および磁性体 1 4 は、いずれも中空（筒状）の部材である。弾性体保持具 1 3 a の上端部には弾性体 1 3 が、下端部には磁性体 1 4 が配置される。図 3（ b ）に示すように、レンズユニット 1 a は、レンズ 1 1 を中心として、その外側に、レンズ 1 1 を保持する弾性体 1 3、弾性体 1 3 を保持するレンズホルダ 1 2（鏡筒部 1 2 a、位置合わせ部 1 2 b）の順に配置される。

20

【 0 0 5 7 】

弾性体 1 3 は、伸縮自在であり、この伸縮によって、レンズ 1 1 の位置を変動させる。弾性体 1 3 は、電磁力の作用によって伸縮する。また、弾性体保持具 1 3 a も伸縮自在となっており、弾性体 1 3 の伸縮動作に連動するようになっている。弾性体 1 3 を伸縮させる電磁力は、コイル 1 5 から発生する磁界が、磁性体 1 4 に作用することによって生じる。カメラモジュール 1 0 0 a は、このような電磁力の作用により、レンズ 1 1 の位置を制御する。また、本実施形態では、位置調整部として機能する弾性体 1 3、磁性体 1 4、およびコイル 1 5 が、全てレンズユニット 1 a に設けられている。このため、弾性体 1 3、磁性体 1 4、およびコイル 1 5 を、それぞれ近傍に配置することができる。これにより、位置調整部の小型化および軽量化を実現することができる。さらに、磁性体 1 4 およびコイル 1 5 を互いに近傍に配置することができるため、小さな磁力でレンズ 1 1 を移動させることができる。これにより、消費電流を削減できるとともに、漏洩する磁力も削減することができる。

30

【 0 0 5 8 】

なお、レンズ 1 1 の位置調整については後述する。また、弾性体 1 3 は、例えばバネ、ゴム、エラストマーなどを用いることができる。

40

【 0 0 5 9 】

一方、位置合わせ部 1 2 b は、鏡筒部 1 2 a よりも外径が大きくなっている。また、位置合わせ部 1 2 b の底部には、コイル 1 5 に電流を供給するための接点（接続端子）1 2 c が形成されている。また、図 4（ a ）および図 4（ b ）に示すように、位置合わせ部 1 2 b には、開口 1 2 d が形成されている。この開口 1 2 d は、撮像ユニット 2 a 上のレンズユニット 1 a が配置されるべき領域に、嵌合する形状である。このため、後述のように、この開口 1 2 d によって、レンズユニット 1 a は、撮像ユニット 2 a の適切な位置に、確実に搭載される。このように、開口 1 2 d は、レンズユニット 1 a における撮像ユニット 2 a との位置合わせ機能を果たす。

50

【 0 0 6 0 】

< 撮像ユニット 2 a >

次に、撮像ユニット 2 a について説明する。

撮像ユニット 2 a は、レンズユニット 1 a によって形成される被写体像を、電気信号に変換する撮像部である。つまり、撮像ユニット 2 a は、レンズユニット 1 a から入射された入射光を光電変換するセンサデバイスである。

【 0 0 6 1 】

撮像ユニット 2 a は、図 1 に示すように、配線基板 2 1 上に、DSP (digital signal processor) 2 2 , スペース 2 3 , 固体撮像素子 2 4 , 接着部 2 5 , および透光性蓋部 2 6 を備え、これらが配線基板 2 1 上に積層された構造である。また、配線基板 2 1 の表面 (DSP 2 2 等が実装される面) には、端子 2 1 a が形成されている。端子 2 1 a は、DSP 2 2 および固体撮像素子 2 4 のそれぞれに、ワイヤ 2 7 を介して電氣的に接続されている。さらに、端子 2 1 a は、レンズユニット 1 a のコイル 1 5 に電流を供給するための接点 2 9 とも電氣的に接続されている。そして、図 1 では、撮像ユニット 2 a は、これら配線基板 2 1 上に形成された各部材が、モールド樹脂からなる封止部 2 8 によって封止された構成 (樹脂封止) となっている。ただし、封止部 2 8 は、接点 2 9 の表面が露出するように、これらの部材を封止する。

10

【 0 0 6 2 】

以下、撮像ユニット 2 a を構成する各部材について、詳細に説明する。

配線基板 2 1 は、図示しないパターンニングされた配線を有する基板である。配線基板 2 1 は、例えば、プリント基板、またはセラミック基板などである。配線基板 2 1 の表面にはワイヤボンダ用の端子 2 1 a が、裏面には、外部接続用の電極 2 1 b が、それぞれ形成されている。端子 2 1 a と電極 2 1 b とは、互いに電氣的に接続される。

20

【 0 0 6 3 】

端子 2 1 a は、配線基板 2 1 の中央部に積層される DSP 2 2 および固体撮像素子 2 4 と、各々ワイヤ 2 7 によって電氣的に接続されており、互いに電気信号の送受が可能となっている。さらに、端子 2 1 a は、接点 2 9 とも電氣的に接続されており、コイル 1 5 への電力供給が可能となっている。また、電極 2 1 b によって、カメラモジュール 1 0 0 a と、これを搭載したデジタルカメラ又はカメラ付き携帯電話等の電子機器との間で、信号の入出力が可能となっている。

30

【 0 0 6 4 】

DSP 2 2 は、固体撮像素子 2 4 の動作を制御し、固体撮像素子 2 4 から出力される信号を処理する半導体チップである。なお、配線基板 2 1 上には、DSP 2 2 の他に、図示しないが、プログラムに従って各種演算処理を行う CPU , そのプログラムを格納する ROM , 各処理過程のデータ等を格納する RAM などの電子部品も備えている。そして、これらの電子部品によって、カメラモジュール 1 0 0 a 全体が制御される。

【 0 0 6 5 】

なお、DSP 2 2 の表面には、電気信号の入出力などを行うための複数のボンディングパッド (図示せず) が形成されている。

【 0 0 6 6 】

スペース 2 3 は、DSP 2 2 と固体撮像素子 2 4 との間に配置されるとともに、これらの間の距離を調整するものである。すなわち、DSP 2 2 に接続されるワイヤ 2 7 と固体撮像素子 2 4 に接続されるワイヤ 2 7 との接触、および、DSP 2 2 に接続されるワイヤ 2 7 と固体撮像素子 2 4 との接触を避けるように、スペース 2 3 の高さが調整される。スペース 2 3 としては、例えば、シリコン片などを適用することができる。

40

【 0 0 6 7 】

固体撮像素子 2 4 は、レンズユニット 1 a で形成された被写体像を、電気信号に変換するものである。つまり、レンズユニット 1 a から入射された入射光を光電変換するセンサデバイスである。固体撮像素子 2 4 は、例えば、CCD または CMOS センサー IC である。固体撮像素子 2 4 の表面 (上面) には、複数の画素がマトリクス状に配置された受光

50

面（図示せず）が形成されている。この受光面は、レンズユニット 1 a から入射される光を透過する領域（光透過領域）であり、画素エリアとも言い換えられる。撮像ユニット 2 a における撮像面は、この受光面（画素エリア）である。

