(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
2020年3月5日(05.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/045563 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/08 (2006.01) *H01L 23/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/033888

(22) 国際出願日： 2019年8月29日(29.08.2019)

(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 2018-161156 2018年8月30日(30.08.2018) JP

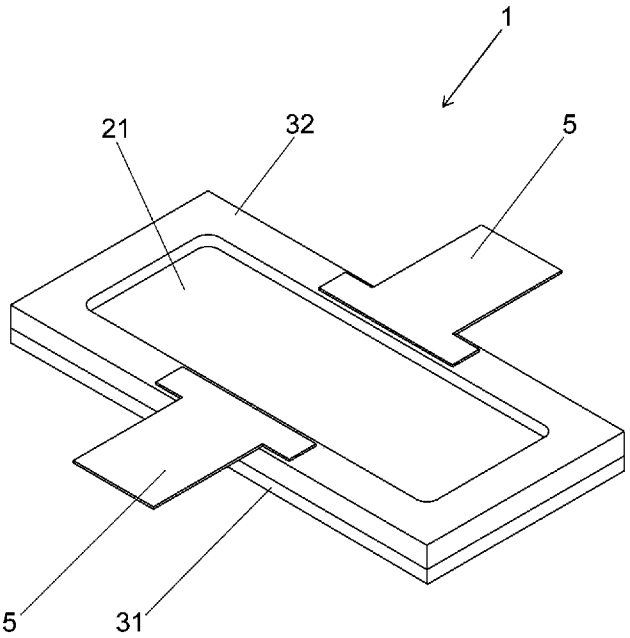
(71) 出願人: 京 セ ラ 株 式 会 社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 浜 園 な つ 美 (**HAMAZONO,Natsumi**); 〒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).

(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, 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,

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR PACKAGE AND SEMICONDUCTOR DEVICE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称： 半導体パッケージおよびこれを備えた半導体装置



(57) **Abstract:** A semiconductor package according to an embodiment of the present disclosure is provided with a metal substrate, a first frame body and a second frame body. The metal substrate has an upper surface, a lower surface, a lateral surface and a mounting region that is positioned in the upper surface. The first frame body has an upper surface, a lower surface and an inner lateral surface, and is arranged so as to surround the metal substrate. The second frame body is arranged so as to be positioned over the upper surface of the first frame body and the upper surface of the metal substrate, while surrounding the mounting region. The lower surface of the metal substrate is larger than the upper surface of the metal substrate; and the inner lateral surface of the first frame body is positioned along the lateral surface of the metal

WO 2020/045563 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

substrate.

(57) 要約:本開示の実施形態に係る半導体パッケージは、金属基板と、第１枠体と、第２枠体とを備えている。金属基板は、上面と下面と側面と上面に位置する実装領域とを有する。第１枠体は、上面と下面と内側面とを有するとともに金属基板を囲むように配置されている。第２枠体は、第１枠体の上面および金属基板の上面に亘って位置するとともに実装領域を囲むように配置されている。金属基板の下面は金属基板の上面よりも大きく、第１枠体の内側面は金属基板の側面に沿って位置している。

明　細　書

発明の名称 ： 半導体パッケージおよびこれを備えた半導体装置

技術分野

[0001] 本開示は、半導体素子が実装される半導体パッケージおよびこれを用いた半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、高周波の信号で作動する半導体素子等を収容する半導体パッケージが知られている。このような半導体素子等は、作動する際に熱が生じる。この熱を外部に放熱させるために、半導体素子等を実装する基板を金属基板にして放熱性を向上させた半導体パッケージが開示されている（特開２００２－９３９３１号公報参照）。

[0003] 特開２００２－９３９３１号公報では、第１の金属板と、第２の金属板と、リング状セラミック枠板とを備えた高周波用セラミックパッケージが開示されている。第１の金属板の側面は第２の金属板の内壁と接合材を介して接合している。

[0004] しかしながら、特許文献１に開示された技術では、実装領域を有する第１の金属板を第２の金属板が囲むことによって、第１の金属板の熱膨張が抑えられるため、実装領域が凹に反る場合もあれば、凸に反る場合もあった。

発明の概要

[0005] 本開示の一実施形態に係る半導体パッケージは、金属基板と、第１枠体と、第２枠体とを備えている。金属基板は、上面と下面と側面と上面に位置する実装領域とを有する。第１枠体は、上面と下面と内側面とを有するとともに金属基板を囲むように配置されている。第２枠体は、第１枠体の上面および金属基板の上面に亘って位置するとともに実装領域を囲むように配置されている。金属基板の下面は金属基板の上面よりも大きく、第１枠体の内側面は金属基板の側面に沿って位置している。

[0006] 本開示の一実施形態に係る半導体装置は、上述した半導体パッケージと、

半導体素子と、蓋体とを備えている。半導体素子は、実装領域に実装されている。蓋体は、半導体素子を覆うとともに、枠体の上面に位置している。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す上面からの斜視図である。

[図2]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す下面からの斜視図である。

[図3]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す上面からの平面図である。

[図4]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す下面からの平面図である。

[図5]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す側面図である。

[図6]図３に示した本開示の実施形態に係る半導体パッケージにおけるＡ－Ａ線での断面図である。

[図7]本開示の実施形態に係る半導体パッケージにおける断面図である。

[図8]本開示の実施形態に係る半導体パッケージにおける断面図である。

[図9]本開示の実施形態係る半導体パッケージを示す上面からの分解斜視図である。

[図10]本開示の実施形態に係る半導体パッケージを示す下面からの分解斜視図である。

[図11]本開示の実施形態に係る半導体装置を示す上面からの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、各実施形態の半導体パッケージおよびこれを備えた半導体装置について、図面を用いて詳細に説明する。

[0009] ＜半導体パッケージの構成＞

上述したように、図１乃至図９は、本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１を示す。これらの図において、本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１は、金属基板２と、第１枠体３１と、第２枠体３２とを備えている。

[0010] 図１に示すように、本開示の一実施形態における金属基板２は、上面２ａと、下面２ｂと、側面２ｃと、上面２ａに半導体素子４が実装される実装領域２１を有している。また金属基板２は、例えば矩形状である。

[0011] なお、本開示の一実施形態において実装領域２１とは、金属基板２を平面視した場合に半導体素子４と重なり合う領域を意味している。金属基板２の大きさとしては、例えば１０ｍｍ×１０ｍｍ～５０ｍｍ×５０ｍｍである。また、金属基板２の厚みとしては、例えば、０．５ｍｍ～５ｍｍに設定することができる。

