

(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11月22日(22.11.2018)



(10) 国際公開番号

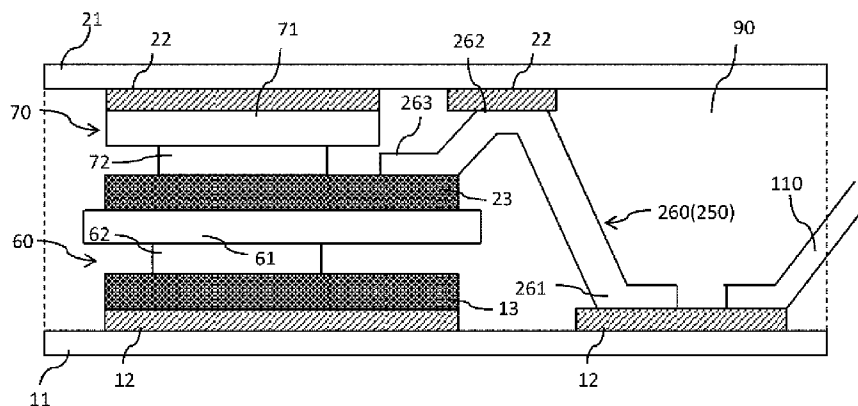
WO 2018/211686 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01L 25/07 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)  
H01L 23/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018835
- (22) 国際出願日: 2017年5月19日(19.05.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 新 電 元 工 業 株 式 会 社 (SHIN-DENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池田 康亮 (IKEDA Kosuke); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式
- 会社工場内 Saitama (JP). 松寄 理(MATSUZAKI Osamu); 〒3578585 埼玉県飯能市南町10番13号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大 野 聖 二, 外 (OHNO Seiji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 丸の内北口ビル21階 大野総合法律事務所 Tokyo (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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,

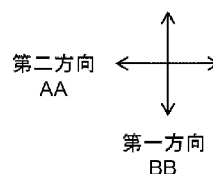
(54) Title: ELECTRONIC MODULE

(54) 発明の名称: 電子モジュール

[図1]



AA... SECOND DIRECTION  
BB... FIRST DIRECTION



(57) **Abstract:** This electronic module is provided with: a first substrate 11; a first electronic element 13 provided to a one direction side of the first substrate 11; a first connector body 60 provided to the one direction side of the first electronic element 13; a second electronic element 23 provided to the one direction side of the first connector body 60; a second substrate 21 provided to the one direction side of the second electronic element 23; and a contact body 250 in contact with the one direction - side surface of the second electronic element 23 and capable of applying force to the second

[続葉有]

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))

---

substrate 21 toward the one direction side.

(57) 要約: 電子モジュールは、第一基板 11 と、前記第一基板 11 の一方側に設けられた第一電子素子 13 と、前記第一電子素子 13 の一方側に設けられた第一接続体 60 と、前記第一接続体 60 の一方側に設けられた第二電子素子 23 と、前記第二電子素子 23 の一方側に設けられた第二基板 21 と、前記第二電子素子 23 の一方側の面に当接し、前記第二基板 21 に対して一方側に向かう力を付与できる当接体 250 と、を有する。

## 明 細 書

**発明の名称 : 電子モジュール**

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の電子素子を有する電子モジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 複数の電子素子が封止樹脂内に設けられた電子モジュールが従来から知られている（例えば特開2014-45157号参照）。このような電子モジュールに関して小型化することが望まれている。

[0003] 小型化する一つの手段として、電子素子を層状に積み重ねていく態様を採用することが考えられる。その際には、電子素子（第一電子素子）の一方側（例えばおもて面側）に別の電子素子（第二電子素子）を設けることが考えられる。

[0004] このような態様によれば、電子素子が増える分、配線の引き回しのために第一電子素子側の第一基板と第二電子素子側の第二基板が大きくなることもある。このように第一基板及び第二基板の大きさが大きくなると、溶剤工程、リフロー工程等の熱処理工程においてこれら第一基板及び第二基板が反ったり歪んだりすることがある。このような反り又は歪みを防止するために、第一基板と第二基板の間に支柱等を設けることも考えられるが、このような態様によれば、部品点数が増えてしまう。

