(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
2017 年 6 月 29 日(29.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/110291 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/026 (2006.01) *A61B 5/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/083435

(22) 国際出願日: 2016 年 11 月 10 日(10.11.2016)

(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 2015-250656 2015 年 12 月 22 日(22.12.2015) JP

(71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 大出 泰(OODE, Yasushi); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 伊藤 宏樹(ITO, Hiroki); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 杉本 好正(SUGIMOTO, Yoshimasa); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 新納 範高(NIINO, Noritaka); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 松永 翔吾(MATSUNAGA, Shogo); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 林 拓也(HAYASHI, Takuya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西教 圭一郎(SAIKYO, Keiichiro); 〒5410052 大阪府大阪市中央区安土町１丁目８番１５号 野村不動産大阪ビル９階 西教特許事務所 Osaka (JP).

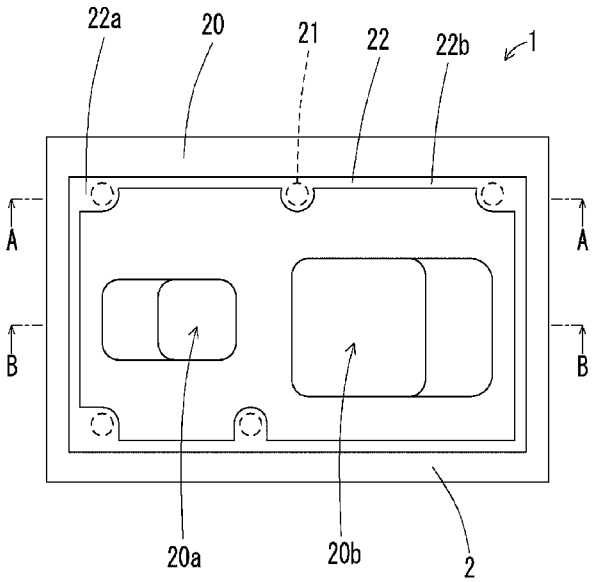
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG,

[続葉有]

(54) **Title**: MEASURING SENSOR PACKAGE AND MEASURING SENSOR

(54) 発明の名称 : 計測センサ用パッケージおよび計測センサ

FIG. 1



(57) **Abstract**: The present invention relates to a measuring sensor package capable of performing highly accurate measurement by suppressing influence of noise, and a measuring sensor. A measuring sensor package 1 includes a base body 2, a cover body 3, and a grounding conductor layer 4. The base body 2 houses a light emitting element and a light receiving element, and includes a base body main body 20, a plurality of grounding via conductors 21, an annular grounding conductor layer 22, a signal wiring conductor 23, and an external connection terminal 24. The grounding via conductors 21 are via conductors connected to a grounding potential, and are disposed, in plan view, on the base body main body 20 portions outside of a first housing recessed section 20a and a second housing recessed section 20b.

(57) 要約: 本発明は、ノイズの影響を抑制して高精度の計測が可能な計測センサ用パッケージおよび計測センサに関する。計測センサ用パッケージ１は、基体２、蓋体３および接地導体層４を含む。基体２は、発光素子および受光素子を収容するものであり、基体本体２０と、複数の接地ビア導体２１と、環状接地導体層２２と、信号配線導体２３と、外部接続端子２４と、を含む。接地ビア導体２１は、接地電位に接続されるビア導体であり、平面視で、基体本体２０の、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂよりも外方に配設される。

WO 2017/110291 A1

SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 計測センサ用パッケージおよび計測センサ

技術分野

[0001] 本発明は、計測センサ用パッケージおよび計測センサに関する。

背景技術

[0002] 血流等の生体情報を簡単に、かつ高速に測定できる計測センサが求められている。例えば血流は、光のドップラー効果を利用して計測することができる。血液に光を照射すると、赤血球等の血球細胞で光が散乱される。照射光の周波数と散乱光の周波数とから血球細胞の移動速度が算出される。

[0003] 血流を計測する計測センサは、例えば、特許文献１に自発光型計測センサとして記載されており、基板上に、血液に光を照射する照射部と散乱光を受光する受光部とが配置され、各々を取り囲む遮光性の接着部によって基板に前面板が接着されている。

[0004] 血流を測定する場合、例えば測定箇所である手指の先を前面板の表面に接触させて測定する。人間の指先は、コンデンサのように働き、計測センサに接触すると、指先に溜まっていた電荷が放出される。この電荷の放出によって、発光素子に入力される電流、受光素子から出力される電流にノイズが混入し、このノイズの影響により測定精度が低下する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第５０３１８９５号公報

発明の概要

[0006] 本発明の一つの態様の計測センサ用パッケージは、基体と、蓋体と、接地導体層と、を含む。前記基体は、基体本体と、接地ビア導体と、を有する。前記基体本体は、複数の誘電体層が積層されて成り、矩形板状であって、発光素子を収容する第１収容凹部および受光素子を収容する第２収容凹部が、第１面に設けられている。前記接地ビア導体は、複数あり、平面視で、前記

基体本体の、前記第１収容凹部および前記第２収容凹部よりも外方に配設され、接地電位に接続される。前記蓋体は、前記第１収容凹部および前記第２収容凹部を覆う、絶縁材料からなる板状であって、前記第１収容凹部に収容される前記発光素子から出射される光が透過し、前記第２収容凹部に収容される前記受光素子が受光する光が透過する。前記接地導体層は、前記蓋体の、前記第１収容凹部および前記第２収容凹部に対向する側の面に配設され、接地電位に接続される。前記接地導体層には、前記発光素子から出射される光が通過する第１開口および前記受光素子が受光する光が通過する第２開口が設けられており、前記複数の接地ビア導体と電気的に接続される。

[0007] また、本発明の一つの態様の計測センサは、上記の計測センサ用パッケージと、前記第１収容凹部に収容される発光素子と、前記第２収容凹部に収容される受光素子と、を含む。

図面の簡単な説明

[0008] 本発明の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

[図1]本発明の実施形態に係る計測センサ用パッケージ１を示す平面図である。

[図2]図１の切断面線Ａ－Ａで切断した断面図である。

[図3]図１の切断面線Ｂ－Ｂで切断した断面図である。

[図4]図２に示した断面図に対応する計測センサ用パッケージ１Ａの断面図である。

[図5]図３に示した断面図に対応する計測センサ用パッケージ１Ａの断面図である。

[図6]計測センサ１００の構成を示す断面図である。

[図7]実施例および比較例のパワースペクトルの測定結果を示す図である。

[図8]実施例および比較例の評価結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図１は、本発明の実施形態に係る計測センサ用パッケージ１を示す平面図

であり、図２は、図１の切断面線Ａ－Ａで切断した断面図であり、図３は、図１の切断面線Ｂ－Ｂで切断した断面図である。なお、図１の平面図では、蓋体３を省略して図示している。

[0010] 計測センサ用パッケージ１は、基体２、蓋体３および接地導体層４を含む。基体２は、発光素子および受光素子を収容するものであり、基体本体２０と、複数の接地ビア導体２１と、環状接地導体層２２と、信号配線導体２３と、外部接続端子２４と、を含む。

[0011] 本実施形態の基体本体２０は、矩形板状であって、複数の誘電体層が積層されて形成されている。また、この基体本体２０には、少なくとも２つの凹部が設けられており、２つの凹部のうちの一方は、発光素子を収容する第１収容凹部２０ａであり、２つの凹部のうちの他方は、受光素子を収容する第２収容凹部２０ｂである。第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂは、基体本体２０の同一の第１面（一方主面）に開口するように設けられている。

