

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4641378号
(P4641378)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.
G O 2 B 26/10 (2006.01)

F I
G O 2 B 26/10 C

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-38267 (P2004-38267)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成16年2月16日(2004.2.16)	(74) 代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄
(65) 公開番号	特開2005-227677 (P2005-227677A)	(72) 発明者	浦川 隆史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(43) 公開日	平成17年8月25日(2005.8.25)		
審査請求日	平成19年2月16日(2007.2.16)	審査官	野田 定文
		(56) 参考文献	特開2000-249964(JP, A) 特開2003-029191(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光走査装置及びそれを有する画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射面を有する可動ミラーと、該可動ミラーを揺動中心の周りで揺動可能に支持する弾性支持部と、該弾性支持部を支持する支持基板と、該可動ミラーを揺動させる揺動手段とを備えた走査デバイスと、

該走査デバイスを取付けるための固定部材と、

を備えた光走査装置において、

前記固定部材は、該固定部材を前記走査デバイスとは異なる部材に取り付けるための取付け部を有しており、

該取付け部の第1の面が前記可動ミラーの反射面と同一面であり、

該取付け部が有する面のうち前記第1の面とは異なる第2の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記揺動中心を含む平面と同一面であり、

該取付け部が有する面のうち前記第1、2の面とは異なる第3の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記可動ミラーの前記揺動中心と垂直な方向における中心線を含む平面と同一面であることを特徴とする光走査装置。

【請求項2】

前記走査デバイスは前記可動ミラーの面内における揺動中心に垂直な方向の中心線に一致させて、該可動ミラーの他の揺動中心を設けることを特徴とする請求項1の光走査装置。

【請求項3】

前記走査デバイスは固定部材に対して位置決めを行うための切り欠き部を有していること

10

20

を特徴とする請求項 1 又は 2 の光走査装置。

【請求項 4】

前記走査デバイスには、前記固定部材に対して位置決めを行う半導体製造プロセスで形成された位置合わせ部が形成されていることを特徴とする請求項 1 の光走査装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項の光走査装置を用いて、光源手段から画像情報に基づいて変調され出射した光束で、被走査面上を 2 次元的に走査し、該被走査面上に形成される画像を光学系を介して観察することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項の光走査装置を用いて、光源手段から画像情報に基づいて変調され出射した光束で、2 次元走査した光束に基づく画像を観察することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】

画像情報に基づいて変調した光束を出射する光源手段と、
前記光束を反射する反射面を有する可動ミラーと、該可動ミラーを揺動中心の周りで揺動可能に支持する弾性支持部と、該弾性支持部を支持する支持基板と、該可動ミラーを揺動させる揺動手段とを備えた走査デバイスと、
前記走査デバイスが取り付けられる固定部材と、
前記固定部材が取り付けられるケースと、

を備え、
前記反射面で反射された光束で被走査面を 2 次元走査することにより形成される前記被走査面上の画像を光学系を介して観察者が観察する、又は前記反射面で反射された光束で観察者の網膜上を 2 次元走査することにより観察者に画像を認識させる画像表示装置において、

前記固定部材が、前記走査デバイスが取り付けられた状態の前記固定部材を、前記ケースに取り付けるための取付け部を有しており、

該取付け部の第 1 の面が前記可動ミラーの反射面と平行な面であり、

該取付け部が有する面のうち前記第 1 の面とは異なる第 2 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記揺動中心を含む平面と平行な面であり、

該取付け部が有する面のうち前記第 1、2 の面とは異なる第 3 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記可動ミラーの前記揺動中心と垂直な方向における中心線を含む平面と平行な面であり、

前記第 2 の面と前記第 3 の面を前記ケースの互いに別の面に突き当てた状態で、前記固定部材と前記ケースとが固定されている、

ことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光走査装置及びそれを有する画像表示装置に関し、例えば、光源手段から画像情報に基づいて光変調された光ビームで被走査面上を走査することによって 2 次元画像を表示し、観察すること又は眼球に直接導光して 2 次元画像を観察する走査型の画像表示装置に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、光源手段からの画像情報に基づいて光変調された光束を 2 次元走査が可能な光走査手段を用いて観察者の網膜上を走査することにより画像を表示する画像表示装置が知られている（例えば特許文献 1）。特許文献 1 では、赤色、青色、緑色の光束を走査手段で水平方向と垂直方向の 2 次元方向に走査し、光学系を介して網膜上に直接 2 次元画像を形成する技術を示している。

【0003】

このような画像表示技術は、１光束を走査して画像を表示するために、２次元、あるいは１次元の画像表示素子を用いた画像表示装置のように必要な解像度にあわせて複数の画素を形成した表示素子を用いる必要がなく、また原理的に画素欠陥というものが発生しないという特徴を有している。

【０００４】

このような走査手段を用いたの画像表示装置を実現するにあたって、光走査手段として半導体プロセスにより製造された微小機械システム（Micro Electro Mechanical SYSTEM: 以下MEMS技術という）が知られている（例えば特許文献２、３）。MEMS技術で製造された光走査手段は、小型軽量でありかつ高速で動作可能なものであり、こうした特長が画像表示装置として適している。又頭部装着型の画像表示装置用の２次元走査手段のMEMS技術が知られている（例えば非特許文献１）。これらのMEMS技術による光走査手段は、光を反射する面をトーションバーなどで共振動作させその際に生じるねじれを利用して、光を反射する反射面を傾斜させその反射面に入射する光を偏向し走査するものである。

10

【０００５】

一方、ガルバノミラーを用いた光走査装置で画像情報に基づいて光変調されたビームを走査することによって表示される画像を、光学系と組み合わせて拡大表示する画像表示装置において、光走査装置と光学系との位置合わせを高精度に行った画像表示装置が知られている（例えば特許文献４）。

【特許文献１】米国特許第５４６７１０４号

【特許文献２】特開平０７－１７５００５号公報

【特許文献３】特開平０８－３３４７２３号公報

【特許文献４】特許第３２１９４６５号

【非特許文献１】SPIE Conference #4407,19(Jun 2001) Wafer scale packaging for a MEMS video scanner

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

光走査装置で走査された画像を拡大表示するためには一般的に光学系と組み合わせて用いられる。しかし、光走査装置と光学系の位置合わせは非常に高い精度を要する。そのような中で特許文献４では、可動ミラー面と光走査装置を他のメカ部品等に取り付けるための基準面とが平行になるような技術を開示している。しかしながら、特許文献４はMEMS技術で用いられたものではなく、MEMS技術で用いられた光走査装置においては、可動ミラーと光学系との位置合わせはより一層の精度が必要となる。また光走査装置には可動ミラー面に光束を照射する光源が必要であるが、光走査装置の小型化に伴い、光源の位置調整も精度を必要とする。したがって光走査装置、光源とそれぞれにおいて位置調整を行わなければならない、煩わしさがあった。また調整機構を設けなければならないために光走査装置を用いた装置自体の小型化が困難であった。

30

【０００７】

本発明は、走査デバイスの可動ミラーの中心位置を固定部材の取付け部の各面が示すことによって、組立を行う際に光走査装置の位置調整を必要とせず、組立を簡略化することができ、かつ他の部品に精度良く取付けを行うことができる光走査装置の提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明の光走査装置は、

反射面を有する可動ミラーと、該可動ミラーを揺動中心の周りで揺動可能に支持する弾性支持部と、該弾性支持部を支持する支持基板と、該可動ミラーを揺動させる揺動手段とを備えた走査デバイスと、
該走査デバイスを取付けるための固定部材と、

