

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年12月11日 (11.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/149939 A1

(51) 国際特許分類:

G01J 3/02 (2006.01)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴山 勝己
(SHIBAYAMA, Katsumi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県
浜松市東区市野町 1126 番地の 1 浜松ホトニ
クス株式会社内 Shizuoka (JP). 鈴木智史 (SUZUKI,
Tomofumi) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市
野町 1126 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内
Shizuoka (JP). 伊藤 将師 (ITO, Masashi) [JP/JP]; 〒
4358558 静岡県浜松市東区市野町 1126 番地の
1 浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2008/060377

(22) 国際出願日:

2008年6月5日 (05.06.2008)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2007-153029 2007年6月8日 (08.06.2007) JP
特願2007-153039 2007年6月8日 (08.06.2007) JP

(74) 代理人: 長谷川芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiaki et al.);
〒1040061 東京都中央区銀座一丁目 10 番 6 号銀座
ファーストビル 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松
ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS
K.K.) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市東区市野町
1126 番地の 1 Shizuoka (JP).

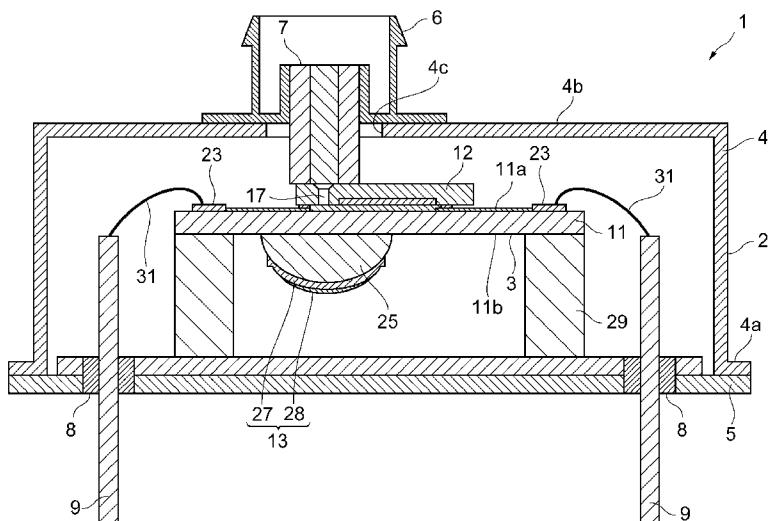
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[続葉有]

(54) Title: SPECTROSCOPE

(54) 発明の名称: 分光器

[図1]



(57) Abstract: A spectroscope (1) comprises a package (2) provided with a light guiding section (7), a spectroscopic module (3) contained in the package (2), and a supporting member (29), placed on the internal surface of the package (2), for supporting the spectroscopic module (3). The spectroscopic module (3) includes a body section (11) for transmitting light which has entered from the light guiding section (7) and a spectroscopic section (13) for dispersing the light transmitted by the body section (11) on the predetermined surface side of the body section (11). The spectroscopic module (3) is supported on the predetermined surface by the supporting member (29) while the spectroscopic section (13) is away from the internal surface.

(57) 要約: 分光器 1 は、導光部 7 が設けられたパッケージ 2 と、パッケージ内 2 に収容された分光モジュール 3 と、パッケージ 2 の内壁面上に配置され、分光モジュール 3 を支持する支持部材 29 と、を備えている。分光モジュール 3 は、導光部 7 から入射した光を透過する本体部 11 と、本体部 11 の所定の面側において本体部 11 を透過した光を分光する分光部 13 と、を有し、分光部

[続葉有]

WO 2008/149939 A1



DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, — 添付公開書類:
— 国際調査報告書

明細書

分光器

技術分野

[0001] 本発明は、パッケージ内に分光モジュールが収容されてなる分光器に関する。

背景技術

[0002] 分光器は、測定対象となる光をプリズムや回折格子等の分光部で各スペクトル成分に分解する光学装置である(例えば、特許文献1参照)。このような分光器によれば、分光部で分光された光のスペクトル成分を光検出素子により検出することで、光の波長分布や特定波長成分の強度等を知ることができる。

特許文献1:特開平8-145794号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 近年、様々な分光測定装置や測定システムに対して適用される小型の分光器の開発が進められている。小型の分光器においては、光入射部、光検出素子、分光部等の各光学要素を高い位置精度で配置すると共に、パッケージをコンパクトにする必要がある。このような小型の分光器は、使用場所を問わずその場での光分析を可能にし、環境計測、果物等の糖度確認、プリンタ等の色補正等に使用することができる。そのため、使用環境によっては、分光器に振動や熱的負荷が加えられ、各光学要素の位置精度に影響を及ぼすことがある。したがって、特に小型の分光器には、様々な使用環境に対応するため高い信頼性が要求される。

[0004] 上記特許文献1には、各種光学素子が装着される光学ベンチと、この光学ベンチが収容される容器とを備える分光器が開示されている。この分光器においては、光学ベンチは、光学素子が取り付けられる素子取付部と、容器に固定される容器固定部とを有し、素子取付部は、容器固定部に対して片持ちはりの構造で形成されている。

[0005] このような上記特許文献1記載の分光器を小型化した場合、容器の内壁面と、収容される各種光学素子との間隔がより狭くなる。そして、素子取付部が容器固定部に対して片持ちはりの構造で形成されているために、分光器に振動や熱的負荷が加えら

れると、光学素子が容器の内壁面と接触し、場合によっては破損するおそれがある。

- [0006] そこで本発明では、このような事情に鑑みてなされたものであり、信頼性を維持しつつ小型化を図ることができる分光器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

- [0007] 上記目的を達成するために、本発明の分光器は、導光部が設けられたパッケージと、パッケージ内に収容された分光モジュールと、パッケージの内壁面上に配置され、分光モジュールを支持する支持部材と、を備え、分光モジュールは、導光部から入射した光を透過する本体部と、本体部の所定の面側において本体部を透過した光を分光する分光部と、を有し、分光部が内壁面から離間した状態で所定の面において支持部材によって支持されていることを特徴とする。

- [0008] この分光器においては、本体部の所定の面に設けられた分光部がパッケージの内壁面から離間した状態で、分光モジュールが本体部の所定の面において支持部材によって支持されている。そのため、分光器を小型化した場合において分光器に振動や熱的負荷が加えられても、分光部がパッケージの内壁面に接触するのを防止することができる。したがって、分光器の信頼性を維持しつつ小型化を図ることができる。

- [0009] また、本発明の分光器は、支持部材が、分光部を挟んで対向するように少なくとも一対配置されていることが好ましい。これにより、分光部がパッケージの内壁面に接触するのをより確実に防止することができる。

- [0010] また、本発明の分光器は、支持部材が、分光部を包囲するように環状に形成されていることが好ましい。これにより、分光部がパッケージの内壁面に接触するのをより確実に防止することができると共に、迷光から分光部を遮光することができる。

- [0011] また、本発明の分光器は、パッケージを貫通するリードピンを備え、分光モジュールが、リードピンとワイヤによって電気的に接続される電極パッドを有し、所定の面のうち電極パッドと対向する部分において支持部材によって支持されていることが好ましい。これにより、電極パッドとリードピンとをワイヤボンディングによって接続する際に、支持部材が基台の役割をはたすので、分光モジュールの破損等を防止することができる。

- [0012] また、本発明の分光器は、本体部が板状であり、本体部において所定の面と対向する面には、導光部から本体部に光を入射させる光入射部、分光部で分光された光を検出する光検出素子、及び電極パッドが設けられていることが好ましい。これにより、分光モジュールの薄型化が可能となることから、分光器の小型化を図ることができる。
- [0013] また、本発明の分光器は、導光部がパッケージ内に延びる光ファイバを有し、光ファイバの端部が光入射部に当接していることが好ましい。これにより、導光部を構成する光ファイバの位置決めが容易となり、導光部から光入射部に確実に光を入射させることができる。
- [0014] また、本発明の分光器は、パッケージが金属材料からなるキャップと、金属材料からなるシステムと、を有し、キャップとシステムとが溶接により接合されており、分光部が樹脂材料を含むことが好ましい。キャップとシステムとが溶接により接合されていることから、気密なパッケージとすることができます、信頼性を更に高めることができます。また、分光部が樹脂材料を含むことから、所定の形状に成形することが容易となる。更に、支持部材によってパッケージと分光部とが離間していることから、分光部に伝熱する溶接時の熱が低減され、熱に対して不具合を生じやすい樹脂材料を含む分光部を保護することができる。
- [0015] 上記目的を達成するために、本発明の分光器は、導光部が設けられたパッケージと、パッケージ内に収容された分光モジュールと、パッケージの内壁面上に配置され、分光モジュールを支持する支持部材と、を備え、分光モジュールは、導光部から入射した光を透過する本体部と、本体部の所定の面側において本体部を透過した光を分光する分光部と、を有し、支持部材は、分光部を包囲する環状部を有し、分光部が内壁面から離間した状態で所定の面において分光モジュールを支持し、環状部内に形成された空間には、光吸收部が充填されていることを特徴とする。
- [0016] この分光器においては、分光モジュールを支持する支持部材が分光部を包囲する環状部を有し、この環状部内に形成された空間に光吸收部が充填されているので、外部から分光部へ侵入する迷光を確実に遮光と共に、分光部内で発生する迷光を吸収することができる。このため、これら迷光をノイズとして検出することができない。

したがって、分光器の信頼性、特に正確な分光特性を維持しつつ小型化を図ることができる。

- [0017] また、本発明の分光器は、支持部材が、パッケージの内壁面側における環状部の端部を塞ぐ板状部を有することが好ましい。これにより、支持部材をパッケージ内に固定する際に、予め環状部内に形成された空間に光吸収部となる光吸収材料を充填することができるので、光吸収部が形成された分光器を容易に製造することができる。
- [0018] また、本発明の分光器は、パッケージを貫通するリードピンを備え、分光モジュールが、リードピンとワイヤによって電気的に接続される電極パッドを有し、所定の面のうち電極パッドと対向する部分において支持部材によって支持されていることが好ましい。これにより、電極パッドとリードピンとをワイヤボンディングによって接続する際に、支持部材が基台の役割をはたすので、分光モジュールの破損等を防止することができる。
- [0019] また、本発明の分光器は、本体部が板状であり、本体部において所定の面と対向する面には、導光部から本体部に光を入射させる光入射部、分光部で分光された光を検出する光検出素子、及び電極パッドが設けられていることが好ましい。これにより、分光モジュールの薄型化が可能となることから、分光器の小型化を図ることができる。
- [0020] また、本発明の分光器は、導光部がパッケージ内に延びる光ファイバを有し、光ファイバの端部が光入射部に当接していることが好ましい。これにより、導光部を構成する光ファイバの位置決めが容易となり、導光部から光入射部に確実に光を入射させることができる。
- [0021] また、本発明の分光器は、パッケージが金属材料からなるキャップと、金属材料からなるステムと、を有し、キャップとステムとが溶接により接合されており、分光部が樹脂材料を含むことが好ましい。キャップとステムとが溶接により接合されていることから、気密なパッケージとすることができる、信頼性を更に高めることができる。また、分光部が樹脂材料を含むことから、所定の形状に成形することが容易となる。更に、支持部材によってパッケージと分光部とが離間していることから、分光部に伝熱する溶接時

の熱が低減され、熱に対して不具合を生じやすい樹脂材料を含む分光部を保護することができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、信頼性を維持しつつ、分光器の小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の第1実施形態に係る分光器の断面図である。

[図2]図1に示した分光器の分解斜視図である。

[図3]図1に示した分光モジュールの断面図である。

[図4]図3に示した光検出素子の斜視図である。

[図5]他の第1実施形態に係る分光器の分解斜視図である。

[図6]更に他の第1実施形態に係る分光器の分解斜視図である。

[図7]更に他の第1実施形態に係る分光器の断面図である。

[図8]更に他の第1実施形態に係る分光器の断面図である。

[図9]本発明の第2実施形態に係る分光器の断面図である。

[図10]図9に示した分光器の分解斜視図である。

[図11]図9に示した分光モジュールの断面図である。

[図12]図11に示した光検出素子の斜視図である。

[図13]他の第2実施形態に係る分光器の断面図である。

[図14]更に他の第2実施形態に係る分光器の断面図である。

[図15]更に他の第2実施形態に係る分光器の断面図である。

符号の説明

[0024] 1…分光器、2…パッケージ、3…分光モジュール、4…キップ、5…システム、7…光ファイバ(導光部)、9…リードピン、11…基板(本体部)、12…光検出素子、13…分光部、17…光入射部(開口部)、23…電極パッド、29…支持部材、31…ワイヤ、40…環状部、41…光吸収部、43…支持部材、43a…側壁(環状部)、43b…下壁。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 本発明の知見は、例示のみのために示された添付図面を参照して以下の詳細な

