

(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2009-71663

(P2009-71663A)

(43) 公開日 平成21年4月2日 (2009. 4. 2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 D	5 C 0 2 4
HO 4 N 5/335 (2006.01)	HO 4 N 5/335 V	5 C 1 2 2
F 1 6 H 35/06 (2006.01)	F 1 6 H 35/06	
HO 4 N 5/232 (2006.01)	HO 4 N 5/232 A	
	HO 4 N 5/232 H	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2007-239055 (P2007-239055)
 (22) 出願日 平成19年9月14日 (2007. 9. 14)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタホールディングス株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
 (72) 発明者 谷村 康隆
 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
 タテクノロジーセンター株式会社内
 (72) 発明者 塩田 奈津子
 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
 タテクノロジーセンター株式会社内
 (72) 発明者 小坂 明
 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
 タテクノロジーセンター株式会社内
 (72) 発明者 原 吉宏
 東京都日野市さくら町1番地コニカミノル
 タテクノロジーセンター株式会社内
 最終頁に続く

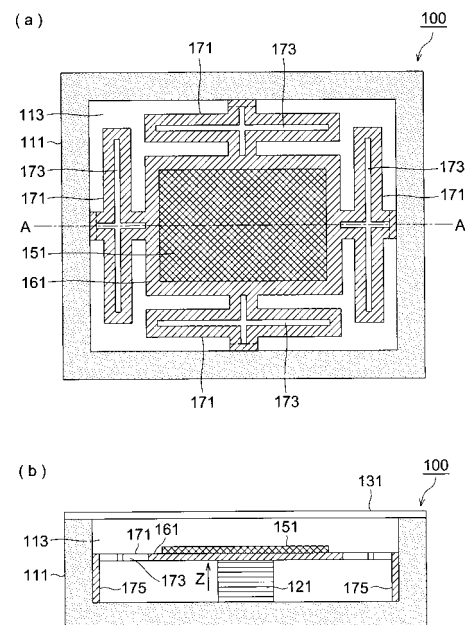
(54) 【発明の名称】 移動機構および撮像装置

(57) 【要約】

【課題】複数の駆動部を用いることなく、駆動部自体の駆動に依存することなく、移動部を駆動部の駆動方向と平行に移動させることのできる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置を提供すること。

【解決手段】バネ性を備えた梁によって移動部と固定部とを接続し、駆動部によって移動部を移動させることで、複数の駆動部を用いることなく、駆動部自体の駆動に依存することなく、移動部を駆動部の駆動方向と平行に移動させることのできる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置を提供することができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも底面と側面とからなる凹部を有する固定部と、
被移動部を搭載するための平板状の移動部と、
前記移動部の前記被移動部を搭載した面の裏面と前記凹部の底面との間に設けられ、前記移動部を前記凹部の底面に垂直な方向に移動させる駆動部と、
一端が前記移動部に固定され、他端が前記凹部の側面に固定され、前記移動部が移動される方向にバネ性が付与されている複数の梁を備えたことを特徴とする移動機構。

【請求項 2】

複数の前記梁は、一端が前記移動部の同一端面の厚み方向に異なる位置に固定された片持ち支持梁であり、
複数の前記梁と前記移動部の端面と前記凹部の複数の前記梁が固定される側面とが平行四辺形を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の移動機構。

【請求項 3】

複数の前記梁は、一端が前記移動部の少なくとも対向する 1 対の端面に固定され、他端が前記凹部の対向する側面に固定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の移動機構。

【請求項 4】

前記被移動部は、半導体製造プロセスで形成される電子回路部であり、
前記移動部と複数の前記梁とは前記被移動部と同一の主材料で形成され、
前記被移動部は、少なくともその一部が前記移動部に直接接合技術により接合されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の移動機構。

【請求項 5】

前記被移動部、前記移動部および複数の前記梁は前記凹部内に収納されており、
前記凹部を覆う封止部を備え、
前記凹部は、前記固定部と前記封止部とにより密封されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の移動機構。

【請求項 6】

前記移動部と複数の前記梁の少なくとも 1 つとに、前記被移動部と外部とを接続する配線を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の移動機構。

【請求項 7】

被移動部を搭載するための平板状の第 1 の移動部と、
前記第 1 の移動部と同一面内で、前記第 1 の移動部の少なくとも 3 方を囲むように設けられた第 1 の固定部と、
前記第 1 の移動部と前記第 1 の固定部との間に配置され、前記第 1 の移動部を前記第 1 の固定部に対して同一面内で移動させる複数の第 1 の駆動部と
一端が前記第 1 の移動部の同一端面に固定され、他端が前記第 1 の固定部に固定され、前記第 1 の移動部が移動される方向にバネ性が付与された複数の第 1 の梁と、
少なくとも底面と側面とからなる凹部を有する第 2 の固定部と、
前記第 1 の固定部と前記第 2 の固定部との間に配置され、前記第 1 の固定部を前記第 2 の固定部に対して同一面内で前記第 1 の移動部の移動方向と垂直な方向に移動させる複数の第 2 の駆動部と、
一端が前記第 1 の固定部の同一端面に固定され、他端が前記第 2 の固定部の側面に固定され、前記第 1 の固定部が移動される方向にバネ性が付与された複数の第 2 の梁とを備えたことを特徴とする移動機構。

【請求項 8】

前記被移動部は、半導体製造プロセスで形成される電子回路部であり、
前記第 1 の移動部、前記第 1 の固定部、複数の前記第 1 の梁、および複数の前記第 2 の梁は前記被移動部と同一の主材料で形成され、
前記被移動部は、少なくともその一部が前記第 1 の移動部に直接接合技術により接合されていることを特徴とする請求項 7 に記載の移動機構。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記被移動部、前記第 1 の移動部、前記第 1 の固定部、複数の前記第 1 の駆動部、複数の前記第 1 の梁、複数の前記第 2 の駆動部および複数の前記第 2 の梁は前記凹部内に収納されており、

前記凹部を覆う封止部を備え、

前記凹部は、前記固定部と前記封止部とにより密封されていることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の移動機構。

【請求項 10】

前記第 1 の移動部、複数の前記第 1 の梁の少なくとも 1 つ、前記第 1 の固定部および複数の前記第 2 の梁の少なくとも 1 つに、前記被移動部と外部とを接続する配線を形成したことを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れか 1 項に記載の移動機構。

10

【請求項 11】

前記配線は、印刷により形成されることを特徴とする請求項 6 または 10 に記載の移動機構。

【請求項 12】

撮像光学系と、

請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の移動機構とを備え、

前記被移動部は撮像センサであることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、移動機構および撮像装置に関し、特に、固定部と梁で接続された移動部を梁のバネ性によって駆動部の駆動方向と平行に移動させる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話等に、高倍率ズームレンズとオートフォーカス機能や手ブレ補正機能を備えた超小型のマイクロカメラユニット（以下、MCU という）が搭載されてきている。MCU 等の超小型撮像装置においては、オートフォーカス機能や手ブレ補正機能を実現するために使えるスペースが限られており、限られたスペースの範囲でいかに高性能化することがポイントとなる。この際に、撮像光学系に比べて小型軽量の撮像素子を移動させる方法がある。