50

を備えた光走査装置において、
前記固定部材は、該固定部材を前記走査デバイスとは異なる部材に取り付けるための取付け部を有しており、

該取付け部の第 1 の面が前記可動ミラーの反射面と同一面であり、
該取付け部が有する面のうち前記第 1 の面とは異なる第 2 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記揺動中心を含む平面と同一面であり、
該取付け部が有する面のうち前記第 1、2 の面とは異なる第 3 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記可動ミラーの前記揺動中心と垂直な方向における中心線を含む平面と同一面であることを特徴としている。

【0009】

本発明の画像表示装置は、画像情報に基づいて変調した光束を出射する光源手段と、
前記光束を反射する反射面を有する可動ミラーと、該可動ミラーを揺動中心の周りで揺動可能に支持する弾性支持部と、該弾性支持部を支持する支持基板と、該可動ミラーを揺動させる揺動手段とを備えた走査デバイスと、
前記走査デバイスが取り付けられる固定部材と、
前記固定部材が取り付けられるケースと、
を備え、

前記反射面で反射された光束で被走査面を 2 次元走査することにより形成される前記被走査面上の画像を光学系を介して観察者が観察する、又は前記反射面で反射された光束で観察者の網膜上を 2 次元走査することにより観察者に画像を認識させる画像表示装置において、

前記固定部材が、前記走査デバイスが取り付けられた状態の前記固定部材を、前記ケースに取り付けるための取付け部を有しており、

該取付け部の第 1 の面が前記可動ミラーの反射面と平行な面であり、
該取付け部が有する面のうち前記第 1 の面とは異なる第 2 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記揺動中心を含む平面と平行な面であり、
該取付け部が有する面のうち前記第 1、2 の面とは異なる第 3 の面が、前記可動ミラーの反射面と垂直で且つ前記可動ミラーの前記揺動中心と垂直な方向における中心線を含む平面と平行な面であり、

前記第 2 の面と前記第 3 の面を前記ケースの互いに別の面に突き当てた状態で、前記固定部材と前記ケースとが固定されている、

ことを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、走査型の画像表示装置における光走査装置を光学部材等に位置調整を必要とせず精度良く固定できるために、組立の簡略化により作業効率の向上が図れる、また、調整機構を設ける必要性がなくなるために装置の小型化が図れる、といった効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

【実施例 1】

【0012】

まず実施例 1 に示す光走査装置 101 を用いた画像表示方法に関して説明する。図 1 は、本発明の実施例 1 の光走査装置 101 の主要部構成と、被走査面 111 との関係を示したものである。光走査装置 101 の中央部には、可動ミラー（偏向反射ミラー）102 が形成されている。可動ミラー 102 には第一の方向に、揺動動作させるためのトーションバー（弾性支持部）103 と、第一の方向と略垂直な第二の方向に揺動動作させるためのトーションバー（弾性支持部）104 が設けられ、これらによりジンバル構造を形成している。以下、光走査装置 101 の構成を説明するために、図 1 に示すようにトーションバー 104 を含む方向を X 軸、トーションバー 103 を含む方向を Y 軸とし、可動ミラー 1

10

20

30

40

50

02面に対して法線方向をZ軸とした座標軸を用いる。可動ミラー102は揺動駆動されるが、以下、X軸、Y軸を各々可動ミラー102の回転軸と称することにする。

【0013】

これらのトーションバー103は支持基板部105aで支持されている。また、支持基板部105aはトーションバー104を介して支持基板部105で支持されている。このような構造とすることで、トーションバー103、104はそれぞれ独立にひねられることが可能となり、可動ミラー102を二次元的に揺動することができる。X軸方向（水平方向）に対しては、不図示の電磁力、静電気力などを使用したアクチュエータ（揺動手段）より可動ミラー102は駆動され、この構造のねじれ共振作用で可動ミラー102の反射面の偏向角が変わり、光を走査する。Y軸方向（垂直方向）に対しては、X軸方向と同期を取るように制御され、不図示のアクチュエータにより鋸歯波状又は3角形状に駆動される。図1で、線106は揺動動作による水平方向の走査線の往路を、線107は復路の例を示している。実際には、走査線の本数は、図1よりも多いがわかりやすくするため、間引いた形で示している。

10

【0014】

本実施例では揺動動作するのに同期して、y方向である図中矢印108方向に走査するように反射ミラー102を動作させ、かつ光源手段を同期して出射する光束を光変調することで有効エリア112内で画像の表示を行う。垂直方向（y方向）の走査端109にいくと、帰線113の如く走査開始点110まで帰線する。つまり、垂直方向（y方向）の繰り返し周期が、画像のフレームレート（フレーム周波数）を決定している。

20

【0015】

以下の実施例では、前記可動ミラー102、支持基板部105、図示しないアクチュエータ部（揺動手段）をまとめて走査デバイスと称する。

【0016】

図2は本発明の実施例1の光走査装置の分解斜視図である。光走査装置101は走査デバイス201、固定部材202、ケース203を有している。

【0017】

本実施例では図示しないが走査デバイス201の可動ミラー102を揺動駆動させる手法として電磁力や静電気力などが用いられる。それゆえケース203内にはコイル、もしくはマグネットが固定されている。

30

【0018】

図2に示すように固定部材202は走査デバイス201とは異なる部材に取り付けるための4つの取付け部204(a)～(d)を有している。それぞれの取付け部204(a)～(d)において、基準面A₁と基準面B₁は平面C₁の面内に配置されており、走査デバイス201の可動ミラー102のX軸方向である回転中心軸（揺動中心、回転軸）R₁も平面C₁の面内に配置されるように構成されている。同様に固定部材202の基準面D₁と基準面E₁は平面F₁の面内に配置されており、走査デバイス201の可動ミラー102のY軸方向である回転中心軸（揺動中心、回転軸）R₂も平面F₁の面内に配置されるように構成されている。

【0019】

次に可動ミラー102のそれぞれの回転軸R₁、R₂と、各基準面A₁、B₁、C₁、D₁との位置合わせについて説明する。走査デバイス201は半導体プロセスを用いて作製されるために、図3に示す可動ミラー102の回転中心軸R₁と半導体製造プロセスで作成されるエッジT₁は精度良く平行に作製されている。また、同様に回転中心軸R₂と半導体製造プロセスで作成されるエッジT₂も精度良く平行に作製されている。ここで、エッジT₁、T₂は、固体部材202に対して位置合わせをする位置合わせ部を構成している。このために図4に示すように固定部材202に対して調整された位置決め治具401を作製し、位置決め治具401から突出した位置決めピン402(a)、(b)、(c)を前記エッジT₁とエッジT₂に押し当てて固定することによって、固定部材202の基準面と可動ミラー102の回転軸を一致させて固定することが可能となる。位置決めピ

40

50

ン４０２（ａ）、（ｂ）、（ｃ）を押し当てるエッジ T_1 、 T_2 はこの位置に限定されるわけではなく、可動ミラー１０２の反射面のエッジを使用しても良い。このような手法を用いることによって、固定部材２０２の基準面 A_1 と基準面 B_1 は可動ミラー１０２の回転中心軸 R_1 を示すことになり、基準面 D_1 、基準面 E_1 は可動ミラー１０２の回転中心軸 R_2 を示すこととなる。

【００２０】

次に、Ｚ軸方向について固定部材２０２の基準面と可動ミラー１０２の反射面を一致させる手法について説明する。

【００２１】

図５（ａ）は走査デバイス２０１と固定部材２０２の分解斜視図で、図５（ｂ）は走査デバイス２０１と固定部材２０２とを結合した状態でＸ軸方向から見た概略図である。

10

【００２２】

前述したように走査デバイス２０１は半導体プロセスを用いて作製されるために、可動ミラー部１０２と支持基板部１０５は精度良く同一平面で作製される。図５（ａ）に示すように固定部材２０２の基準面 G に支持基板面を突き当てて固定することによって、固定部材２０２の基準面 G と可動ミラー面がＺ軸方向において、同一平面である平面 H で構成されるようになる。（尚、このとき同一平面 H でなくても、基準面 G と平行な面であっても良い。）このとき走査デバイス２０１と固定部材２０２は紫外線硬化樹脂や、接着剤を用いて固定しても良いし、ビス等で固定しても良い。

