

(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2008-182103

(P2008-182103A)

(43) 公開日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H O 1 L 23/24 (2006.01)

H O 1 L 23/24

H O 1 L 23/26 (2006.01)

H O 1 L 23/26

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-15152 (P2007-15152)

(22) 出願日 平成19年1月25日 (2007.1.25)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100075672

弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気密封止パッケージ

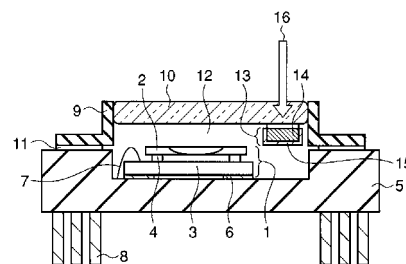
(57) 【要約】

【課題】 不活性ガスを使用しなくても真空度調整が可能な気密封止パッケージを提供すること。

【解決手段】 蓋9とパッケージ基板5の少なくとも何れか一方に、気密封止パッケージ内にMEMSデバイス1を気密封止された状態で外部からのエネルギーを受けて内部封止空間12内の真空度を調整する圧力調整部材13を設ける。この圧力調整部材13に光学窓10を介して外部からエネルギーを加えることにより、内部封止空間12内の真空度が調整される。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓋と基板とによって形成される中空部にデバイスを設置して該デバイスを減圧雰囲気下で気密封止する気密封止パッケージにおいて、

前記蓋と前記基板の少なくとも何れか一方の表面上に設けられ、当該気密封止パッケージに前記デバイスが気密封止された状態で外部からエネルギーを受けて前記中空部内の圧力を調整する少なくとも 1 つの圧力調整手段と、

前記圧力調整手段に前記エネルギーを伝達するためのエネルギー伝達手段と、
を具備することを特徴とする気密封止パッケージ。

【請求項 2】

前記圧力調整手段は、前記エネルギーを受けることにより前記中空部内の気体を吸収する気体吸収手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 3】

前記圧力調整手段は、前記エネルギーを受けることにより前記中空部内に気体を発生する気体発生手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 4】

前記気体吸収手段は、気体発生成分を含まない金属の表面を不活性金属膜で被覆して構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 5】

前記気体吸収手段は、気体発生成分を含まない金属で表面を被覆した構造体の表面を不活性金属膜で被覆して構成されることを特徴とする請求項 2 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 6】

前記気体発生手段は、内部に気体発生成分を内蔵した構造体であることを特徴とする請求項 3 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 7】

前記エネルギー伝達手段は、前記蓋と前記基板の少なくとも一方に設けられ、前記圧力調整手段と前記気密封止パッケージの外表面との両方を結合し、且つ周囲より熱伝導率の良い部材からなることを特徴とする請求項 1 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 8】

前記エネルギー伝達手段は、前記蓋と前記基板の少なくとも一方に設けられ、前記エネルギーを透過させて、前記圧力調整手段に前記エネルギーを供給する部材からなることを特徴とする請求項 1 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 9】

前記気体発生成分を含まない金属は、はんだ合金であることを特徴とする請求項 4 に記載の気密封止パッケージ

【請求項 10】

前記気体発生成分を含まない金属で被覆した構造体は、表面に凹凸形状を有する半導体であることを特徴とする請求項 5 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 11】

前記内部に気体発生成分を内蔵した構造体は、
溝部が設けられた構造部材と、
前記溝部に格納され、ある一定温度以上になった時点で気体を発生する気体分子発生体と、
前記構造部材と接合され、前記気体分子発生体から発生する気体が前記溝部から流出するのを防止するための微小な貫通孔が設けられた蓋部材と、
少なくとも前記蓋部材の前記貫通孔を被覆した金属膜と、
前記金属膜の表面を被覆する不活性金属膜と、
を有することを特徴とする請求項 6 に記載の気密封止パッケージ。

【請求項 12】

前記不活性金属膜は、金膜であることを特徴とする請求項 4、5、11 の何れか 1 つに記載の気密封止パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、MEMS 等のデバイスを減圧環境下で気密封止するための気密封止パッケージに関する。