[0012] 金属基板２は、例えば金属材料を含んでいる。該金属材料としては、半導体素子４の使用時および実装時に生じる熱を外部に放熱させるため、熱伝導率の大きい材料が用いられるのがよい。金属材料としては、例えば、銅である。このとき、銅を含むあるいは銅からなる金属基板２の熱膨張係数は、例えば１６×10^{-6}／Ｋである。また、金属材料としては、アルミニウム、銀、鉄、ニッケル、クロム、コバルト、モリブデンおよびタングステン、あるいはこれらの金属を含む合金や、ダイヤモンド、カーボンなどを分散させた材料を用いることができる。このような金属材料のインゴットに圧延加工法、打ち抜き加工法、プレス加工、切削加工のような金属加工法を施すことによって金属基板２を構成する金属部材を作製することができる。

[0013] 第１枠体３１は、上面３１ａと、下面３１ｂと、内側面３１ｃとを有しており、図４に示すように、金属基板２を囲むように配置されている。第１枠体３１は、金属基板２の側面２ｃと間を空けて、金属基板２の側面２ｃに沿って位置している。また、第１枠体３１の内側面３１ａは、金属基板２の側面２ｃと向かい合っている。第１枠体３１は、平面視において、第２枠体３２と重なって位置している。また、第１枠体３１は、金属基板２と間を空けて位置しており、その間に接合材が位置していてもよい。第１枠体３１は、第２枠体３２と重なっており、外縁および内縁が矩形状である枠状であってもよい。第１枠体３１は、銀－銅ロウやはんだ、樹脂接合材等の接合材を介して金属基板２の側面２ｃに接合されている。

[0014] 第１枠体３１は、剛性が高く、後述する第２枠体３２の熱膨張係数と同等の熱膨張係数を有するものが良く、例えば、セラミック材料を用いることができる。セラミック材料としては、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体等である。また、第１枠体３１の材料としては、他にも、金属基板２と同様に、金属材料を用いることができる。金属材料としては、例えば、モリブデンのような金属材料、あるいは鉄、銅、ニッケル、クロム、コバルト、モリブデンおよびタングステンのような金属材料からなる合金、例えばＦｅ－Ｎｉ－Ｃｏ等を用いることができる。なお、このとき、第１枠体３１の材料としては、金属基板２の熱膨張係数よりも小さい熱膨張係数を有する材料を用いるのがよい。その結果、第１枠体３１の熱膨張係数は、金属基板２の熱膨張係数よりも小さいのがよい。このことによって、金属基板２の側面２ｃ側から金属基板２の熱膨張を押さえることができるため、金属基板２の熱膨張を低減することができる。なお、第１枠体３１の材料として、後述する第２枠体３２の熱膨張係数と同等の熱膨張係数を有する材料を選定する理由は、上下方向の枠体、つまり、第１枠体３１および第２枠体３２の熱膨張係数差に起因する反りを低減するためである。また、第１枠体３１の材料として剛性の高い材料を用いれば、変形を生じにくくすることができる。

[0015] また、第１枠体３１の内壁（内側面３１ｃ）が金属基板２の側面２ｃに接合材を介して接合されず、第１枠体３１の内側面３１ｃと金属基板２の側面２ｃとは接触していてもよい。このとき、接触しているのは一部で第１枠体３１の内壁と金属基板２の側面２ｃとの間に、わずかに隙間が空いている箇所がある。第１枠体３１の内壁と金属基板２の側面２ｃとが接合されている場合と比較して、接合されずに接触している場合には、金属基板２が熱膨張して、第１枠体３１を押したとしても、接合材で固定されていないため、熱膨張係数差に起因して接合材および第１枠体３１にクラックが生じるおそれを低減させることができる。このことによって、半導体パッケージ１は、金属基板２と第１枠体３１の熱膨張係数差によって、第１枠体３１の内壁の周

囲に生じる応力を低減することができる。その結果、本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１は、第１枠体３１に生じるクラックや割れを低減することができ、半導体パッケージが破損することを低減させることができる。

[0016] 第１枠体３１は、枠状であり、平面視における外縁の大きさが、たとえば１０ｍｍ×１０ｍｍ～５０ｍｍ×５０ｍｍ、内縁の大きさが５ｍｍ×５ｍｍ～４９ｍｍ×４９ｍｍである。また、外縁と内縁との間の寸法で示される第２枠体３２の幅は、たとえば１ｍｍ～５ｍｍである。また、第１枠体３１の厚みは、０．５ｍｍ～５．０ｍｍである。第１枠体３１の厚みは、金属基板２の厚みより大きくてもよい。このことによって金属基板２の側面２ｃを覆うように位置させることができるため、金属基板２の熱膨張による変形を低減させることができる。

[0017] また、第１枠体３１の内壁が金属基板２の側面２ｃと接触している場合には、金属基板２の水平方向の熱膨張を金属基板２の側面２ｃから低減させることができる。その結果、本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１は、金属基板２の熱膨張に伴って生じる金属基板２の変形や反りを低減させることができるとともに、実装領域２１の平坦性を保ちやすくすることができる。また、第１枠体３１は、内壁が金属基板２の側面２ｃと接触していることによって、半導体素子４等からの熱を、直接金属基板２から第１枠体３１に逃がすことができるため、金属基板２の放熱性を向上させることができる。また、金属基板２の熱膨張を低減させることができる。その結果、実装領域２１を平坦に保ちやすくすることができる。

[0018] また、第１枠体３１は、内壁が金属基板２の側面２ｃと銀－銅ロウや金－錫はんだ、樹脂接合材等の接合材で接合されてもよい。その結果、第１枠体３１は、金属基板２の水平方向の熱膨張を金属基板２の側面から低減させることができるとともに、接合材を介して金属基板２の熱を第１枠体３１に逃がすことができる。そのため、金属基板２および第２枠体３２を介した半導体パッケージ１の放熱性を向上することができる。

[0019] 第２枠体３２は、第１枠体３１の上面３１ａおよび金属基板２の上面２ａ

に亘って位置するとともに、金属基板２の実装領域２１を取り囲んで配置されている。第２枠体３２は、平面視において、外縁および内縁が矩形状であり、４つの側壁によって構成されている。第２枠体３２は、後述する銀－銅ロウやはんだ等の接合材を介して金属基板２の上面２ａに接合されている。また、第２枠体３２は、金属基板２と同じ材料を含む、あるいは同じ材料からなっていてもよい。

[0020] 第２枠体３２は、平面視における外縁の大きさが、たとえば１０ｍｍ×１０ｍｍ～５０ｍｍ×５０ｍｍ、内縁の大きさが５ｍｍ×５ｍｍ～４９ｍｍ×４９ｍｍである。また、外縁と内縁との間の寸法で示される第１枠体３１の幅は、たとえば１ｍｍ～５ｍｍである。また、第２枠体３１の厚みは、０．２ｍｍ～３．０ｍｍである。また、図５に示すように、平面視において、第２枠体２１の外周と第１枠体３１の外周とは一致していてもよい。このことによって、第１枠体３１または第２枠体３２の一方が突出している場合と比較して、突出部分が割れたり、傷ついたりすることを低減させることができる。また、上下方向の接合性を安定させやすくすることができる。