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、第一基板又は第二基板の反りや歪みを部品点数を増やすことなく防止できる電子モジュールを提供する。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明による電子モジュールは、  
第一基板と、  
前記第一基板の一方側に設けられた第一電子素子と、

前記第一電子素子の一方側に設けられた第一接続体と、  
前記第一接続体の一方側に設けられた第二電子素子と、  
前記第二電子素子の一方側に設けられた第二基板と、  
前記第二電子素子の一方側の面に当接し、前記第二基板に対して一方側に  
向かう力を付与できる当接体と、  
を備え、  
前記当接体が、前記第二電子素子と外部装置に接続可能な端子部とを電気  
的に接続してもよい。

[0007] 本発明による電子モジュールは、  
前記第一基板と前記第一電子素子との間に設けられた第一導体層と、  
前記第二基板の他方側に設けられた第二導体層と、をさらに備え、  
前記当接体は第一当接体を有し、  
前記第一当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する当接基端部  
と、前記当接基端部から一方側に延び、前記第二導体層又は前記第二基板に  
当接する第二基板側当接部と、前記第二基板側当接部から他方側に延び、前  
記第一導体層又は前記第一基板に当接する第一基板側当接部とを有してもよ  
い。

[0008] 本発明による電子モジュールにおいて、  
前記第一基板は金属基板からなり、  
前記第二基板は金属基板からなり、  
前記当接体は第一当接体を有し、  
前記第一当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する当接基端部  
と、前記当接基端部から一方側に延び、前記第二基板に当接する第二基板側  
当接部と、前記第二基板側当接部から他方側に延び、前記第一基板に当接す  
る第一基板側当接部とを有してもよい。

[0009] 本発明による電子モジュールにおいて、  
前記第二基板側当接部は一方側に突出した第一凸部を有し、  
前記第二基板側当接部は導電性接着剤を介して前記第二導体層に当接して

もよい。

[0010] 本発明による電子モジュールにおいて、  
前記第一当接体は、他方側に延びた一つ以上の脚部を有し、  
前記脚部は、前記第一導体層又は前記第一基板に当接してもよい。

[0011] 本発明による電子モジュールにおいて、  
前記脚部が前記第一導体層又は前記第一基板に当接する面積は、前記第一基板側当接部が前記第一導体層又は前記第一基板に当接する面積よりも小さくてもよい。

[0012] 本発明による電子モジュールにおいて、  
前記当接体は第二当接体を有し、  
前記第二当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する第一当接部材と、前記第一当接部材の一方側に設けられた第二当接部材と、前記第一当接部材と前記第二当接部材とを連結し、前記第二当接部材に一方側に向かう力を付与できる連結部材とを有してもよい。

### 発明の効果

[0013] 本発明の一態様として、第二電子素子の一方側の面に当接し、第二基板に対して一方側に向かう力を付与できる当接体であって、第二電子素子と外部装置に接続可能な端子とを電氣的に接続する当接体を採用した場合には、第一基板又は第二基板の反りや歪みを部品点数を増やすことなく防止できる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態で用いられうる電子モジュールの縦断面図である。

[図2]図2、本発明の第1の実施の形態で用いられうる電子モジュールの平面図である。

[図3]図3（a）は、本発明の第1の実施の形態で用いられうる第一接続体の縦断面図であり、図3（b）は、本発明の第1の実施の形態で用いられうる別の第一接続体の縦断面図である。

[図4]図4（a）は、本発明の第2の実施の形態で用いられうる第一当接体の

縦断面図であり、図４（ｂ）は、本発明の第２の実施の形態で用いられうる別の第一当接体の縦断面図である。

[図5]図５（ａ）は、本発明の第３の実施の形態で用いられうる第一当接体の縦断面図であり、図５（ｂ）は、図５（ａ）で示された第一当接体の平面図である。

[図6]図６（ａ）は、本発明の第４の実施の形態で用いられうる第二当接体の縦断面図であり、図６（ｂ）は、図６（ａ）で示された第二当接体の底面図である。

[図7]図７（ａ）は、本発明の第５の実施の形態で用いられうる第一当接体の縦断面図であり、図７（ｂ）は、本発明の第５の実施の形態で用いられうる別の第一当接体の縦断面図である

