

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

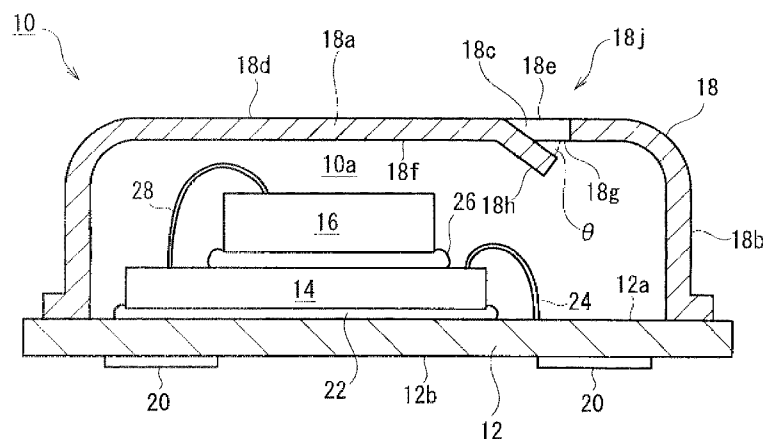
WO 2018/179997 A1

- (51) 国際特許分類:
G01L 19/14 (2006.01) *H04R 1/02* (2006.01)
H01L 29/84 (2006.01) *H04R 1/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005862
- (22) 国際出願日: 2018年2月20日(20.02.2018)
- (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 2017-072390 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
- JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小杉 武史 (KOSUGI, Takeshi);
〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番 1 号 梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 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,

(54) Title: PRESSURE SENSOR

(54) 発明の名称: 圧力センサ

図2



(57) **Abstract:** This pressure sensor 10 has: a circuit board 12; an integrated circuit 14 provided on the circuit board 12; a pressure sensor element 16 connected to the integrated circuit 14; and a metallic cap 18 mounted to the circuit board 12 so as to cover the integrated circuit 14 and the pressure sensor element 16. The metallic cap 18 is provided with a pressure introduction hole 18c formed as a through-hole for providing communication between the inside and outside of the metallic cap 18; and a tongue-like light blocking section 18h provided on a straight line capable of passing through



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
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, 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))

both the integrated circuit 14 and the pressure introduction hole 18c.

(57) 要約: 圧力センサ 10 は、回路基板 12 と、回路基板 12 に設けられた集積回路 14 と、集積回路 14 に接続された圧力センサ素子 16 と、集積回路 14 および圧力センサ素子 16 を覆うように回路基板 12 に取り付けられた金属キャップ 18 とを有する。金属キャップ 18 が、金属キャップ 18 の内部と外部とを連通する貫通孔としての圧力導入孔 18c と、集積回路 14 と圧力導入孔 18c の両方を通過可能な直線上に設けられた舌片状の遮光部 18h とを備える。

明 細 書

発明の名称：圧力センサ

技術分野

[0001] 本発明は、圧力センサに関する。

背景技術

[0002] 従来より、特許文献１に記載するように、実装基板と、実装基板に搭載されている圧力センサ素子および集積回路素子と、圧力センサ素子と集積回路素子とを覆う蓋体とを備える圧力センサが知られている。

[0003] このような圧力センサの場合、蓋体外部の圧力変動を該蓋体内部に設けられた圧力センサ素子が検出するために、蓋体には圧力導入孔である貫通孔が設けられている。

[0004] ところで、この圧力導入孔を介して蓋体の外部から内部に光が侵入し、その光が集積回路素子に直射すると、集積回路素子の内部で光起電力が発生し、それにより集積回路素子が誤動作する可能性がある。

[0005] そこで、特許文献１に記載された圧力センサの場合、蓋体の外部から圧力導入孔を介して内部の集積回路素子に光が直射しないように、その圧力導入孔は、その孔軸が屈曲するように蓋体に設けられている。これにより、圧力導入孔が集積回路素子のための遮光性を備える。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：国際公開第２０１３／１２９４４４号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献１に記載された圧力センサの場合、蓋体は、樹脂製であって、射出成形によって作製されている。このような作製方法の場合、上述したように圧力導入孔の孔軸が屈曲しているために、金型が複雑化する。それにより、蓋体を金型から抜くことが容易ではなく、また、圧力導入孔が