[0012] 本実施形態の計測センサ用パッケージ１は、光のドップラー効果を利用して、血流等の流体の流れを計測する計測センサに好適に用いられる。光のドップラー効果を利用するために、計測センサは、被計測物に光を照射する発光素子と、被計測物によって散乱された光を受光する受光素子とを備える。特に、血流を計測する場合には、例えば手指等の身体の一部に外部から光を照射し、皮膚下の血管を流れる血液に含まれる血球細胞によって散乱された光を受光して、周波数の変化から血流を測定する。そのため、計測センサ用パッケージ１においては、照射光と散乱光の位置関係に基づいて、発光素子と受光素子とを所定の間隔で配置する。第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂは、これらの素子の位置関係に応じて設けられる。

[0013] 第１収容凹部２０ａの大きさ、第２収容凹部２０ｂの大きさは、収容しようとする発光素子および受光素子の大きさに応じて適宜設定すればよい。例えば、発光素子として、垂直共振器面発光レーザ素子（ＶＣＳＥＬ）を用いる場合、第１収容凹部２０ａの開口は、その形状が、例えば矩形であっても

正方形であってもよい。第１収容凹部２０ａの開口の大きさは、例えば、縦方向長さが０．３ｍｍ～２．０ｍｍ、横方向長さが０．３ｍｍ～２．０ｍｍであり、第１収容凹部２０ａの深さは、０．３ｍｍ～１．０ｍｍである。また、受光素子として、面入射フォトダイオードを用いる場合、第２収容凹部２０ｂの開口は、その形状が、例えば矩形であっても正方形であってもよい。第２収容凹部２０ｂの開口の大きさは、例えば、縦方向長さが０．３ｍｍ～２．０ｍｍ、横方向長さが０．３ｍｍ～２．０ｍｍであり、第２収容凹部２０ｂの深さは、０．４ｍｍ～１．５ｍｍである。

[0014] 第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂは、開口形状が、例えば、円形状、正方形状、矩形状等であってもよく、その他の形状であってもよい。また、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂは、基体本体２０の主面に平行な断面の断面形状が深さ方向に一様な形状であってもよい。第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂは、図３の断面図に示すように、所定の深さまでは、断面形状が開口形状と同じで一様であり、所定の深さ以降は、断面形状が小さくなって底部まで一様であるような、段差付きの凹部であってもよい。本実施形態のように段差付きの凹部である場合は、凹部の底部に発光素子または受光素子が実装され、段差表面には、発光素子または受光素子と電気的に接続するための接続端子が設けられる。

[0015] 接地ビア導体２１は、接地電位に接続されるビア導体であり、平面視で、基体本体２０の、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂよりも外方に１または複数配設される。接地ビア導体２１は、基体本体２０を構成する各誘電体層を厚み方向に貫通する貫通導体が、基体本体２０の厚み方向に複数連なって構成される。接地ビア導体２１は、本実施形態では、例えば図２に示すように、基体本体２０全体を厚み方向に貫通しており、平面視では、各誘電体層に設けられる貫通導体の位置が同一である。すなわち、接地ビア導体２１は、基体本体２０の一方主面から第２面（他方主面）にまで一直線状に貫通しており、接地ビア導体２１の一方端面２１ａが、基体本体２０の一方主面に露出し、他方端面２１ｂが、基体本体２０の他方主面に露出して

いる。

[0016] 接地ビア導体２１の一方端面２１ａは、後述の環状接地導体層２２を介して蓋体３に配設された接地導体層に接続される。接地ビア導体２１の他方端面２１ｂは、基体本体２０の他方主面に配設される外部接続端子２４に接続される。このような接地ビア導体２１によって、蓋体３に配設された接地導体層、環状接地導体層２２および接地ビア導体２１には、電気的に接続され、同じ接地電位が与えられる。

[0017] このような接地ビア導体２１を設けることによって、計測センサ用パッケージ１を備える計測センサで血流を計測する場合に、被計測物の一つである人の手指が計測センサに接触したときに放出される電荷は、基体２の一方主面から接地ビア導体２１を流れ、基体２の下方主面に到達し、外部へと放出される。

[0018] 接地ビア導体２１が設けられていない従来の構成では、人から放出された電荷は、発光素子または受光素子と計測センサ用パッケージ１とを電気的に接続する接続体、例えばボンディングワイヤ等から信号配線導体に進入しノイズを引き起こす。

[0019] 本実施形態では、接地ビア導体２１によって、人から放出された電荷が流れ易い経路を計測センサ用パッケージ１内に形成することで、この経路に電荷を誘導して外部へと電荷を逃がし、信号配線導体に進入することを防止している。

[0020] 本実施形態において、接地ビア導体２１は、基体本体２０の外形に沿って、配設される。基体本体２０は、矩形状の外形を有するので、接地ビア導体２１も、矩形状に沿って配設される。すなわち、基体本体２０の外形線を構成する各辺から接地ビア導体２１までの距離が同様の距離となるように、各接地ビア導体２１が配設されている。図１の平面図においては、接地ビア導体２１の配設位置を破線の円で示している。例えば、図２の断面図において示される３つの接地ビア導体２１は、図１において、図面向かって上側に横方向に等間隔で並ぶ３つの接地ビア導体２１であり、各接地ビア導体２１の

中心を結ぶ仮想直線が基体本体２０の長辺に平行となるように配設されている。他の接地ビア導体２１についても同様であり、例えば、図１において、図面向かって左側に上下方向に並ぶ２つの接地ビア導体２１は、中心を結ぶ仮想直線が基体本体２０の短辺に平行となるように配設されており、図面向かって下側に横方向に並ぶ２つの接地ビア導体２１は、中心を結ぶ仮想直線が基体本体２０の長辺に平行となるように配設されている。

[0021] 本実施形態では、合計５つの接地ビア導体２１が、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂよりも外方で、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂを取り囲むように、かつ基体本体２０の外形である矩形に沿って配設されている。矩形の４つの隅部のうち３つの隅部には、接地ビア導体２１がそれぞれ配設されており、残り１つの隅部には、配設されていない。

[0022] 接地ビア導体２１の配設位置は、第１収容凹部２０ａとの距離および第２収容凹部２０ｂとの距離に基づいて決定される。前述のように、接地ビア導体２１には、信号配線導体に進入してしまうとノイズの原因となる不要な電荷が流れるので、接地ビア導体２１と、計測センサ用パッケージ１に形成される信号配線導体２３（基体本体２０内およびボンディングワイヤを含む）との距離を予め定める距離以上に大きくして、接地ビア導体２１から信号配線導体２３に不要な電荷が進入してしまうことを低減している。

[0023] 本実施形態で矩形の４つの隅部のうち、第１収容凹部２０ａまたは第２収容凹部２０ｂとの距離、言い換えれば信号配線導体２３との距離が予め定める距離よりも小さくなる位置には接地ビア導体２１を設けなくてもよい。本実施形態において、１つの隅部に、接地ビア導体２１を設けていないのは、当該隅部と信号配線導体２３との距離が予め定める距離よりも小さいからである。

[0024] 接地ビア導体２１は、上記のように不要な電荷を誘導してパッケージ外部に放出させるために、電気抵抗を低くしてもよく、電気抵抗を低くするためには、直径をより大きくしてもよい。しかしながら、直径を大きくし過ぎると、信号配線導体との距離が小さくなり、接地ビア導体２１から信号配線導