[図8]図８は、本発明の第６の実施の形態で用いられうる第二当接体の縦断面図である。

[図9]図９（ａ）は、本発明の第７の実施の形態で用いられうる第一当接体の縦断面図であり、図９（ｂ）は、本発明の第７の実施の形態で用いられうる別の第一当接体の縦断面図である

[図10]図１０、本発明の第８の実施の形態で用いられうる電子モジュールの平面図である。

[図11]図１１は、本発明の第９の実施の形態で用いられうる電子モジュールの縦断面図である。

[図12]図１２は、本発明の第１０の実施の形態で用いられうる電子モジュールの斜視図である。

[図13]図１３は、本発明の第１０の実施の形態で用いられうる電子モジュールの平面図である。

[図14]図１４は、本発明の第１０の実施の形態で用いられうる電子モジュールの側方図である。

## 発明を実施するための形態

### [0015] 第１の実施の形態

## 《構成》

本実施の形態において、「一方側」は図1の上方側を意味し、「他方側」は図1の下方側を意味する。図1の上下方向を「第一方向」と呼び、左右方向を「第二方向」と呼び、紙面の表裏方向を「第三方向」と呼ぶ。第二方向及び第三方向を含む面内方向を「面方向」といい、図1の上方から見た場合には「平面視」という。

[0016] 本実施の形態の電子モジュールは、第一電子ユニットと、第二電子ユニットとを有してもよい。

[0017] 図1に示すように、第一電子ユニットは、第一基板11と、第一基板11の一方側に設けられた複数の第一導体層12と、第一導体層12の一方側に設けられた第一電子素子13と、を有してもよい。第一電子素子13はスイッチング素子であってもよいし、制御素子であってもよい。第一電子素子13がスイッチング素子である場合には、第一電子素子13はMOSFETやIGBT等であってもよい。第一電子素子13及び後述する第二電子素子23の各々は半導体素子から構成されてもよく、半導体材料としてはシリコン、炭化ケイ素、窒化ガリウム等であってもよい。第一電子素子13の他方側の面は第一導体層12とはんだ等の導電性接着剤5（図4等参照）を介して接続されてもよい。なお、表示を簡易化するために、図1、図11等では導電性接着剤5を示していない。

[0018] 第一電子素子13の一方側には第一接続体60が設けられてもよい。第一接続体60は第一電子素子13の一方側の面とはんだ等の導電性接着剤5を介して接続されてもよい。

[0019] 図1に示すように、第一接続体60の一方側には第二電子ユニットが設けられてもよい。第二電子ユニットは、第一接続体60の一方側に設けられた第二電子素子23を有してもよい。また、第二電子ユニットは、第二基板21と、第二基板21の他方側に設けられた第二導体層22を有してもよい。第二導体層22の他方側には第二接続体70が設けられてもよい。第二導体層22が設けられている場合には、図1に示す態様とは異なり第二導体層2

2に第二電子素子23が設けられてもよい。第二接続体70は第二電子素子23の一方側の面及び第二導体層22の他方側の面とはんだ等の導電性接着剤を介して接続されてもよい。

[0020] 第二電子素子23はスイッチング素子であってもよいし、制御素子であってもよい。第二電子素子23がスイッチング素子である場合には、第二電子素子23はMOSFETやIGBT等であってもよい。

[0021] 第一接続体60は、第一ヘッド部61と、第一ヘッド部61から他方側に延びた第一柱部62を有してもよい。第二接続体70は、第二ヘッド部71と、第二ヘッド部71から他方側に延びた第二柱部72を有してもよい。第一接続体60は断面が略T字形状となり、第二接続体70も断面が略T字形状となってもよい。

[0022] 第二電子素子23の一方側の面に当接し、第二基板21に対して一方側に向かう力を付与できる当接体250が設けられてもよい。なお、本願における「当接」には、直接的に当接する態様の他、間接的に当接する態様も含まれている。間接的に当接する態様としては、例えばはんだ等の導電性接着剤5を介して当接される態様を挙げることができる。当接体250は一つだけ設けられてもよいが、複数設けられてもよい。