部分的にまたは完全に埋まる場合があり得る。その結果、蓋体、すなわち圧力センサの良品率が低くなり得る。なお、圧力導入孔を大きくして金型から蓋体を抜きやすくすることが考えられるが、圧力導入孔を大きくすると圧力導入孔の遮光性が低下する恐れがある。

[0008] そこで、本発明は、集積回路のための遮光性を備えつつ、良品率が高い構造の圧力センサを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記技術的課題を解決するために、本発明の第1の態様によれば、
回路基板と、
前記回路基板に設けられた集積回路と、
前記集積回路に接続された圧力センサ素子と、
前記集積回路および前記圧力センサ素子を覆うように前記回路基板に取り付けられた金属キャップと、を有し、
前記金属キャップが、前記金属キャップの内部と外部とを連通する貫通孔としての圧力導入孔と、前記集積回路と前記圧力導入孔の両方を通過可能な直線上に設けられた舌片状の遮光部とを備える、圧力センサが提供される。

[0010] 本発明の第2の態様によれば、
前記遮光部が、前記圧力センサ素子と前記圧力導入孔の両方を通過可能な直線上に設けられている、第1の態様の圧力センサが提供される。

[0011] 本発明の第3の態様によれば、
前記金属キャップが切り起こし部を備え、
前記切り起こし部に、前記圧力導入孔と前記遮光部とが含まれる、第1または第2の態様の圧力センサが提供される。

[0012] 本発明の第4の態様によれば、
前記圧力導入孔の内側開口を含む平面と前記遮光部との間の角度が、90度以下である、第1から第3の態様のいずれか一の圧力センサが提供される。

[0013] 本発明の第5の態様によれば、

前記角度が70度以上90度以下の範囲内の角度である、第4の態様の圧力センサが提供される。

[0014] 本発明の第6の態様によれば、

前記圧力導入孔の開口形状が、三角形状、四角形状、角が丸い三角形状、角が丸い四角形状、または半円状である、第1から第5の態様のいずれか一の圧力センサが提供される。

[0015] 本発明の第7の態様によれば、

前記圧力センサ素子がマイクである、第1から第6の態様のいずれか一の圧力センサが提供される。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、集積回路のための遮光性を備えつつ、良品率が高い構造の圧力センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施の形態に係る圧力センサの斜視図

[図2]本発明の一実施の形態に係る圧力センサの内部を示す断面図

[図3]本発明の一実施の形態に係る圧力センサにおける金属キャップの内側を示す斜視図

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0019] 図1は、本発明の一実施の形態に係る圧力センサの斜視図である。図2は、本発明の一実施の形態に係る圧力センサの内部を示す断面図である。

[0020] 図1および図2に示すように、本実施の形態に係る圧力センサ10は、回路基板12と、回路基板12に搭載された集積回路チップ14と、集積回路チップ14に搭載された圧力センサ素子16と、集積回路チップ14と圧力センサ素子16とを覆うように回路基板12に取り付けられた金属キャップ18とを有する。

[0021] 回路基板12は、第1の面12aと、第1の面12aと対向する第2の面12bとを有する。回路基板12は、例えばPCB（Printed Ci

rcuit Board) であって、第1の面12aに設けられている配線パターン(図示せず)と、第2の面12bに設けられており、外部の装置(図示せず)と電氣的に接続される外部電極20とを備える。外部電極20は、例えば、回路基板12を貫通するスルーホール導体などによって上記配線パターン(図示せず)に接続されている。

[0022] 集積回路チップ14は、例えばASIC(Application Specific Integrated Circuit)などの集積回路を備えるチップであって、回路基板12の第1の面12a上に搭載されている。例えば、集積回路チップ14は、はんだ22を介して回路基板12に接着されている。はんだ22に代わって、接着剤や導電ペーストを介して、集積回路チップ14は回路基板12に接着されてもよい。また、集積回路チップ14は、金属ワイヤ24を介して、回路基板12の第1の面12aに設けられている配線パターンに電氣的に接続されている。言い換えれば、集積回路チップ14は、回路基板12と電氣的に接続されている。このため、集積回路チップ14は、回路基板12の配線パターンや外部電極20を介して外部の装置(図示せず)と電氣的に接続されている。