30

【0003】

撮像素子を移動させる方法での高性能化のためには、例えばオートフォーカス機能では、撮像素子を MCU の撮像光学系の光軸に平行に移動させる必要があり、例えば手ブレ補正機能では、撮像素子を MCU の撮像光学系の光軸に垂直な面内で平行に移動させる必要がある。

【0004】

そこで、例えばオートフォーカス機能の達成のために、小型の静電駆動アクチュエータを複数用意し、各アクチュエータのパネ力によって、撮像素子を光学系の光軸に平行に移動させる方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【特許文献 1】特開 2005 - 237174 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 の方法では、撮像素子の裏面の非常に小さい面積下に多くの小型アクチュエータを配置する必要がある。もし配置するアクチュエータの個数が少ないと、アクチュエータの駆動力のバラツキ等によって撮像素子が傾いたり蛇行したりしてオートフォーカス性能が劣化する。

【0006】

50

また、多くのアクチュエータを配置するためにはアクチュエータをより微細に製造する必要があり、製造上の課題が大きい。さらに、アクチュエータを小型化すると発生力も弱くなり、駆動距離も小さくなって撮像素子を移動させることができなくなる。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、複数の駆動部を用いることなく、駆動部自体の駆動に依存することなく、移動部を駆動部の駆動方向と平行に移動させることのできる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の目的は、下記構成により達成することができる。

10

【0009】

1. 少なくとも底面と側面とからなる凹部を有する固定部と、被移動部を搭載するための平板状の移動部と、前記移動部の前記被移動部を搭載した面の裏面と前記凹部の底面との間に設けられ、前記移動部を前記凹部の底面に垂直な方向に移動させる駆動部と、一端が前記移動部に固定され、他端が前記凹部の側面に固定され、前記移動部が移動される方向にバネ性が付与されている複数の梁を備えたことを特徴とする移動機構。

【0010】

2. 複数の前記梁は、一端が前記移動部の同一端面の厚み方向に異なる位置に固定された片持ち支持梁であり、複数の前記梁と前記移動部の端面と前記凹部の複数の前記梁が固定される側面とが平行四辺形を形成することを特徴とする1に記載の移動機構。

20

【0011】

3. 複数の前記梁は、一端が前記移動部の少なくとも対向する1対の端面に固定され、他端が前記凹部の対向する側面に固定されていることを特徴とする1に記載の移動機構。

【0012】

4. 前記被移動部は、半導体製造プロセスで形成される電子回路部であり、前記移動部と複数の前記梁とは前記被移動部と同一の主材料で形成され、前記被移動部は、少なくともその一部が前記移動部に直接接合技術により接合されていることを特徴とする1乃至3の何れか1項に記載の移動機構。

30

【0013】

5. 前記被移動部、前記移動部および複数の前記梁は前記凹部内に収納されており、前記凹部を覆う封止部を備え、前記凹部は、前記固定部と前記封止部とにより密封されていることを特徴とする1乃至4の何れか1項に記載の移動機構。

【0014】

6. 前記移動部と複数の前記梁の少なくとも1つとに、前記被移動部と外部とを接続する配線を形成したことを特徴とする1乃至5の何れか1項に記載の移動機構。

【0015】

7. 被移動部を搭載するための平板状の第1の移動部と、前記第1の移動部と同一面内で、前記第1の移動部の少なくとも3方を囲むように設けられた第1の固定部と、前記第1の移動部と前記第1の固定部との間に配置され、前記第1の移動部を前記第1の固定部に対して同一面内で移動させる複数の第1の駆動部と、一端が前記第1の移動部の同一端面に固定され、他端が前記第1の固定部に固定され、前記第1の移動部が移動される方向にバネ性が付与された複数の第1の梁と、少なくとも底面と側面とからなる凹部を有する第2の固定部と、前記第1の固定部と前記第2の固定部との間に配置され、前記第1の固定部を前記第2の固定部に対して同一面内で前記第1の移動部の移動方向と垂直な方向に移動させる複数の第2の駆動部と、

40

50

一端が前記第 1 の固定部の同一端面に固定され、他端が前記第 2 の固定部の側面に固定され、前記第 1 の固定部が移動される方向にバネ性が付与された複数の第 2 の梁とを備えたことを特徴とする移動機構。

【 0 0 1 6 】

8 . 前記被移動部は、半導体製造プロセスで形成される電子回路部であり、前記第 1 の移動部、前記第 1 の固定部、複数の前記第 1 の梁、および複数の前記第 2 の梁は前記被移動部と同一の主材料で形成され、前記被移動部は、少なくともその一部が前記第 1 の移動部に直接接合技術により接合されていることを特徴とする 7 に記載の移動機構。

【 0 0 1 7 】

9 . 前記被移動部、前記第 1 の移動部、前記第 1 の固定部、複数の前記第 1 の駆動部、複数の前記第 1 の梁、複数の前記第 2 の駆動部および複数の前記第 2 の梁は前記凹部内に収納されており、前記凹部を覆う封止部を備え、前記凹部は、前記固定部と前記封止部とにより密封されていることを特徴とする 7 または 8 に記載の移動機構。

【 0 0 1 8 】

1 0 . 前記第 1 の移動部、複数の前記第 1 の梁の少なくとも 1 つ、前記第 1 の固定部および複数の前記第 2 の梁の少なくとも 1 つに、前記被移動部と外部とを接続する配線を形成したことを特徴とする 7 乃至 9 の何れか 1 項に記載の移動機構。

【 0 0 1 9 】

1 1 . 前記配線は、印刷により形成されることを特徴とする 6 または 1 0 に記載の移動機構。

【 0 0 2 0 】

1 2 . 撮像光学系と、
1 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載の移動機構とを備え、
前記被移動部は撮像センサであることを特徴とする撮像装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、バネ性を備えた梁によって移動部と固定部とを接続し、駆動部によって移動部を移動させることで、複数の駆動部を用いることなく、駆動部自体の駆動に依存することなく、移動部を駆動部の駆動方向と平行に移動させることのできる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明するが、本発明は該実施の形態に限られない。なお、図中、同一あるいは同等の部分には同一の番号を付与し、重複する説明は省略する。

【 0 0 2 3 】

まず、本発明の第 1 の実施の形態について、図 1 乃至図 3 を用いて説明する、図 1 は、本発明における移動機構の第 1 の実施の形態を示す模式図で、図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A ' 断面図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 (a) および (b) において、移動機構 1 0 0 は、固定部 1 1 1、被移動部 1 5 1、移動部 1 6 1、4 つの梁 1 7 1、4 つの梁支持部 1 7 5 および駆動部 1 2 1 等で構成される。