体に不要な電荷が進入するおそれがある。したがって、これらを考慮して、例えば、接地ビア導体２１の大きさは、直径Ｄが、１０μｍ～５００μｍとすればよい。

[0025] 環状接地導体層２２は、基体本体２０の一方主面に、第１収容凹部２０ａの開口および第２収容凹部２０ｂの開口を取り囲むように環状に設けられる導体層である。この環状の導体層は、基体本体２０の一方主面に露出した接地ビア導体２１の各一方端面２１ａを電気的に接続する。環状接地導体層２２は、蓋体３を基体２に接合するために、はんだ、Ａｕ-Ｓｎ、ろう材等の金属溶湯物系接合材、またはエポキシ系、シリコン系、熱可塑性樹脂、異方性導電樹脂、導電性エポキシ樹脂、導電性シリコン樹脂等の樹脂系接合材によって接地導体層４と接合される。

[0026] 複数の接地ビア導体２１は、基体本体２０の外形である矩形に沿って配設されており、各一方端面２１ａも基体本体２０の外形である矩形に沿って、基体本体２０の一方主面に露出している。本実施形態では、図１に示すように、各一方端面２１ａを電気的に接続するための環状接地導体層２２も、これらの配置位置に応じて、矩形状に設けている。環状接地導体層２２は、接地ビア導体２１の一方端面２１ａと接続するランド部分２２ａと、各ランド部分２２ａを接続する接続線部分２２ｂとを有する。ランド部分２２ａは、接地ビア導体２１の一方端面２１ａと確実に、かつ低抵抗で接続するために、一方端面２１ａよりも大きく形成されている。例えば、接地ビア導体２１の一方端面２１ａの直径Ｄに対して、ランド部分２２ａは、１×Ｄ～３×Ｄ（直径の１～３倍）の幅または直径を有する。接続線部分２２ｂは、ランド部分２２ａよりも細く、一定の線幅に形成されている。

[0027] 信号配線導体２３は、発光素子または受光素子と電気的に接続され、発光素子に入力される電気信号が伝送され、受光素子から出力される電気信号が伝送される。本実施形態における信号配線導体２３は、発光素子または受光素子と接続する接続部材であるボンディングワイヤと、ボンディングワイヤが接続される接続パッド２３ａと、接続パッド２３ａに電気的に接続して接

続パッドの直下から基体本体２０の他方主面にまで一直線状に延びる信号ビア導体２３ｂと、外部接続端子２４とから成る。外部接続端子２４は、計測センサ用パッケージ１を備える計測センサが実装される外部実装基板の接続端子とはんだ等の接合材料によって電気的に接続される。

[0028] 環状接地導体層２２および外部接続端子２４は、はんだ等の接合材との濡れ性を向上させ、耐食性を向上させるために、例えば、厚さが０．５～１０μｍのニッケル層と厚さが０．５～５μｍの金層とをめっき法によって順次被着させてもよい。

[0029] 基体２は、発光素子および受光素子を収容可能であり、接地ビア導体２１および信号配線導体２３等を備えるものであれば、基体本体２０の誘電体層がセラミック絶縁材料からなり、接地ビア導体２１および信号配線導体２３等が導体材料からなるセラミック配線基板であってもよく、誘電体層が樹脂絶縁材料からなる有機配線基板であってもよい。

[0030] 基体２が、セラミック配線基板の場合、セラミック材料から成る誘電体層に各導体が形成される。セラミック配線基板は、複数のセラミック誘電体層から形成される。

[0031] セラミック配線基板で用いられるセラミック材料としては、例えば、酸化アルミニウム質焼結体、ムライト質焼結体、炭化珪素質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体、窒化珪素質焼結体またはガラスセラミックス焼結体等が挙げられる。

[0032] また、基体２が、有機配線基板の場合、有機材料から成る絶縁層に配線導体が形成される。有機配線基板は、複数の有機誘電体層から形成される。

[0033] 有機配線基板は、例えば、プリント配線基板、ビルドアップ配線基板またはフレキシブル配線基板等の誘電体層が有機材料から成るものであればよい。有機配線基板で用いられる有機材料としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、フェノール樹脂またはフッ素系樹脂等が挙げられる。

[0034] 蓋体３は、基体本体２０の一方主面に接合されて、第１収容凹部２０ａお

よび第２収容凹部２０ｂを覆う。蓋体３は、絶縁材料からなる板状部材である。蓋体３は、第１収容凹部２０ａに収容される発光素子から出射される光が透過し、第２収容凹部２０ｂに収容される受光素子が受光する光が透過するように構成される。

[0035] 本実施形態の計測センサ用パッケージ１を備える計測センサでは、蓋体３の表面に、例えば被計測物である手指を当てた状態で発光素子から出射した光を照射する。蓋体３が導電性を有する材料で構成されていると、蓋体３に手指を接触させたときに、前述の不要な電荷が手指から放出され、蓋体３を通して基体２に電荷が流れ込みノイズが発生する。蓋体３を絶縁材料で構成することにより、蓋体３を通して不要な電荷が流れ込むことを抑制することができる。

[0036] また、蓋体３は、被計測物への照射光および散乱光を透過する必要がある。照射光および散乱光の特性は、搭載する発光素子によって決まるので、蓋体３は、少なくとも搭載する発光素子が出射する光が透過するように構成されていればよい。蓋体３を構成する絶縁材料は、発光素子から出射される光の波長に対して、当該波長の光の透過率が７０％以上であればよく、９０％以上の透過率を有していることが好ましい。

[0037] 蓋体３を構成する絶縁材料としては、例えばサファイア等の透明セラミック材料、ガラス材料または樹脂材料等を用いることができる。ガラス材料としては、ホウケイ酸ガラス、結晶化ガラス、石英、ソーダガラス等を用いることができる。樹脂材料としては、ポリカーボネート樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂等を用いることができる。

[0038] 蓋体３は、手指等の被計測物が直接接触するため、所定の強度を要する。蓋体３の強度は、構成する材料の強度、板厚みによる。上記のように透明セラミック材料やガラス材料であれば、所定の厚み以上とすることで十分な強度が得られる。蓋体３の構成材料としてガラス材料を用いる場合は、例えば厚みを０．０５ｍｍ～５ｍｍとすればよい。

[0039] 接地導体層４は、蓋体３の、第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０

ｂに対向する側の主面、すなわち手指が接触する側の主面とは反対側の主面に配設され、接地電位に接続される。接地導体層４には、発光素子から出射される光が通過する第１開口４ａおよび受光素子が受光する光が通過する第２開口４ｂが設けられており、複数の接地ビア導体２１と電気的に接続される。

[0040] 接地導体層４は、不要な光が第１収容凹部２０ａから外部に出射しないよう、また不要な光が外部から第２収容凹部２０ｂに進入しないように、第１開口４ａおよび第２開口４ｂが設けられたマスク部材として機能する。

[0041] さらに、接地導体層４は、外部から到来する電磁波が第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂに進入することを抑制するための電磁シールドとしても機能する。電磁波が第１収容凹部２０ａおよび第２収容凹部２０ｂに進入すると、信号配線導体２３、特にボンディングワイヤがアンテナとなって進入した電磁波を受信してしまいノイズ発生の原因となる。蓋体３の主面に、光を通過させるための第１開口４ａおよび第２開口４ｂを除いて接地導体層４を設けることで、電磁波の進入を抑制し、ノイズの発生を低減することができる。