[0023] なお、本実施の形態の場合、集積回路は集積回路チップ14として回路基板12の第1の面12a上に搭載されているが、これに代わって、回路基板12の第1の面12aに設けられている配線パターンとして該回路基板12に設けられてもよい。

[0024] 圧力センサ素子16は、例えば気圧などの圧力が印加されるダイヤフラムを備え、圧力によるダイヤフラムの変形量を検出し、その検出結果を検出信号として出力するように構成されている。ダイヤフラムの変形量を検出するために、圧力センサ素子16は、例えば静電容量素子またはpiezo抵抗素子を備える。なお、圧力センサ素子16は、音圧を検出するマイクであってもよい。

[0025] 本実施の形態の場合、圧力センサ素子16は、集積回路チップ14上に搭載されている。すなわち、圧力センサ素子16は集積回路チップ14を介し

て回路基板 12 に設けられている。例えば、はんだ 26 を介して、圧力センサ素子 16 は、集積回路チップ 14 に接着されている。はんだ 26 に代わって、接着剤や導電ペーストを介して、圧力センサ素子 16 は集積回路チップ 14 に接着されてもよい。さらに、金属ワイヤ 28 を介して、圧力センサ素子 16 は、集積回路チップ 14 に電氣的に接続されている。

[0026] 圧力センサ素子 16 の検出信号は集積回路チップ 14 で処理され、処理されて集積回路チップ 14 から出力された信号は回路基板 12 の外部電極 20 を介して外部の装置に出力される。

[0027] なお、圧力センサ素子 16 を集積回路チップ 14 上に搭載せずに、回路基板 12 上に搭載することも可能である。

[0028] 図 1 に示すように、本実施の形態の場合、金属キャップ 18 は、金属材料から作製された概ね直方体形状のキャップである。具体的には、金属キャップ 18 は、天板部 18a と、天板部 18a の外周縁から立設する環状の側壁部 18b とを備える。

[0029] また、図 2 に示すように、金属キャップ 18 は、回路基板 12 上に搭載された集積回路チップ 14 と、その集積回路チップ 14 上に搭載された圧力センサ素子 16 を覆うように、回路基板 12 の第 1 の面 12a に取り付けられている。具体的には、金属キャップ 18 の環状の側壁部 18b における端部が、例えば接着剤、導電ペースト、はんだなどによって回路基板 12 に接着されている。これにより、金属キャップ 18 と回路基板 12 とによって画定された圧力センサ 10 の内部空間 10a 内に圧力センサ素子 16 と集積回路チップ 14 とが収容される。したがって、圧力センサ素子 16 は、内部空間 10a 内の圧力を検出する。

[0030] 圧力センサ素子 16 が気圧などの圧力、すなわち圧力センサ 10 の外部の圧力を測定するために、金属キャップ 18 は、その金属キャップ 18 の内部と外部とを連通する圧力導入孔 18c を備える。

[0031] 本実施の形態の場合、図 2 に示すように、圧力導入孔 18c は、天板部 18a を貫通する貫通孔であって、天板部 18a の外側表面 18d で開口する

外側開口 18 e と内側表面 18 f で開口する内側開口 18 g とを備える。本実施の形態の場合、図 1 に示すように、外側開口 18 e と内側開口 18 g の形状は、角が丸い四角形状である。この圧力導入孔 18 c により、圧力センサ 10 の内部空間 10 a 内の圧力が、外部の圧力と同一にされる。その結果、圧力センサ素子 16 は、圧力センサ 10 の外部の圧力を検出することができる。

[0032] また、金属キャップ 18 は、舌片状の遮光部 18 h を備える。

[0033] 遮光部 18 h を金属キャップ 18 に設ける理由について説明する。金属キャップ 18 の圧力導入孔 18 c を介して、圧力センサ 10 の内部空間 10 a 内に外部から光が侵入する。その侵入した光が集積回路チップ 14 に直射すると、集積回路チップ 14 内で光起電力が発生する可能性がある。光起電力が発生すると、集積回路チップ 14 が誤動作する可能性がある。