[0021] 第２枠体３２としては、後述する第１枠体３１の熱膨張係数と同等の熱膨張係数を有するものが良く、また上面に後述したリード端子５を搭載するため、配線の関係より絶縁性の材料を用いる。第２枠体３２の材料としては、例えば、セラミック材料、樹脂材料等を用いることができる。セラミック材料としては、酸化アルミニウム質焼結体、窒化アルミニウム質焼結体等である。なお、このとき、第２枠体３２の材料としては、金属基板２よりも熱膨張係数の小さい材料を用いてもよい。第２枠体３２の熱膨張係数が金属基板２よりも熱膨張係数小さい場合には、上面側から金属基板２を第２枠体３２が押さえることができるため、金属基板２の熱膨張を低減することができる。

[0022] 平面視において、金属基板２の下面２ｂは、金属基板２の上面２ａよりも大きくてもよい。つまり、金属基板２の下面２ｂの面積は、金属基板２の上面２ａの面積よりも大きくてもよい。例えば、金属基板２の側面２ｃが図８

に示すように、階段状の形状や、図６に示すように傾斜面の形状を有していてもよい。このことによって、金属基板２の上面２ａに実装された半導体素子４から生じる熱を外部に放熱しやすくすることができる。また、上面側の金属量が、下面側の金属量よりも多いため、熱膨張によって金属基板２が変形した場合であっても、金属基板２は、凸に反るのではなく、凹に反りやすくなる。このため、実装領域２１に半導体素子４を実装する場合に、実装領域２１が凸に反った場合と比較して、実装性を向上させることができる。

[0023] このとき、第１枠体３１の内側面３１ｃは、金属基板２の側面２ｃに沿って位置していてもよい。つまり、金属基板２の側面２ｃが階段状の形状であれば、第１枠体３１の内側面３１ｃも階段状の形状であり、金属基板２の側面２ｃが傾斜面を有していれば、第１枠体３１の内側面３１ｃも傾斜面を有していてもよい。このことによって、金属基板２の熱膨張を低減させる、あるいは第１枠体３１の熱膨張を低減させることができる。

[0024] 本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１は、上述したような構成であることによって、放熱性を向上させ、実装領域２１が凸に反ることを低減させることができる。つまり、半導体パッケージ１を他の実装基板に実装する場合の実装性を向上させることができる。

[0025] また、図２および図５に示すように、金属基板２の下面２ｂは、第１枠体３１の下面３１ｂよりも下方に位置していてもよい。このことによって、半導体パッケージ１は、金属基板２が外部と接触しやすい状態にあり、半導体装置１０を外部の実装基板に実装する際には、金属基板２が実装基板に接合されやすくなる。その結果、金属基板２を介した半導体パッケージ１の放熱性を向上することができる。つまり、実装領域２１に実装される半導体素子４からの熱が金属基板２から外部の実装基板に放熱されやすくなる。金属基板２の上面２ａには、半導体素子４が実装される。このため、半導体素子４の実装時および使用時には、熱が生じる。つまり、この生じた熱が、金属基板２を通じて外部に逃げる。このとき、金属基板２の下面が外部と接触しやすい状態にあるため、放熱性を向上させることができる。

[0026] 接合材は、金属基板２と第１枠体３１との間だけでなく、金属基板２および第２枠体３２の間、第１枠体３１と第２枠体３２との間に位置していてもよい。接合材は、例えば、錫を含んだ銀－銅ロウ、鉛フリーはんだ、金－錫はんだであってもよく、他にも、インジウムやビスマス等を含む接合材等、銀（シンタリング銀）、いわゆる接着剤等であってもよい。

[0027] また、図７に示すように金属基板２の上面２ａは曲面部分を有していてもよい。このとき、該曲面部分は、下に凸の曲面であるのがよい。つまり、図７に示すように、断面視において凹になっている箇所を有していてもよい。このとき、さらに実装領域２１は、曲面部分に位置しているのがよい。このことによって、半導体パッケージ１を他の外部基板に実装する場合の実装性を向上させることができる。また、実装領域２１に半導体素子４を実装する場合に、実装領域２１が凸に反った場合と比較して、実装性を向上させることができる。

[0028] また、金属基板２の側面２ｃが傾斜を有する場合に、第１傾斜角度は、金属基板２の上面２ａおよび下面２ｂを結ぶ垂直線に対して、２２°以上あってもよい。２２°以上あれば、半導体パッケージ１が反ったとしても放熱性を維持することができる。また、第１枠体３１の内側面３１ｃは金属基板２の側面２ｃに沿っている。このため、第１枠体３１の側面３１ｃが傾斜を有する場合に、その傾斜角度を第２傾斜角度とすると、金属基板２の側面２ｃの第１傾斜角度は、第１枠体の前記内側面の第２傾斜角度と実質的に同じであってもよい。つまり、第２傾斜角度は、第１傾斜角度と同様に、金属基板２の上面２ａおよび下面２ｂを結ぶ垂直線に対して、２２°以上あってもよい。２２°以上あれば、半導体パッケージ１が反ったとしても放熱性を維持することができる。

[0029] また、金属基板２の体積は、第１枠体３１の体積よりも大きくてもよい。このことによって、金属基板２の熱膨張を押さえようとする第１枠体３１の量が多くなるため、金属基板２を押さえる力を大きくすることができる。このため、金属基板２の熱膨張を第１枠体３１が押えることができる。

[0030] また、金属基板２の側面２ｃと第１枠体３１の側面３１ｃとの間の接合面は、断面視において曲線を有していてもよい。曲線を有していることにより、接合面積が増え、接合強度が向上する。

[0031] また、上述した構成を備えていることによって、放熱性を向上させ、実装される半導体素子に割れが生じるのを低減させることができる。また、金属基板２よりも熱膨張係数の小さい第１枠体３１および第２枠体３２で金属基板２を固定することによって、半導体素子４の実装面である実装領域２１が変形するのを低減させることができる。

[0032] 半導体パッケージ１は、第１枠体３１の熱膨張係数をα、第２枠体３２の熱膨張係数をβ、実装領域２１に直交する方向の第１枠体３１の厚みをＨ１、第２枠体３２の厚みをＨ２とする場合、$\alpha \leqq \beta$かつＨ１≧Ｈ２としてもよい。これにより、本開示の一実施形態に係る半導体パッケージ１は、金属基板２の熱膨張係数および第１枠体３１の熱膨張係数の差と第１枠体３１の熱膨張係数および第２枠体３２の熱膨張係数の差に起因して生じる金属基板２の反りを低減することができる。

[0033] さらに、第１枠体３１の内壁と金属基板２の側面２ｃとが接触する場合には、金属基板２の熱膨張係数と第１枠体３１の熱膨張係数の差に起因して生じる金属基板２の反りや変形が第１枠体３１によって矯正される。この結果、金属基板２の反りや変形が低減される。