【背景技術】

【0002】

MEMS (Micro Electro Mechanical System) 等のデバイスを気密封止するパッケージ及びその封止方法としては、例えば特許文献 1 において提案されているものがある。この特許文献 1 の手法を、図 11 を参照して簡単に説明する。

10

【0003】

図 11 において、多数の MEMS が形成された半導体基板 130 と、キャビティーにゲッターを付着させたガラス板からなる蓋体 110 とを真空室内で互いに向かい合うように整列する。次いで、不活性ガスを、真空室 120 と連通するガス注入部 140 から供給する。このとき真空室 120 が設定した真空度となるようにガス注入部 140 とガス排気部 150 を制御する。設定された真空度に安定化させた後、蓋体 110 に熱を加え、設定された温度に蓋体加熱された状態で蓋体 110 に高電圧を印加して半導体基板 130 と蓋体 110 とを接合する。

20

【0004】

この気密封止方法では、所望する真空度を有するように真空度の調節が可能であり、所定の時間が経過しても初期の真空度が維持可能な点では優れている。

【特許文献 1】特開 2004-160648 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、特許文献 1 の手法では、真空度の調整に Ar ガス等の高価な不活性ガスが必要なため、製造コストが上がりやすい。

30

【0006】

本発明は、この点に着目してなされたものであり、不活性ガスを使用しなくても真空度調整が可能な気密封止パッケージを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の第 1 の態様は、蓋と基板とによって形成される中空部にデバイスを設置して該デバイスを減圧雰囲気下で気密封止する気密封止パッケージにおいて、前記蓋と前記基板の少なくとも何れか一方の表面上に設けられ、当該気密封止パッケージに前記デバイスが気密封止された状態で外部からエネルギーを受けて前記中空部内の圧力を調整する圧力調整手段と、前記圧力調整手段に前記エネルギーを伝達するためのエネルギー伝達手段とを具備することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、不活性ガスを使用しなくても真空度調整が可能な気密封止パッケージ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】

【0009】

〔第 1 の実施形態〕

まず、図 1 ～図 3 を参照して本発明の第 1 の実施形態について説明する。ここで、図 1 は、本発明の第 1 の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である

50

。また、図 2 は、本発明の第 1 の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。さらに、図 3 は、本発明の第 1 の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

【0010】

(構成)

まず、図 1 及び図 2 を参照して、本実施形態の気密封止パッケージの構成について説明する。

図 1 に示すように、気密封止パッケージに封止される MEMS デバイス 1 は、一部に機械的な駆動部を有する MEMS チップ 2 と駆動電極（図示しない）が形成された電極基板 3 とが、金属バンプからなるスペーサ 4 を介して一定間隔を保ちつつ電氣的且つ機械的に接合されて構成されている。この MEMS デバイス 1 は、箱型に形成されたパッケージ基板 5 の底面部に例えばハンダからなる接合部材 6 によって固定されている。電極基板 3 の駆動電極は、パッケージ基板 5 の内の電極（図示しない）とボンディングワイヤ 7 で電氣的に接続されている。このボンディングワイヤ 7 はピン 8 を経由して気密封止装置外部の回路（図示しない）と電氣的に接続されている。

【0011】

また、図 1 及び図 3 に示すように、蓋 9 には外部との光の入出力をするための光学窓 10 が設けられている。そして、パッケージ基板 5 と蓋 9 とは、ハンダや低融点ガラス等からなるシール部材 11 を介して接合され、これによりパッケージ基板 5 と蓋 9 とで形成される内部封止空間（中空部）12 が所望の真空度に維持した状態で気密封止される。

【0012】

さらに、光学窓 10 の内部封止空間 12 側の面上には圧力調整部材 13 が設けられている。圧力調整部材 13 は、例えばハンダ合金 14 等の気体発生成分を含まない金属を四角柱状に形成し、その表面を例えば Au 膜等の不活性金属膜 15 で被覆することにより構成されている。ここで、ハンダ合金 14 の材質は、Sn をベースにして Pb、Zn、Al、Sb といった元素が含まれた酸化物を形成しやすい組成であることが望ましい。