【 0 0 6 8 】

固体撮像素子 2 4 は、この受光面（画素エリア）に結像された被写体像を電気信号に変換して、アナログの画像信号として出力する。つまり、この受光面で、光電変換が行われる。固体撮像素子 2 4 の動作は、DSP 2 2 で制御され、固体撮像素子 2 4 で生成された画像信号は、DSP 2 2 で処理される。

【 0 0 6 9 】

固体撮像素子 2 4 の受光面の周囲には、接着部 2 5 が形成されており、その接着部 2 5 によって、固体撮像素子 2 4 上に、透光性蓋部 2 6 が接着される。これにより、固体撮像素子 2 4 の受光面は、透光性蓋部 2 6 によって覆われる。

【 0 0 7 0 】

接着部 2 5 は、固体撮像素子 2 4 の受光面の外周部を包囲するように形成されている。これにより、固体撮像素子 2 4 の受光面と対向して、透光性蓋部 2 6 が接着部 2 5 によって接着される。また、このとき、固体撮像素子 2 4 の受光面と透光性蓋部 2 6 との間には、空間（間隙）S が形成されるように、接着される。このように空間 S を密閉すれば、受光面への湿気の進入、および、受光面への塵埃の進入および付着などを防止することができる。従って、受光面での不良の発生を防ぐことができる。

【 0 0 7 1 】

透光性蓋部 2 6 は、ガラスなどの透光性部材から構成されている。カメラモジュール 1 0 0 a では、透光性蓋部 2 6 とレンズホルダ 1 2 とを嵌合させるようになっており、透光性蓋部 2 6 のサイズは、固体撮像素子 2 4 のサイズよりも小さい。このため、透光性蓋部 2 6 のサイズを小さくすることによって、レンズホルダ 1 2（ひいてはレンズユニット 1 a）のサイズも小さくすることができる。つまり、チップサイズ程に小型化されたカメラモジュール 1 0 0 a を実現することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態では、透光性蓋部 2 6 の表面（封止部 2 8 から露出した面）に、赤外線遮断膜が形成されている。このため、透光性蓋部 2 6 は、赤外線を遮断する機能も備えている。

【 0 0 7 3 】

また、接着部 2 5 は、例えば、固体撮像素子 2 4 上にシート状の接着剤を貼着した後、フォトリソグラフィ技術で露光及び現像等の処理を施すパターンニングによって形成される。フォトリソグラフィ技術を用いれば、接着部 2 5 のパターンニングは高精度に行うことができ、また、シート状の接着剤を用いるため、接着部 2 5 の厚さを均一にすることができる。これにより、透光性蓋部 2 6 を固体撮像素子 2 4 の受光面に対して高精度に接着することができる。

【 0 0 7 4 】

封止部 2 8 は、配線基板 2 1 上に積層された各部材を、モールド樹脂（封止樹脂）によって封止し、それら各部材を固定するものである。封止部 2 8 は、カメラモジュール 1 0 0 a の光透過領域を避けるように、配線基板 2 1 上に積層された各部材を封止する。このため、本実施形態では、図 5 に示すように、撮像ユニット 2 a における透光性蓋部 2 6 の表面（上面）は、封止部 2 8 に封止されず、露出している。これにより、透光性蓋部 2 6 を経て、固体撮像素子 2 4 の受光面まで光は透過する。なお、封止部 2 8 の表面の高さは、透光性蓋部 2 6 の表面の高さよりも低くなっているため、透光性蓋部 2 6 の側面の一部も、封止部 2 8 から露出している。

【 0 0 7 5 】

また、図 5 の一点鎖線で示された領域は、撮像ユニット 2 a 上のレンズホルダ 1 2（特に位置合わせ部 1 2 b）が搭載されるべき領域（搭載領域）である。ここで、本実施形態では、封止部 2 8 から露出した透光性蓋部 2 6 とレンズホルダ 1 2 の裏面（位置合わせ部

10

20

30

40

50

12b)に形成された開口12dとが嵌合する。このため、図5の一点鎖線で示された領域に、確実にレンズホルダ12が配置される。つまり、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを、高精度に位置合わせすることができる。従って、撮像ユニット2aの特定の位置に、確実にレンズユニット1aを取り付けることができる。しかも、レンズ11の光軸と、固体撮像素子24の光学中心とが一致するように、配置することもできる。

【0076】

このように、レンズホルダ12と、封止部28から露出した透光性蓋部26とが嵌合している光学ユニットと撮像ユニットとが互いに着脱可能に固定される。これにより、光学ユニットと撮像ユニットとの着脱および故障したユニットの交換が、容易となる。

【0077】

また、透光性蓋部26とレンズホルダ12(開口12d)とを嵌合させれば、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを互いに着脱可能に固定できる。このため、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを組み立て後に、一方のユニットに故障が生じて、故障したユニットの交換が容易である。さらに、レンズホルダ12が撮像ユニット2aに固定されるため、レンズホルダ12の移動は拘束される。このため、レンズホルダ12を移動させることなく、位置調整部によってレンズ11の位置を変動させることができる。つまり、カメラモジュール100aが、位置調整部を備えさえすれば、レンズ11の位置を調整することができる。これにより、レンズ11の位置の調整に必要な構成の小型化、それに伴うカメラモジュール100aの小型化も実現することができる。

【0078】

また、本実施形態では、透光性蓋部26と開口12dとの嵌合によって、露出した透光性蓋部26の外縁全域が、レンズホルダ12に覆われる。つまり、透光性蓋部26の周囲が、レンズホルダ12に被覆される。そして、レンズホルダ12の底面と、封止部28の表面とが互いに接触(面接触)する。従って、不要な外部からの光が入り込むのを確実に防ぐことができる(遮光効果)。

【0079】

なお、本実施形態では、DSP22と固体撮像素子24とが、同じモジュール内に収容されており、封止部28が、配線基板21上の各部材を封止している。つまり、カメラモジュール100aは、いわゆるCSP(Chip Scale Package)構造である。このため、カメラモジュール100aを搭載したデジタルカメラ又はカメラ付き携帯電話等の電子機器を小型化することができる。しかも、カメラモジュール100aでは、封止部28は、DSP22および固体撮像素子24と、端子21aとを接続するワイヤ27・27も含めて封止する。このため、カメラモジュール100aは、超小型化、超薄型化に適した構成となっている。

【0080】

また、本実施形態では、封止部28から露出した透光性蓋部26を凸部、レンズホルダ12に形成された開口12dを凹部として、これらが嵌合する構成である。しかし、凸部と凹部とが逆になるような構成とすることもできる。

【0081】

また、図5には示されていないが、カメラモジュール100aでは、接点29の表面も封止部28から露出している。これにより、透光性蓋部26と開口12dとの嵌合によって、レンズユニット1aの接点12cと撮像ユニット2aの接点29とが接触して電氣的に接続される。