記述を考慮することによって容易に理解することができる。引き続いて、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。可能な場合には、同一の要素には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。

[第1実施形態]

- [0026] 図1及び図2に示されるように、本発明の第1実施形態に係る分光器1は、パッケージ2内に収容された分光モジュール3により、外部からパッケージ2内に入射した対象光を分光し、その分光された光のスペクトルを検出して出力するための装置である。
- [0027] パッケージ2は、一端が開口された直方体箱状の金属製のキャップ4と、周縁部に段差部が設けられた矩形板状の金属製のシステム5とを含む、いわゆるCANパッケージの構成を有している。キャップ4は、開口端から外側に向かって突出するフランジ4aを有し、このフランジ4aとシステム5の段差部とが溶接により接合され、開口部分が塞がれている。このため、パッケージ2は、気密なパッケージとすることができ、分光器1の信頼性を高めることができる。キャップ4の上壁4bには、円形状に開口したキャップ開口部4cが形成され、このキャップ開口部4cを覆うように中空のコネクタ6が設けられている。このコネクタ6の中空部分には、光ファイバ7(導光部)が挿入されている。なお、図2においては、コネクタ6及び光ファイバ7は省略されている。この光ファイバ7は、対象光をパッケージ2内に導入するために、キャップ開口部4cからパッケージ2内に延びている。システム5の互いに対向する一対の側縁部に、複数のリードピン9が、電気的に絶縁性を有する低融点ガラス8を介して固定されることで、パッケージ2はハーメティックシール(気密シール)とされている。このリードピン9は、銅線等の導電性材料からなり、その一端部はパッケージ2の内部に延び、他端部はパッケージ2の外部に導出されている。
- [0028] 図3に示されるように、分光モジュール3は、ガラス又は樹脂材料からなる矩形状の基板(本体部)11を有している。この基板11は、分光対象となる所定範囲内の対象光Lを通過させ、後述する光検出素子12及び分光部13を保持するものである。この基板11においてキャップ4の上壁4bに対向する上面11a上の略中央部には、光を検出するための光検出素子12が設けられている。
- [0029] 図4に示されるように、光検出素子12は、例えばシリコン(Si)等の半導体材料から

なる半導体基板14を有している。この半導体基板14の上面14a上には、複数のフォトダイオード15を有するフォトダイオードアレイ16が所定の配列で形成されている。このフォトダイオードアレイ16は、分光された光のスペクトル成分の検出に用いられるものである。なお、光検出素子12はフォトダイオードアレイに限られたものではなく、CCDイメージセンサやC-MOSイメージセンサ等であってもよい。

- [0030] また、半導体基板14には、上面14aから下面へと貫通する矩形スリット状の開口部17が形成されている。この開口部17は、本光検出素子12を基板11に搭載し分光器に適用した場合に、フォトダイオード15で検出する対象光を基板11に入射させるための光入射部として用いられるものである。これは、フォトダイオードアレイ16に対して所定の位置関係で、あらかじめ位置決めされて設けられている。なお、光入射部(開口部)17は、半導体基板14とは別体で基板11の上面11a上に形成してもよい。
- [0031] 更に、上面14aには、電子回路部18が設けられている。この電子回路部18には、各フォトダイオード15へのバイアス電圧の印加及び信号処理に必要な配線や回路等が設けられている。また、上面14a上の左側及び右側の端部には、それぞれ電気信号の入出力等に用いられるバンプ用電極パッド19が設けられている。
- [0032] 図3に戻って、基板11の上面11a上には、光検出素子12の入出力信号等を伝送するための基板配線21が複数形成されている。各基板配線21の一端は、光検出素子12を固定するためのAu等のバンプ22に接続され、他端は、上面11a上の周縁部に形成された外部入出力のための電極パッド23に接続されている。光検出素子12は、フォトダイオードアレイ16が形成された半導体基板14の上面14aと、基板11の上面11aとが対向するようにバンプ22によりバンプボンディングされ、基板11に搭載されている。また、バンプボンディングにより、基板11と光検出素子12との間に生じたギャップには、アンダーフィル材24が充填され、光学的なカップリングがなされている。
- [0033] また、基板11の下面11b(所定の面、上面11aと対向する面)において、光入射部17から入射する対象光Lの光路上となる所定の位置には、ガラス又は透光性樹脂等、光を透過する材料からなるグレーティング基体25が設けられている。このグレーティング基体25は、基板11の下面11b上又はその近傍の所定位置を中心とする基板1

1の外側に向かって突出した略半球状のレンズである。このグレーティング基体25は、基板11と別体で設けててもよいし、基板11の下面11b上に一定の曲率を有する曲面部分を形成することによって基板11と一緒に設けててもよい。

[0034] また、グレーティング基体25の表面には、分光部13が設けられている。この分光部13は、光入射部17から入射してグレーティング基体25を通過した対象光Lを分光するものである。本実施形態に係る分光部13は、グレーティング基体25上に設けられた樹脂材料からなる回折層27と、この回折層27の表面に設けられたアルミニウム等の金属反射膜からなる反射層28とから構成された反射型の凹面回折格子である。また、回折層27の表面、すなわち反射面は、グレーティング基体25の曲面(表面)の曲率半径と略同一の曲率半径を有し、光の分散方向がフォトダイオードアレイ16でのフォトダイオード15の配列方向と一致するように調整され形成されている。本実施形態においては、回折層27が樹脂材料からなることから、所定の形状に成形することが容易となる。また、支持部材29により、パッケージ2の内壁面、すなわちシステム5と分光部13とが離間していることから、キャップ4及びシステム5の溶接時の熱が分光部13に伝熱しにくいので、熱に対して不具合の生じやすい樹脂材料からなる回折層27を保護することができる。

[0035] 図1及び図2に戻って、上述した分光モジュール3は、パッケージ2内において、分光部13を包囲するように矩形環状の支持部材29を介して支持され、システム5に固定されている。支持部材29は、分光モジュール3における基板11の上面11a上に形成された電極パッド23の位置に対向する下面11bの位置で、基板11に接合されている。このため、電極パッド23とリードピン9とをワイヤボンディングによって接続する際に、支持部材29が基台の役割をはたすので、分光モジュール3の破損等を防止することができる。また、この支持部材29は、その高さが基板11から外側に突出した分光部13(反射層28)の高さよりも高いものが用いられ、システム5と分光部13とが離間するように配置されている。更に、矩形環状の支持部材29の内部に分光部13が密閉されるように配置されている。これにより、分光部13がシステム5に接触するのを確実に防止することができると共に、分光部13を迷光から遮光することができる。

[0036] また、支持部材29により固定された分光モジュール3は、その光入射部17が導光

部である光ファイバ7の端部に対向する位置に調整され配置されている。更に、パッケージ2内に導入された光ファイバ7の端部が、分光モジュール3の光入射部17に当接されるように挿入されている。このため、導光部を構成する光ファイバ7の位置決めが容易となり、光ファイバ7から光入射部17に確実に光を入射させることができる。

- [0037] また、基板11の上面11aに形成された電極パッド23と、システム5のリードピン9とが、ワイヤ31によりワイヤボンディングされて電気的に接続されている。
- [0038] 以上の構成を有する分光器1において、光ファイバ7から導入され、光検出素子12の半導体基板14に設けられた光入射部17から入射した対象光Lは、基板11の下面11bに到達し、グレーティング基体25を通過して分光部13へと入射する。
- [0039] 入射した光は、分光部13の反射層28によって反射されると同時にその波長によって各スペクトル成分へと分解され、グレーティング基体25を介して基板11の上面11aに向けて出射される。そして、分光された光のスペクトル成分は、上面11a上に設けられたフォトダイオードアレイ16へと集束されつつ入射し、それぞれ対応するフォトダイオード15によって検出される。
- [0040] 以上のように、本実施形態に係る分光器1によれば、分光モジュール3が、基板11の下面11bに設けられた分光部13がシステム5から離間した状態で下面11bにおいて支持部材29によって支持されているので、分光器1を小型化しても、分光部13がシステム5に接触するのを防止することができる。したがって、分光器1の信頼性を維持しつつ小型化を図ることができる。
- [0041] 次に、他の第1実施形態に係る分光器について説明する。
- [0042] 図5及び6に示されるように、上記第1実施形態に係る分光器において、支持部材29の形状を他の形状に代えることができる。
- [0043] 図5に示されるように、他の第1実施形態に係る分光器1aは、上記第1実施形態の矩形環状の支持部材29に代えて、一対の棒状の支持部材29aが分光部13を挟んで対向する位置に設けられている。この棒状の支持部材29aは、基板11側においては、基板11の上面11a上に設けられた複数の電極パッド23の配列方向に沿って、電極パッド23に対向する下面11bの位置に接合されている。また、支持部材29aは、その高さが基板11から外側に突出した分光部13(反射層28)の高さよりも高いもの

が用いられ、ステム5と分光部13とが離間するように配置されている。

- [0044] この他の第1実施形態に係る分光器1aによれば、棒状の支持部材29aが分光部13を挟んで対向するように一対配置されているので、分光部13がステム5に接触するのをより確実に防止することができる。
- [0045] また、図6に示されるように、更に他の第1実施形態に係る分光器1bは、上記第1実施形態の矩形環状の支持部材29に代えて、2対の柱状の支持部材29bが分光部13を挟んで対向する位置に設けられている。具体的には、この柱状の支持部材29bは、矩形状の基板11の四つ角部に対応する位置に配置され、基板11の上面11a上に設けられた電極パッド23に対向する下面11bの位置で接合されている。また、支持部材29bは、その高さが基板11から外側に突出した分光部13(反射層28)の高さよりも高いものが用いられ、ステム5と分光部13とが離間するように配置されている。
- [0046] この他の第1実施形態に係る分光器1bによれば、柱状の支持部材29bが分光部13を挟んで対向するように2対配置されているので、分光部13がステム5に接触するのをより確実に防止することができる。
- [0047] また、図7及び図8に示されるように、上記第1実施形態に係る分光器において、導光部の構成を他の構成に代えることができる。
- [0048] 図7に示されるように、更に他の第1実施形態に係る分光器1cは、上記第1実施形態の光ファイバ7に代えて、キャップ4のキャップ開口部4cを内側から覆うように入射窓7aが設けられている。この入射窓7aの材質は、対象光を透過することができれば特に制限されない。例えば、石英、硼珪酸ガラス(BK7)、パイベックス(登録商標)ガラス、コバール等を用いることができる。また、この入射窓7aには必要に応じてAR(Anti Reflection)コートを施してもよい。
- [0049] この他の第1実施形態に係る分光器1cによれば、入射窓7aと分光モジュール3の光入射部17との距離を正確に規定することができる。
- [0050] また、図8に示されるように、更に他の第1実施形態に係る分光器1dは、上記第1実施形態の光ファイバ7に加えて、キャップ4のキャップ開口部4cにボールレンズ7bが設けられている。光ファイバ7は、パッケージ2の内部に延びることなく、ボールレンズ7bの上部付近まで延びるように、コネクタ6内の中空部に挿入されている。なお、本

実施形態において、光ファイバ7及びコネクタ6を省略し、ポールレンズ7bのみを導光部とした構成としてもよい。

[0051] また、パッケージについても、上記実施形態で示したCANパッケージの構成以外にも様々な構成のものを用いてもよい。例えば、リードピンをパッケージの側面側に設けたバタフライパッケージ又はセラミックパッケージの構成を用いることもできる。

[第2実施形態]

[0052] 図9及び図10に示されるように、本発明の第2実施形態に係る分光器1は、パッケージ2内に収容された分光モジュール3により、外部からパッケージ2内に入射した対象光を分光し、その分光された光のスペクトルを検出して出力するための装置である。

[0053] パッケージ2は、一端が開口された直方体箱状の金属製のキャップ4と、周縁部に段差部が設けられた矩形板状の金属製のステム5とを含む、いわゆるCANパッケージの構成を有している。キャップ4は、開口端から外側に向かって突出するフランジ4aを有し、このフランジ4aとステム5の段差部とが溶接により接合され、開口部分が塞がれている。このため、パッケージ2は、気密なパッケージとすることができます、分光器1の信頼性を高めることができます。キャップ4の上壁4bには、円形状に開口したキャップ開口部4cが形成され、このキャップ開口部4cを覆うように中空のコネクタ6が設けられている。このコネクタ6の中空部分には、光ファイバ7(導光部)が挿入されている。なお、図10においては、コネクタ6及び光ファイバ7は省略されている。この光ファイバ7は、対象光をパッケージ2内に導入するために、キャップ開口部4cからパッケージ2内に延びている。ステム5の互いに対向する一対の側縁部に、複数のリードピン9が、電気的に絶縁性を有する低融点ガラス8を介して固定されることで、パッケージ2はハーメティックシール(気密シール)とされている。このリードピン9は、銅線等の導電性材料からなり、その一端部はパッケージ2の内部に延び、他端部はパッケージ2の外部に導出されている。