[0034] また、本開示の一実施形態に係る半導体パッケージ１は、第２枠体３２と第１枠体３１とが同じ材料を含んでいてもよく、同じ材料から成っていてもよい。例えば、第２枠体３２および第１枠体３１は、酸化アルミニウム質焼結体からなり、７×１０$^{-6}$／Ｋの熱膨張係数を有していてもよい。すなわち、第２枠体３２と第１枠体３１とが同じ材料を含んでいることによって、熱膨張係数が同じあるいは近いものになり、金属基板２の熱膨張、熱収縮を拘束する力を上下左右の方向に同等にすることができる。このため、金属基板２の熱膨張係数および第１枠体３１の熱膨張係数の差と第１枠体３１の熱膨張係数および第２枠体３２の熱膨張係数の差に起因して金属基板２が上下左右

の方向のどちらかに反ったり、変形したりし難くなる。また、金属基板２の熱膨張、熱収縮を第２枠体３２および第１枠体３１で押さえることにより、金属基板２と第２枠体３２および第１枠体３１とのそれぞれの接合部に生じる応力が偏って生じることを低減させることができる。

[0035] また、図３に示すように、第２枠体３２の上面にはリード端子５が設けられていてもよい。リード端子５は、銀－銅ロウ、金－錫はんだや樹脂接合材等の接合部材によって第２枠体３２の上面に接合されている。リード端子５は、ボンディングワイヤ等を介して実装領域２１に実装される半導体素子４と電気的に接続されて、外部の実装基板や回路基板、電源等と電気的に接続される。リード端子５は、例えば、鉄、ニッケル、コバルトからなる合金や、鉄、ニッケルからなる合金等から成る。図１に示すように、リード端子５は、第２枠体３２の外縁よりも外側に延びている。

[0036] この結果、電界分布が不安定な状態でリード端子５の周囲に広がることを低減することができる。すなわち、リード端子５は、平面視において、第２枠体３２の外縁よりも外側に張出していることで、半導体パッケージ１の周波数特性を向上することができる。

[0037] ＜半導体パッケージの製造方法＞

金属基板２は、例えば金属材料を含んでいる場合には、銅を含んでいる。このとき、金属材料のインゴットに圧延加工法、打ち抜き加工、プレス加工、切削加工のような金属加工法を施すことによって金属基板２を構成する金属部材を作製することができる。

[0038] なお、第２枠体３２および第１枠体３１は、例えば金属材料からなる場合には、鉄－ニッケル－コバルト合金からなり、打ち抜き加工、プレス加工、切削加工によって枠状に形成される。そして、第２枠体３２は、実装領域２１を囲んで位置するとともに、金属基板２の上面に銀－銅ロウ等で接合される。

[0039] また、第１枠体３１が、例えば酸化アルミニウム焼結体から成る場合には、マグネシア、シリカ、カルシア等の焼結助剤を適当量加えたアルミナ粉末

に溶剤を加え、十分に混練し、脱泡させてスラリーを作製する。この後、ドクターブレード法等によってロール状のセラミックグリーンシートを形成して、適当なサイズにカットする。カットして作製したセラミックグリーンシートにリード端子５が接続固定される配線パターン等の信号線路をスクリーン印刷する。この後、配線パターン等が印刷されたセラミックグリーンシートを約１６００℃の還元雰囲気中で焼成して形成する。このとき、焼成前に複数のセラミックグリーンシートを積層してもよい。第１枠体３１は、金属基板２の側面２ｃに接合される。第１枠体３１は、金属基板２の側面２ｃに活性銀ロウ等の接合材によって接合される。

[0040] 第１枠体３１も第２枠体３２と同様に、作製される。第２枠体３２は、例えば、リード端子５が銀ロウによって上面に接合されるとともに、実装領域２１を取り囲むように銀－銅ロウ等で金属基板２の上面に接合される。

[0041] なお、第１枠体３１および第２枠体３２は、例えば金属材料からなる場合には、鉄－ニッケル－コバルト合金からなり、切削加工によって枠状に形成される。そして、第２枠体３２は、実装領域２１を囲んで、リード端子５が樹脂接合材やガラス接合材等の絶縁材料からなる接合材によって接合固定されるとともに、第１枠体３１の上面に銀－銅ロウ等で接合される。

[0042] このとき、図９および図１０に示す分解斜視図を参考にした、それぞれの部品の接合順序は次の通りである。まず、第１工程として、金属基板２、第１枠体３１を準備する。次に、第２工程として、金属基板２と第１枠体３１とを第１接合材を介して、接合し、基板を作製する。次に、第３工程として、金属基板２よりも熱膨張係数の小さい第２枠体３２を準備する。そして、第４工程として、金属基板２の上面２ａに第２接合材を介して第２枠体３２を接合する。このとき、第１接合材は、銀を含んでいてもよく、第２接合材は、錫を含んでいてもよい。また、このとき、第２工程の第１接合材の溶融温度よりも、第４工程の第２接合材の溶融温度の方が低い。

[0043] 以上のようにして、本開示の実施形態に係る半導体パッケージ１を作製することができる。なお、上述した工程順番は指定されない。

[0044] ＜半導体装置の構成＞

次に、本開示の一実施形態に係る半導体装置１０について、図１１を用いて詳細に説明する。図１１に示すように、本実施形態の一実施形態に係る半導体装置１０は、上述した実施形態に代表される半導体パッケージ１と、半導体パッケージ１の実装領域２１に実装された半導体素子４と、半導体素子４を封止する蓋体６とを備えている。

[0045] 本開示の一実施形態に係る半導体装置１０においては、金属基板２の実装領域２１に半導体素子４が実装されている。半導体素子４は、ボンディングワイヤを介してリード端子５に電気的に接続される。この半導体素子４にリード端子５およびボンディングワイヤを介して外部からの電気信号を入出力することによって半導体素子４から所望の入出力を得ることができる。

[0046] 蓋体６は、第２枠体３２と接合され、半導体素子４を封止するように設けられている。半導体素子４としては、例えばＩＣ（Integrated Circuit）またはＬＳＩ（Large-Scale Integration）の他、パワーデバイス用の半導体素子等が挙げられる。蓋体６は、第２枠体３２の上面に接合されている。そして、金属基板２、第２枠体３２および蓋体６で囲まれた空間に半導体素子４を封止している。このように半導体素子４を封止することによって、長期間の半導体パッケージ１の使用による半導体素子４の劣化を低減することができる。

[0047] 蓋体６としては、例えば、鉄、銅、ニッケル、クロム、コバルトおよびタングステンのような金属部材、あるいはこれらの金属からなる合金を用いることができる。また、第２枠体３２と蓋体６は、例えばシーム溶接法によって接合することができる。また、第２枠体３２と蓋体６は、例えば、金－錫はんだを用いて接合してもよい。

[0048] 以上、各実施形態の半導体パッケージ１およびこれを備えた半導体装置１０について説明してきたが、本開示は上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、金属基板２、第２枠体３２および第１枠体３１の角部は丸くなっていてもよい。すなわち、本開示の要旨を逸脱しない範囲内であれば種