【 0 0 2 5 】

移動部 1 6 1 は剛性を持つ矩形の平板であり、矩形の 4 辺の各中央部で 4 つの梁 1 7 1 と接続され、一体に形成されている。移動部 1 6 1 と 4 つの梁 1 7 1 とは、固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納され、移動部 1 6 1 は 4 つの梁 1 7 1 を介して固定部 1 1 1 の凹部

10

20

30

40

50

１１３の内壁に接している。

【００２６】

梁１７１は、移動部１６１および固定部１１１と接続される部分の幅が狭く、中央部が広い形状である。梁１７１の中央部にはスリット１７３（図１（ａ）では十字形のスリット）が設けられ、これによって駆動部１２１の駆動方向（図１（ｂ）のＺ方向）にバネ性が付与されている。

【００２７】

被移動部１５１は、例えば撮像素子、加速度センサ、位置センサ、温度センサ等のセンサ類や、それらと周辺回路とを集積した集積回路等のような半導体製造プロセスで製造される電子回路であり、移動部１６１の一方の平面上に搭載され、少なくともその一部が移動部１６１に固定されている。固定方法については後述する。

10

【００２８】

駆動部１２１は、移動部１６１の被移動部１５１搭載面の裏面と固定部１１１との間に配置され、移動部１６１を図１（ｂ）のＺ方向に移動させる。駆動部１２１としては、例えば積層型圧電素子、静電アクチュエータ等が考えられるが、それに限るものではなく、その他にも多くのアクチュエータが使用可能である。詳細は後述する。

【００２９】

梁１７１の固定部１１１の内壁に接する部分には、移動部１６１と４つの梁１７１とを固定部１１１の凹部の底面から駆動部１２１の高さ分だけ持ち上げるための梁支持部１７５が設けられている。梁支持部１７５は、移動部１６１および４つの梁１７１と一体に形成され、梁１７１の固定部１１１の内壁に接する部分で図の－Ｚ方向に直角に形成されている。移動部１６１、４つの梁１７１および梁支持部１７５の形成方法については後述する。

20

【００３０】

被移動部１５１、移動部１６１、４つの梁１７１、４つの梁支持部１７５および駆動部１２１は全て固定部１１１の凹部１１３内に収納されており、カバーガラス等の封止部材１３１によって封止されている。これによって、被移動部１５１の表面へのゴミの付着、梁１７１への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

【００３１】

図２は、図１に示した移動機構１００の動作状態を示す模式図である。

30

【００３２】

図２において、駆動部１２１は、図示しない外部駆動回路からの信号により、図のＺ方向に伸縮する。移動部１６１は剛性を持つ平板であるため、駆動部１２１の伸縮に同期して図のＺ方向に移動する。この際、移動部１６１の４辺がＺ方向にバネ性を持つ４つの梁１７１によって固定部１１１に接続されているので、４つの梁１７１のバネ性の釣り合いにより、移動部１６１は、その面上に被移動部１５１を搭載した状態で、傾くことなくＺ方向に平行に移動される。

【００３３】

図３は、図１に示した梁支持部１７５の他の実施形態を示す模式図である。

【００３４】

図３においては、図１に示したような梁支持部１７５は設けられておらず、その代わりに固定部１１１の内壁部に、梁１７１を支持するための突起部１１５が設けられている。一体に形成された移動部１６１と梁１７１とは、図の＋Ｚ方向から固定部１１１の凹部１１３内に挿入され、移動部１６１の裏面が駆動部１２１の上面に接し、梁１７１の固定部１１１の内壁に接する部分が突起部１１５の上面に接する。移動部１６１の裏面と駆動部１２１の上面、および梁１７１の固定部１１１の内壁に接する部分と突起部１１５の上面とはそれぞれ例えば接着等により固定される。図３に示した例において、移動機構１００の動作は図２に示したと同じである。

40

【００３５】

上述したように、本発明の第１の実施の形態によれば、駆動部１２１の伸縮によって移

50

動部 161 を Z 方向に移動させる際に、移動部 161 の 4 辺を固定部 111 に接続している 4 つの梁 171 のバネ性の釣り合いにより、移動部 161 を傾くことなしに Z 方向に平行に移動させることができ、移動部 161 の面上に搭載された被移動部 151 も、傾くことなしに Z 方向に平行に移動させることができる。

【0036】

さらに、被移動部 151、移動部 161、4 つの梁 171 および駆動部 121 等が全て固定部 111 の凹部 113 内に収納されており、カバーガラス等の封止部材 131 によって封止されているので、被移動部 151 の表面へのゴミの付着、梁 171 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

【0037】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について、図 4 および図 5 を用いて説明する。図 4 は、本発明における移動機構の第 2 の実施の形態を示す模式図で、図 4 (a) は平面図、図 4 (b) は図 4 (a) の B - B' 断面図、図 4 (c) は図 4 (a) の C - C' 断面図である。

【0038】

図 4 (a) (b) および (c) において、移動機構 100 は、固定部 111、被移動部 151、移動部 161、2 本の梁 181、2 本の梁 183、4 力所の突起部 115 および駆動部 121 等で構成される。

【0039】

移動部 161 は剛性を持つ矩形の平板であり、矩形の 1 辺の端面の 4 力所で 2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 と接続され、一体に形成されている。移動部 161 と 2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 とは、固定部 111 の凹部 113 内に収納され、移動部 161 は 2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 を介して固定部 111 の凹部 113 の 4 力所の突起部 115 に固定されている。

【0040】

2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 は、所謂片持ち支持梁であり、4 力所の突起部 115 に固定された部分で支持されている。2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 の他端は、移動部 161 の矩形の 1 辺の端面の 4 力所で移動部 161 と一体的に形成されている。

【0041】

図 4 (b) に示すように、2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 の位置は、移動部 161 の端面の厚み方向にそれぞれずらせて配置されている。これによって 2 本の梁 181 と 2 本の梁 183 とは所謂平行板バネを構成し、駆動部 121 の駆動方向 (図 4 (c) の Z 方向) にバネ性を持つ。ここで、例えば 2 本の梁 181 と 2 本の梁 183 との合計 4 つの梁を同一の形状とすることで、4 つの梁の持つバネ性を同一とすることができる。

【0042】

被移動部 151 は、第 1 の実施の形態と同様に、例えば撮像素子、加速度センサ、位置センサ、温度センサ等のセンサ類や、それらと周辺回路とを集積した集積回路等のような半導体製造プロセスで製造される電子回路であり、移動部 161 の一方の平面上に搭載され、少なくともその一部が移動部 161 に固定されている。固定方法については後述する。