[0042] このように、蓋体３に接地導体層４を設けることで、ノイズによる影響を抑制し、計測精度を向上させることができる。

[0043] 接地導体層４は、接地ビア導体２１および環状接地導体層２２と電気的に接続され、接地電位が付与される。

[0044] 接地導体層４は、透明セラミック材料またはガラス材料からなる蓋体３の表面に、例えば、Ｃｒ、Ｔｉ、Ａｌ、Ｃｕ、Ｃｏ、Ａｇ、Ａｕ、Ｐｄ、Ｐｔ、Ｒｕ、Ｓｎ、Ｔａ、Ｆｅ、Ｉｎ、Ｎｉ、Wなどの金属及びこれらの合金等の金属材料を蒸着、スパッタ、焼付け等による金属薄膜として形成することができる。接地導体層４の層厚みは、例えば、５００Å～４０００Åである。接地導体層４は単一層でも良く、複数層を重ねて形成しても良い。

[0045] 次に、本発明の他の実施形態について説明する。図４は、図２に示した断面図に対応する計測センサ用パッケージ１Ａの断面図であり、図５は、図３

に示した断面図に対応する計測センサ用パッケージ１Ａの断面図である。

[0046] 本実施形態の計測センサ用パッケージ１Ａは、上記の実施形態の計測センサ用パッケージ１に対して、基体２が、さらに内部接地導体層２５を有する点で異なっており、その他については、同様の構成であるので、同様の構成には計測センサ用パッケージ１と同じ参照符号を付して詳細な説明は省略する。

[0047] 内部接地導体層２５は、接地電位に接続され、基体本体２０の、第２収容凹部２０ｂの底部と他方主面との間に配設される。内部接地導体層２５は、接地ビア導体２１と、基体本体２０の内部において電気的に接続されており、接地電位が付与される。

[0048] 血流の計測等に用いられる計測センサでは、受光素子による受光量が比較的小さいので、受光素子から出力される電気信号は弱く、発光素子に入力される発光制御用の電気信号に比べてノイズによって受ける影響が大きい。

[0049] 計測センサは、外部実装基板上に実装されて使用されるが、この外部実装基板の配線を流れる信号等に起因する電磁波が、基体本体２０の他方主面側から計測センサ用パッケージ１内に進入して、信号配線導体２３を流れる信号にノイズが混入するおそれがある。

[0050] 上記のように、特に受光素子側は、ノイズの影響を大きく受けるので、外部実装基板からのノイズの影響を抑制するために、受光素子が収容される第２収容凹部２０ｂの底部と他方主面との間に内部接地導体層２５を設けている。第２収容凹部２０ｂと外部実装基板との間に内部接地導体層２５が位置し、電磁シールドとして機能する。

[0051] 本実施形態の計測センサ用パッケージ１Ａは、内部接地導体層２５を有することで、ノイズによる影響を抑制し、計測精度をさらに向上させることができる。

[0052] 計測センサ用パッケージ１の製造方法について説明する。まず、基体２を公知の多層配線基板の製造方法と同様にして作製する。基体２が、セラミック配線基板であり、セラミック材料がアルミナである場合は、まずアルミナ

（Al_2O_3）やシリカ（SiO_2）、カルシア（ＣａＯ）、マグネシア（ＭｇＯ）等の原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加混合して泥漿状とし、これを周知のドクターブレード法やカレンダーロール法等によってシート状に成形してセラミックグリーンシート（以下、グリーンシートともいう）を得る。その後、グリーンシートを所定形状に打ち抜き加工するとともに、タングステン（Ｗ）とガラス材料等の原料粉末に有機溶剤、溶媒を添加混合して金属ペーストとし、これをグリーンシート表面にスクリーン印刷等の印刷法でパターン印刷する。また、ビア導体は、グリーンシートに貫通孔を設け、スクリーン印刷等によって金属ペーストを貫通孔に充填させる。こうして得られたグリーンシートを複数枚積層し、これを約１６００℃の温度で同時焼成することによって基体２が作製される。

[0053] 一方、ガラス材料を、切削、切断等により所定の形状に切り出した蓋体３を準備し、主面上に、蒸着、スパッタ、焼付け等によって金属薄膜からなる接地導体層４を形成する。このとき、フォトリソグラフィ（ウェットエッチング）法、ドライエッチング法等によって金属薄膜にパターン加工することにより、第１開口４ａおよび第２開口４ｂを形成することができる。

[0054] 次に、本発明の他の実施形態である計測センサ１００について説明する。図６は、計測センサ１００の構成を示す断面図である。計測センサ１００は、上記の計測センサ用パッケージ１，１Ａと、第１収容凹部２０ａに収容される発光素子３０と、第２収容凹部２０ｂに収容される受光素子３１と、を含む。計測センサ１００は、計測センサ用パッケージ１に発光素子３０と、受光素子３１とを実装し、ボンディングワイヤ３２でこれらの素子と接続パッド２３ａと接続した後、蓋体３を基体本体２０に接合して得られる。

[0055] 発光素子３０は、ＶＣＳＥＬ等の半導体レーザ素子を用いることができ、受光素子３１は、シリコンフォトダイオード、ＧａＡｓフォトダイオード、ＩｎＧａＡｓフォトダイオード、ゲルマニウムフォトダイオード等の各種フォトダイオードを用いることができる。発光素子３０および受光素子３１は、被計測物の種類、計測するパラメータの種類等により適宜選択すればよい

。

[0056] 血流を測定する場合は、例えば、光のドップラー効果を利用して測定するために、発光素子３０であるＶＣＳＥＬとして波長が８５０ｎｍのレーザ光を出射可能なものであればよい。その他の測定を行う場合は、測定目的に応じた波長のレーザ光を出射する発光素子３０を選択すればよい。受光素子３１は、受光する光が発光素子３０から出射されるレーザ光から波長の変化が無い場合、発光素子３０の出射光を受光できるものであればよく、波長の変化が有る場合、変化後の波長の光を受光できるものであればよい。

[0057] 発光素子３０および受光素子３１と接続パッド２３ａとは、本実施形態では、例えば、ボンディングワイヤ３２によって電気的に接続されるが、フリップチップ接続、バンプ接続、異方性導電フィルムを用いた接続等他の接続方法であってもよい。

[0058] 計測センサ１００は、外部実装基板に実装されて使用される。外部実装基板には、例えば、発光素子３０の発光を制御する制御素子、受光素子３１の出力信号から血流速度等を算出する演算素子等も実装される。

[0059] 測定する場合には、被計測物として手指の指先を蓋体３の表面に接触させた状態で、外部実装基板から外部接続端子２４を介して発光素子制御電流が計測センサ１００に入力され、信号ビア導体２３ｂ、接続パッド２３ａを通って発光素子３０に入力されて発光素子３０から計測用の光が出射される。出射された光が、第１開口４ａを通過し、蓋体３を透過して指先に照射されると、血液中の血球細胞で散乱される。蓋体３を透過し、第２開口４ｂを通過した散乱光が、受光素子３１で受光されると、受光量に応じた電気信号が受光素子３１から出力される。出力された信号は、接続パッド２３ａ、信号ビア導体２３ｂを通り、外部接続端子２４を介して計測センサ１００から外部実装基板へと出力される。

[0060] 外部実装基板では、計測センサ１００から出力された信号が、演算素子に入力され、例えば、発光素子３０から出射された光である照射光の周波数と、受光素子３１が受光した光である散乱光の周波数とに基づいて血流速度を