々の変更および実施形態の組み合わせを施すことは何等差し支えない。

符号の説明

[0049] １　半導体パッケージ

２　金属基板

２１　実装領域

２ａ　上面

２ｂ　下面

２ｃ　側面

３１　第１枠体

３１ａ　上面

３１ｂ　下面

３１ｃ　内側面

３２　第２枠体

４　半導体素子

５　リード端子

６　蓋体

１０　半導体装置

請求の範囲

[請求項1] 上面と下面と側面と前記上面に位置する実装領域とを有する金属基板と、

上面と下面と内側面とを有するとともに前記金属基板を囲むように配置された第１枠体と、

該第１枠体の前記上面および前記金属基板の前記上面に亘って位置するとともに前記実装領域を囲むように配置された第２枠体と、

を備えており、

前記金属基板の前記下面は前記金属基板の前記上面よりも大きく、前記第１枠体の前記内側面は前記金属基板の前記側面に沿って位置している半導体パッケージ。

[請求項2] 前記第２枠体の熱膨張係数および前記第１枠体の熱膨張係数は、前記金属基板の熱膨張係数よりも小さい請求項１に記載の半導体パッケージ。

[請求項3] 前記金属基板の前記側面および前記第１枠体の前記内側面は傾斜している請求項１または請求項２に記載の半導体パッケージ。

[請求項4] 前記金属基板の前記側面の第１傾斜角度は、前記第１枠体の前記内側面の第２傾斜角度と実質的に同じである請求項３に記載の半導体パッケージ。

[請求項5] 前記第１傾斜角度は、前記金属基板の上面および下面を結ぶ垂直線に対して、２２°以上である請求項３または４に記載の半導体パッケージ。

[請求項6] 前記金属基板の前記上面は、下に凸の曲面部分を有している請求項１～５のいずれか１つに記載の半導体パッケージ。

[請求項7] 前記実装領域は、前記曲面部分に位置している請求項６に記載の半導体パッケージ。

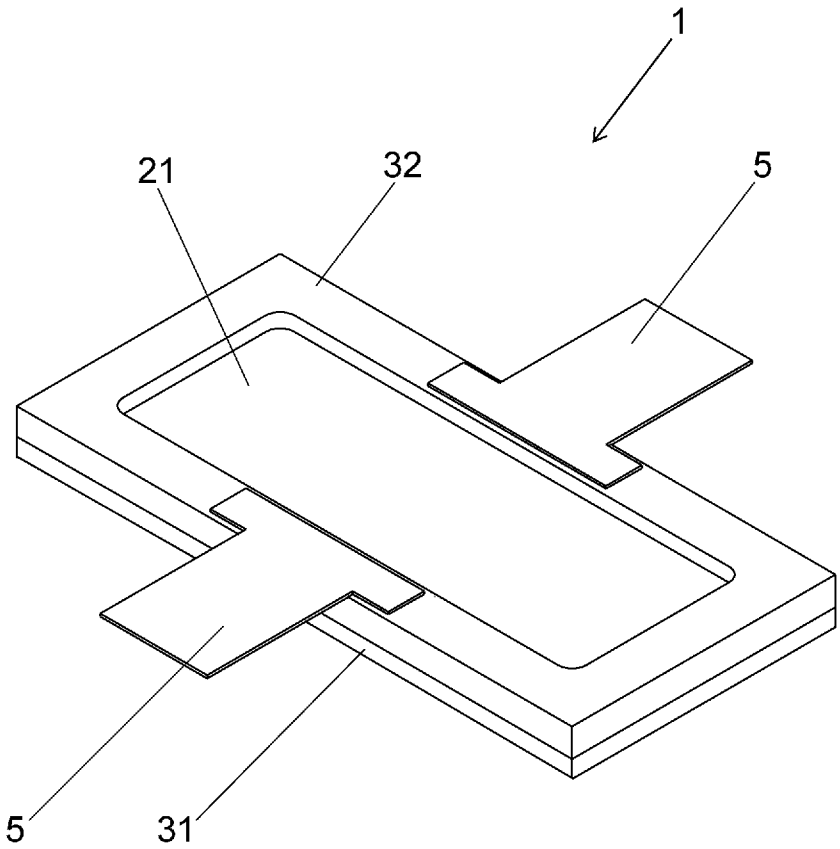
[請求項8] 前記金属基板の体積は、前記第１枠体の体積よりも大きい請求項１～７のいずれか１つに記載の半導体パッケージ。

[請求項9] 前記金属基板の前記下面は、前記第１枠体の前記下面よりも下方に位置している請求項１～８のいずれか１つに記載の半導体パッケージ。

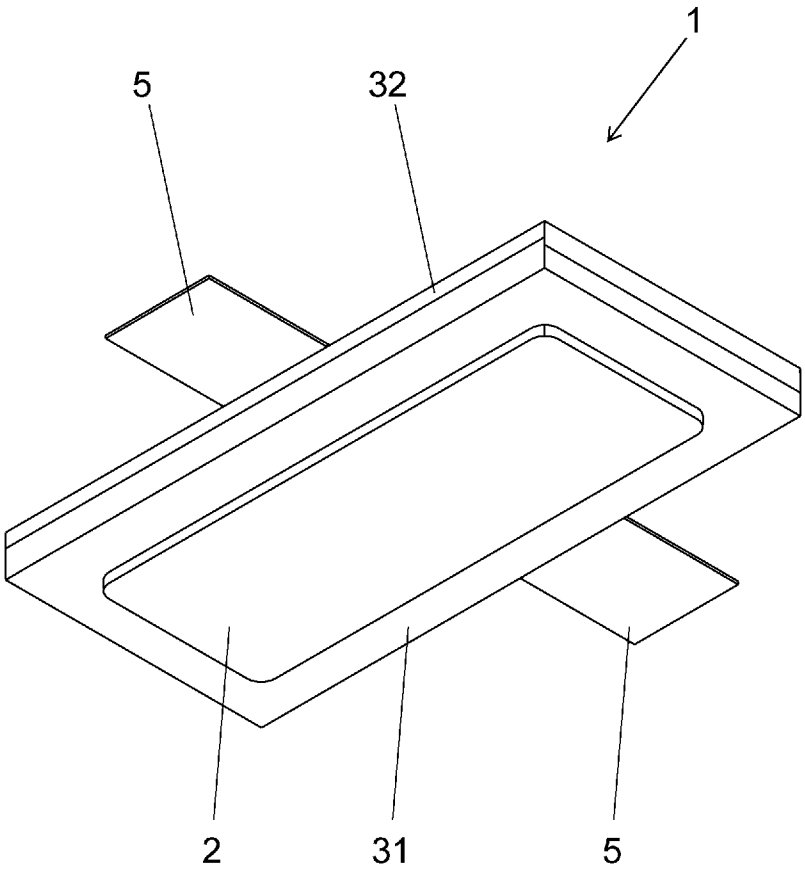
[請求項10] 平面視において、前記第２枠体の外周と前記第１枠体の外周とは一致している請求項１～９のいずれか１つに記載の半導体パッケージ。