[0034] その対処として、圧力導入孔 18 c を介して外部の光が集積回路チップ 14 に直射しないように、舌片状の遮光部 18 h が金属キャップ 18 に設けられている。具体的には、遮光部 18 h は、集積回路チップ 14 と圧力導入孔 18 c の両方を通過可能な直線（仮想直線）上に設けられている。換言すれば、遮光部 18 h は、集積回路チップ 14 と圧力導入孔 18 c の外側開口 18 e との間に存在し、外側開口 18 e を通過して集積回路チップ 14 に向かう任意の直線光の進行方向と交差するように立設している。すなわち、金属キャップ 18 の外側から圧力導入孔 18 c を介して集積回路チップ 14 が見えないように、遮光部 18 h が設けられている。

[0035] 本実施の形態の場合、金属キャップ 18 の内側を示す図 3 に示すように、舌片状の遮光部 18 h は、金属キャップ 18 の内側表面 18 f から立設している。換言すれば、遮光部 18 h は片持ち梁状である。

[0036] この舌片状の遮光部 18 h が上述したように、あたかも日よけとして機能することにより、外部から圧力導入孔 18 c を介して集積回路チップ 14 に向かう直射光が遮られる。これにより、外部からの光の直射による集積回路チップ 14 の誤動作が抑制される。

[0037] なお、本実施の形態の場合、図2に示すように、舌片状の遮光部18hは、圧力センサ素子16と圧力導入孔18cの両方を通過可能な直線（仮想直線）上にも設けられている。これにより、外部から圧力センサ素子16への光の直射を抑制している。

[0038] 例えば、高精度な圧力センサ素子は、ダイヤフラムの変形が温度に依存する場合、周囲の温度を検出する温度センサ（図示せず）を内蔵している。そして、温度センサの検出結果に基づいて、圧力出力値を補正するように構成されている。したがって、直射光の強度の変動によって圧力センサ素子の温度が変化しないように、遮光部18hは、圧力センサ素子16への光の直射そのものを抑制している。なお、圧力センサ素子16の出力値が温度に依存しない場合、遮光部18hは、圧力センサ素子16と圧力導入孔18cとの間に存在していなくてもよい。

[0039] 本実施の形態の場合、金属キャップ18はプレス成型によって作製されている。薄い金属板を雄型と雌型とで挟持するようにプレスすることにより、金属キャップ18は図1や図3に示すような所定の形状に作製されている。その圧力導入孔18cと遮光部18hは、プレス成型時にパンチを介する切り曲げ加工により、いわゆる切り起こしによって形成されている。すなわち、図1に示すように、切り曲げ加工によって形成された切り起こし部18jに、圧力導入孔18cと遮光部18hとが含まれる。切り起こしによって圧力導入孔18cと遮光部18hとを同時に且つ容易に形成することができる。圧力導入孔18cと遮光部18hを容易に形成することができるため、金属キャップ18を高い良品率で作製することができ、その結果として圧力センサ10を高い良品率で作製することができる。

[0040] なお、このような金属キャップ18は、プレス成型以外の方法でも作製可能である。例えば、鋳造によっても金属キャップ18を容易に作製することができる。そのため、鋳造でも、金属キャップ18を高い良品率で作製することができる。

[0041] 金属キャップ18の作製をさらに容易にするために、図2に示すように舌

片状の遮光部 18 h と天板部 18 a との間の角度 θ 、すなわち遮光部 18 h と内側表面 18 f との間の角度 θ は、90 度以下が好ましい。切り曲げ加工の場合、遮光部 18 h と内側表面 18 f との間の角度 θ が 90 度より大きくなると、遮光部 18 h の根元が破断しやすくなる。また、鑄造の場合、成形後の金属キャップ 18 を金型から抜くことが容易ではないため、金型が複雑化する。

[0042] さらに好ましくは、舌片状の遮光部 18 h と天板部 18 a との間の角度 θ は、90 度に近い角度、例えば 70 度以上 90 度以下の範囲内の角度が好ましい。この角度 θ が小さすぎると、圧力導入孔 18 c の実質的な流路断面積が小さくなりすぎる。この場合、金属キャップ 18 の外部の圧力が急激に変化した場合、内部空間 10 a の圧力が外部の圧力と同一の圧力になるまでに時間がかかる。したがって、圧力センサ素子 16 が外部の圧力変動を高精度に検出するためには、角度 θ は 70 度以上 90 度以下の範囲内の角度が好ましい。

[0043] 以上のような本実施の形態によれば、集積回路のための遮光性を備えつつ、良品率が高い構造の圧力センサを提供することができる。

[0044] 以上、上述の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明の実施の形態はこれに限らない。