【0013】

また、圧力調整部材 13 の形状や数は調整した真空度（圧力量）によって任意に設定可能であり、本実施形態で示した 1 つの四角柱状の圧力調整部材に限定されるものではない。例えば、圧力調整部材を複数設けるようにしても良いし、四角柱以外の形状としても良い。また、本実施形態では圧力調整部材 13 を光学窓 10 上に設けているが、外部からレーザ光 16 を照射可能な場所であれば必ずしも光学窓 10 上に設けなくとも良い。例えば、圧力調整部材 13 を、パッケージ基板 5 上や MEMS デバイス 1 上に設けても構わない。

【0014】

(作用)

次に、図 3 を参照して第 1 の実施形態の圧力調整の作用を説明する。

まず、本実施形態の気密封止パッケージを所望の真空度に圧力調整可能な気密封止装置（図示しない）内で気密封止することにより、気密封止パッケージの内部封止空間 12 は所望の真空度を保ちつつ封止される。このようにして気密封止パッケージが製造される。

【0015】

光学窓 10 やシール部材 11 の周縁部の気密性の低下により、外部から内部封止空間 12 に微量の気体（主に空気）が流入すると、内部封止空間 12 の真空度が上昇して MEMS デバイス 1 の駆動性能が変化する。

【0016】

ここで、外部から光学窓 10 を透過させてレーザ光 16 を圧力調整部材 13 に照射して圧力調整部材 13 に熱エネルギーを加えると、不活性金属膜 15 がハンダ合金 14 の中へ拡散し、ハンダ合金 14 が表面に露出してくる。この結果、図 3 に示すように、表面に露出したハンダ合金 14 と内部封止空間 12 に流入した酸素や水分等からなる気体分子 17 とが反応して酸化膜を形成したり、気体分子 17 がハンダ合金 14 の表面に吸着したりし

て、ハンダ合金 14 が気体分子 17 を吸収する。したがって、内部封止空間 12 中の気体分子 17 の数が減って真空度が低下する。ここで、真空度の低下量は、レーザ光 16 の照射量や照射時間と圧力調整部材 13 の表面積とによって調整可能である。例えば、レーザ光 16 の照射量や照射時間を増やすことにより圧力調整部材 13 に供給されるエネルギー量が増加する。これにより反応が進みやすくなり、真空度が低下する。また、同一のエネルギー供給量であれば圧力調整部材 13 の表面積を増加させたほうが、反応量が多くなるために真空度が低下する。したがって、レーザ光 16 の照射量や照射時間と圧力調整部材 13 の表面積とを調整することによって内部封止空間 12 内の真空度を所望の値に戻すことが可能である。

【0017】

10

(効果)

以上説明したように、第 1 の実施形態によれば、気密封止パッケージ内の内部封止空間 12 に Ar ガス等の不活性ガスを充填しなくとも、内部封止空間内の真空度（圧力）を所望の値にすることが可能である。また、圧力調整の際には圧力調整部材 13 のみに局所的にエネルギーを供給できるために、熱に弱い MEMS デバイスでも圧力調整可能である。

【0018】

また、第 1 の実施形態では、光学窓 10 からレーザ光 16 を透過させて圧力調整部材 13 に圧力調整用のエネルギーを供給するために、エネルギー伝達手段として新たな部材を設ける必要がなく製造コストを低く抑えることができるという効果がある。

【0019】

20

また、圧力調整部材 13 に安価なハンダ合金 14 を使用しているために、圧力調整部材 13 の製造コストも低くできるという効果がある。即ち、後述する他の実施形態と比較して構造がシンプルになり製造コストを低くできる。さらに、圧力調整部材 13 のハンダ合金 14 を、Au 膜等の不活性金属膜 15 で被覆しておくことにより、通常時にはハンダ合金 14 が気体分子 17 と反応することがなく、不要な真空度の低下も起こらない。

【0020】

[第 2 の実施形態]