[0023] 図1に示すように、本実施の形態では、当接体250が第一当接体260を有している。第一当接体260は、第二導体層22又は第二基板21に当接する第二基板側当接部262と、第二基板側当接部262から他方側に延び、第一導体層12又は第一基板11に当接する第一基板側当接部261とを有してもよい。より具体的には、第一当接体260は、第二電子素子23の一方側の面に当接する当接基端部263と、当接基端部263から面方向に対して傾斜した方向で一方側に延びて第二導体層22又は第二基板21に当接する第二基板側当接部262と、第二基板側当接部262から面方向に対して傾斜した方向で他方側に延びて第一導体層12又は第一基板11に当接する第一基板側当接部261とを有してもよい。当接基端部263は、第二電子素子23の端子（例えば後述する第二ゲート端子23g）と導電性接

着剤 5 等を介して接続されてもよい。

[0024] 一例として、第二基板側当接部 262 は第二導体層 22 に当接し、第一基板側当接部 261 は第一導体層 12 に当接してもよい。第二基板側当接部 262 と当接する第二導体層 22 は、他の第二導体層 22、第一導体層 12、第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 に電氣的に接続されておらず、電氣的な機能を果たさなくてもよい。

[0025] 電子モジュールは、第一電子素子 13、第二電子素子 23、第一接続体 60、第二接続体 70、第一当接体 260、後述する接続子 85（図 13 参照）、第一導体層 12 及び第二導体層 22 を封止する封止樹脂等から構成される封止部 90 を有してもよい（図 1 参照）。第一基板側当接部 261 と当接する第一導体層 12 は、封止部 90 から外方に突出し、外部装置と接続可能な端子部 110 に接続されてもよい。

[0026] 図 2 に示すように、第一ヘッド部 61 の一方側の面には第一溝部 64 が設けられてもよい。第一溝部 64 は、平面視（面方向）において、第一柱部 62 の周縁外方に設けられているが、周縁外方の一部に設けられてもよいし、第一柱部 62 の周縁外方の全部に設けられてもよい。第一ヘッド部 61 の一方側の面であって、第一溝部の周縁内方にははんだ等の導電性接着剤 5 が設けられてもよく、導電性接着剤 5 を介して第二電子素子 23 が設けられてもよい。第一溝部 64 の断面は、図 3（b）で示すように矩形状であってもよいし、図 3（a）で示すように三角形状であってもよい。三角形状としては、直角三角形であってもよいし、二等辺三角形であってもよい。

[0027] 図 2 に示すように、平面視において、第一電子素子 13 は、第一ヘッド部 61 から外方に露出する態様となってもよい。第一電子素子 13 が MOSFET 等のスイッチング素子である場合には、外方から露出した部分に第一ゲート端子 13g 等が設けられてもよい。同様に、第二電子素子 23 が MOSFET 等のスイッチング素子である場合には、一方側の面に第二ゲート端子 23g 等が設けられてもよい。図 2 に示す第一電子素子 13 は、一方側の面に第一ゲート端子 13g と第一ソース端子 13s を有し、第二電子素子 23

は、一方側の面に第二ゲート端子 23 g と第二ソース端子 23 s を有している。この場合、第二接続体 70 が第二電子素子 23 の第二ソース端子 23 s に導電性接着剤を介して接続され、第一当接体 260 が第二電子素子 23 の第二ゲート端子 23 g に導電性接着剤を介して接続されてもよい。また、第一接続体 60 は第一電子素子 13 の第一ソース端子 13 s と第二電子素子 23 の他方側に設けられた第二ドレイン端子とを導電性接着剤を介して接続してもよい。第一電子素子 13 の他方側に設けられた第一ドレイン端子は導電性接着剤を介して第一導体層 12 に接続されてもよい。第一電子素子 13 の第一ゲート端子 13 g は導電性接着剤を介して接続子 85（図 13 参照）に接続され、当該接続子 85 は導電性接着剤を介して第一導体層 12 に接続されてもよい。

[0028] 第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 のいずれか一方だけがスイッチング素子の場合には、第一接続体 60 に載置される第二電子素子 23 を発熱性の低い制御素子とし、第一電子素子 13 をスイッチング素子にすることも考えられる。逆に、第一接続体 60 に載置される第二電子素子 23 をスイッチング素子とし、第一電子素子 13 を発熱性の低い制御素子にすることも考えられる。