[請求項11] 請求項１～１０のいずれか１つに記載の半導体パッケージと、
前記半導体パッケージの前記実装領域に実装された半導体素子と、
前記半導体素子を覆うように前記第２枠体に位置した蓋体と、を備えている半導体装置。

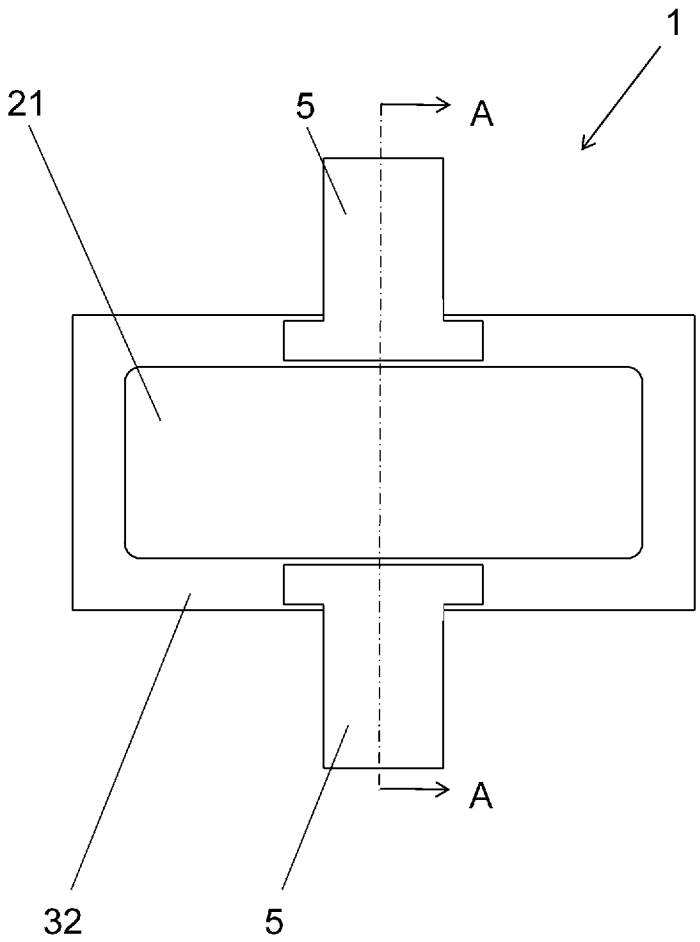
[図1]



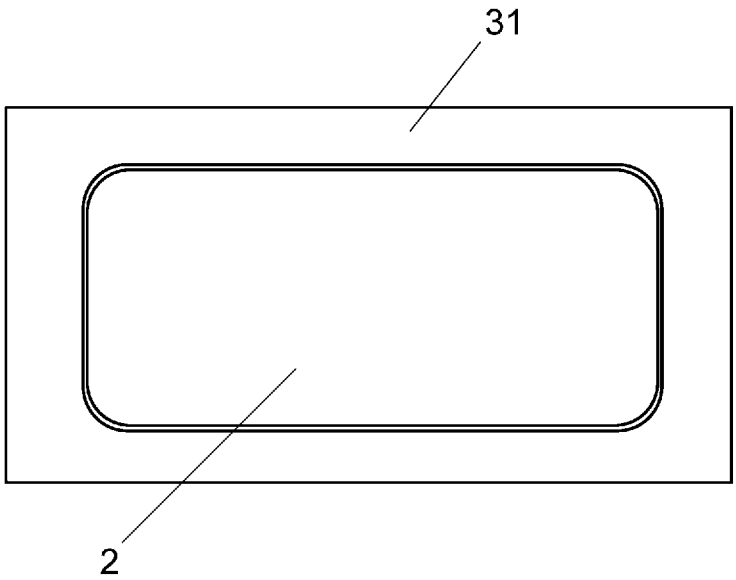
[図2]



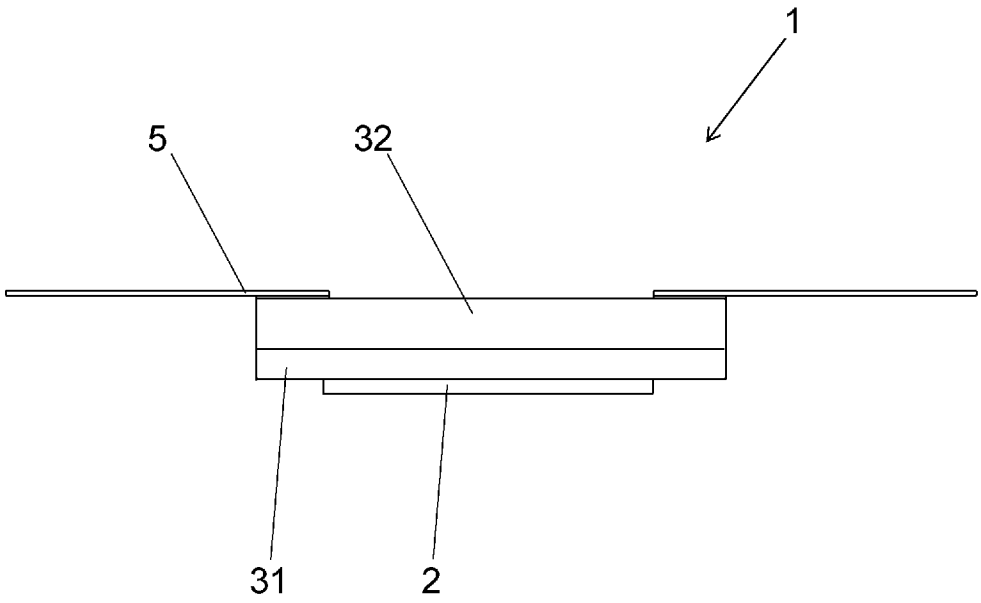
[図3]



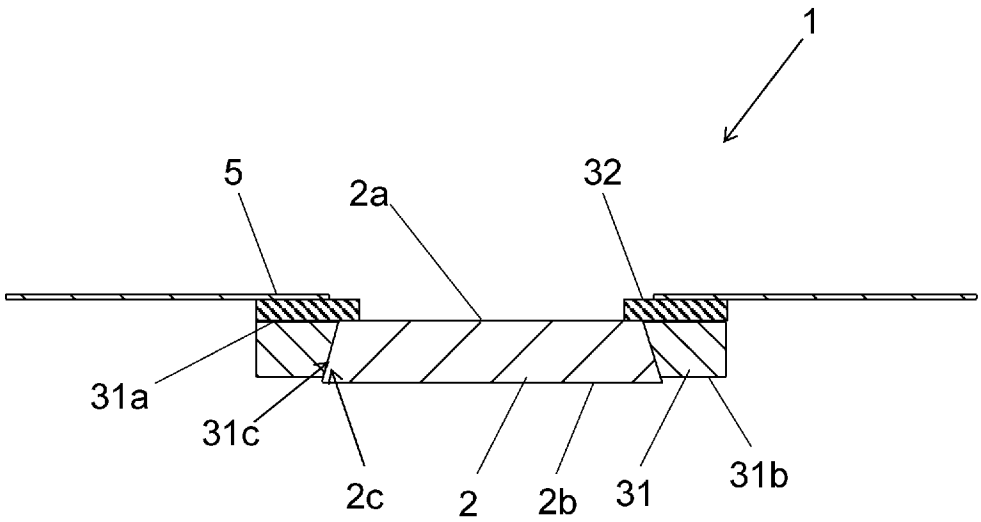
[図4]