次に、図 4～図 6 を参照して本発明の第 2 の実施形態について説明する。ここで、図 4 は、本発明の第 2 の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である。また、図 5 は、本発明の第 2 の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。さらに、図 6 は、本発明の第 2 の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

30

【0021】

(構成)

まず、図 4 及び図 5 を参照して、本実施形態の気密封止パッケージの構成について説明する。なお、第 1 の実施形態と同一の構成については第 1 の実施形態と同一の参照符号を付すことにより説明を省略する。

【0022】

第 2 の実施形態においては蓋 20 が、光学窓を有しないコパール等の金属で構成されている。光学窓を有していないため、蓋 20 は光を透過させない構造となっている。また、パッケージ基板 5 には、光学窓の代わりのエネルギー伝達手段として、パッケージ基板 5 の外部と内部とをつなぐように配置された金属配線体 21 が設けられている。

40

【0023】

また、圧力調整部材 22 は、表面に凹凸を形成した Si 又はガラス等からなる構造部材 23 に、Cr や Ti や Cu や Al 等の、気体発生成分を含まず且つ比較的酸化しやすい金属膜 24 を形成し、さらにこの金属膜 24 を Au 膜等の不活性金属膜 25 で被覆した構造体として構成されている。この圧力調整部材 22 は、図 5 に示すように、金属配線体 21 と接触するように気密封止パッケージの内部封止空間内に複数配置される。

【0024】

ここで、本実施形態では圧力調整部材 22 の表面積を増加させるために、圧力調整部材

50

２２の表面に凹凸を設けているが、必ずしもそうする必要はなく、圧力の調整量によっては凹凸を設けない平面上の表面にしても構わない。また、圧力調整部材２２は第１の実施形態と同様に１つのみ設けるようにしても良い。さらに、圧力調整部材２２は、全てが同一のものであっても良いし、圧力の調整量を可変できるように表面積等を異ならせるようにしても良い。

【００２５】

（作用）

次に、図６を参照して第２の実施形態の圧力調整の作用を説明する。

第２の実施形態の気密封止パッケージは、第１の実施形態と同様に、所望の真空度に圧力調整可能な気密封止装置（図示しない）内で気密封止することにより製造される。

10

【００２６】

製造後、シール部材１１の周縁部の気密性低下により外部から微量の気体が流入すると、内部封止空間１２の真空度が上昇してＭＥＭＳデバイス１の駆動性能が変化する。

【００２７】

ここで、パッケージ基板５の外表面に露出している金属配線体２１に熱２６を加えると、金属配線体２１を経由して圧力調整部材２２に熱２６が伝達される。圧力調整部材２２に熱エネルギーが加わると、第１の実施形態と同様に、不活性金属膜２５が金属膜２４へ拡散して金属膜２４が表面に露出する。そして、表面に露出した金属膜２４に内部封止空間１２中にある酸素や水分等の気体分子１７が反応して酸化膜を形成したり、表面に吸着したりすることにより内部封止空間１２中の気体分子数が減り真空度を低下する。真空度の低下量は加熱温度や時間と圧力調整部材２２の表面積により調整できるので、これらを調整することにより、内部封止空間１２内部の真空度を所望の値に戻すことが可能である。

20

【００２８】

（効果）

以上説明したように、第２の実施形態によれば、第１の実施形態と同様に気密封止パッケージ内の内部封止空間１２にＡｒガス等の不活性ガスを充填しなくとも、内部封止空間１２内の真空度（圧力）を所望の値にすることが可能であるとともに、パッケージ基板５に形成した金属配線体２１により圧力調整用のエネルギーを供給するために光学窓１０が不要である。そのために、外部からの光を遮断する必要があるデバイスや光学窓を必要としないデバイスにも適用できるという効果がある。また、第１の実施形態と同様に、圧力調整の際には圧力調整部材２２のみに局所的にエネルギーを供給するために、熱に弱いＭＥＭＳデバイスでも圧力調整可能である。