[0045] 例えば、上述の実施の形態の場合、図 1 に示すように、金属キャップ 18 に設けられた圧力導入孔 18 c の外側開口 18 e と内側開口 18 g それぞれの形状は角が丸い四角形状であるが、本発明はこれに限らない。例えば、これらの開口の形状は、四角形状、三角形状、角が丸い三角形状、または半円形状などであってもよい。

[0046] また、上述の実施の形態の場合、図 1 に示すように、金属キャップ 18 は、概ね直方体形状であって、その天板部 18 a に圧力導入孔 18 c が設けられている。しかしながら、本発明の実施の形態はこれに限定されない。例えば、概ね立方体形状の金属キャップであって、その側壁部に圧力導入孔が設けられてもよい。また例えば、金属キャップは、ドーム形状であってもよい。

。

[0047] すなわち、本発明に係る実施の形態の圧力センサは、広義には、回路基板と、前記回路基板に設けられた集積回路と、前記集積回路に接続された圧力センサ素子と、前記集積回路および前記圧力センサ素子を覆うように前記回路基板に取り付けられた金属キャップと、を有し、前記金属キャップが、前記金属キャップの内部と外部とを連通する貫通孔としての圧力導入孔と、前記集積回路と前記圧力導入孔の両方を通過可能な直線上に設けられた舌片状の遮光部とを備える。

[0048] 以上、複数の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、ある実施の形態に対して少なくとも1つの実施の形態を全体としてまたは部分的に組み合わせることで本発明に係るさらなる実施の形態とすることが可能であることは、当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明は、圧力センサ素子が圧力導入孔を備えるキャップに覆われている圧力センサに適用可能である。

符号の説明

[0050]

1 0	圧力センサ
1 2	回路基板
1 4	集積回路（集積回路チップ）
1 6	圧力センサ素子
1 8	金属キャップ
1 8 c	圧力導入孔
1 8 e	外側開口
1 8 h	遮光部

請求の範囲

- [請求項1] 回路基板と、
 前記回路基板に設けられた集積回路と、
 前記集積回路に接続された圧力センサ素子と、
 前記集積回路および前記圧力センサ素子を覆うように前記回路基板に取り付けられた金属キャップと、を有し、
 前記金属キャップが、前記金属キャップの内部と外部とを連通する貫通孔としての圧力導入孔と、前記集積回路と前記圧力導入孔の両方を通過可能な直線上に設けられた舌片状の遮光部とを備える、圧力センサ。
- [請求項2] 前記遮光部が、前記圧力センサ素子と前記圧力導入孔の両方を通過可能な直線上に設けられている、請求項1に記載の圧力センサ。
- [請求項3] 前記金属キャップが切り起こし部を備え、
 前記切り起こし部に、前記圧力導入孔と前記遮光部とが含まれる、請求項1または2に記載の圧力センサ。
- [請求項4] 前記圧力導入孔の内側開口を含む平面と前記遮光部との間の角度が、90度以下である、請求項1から3のいずれか一項に記載の圧力センサ。
- [請求項5] 前記角度が70度以上90度以下の範囲内の角度である、請求項4に記載の圧力センサ。
- [請求項6] 前記圧力導入孔の開口形状が、三角形状、四角形状、角が丸い三角形状、角が丸い四角形状、または半円状である、請求項1から5のいずれか一項に記載の圧力センサ。
- [請求項7] 前記圧力センサ素子がマイクである、請求項1から6のいずれか一項に記載の圧力センサ。

[図1]