【0043】

駆動部 121 も、第 1 の実施の形態と同様に、移動部 161 の被移動部 151 搭載面の裏面と固定部 111 との間に配置され、移動部 161 を図 4 (c) の Z 方向に移動させる。駆動部 121 としては、第 1 の実施の形態と同様に、例えば積層型圧電素子、静電アクチュエータ等が考えられるが、それに限るものではなく、その他にも多くのアクチュエータが使用可能である。詳細は後述する。

【0044】

固定部 111 の突起部 115 は、図 3 に示したと同様の構成で、2 本の梁 181 および 2 本の梁 183 の固定部 111 の内壁に接する部分を支持し、接着との方法により固定している。もちろん、図 1 に示した梁支持部 175 と同様の構成をとってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 5 】

被移動部 1 5 1、移動部 1 6 1、2 本の梁 1 8 1 および 2 本の梁 1 8 3、4 つの突起部 1 1 5 および駆動部 1 2 1 は全て固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納されており、カバーガラス等の封止部材 1 3 1 によって封止されている。これによって、被移動部 1 5 1 の表面へのゴミの付着、2 本の梁 1 8 1 および 2 本の梁 1 8 3 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、図 4 に示した移動機構 1 0 0 の動作状態を示す模式図である。

【 0 0 4 7 】

図 5 において、駆動部 1 2 1 は、図示しない外部駆動回路からの信号により、図の Z 方向に伸縮する。移動部 1 6 1 は剛性を持つ平板であるため、駆動部 1 2 1 の伸縮に同期して図の Z 方向に移動する。この際、図 4 で述べたように、2 本の梁 1 8 1 と 2 本の梁 1 8 3 との 4 つの梁が持つバネ性は同一であるので、4 つの梁バネ性の釣り合いにより、4 つの梁と、4 つの梁が固定されている移動部 1 6 1 の端面、および 4 つの梁が固定されている固定部 1 1 1 の内壁 1 1 3 が形作る平行四辺形が維持されるように移動部 1 6 1 が移動される。よって、移動部 1 6 1 は、その面上に被移動部 1 5 1 を搭載した状態で、傾くことなしに Z 方向に平行に移動される。

【 0 0 4 8 】

上述したように、本発明の第 2 の実施の形態によれば、駆動部 1 2 1 の伸縮によって移動部 1 6 1 を Z 方向に移動させる際に、移動部 1 6 1 の 1 辺を固定部 1 1 1 に接続している片持ち支持梁である 2 本の梁 1 8 1 および 2 本の梁 1 8 3 のバネ性の釣り合いにより、移動部 1 6 1 を傾くことなしに Z 方向に平行に移動させることができ、移動部 1 6 1 の面上に搭載された被移動部 1 5 1 も、傾くことなしに Z 方向に平行に移動させることができる。

【 0 0 4 9 】

さらに、被移動部 1 5 1、移動部 1 6 1、2 本の梁 1 8 1、2 本の梁 1 8 3 および駆動部 1 2 1 等が全て固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納されており、カバーガラス等の封止部材 1 3 1 によって封止されているので、被移動部 1 5 1 の表面へのゴミの付着、梁 1 8 1 および 1 8 3 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

【 0 0 5 0 】

次に、上述した第 1 または第 2 の実施の形態の移動機構 1 0 0 を備えた撮像装置の 1 例を、図 6 を用いて説明する。図 6 は、上述した第 2 の実施の形態の移動機構 1 0 0 を備えた撮像装置 1 0 の 1 例を示す断面図である。

【 0 0 5 1 】

図 6 において、撮像素子である被移動部 1 5 1、移動部 1 6 1、2 本の梁 1 8 1 および 2 本の梁 1 8 3 および駆動部 1 2 1 は、撮像素子パッケージである固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納されている。固定部 1 1 1 の開口部は、赤外光 (I R) カットフィルタである封止部材 1 3 1 によって封止されており、上述した M C U である撮像装置 1 0 のオートフォーカスユニットである移動機構 1 0 0 を構成している。

【 0 0 5 2 】

移動機構 1 0 0 の上には、鏡胴 3 1 1 内に撮像レンズ 3 0 1 と 3 0 3 とを固定して収納した撮像装置 1 0 の撮像光学系 3 0 0 が、例えば撮像光学系 3 0 0 の光軸 3 0 5 が被移動部 1 5 1 の画素部の中心に一致するように配置されている。固定部 1 1 1 と鏡胴 3 1 1 とは、例えば接着等により接続され、M C U である撮像装置 1 0 を構成している。

【 0 0 5 3 】

撮像装置 1 0 のオートフォーカス動作時には、例えば撮像素子である被移動部 1 5 1 の画像信号に基づいて、図示しないオートフォーカス回路によって、被移動部 1 5 1 の撮像面上のピント状態の検出と被移動部 1 5 1 の移動方向の決定が行われる。オートフォーカス回路によって決定された移動方向に基づいて、図示しない外部駆動回路からの信号によ

10

20

30

40

50

り、駆動部 121 が図の Z 方向に伸縮され、図 5 に述べた原理によって被移動部 151 が Z 方向に平行移動される。これによって、撮像光学系 300 と撮像素子である被移動部 151 との相対位置関係が変更される。以上の一連の動作が繰り返されて、撮像装置 10 のオートフォーカス動作が行われる。

【0054】

なお、図 6 では、第 2 の実施の形態の移動機構 100 を備えた撮像装置 10 の例を示したが、第 1 の実施の形態の移動機構 100 を用いても同じである。

【0055】

上述したように、第 1 または第 2 の実施の形態の移動機構 100 を備えた撮像装置 10 によれば、第 1 または第 2 の実施の形態の移動機構 100 によって、撮像素子である被移動部 151 を光軸 305 に対して傾くことなく平行に移動させることができるので、画像の片ボケ等のない高画質な撮像装置 10 を提供することができる。

【0056】

さらに、移動機構 100 が固定部 111 と封止部材 131 とで封止されているので、被移動部 151 の表面へのゴミの付着、梁 171、あるいは梁 181 および 183 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができ、信頼性の高い撮像装置 10 を提供することができる。

【0057】

続いて、撮像素子である被移動部 151 の電源や画像信号等の配線を外部に取り出す方法の 1 例を、図 7 を用いて説明する。図 7 は、被移動部 151 の配線を外部に取り出す方法の 1 例を示す模式図である。図 7 では図 4 に示した移動機構 100 の第 2 の実施の形態における被移動部 151、移動部 161 および梁 181 と 183 のみを図示してある。