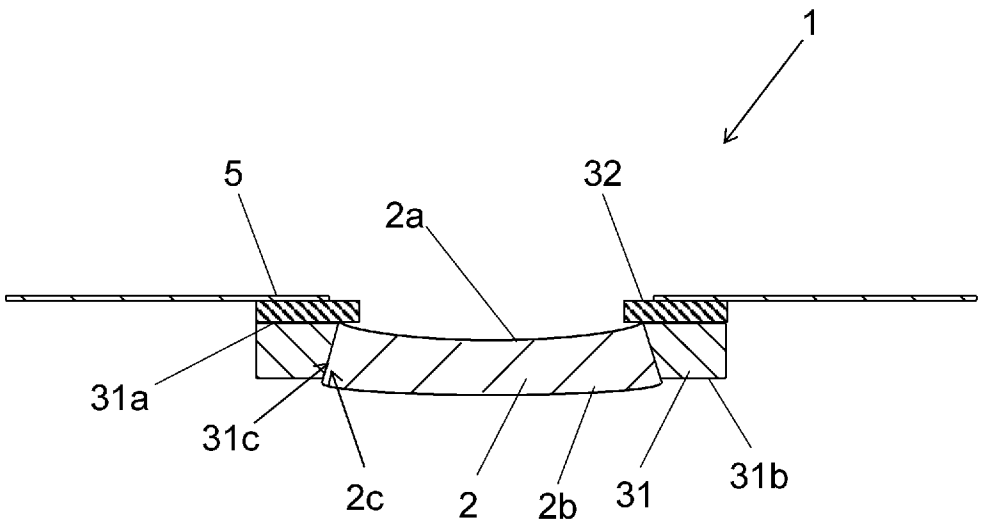
[図5]


1
5
32
31
2

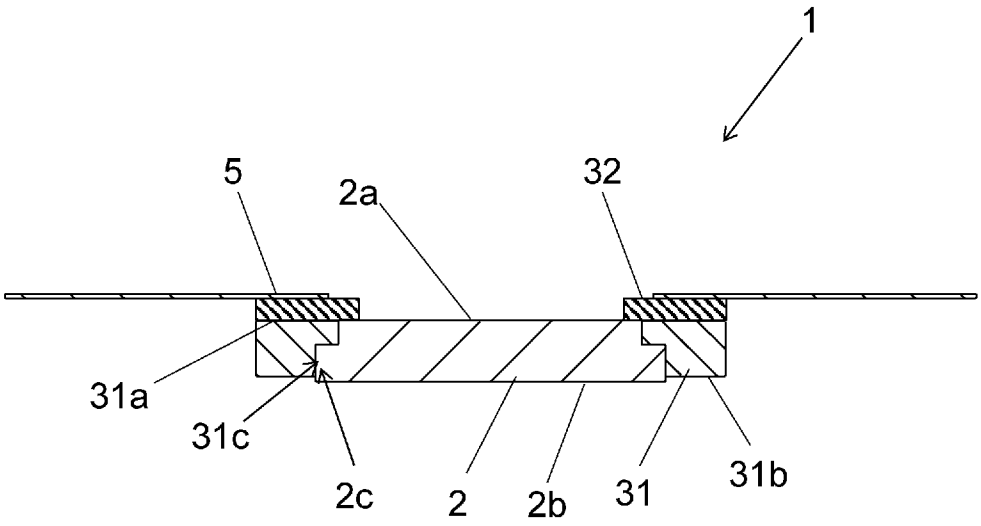
[図6]


1
5
2a
32
31a
31c
2c
2
2b
31
31b

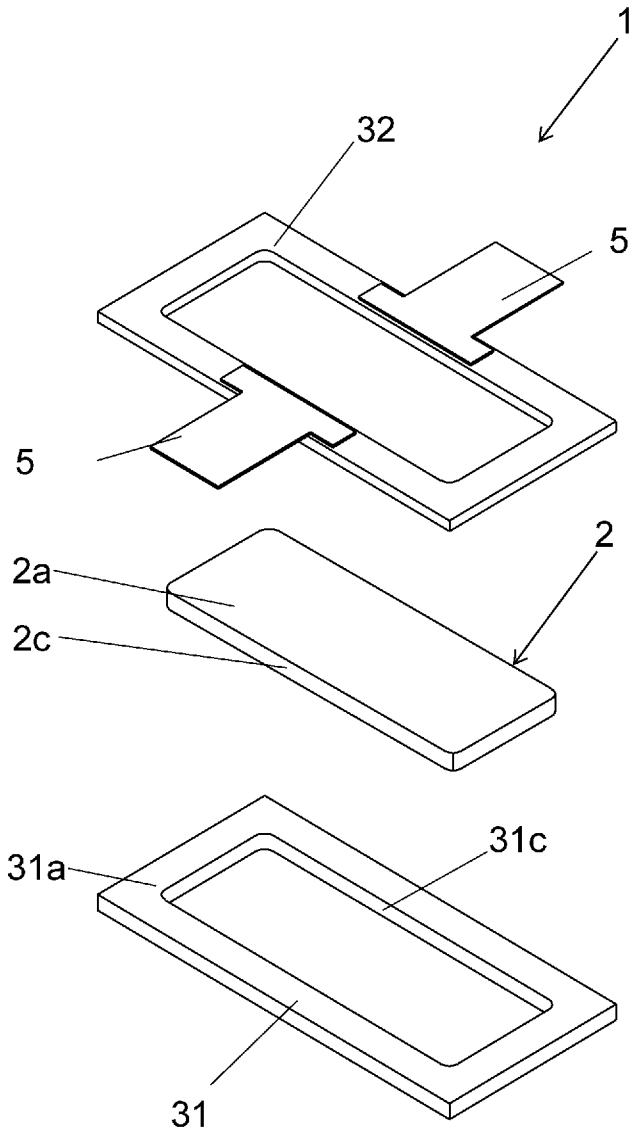
[図7]