算出することができる。

[0061] なお、上記では、接地ビア導体２１は、基体本体２０内で上下方向に一直線状に形成される構成としているが、基体本体２０の一方主面から他方主面の外部接続端子２４まで電気的に接続されていれば、一直線状でなく、基体本体２０内で、内層配線や内部接地導体層２５等によってずれて形成されていてもよい。

[0062] また、本実施形態において、環状接地導体層２２は、必須構成ではなく、蓋体３に形成された接地導体層４と接地ビア導体２１とを直接接合して電気的に接続するように構成してもよい。

[0063] また、内部接地導体層２５は、基体本体２０の、第２収容凹部２０ｂの底部と他方主面との間からさらに面方向に延びて、第１収容凹部２０ａの底部と他方主面との間に配設されてもよい。

実施例

[0064] 図４，５に示した計測センサ用パッケージ１と同様の構成の計測センサ用パッケージ（誘電体層がアルミナからなり、縦３ｍｍ、横４．５ｍｍ、厚み１．２ｍｍ）を作製し、発光素子３０として近赤外線波長のＶＣＳＥＬを、受光素子３１として受光径がφ２００μｍのシリコンフォトダイオードをそれぞれ計測センサ用パッケージに実装して本発明の実施例である計測センサを得た。

[0065] 接地ビア導体２１を有しないこと以外は、実施例と同様にして比較例の計測センサを得た。

[0066] 実施例および比較例の計測センサそれぞれにおいて、蓋体３に手指を接触させない状態で受光素子から出力される信号（パワースペクトル）と、蓋体３に手指を接触させた状態で受光素子から出力される信号（パワースペクトル）と、を測定した。パワースペクトルの測定方法は次のとおりとした。ＶＣＳＥＬから発光した光が被測定物に照射され、返ってきた拡散光をフォトダイオードで受光して発生する電流を出力信号とする。出力信号は微弱なため、増幅回路を用いて増幅した後に、ＡＤ（アナログ－デジタル）変換し、

変換後のデジタル信号をフーリエ変換して、パワースペクトルを得た。

[0067] 図７は、実施例および比較例のパワースペクトルの測定結果を示す図である。図７（ａ）は、比較例の結果を示し、図７（ｂ）は、実施例の結果を示す。また、それぞれの結果において、上側のグラフは、蓋体３に手指を接触させない状態の結果であり、下側のグラフは、蓋体に手指を接触させた状態の結果である。

[0068] 図７（ａ）、図７（ｂ）の上側のグラフに示すように、手指を蓋体３に接触させない状態では、実施例および比較例いずれもノイズは発生しなかった。

[0069] 図７（ａ）の下側のグラフに示すように、接地ビア導体２１を有していない比較例では、手指が接触した状態では、周波数９ｋＨｚ～１０ｋＨｚ付近、および１６ｋＨＺ付近にノイズが発生した。また、本来検出されるべき血流による散乱に起因する２ｋＨｚ未満での出力変化は観測されなかった。

[0070] これに対して図７（ｂ）の下側のグラフに示すように、接地ビア導体２１を有する実施例では、比較例のようなノイズは発生せず、２ｋＨｚ以下での出力変化が観測された。

[0071] 図８は、実施例および比較例の評価結果を示す図である。評価結果として、最大ノイズ量を用いた。最大ノイズ量は、パワースペクトルにおいて、２ｋＨｚ以上の周波数で最大出力値と最小出力値との差分で算出される。最大ノイズ量が大きいほどノイズの発生が顕著であり、最大ノイズ量が小さいほどノイズの発生が抑制されていると評価できる。

[0072] 図８に示すように、手指を蓋体３に接触させない状態では、実施例および比較例いずれも最大ノイズ量は小さく、さらに実施例のほうが比較例よりも小さくいことから、実施例は、手指を蓋体３に接触させない状態での微小なノイズも抑制されていることがわかる。また、手指を蓋体３に接触させた状態では、接触させない状態に比べて比較例の最大ノイズ量が大きくなったのに対し、実施例ではわずかに大きくなっただけであった。

[0073] 上記のように、実施例では、接地ビア導体２１を有することにより、被計

測物の接触によるノイズの発生を抑制し、高精度で血流の計測が可能であることがわかった。

[0074] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施できる。したがって、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は特許請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。さらに、特許請求の範囲に属する変形や変更は全て本発明の範囲内のものである。

符号の説明

[0075]

１，１Ａ	計測センサ用パッケージ
２	基体
３	蓋体
４	接地導体層
４ａ	第１開口
４ｂ	第２開口
２０	基体本体
２０ａ	第１収容凹部
２０ｂ	第２収容凹部
２１	接地ビア導体
２１ａ	一方端面
２１ｂ	他方端面
２２	環状接地導体層
２２ａ	ランド部分
２２ｂ	接続線部分
２３	信号配線導体
２３ａ	接続パッド
２３ｂ	信号ビア導体
２４	外部接続端子
２５	内部接地導体層

３０　発光素子

３１　受光素子

３２　ボンディングワイヤ

１００　計測センサ

請求の範囲

[請求項1] 複数の誘電体層が積層されて成る、矩形板状の基体本体であって、発光素子を収容する第１収容凹部および受光素子を収容する第２収容凹部が、第１面に設けられている基体本体と、平面視で、該基体本体の、前記第１収容凹部および前記第２収容凹部よりも外方に配設され、接地電位に接続される１または複数の接地ビア導体と、を有する基体と、

前記第１収容凹部および前記第２収容凹部を覆う、絶縁材料からなる板状の蓋体であって、前記第１収容凹部に収容される前記発光素子から出射される光が透過し、前記第２収容凹部に収容される前記受光素子が受光する光が透過する蓋体と、

該蓋体の、前記第１収容凹部および前記第２収容凹部に対向する側の面に配設される、接地電位に接続される接地導体層であって、前記発光素子から出射される光が通過する第１開口および前記受光素子が受光する光が通過する第２開口が設けられており、前記複数の接地ビア導体と電気的に接続される接地導体層と、を含むことを特徴とする計測センサ用パッケージ。

[請求項2] 前記基体には、接地ビア導体が複数配設され

複数の接地ビア導体は、前記基体本体の第１面の外周に沿って配設され、一方の端面がそれぞれ前記基体の第１面に露出しており、

前記基体は、前記基体本体の前記第１面に、前記第１収容凹部の開口および前記第２収容凹部の開口を取り囲むように環状に設けられる、前記複数の接地ビア導体の各一方の端面を電気的に接続する環状導体層を有することを特徴とする請求項１記載の計測センサ用パッケージ。

[請求項3] 前記基体は、前記基体本体の、前記第２収容凹部の底部と前記第１面とは反対側の第２面との間に配設される、接地電位に接続される内部接地導体層を有することを特徴とする請求項１または２記載の計測