【0058】

図 7 において、撮像素子である被移動部 151 上には、半導体製造プロセスによって形成される電源や画像信号等の配線のためのボンディングパッド 151a が、例えば図 7 の例では 8 個備えられている。移動部 161 上の被移動部 151 のボンディングパッド 151a に対向する位置にも、ボンディングパッド 161a が備えられており、ボンディングパッド 161a から梁 181 の端部まで配線 161b が引かれている。対向するボンディングパッド 151a と 161a との間は、ボンディングワイヤ 155 によって結線されている。

【0059】

2 本の梁 181 の端部の配線 161b は、例えば導電性接着剤等により撮像素子パッケージである固定部 111 上の配線に結線され、これによって、撮像素子である被移動部 151 と撮像素子パッケージである固定部 111 の外部にある回路とが接続されて、信号の授受が行われる。

【0060】

移動部 161 および梁 181 上のボンディングパッド 161a および配線 161b は、例えば半導体製造プロセスによって形成されてもよいし、例えばインクジェット方式等の印刷方法によって形成されてもよい。

【0061】

上述したように移動部 161 および梁 181 上にボンディングパッド 161a および配線 161b を設けることにより、移動する被移動部 151 と固定部 111 の間にボンディングワイヤを結線する必要がなくなり、被移動部 151 の移動にともなってボンディングワイヤが揺り動かされて断線するという危険を防止することができ、移動機構 100 の信頼性の向上に寄与することができる。なお、上述した配線の形成方法は、図 8 で後述する本発明の第 3 の実施の形態においても適用可能である。

【0062】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について、図 8 を用いて説明する。図 8 は、本発明における移動機構の第 3 の実施の形態を示す模式図で、図 8 (a) は移動前の状態を示す平面図、図 8 (b) は移動後の状態を示す平面図である。第 1 および第 2 の実施の形態では

10

20

30

40

50

被移動部 1 5 1 を Z 方向に平行移動させる機構について示したが、本第 3 の実施の形態では、平面状の被移動部 1 5 1 を、その平面方向に移動させる機構について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 8 (a) において、移動機構 2 0 0 は、固定部 2 1 1、被移動部 1 5 1、第 1 の移動部 2 6 1、2 本の第 1 の梁 2 9 3、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3、第 2 の移動部 2 6 3、2 本の第 2 の梁 2 9 5 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 等で構成される。

【 0 0 6 4 】

第 1 の移動部 2 6 1 は剛性を持つ矩形の平板であり、矩形の 1 辺の端面の両端 2 カ所で 2 本の第 1 の梁 2 9 3 の一端と接続されている。2 本の第 1 の梁 2 9 3 の他端は、第 1 の移動部 2 6 1 と 2 本の第 1 の梁 2 9 3 とを囲む口の字状の剛性を持つ平板である第 2 の移動部 2 6 3 の 1 辺と接続されている。第 2 の移動部 2 6 3 は、その 1 辺の端面の両端 2 カ所で 2 本の第 2 の梁 2 9 5 の一端と接続されている。2 本の第 2 の梁 2 9 5 の他端は固定部 2 1 1 の凹部 2 1 3 の内壁側面に当接され、接着等により固定されている。上述した第 1 の移動部 2 6 1、2 本の第 1 の梁 2 9 3、第 2 の移動部 2 6 3 および 2 本の第 2 の梁 2 9 5 は一体に形成されている。

【 0 0 6 5 】

2 個の第 1 の駆動部 2 2 3 は、図 8 に示すように、第 1 の移動部 2 6 1 と第 2 の移動部 2 6 3 との 2 カ所の隙間に、図 8 の X 方向に駆動力が互いに反対方向に作用するように配置される。2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 は、図 8 に示すように、第 2 の移動部 2 6 3 と固定部 2 1 1 の内壁側面との 2 カ所の隙間に、図 8 の Y 方向に駆動力が互いに反対方向に作用するように配置される。

【 0 0 6 6 】

被移動部 1 5 1 は、第 1 および第 2 の実施の形態と同様に、例えば撮像素子、加速度センサ、位置センサ、温度センサ等のセンサ類や、それらと周辺回路とを集積した集積回路等のような半導体製造プロセスで製造される電子回路であり、第 1 の移動部 2 6 1 の表面上に搭載され、少なくともその一部が第 1 の移動部 2 6 1 に固定されている。固定方法については後述する。

【 0 0 6 7 】

被移動部 1 5 1、第 1 の移動部 2 6 1、2 本の第 1 の梁 2 9 3、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3、第 2 の移動部 2 6 3、2 本の第 2 の梁 2 9 5 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 は全て固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納されており、図示しないカバーガラス等の封止部材によって封止されている。これによって、被移動部 1 5 1 の表面へのゴミの付着、2 本の第 1 の梁 2 9 3 および 2 本の第 2 の梁 2 9 5 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

【 0 0 6 8 】

図 8 (b) において、図示しない外部回路によって、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3 の一方が伸張し、他方が収縮するような駆動信号が印加されると、2 本の第 1 の梁 2 9 3 が平行板バネとして作用して第 1 の移動部 2 6 1 が X 方向に平行移動される。

【 0 0 6 9 】

同様に、図示しない外部回路によって、2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 の一方が伸張し、他方が収縮するような駆動信号が印加されると、2 本の第 2 の梁 2 9 5 が平行板バネとして作用して、第 1 の移動部 2 6 1 および第 2 の移動部 2 6 3 が Y 方向に平行移動される。

【 0 0 7 0 】

上述した 2 個の第 1 の駆動部 2 2 3 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 への駆動信号の印加を同時に行うことで、第 1 の移動部 2 6 1 上に固定された被駆動部 1 5 1 を、図の X Y 面内での X および Y 方向に平行移動することができる。

【 0 0 7 1 】

上述したように、本発明の第 3 の実施の形態によれば、第 1 の駆動部 2 2 3 あるいは第 2 の駆動部 2 2 5 の伸縮によって第 1 の移動部 2 6 1 を X、Y 方向に移動させる際に、2 本の第 1 の梁 2 9 3 あるいは 2 本の第 2 の梁 2 9 5 のバネ性の釣り合いにより、移動部 2

10

20

30

40

50

6 1 を傾くことなしに X、Y 方向に平行に移動させることができ、移動部 2 6 1 の面上に搭載された被移動部 1 5 1 も、傾くことなしに X、Y 方向に平行に移動させることができる。

【0072】

さらに、被移動部 1 5 1、第 1 の移動部 2 6 1、2 本の第 1 の梁 2 9 3、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3、第 2 の移動部 2 6 3、2 本の第 2 の梁 2 9 5 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 が全て固定部 1 1 1 の凹部 1 1 3 内に収納されており、カバーガラス等の封止部材によって封止されているので、被移動部 1 5 1 の表面へのゴミの付着、2 本の第 1 の梁 2 9 3 および 2 本の第 2 の梁 2 9 5 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができる。