1
5
2a
32
31a
31c
2c
2
2b
31
31b

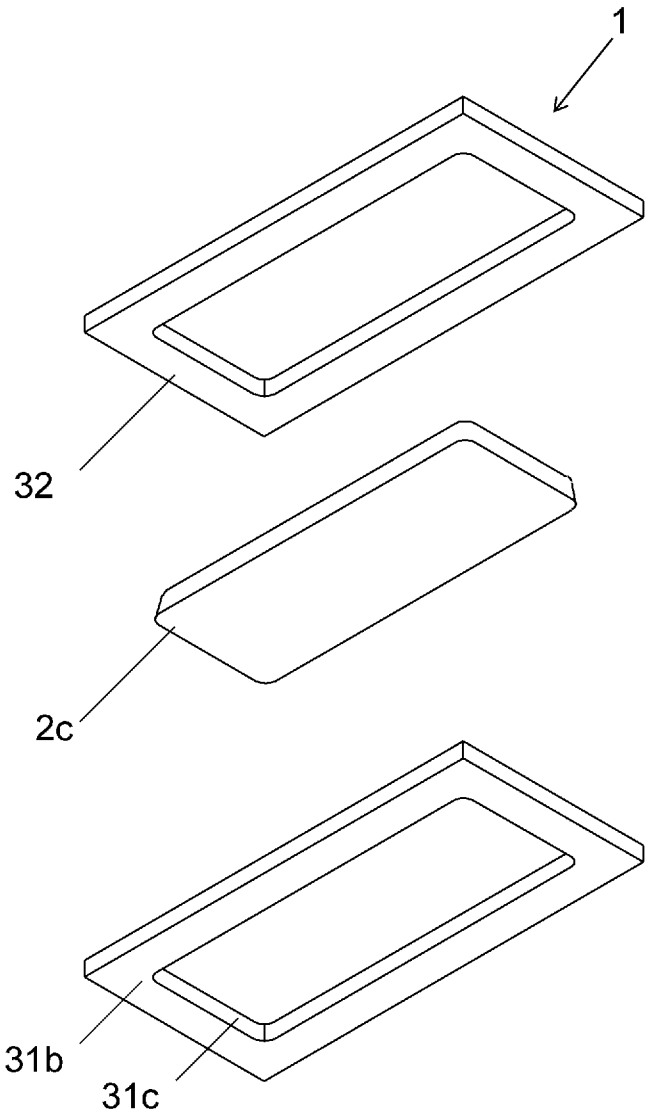
[図8]



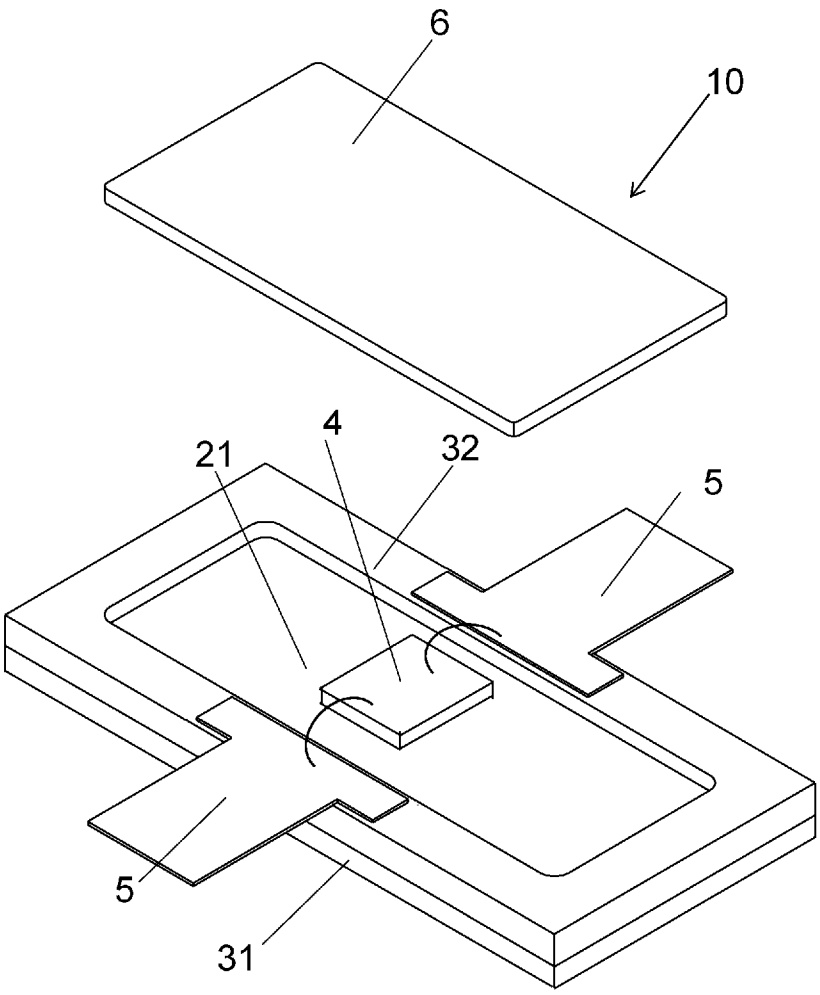
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/033888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L23/08(2006.01)i, H01L23/06(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. H01L23/08, H01L23/06

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
Y	JP 2005-159251 A (KYOCERA CORP.) 16 June 2005, paragraphs [0021]-[0051], fig. 1 (Family: none)	1-11
Y	WO 2018/092251 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 24 May 2018, paragraphs [0053]-[0061], fig. 6-9 (Family: none)	1-11

☒ 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
24 October 2019 (24.10.2019)	05 November 2019 (05.11.2019)

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/JP2019/033888

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-228415 A (KYOCERA CORP.) 12 August 2004, paragraph [0025], fig. 1 & US 2005/0035447 A1, paragraph [0160], fig. 5	1-11
Y	WO 2014/017273 A1 (KYOCERA CORP.) 30 January 2014,	9-11
A	paragraph [0034], fig. 8 (Family: none)	1-8
Y	JP 63-262858 A (NEC CORP.) 31 October 1988, fig. 1	9-11
A	(Family: none)	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３３８８８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/08(2006.01)i, H01L23/06(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.　H01L23/08, H01L23/06

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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
Y	JP 2005-159251 A (京セラ株式会社) 2005.06.16, [0021]-[0051], 図 1 (ファミリーなし)	1-11
Y	WO 2018/092251 A1 (三菱電機株式会社) 2018.05.24, [0053]-[0061], 図 6-9 (ファミリーなし)	1-11

☑　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
２４．１０．２０１９	０５．１１．２０１９

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）　５Ｆ　１２１５
庄司　一隆
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

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
Y	JP 2004-228415 A (京セラ株式会社) 2004.08.12, [0025], 図 1 & US 2005/0035447 A1, [0160], 図 5	1-11
Y	WO 2014/017273 A1 (京セラ株式会社)	9-11
A	2014.01.30, [0034], 図 8 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 63-262858 A (日本電気株式会社)	9-11
A	1988.10.31, 図 1 (ファミリーなし)	1-8