20

【００２３】

図６は本発明の光走査装置１０１を、例えば走査型の画像表示装置内のメカ部材等の部品に取付けた斜視図である。

【００２４】

図６に示すように固定部材２０２に可動ミラー１０２の回転中心位置を示すそれぞれの基準面 A_1 、 B_1 、 C_1 、 D_1 を、光学部品等を取付ける部品に備えられた取付け基準部６０１（ａ）、（ｂ）、（ｃ）、（ｄ）に突き当てて固定することによって、拡大表示するための光学部品の光軸と光走査装置１０１の可動ミラー１０２中心位置を精度良く位置決めし、固定することが可能になる。図中では光走査装置１０１を交換可能なようにビス６０２（ａ）、（ｂ）を２本使用して他の部品に固定しているが、ビス６０２の本数は１本でも良いし、これよりも多くても構わない。またビス６０２を用いずに、紫外線硬化樹脂や接着剤を用いて固定しても良い。

30

【００２５】

本実施例では図２に示すような固定部材２０２について説明したが、図７に示すような固定部材７０２の形状のものを用いても構わない。また図２に示すように走査デバイス２０１を固定部材２０２に直接取付けた例を示したが、走査デバイス２０１と固定部材２０２の間に別の部材を介して取付けて、前述した可動ミラー１０２の中心軸と固定部材２０２の各基準面を一致させても良い。

【００２６】

以上説明したように、本実施例では、このような構成することによって光走査装置１０１を光学部品や他のメカ部品と調整を必要とせず組立を行うことが可能となる。さらに調整機構を排除できるために本実施例に示すような光走査装置を用いた装置自体の小型化も可能となる。

40

【実施例２】

【００２７】

図８は本発明の光走査装置の実施例２の分解斜視図である。光走査装置１０１は走査デバイス８０１、固定部材８０２、ケース８０３を有している。本実施例では図示しないが走査デバイス８０１の可動ミラー１０２を駆動させる手法として電磁力や静電気力などを用いられる。それゆえケース８０３内にはコイル、もしくはマグネットが固定されている。

【００２８】

50

図 8 に示すように固定部材 802 は 4 つの取付け部 805 (a) ~ (d) を有している。それぞれの取付け部 805 において、固定部材 802 の基準面 A_2 と基準面 B_2 は平面 C_2 の面内に配置されており、走査デバイス 801 の可動ミラー 102 の X 軸方向である回転中心軸 R_1 も平面 C_2 の面内に配置されるように構成されている。同様に固定部材 802 の基準面 D_2 と基準面 E_2 は平面 F_2 の面内に配置されており、走査デバイス 801 の可動ミラー 102 の Y 軸方向である回転中心軸 R_2 も平面 F_2 の面内に配置されるように構成されている。

【0029】

ここで可動ミラー 102 のそれぞれの回転軸 R_1 、 R_2 と、各基準面 A_2 、 B_2 、 D_2 、 E_2 との位置合わせについて説明する。前述したように走査デバイス 801 は半導体プロセスを用いて作製される。図 9 (a) に走査デバイス 801 を作製する際のウエハの一部を図示する。図示するように、ウエハ W 上に切り欠き部 (位置合わせ部) 902 を作製しておく。この切り欠き部 902 を形成しているエッジの一边は可動ミラー 102 の水平方向もしくは垂直方向の回転中心軸のどちらかに一致していることが好ましい。又は回転中心軸との位置関係が明らかとなるように切り欠き部 902 を形成することが好ましい。図 9 (a) に示す、破線 901 (a)、901 (b) の列に配置された切り欠き 902 は、X 軸方向である切り欠き部 902 の図中上側のエッジと可動ミラー 102 の X 軸周りの回転中心軸 R_1 が一致している。

【0030】

一致させる切り欠き部 902 のエッジは図中下側でも構わない。同様に破線 901 (c)、901 (d) の列に配置された切り欠き部 902 は、Y 軸方向である切り欠き部 902 の図中左側のエッジと可動ミラー 102 の Y 軸周りの回転中心軸 R_2 が一致している。

【0031】

一致させる切り欠き部 902 のエッジは図中右側でも構わない。ウエハ W から走査デバイス 801 を切り出す際に、可動ミラー 102 の水平 (X 方向) もしくは垂直方向 (Y 方向) の回転中心軸 R_1 、 R_2 と一致しているエッジを残すように図 9 (a) の破線 901 (a) ~ (d) に沿って切断することによって、図 9 (b) に示すように可動ミラー 102 の水平方向の回転中心軸 R_1 、垂直方向の回転中心軸 R_2 を示すエッジを設けた走査デバイス 801 を作製することができる。図 10 (a) に別形状の切り欠き部 1002 を設けたウエハ W の一部を図示する。前述した方法と同じように可動ミラー 102 の水平もしくは垂直方向の回転中心軸 R_1 、 R_2 と一致している切り欠き部 1002 のエッジを残すように図 10 (a) の破線 1001 (a) ~ (d) に沿って切断することによって、図 10 (b) に示すような走査デバイス 1003 を作製することができる。

【0032】

図 8 に示すように固定部材 802 に走査デバイス 801 の前記エッジの突き当たる取付基準面 804 を設け、走査デバイス 801 を取付ける際に、前記エッジと取付基準面 804 を突き当てて取付けることによって、固定部材 802 の基準面と可動ミラー 102 の回転中心軸 R_1 、 R_2 を実施例 1 で示した治具等を用いることなく、精度良く一致させることができる。このとき走査デバイス 801 と固定部材 802 は紫外線硬化樹脂や、接着剤を用いて固定しても良いし、ビス等で固定しても良い。

【0033】

Z 軸方向の位置決め手法や固定部材 802 を他の部品に固定する手法としては、実施例 1 で示す方法と同様の手法で固定することができる。

【0034】

本実施例では走査デバイス 801 に半導体製造プロセスで切り欠き部 902 を形成しており、これによって固定部材との位置合わせにピン (図 4) を必要としない。

【0035】

本実施例では走査デバイス 801 を固定部材 802 に直接取付けた例を示したが、走査デバイス 801 と固定部材 802 の間に別の部材を介して取付けて、前述した可動ミラー 102 中心位置と固定部材 802 の各基準面を一致させても良い。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、このような構成することによって光走査装置 1 0 1 を光学部品や他のメカ部品と調整を必要とせず組立を行うことが可能となる。さらに調整機構を排除できるために、本実施例のような光走査装置を用いた走査画像表示装置等の装置自体の小型化も可能となる。

【 実施例 3 】

【 0 0 3 7 】

図 1 1 は本発明の光走査装置の実施例 3 の分解斜視図である。光走査装置 1 0 1 は走査デバイス 1 1 0 1、固定部材 1 1 0 2、ケース 1 1 0 3 を有している。本実施例では図示しないが走査デバイス 1 1 0 1 の可動ミラー 1 0 2 を駆動させる手法として電磁力や静電気力などを用いる。そのゆえケース 1 1 0 3 内にはコイル、もしくはマグネットが固定されている。