センサ用パッケージ。

[請求項4] 前記誘電体層は、セラミックス材料を含むことを特徴とする請求項１～３のいずれか１つに記載の計測センサ用パッケージ。

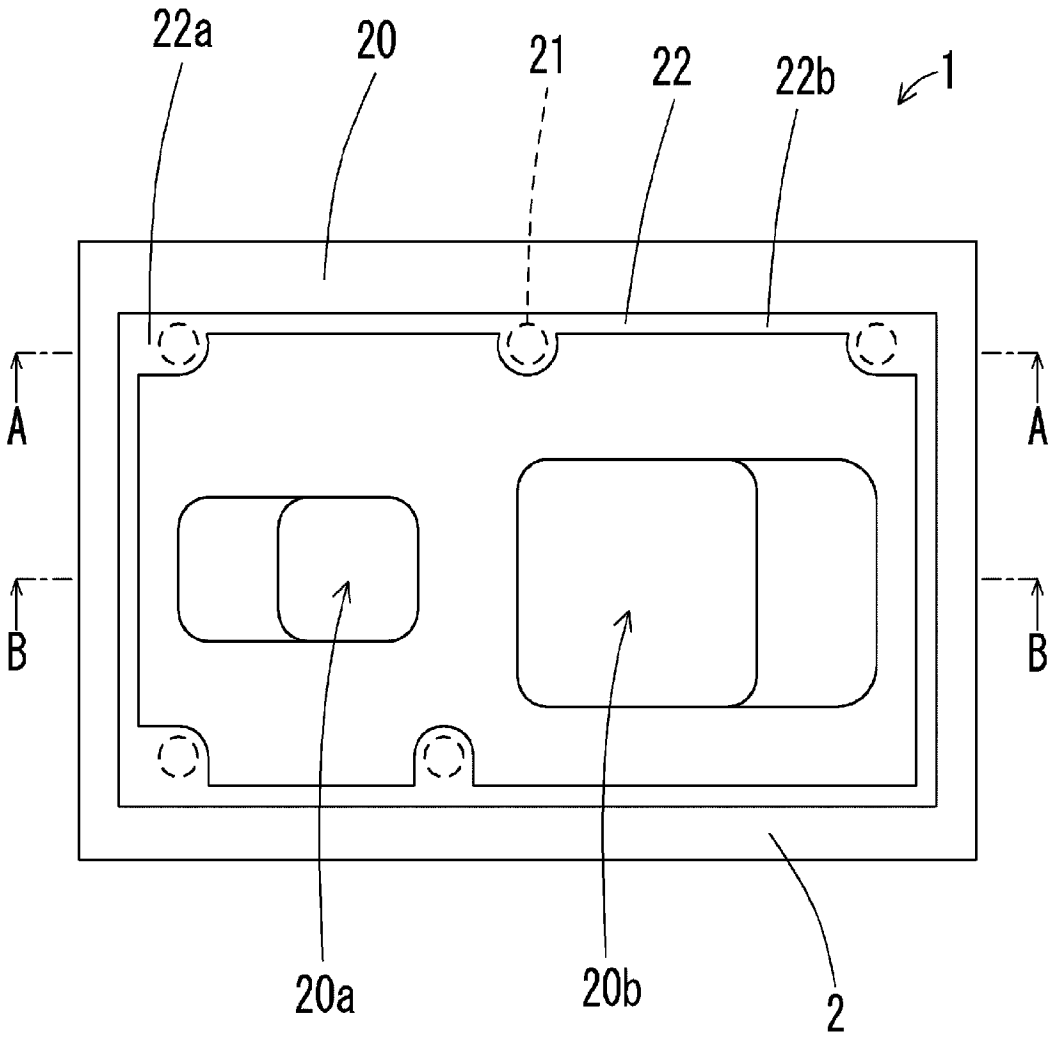
[請求項5] 請求項１～４のいずれか１つに記載の計測センサ用パッケージと、

前記第１収容凹部に収容される発光素子と、

前記第２収容凹部に収容される受光素子と、を含むことを特徴とする計測センサ。

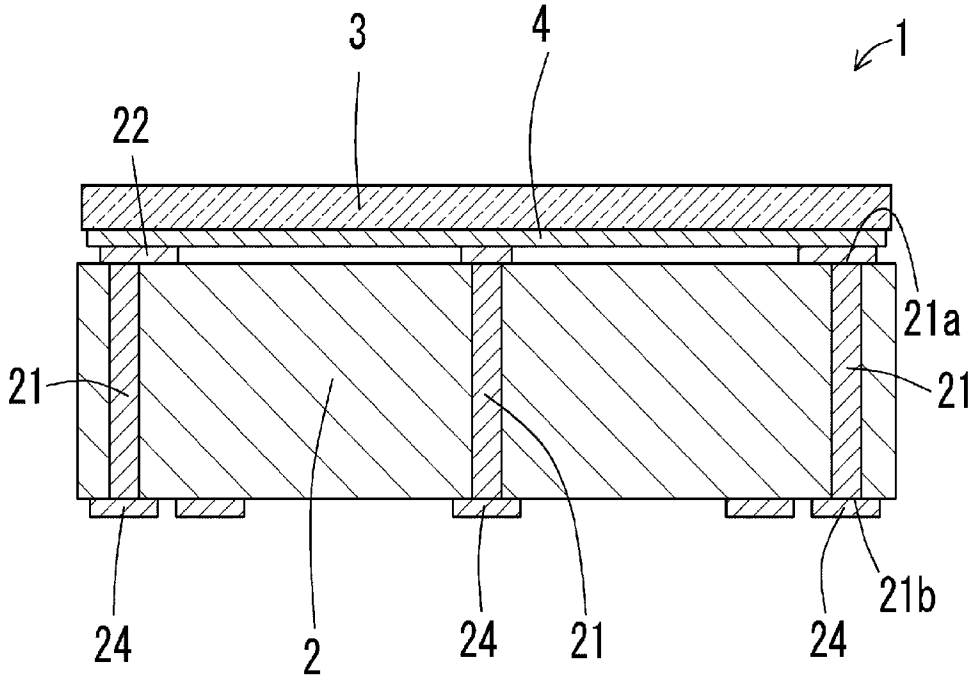
[図1]

FIG. 1



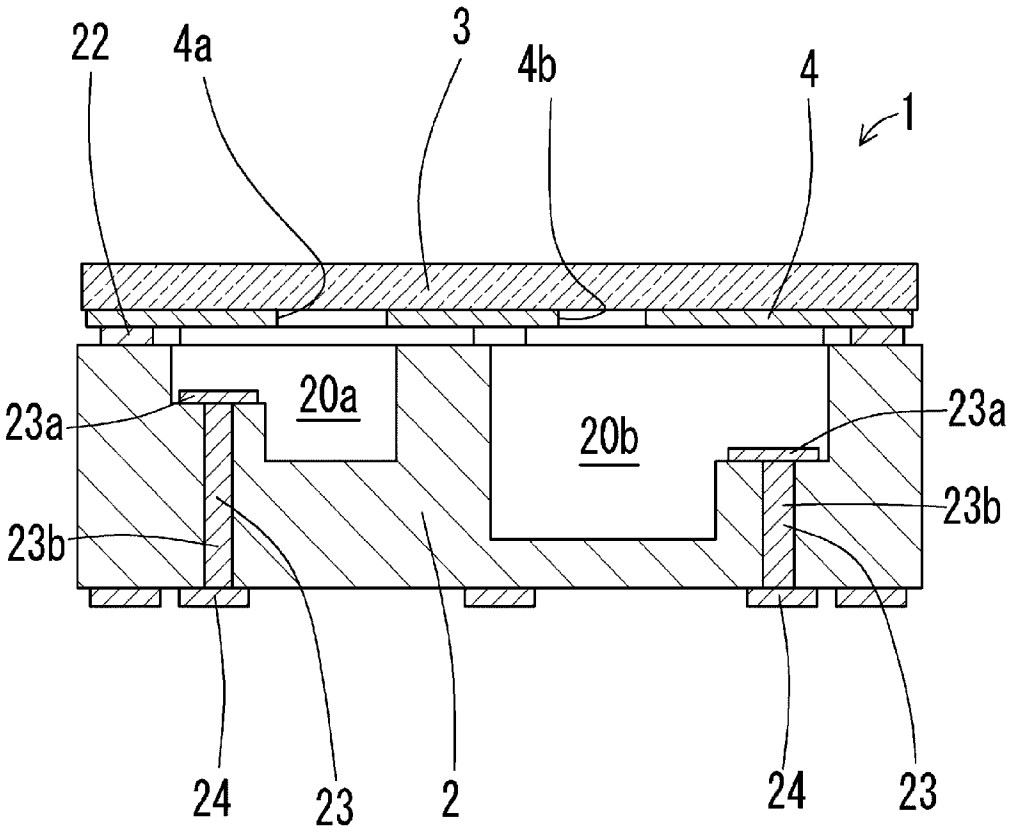
[図2]