30

【００２９】

また、圧力調整部材２２の表面が凹凸を有しているので、単位面積あたりの表面積を最も大きくとることができ、真空度の低下効果を高めることが可能である。

【００３０】

さらに、圧力調整部材２２を複数設けることにより、圧力調整を段階的に行ったり、複数回行ったりすることが可能である。即ち、圧力調整をした後でさらに内部封止空間１２内の真空度が変化した場合でも圧力調整を行うことが可能である。

40

【００３１】

〔第３の実施形態〕

次に、図７～図１０を参照して本発明の第３の実施形態について説明する。ここで、図７は、本発明の第３の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である。また、図８は、本発明の第３の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。また、図９は、本発明の第３の実施形態の圧力調整部材の断面図である。さらに、図１０は、本発明の第３の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

【００３２】

（構成）

50

まず、図 7～図 9 を参照して、本実施形態の気密封止パッケージの構成を説明する。なお、第 1 の実施形態と同一の構成については第 1 の実施形態と同一の参照符号を付すことにより説明を省略する。

【0033】

上述した第 1 及び第 2 の実施形態は、内部封止空間 12 内の真空度を低下させる方向に圧力調整を行うものであったが、第 3 の実施形態は内部封止空間 12 内の真空度を上昇させる方向に圧力調整を行うものである。

【0034】

第 3 の実施形態においては、図 9 に示すように、圧力調整部材 30 が、構造部材 31 と、気体分子発生体 32 と、蓋部材 33 と、被覆体 35 とを有し、パッケージ基板 5 上のレーザ光 16 を照射可能な位置に接合部材 38 によって固定されている。

10

【0035】

構造部材 31 は、Si 又はガラス等で構成され、気体分子発生体 32 を格納するための凹部が形成されている。気体分子発生体 32 は、ある一定温度以上にならないと揮発しないフロリナート、CO₂、H₂O、フラックス等の気体発生成分を内包した例えばハンダ等の金属であり、構造部材 31 に形成された凹部に格納される。蓋部材 33 は、Si やガラス等から構成される。この蓋部材 33 は構造部材 31 の上面に接合され、図 7 及び図 8 に示すような微小な貫通孔 34 が形成されている。被覆体 35 は、ある一定温度になると溶融するハンダ等の金属膜 36 の表面を、金膜等の不活性金属膜 37 で被覆することで構成されている。

20

【0036】

ここで、本実施形態では、圧力調整部材 30 を図 9 に示すような構造体にしたが、圧力調整量によっては、気体発生成分を含んだフラックス（図示しない）を内包したハンダ合金（図示しない）の表面を不活性金属膜で被覆した比較的単純な構造体としても構わない。

【0037】

また、圧力調整部材 30 は内部封止空間 12 内に複数設けるようにしても良いし、第 1 の実施形態のようなレーザ光照射ではなく、第 2 の実施形態のように金属配線体を介して熱エネルギーを供給できるようにしても良い。

【0038】

（作用）

次に、図 10 を参照して第 3 の実施形態の圧力調整の作用を説明する。
本実施形態の作用は、第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態と以下の作用が異なる。

30

【0039】

第 3 の実施形態の気密封止パッケージは、第 1 及び第 2 の実施形態と同様に、所望の真空度に圧力調整可能な気密封止装置（図示しない）内で気密封止することにより製造される。

【0040】

製造後、内部封止空間 12 内に配置されている MEMS デバイス 1 や気密封止パッケージの蓋 9 の内面等の加熱冷却により内蔵物の表面に気体分子が吸着すると、内部封止空間 12 内の真空度が低下して MEMS デバイス 1 の駆動性能が変化する。

40

【0041】

ここで、外部から光学窓 10 を透過させてレーザ光 16 を圧力調整部材 30 に照射して圧力調整部材 30 に、金属膜 36 を溶融させ且つ気体分子発生体 32 から気体を発生させる程度の熱エネルギーを加えると、不活性金属膜 37 が金属膜 36 中へ拡散しつつ溶融することにより貫通孔 34 が露出する。そして、気体分子発生体 32 から発生した気体分子 39 が貫通孔 34 を通って内部封止空間 12 に放出される。真空度の上昇量は、レーザの照射量や時間と気体分子発生体 32 に内蔵される気体分子量とにより調整できるので、これらを調整することにより、内部封止空間 12 内部の真空度を所望の値に戻すことが可能である。