10

【 0 0 3 8 】

図 1 1 に示すように固定部材 1 1 0 2 の基準面 I を含む平面 J は、走査デバイス 1 1 0 1 の可動ミラー 1 0 2 の X 軸方向である回転中心軸 R_1 を含み可動ミラー 1 0 2 の反射面に垂直な平面に対し平行に配置されるように構成されている。同様に固定部材 1 1 0 2 の基準面 K を含む平面 L は、可動ミラー 1 0 2 の Y 軸方向の回転中心軸 R_2 を含み可動ミラー 1 0 2 の反射面に垂直な平面に対し平行に配置されるように構成されている。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 は図 1 1 の P 方向から見た光走査装置 1 0 1 の概略図である。可動ミラー 1 0 2 中心軸と固定部材 1 1 0 2 のそれぞれの基準面を一致させていない場合でも、距離 L_1 と距離 L_2 を規定しておくことによって可動ミラー 1 0 2 の中心位置を示すことができ、前述した実施例と同様の効果が得られる。また、可動ミラー 1 0 2 のどちらか一軸のみ一致させても良い。Z 軸方向についても同様である。

20

【 0 0 4 0 】

本実施例では走査デバイス 1 1 0 1 を固定部材 1 1 0 2 に直接取付けた例を示したが、走査デバイス 1 1 0 1 と固定部材 1 1 0 2 の間に別の部材を介して取付けて、前述した可動ミラー 1 0 2 の中心位置と固定部材 1 1 0 2 の各基準面を一致させても良い。

【 0 0 4 1 】

以上説明したように、このような構成することによって固定部材 1 1 0 2 の取付け部の基準面 I、K から可動ミラー 1 0 2 の中心位置が分かるために、光走査装置 1 0 1 を光学部品や他のメカ部品と調整を必要とせず組立を行うことが可能となる。さらに調整機構を排除できるために、本実施例のような光走査装置を用いた走査画像表示装置等の装置自体の小型化も可能となる。

30

【 実施例 4 】

【 0 0 4 2 】

図 1 3 は本発明の光走査装置の実施例 4 の分解斜視図である。光走査装置 1 0 1 は走査デバイス 1 3 0 1、固定部材 1 3 0 2、ケース 1 3 0 3 で構成されている。本実施例では図示しないが走査デバイス 1 3 0 1 の可動ミラー 1 0 2 を駆動させる手法として電磁力や静電気力などを用いる。そのゆえケース 1 3 0 3 内にはコイル、もしくはマグネットが固定されている。

40

【 0 0 4 3 】

実施例 1 から 3 までは走査デバイスが 2 軸の場合について説明したが、本実施例では走査デバイス 1 3 0 1 が 1 軸の場合について説明する。

【 0 0 4 4 】

図 1 3 に示すように固定部材 1 3 0 2 は 4 つの取付け部 1 3 0 4 (a) ~ (d) を有している。それぞれの取付け部 1 3 0 4 (a) ~ (d) において、基準面 A_3 と基準面 B_3 は平面 C_3 の面内に配置されており、走査デバイス 1 3 0 1 の可動ミラー 1 0 2 の X 軸方向である回転中心軸 R_1 も平面 C_3 の面内に配置されるように構成されている。同様に固定部材 1 3 0 2 の基準面 D_3 と基準面 E_3 は平面 F_3 の面内に配置されており、走査デバ

50

イス 1301 の可動ミラー 102 の Y 軸方向である中心線 R_2 も平面 F_3 の面内に配置されるように構成されている。

【0045】

このような構成にすることによって、走査デバイス 1301 が 1 軸の場合においても、前述した実施例 1 から実施例 3 までのような 2 軸の走査デバイスと同様に扱うことができる。

【0046】

走査デバイス 1301 と固定部材 1302 との位置合わせに関しては、前述した実施例と同様に行うことができる。

【0047】

本実施例では走査デバイス 1301 を固定部材 1302 に直接取付けた例を示したが、走査デバイス 1301 と固定部材 1302 の間に別の部材を介して取付けて、前述した可動ミラー中心位置と固定部材 1302 の各基準面を一致させても良い。

【0048】

以上説明したように、このような構成することによって光走査装置 101 を光学部品や他のメカ部品と調整を必要とせず組立を行うことが可能となる。さらに調整機構を排除できるために、本実施例のような光走査装置を用いた走査画像表示装置等の装置自体の小型化も可能となる。

【0049】

図 14 は本発明の光走査装置 101 を用いた電子式ビューファインダーに使用される走査型の画像表示装置の要部概略図である。

【0050】

図 14 において光源手段 2101 より発光した複数の色光を含む光束は、順に、複数の色光を合成する色合成光学系 2102、コンデンサーレンズやコリメータレンズ等から成る集光光学系 2103、偏向ミラー 2107、カバーガラス 2106 を通り、2 次元走査が可能な光走査手段 2104 に入射する。光走査手段 2104 には、MEMS 技術を用いた偏向ミラー 2105 を内部に有し、入射した光束を所定の走査角で 2 次元に走査する。図中で、x と記載した方向が水平走査方向 (x 方向)、y と記載した方向が垂直走査方向 (y 方向) であり、走査手段 2104 は、x の方向に揺動走査する。

【0051】

光走査手段 2104 に入射する光束 2114 は、光走査手段 2104 中の偏向ミラー 2105 により走査され、例えば光束 2114 a、2114 b、2114 c のように走査される。

【0052】

走査された光束は、走査光学系 2108 を介して、被走査面 2109 上を走査する。光源手段 2101 と被走査面 2109 とは集光光学系 2103 や走査光学系 2108 等を介して共役関係となっている、この為被走査面 2109 上に光源手段 2101 の光源像を形成する。2114 a'、2114 b'、2114 c' は、被走査光束 2114 a、2114 b、2114 c が、被走査面 2109 上に形成する光源像を示している。図 14 では、y 方向に走査した場合の例を示している。

【0053】

被走査面 2109 は透明部材又は拡散部材が配置され、そこに 2 次元像を形成している。

【0054】

光源手段 2101 は、光源駆動回路 2132 と電氣的に接続されている。また、走査手段 2104 は走査手段制御回路 2131 と電氣的に接続されている。光源駆動回路 2132 と走査手段制御回路 2131 は表示部駆動回路 2134 に接続され、不図示の映像信号入力手段により所望の画像に対応する映像信号を入力に対して、光源手段 2101 と走査手段 2104 を同期制御することにより所望の画像が被走査面 2109 上に表示されるようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

被走査面 2 1 0 9 上に形成された画像の光束は、接眼光学系 2 1 1 0 に入射する。射出瞳 2 1 1 3 は、接眼光学系 2 1 1 0 の射出瞳位置であり、不図示の観察者は、射出瞳 2 1 1 3 を瞳として被走査面 2 1 0 9 に形成された画像の虚像を残像効果を利用して観察する。尚、2 1 1 1 (2 1 1 1 a、2 1 1 1 b) は走査開始位置を設定する同期信号を得る為の同期光検出手段であり、光源手段 2 1 0 1 の光源像が形成される被走査面 2 1 0 9 上に配置されている。同期光検出手段 2 1 1 1 は、被走査面 2 1 0 9 上で、垂直走査方向である y 方向において画像を実際に表示するための有効エリアの外に配置されている。

【 0 0 5 6 】

尚、以上の実施例の光走査装置を用いて、光源手段から画像情報に基づいて変調され出射した光束で被走査面上を 2 次元的に走査し、該被走査面上に形成される画像を光学系を介して観察する画像表示装置の他に、光源手段から画像情報に基づいて変調され出射した光束で直接、観察者の眼球の網膜上を 2 次元的に走査し、観察者に画像情報を認識させるようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 7 】