[0054] 図11に示されるように、分光モジュール3は、ガラス又は樹脂材料からなる矩形状の基板(本体部)11を有している。この基板11は、分光対象となる所定範囲内の対象光Lを通過させ、後述する光検出素子12及び分光部13を保持するものである。こ

の基板11においてキャップ4の上壁4bに対向する上面11a上の略中央部には、光を検出するための光検出素子12が設けられている。

- [0055] 図12に示されるように、光検出素子12は、例えばシリコン(Si)等の半導体材料からなる半導体基板14を有している。この半導体基板14の上面14a上には、複数のフォトダイオード15を有するフォトダイオードアレイ16が所定の配列で形成されている。このフォトダイオードアレイ16は、分光された光のスペクトル成分の検出に用いられるものである。
- [0056] また、半導体基板14には、上面14aから下面へと貫通する矩形スリット状の開口部17が形成されている。この開口部17は、本光検出素子12を基板11に搭載し分光器に適用した場合に、フォトダイオード15で検出する対象光を基板11に入射させるための光入射部として用いられるものである。これは、フォトダイオードアレイ16に対して所定の位置関係で、あらかじめ位置決めされて設けられている。なお、光入射部(開口部)17は、半導体基板14とは別体で基板11の上面11a上に形成してもよい。
- [0057] 更に、上面14aには、電子回路部18が設けられている。この電子回路部18には、各フォトダイオード15へのバイアス電圧の印加及び信号処理に必要な配線や回路等が設けられている。また、上面14a上の左側及び右側の端部には、それぞれ電気信号の入出力等に用いられるバンプ用電極パッド19が設けられている。
- [0058] 図11に戻って、基板11の上面11a上には、光検出素子12の入出力信号等を伝送するための基板配線21が複数形成されている。各基板配線21の一端は、光検出素子12を固定するためのAu等のバンプ22に接続され、他端は、上面11a上の周縁部に形成された外部入出力のための電極パッド23に接続されている。光検出素子12は、フォトダイオードアレイ16が形成された半導体基板14の上面14aと、基板11の上面11aとが対向するようにバンプ22によりバンプボンディングされ、基板11に搭載されている。また、バンプボンディングにより、基板11と光検出素子12との間に生じたギャップには、アンダーフィル材24が充填され、光学的なカップリングがなされている。
- [0059] また、基板11の下面11b(所定の面、上面11aと対向する面)において、光入射部17から入射する対象光Lの光路上となる所定の位置には、ガラス又は透光性樹脂等

、光を透過する材料からなるグレーティング基体25が設けられている。このグレーティング基体25は、基板11の下面11b上又はその近傍の所定位置を中心とする基板11の外側に向かって突出した略半球状のレンズである。このグレーティング基体25は、基板11と別体で設けててもよいし、基板11の下面11b上に一定の曲率を有する曲面部分を形成することによって基板11と一緒に設けててもよい。

[0060] また、グレーティング基体25の表面には、分光部13が設けられている。この分光部13は、光入射部17から入射してグレーティング基体25を通過した対象光Lを分光するものである。本実施形態に係る分光部13は、グレーティング基体25上に設けられた樹脂材料からなる回折層27と、この回折層27の表面に設けられたアルミニウム等の金属反射膜からなる反射層28とから構成された反射型の凹面回折格子である。また、回折層27の表面、すなわち反射面は、グレーティング基体25の曲面(表面)の曲率半径と略同一の曲率半径を有し、光の分散方向がフォトダイオードアレイ16でのフォトダイオード15の配列方向と一致するように調整され形成されている。本実施形態においては、回折層27が樹脂材料からなることから、所定の形状に成形することが容易となる。また、支持部材29により、パッケージ2の内壁面、すなわちシステム5と分光部13とが離間していることから、キャップ4及びシステム5の溶接時の熱が分光部13に伝熱しにくいので、熱に対して不具合の生じやすい樹脂材料からなる回折層27を保護することができる。

[0061] 図9及び図10に戻って、上述した分光モジュール3は、パッケージ2内において、分光部13を包囲するように矩形環状の支持部材29(環状部40)を介して支持され、システム5に固定されている。支持部材29は、分光モジュール3における基板11の上面11a上に形成された電極パッド23の位置に対向する下面11bの位置で、基板11に接合されている。このため、電極パッド23とリードピン9とをワイヤボンディングによって接続する際に、支持部材29が基台の役割をはたすので、分光モジュール3の破損等を防止することができる。また、この支持部材29は、その高さが基板11から外側に突出した分光部13(反射層28)の高さよりも高いものが用いられ、システム5と分光部13とが離間するように配置されている。これにより、分光器1に振動や熱的負荷が加えられても、分光部13がシステム5に接触するのを防止することができる。したがって、

分光器1の信頼性を維持しつつ小型化を図ることができる。

- [0062] 更に、矩形環状の支持部材29の内部に分光部13が密閉されるように配置され、環状部40の内部に形成された空間全体にわたって、光吸收部41が充填されている。光吸收材料としては、例えば、シリコーン系、エポキシ系、ウレタン系、アクリル系、ポリイミド系等の樹脂に、黒色フィラー等の光を吸収する粒子等を混合した複合材料を用いることができる。これら光吸收材料は、固体状であっても液状であってもよい。光吸收部41は、ステム5に支持部材29を実装した後に、支持部材29内に光吸收材料を充填し、支持部材29上に分光モジュール3を実装することにより形成することができる。
- [0063] また、支持部材29により固定された分光モジュール3は、その光入射部17が導光部である光ファイバ7の端部に対向する位置に調整され配置されている。更に、パッケージ2内に導入された光ファイバ7の端部が、分光モジュール3の光入射部17に当接されるように挿入されている。このため、導光部を構成する光ファイバ7の位置決めが容易となり、光ファイバ7から光入射部17に確実に光を入射させることができる。
- [0064] また、基板11の上面11aに形成された電極パッド23と、ステム5のリードピン9とが、ワイヤ31によりワイヤボンディングされて電気的に接続されている。
- [0065] 以上の構成を有する分光器1において、光ファイバ7から導入され、光検出素子12の半導体基板14に設けられた光入射部17から入射した対象光Lは、基板11の下面11bに到達し、グレーティング基体25を通過して分光部13へと入射する。
- [0066] 入射した光は、分光部13の反射層28によって反射されると同時にその波長によって各スペクトル成分へと分解され、グレーティング基体25を介して基板11の上面11aに向けて出射される。そして、分光された光のスペクトル成分は、上面11a上に設けられたフォトダイオードアレイ16へと集束されつつ入射し、それぞれ対応するフォトダイオード15によって検出される。
- [0067] 以上のように、本実施形態に係る分光器1によれば、分光モジュール3を支持する支持部材29が分光部13を包囲する環状部40を有し、この環状部40内に形成された空間に光吸收部41が充填されているので、外部から分光部13へ侵入する迷光を確実に遮光すると共に、分光部13内で発生する迷光を確実に吸収することができる

。このため、これら迷光をノイズとして検出することができない。したがって、分光器1の信頼性、特に正確な分光特性を維持しつつ小型化を図ることができる。

- [0068] 次に、他の第2実施形態に係る分光器について説明する。
- [0069] 図13に示されるように、上記第2実施形態に係る分光器において、支持部材29の形状を他の形状に代えることができる。
- [0070] 図13に示されるように、他の第2実施形態に係る分光器1aは、上記第2実施形態の矩形環状の支持部材29に代えて、一面が開口した箱状の支持部材43が設けられている。この支持部材43は、矩形環状の側壁(環状部)43aと、この側壁43aのステム5側の一端を塞ぐように形成された矩形の下壁(板状部)43bとを有している。基板11側において、支持部材43は、開口した端部が、分光モジュール3における基板11の上面11a上に形成された電極パッド23の位置に対向する下面11bの位置に沿うように、基板11に接合されている。一方、ステム5側においては、下壁43bの外面が、システム5に接合されている。
- [0071] この他の第2実施形態に係る分光器1aによれば、支持部材43が側壁43aのステム5側の一端を覆うように形成された矩形の下壁43bを有しているので、支持部材43をパッケージ2内に固定する際に、予め側壁43a内に形成される空間に光吸収部41となる光吸収材料を充填することができる。したがって、光吸収部41が形成された分光器1aを容易に製造することができる。
- [0072] また、図14及び図15に示されるように、上記第2実施形態に係る分光器において、導光部の構成を他の構成に代えることができる。
- [0073] 図14に示されるように、更に他の第2実施形態に係る分光器1bは、上記第2実施形態の光ファイバ7に代えて、キャップ4のキャップ開口部4cを内側から覆うように入射窓7aが設けられている。この入射窓7aの材質は、対象光を透過することができれば特に制限されない。例えば、石英、硼珪酸ガラス(BK7)、パイルックス(登録商標)ガラス、コバール等を用いることができる。また、この入射窓7aには必要に応じてAR(Anti Reflection)コートを施してもよい。
- [0074] この他の第2実施形態に係る分光器1bによれば、入射窓7aと分光モジュール3の光入射部17との距離を正確に規定することができる。

[0075] また、図15に示されるように、更に他の第2実施形態に係る分光器1cは、上記第2実施形態の光ファイバ7に加えて、キャップ4のキャップ開口部4cにボールレンズ7bが設けられている。光ファイバ7は、パッケージ2の内部に延びることなく、ボールレンズ7bの上部付近まで延びるように、コネクタ6内の中空部に挿入されている。なお、本実施形態において、光ファイバ7及びコネクタ6を省略し、ボールレンズ7bのみを導光部とした構成としてもよい。なお、レンズを透過した光の集光位置は、好適には光入射部17であり、レンズはボール形状に限つたものではなく、凹面、凸面、シリンドリカル、フレネル、アクロマティックレンズ等であってもよい。

[0076] また、パッケージについても、上記実施形態で示したCANパッケージの構成以外にも様々な構成のものを用いてもよい。例えば、リードピンをパッケージの側面側に設けたバタフライパッケージ又はセラミックパッケージの構成を用いることもできる。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明によれば、信頼性を維持しつつ、分光器の小型化を図ることができる。