[0029] また、第一電子素子 13、第二電子素子 23、第一接続体 60、第二接続体 70、第一当接体 260 及び接続子 85 によってチップモジュールが構成されてもよい。この場合には、第一電子素子 13、第二電子素子 23、第一接続体 60、第二接続体 70、第一当接体 260 及び接続子 85 を有するチップモジュールを、第一導体層 12 を有する第一基板 11 及び第二導体層 22 を有する第二基板 21 の間に配置した後で封止部 90 によって封止することで、電子モジュールが製造されてもよい。

[0030] 第一基板 11 及び第二基板 21 としては、セラミック基板、絶縁樹脂層等を採用することができる。導電性接着剤 5 としては、はんだの他、Ag や Cu を主成分とする材料を用いることもできる。第一接続体 60 及び第二接続体 70 の材料としては Cu 等の金属を用いることができる。なお、基板 11

、 21 としては例えば回路パターンングを施した金属基板を用いることもでき、この場合には、基板 11、21 が導体層 12、22 を兼ねることになる。

[0031] なお、端子部 110 と導体層 12、22 との接合は、はんだ等の導電性接着剤 5 を利用する態様だけではなく、レーザ溶接を利用してもよいし、超音波接合を利用してもよい。

[0032] 第一当接体 170 は電氣的に意味のある態様を採用する必要はなく、第一当接部材 172 が当接する第二導体層 22 が他の第二導体層 22、第一導体層 12、第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 に電氣的に接続されておらず、電氣的な機能を果たさない態様を採用することもできる。

[0033] 《作用・効果》

次に、上述した構成からなる本実施の形態による作用・効果の一例について説明する。なお、「作用・効果」で説明するあらゆる態様を、上記構成で採用することができる。

[0034] 第二電子素子 23 の一方側の面に当接し、第二基板 21 に対して一方側に向かう力を付与できる当接体 250 が設けられる態様を採用することで、第二基板 21 が他方側に撓むことを防止できる。特にチップモジュールが多数配置され、第一基板 11 及び第二基板 21 の面方向が大きくなる場合には、熱が加わることで、これら第一基板 11 及び第二基板 21 が反ってしまったり歪んでしまったりする可能性がある。この点、本実施の形態のような当接体 250 を設けることで、このような問題が生じることを防止できる。なお、このような効果は、後述する他の実施の形態における当接体 250 においても発揮されるものである。

[0035] 図 1 に示すように、第二電子素子 23 の一方側の面に当接する当接基端部 263 と、当接基端部 263 から一方側に延び、第二導体層 22 又は第二基板 21 に当接する第二基板側当接部 262 と、第二基板側当接部 262 から他方側に延び、第一導体層 12 又は第一基板 11 に当接する第一基板側当接部 261 とを有する第一当接体 260 を用いた場合には、当接基端部 263

と第一基板側当接部 261 によって、第一基板 11 側からの支えを受けつつ、第二基板 21 に対して一方側に向かう力を付与できる点で有益である。

[0036] この態様によれば、面方向において、当接基端部 263 と第一基板側当接部 261 の間に第二基板側当接部 262 が設けられていることから、第二基板側当接部 262 を当接基端部 263 と第一基板側当接部 261 の両方で支えつつ、一方側に力を付与できる点で有益である。

[0037] 当接基端部 263 が導電性接着剤 5 等を介して第二電子素子 23 に当接し、第二基板側当接部 262 が導電性接着剤 5 等を介して第二導体層 22 に当接し、第一基板側当接部 261 が導電性接着剤 5 等を介して第一導体層 12 に当接する態様を採用した場合には、導電性接着剤 5 によって第一当接体 260 の位置がずれてしまうことを防止できる。特に、熱が加わることで第一基板 11 及び第二基板 21 が反ったり歪んだりしようとする力が加わるが、この際に第一当接体 260 の位置がずれてしまうことを防止できる点で有益である。

[0038] また、第二基板側当接部 262 と当接する第二導体層 22 が他の第二導体層 22、第一導体層 12、第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 に電氣的に接続されておらず、電氣的な機能を果たさない態様を採用した場合には、第一当接体 260 の第二基板側当接部 262 が誤って導通して、予想していない挙動を第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 が示すことを防止できる点で有益である。