【図 1】走査デバイスの光学作用を説明する図

【図 2】実施例 1 の光走査装置の構成図

【図 3】実施例 1 の別実施形態の構成図

【図 4】実施例 1 の走査デバイスを固定部材への取付けを説明する図

【図 5】実施例 1 の走査デバイスを固定部材への取付けを説明する図

【図 6】実施例 1 の走査デバイスを固定部材への取付けを説明する図

【図 7】実施例 1 の光走査装置を他部品への取付けを説明する図

【図 8】実施例 2 の光走査装置の構成図

【図 9】走査デバイスの切り欠き部作製を説明する図

【図 10】走査デバイスの切り欠き部作製を説明する図

【図 11】実施例 3 の光走査装置の構成図

【図 12】実施例 3 を説明する図

【図 13】実施例 4 を説明する図

【図 14】走査型の画像表示装置の説明図

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

101 光走査装置

102 可動ミラー

103 104 トーションバー

105 支持基板

106 107 走査線

108 走査方向

109 走査端

110 走査開始点

111 被走査面

201 801 1003 1101 1301 走査デバイス

202 702 802 1102 1302 固定部材

203 803 1103 1303 ケース

204 703 805 1304 取付け部

401 位置決め絵具

402 位置決めピン

601 他部品の基準部

602 ビス

804 取付基準面

10

20

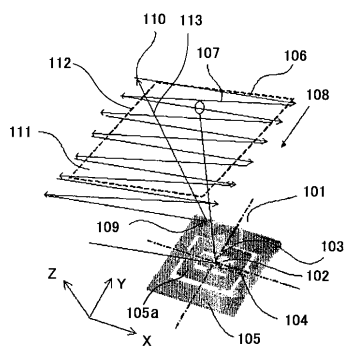
30

40

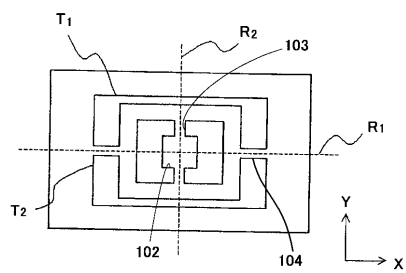
50

901 1001 切断線
 902 1002 切り欠き部

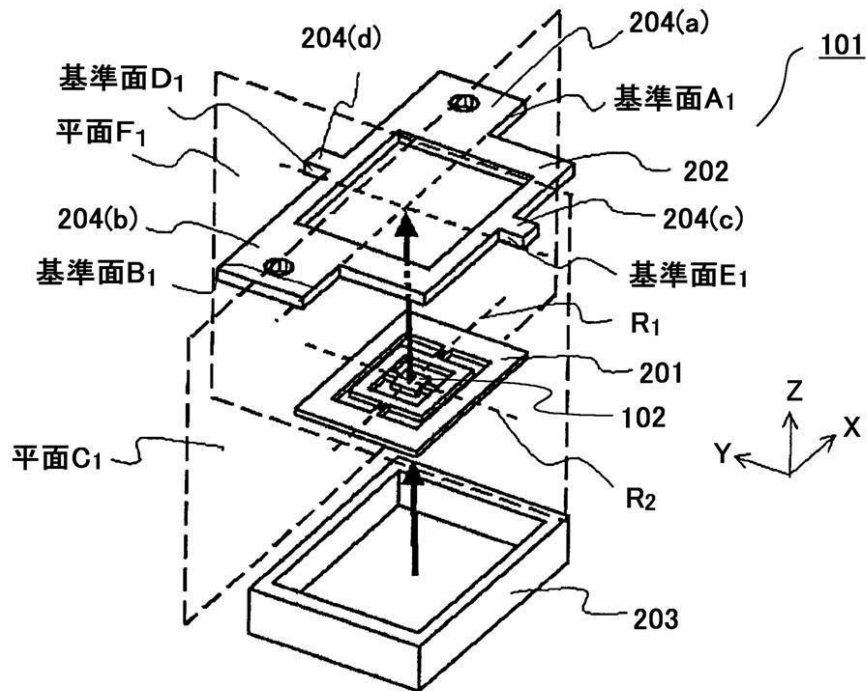
【図 1】



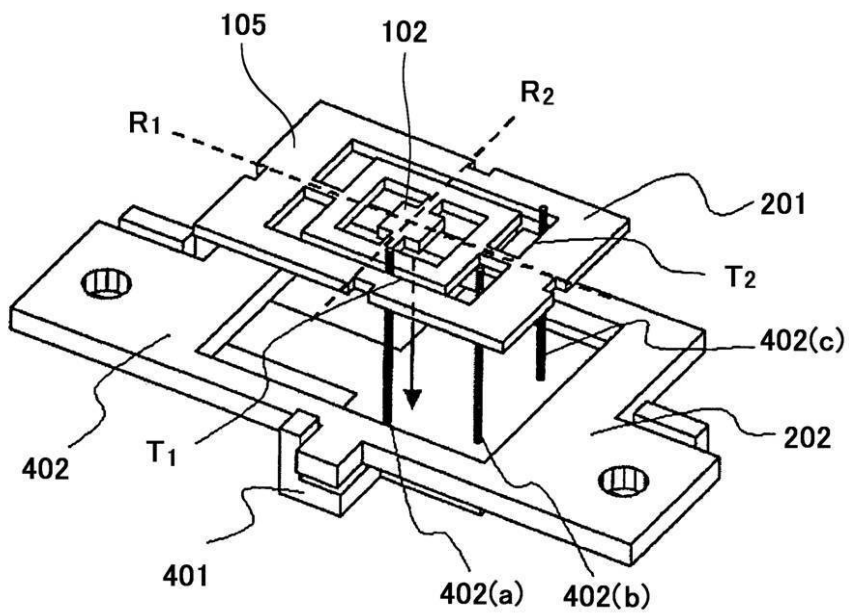
【図 3】



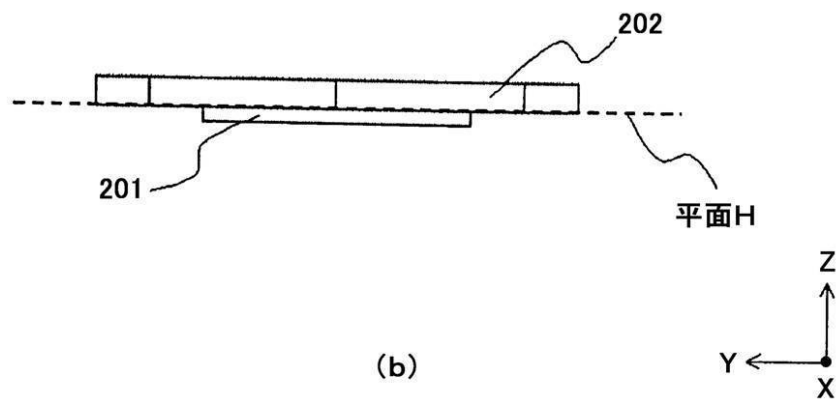
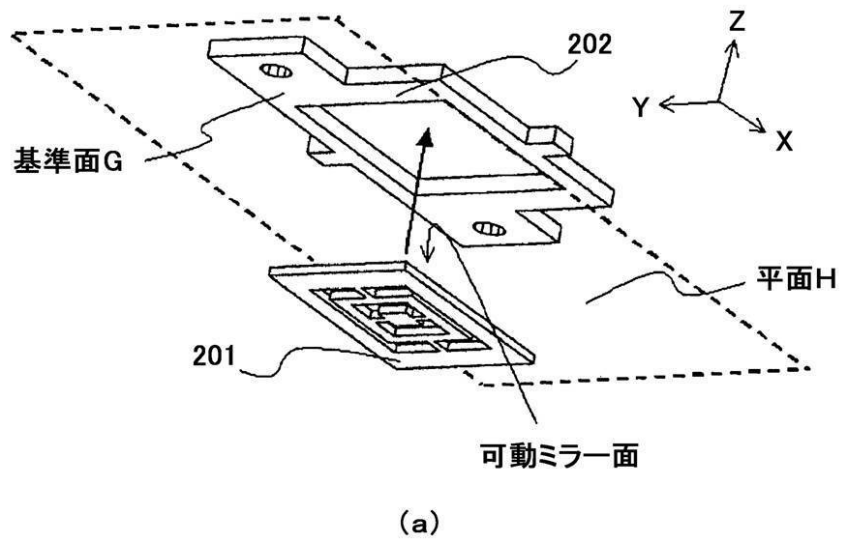
【図 2】