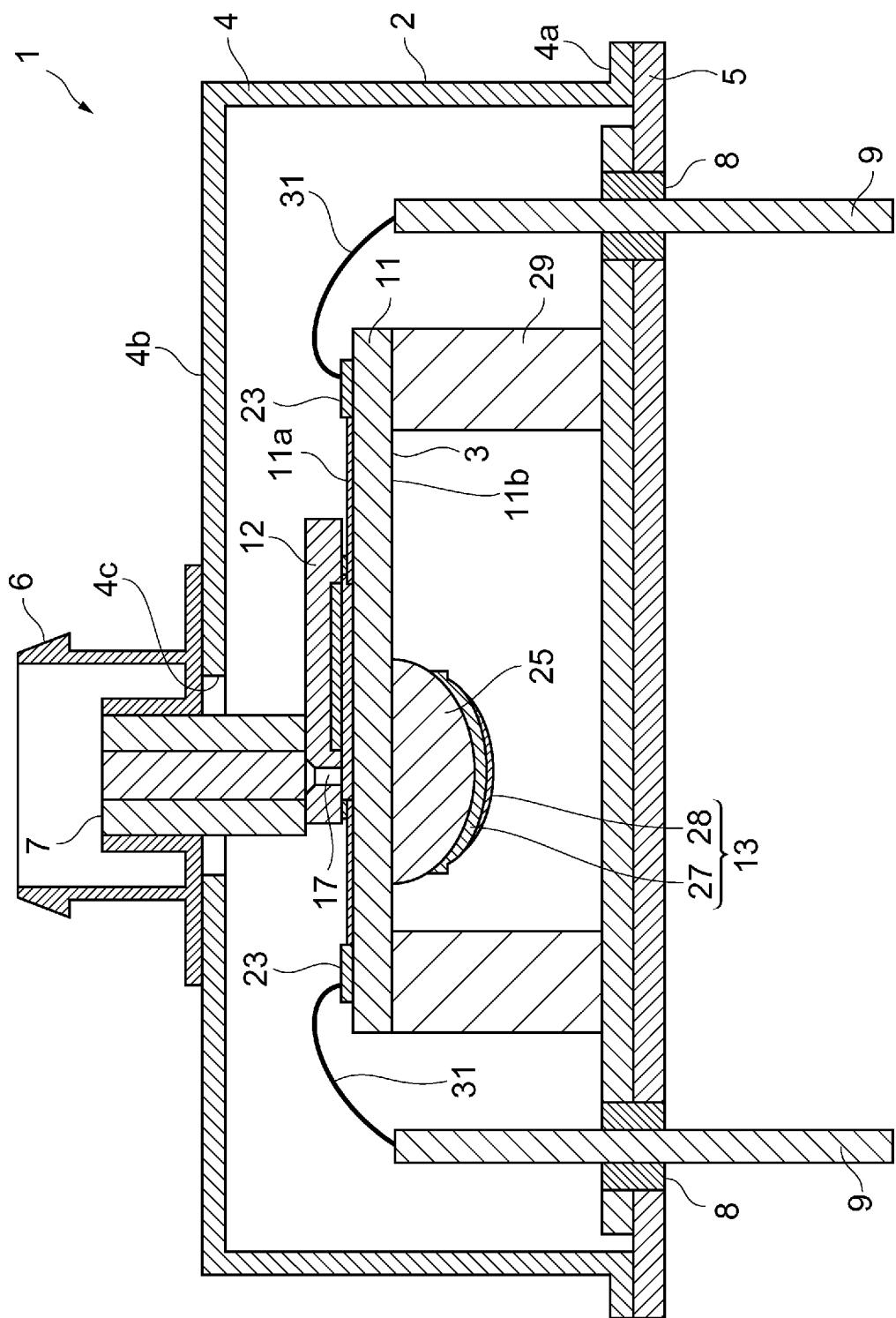
請求の範囲

- [1] 導光部が設けられたパッケージと、
前記パッケージ内に収容された分光モジュールと、
前記パッケージの内壁面上に配置され、前記分光モジュールを支持する支持部材
と、を備え、
前記分光モジュールは、前記導光部から入射した光を透過する本体部と、前記本
体部の所定の面側において前記本体部を透過した光を分光する分光部と、を有し、
前記分光部が前記内壁面から離間した状態で前記所定の面において前記支持部
材によって支持されていることを特徴とする分光器。
- [2] 前記支持部材は、前記分光部を挟んで対向するように少なくとも一対配置されてい
ることを特徴とする請求項1記載の分光器。
- [3] 前記支持部材は、前記分光部を包囲するように環状に形成されていることを特徴と
する請求項1記載の分光器。
- [4] 前記パッケージを貫通するリードピンを備え、
前記分光モジュールは、前記リードピンとワイヤによって電気的に接続される電極
パッドを有し、前記所定の面のうち前記電極パッドと対向する部分において前記支持
部材によって支持されていることを特徴とする請求項1記載の分光器。
- [5] 前記本体部は板状であり、前記本体部において前記所定の面と対向する面には、
前記導光部から前記本体部に光を入射させる光入射部、前記分光部で分光された
光を検出する光検出素子、及び電極パッドが設けられていることを特徴とする請求項
1記載の分光器。
- [6] 前記導光部は、前記パッケージ内に延びる光ファイバを有し、当該光ファイバの端
部は、前記光入射部に当接していることを特徴とする請求項5記載の分光器。
- [7] 前記パッケージは、金属材料からなるキャップと、金属材料からなるステムと、を有し
、
前記キャップと前記ステムとは、溶接により接合されており、
前記分光部は樹脂材料を含むことを特徴とする請求項1記載の分光器。
- [8] 前記支持部材は、前記分光部を包囲する環状部を有し、前記分光部が前記内壁

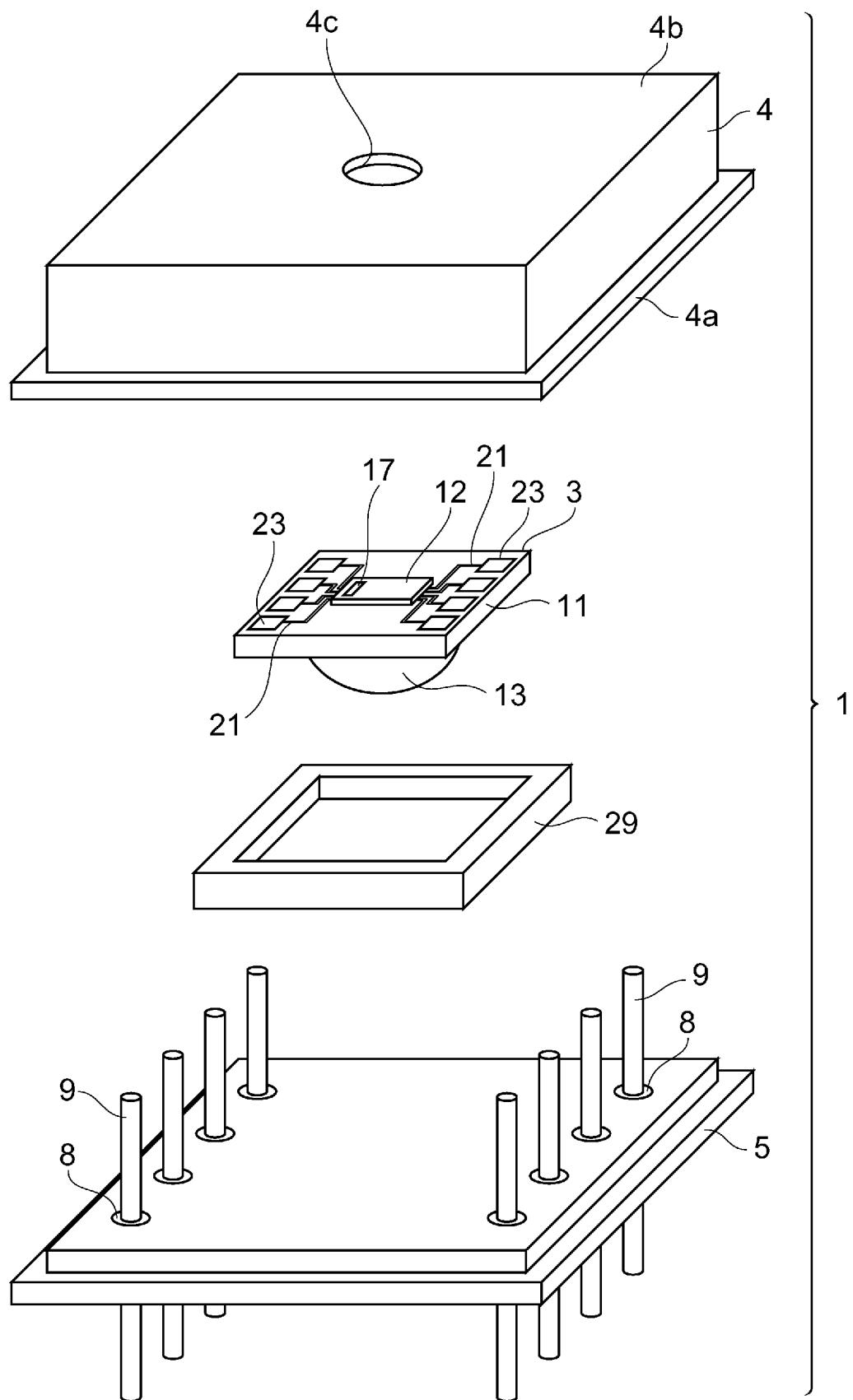
面から離間した状態で前記所定の面において前記分光モジュールを支持し、
前記環状部内に形成された空間には、光吸收部が充填されていることを特徴とする請求項1記載の分光器。

- [9] 前記支持部材は、前記内壁面側における前記環状部の端部を塞ぐ板状部を有することを特徴とする請求項8記載の分光器。
- [10] 前記パッケージを貫通するリードピンを備え、
前記分光モジュールは、前記リードピンとワイヤによって電気的に接続される電極パッドを有し、前記所定の面のうち前記電極パッドと対向する部分において前記支持部材によって支持されていることを特徴とする請求項8記載の分光器。
- [11] 前記本体部は板状であり、前記本体部において前記所定の面と対向する面には、
前記導光部から前記本体部に光を入射させる光入射部、前記分光部で分光された光を検出する光検出素子、及び電極パッドが設けられていることを特徴とする請求項8記載の分光器。
- [12] 前記導光部は、前記パッケージ内に延びる光ファイバを有し、当該光ファイバの端部は、前記光入射部に当接していることを特徴とする請求項11記載の分光器。
- [13] 前記パッケージは、金属材料からなるキャップと、金属材料からなるシステムと、を有し、
前記キャップと前記システムとは、溶接により接合されており、
前記分光部は樹脂材料を含むことを特徴とする請求項8記載の分光器。

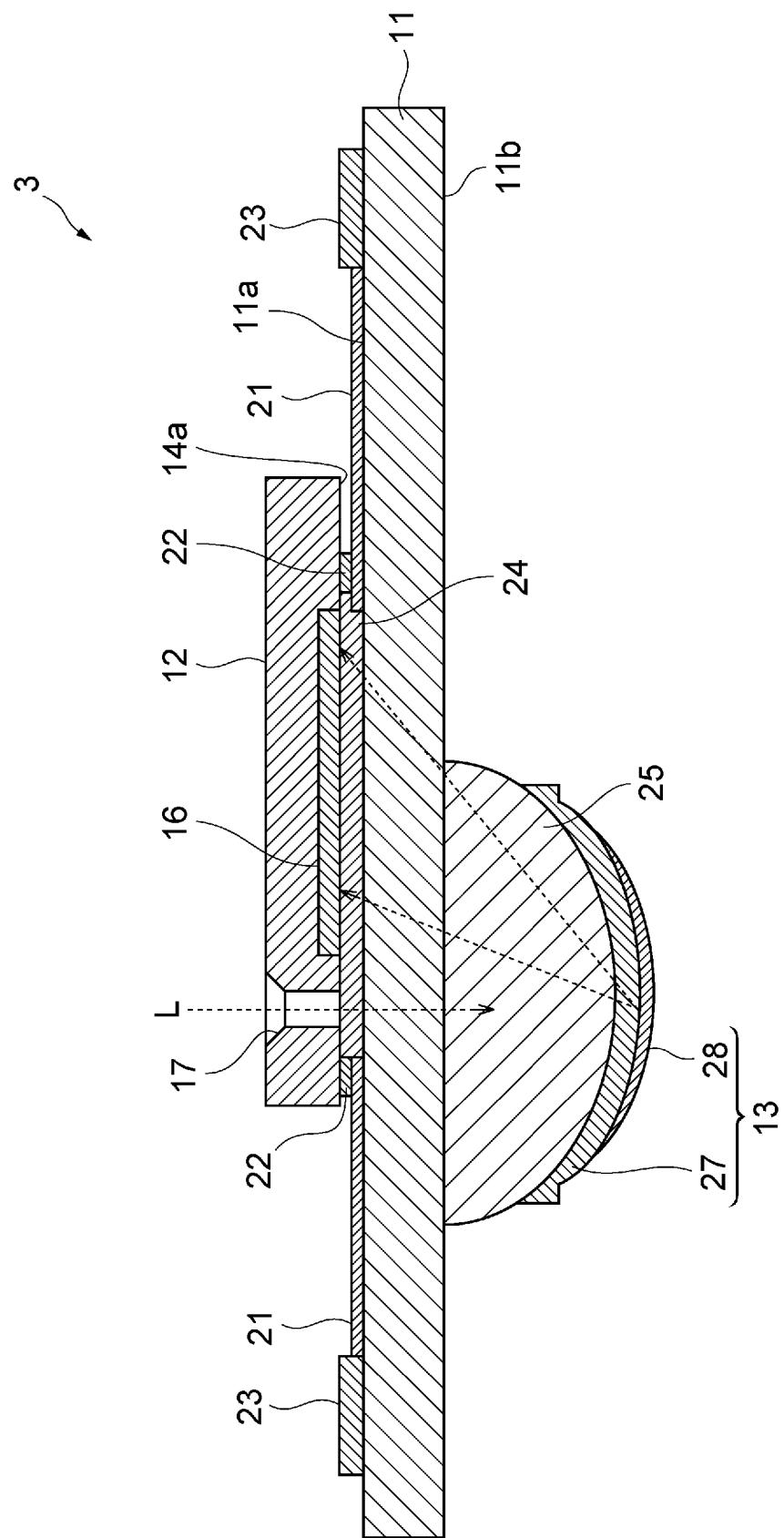
[図1]