【0082】

<カメラモジュール100aの撮像動作>

次に、このようなカメラモジュール100aの撮像動作について説明する。カメラモジュール100aの撮像時には、まず、レンズユニット1aにより、外部からの光が、撮像ユニット2aの受光面(撮像面)に導かれ、その受光面に被写体像が結像される。そして、その被写体像が、撮像ユニット2aによって電気信号に変換され、その電気信号に対し、各種処理(画像処理等)が施される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

ここで、カメラモジュール100aの最大の特徴は、レンズ11の位置調整にある。従来の固体撮像装置は、レンズ位置を調整するときに、レンズを保持したレンズホルダを移動させており、レンズ自体を移動させるものではない。このため、レンズ位置を調整時に位置調整部にかかる荷重が大きい。従って、レンズ位置の微調整は非常に困難であり、レンズ位置の調整時の応答速度も遅く、レンズ位置の調整にかかる電力消費量も大きい。

【 0 0 8 4 】

そこで、本実施形態のカメラモジュール100aは、電磁力の作用によりレンズ11自身を移動させることによって、レンズ11の位置(レンズ11と固体撮像素子24との距離)を調整する位置調整部を備えている。しかも、この位置調整部は、レンズホルダ12とは独立して、レンズ11を移動させる。つまり、レンズ11の位置調整に、レンズホルダ12は関与しない。このため、レンズ11の位置を調整するときに位置調整部に必要となる荷重(駆動力)は、小さくなる。従って、レンズ11の位置を容易に微調整することができる。それゆえ、レンズ11の位置合わせ精度を高めることができる。さらに、レンズ11の位置の調整時の応答速度を速めることもできるとともに、レンズ11の位置の調整にかかる電力消費量も、低減することができる。また、レンズ11の位置合わせ精度を高めることができるため、高速かつ高精度の焦点調整(オートフォーカス機能)およびズーム機能を実現することができる。例えば、カメラモジュール100aは、20~30 μ mで合焦することができる。

【 0 0 8 5 】

また、カメラモジュール100aでは、レンズホルダ12に形成された開口12dと、透光性蓋部26とが嵌合することによって、レンズホルダ12が撮像ユニット2aに固定されている。つまり、レンズ11の位置を調整するとき、レンズホルダ12の移動は拘束される。このため、カメラモジュール100aでは、レンズホルダ12を移動させることなく(レンズホルダ12を固定した状態で)、レンズ11の位置を変動させることになる。つまり、カメラモジュール100aは、レンズ11の位置を調整するために、従来のようにレンズホルダ12を移動させる必要がなく、位置調整部を備えさえすれば、レンズ11の位置を調整することができる。これにより、レンズ11の位置の調整に必要な構成の小型化、それに伴うカメラモジュール100a自身の小型化も実現することができる。

【 0 0 8 6 】

このように、カメラモジュール100aは、レンズホルダ12の移動を拘束しつつ、電磁力の作用によりレンズ11自身を駆動して、レンズ11の位置を調整することができる。従って、レンズホルダ(レンズユニット全体)を駆動してレンズ位置を調整する従来の構成とは異なる。

【 0 0 8 7 】

より詳細には、本実施形態のカメラモジュール100aでは、位置調整部が、磁性体14およびコイル15を備えている。このため、接点12cを介してコイル15に電流が供給されると、コイル15から磁界が発生する。コイル15の近傍には、磁性体14が設けられているため、磁性体14とコイル15との間に電磁力が作用する。カメラモジュール100aは、このような磁性体14とコイル15の間にはたらく電磁力の作用(引力)または反作用(斥力)によって、レンズ11の位置を調整することができる。電磁力の大きさは(磁界の量)は、コイル15に供給する電流量によって制御することができる。また、電磁力の方向(磁界の方向)は、その電流の方向によって制御することができる。電磁力の大きさは容易に制御することができる。従って、レンズ位置の微調整をより高精度に行うことができる。

【 0 0 8 8 】

しかも、カメラモジュール100aでは、位置調整部が、磁性体14に連結された弾性体13をさらに備えている。そして、この弾性体13によって、レンズ11が保持されている。このため、磁性体14とコイル15との間に電磁力が作用すると、それに連動して、磁性体14に連結された弾性体13が伸縮する。その結果、弾性体13に保持されたレ

10

20

30

40

50

レンズ11が、光軸上を上下に移動する。ここで、レンズ11は、磁性体14とコイル15との間にはたらく電磁力と、弾性体13の弾性力（バネ応力）とが釣り合う位置まで移動する。弾性体13の弾性力は、弾性体13の材料等によって定まり、予め求めることができる。このため、その弾性力に応じて、電磁力を制御すればよい。電磁力は、コイル15に供給される電流量によって、制御可能であり、コイル15に供給する電流量は、外部信号（外部からの電気信号）によって操作することができる。従って、レンズ11の移動量を容易に制御することができる。

【0089】

このようなレンズ11の位置調整に関して、図2，図6(a)および図6(b)を用いて、カメラモジュール100aにおけるレンズ11の位置調整についてより詳細に説明する。図2は磁性体14に電磁力が作用しない状態，図6(a)は磁性体14とコイル15との間に斥力方向の電磁力が作用した状態，図6(b)は磁性体14とコイル15との間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

10

【0090】

図2のように、コイル15に電流が供給されていない通常状態では、弾性体13は伸縮していない。

【0091】

一方、磁性体14とコイル15との間に斥力方向（上向き）の電磁力が作用すると、図6(a)のように、磁性体14はコイル15から離れるのに伴い、弾性体13が矢印で示すように上向きに伸長する。その結果、レンズ11が撮像ユニット2a（固体撮像素子24）から離れ、レンズ11は通常状態よりも上方に移動する。これにより、焦点距離を長くすることが可能となる。なお、焦点距離とは、レンズ11の中心から固体撮像素子24の受光面までの距離である。

20

【0092】

また、磁性体14とコイル15との間に引力方向（下向き）の電磁力が作用すると、図6(b)のように、磁性体14はコイル15に近づくのに伴い、弾性体13が矢印で示すように下向きに収縮する。その結果、レンズ11が撮像ユニット2a（固体撮像素子24）に近づき、レンズ11は通常状態よりも下方に移動する。これにより、焦点距離を短くすることが可能となる。

【0093】

このようにして、電磁力の作用に応じて、レンズホルダ12とは独立してレンズ11を移動させることにより、レンズ11の位置を調整することができる。磁性体14に電磁力が作用する方向および量は、コイル15に供給する電流の方向および量によって変えることができる。これにより、レンズ11の位置を容易に微調整することができる。また、磁性体14やコイル15が、直接レンズ11を駆動するため、レンズ11の位置を調整する位置調整部の構成を簡素化することができる。このため、カメラモジュール100aを軽量化するとともに、レンズ11の焦点合わせの応答や精度を高くすることもできる。

30

【0094】

なお、カメラモジュール100aは、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを別々に製造した後、それらを組み合わせることによって製造することができる。具体的には、例えば、レンズユニット1aは、まず、樹脂成形によって製造したレンズホルダ12を製造する。樹脂成形の際には、レンズホルダ12の底面（位置合わせ部12bの底面）に接点を形成するとともに、レンズホルダ12に接点12cに接続されるコイル15を埋設する。そして、レンズホルダ12の内周部に、レンズ11を保持する弾性体13、およびその弾性体13を保持する弾性体保持具13aに連結された磁性体14を形成する。このようにして、レンズユニット1aを形成することができる。レンズユニット1aは、レンズユニット1aを構成する各部材を接着、熱溶着、または一体成形によって形成することができる。