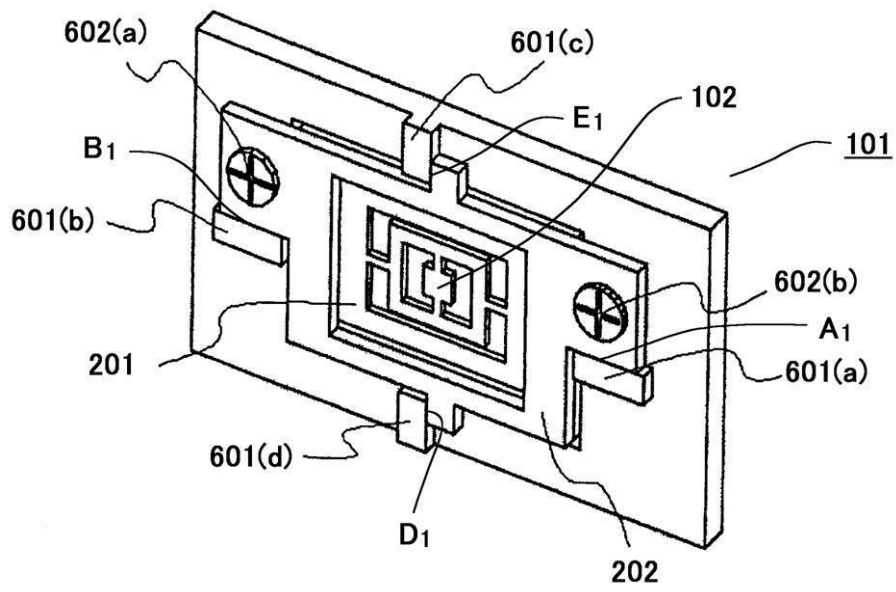
【図 4】



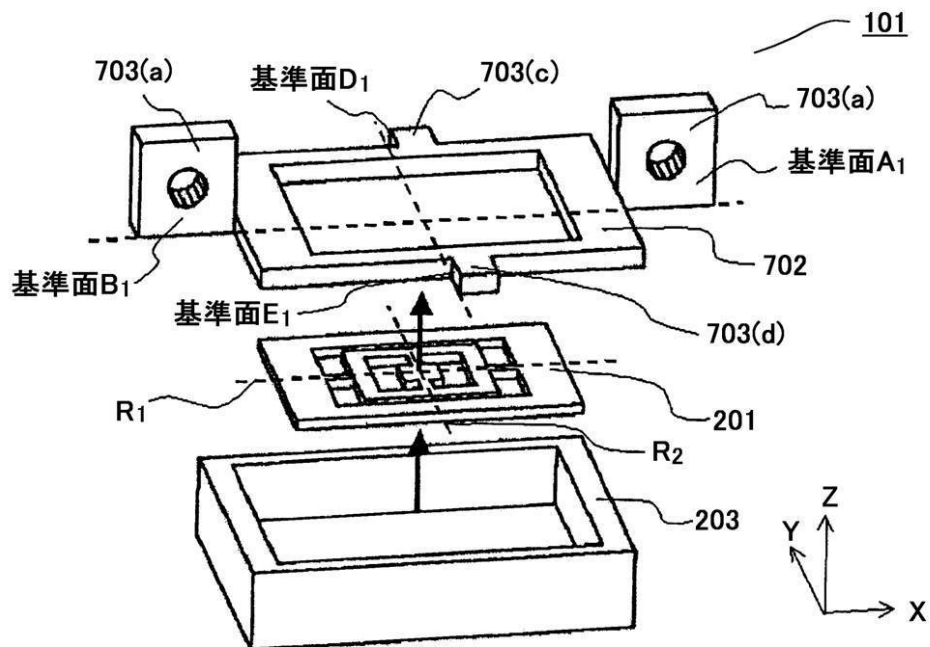
【図5】



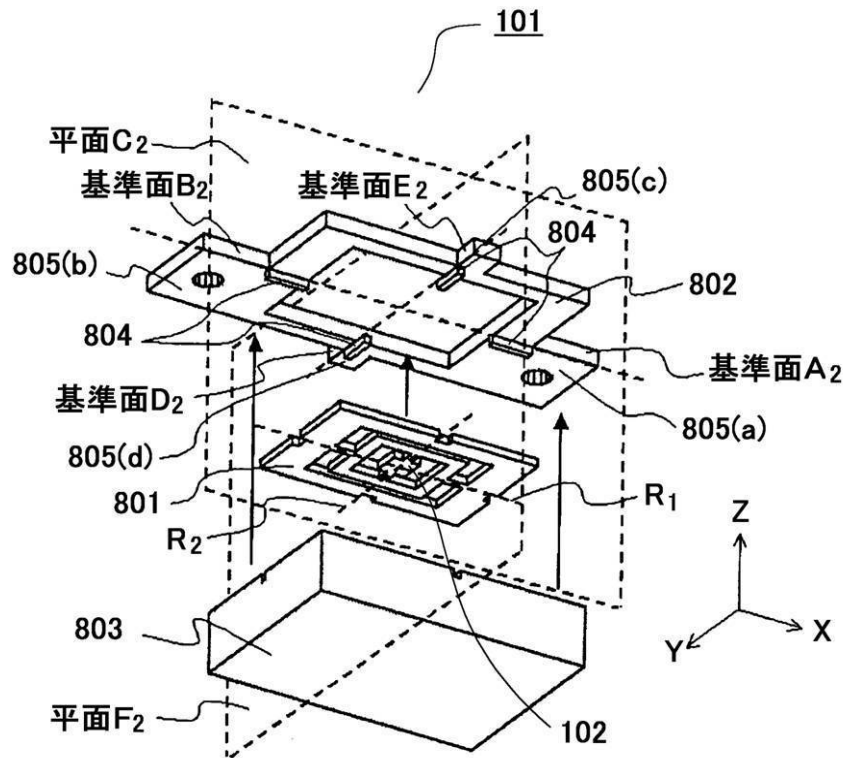
【図6】



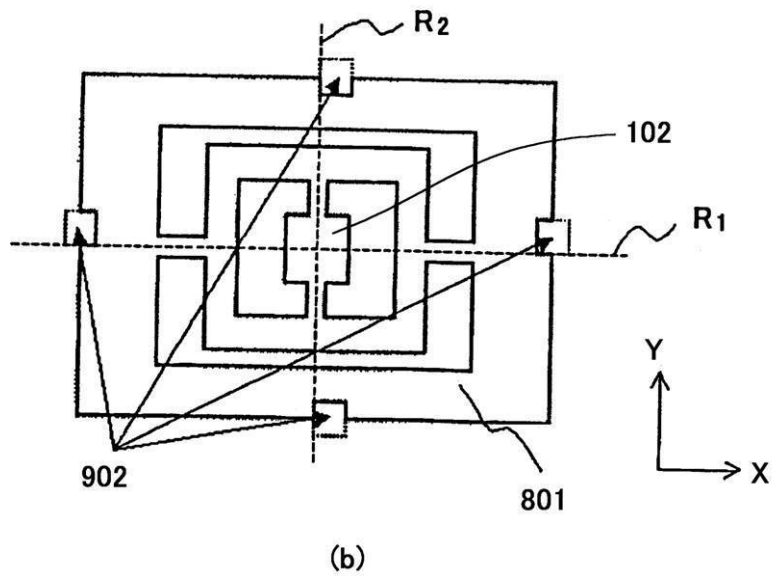