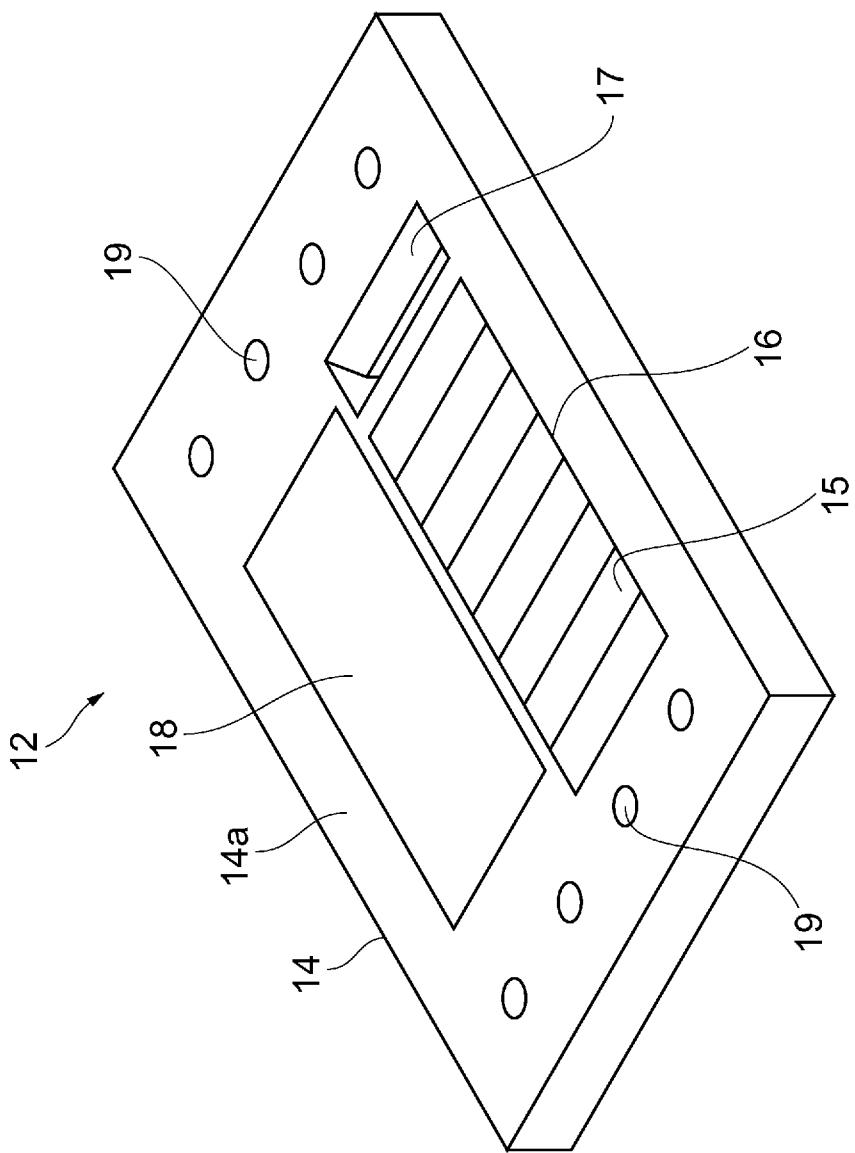
[図2]



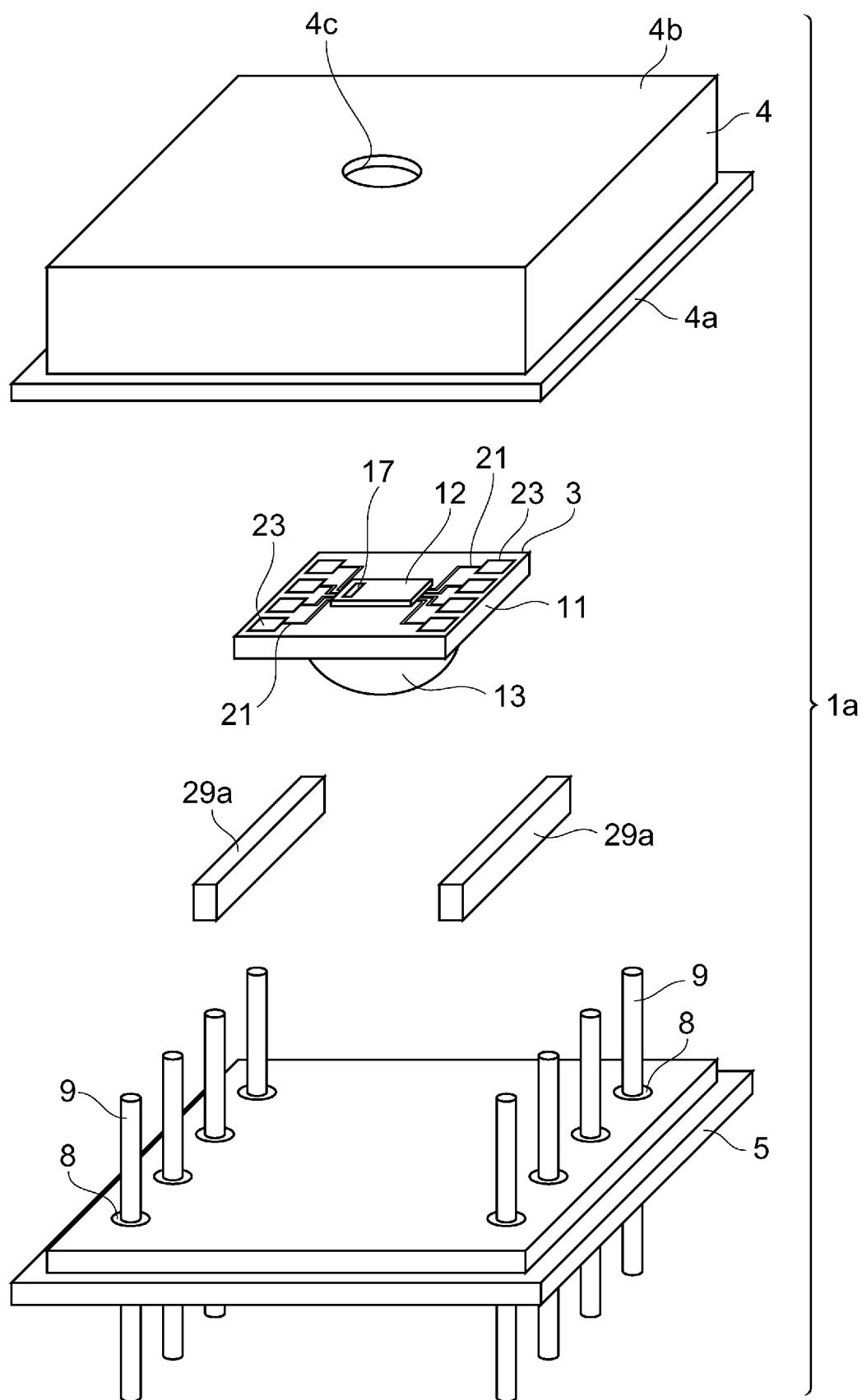
[図3]



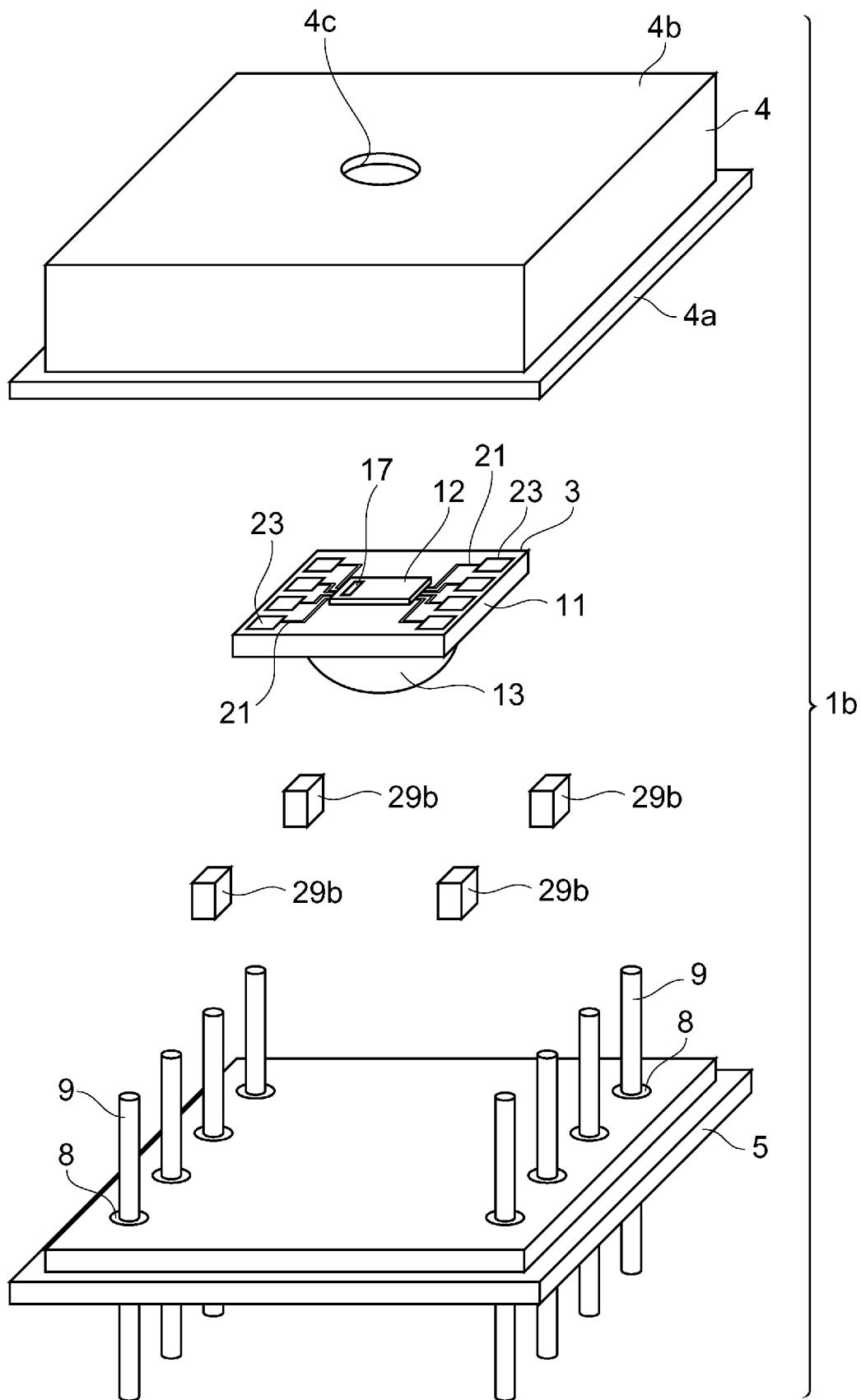
[図4]



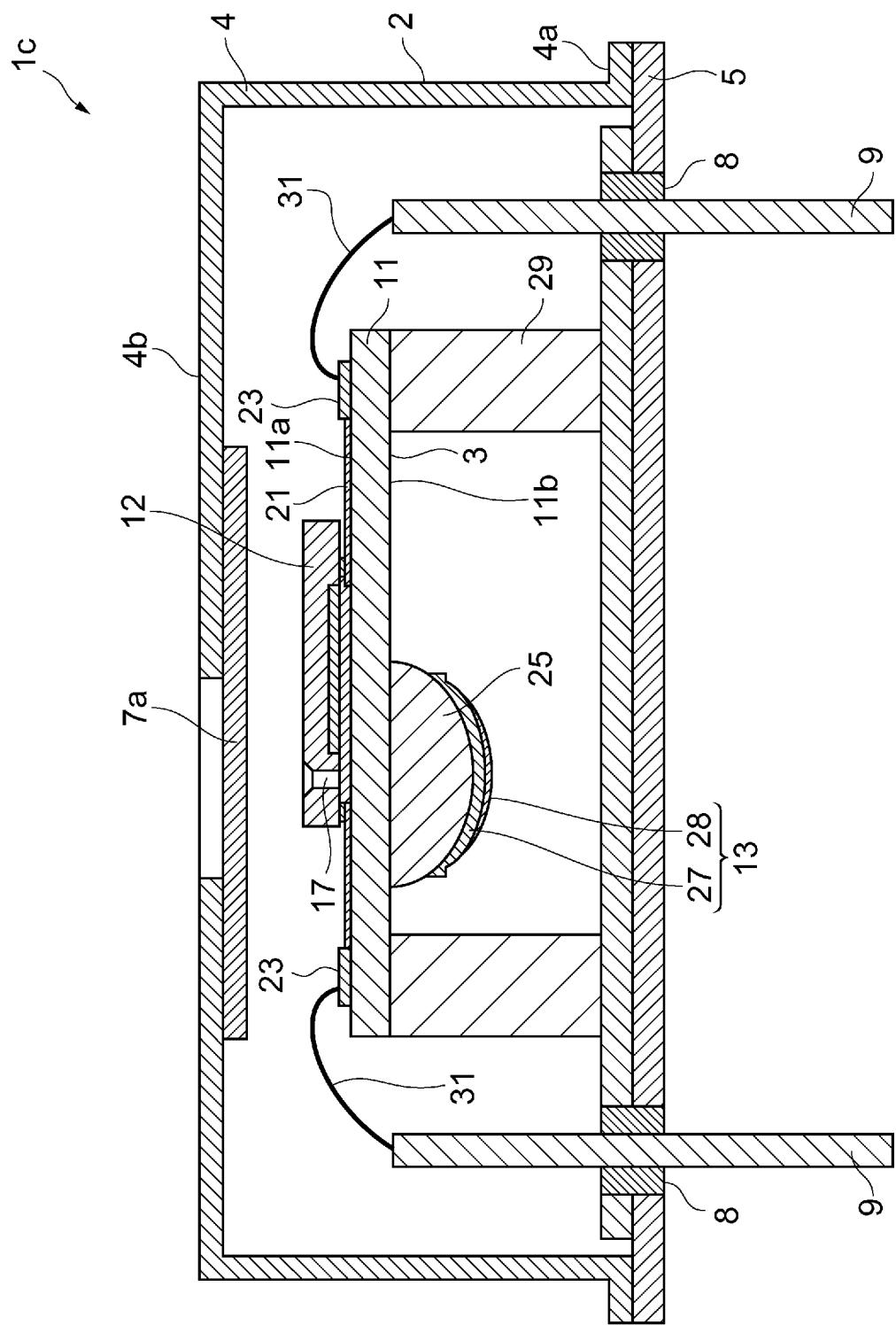
[図5]