10

【0073】

続いて、上述した第 3 の実施の形態の移動機構 2 0 0 を備えた撮像装置の 1 例を、図 9 を用いて説明する。図 9 は、上述した第 3 の実施の形態の移動機構 2 0 0 を備えた撮像装置 2 0 の 1 例を示す断面図である。

【0074】

図 9 において、撮像素子である被移動部 1 5 1、第 1 の移動部 2 6 1、2 本の第 1 の梁 2 9 3、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3、第 2 の移動部 2 6 3、2 本の第 2 の梁 2 9 5 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 は、撮像素子パッケージである固定部 2 1 1 の凹部 2 1 3 内に収納されている。固定部 2 1 1 の開口部は、赤外光 (I R) カットフィルタである封止部材 1 3 1 によって封止されており、上述した M C U である撮像装置 2 0 の手ブレ補正ユニットである移動機構 2 0 0 を構成している。

20

【0075】

移動機構 2 0 0 の上には、鏡胴 3 1 1 内に撮像レンズ 3 0 1 と 3 0 3 とを固定して収納した撮像装置 2 0 の撮像光学系 3 0 0 が、例えば、移動機構 2 0 0 が駆動されていない状態で、撮像光学系 3 0 0 の光軸 3 0 5 が被移動部 1 5 1 の画素部の中心に一致するように配置されている。固定部 2 1 1 と鏡胴 3 1 1 とは、例えば接着等により接続され、M C U である撮像装置 2 0 を構成している。

【0076】

撮像装置 2 0 の手ブレ補正動作時には、例えば図示しない手ブレ検出部からの手ブレ信号に基づいて、図示しない手ブレ補正回路によって、被移動部 1 5 1 の移動方向と移動量の決定が行われる。手ブレ補正回路によって決定された移動方向と移動量に基づいて、図示しない外部駆動回路からの信号により、2 個の第 1 の駆動部 2 2 3 および 2 個の第 2 の駆動部 2 2 5 が駆動され、図 8 に述べた原理によって被移動部 1 5 1 が X および Y 方向に平行移動される。これによって、撮像光学系 3 0 0 と撮像素子である被移動部 1 5 1 との、光軸 3 0 5 に垂直な方向の相対位置関係が変更され、撮像装置 2 0 の手ブレ補正動作が行われる。

30

【0077】

上述したように、第 3 の実施の形態の移動機構 2 0 0 を備えた撮像装置 2 0 によれば、第 3 の実施の形態の移動機構 2 0 0 によって、撮像素子である被移動部 1 5 1 を光軸 3 0 5 に対して傾くことなく、光軸 3 0 5 に垂直な面内で平行に移動させることができるので、画像の片ボケや傾き等のない高画質な撮像装置 1 0 を提供することができる。

40

【0078】

さらに、移動機構 2 0 0 が固定部 2 1 1 と封止部材 1 3 1 とで封止されているので、被移動部 1 5 1 の表面へのゴミの付着、2 本の第 1 の梁 2 9 3 および 2 本の第 2 の梁 2 9 5 への異物の噛み込みや、湿度による各部の腐食等を防止することができ、信頼性の高い撮像装置 1 0 を提供することができる。

【0079】

上述した第 1 あるいは第 2 の実施の形態と第 3 の実施の形態とを組み合わせれば、撮像素子である被移動部 1 5 1 を撮像光学系 3 0 0 の光軸 3 0 5 に垂直な面内 (X 方向および Y 方向) と光軸 3 0 5 方向 (Z 方向) の 3 方向に自由に平行移動させることができ、手ブ

50

レ補正とオートフォーカスの両機能を高性能に達成することができる。

【0080】

ここで、第1乃至第3の実施の形態における移動部や梁のような構造体の形成方法について、図10を用いて説明する。図10は、図1に示した第1の実施の形態における移動部161、4つの梁171、スリット173および4つの梁支持部175の形成方法を示す模式図である。ここで用いられる技術は、半導体製造プロセスを応用した所謂微細加工技術（以下、MEMS技術と言う）である。

【0081】

図10(a)において、シリコン(Si)からなる基板401上に犠牲層403と呼ばれるシリコンの酸化膜(SiO_2)を選択的に積む。図10(b)において、基板401と犠牲層403との上に、不純物を高濃度にドーピングされて導電性を持つシリコン(Si)からなる構造層405を積み上げる。

【0082】

図10(c)において、構造層405を犠牲層403まで選択的にエッチングし、移動部161、4つの梁171およびスリット173を形成する。図10(d)において、基板401を犠牲層403まで選択的にエッチングし、4つの梁支持部175を形成する。図10(e)において、最後に犠牲層403を犠牲層エッチング技術により取り除くことで、図1に示した第1の実施の形態における移動部161、4つの梁171、スリット173および4つの梁支持部175を形成することができる。

【0083】

図4に示した第2の実施の形態および図8に示した第3の実施の形態における移動部および梁についても、同様の方法によって形成が可能である。

【0084】

次に、本実施の形態における被移動部151を移動部161に固定する方法について、説明する。上述したように、本実施の形態における被移動部151は、例えば撮像素子、加速度センサ、位置センサ、温度センサ等のセンサ類や、それらと周辺回路とを集積した集積回路等のようなシリコン(Si)を主材料として半導体製造プロセスで作製される電子回路である。また移動部161も、図10で説明したように、シリコン(Si)を主材料としてMEMS技術によって作製される。

【0085】

このように、シリコン(Si)等を素材に半導体製造プロセスやMEMS技術で作製されたチップや部品同士を接合する技術として、直接接合技術がある。直接接合技術とは、接着剤を用いずに、同種材料間の表面間引力を利用してチップや部品同士を直接接合する方法であり、接合後の強度や歪や傾きの少なさ、接合の簡便性、省スペース等に優れた方法である。本実施の形態においては、被移動部151も移動部161もシリコン(Si)からできていることから、直接接合技術による接合が可能となり上述したメリットを得ることができる。

【0086】

なお、直接接合技術については、例えば「独立行政法人産業技術総合研究所「ウェハ直接接合技術」<http://staff.aist.go.jp/takagi.hideki/waferbonding.html>（平成19年8月27日検索）」等に詳述されている。

【0087】

上述したように、シリコン(Si)等を素材にチップや部品を半導体製造プロセスやMEMS技術で作製することで、チップや部品を直接接合技術によって接合することができ、接合後の強度や歪や傾きの少なさ、接合の簡便性、省スペース等のメリットを得ることができる。

【0088】

最後に、本発明における駆動部121について述べる。本発明においては、駆動部121は、例えば第1および第2の実施の形態のように移動部161と固定部111との間に

10

20

30

40

50

、あるいは第 3 の実施の形態のように、第 1 の移動部 2 6 1 と第 2 の移動部 2 6 3 との隙間や第 2 の移動部 2 6 3 と固定部 2 1 1 の内壁側面との隙間に配置できさえすれば、アクチュエータの種類に依存するものではなく、上述した積層型圧電素子、静電アクチュエータ等をはじめとして、多種多様なアクチュエータを使用することができる。