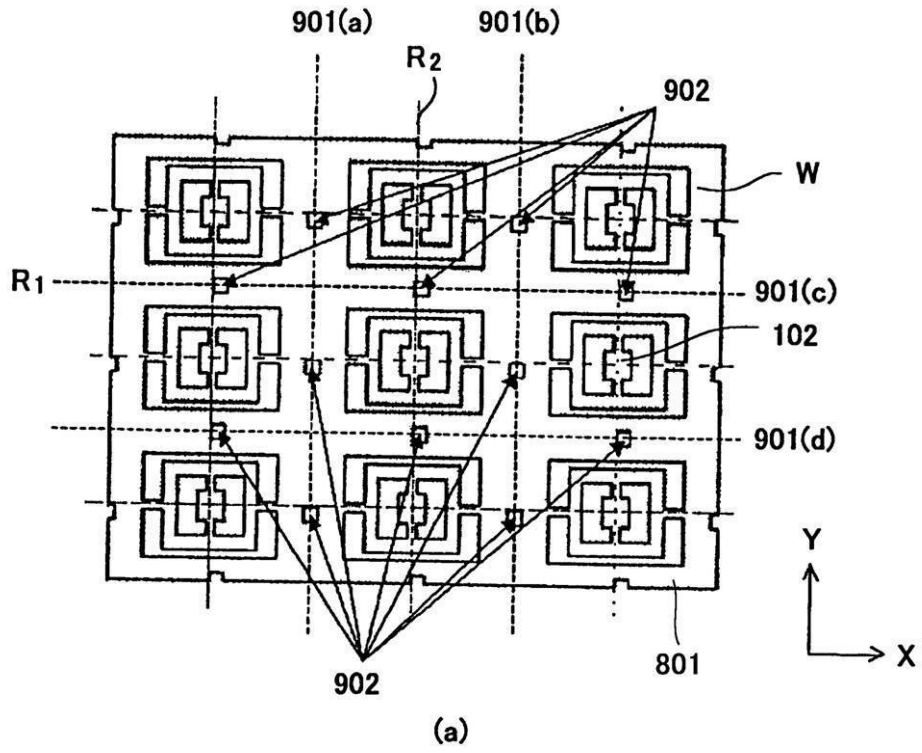
【図7】



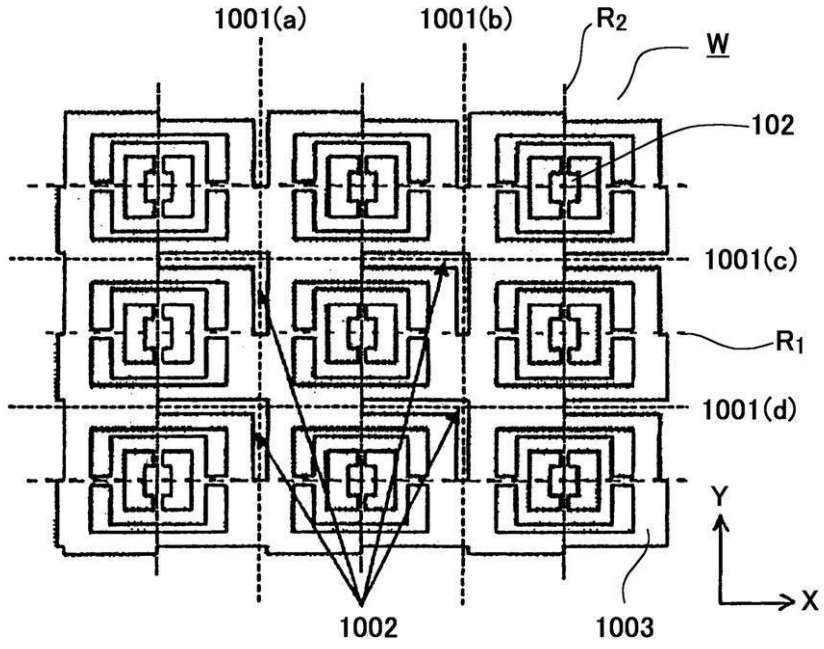
【図 8】



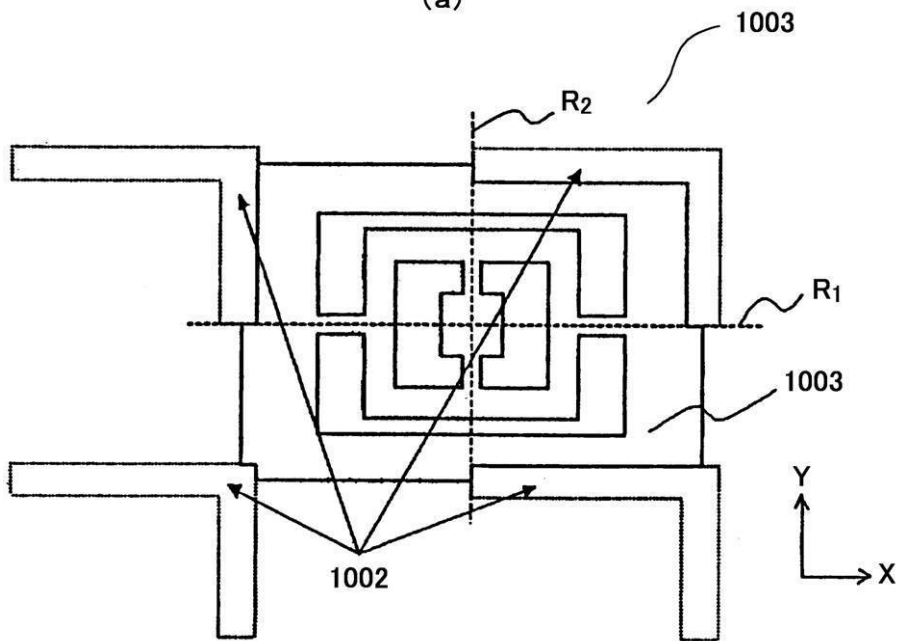
【図9】



【 図 1 0 】

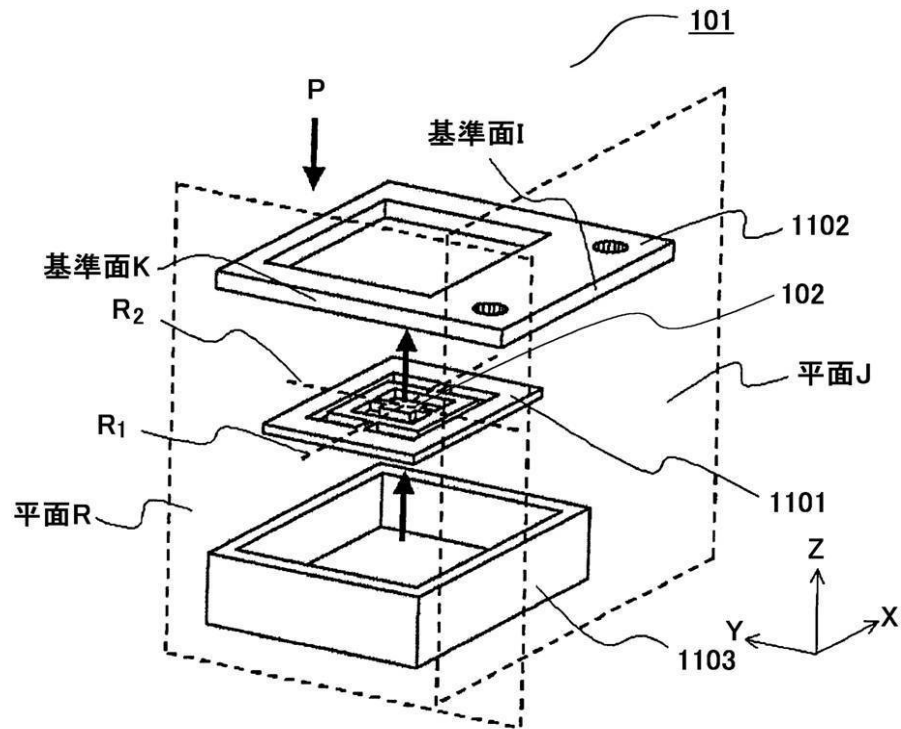


(a)