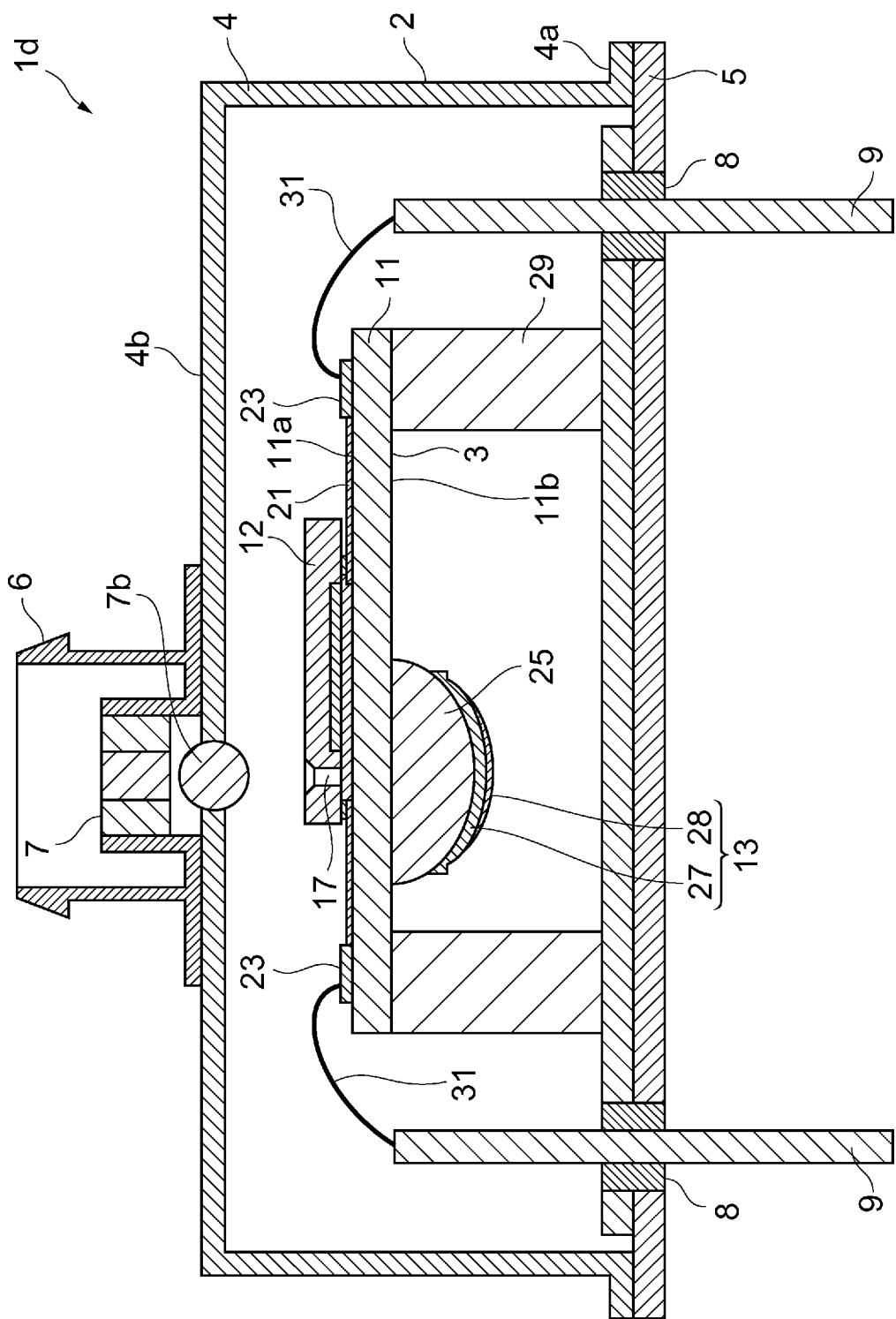
[図6]



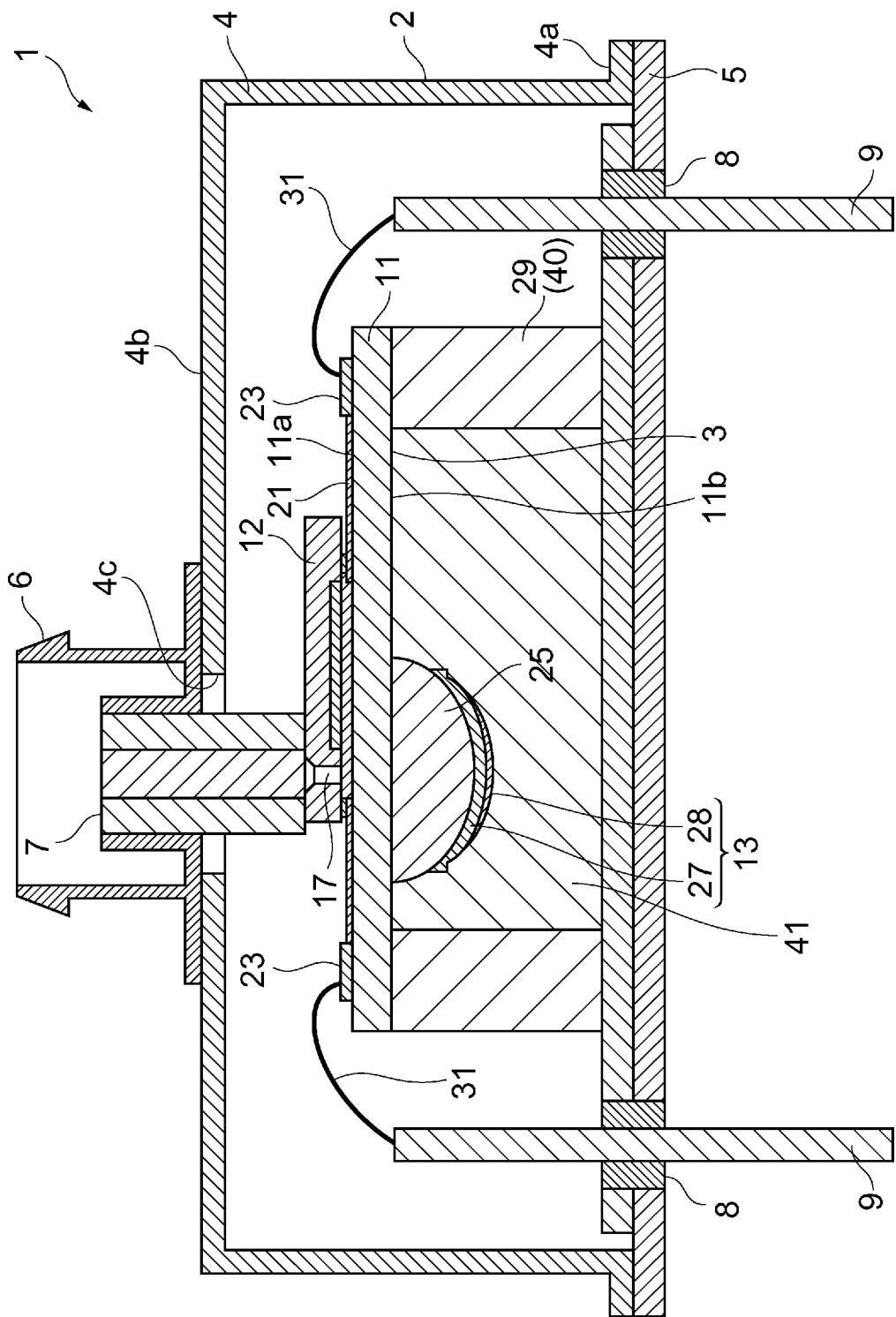
[図7]



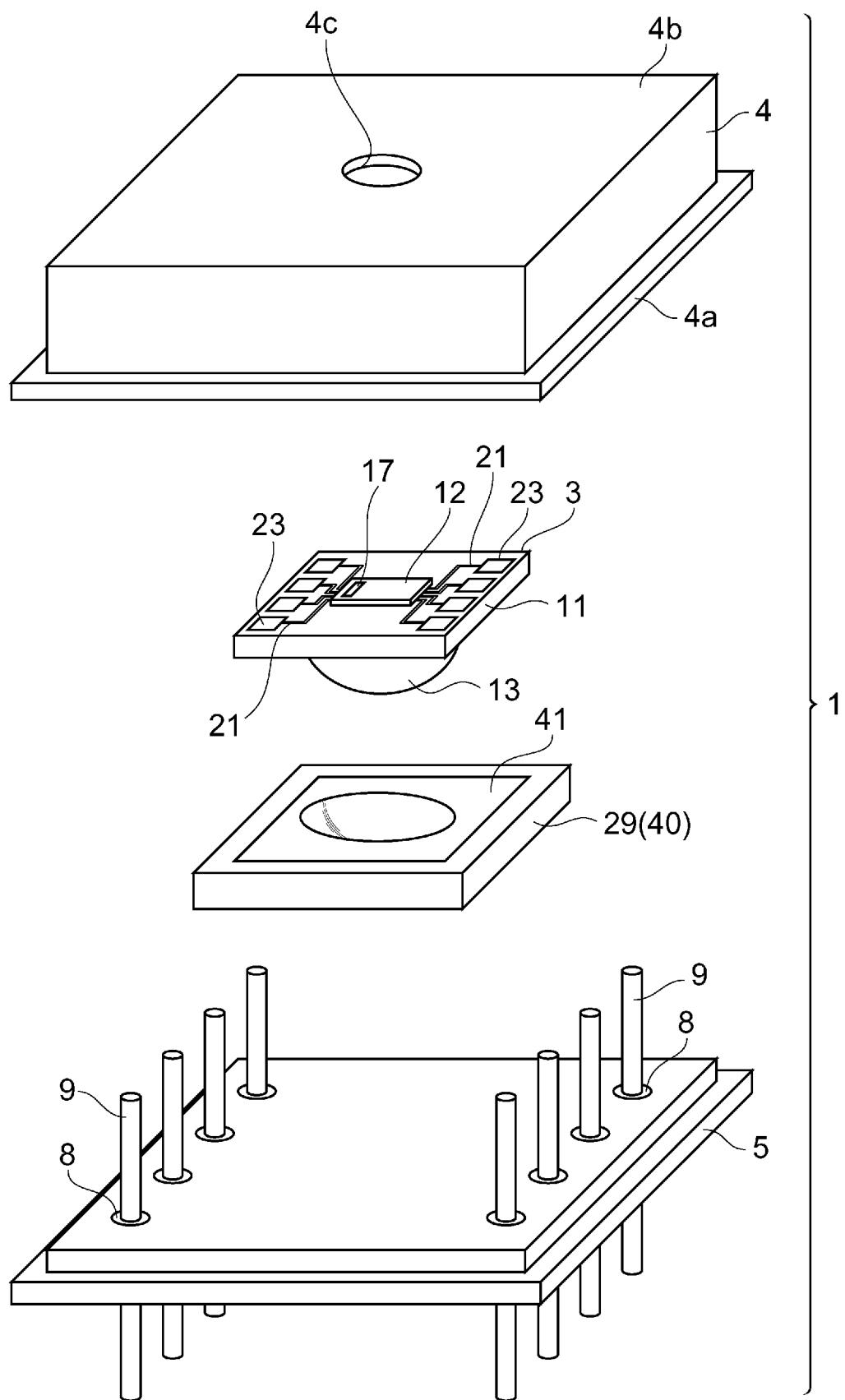
[図8]