図1

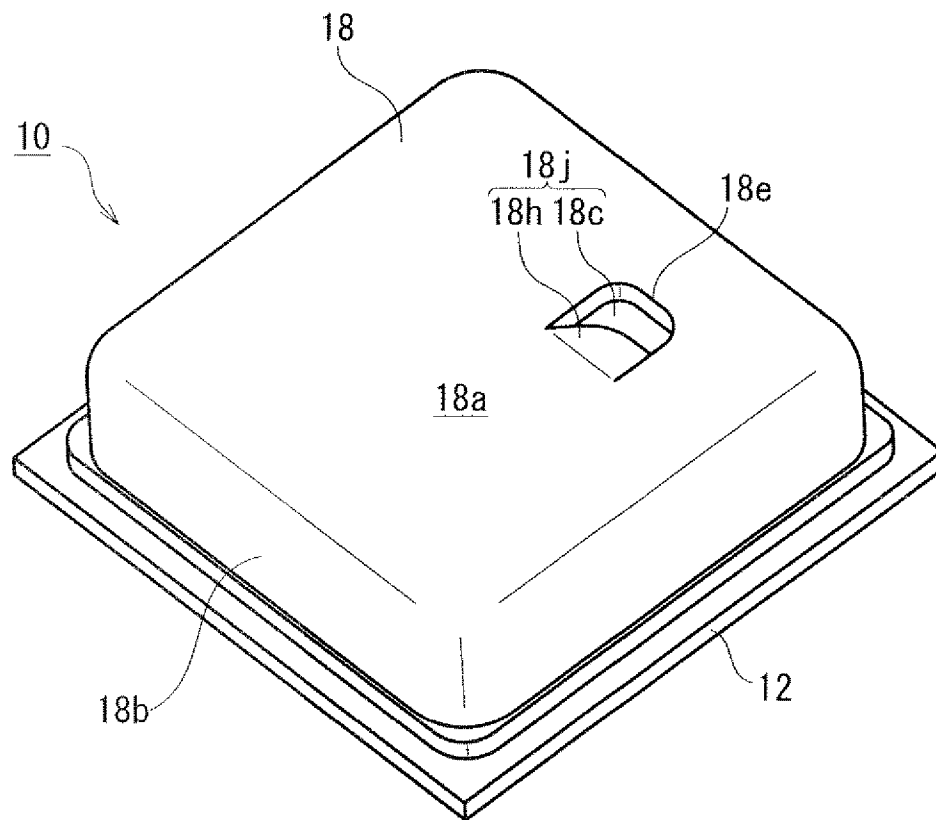
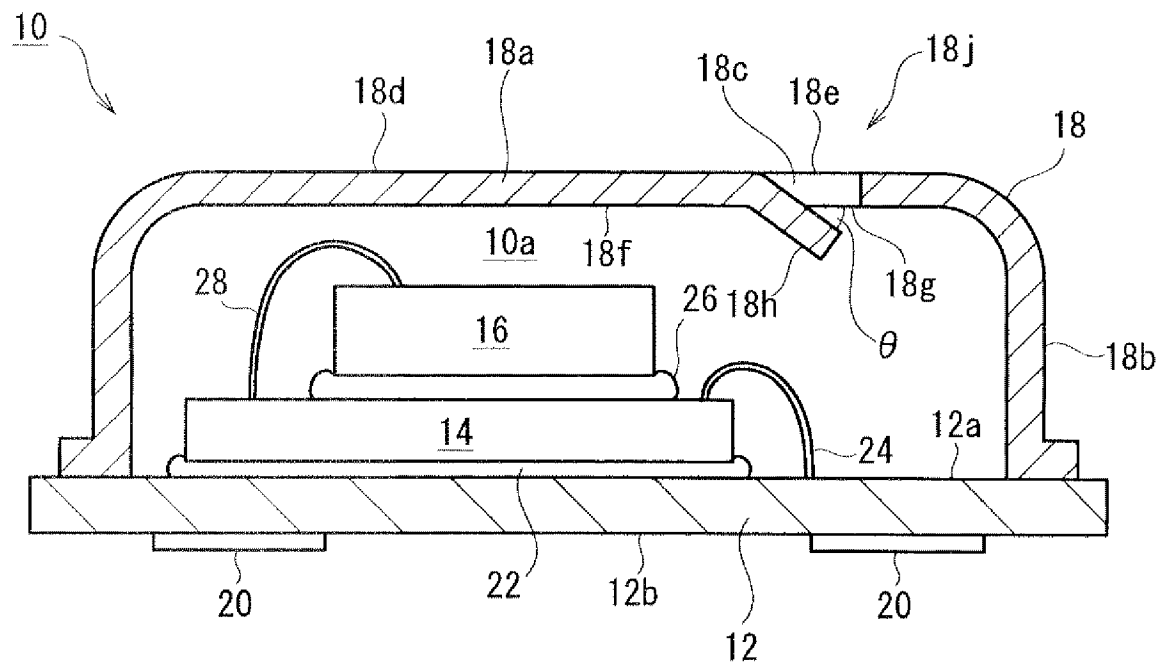
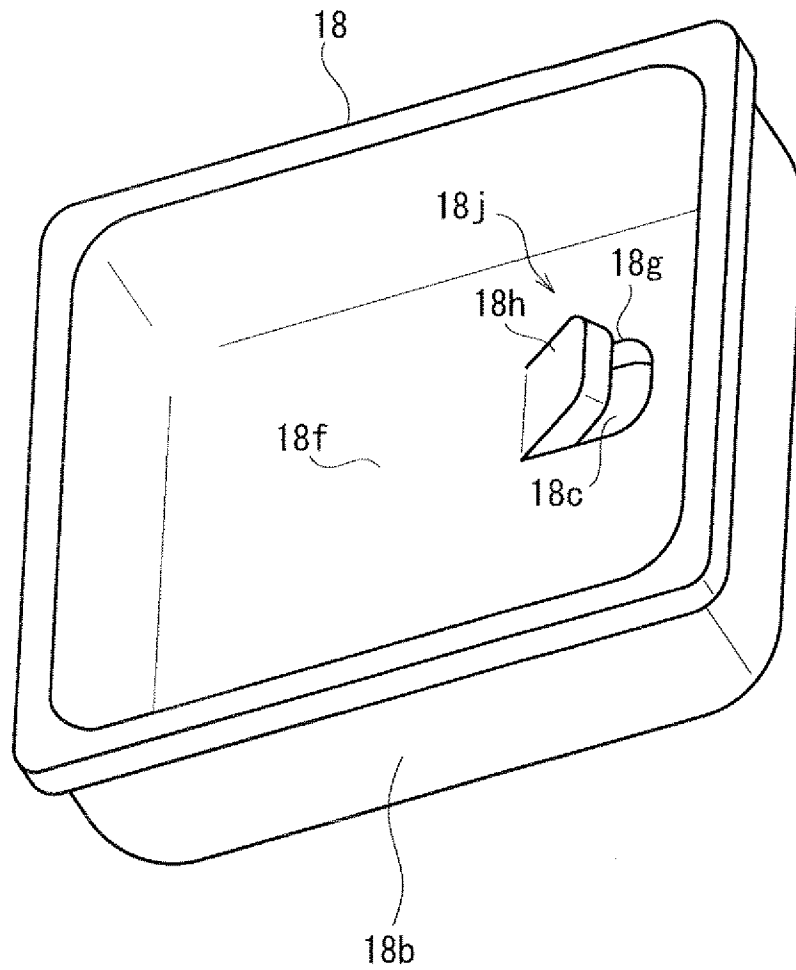