FIG. 2



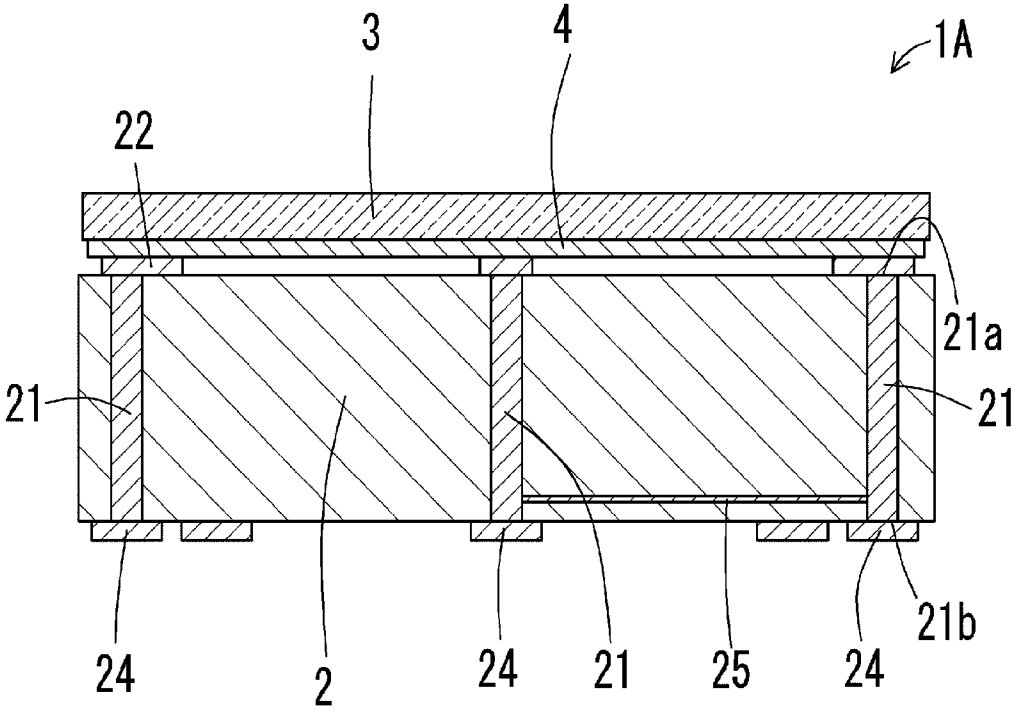
[図3]

FIG. 3



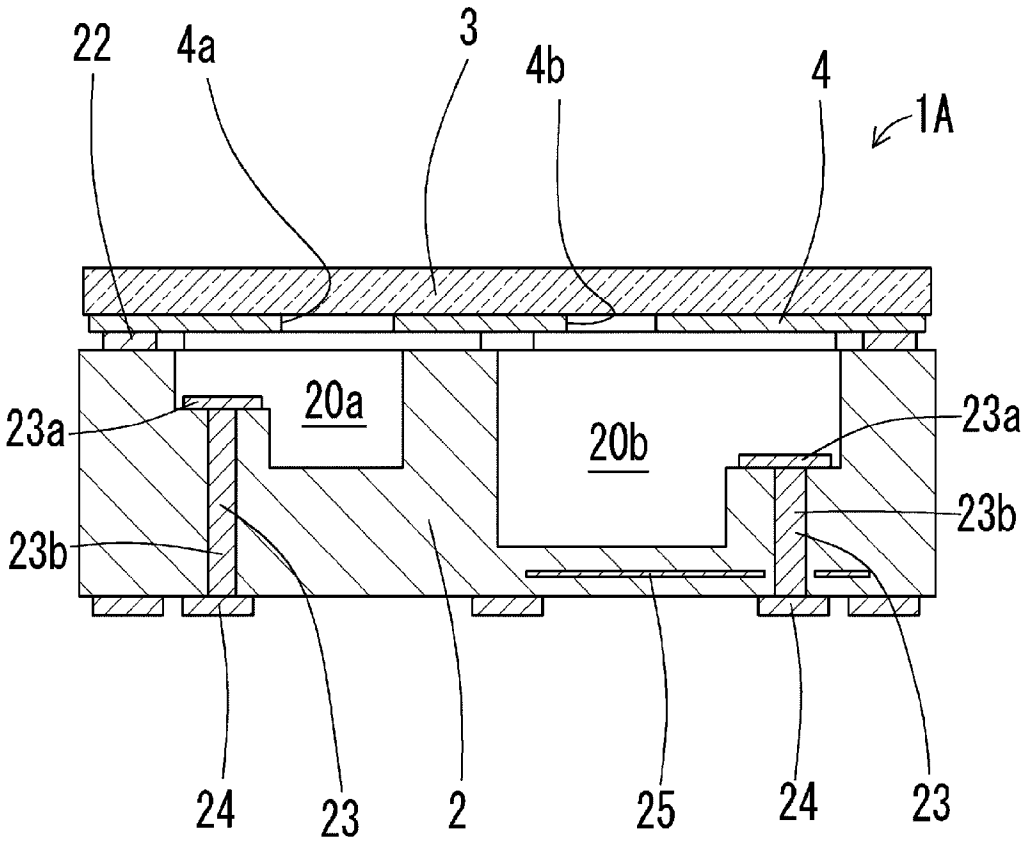
[図4]