[0039] 第一当接体 260 が、第二電子素子 23 の端子（例えば第二ゲート端子 23g）と外部装置に接続可能な端子部 110 とを電氣的に接続し、接続子としての機能を果たす態様を採用した場合には、第一当接体 260 を第二電子素子 23 と端子部 110 とを接続する接続子としても利用することができ、部品点数を増やすことなく、第一基板 11 及び第二基板 21 が反ってしまったり歪んでしまったりすることを防止できる点で有益である。

[0040] 第 2 の実施の形態

次に、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。

[0041] 本実施の形態では、図4に示すように、第二基板側当接部262に一方側に突出した第一凸部265が設けられており、かつ第二基板側当接部262は導電性接着剤5を介して第二導体層22と当接する態様となっている。その他の構成については、第1の実施の形態と同様であり、第1の実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。第1の実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0042] 本実施の形態のように、第二基板側当接部262に第一凸部265が設けられた場合には、第二導体層22と第二基板側当接部262との間に設けられた導電性接着剤5に対して十分な厚みを持たせることで、導電性接着剤5にクラック等が入ることを防止できる。第一当接体260は、第二基板21を一方側に向かって押し付けるものであることから、第二基板側当接部262と第二導体層22との間に間隙が設けられ難い構成となっている。この点、本実施の形態のような第一凸部265を設けることで、第二導体層22と第二基板側当接部262との間に導電性接着剤5を設ける態様を採用した場合であっても、導電性接着剤5にクラックが入ることを防止できる。

[0043] 第一凸部265は、図4(a)に示すように縦断面が半球又は円弧状になってもよいし、図4(b)に示すように縦断面が台形状になってもよい。また、これらに限られず、第一凸部265の縦断面は長方形状となってもよいし三角形状となってもよい。

[0044] また、図4(a)に示すように、第一凸部265の少なくとも一部は第二導体層22と当接してもよいし、図4(b)に示すように、第一凸部265は第二導体層22と当接しなくてもよい。

[0045] 第3の実施の形態

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

[0046] 本実施の形態では、図5に示すように、他方側に延びた一つ以上の脚部266(266a, 266b)が設けられ、脚部266が第一導体層12又は第一基板11に当接する態様となっている。本実施の形態では、一例として、第二基板側当接部262から延びる2つの脚部266、より具体的には第

一脚部 2 6 6 a 及び第二脚部 2 6 6 b が設けられる態様を用いて説明するが、これに限られることはない。脚部 2 6 6 は 1 つだけであってもよいし、3 つ以上設けられてもよい。その他の構成については、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0047] 本実施の形態のような脚部 2 6 6 を採用することで、脚部 2 6 6 によって、第一基板 1 1 側からの支えを受けつつ、第二基板 2 1 に対して一方側に向かう力を付与できる点で有益である。

[0048] 図 5 に示す態様では、一对の脚部 2 6 6 が第二基板側当接部 2 6 2 の両側方から延びる態様となっているが、このような一对の脚部 2 6 6 を採用することで、第一基板 1 1 側からの支えをバランスよく受けつつ、第二基板 2 1 に対して一方側に向かう力を付与できる点で有益である。なお、脚部 2 6 6 は第二基板側当接部 2 6 2 から延びている必要はなく、例えば脚部 2 6 6 は第一基板側当接部 2 6 1 から延びてもよい。

[0049] 特に図 5 (b) に示すように、当接基端部 2 6 3、第二基板側当接部 2 6 2 及び第一基板側当接部 2 6 1 が延在する方向（第二方向）と直交する方向（第三方向）に一对の脚部 2 6 6 が延びる態様を採用した場合には、第二基板側当接部 2 6 2 を、当接基端部 2 6 3、第一基板側当接部 2 6 1 及び一对の脚部 2 6 6 の四方向から支持することができ、第一基板 1 1 側からの支えをよりバランスよく受けつつ、第二基板 2 1 に対して一方側に向かう力を付与できる点で有益である。

[0050] また、脚部 2 6 6 と当接する第一導体層 1 2 が他の第二導体層 2 2、第一導体層 1 2、第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 に電氣的に接続されておらず、電氣的な機能を果たさない態様を採用した場合には、脚部 2 6 6 が導通して予想していない挙動を第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 が示すことを防止できる点で有益である。