【0089】

以下に、[長田他「ソフトアクチュエータ開発の最前線（人工筋肉の実現をめざして）」（株）エヌ・ティー・エス、2004年10月1日初版発行]に記されているアクチュエータから、本発明に使用可能なアクチュエータの何例かを挙げる。

【0090】

- (1) イオン伝導アクチュエータ（同上96頁）
- (2) 導電性高分子アクチュエータ（同上96頁）
- (3) 電場駆動型高分子アクチュエータ（同上207頁図12）
- (4) 液晶ゲルアクチュエータ（同上217頁）
- (5) 空気圧ソフトアクチュエータ（同上294頁）
- (6) 電場駆動型メタル・アクチュエータ（同上349頁図11）

なお、ここに示したアクチュエータはほんの1例であり、本発明は上述したアクチュエータに制限されるものではない。

【0091】

アクチュエータは、その材質にもよるが、シリコン（Si）系を主材料とするものであれば、上述した直接接合技術を用いて接合し、あるいはシリコン（Si）の構造部に蒸着等の手法でアクチュエータ自体を形成することもできる。また、異質な材料であれば、接着等の方法で取り付けることができる。

【0092】

以上に述べたように、本発明によれば、バネ性を備えた梁によって移動部と固定部とを接続し、駆動部によって移動部を移動させることで、複数の駆動部を用いることなく、駆動部自体の駆動に依存することもなく、移動部を駆動部の駆動方向と平行に移動させることのできる移動機構および該移動機構を用いた撮像装置を提供することができる。

【0093】

尚、本発明に係る移動機構および撮像装置を構成する各構成の細部構成および細部動作に関しては、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】本発明における移動機構の第1の実施の形態を示す模式図である。

【図2】図1に示した移動機構の動作状態を示す模式図である。

【図3】図1に示した梁支持部の他の実施形態を示す模式図である。

【図4】本発明における移動機構の第2の実施の形態を示す模式図である。

【図5】図4に示した移動機構の動作状態を示す模式図である。

【図6】第2の実施の形態の移動機構を備えた撮像装置の1例を示す断面図である。

【図7】被移動部の配線を外部に取り出す方法の1例を示す模式図である。

【図8】本発明における移動機構の第3の実施の形態を示す模式図である。

【図9】第3の実施の形態の移動機構を備えた撮像装置の1例を示す断面図である。

【図10】第1の実施の形態における移動部、4つの梁、スリットおよび4つの梁支持部の形成方法を示す模式図である。

【符号の説明】

【0095】

- 10 撮像装置
- 100 移動機構（オートフォーカスユニット）
- 111 固定部
- 113 （固定部の）凹部
- 115 突起部

10

20

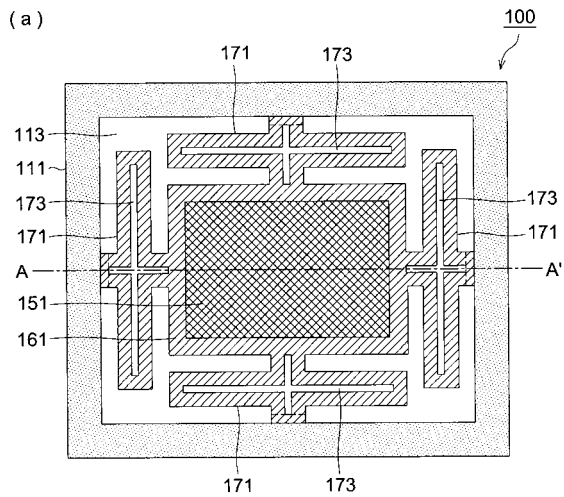
30

40

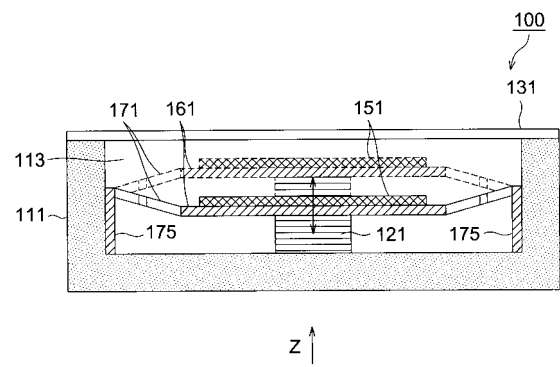
50

1 2 1	駆動部	
1 3 1	封止部材	
1 5 1	被移動部	
1 5 1 a	ボンディングパッド	
1 5 5	ボンディングワイヤ	
1 6 1	移動部	
1 6 1 a	ボンディングパッド	
1 6 1 b	配線	
1 7 1	梁	
1 7 3	スリット	10
1 7 5	梁支持部	
1 8 1	梁	
1 8 3	梁	
2 0	撮像装置	
2 0 0	移動機構（手ブレ補正ユニット）	
2 1 1	固定部	
2 1 3	（固定部の）凹部	
2 2 3	第１の駆動部	
2 2 5	第２の駆動部	
2 6 1	第１の移動部	20
2 6 3	第２の移動部	
2 9 3	第１の梁	
2 9 5	第２の梁	
3 0 0	撮像光学系	
3 0 1	撮像レンズ	
3 0 3	撮像レンズ	
3 0 5	（撮像光学系の）光軸	
3 1 1	鏡胴	
4 0 1	基板	
4 0 3	犠牲層	30
4 0 5	構造層	