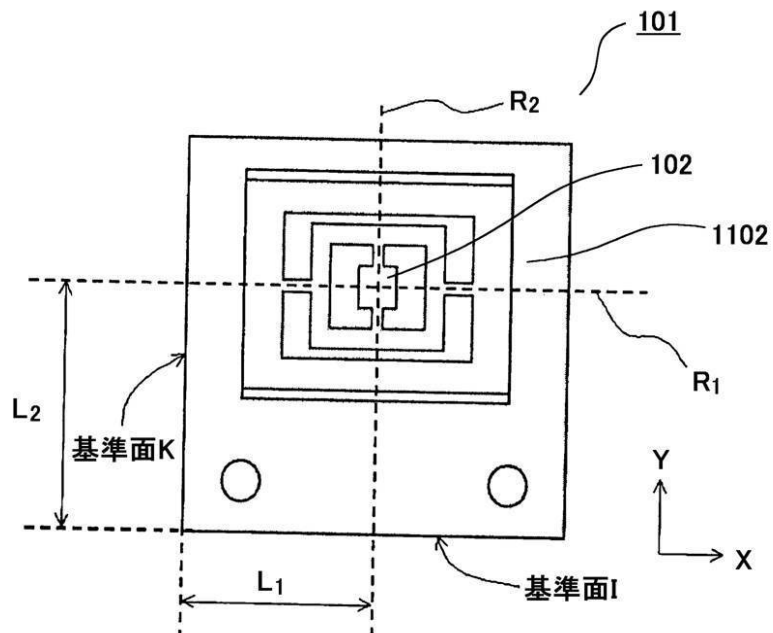


(b)

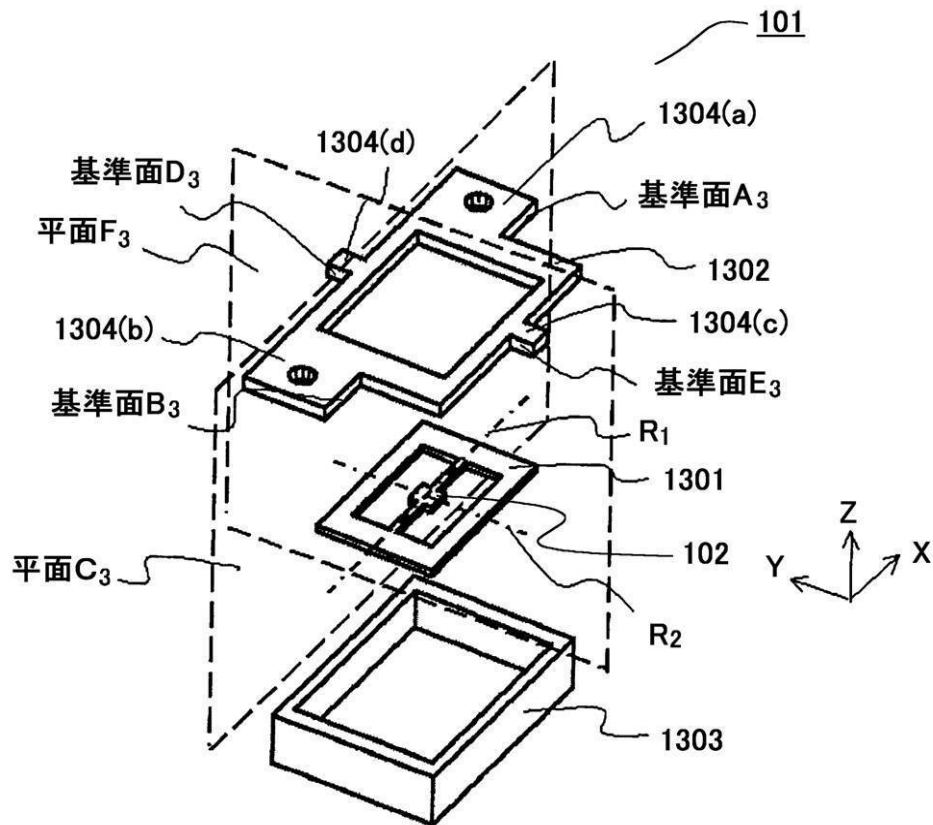
【図 1 1】



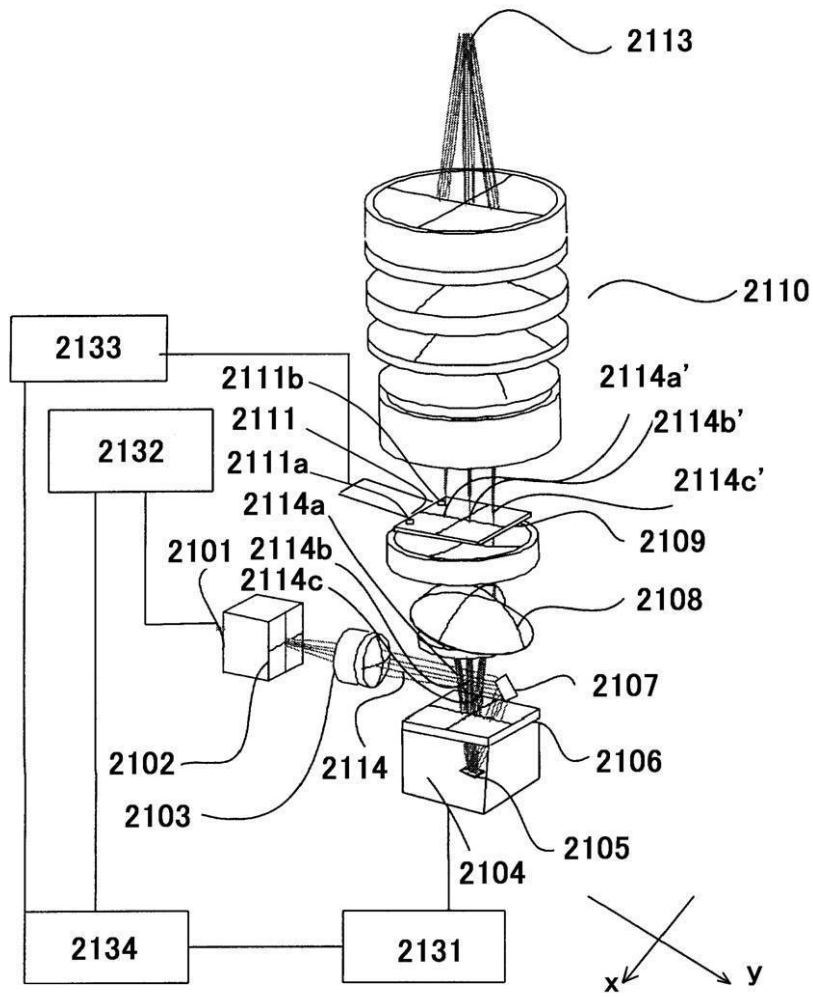
【図 1 2】



【図 13】



【図14】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 2 6 / 1 0

G 0 2 B 2 7 / 0 2