40

【0095】

一方、撮像ユニット2aは、例えば、以下のようにして製造することができる。配線基

50

板 2 1 上に DSP 2 2 を接着した後、さらに DSP 2 2 上にスペーサ 2 3 および固体撮像素子 2 4 を順に積層する。そして、DSP 2 2 のボンディングパッド（図示せず）と配線基板 2 1 の端子 2 1 a とをワイヤ 2 7 によって、電氣的に接続する。また、端子 2 1 a には、接点 2 9 を接続する。

【 0 0 9 6 】

カメラモジュール 1 0 0 a は、このようにして製造したレンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a とを組み合わせて製造することができる。レンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a との位置合わせは、レンズホルダ 1 2 の位置合わせ部 1 2 b と、透光性蓋部 2 6 表面（封止部 2 8 から露出した面）とにより行う。

【 0 0 9 7 】

以下、カメラモジュール 1 0 0 a の別の構成例について説明する。

【 0 0 9 8 】

< 別の構成例 - 1 >

まず、図 7 , 図 8 (a) および図 8 (b) により、別の構成例 - 1 を説明する。図 7 は、レンズユニット 1 b とコイル 3 0 を示す断面図であり、図 8 (a) は図 7 の構成において磁性体 1 4 とコイル 3 0 との間に斥力方向の電磁力が作用した状態、図 8 (b) は図 7 の構成において磁性体 1 4 とコイル 3 0 との間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

【 0 0 9 9 】

図 2 の構成では、レンズユニット 1 a (レンズホルダ 1 2) 内に、コイル 1 5 が設けられていた。しかし、図 7 , 図 8 (a) および図 8 (b) のように、コイル 3 0 は、レンズユニット 1 b の外部（例えば、前述の撮像ユニット 2 a ）に設けられていてもよい。

【 0 1 0 0 】

図 7 に示すレンズユニット 1 b は、図 2 のレンズユニット 1 a からコイル 1 5 および接点 1 2 c を除いた構成である。そして、図 7 の構成では、レンズユニット 1 b の外部に、コイル 3 0 が設けられている。なお、図 7 の一点鎖線は、レンズユニット 1 b とコイル 3 0 との境界を示している。

【 0 1 0 1 】

図 7 の構成でも、コイル 3 0 は、磁性体 1 4 の近傍に設けられているため、コイル 3 0 から発生する磁界は、磁性体 1 4 に作用する。このため、前述の図 6 (a) および図 6 (b) と同様にして、電磁力の作用によりレンズ 1 1 の位置を調整することができる。すなわち、図 7 の構成において、磁性体 1 4 とコイル 3 0 との間に斥力方向の電磁力が作用すると、図 8 (a) のように、レンズ 1 1 が通常状態よりも上方に移動し、焦点距離が長くなる。一方、磁性体 1 4 とコイル 3 0 との間に引力方向の電磁力が作用すると、図 8 (b) のように、レンズ 1 1 が通常状態よりも下方に移動し、焦点距離が短くなる。

【 0 1 0 2 】

このように、レンズユニット 1 b の外部（例えば撮像ユニット 2 a ）にコイル 3 0 を設ければ、レンズホルダ 1 2 にコイル 1 5 および接点 1 2 c をレンズホルダ 1 2 に設けなくてもよい。このため、レンズユニット 1 b の構成を簡素化することができ、レンズホルダ 1 2 を容易に製造することができる。また、前述した図 6 の構成では、コイル 1 5 に電流を供給するために配線（接点 1 2 c ）が必要となる。しかし、図 7 の構成では、その必要はない。

【 0 1 0 3 】

< 別の構成例 - 2 >

次に、図 9 , 図 1 0 , 図 1 1 (a) および図 1 1 (b) により、別の構成例 - 2 を説明する。図 9 は、レンズ 1 1 が磁性体 1 4 に保持されたレンズユニット 1 c の断面図であり、図 9 はレンズユニット 1 c の上面図であり、図 1 1 (a) は図 9 の構成において磁性体 1 4 とコイル 1 5 との間に斥力方向の電磁力が作用した状態、図 1 1 (b) は図 9 の構成において磁性体 1 4 とコイル 1 5 との間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【0104】

図2および図6では、レンズ11が弾性体13に保持されていた。しかし、図9, 図10, 図11(a)および図11(b)のように、レンズ11は、磁性体14に保持されていてもよい。

【0105】

また、図2および図6では、弾性体13は、弾性体保持具13aを介して、磁性体14に連結されていた。しかし、弾性体13が弾性体保持具13aを介さず、直接磁性体14に連結されていてもよい。つまり、弾性体13と磁性体14とが一体となってもよい。これにより、位置調整部の構成を簡略化をすることができ、ひいてはカメラモジュールの軽量化および低価格化を実現することができる。

10

【0106】

レンズユニット1cでは、図9に示すように、レンズ11の周囲(外縁)に環状の磁性体14がはめ込まれている。そして、その磁性体14が、弾性体13に保持されている。弾性体13は環状であり、その内側に磁性体14を保持し、外側はレンズホルダ12の内側面に固定されている。また、レンズユニット1cでは、前述のような弾性体13を保持するための弾性体保持具13a(図2参照)が不要である。このため、レンズ11の位置調整部の構成(オートフォーカス機構)の簡素化および軽量化を図ることができる。

【0107】

なお、レンズユニット1cでも、レンズユニット1aと同様に、磁性体14の近傍のレンズホルダ12内部に、コイル15が埋設されている。このため、位置調整部の小型化および軽量化を実現することができる。さらに、小さな磁力でレンズ11を移動させることもできる。これにより、消費電流の削減できるとともに、漏洩する磁力も削減することができる。

20

【0108】

このようなレンズユニット1cは、図10の上面図に示すように、レンズ11を中心として、その周方向に、磁性体14, 弾性体13, レンズホルダ12の順に配置された構成となる。

【0109】

ここで、図9, 図11(a)および図11(b)を用いて、レンズユニット1cにおける焦点調整について説明する。図9のように、コイル15に電流が供給されていない通常状態では、弾性体13は水平になっている。そして、磁性体14とコイル15との間に斥力方向の電磁力が作用すると、図11(a)のように、弾性体13が、コイル15から離れる方向に伸長する。その結果、レンズ11が通常状態よりも上方に移動する。これにより、焦点距離を長くすることが可能となる。一方、磁性体14とコイル15との間に引力方向の電磁力が作用すると、図11(b)のように、弾性体13が、コイル15に近づく方向に伸長する。その結果、レンズ11が通常状態よりも下方に移動する。これにより、焦点距離を短くすることが可能となる。

30

【0110】

なお、レンズ11の移動は、弾性体13の弾性力と、電磁力とが釣り合ったところで停止する。つまり、その弾性力と電磁力とが釣り合ったところに、レンズ11の位置を変更することができる。