50

【0042】

(効果)

以上説明したように、第3の実施形態によれば、圧力調整部材30内に気体分子発生体32を内包させたので、内部封止空間12内の真空度を上昇させるように圧力調整を行うことが可能である。また、第1の実施形態と同様に、圧力調整の際には圧力調整部材30のみに局所的にエネルギーを供給できるために、熱に弱いMEMSデバイスでも圧力調整可能である。

【0043】

以上実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。例えば、上述した第1及び第2の実施形態においては真空度を低下させる圧力調整を、第3の実施形態においては真空度を上昇させる圧力調整を説明したが、これらを組み合わせて使用するようにしても良い。

10

【0044】

さらに、上記した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、上述したような課題を解決でき、上述したような効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

20

【0045】

【図1】本発明の第1の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。

【図3】本発明の第1の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

30

【図7】本発明の第3の実施形態における、圧力調整前の気密封止パッケージの断面図である。

【図8】本発明の第3の実施形態の気密封止パッケージの上面透視図である。

【図9】本発明の第3の実施形態の圧力調整部材の断面図である。

【図10】本発明の第3の実施形態における、圧力調整時の気密封止パッケージの断面図である。

【図11】従来技術の真空実装方法及び装置を示す図である。

【符号の説明】

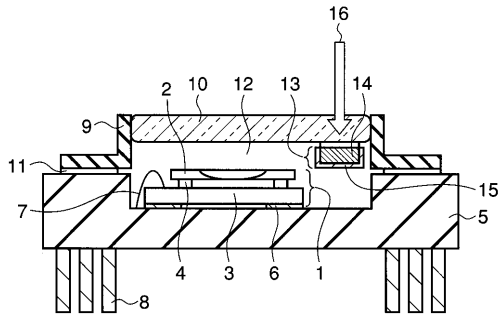
【0046】

40

1…MEMSデバイス、2…MEMSチップ、3…電極基板、4…スペーサ、5…パッケージ基板、6…接合部材、7…ボンディングワイヤ、8…ピン、9、20…蓋、10…光学窓、11…シール部材、12…内部封止空間、13、22、30…圧力調整部材