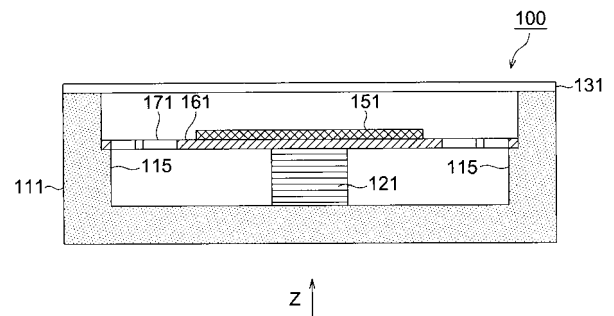
【図 1】



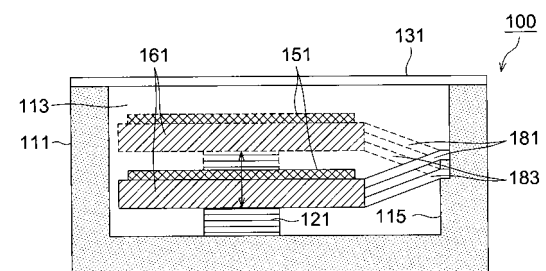
【図 2】



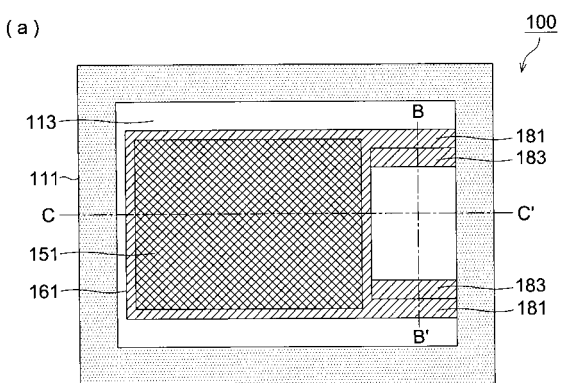
【図 3】



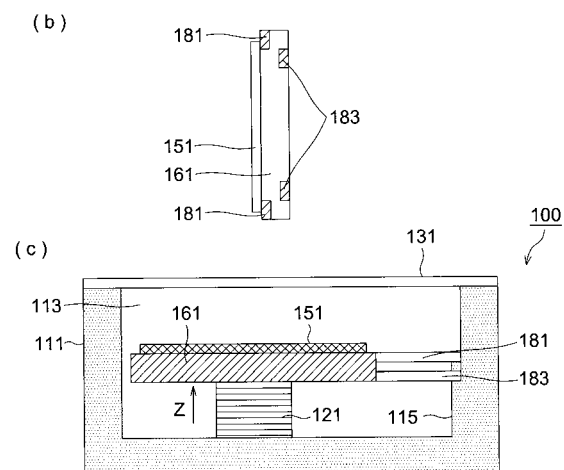
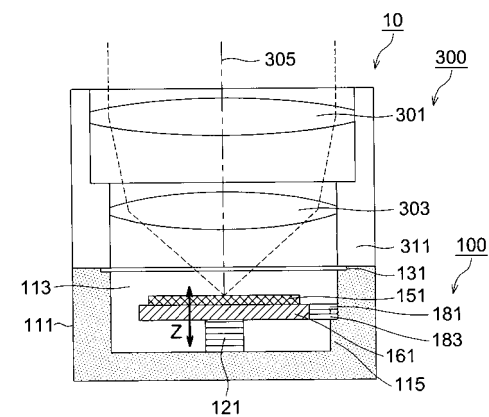
【図 5】



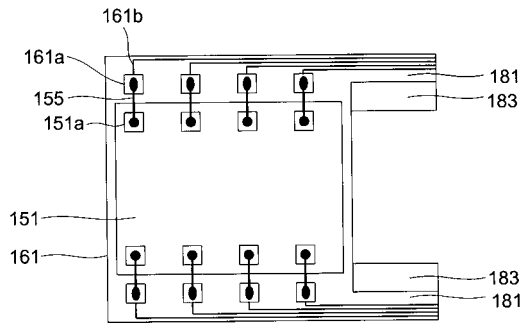
【図 4】



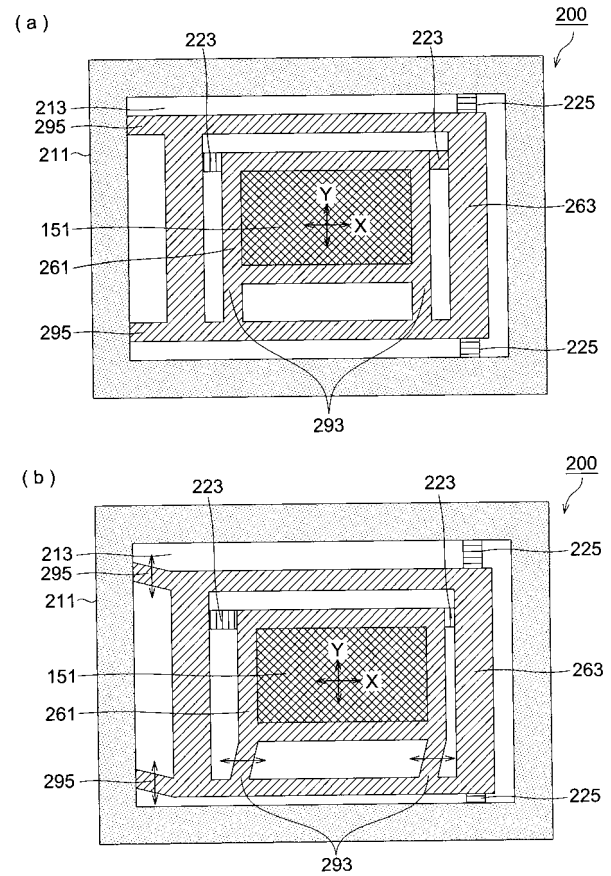
【図 6】



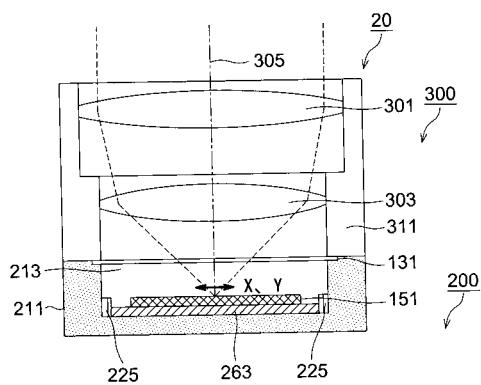
【圖 7】



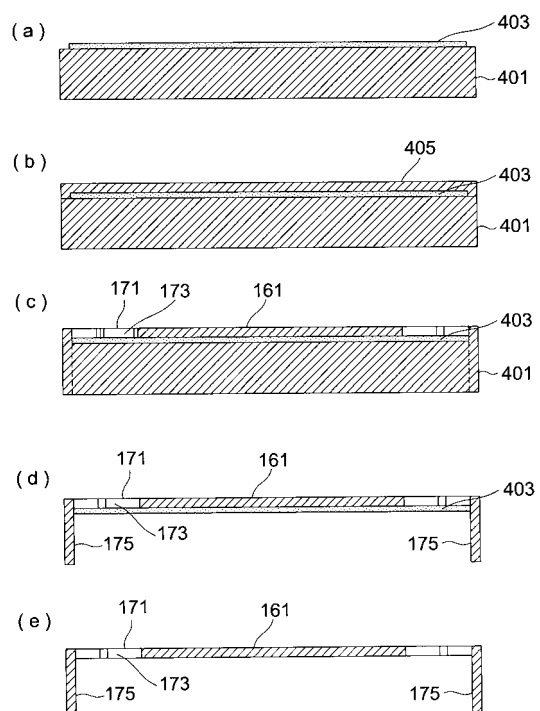
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C024 CY23 CY47 CY48 EX04 EX06 EX21 EX25
5C122 EA41 EA53 EA56 FB03 FB08 FD01 GE07 GE11 GE20 HA82