40

【0111】

<別の構成例 - 3 >

図12(a)および図12(b)は、レンズユニット1cと撮像ユニット2cとが一体構成されたカメラモジュール100bの断面図である。カメラモジュール100bは、レンズユニット1cと撮像ユニット2cとが、封止部28によって、一括して樹脂封止されている。つまり、カメラモジュール100bでは、撮像ユニット2cだけでなく、レンズユニット1aまでもが封止部28によって封止されている。カメラモジュール100bは、封止部28がレンズユニット1cと撮像ユニット2cとを一括して封止する以外は、図1のカメラモジュール100aと同様である。

50

【 0 1 1 2 】

一方、図 1 2 のカメラモジュール 1 0 0 b のように、封止部 2 8 が、レンズユニット 1 c および撮像ユニット 2 c を一括して封止する構成では、レンズユニット 1 c と撮像ユニット 2 c とが衝撃などにより、離れない。従って、カメラモジュール 1 0 0 b の耐衝撃性および耐環境性を向上させることができるという利点がある。

【 0 1 1 3 】

なお、「耐衝撃性」とは、カメラモジュール 1 0 0 b の落下や衝撃、振動に起因する故障率が減少することを示す。カメラモジュール 1 0 0 b では、特にパッケージの故障がなくなる。

【 0 1 1 4 】

また、「耐環境性」とは、カメラモジュール 1 0 0 b の保存時または使用時等に、特に固体撮像素子 2 4 への、湿気（水分）や粉塵の進入、化学物質および侵食性ガス等の侵入を防ぐことができる。

【 0 1 1 5 】

< 別の構成例 - 4 >

次に、図 1 3 (a) に示すような押圧部材 4 a によって、レンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a とを、より強固に固定する構成について説明する。図 1 3 (a) は、レンズホルダ 1 2 に固定された押圧部材 4 a を示す斜視図であり、図 1 3 (b) および図 1 3 (c) は、押圧部材 4 a によって、レンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a とを固定する状態を示す断面図である。

【 0 1 1 6 】

図 1 3 (a) のように、レンズホルダ 1 2 の周側部の略中央には、円盤状の押圧部材 4 a が固定されている。また、図 1 3 (b) および図 1 3 (c) のように、レンズユニット 1 a は、押圧部材 4 a を介してレンズホルダ 1 2 を支持する支持部 4 1 を備えている。支持部 4 1 の形状は略直方体であり、上面及び下面の大きさが撮像ユニット 2 a の上面及び下面の大きさと略等しくなっている。支持部 4 1 には、上下方向に貫通した略円形の貫通孔 4 2 が形成されており、貫通孔 4 2 の直径は、レンズホルダ 1 2 の直径よりも大きくなっている。また、貫通孔 4 2 の内周面の略中央には、貫通孔 4 2 の内径より拡径された溝 4 3 が形成されている。レンズホルダ 1 2 に固定された押圧部材 4 a は、この溝 4 3 に挿入される。これにより、支持部 4 1 の溝 4 3 内に挿入された押圧部材 4 a によって、レンズホルダ 1 2 が支持される。なお、溝 4 3 は、押圧部材 4 a より若干大きく形成されているため、レンズホルダ 1 2 及び押圧部材 4 a は、溝 4 3 の軸心方向及び軸心と直交する平面方向に溝 4 3 内を若干移動することが可能となっている。

【 0 1 1 7 】

また、支持部 4 1 の側面の略中央には、爪係合部 4 4 が設けられている。爪係合部 4 4 は、支持部 4 1 の側面の上下方向に形成された矩形状の溝である。撮像ユニット 2 a の封止部 2 8 は、アーム部 3 1 及び爪部 3 2 が上方に伸びた構成となっている。爪係合部 4 4 は、このアーム部 3 1 及び爪部 3 2 と係合する。これにより、レンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a とが固定される。また、爪係合部 4 4 の上端部分は、撮像ユニット 2 a の封止部 2 8 の先端に形成された爪部 3 2 と係合させるために、若干深く溝が形成されている。

【 0 1 1 8 】

これにより、図 1 3 (c) のように、レンズユニット 1 a の爪係合部 4 4 と、撮像ユニット 2 a の封止部 2 8 におけるアーム部 3 1 及び爪部 3 2 との係合により、レンズユニット 1 a と撮像ユニット 2 a とが固定される。具体的には、撮像ユニット 2 a における封止部 2 8 の上面と、レンズユニット 1 a の支持部 4 1 の下面（裏面）とが接する状態で固定される。またこのとき、図 1 の構成と同様に、透光性蓋部 2 6 とレンズホルダ 1 2 の開口 1 2 d とが嵌合することによって、封止部 2 8 から露出した透光性蓋部 2 6 の外縁全域が、レンズホルダ 1 2 に覆われる。つまり、透光性蓋部 2 6 の周囲が、レンズホルダ 1 2 に被覆される。そして、レンズホルダ 1 2 の底面と、封止部 2 8 の表面とが互いに接触（面

10

20

30

40

50

接触)することによって、レンズホルダ12と透光性蓋部26との相対位置が固定される。このとき、レンズホルダ12の上端部分は、貫通孔42から突出された状態である。一方、レンズホルダ12に固定された押圧部材4aは、支持部41に形成された溝43より上方に位置する状態で固定される。このため、レンズホルダ12は、押圧部材4aにより下方向へ付勢され、強固に透光性蓋部26に固定されることになる。

【0119】

このように、図13(c)のカメラモジュール100cでは、レンズユニット1aが、レンズホルダ12に固定された押圧部材4aと、その押圧部材4aを支持する支持部41とを備えている。しかも、押圧部材4aは、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを固定したときに、レンズホルダ12を透光性蓋部26に押圧し、レンズホルダ12の底面と封止部28の表面とが、互いに接触するようになっている。これにより、レンズユニット1aを撮像ユニット2aに強固に固定することができる。さらに、外部からの衝撃を押圧部材4aが吸収するため、衝撃からカメラモジュール100cを保護することができる。

10

【0120】

なお、図13(a)の押圧部材4aは、開口を有さない板バネ、ワッシャなどの他、図13(c)のようなパッキンなどからも構成できる。開口を有さない押圧部材4aを用いた場合、押圧部材4aによって、不要な外部からの光が固体撮像素子24に入り込むのを確実に防ぐことができる。

【0121】

一方、封止部28から露出した透光性蓋部26の外縁全域が、レンズホルダ12によって覆われており、レンズホルダ12の底面と、封止部28の表面とが互いに接触(面接触)した構成では、不要な外部からの光が、固体撮像素子24に入り込まない。このため、図14(a)のように開口を有する押圧部材4b、図14(b)のようにバネ状の押圧部材4cを用いることもでき、押圧部材の構成や材料に制約を受けなくなる。