[0051] 脚部 2 6 6 が第一導体層 1 2 又は第一基板 1 1 に当接する脚当接部 2 6 7 (2 6 7 a, 2 6 7 b) の面積は、第一基板側当接部 2 6 1 が第一導体層 1

2又は第一基板11に当接する面積よりも小さくなっていてもよい。本実施の形態のような脚部266を設ける場合には、第一基板11に脚部266又は脚部266が設けられる第一導体層12を設けるためのスペースが必要になるが、この態様を採用することで、脚部266が第一導体層12又は第一基板11に当接する面積を小さくできる点で有益である。

[0052] なお、このような態様に限られることはなく、脚部266が第一導体層12又は第一基板11に当接する脚当接部267（267a, 267b）の面積は、第一基板側当接部261が第一導体層12又は第一基板11に当接する面積よりも大きくなっていてもよい。また、複数の脚部266のうち、一部の脚部266の第一導体層12又は第一基板11に当接する脚当接部267の面積は、第一基板側当接部261が第一導体層12又は第一基板11に当接する面積よりも大きくなり、残部の脚部266の第一導体層12又は第一基板11に当接する脚当接部267の面積は、第一基板側当接部261が第一導体層12又は第一基板11に当接する面積よりも小さくなっていてもよい。また、脚部266が第一導体層12又は第一基板11に当接する脚当接部267の面積は、第一基板側当接部261が第一導体層12又は第一基板11に当接する面積と同じ大きさであってもよい。

[0053] 第4の実施の形態

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。

[0054] 上記各実施の形態では、第一当接体260を用いて説明した。本実施の形態では、第二当接体270が採用された態様を用いて説明する。第二当接体270は、図6に示すように、第二電子素子23の一方側の面に当接する第一当接部材271と、第一当接部材271の一方側に設けられた第二当接部材272と、第一当接部材271と第二当接部材272とを連結し、第二当接部材272に一方側に向かう力を付与できる連結部材273とを有している。その他の構成については、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

- [0055] 本実施の形態のような第二当接体 270 を採用した場合には、第二電子素子 23 及び第一当接部材 271 からの支えを受けつつ、連結部材 273 による付勢力で第二当接部材 272 によって第二基板 21 に対して一方側に向かう力を付与でき、第二基板 21 が他方側に撓むことを防止できる。
- [0056] 第一当接部材 271 は導電性接着剤 5 等を介して第二電子素子 23 の一方側の面に当接してもよい。第二当接部材 272 は導電性接着剤 5 等を介して第二導体層 22 に当接してもよい。このような態様を採用した場合には、導電性接着剤 5 によって第二当接体 270 の位置がずれてしまうことを防止できる。特に、熱が加わることで第一基板 11 及び第二基板 21 が反ったり歪んだりしようとする力が加わるが、この際に第二当接体 270 の位置がずれてしまうことを防止できる点で有益である。
- [0057] 第二当接体 270 は、第一当接体 260 の代わりに設けられてもよい。第二電子素子 23 が MOSFET 等のスイッチング素子であり、第二ゲート端子 23g が設けられている場合には、第二当接体 270 の第一当接部材 271 が第二ゲート端子 23g に導電性接着剤 5 を介して接続され、第二当接体 270 が接続された第二導体層 22 が端子部 110 に接続されるようにしてもよい。このような態様を採用した場合には、第二当接体 270 を第二電子素子 23 と端子部 110 とを接続する接続体としても利用することができ、部品点数を増やすことなく、第一基板 11 及び第二基板 21 が反ってしまったり歪んでしまったりすることを防止できる点で有益である。
- [0058] 図 6 に示すように、第二当接部材 272 は底面（他方側の面）において、第二ゲート端子 23g の周縁を覆い、第二ゲート端子 23g に設けられるはんだ等の導電性接着剤 5 を覆うための当接凹部 274 を有してもよい。このような当接凹部 274 を採用した場合には、第二ゲート端子 23g に対して第二当接体 270 を位置決めすることができる点で有益である。このような位置決めを考慮するのであれば、当接凹部 274 の面方向での大きさは第二ゲート端子 23g よりもわずかに（例えば 1～3 mm）大きくなっている態様となってもよい。