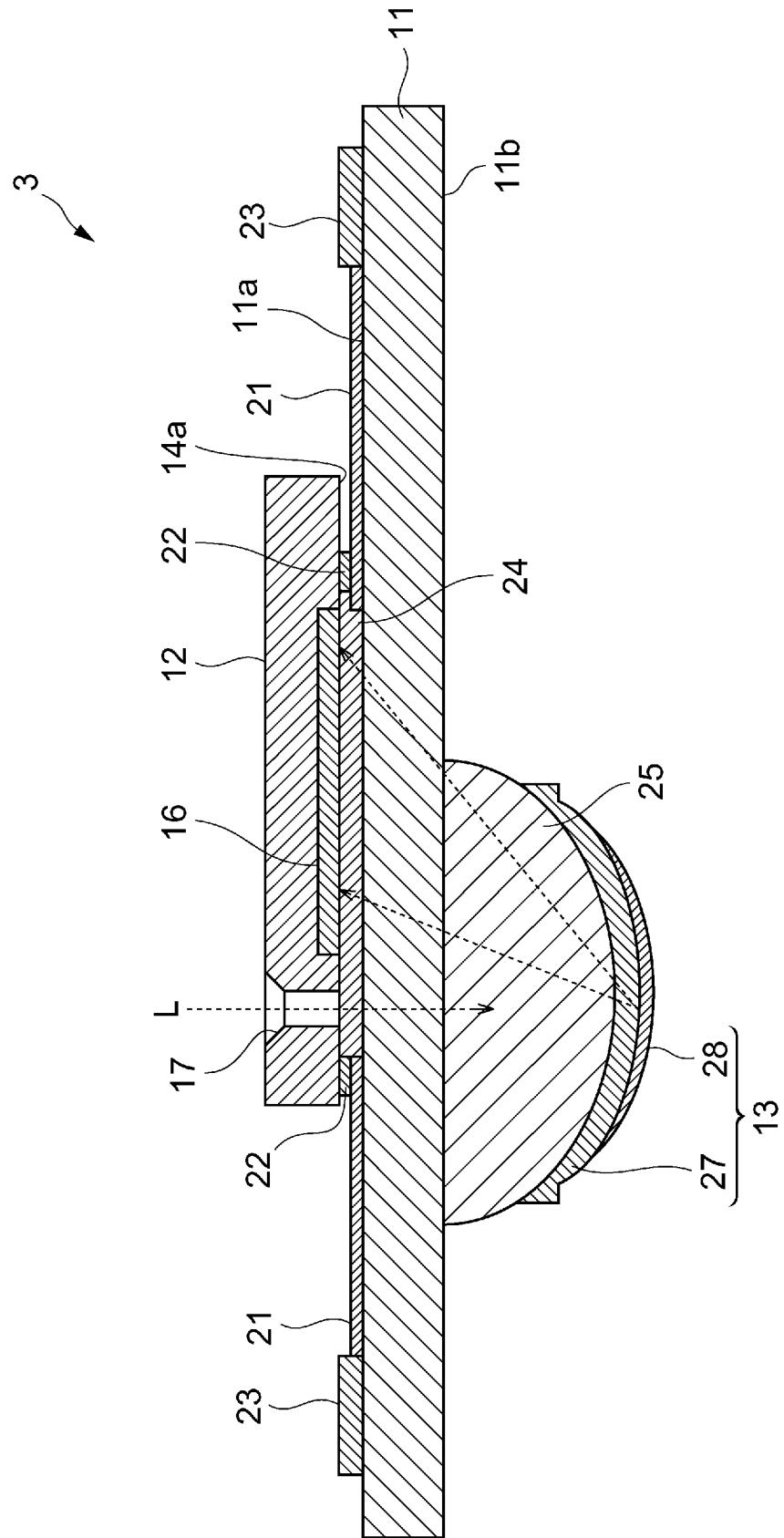
[図9]



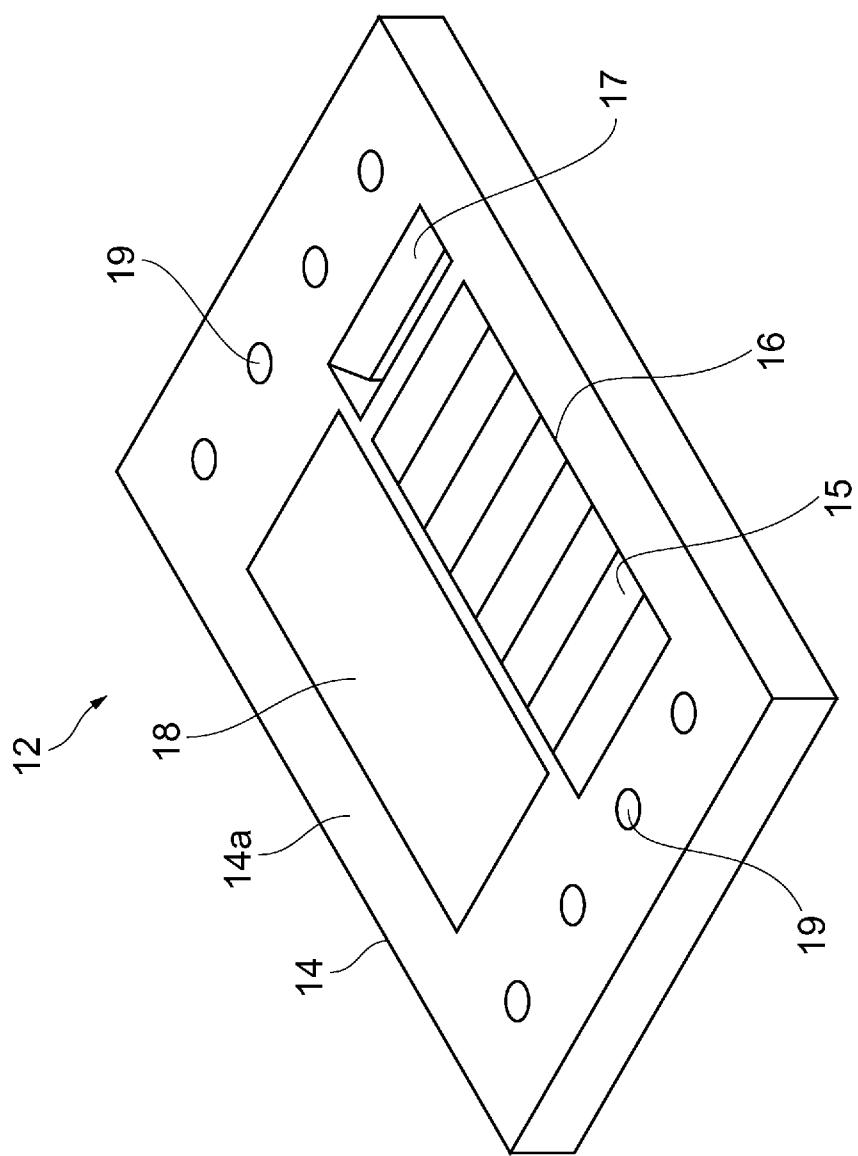
[図10]



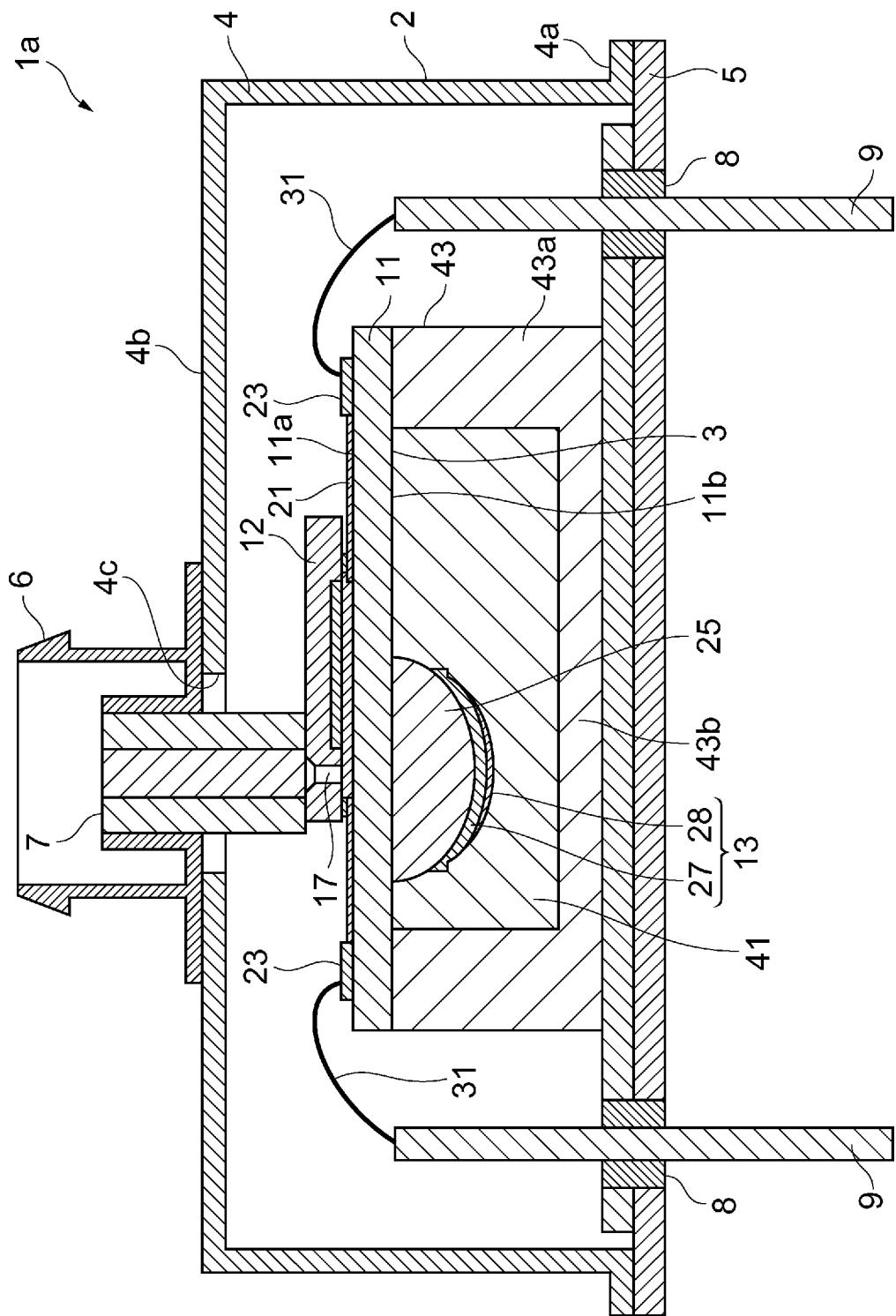
[図11]