20

【0122】

図15(a)および図15(b)は、図13(b)および図13(c)の構成において、押圧部材4aを図14(a)の押圧部材4bに置き換えたカメラモジュール100dの断面図である。また、図16(a)および図16(b)は、図13(b)および図13(c)の構成において、レンズユニット1aと撮像ユニット2aとを、支持部41と封止部28との螺子締めによって固定する構成に置き換えたカメラモジュール100eの断面図である。これらの構成でも、図13(b)および図13(c)の構成と同様の効果がある。

30

【0123】

一方、図17(a)および図17(b)は、図13(b)および図13(c)の構成において、レンズユニット1aをレンズユニット1bに、撮像ユニット2aを撮像ユニット2bに、それぞれ置き換えたカメラモジュール100fの断面図である。また、図18(a)および図18(b)は、図17(a)および図17(b)の構成において、押圧部材4aを押圧部材4bに置き換えたカメラモジュール100gの断面図である。さらに、図19(a)および図19(b)は、図16(a)および図16(b)の構成において、レンズユニット1aをレンズユニット1bに、撮像ユニット2aを撮像ユニット2bにそれぞれ置き換え、支持部41と封止部28との螺子締めによって固定するカメラモジュール100hの断面図である。これらの構成では、コイル30が撮像ユニット2bに設けられている。このため、図17(b)および図19(b)のようにレンズホルダ12の底面(位置合わせ部12b)と封止部28とが接触する構成とすることもできるし、図18(b)のように接触せず間隔Gを有する構成とすることもできる。これらの構成でも、図13(b)および図13(c)の構成と同様の効果がある。

40

【0124】

なお、本発明において、磁界を発生させるためのコイル15は、磁性体14に電界が作用する位置であれば、特に限定されるものではなく、レンズユニットおよび撮像ユニット

50

のいずれの位置に設けてもよい。また、電磁力の作用により、レンズホルダとは独立してレンズを移動させることができれば、コイルと磁性体とを入れ替えた構成とすることもできる。

【0125】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても、本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0126】

本発明は、カメラ付き携帯電話機、デジタルスチルカメラ、セキュリティカメラ、携帯電話用・車両搭載用・インタホン用のカメラ等、種々の撮像装置（電子機器）などにおいて撮像を行うときに用いる固体撮像装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0127】

【図1】本発明の一実施形態にかかるカメラモジュールの断面図である。

【図2】図1のカメラモジュールにおける、レンズユニットの断面図である。

【図3】(a)は、図1のカメラモジュールにおける、レンズユニットの外観の斜視図であり、(b)は、同じく、レンズユニットの上面図である。

【図4】(a)は、図1のカメラモジュールにおける、レンズユニットの外観の斜視図であり、(b)は、同じく、レンズユニットの裏面図である。

【図5】図1のカメラモジュールにおける、レンズユニットの上面図である。

【図6】図6(a)は、図1のカメラモジュールにおいて、磁性体とコイルとの間に斥力方向の電磁力が作用した状態、図6(b)は、同じく、磁性体とコイルとの間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

【図7】別のレンズユニットを示す断面図である。

【図8】図8(a)は、図7のレンズユニットにおいて、磁性体とコイルとの間に斥力方向の電磁力が作用した状態、図8(b)は、同じく、磁性体とコイルとの間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

【図9】さらに別のレンズユニットの断面図である。

【図10】図9のレンズユニットの上面図である。

【図11】図11(a)は、図9のレンズユニットにおいて、磁性体とコイルとの間に斥力方向の電磁力が作用した状態、図11(b)は、同じく、磁性体とコイルとの間に引力方向の電磁力が作用した状態を示す断面図である。

【図12】図12(a)は、レンズユニット1cおよび撮像ユニット2cが一括して封止されたカメラモジュールの断面図であり、図12(b)は同じく上面図である。

【図13】図13(a)レンズホルダに固定された押圧部材を示す斜視図であり、図13(b)および図13(c)は、その押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定するカメラモジュールを示す断面図である。

【図14】図14(a)~図14(c)は、それぞれ、別の押圧部材を示す上面図および斜視図である。

【図15】図15(a)および図15(b)は、押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定する、別のカメラモジュールを示す断面図である。

【図16】図16(a)および図16(b)は、押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定する、さらに別のカメラモジュールを示す断面図である。

【図17】図17(a)および図17(b)は、押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定する、さらに別のカメラモジュールを示す断面図である。

【図18】図18(a)および図18(b)は、押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定する、さらに別のカメラモジュールを示す断面図である。

【図19】図19(a)および図19(b)は、押圧部材によって、レンズユニットと撮像ユニットとを固定する、さらに別のカメラモジュールを示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2 0】特許文献 1 に記載のカメラモジュールの断面図である。

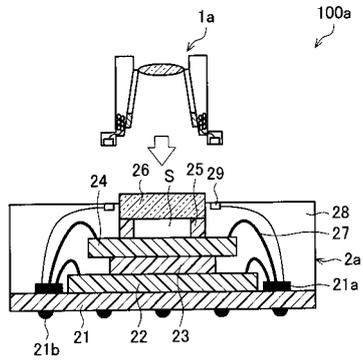
【図 2 1】特許文献 2 に記載のカメラモジュールの断面図である。

【符号の説明】

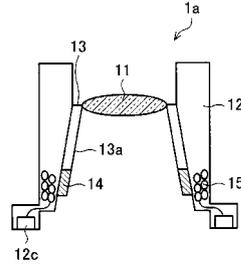
【 0 1 2 8 】

1 a ~ 1 c	レンズユニット (光学ユニット)	
2 a ~ 2 c	撮像ユニット	
4 a ~ 4 d	押圧部材	
1 1	レンズ	
1 2	レンズホルダ	
1 2 a	鏡筒部	10
1 2 b	位置合わせ部	
1 2 c	接点	
1 2 d	開口	
1 3	弾性体	
1 4	磁性体	
1 5	コイル	
2 1	配線基板	
2 2	D S P	
2 3	スペーサ	
2 4	固体撮像素子	20
2 5	接着部	
2 6	透光性蓋部	
2 7	ボンディングワイヤ	
2 8	封止部 (樹脂封止)	
2 9	接点	
3 0	コイル	
1 0 0 a ~ 1 0 0 h	カメラモジュール (固体撮像装置)	