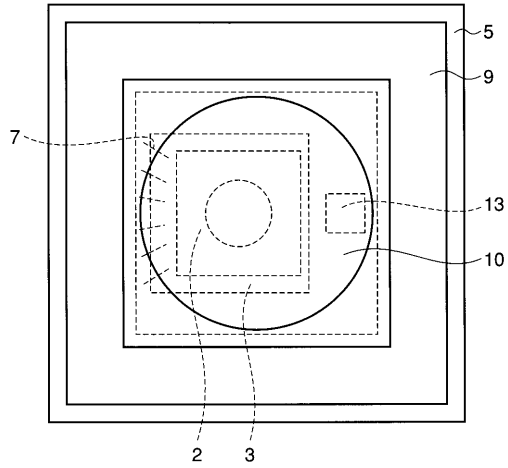
【図 1】

図 1



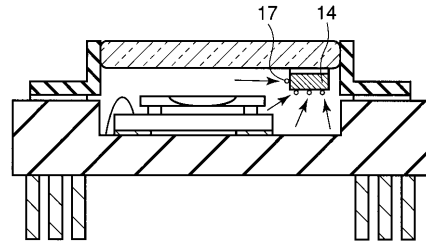
【図 2】

図 2



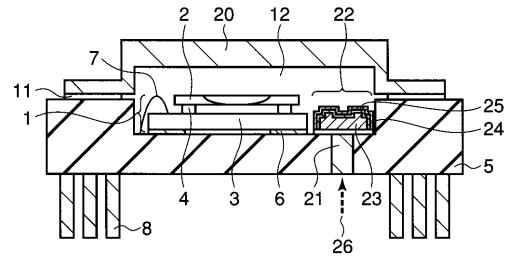
【図 3】

図 3



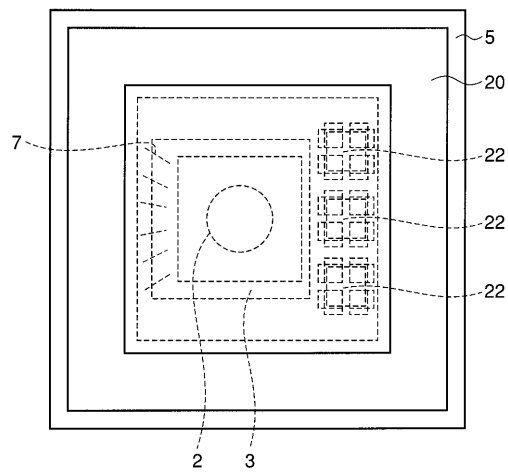
【図 4】

図 4



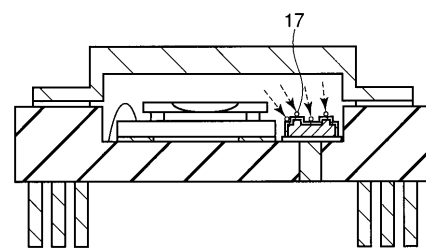
【図 5】

図 5



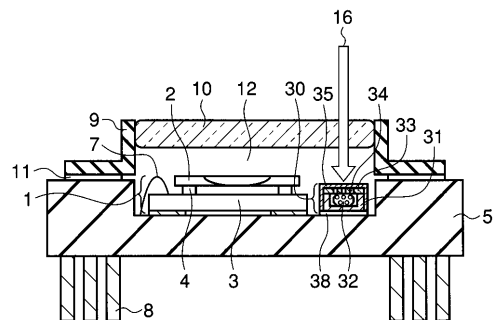
【図 6】

図 6



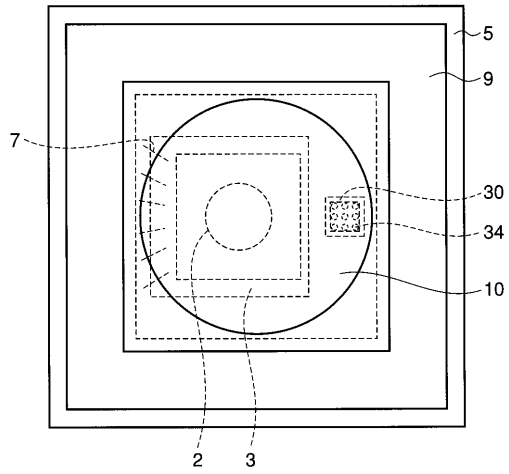
【図 7】

図 7



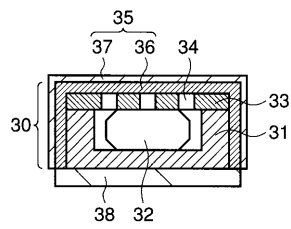
【図 8】

図 8



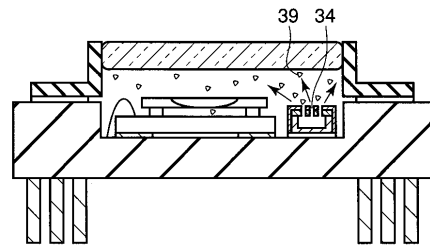
【図 9】

図 9



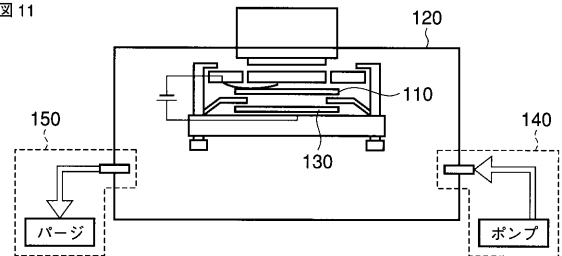
【図 10】

図 10



【図 11】

図 11



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 畠山 智之

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内