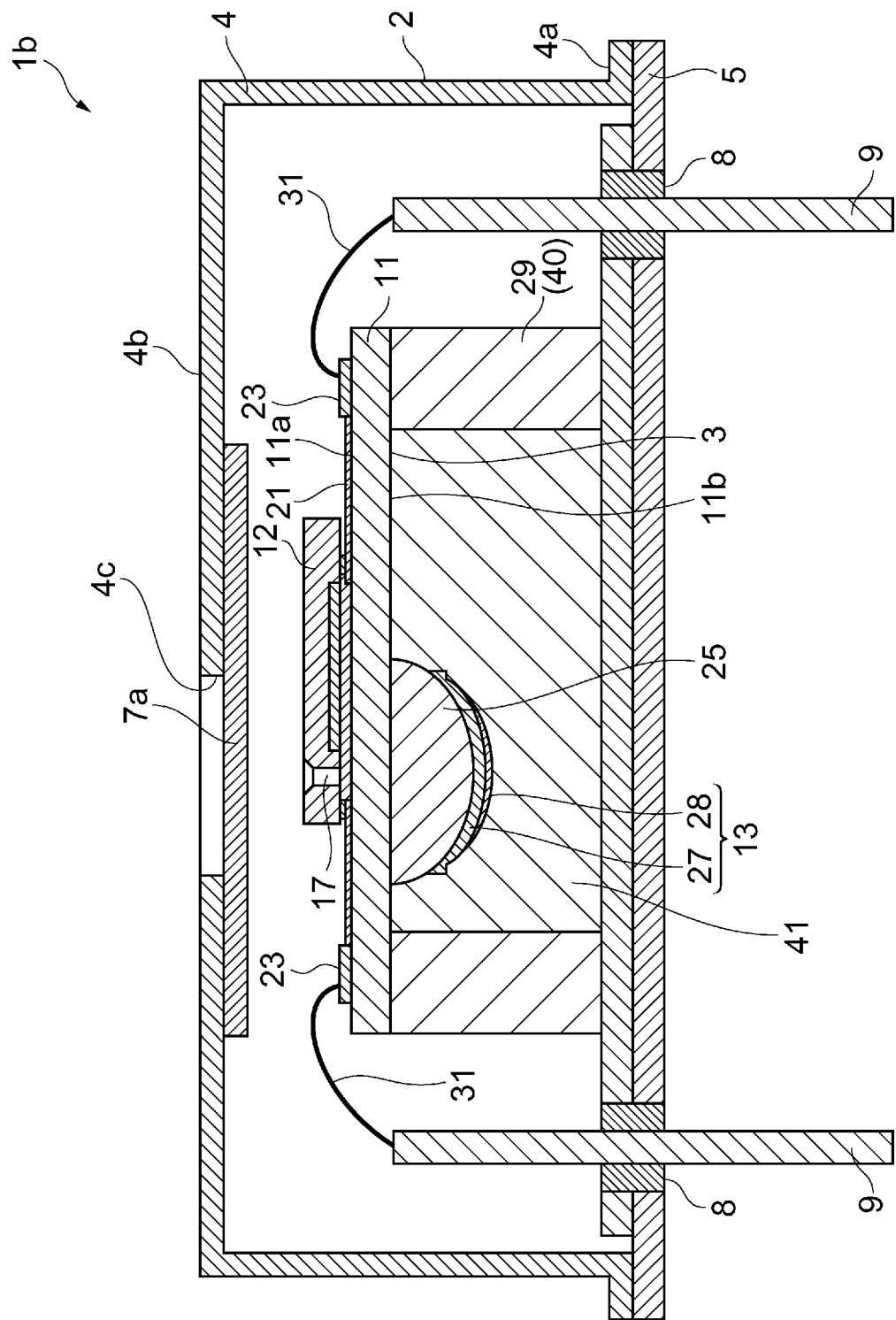
[図12]



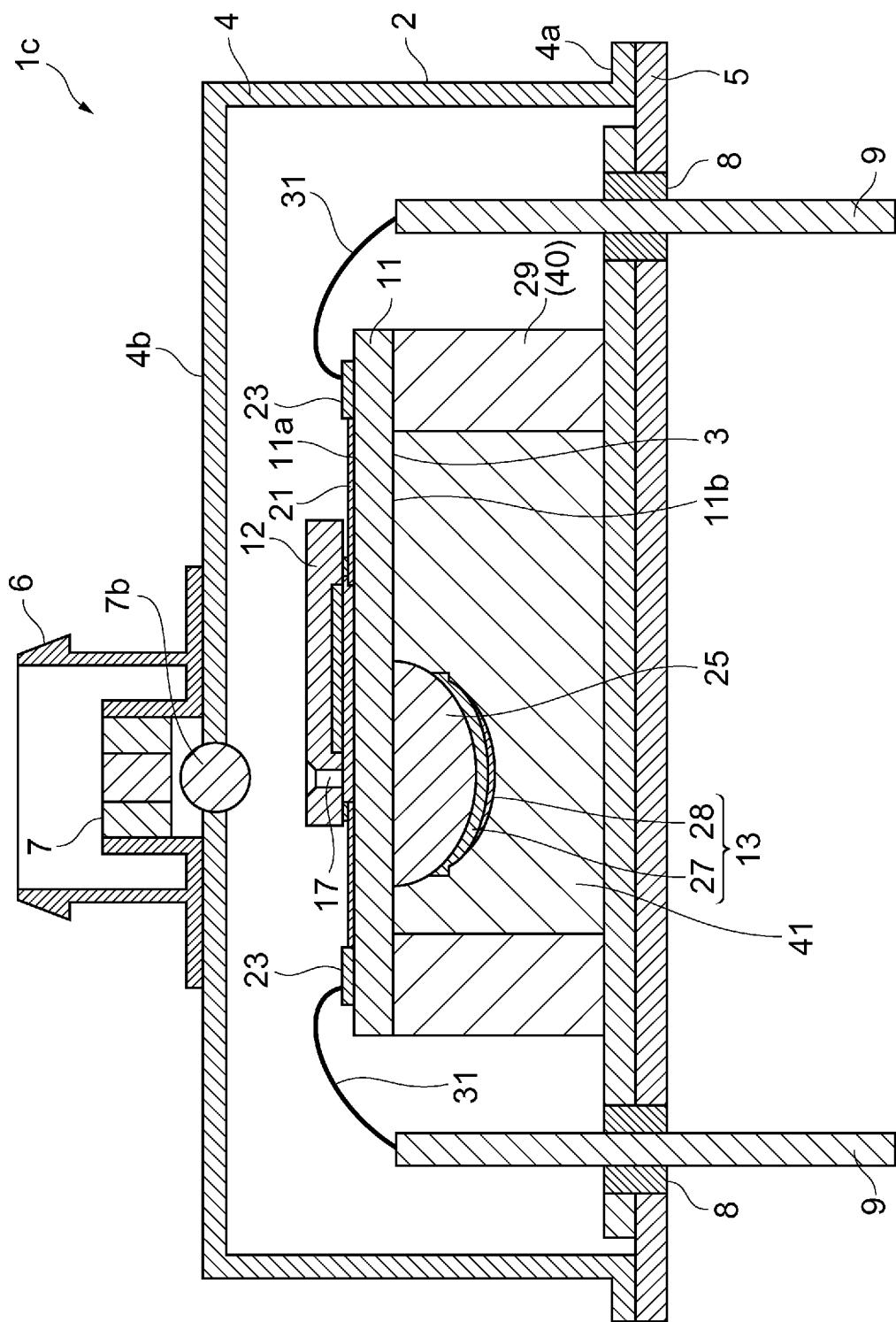
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01J3/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01J3/00-G01J3/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 WPI, JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-308495 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 04 November, 2005 (04.11.05), Par. Nos. [0023] to [0025], [0028], [0031], [0046]; Figs. 1 to 3	1-3, 5-9, 11-13
Y	JP 2003-202463 A (Fujitsu Ltd.), 18 July, 2003 (18.07.03), Par. Nos. [0105], [0110], [0179] to [0180], [0183] to [0184], [0187]; Figs. 12 to 13	1-3, 5-9, 11-13
Y	JP 54-143685 A (Ritsuo HASUMI), 09 November, 1979 (09.11.79), Page 1, lower right column, lines 11 to 15; page 2, upper right column, lines 6 to 8; page 2, upper left column, lines 1 to 2	6, 8-9, 11-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 20 June, 2008 (20.06.08)

Date of mailing of the international search report
 01 July, 2008 (01.07.08)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-337206 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 28 November, 2003 (28.11.03), Par. No. [0050]; Fig. 14	4-5, 10-11
A	JP 2004-537750 A (AEGIS SEMICONDUCTOR, INC.), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. No. [0103]; Fig. 34	1
A	JP 5-322653 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 07 December, 1993 (07.12.93), Par. No. [0015]; Fig. 1	8
A	F. Reininger, et. al., "VIRTIS: Visible Infrared Thermal Imaging Spectrometer for the Rosetta mission", Proceedings. SPIE, Vol.2819 [Imaging Spectrometry II], Nov. 1996, pp.66-77	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2008/060377

JP 2005-308495 A	2005.11.04	(Family: none)	
JP 2003-202463 A	2003.07.18	JP 3912111 B2	2007.05.09
		US 6792181 B2	2004.09.14
		US 2003/128916 A1	2003.07.10
JP 54-143685 A	1979.11.09	(Family: none)	
JP 2003-337206 A	2003.11.28	CN 1385714 A	2002.12.18
		CN 1788989 A	2006.06.21
		TW 558647 B	2003.10.21
		US 6804061 B2	2004.10.12
		US 2002/176172 A1	2002.11.28
JP 2004-537750 A	2004.12.16	AU 2002365584 A1	2003.06.10
		CA 2447596 A1	2002.12.27
		CA 2456234 A1	2003.02.13
		CA 2468557 A1	2003.06.05
		CN 1278157 C	2006.10.04
		CN 1516821 A	2004.07.28
		CN 1610851 A	2005.04.27
		CN 1668961 A	2005.09.14
		CN 100354699 C	2007.12.12
		EP 1407314 A1	2004.04.14
		EP 1415191 A1	2004.05.06
		EP 1456702 A1	2004.09.15
		JP 2004-530928 A	2004.10.07
		JP 2005-510756 A	2005.04.21
		US 6985281 B2	2006.01.10
		US 2003/151818 A1	2003.08.14
		US 7002697 B2	2006.02.21
		US 2003/072009 A1	2003.04.17
		US 7049004 B2	2006.05.23
		US 2004/062945 A1	2004.04.01
		US 2003/087121 A1	2003.05.08
		WO 02/103441 A1	2002.12.27
		WO 03/012531 A1	2003.02.13
		WO 03/012531 A9	2003.03.27
		WO 03/046630 A1	2003.06.05
JP 5-322653 A	1993.12.07	JP 3375147 B2	2003.02.10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01J3/02 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01J3/00 - G01J3/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

WPI, JSTPlus (JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2005-308495 A (浜松ホトニクス株式会社) 2005.11.04 [0023]-[0025], [0028], [0031], [0046], 図 1-3	1-3, 5-9, 11-13
Y	JP 2003-202463 A (富士通株式会社) 2003.07.18 [0105], [0110], [0179]-[0180], [0183]-[0184], [0187], 図 12-13	1-3, 5-9, 11-13
Y	JP 54-143685 A (蓮見律男) 1979.11.09 第1頁右下欄第11-15行, 第2頁右上欄第6-8行, 第2頁左上欄第1-2行	6, 8-9, 11-13

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 20.06.2008	国際調査報告の発送日 01.07.2008
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 高場 正光 電話番号 03-3581-1101 内線 3292 2W 2910

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-337206 A (日本板硝子株式会社) 2003.11.28, [0050], 図 14	4-5, 10-11
A	JP 2004-537750 A (AEGIS SEMICONDUCTOR, INC.) 2004.12.16, [0103], 図 34	1
A	JP 5-322653 A (浜松ホトニクス株式会社) 1993.12.07, [0015], 図 1	8
A	F. Reininger, et. al., "VIRTIS: Visible Infrared Thermal Imaging Spectrometer for the Rosetta mission", Proceedings. SPIE, Vol. 2819 [Imaging Spectrometry II], Nov. 1996, pp. 66-77	1

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 P C T / J P 2 0 0 8 / 0 6 0 3 7 7

JP 2005-308495 A	2005. 11. 04	(ファミリーなし)	
JP 2003-202463 A	2003. 07. 18	JP 3912111 B2 US 6792181 B2 US 2003/128916 A1	2007. 05. 09 2004. 09. 14 2003. 07. 10
JP 54-143685 A	1979. 11. 09	(ファミリーなし)	
JP 2003-337206 A	2003. 11. 28	CN 1385714 A CN 1788989 A TW 558647 B US 6804061 B2 US 2002/176172 A1	2002. 12. 18 2006. 06. 21 2003. 10. 21 2004. 10. 12 2002. 11. 28
JP 2004-537750 A	2004. 12. 16	AU 2002365584 A1 CA 2447596 A1 CA 2456234 A1 CA 2468557 A1 CN 1278157 C CN 1516821 A CN 1610851 A CN 1668961 A CN 100354699 C EP 1407314 A1 EP 1415191 A1 EP 1456702 A1 JP 2004-530928 A JP 2005-510756 A US 6985281 B2 US 2003/151818 A1 US 7002697 B2 US 2003/072009 A1 US 7049004 B2 US 2004/062945 A1 US 2003/087121 A1 WO 02/103441 A1 WO 03/012531 A1 WO 03/012531 A9	2003. 06. 10 2002. 12. 27 2003. 02. 13 2003. 06. 05 2006. 10. 04 2004. 07. 28 2005. 04. 27 2005. 09. 14 2007. 12. 12 2004. 04. 14 2004. 05. 06 2004. 09. 15 2004. 10. 07 2005. 04. 21 2006. 01. 10 2003. 08. 14 2006. 02. 21 2003. 04. 17 2006. 05. 23 2004. 04. 01 2003. 05. 08 2002. 12. 27 2003. 02. 13 2003. 03. 27

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号 P C T / J P 2 0 0 8 / 0 6 0 3 7 7

JP 5-322653 A

1993.12.07

W O 03/046630 A1

2003.06.05

JP 3375147 B2

2003.02.10