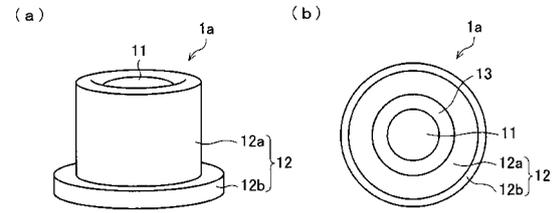
【 図 1 】



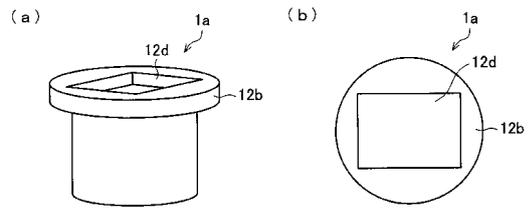
【 図 2 】



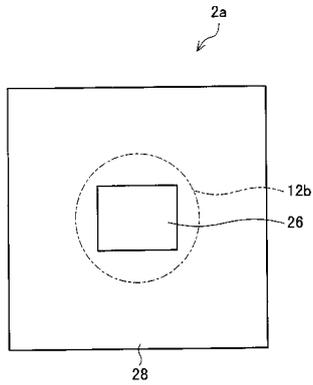
【 図 3 】



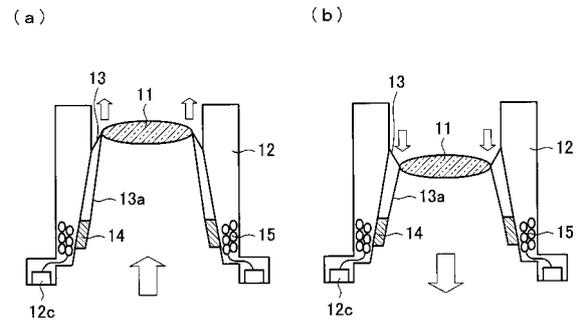
【 図 4 】



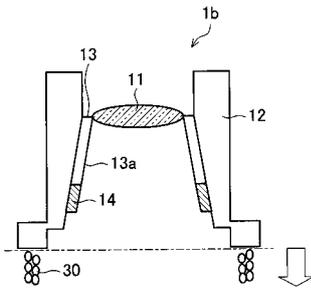
【 図 5 】



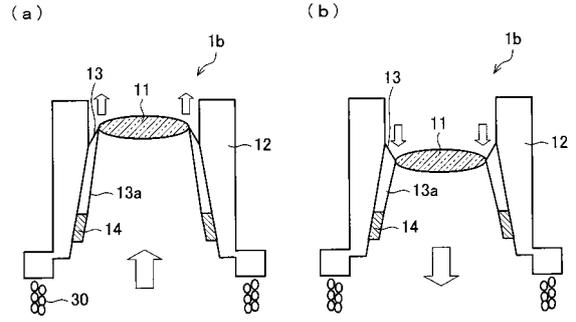
【 図 6 】



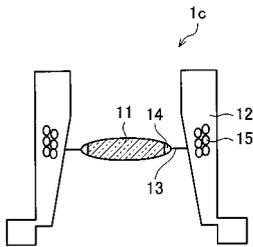
【 図 7 】



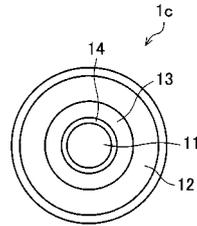
【 図 8 】



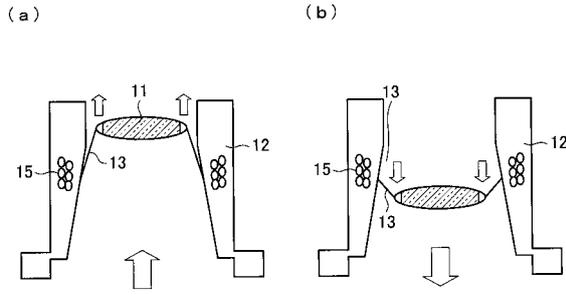
【 図 9 】



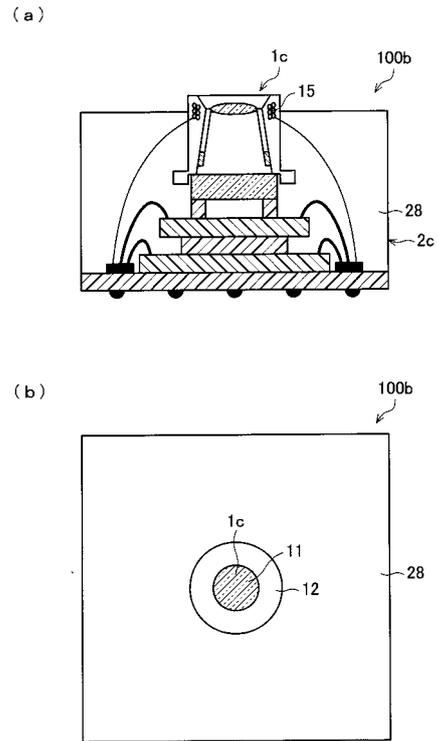
【 図 10 】



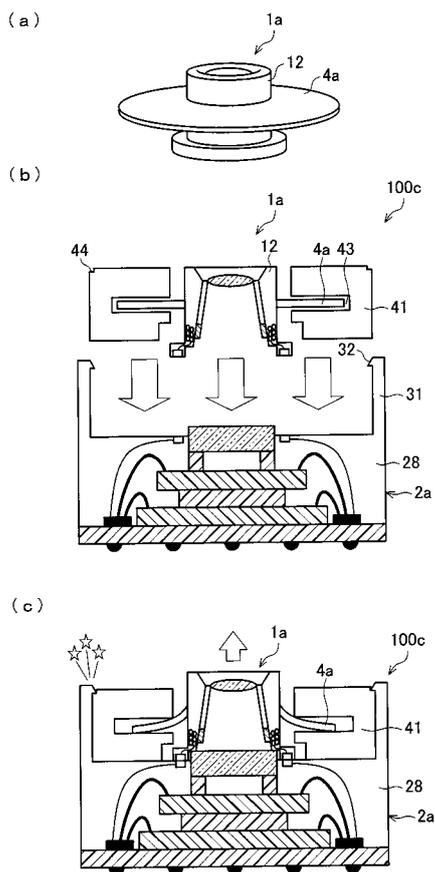
【図 1 1】



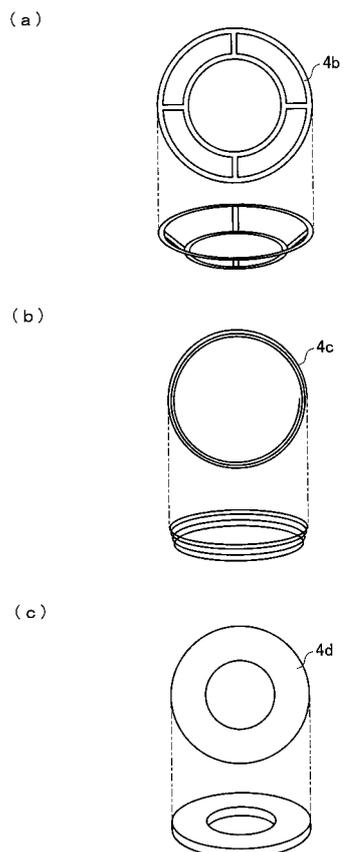
【図 1 2】