图2



[図3]

図3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01L19/14 (2006.01) i, H01L29/84 (2006.01) i, H04R1/02 (2006.01) i,
H04R1/04 (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)

Int.Cl. G01L19/14, H01L29/84, H04R1/02, H04R1/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X	JP 2010-136091 A (YAMAHA CORP.) 17 June 2010, paragraphs [0013]-[0048], fig. 8-12 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-044687 A (AUDIO TECHNICA CORP.) 26 February 2009, paragraphs [0008]-[0030], fig. 1-7 (Family: none)	1-7
A	US 2013/0051598 A1 (KNOWLES ELECTRONICS ASIA PTE. LTD.) 28 February 2013, paragraphs [0047]-[0084], fig. 4-12 & WO 2011/132099 A1 & EP 2381698 A1 & EP 2381699 A1 & CN 102860038 A	1-7

☐

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

"I" 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
02 May 2018 (02.05.2018)

Date of mailing of the international search report
15 May 2018 (15.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01L19/14(2006.01)i, H01L29/84(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R1/04(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. G01L19/14, H01L29/84, H04R1/02, H04R1/04

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	JP 2010-136091 A（ヤマハ株式会社） 2010.06.17, 段落 0013-0048, 図 8-12 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-044687 A（株式会社オーディオテクニカ） 2009.02.26, 段落 0008-0030, 図 1-7 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

02.05.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

大森 努

2 F

8352

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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	US 2013/0051598 A1 (KNOWLES ELECTRONICS ASIA PTE. LTD.) 2013.02.28, Paragraphs 0047-0084, Figs. 4-12 & WO 2011/132099 A1 & EP 2381698 A1 & EP 2381699 A1 & CN 102860038 A	1-7