FIG. 4



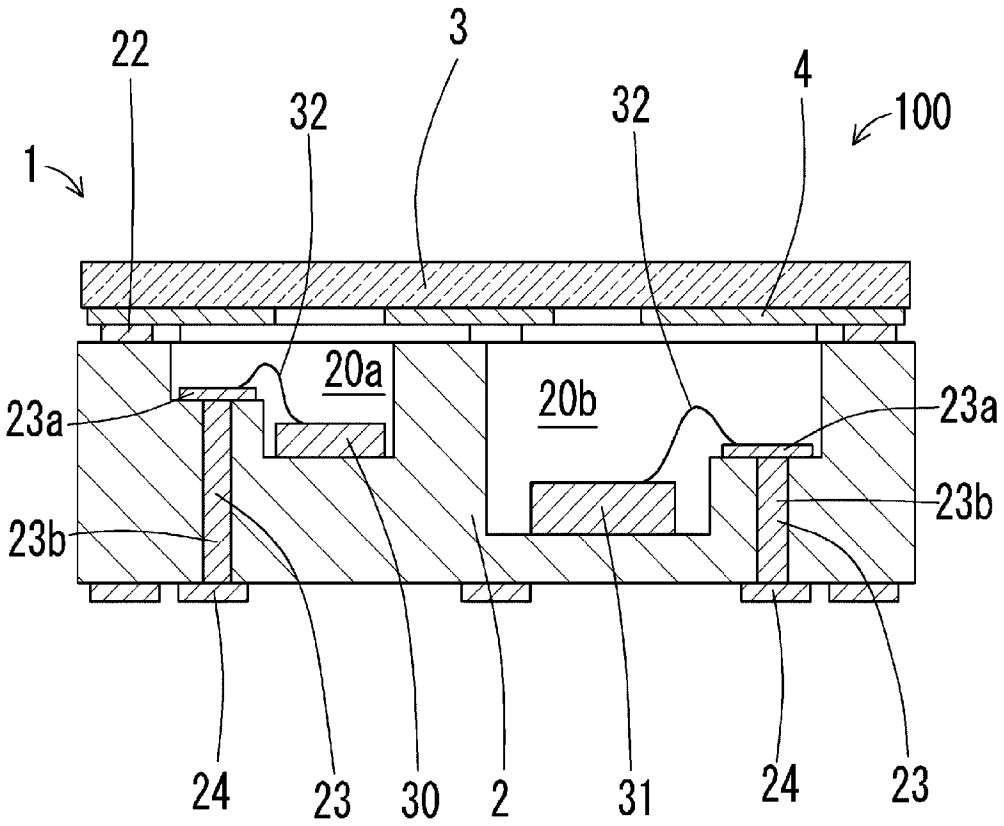
[図5]

FIG. 5



[図6]

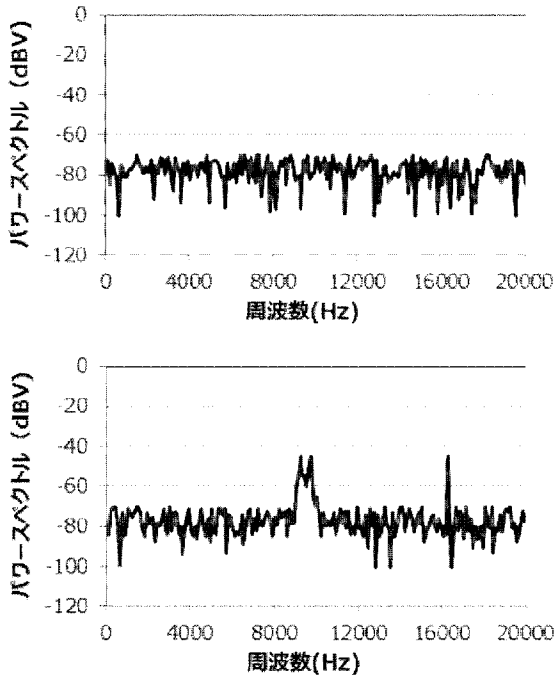
FIG. 6



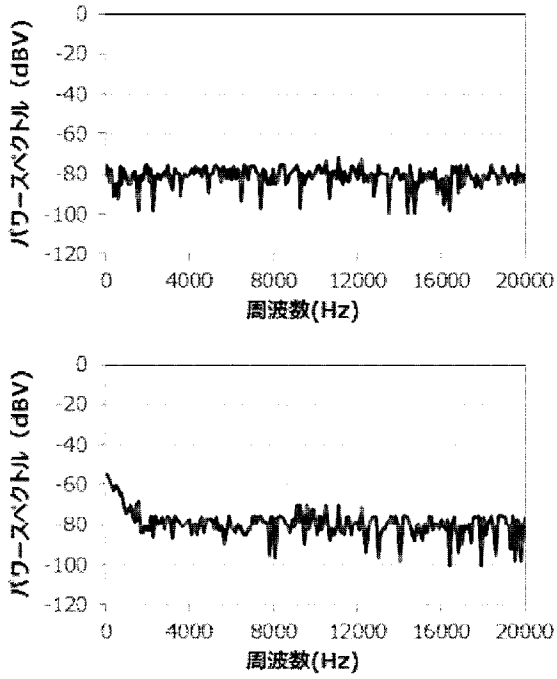
[図7]

FIG. 7

(a)

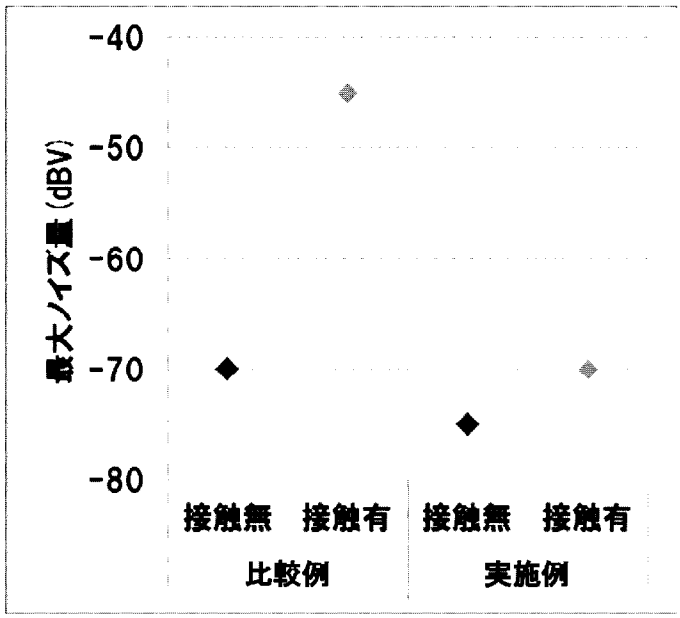

0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
パワースペクトル（dBV）
0
4000
8000
12000
16000
20000
周波数(Hz)
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
パワースペクトル（dBV）
0
4000
8000
12000
16000
20000
周波数(Hz)

(b)


0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
パワースペクトル（dBV）
0
4000
8000
12000
16000
20000
周波数(Hz)
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
パワースペクトル（dBV）
0
4000
8000
12000
16000
20000
周波数(Hz)

[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/083435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B5/026(2006.01)i, *A61B5/02*(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)
A61B5/026, A61B5/02

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5146596 B2 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 December 2012 (07.12.2012), (Family: none)	1-5
A	JP 2001-284488 A (NGK Spark Plug Co., Ltd.), 12 October 2001 (12.10.2001), (Family: none)	1-5
A	JP 2005-260877 A (Kyocera Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), (Family: none)	1-5
A	JP 2004-41482 A (Seiko Epson Corp.), 12 February 2004 (12.02.2004), (Family: none)	1-5

☒ 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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 January 2017 (11.01.17)	24 January 2017 (24.01.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/083435

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 63-194638 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 August 1988 (11.08.1988), (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０８３４３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/026(2006.01)i, A61B5/02(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.　A61B5/026, A61B5/02

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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）

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	関連する請求項の番号
A	JP 5146596 B2（株式会社村田製作所）2012.12.07,（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2001-284488 A（日本特殊陶業株式会社）2001.10.12,（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2005-260877 A（京セラ株式会社）2005.09.22,（ファミリーなし）	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
１１．０１．２０１７	２４．０１．２０１７

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）　２Ｑ　９４０４
湯本　照基
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

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	関連する請求項の番号
A	JP 2004-41482 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.02.12, (ファミリーなし)	1-5
A	JP 63-194638 A (松下電器産業株式会社) 1988.08.11, (ファミリーなし)	1-5