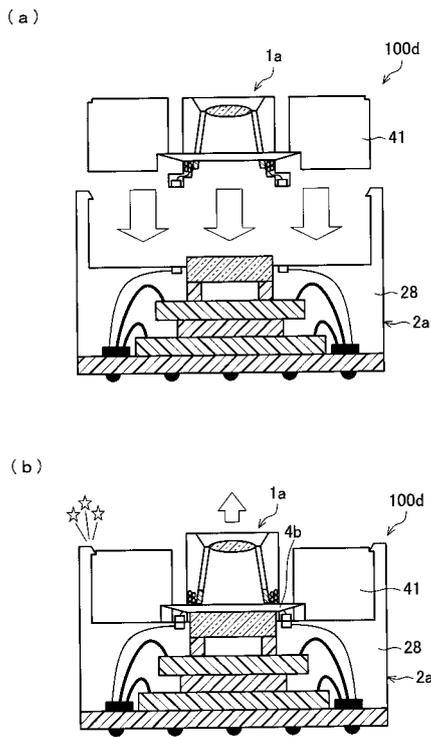
【図 1 3】



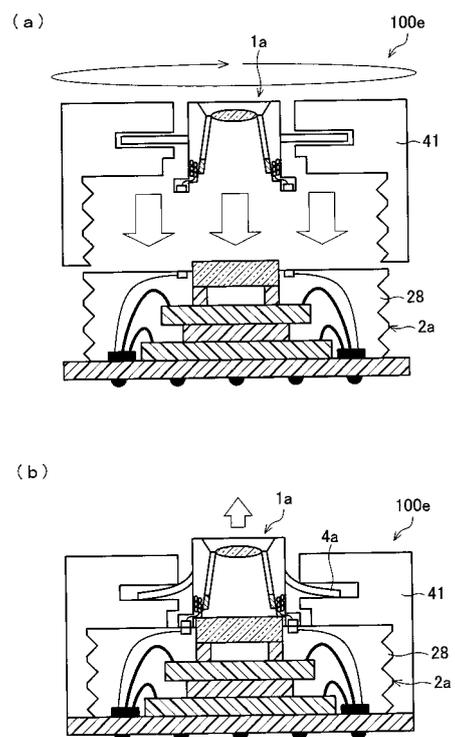
【図 1 4】



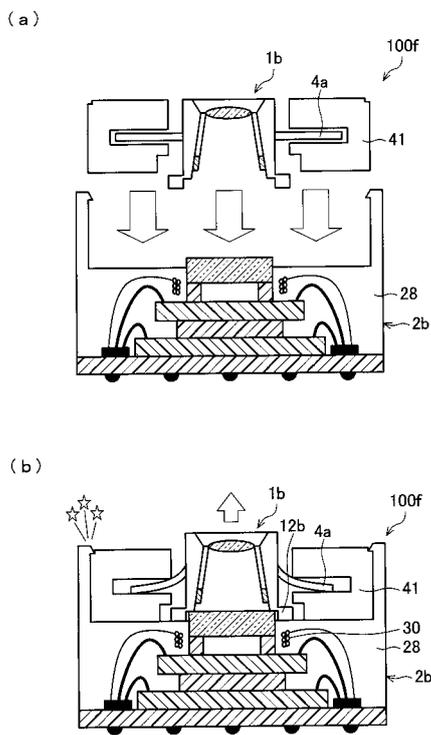
【 図 1 5 】



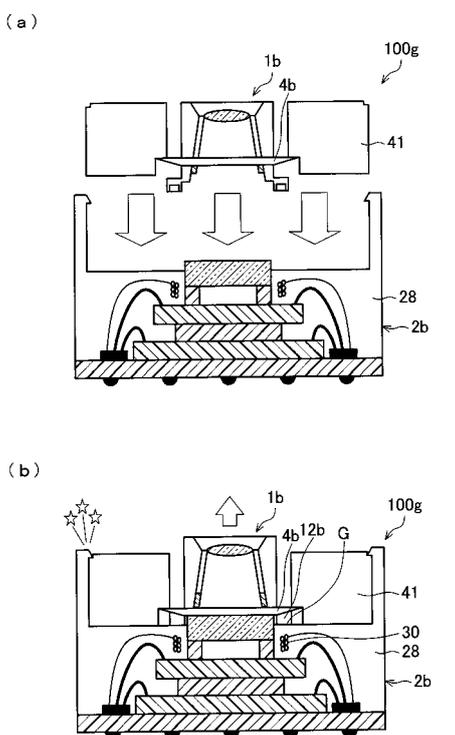
【 図 1 6 】



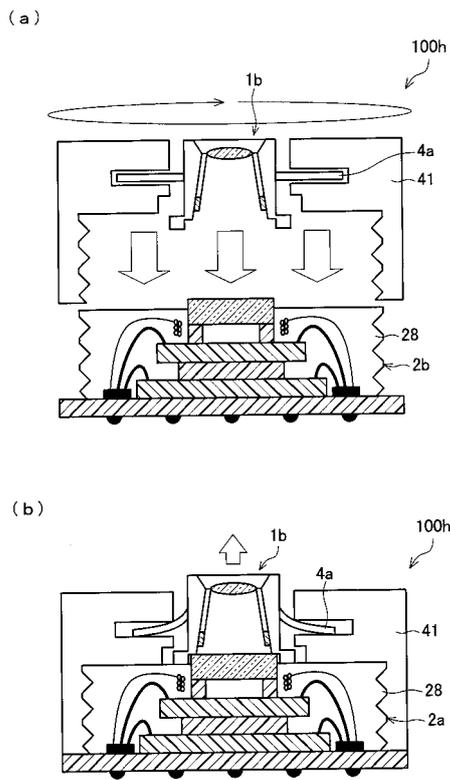
【 図 1 7 】



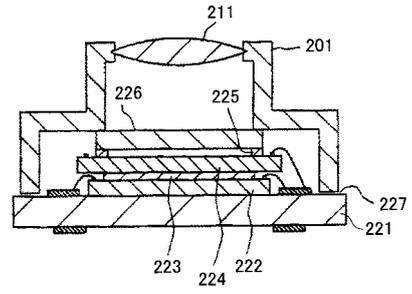
【 図 1 8 】



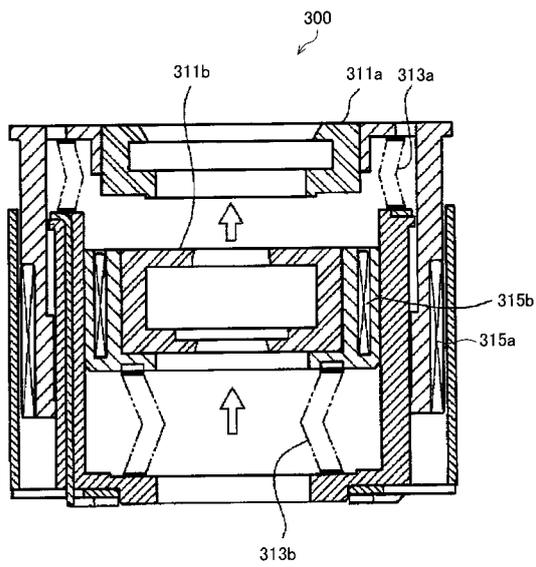
【 図 19 】



【 図 20 】



【 図 21 】



フロントページの続き

(56)参考文献 登録実用新案第3124292(JP,U)

特開2006-279533(JP,A)

特開2006-276463(JP,A)

特開2007-108413(JP,A)

特開2007-094364(JP,A)

特開2005-037865(JP,A)

特開2006-195452(JP,A)

特開平04-050907(JP,A)

特開平04-050906(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G02B 7/02