[0059] このように第二当接体 270 が電氣的に意味のある態様を採用する必要はなく、第二当接部材 272 が当接する第二導体層 22 が他の第二導体層 22、第一導体層 12、第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 に電氣的に接続されておらず、電氣的な機能を果たさない態様を採用することもできる。

[0060] 第 5 の実施の形態

次に、本発明の第 5 の実施の形態について説明する。

[0061] 本実施の形態では、図 7 (a) に示すように、第一当接部材 271 の一方側の面に一方側に突出した突出体 275 が設けられている態様、又は、図 7 (b) に示すように、第二当接部材 272 の他方側の面に他方側に突出した突出体 275 が設けられる態様となっている。その他の構成については、第 4 の実施の形態と同様である。その他の構成については、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。なお、第一当接部材 271 の一方側の面と第二当接部材 272 の他方側の面の各々に突出体 275 が設けられてもよい。

[0062] 本実施の形態のような突出体 275 が設けられることで、第一基板 11 及び第二基板 21 の反りや歪みが大きくなっても、一定値以上は第一基板 11 及び第二基板 21 が反ったり歪んだりすることを防止できる。つまり、本実施の形態のような突出体 275 が設けられることで、第一基板 11 及び第二基板 21 の反りや歪みが大きくなっても、第二当接部材 272 が突出体 275 に当接し、それ以上、第一基板 11 又は第二基板 21 が反ったり歪んだりすることを防止できる点で有益である。

[0063] 突出体 275 は中心部に突出凹部 275a を有してもよい。このような突出凹部 275a が設けられる場合には、過剰な力が働いた場合に突出凹部 275a 側に突出部 275 が凹むことができ、過剰な力によって第二基板 21 等が破損してしまうことを防止できる点で有益である。

[0064] 第 6 の実施の形態

次に、本発明の第 6 の実施の形態について説明する。

[0065] 本実施の形態では、図8に示すように、第二当接部材272は面方向に対して一方側に傾斜するようになっていてもよい。その他の構成については、第5の実施の形態と同様である。その他の構成については、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0066] 本実施の形態のように、第二当接部材272が面方向に対して一方側に傾斜する態様を採用した場合には、第二当接部材272によって第二基板21をより強く押すことができる点で有益である。なお、封止部90となる封止樹脂を金型内に注入する際、第二基板21が金型によって一方側から押圧されることになる。このため、図8に示すように、第二当接部材272が面方向に対して一方側に傾斜する態様となっても、第二当接部材272は金型からの力を受けて面方向に延びるようになる。

[0067] 第7の実施の形態

次に、本発明の第7の実施の形態について説明する。

[0068] 本実施の形態では、図9に示すように、第二当接部材272に一方側に突出した第二凸部279が設けられる態様となっている。その他の構成については、第5の実施の形態と同様である。本実施の形態では、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0069] 本実施の形態のように、第二当接部材272に第二凸部279が設けられた場合には、第二導体層22と第二当接部材272との間に設けられた導電性接着剤5に対して十分な厚みを持たせることができ、導電性接着剤5にクラック等が入ることを防止できる。第二当接部材270は、第二基板21を一方側に向かって押し付けるものであることから、第二当接部材272と第二導体層22との間に間隙が設けられ難い構成となっている。この点、第二導体層22と第二当接部材272との間に導電性接着剤5を設ける態様を採用した場合であっても、本実施の形態のような第二凸部279を設けることで、導電性接着剤5にクラックが入ることを防止できる。

[0070] 第二凸部279は、図9(a)に示すように縦断面が半球又は円弧状になってもよいし、図9(b)に示すように縦断面が台形状になってもよい。また、これらに限られず、第二凸部279の縦断面は長方形状となってもよいし三角形状となってもよい。

[0071] なお、第一当接体260及び第二当接体270を同時に採用することもできる。このような態様を採用した場合には、第一当接体260によって第一基板11及び第二基板21が反ってしまったり歪んでしまったりすることを防止でき、かつ第二当接体270によって第一基板11及び第二基板21が反ってしまったり歪んでしまったりすることを防止できる点で有益である。

[0072] また、第一当接体260及び第二当接体270の両方を採用する場合には、第一当接体260及び第二当接体270の一方が第二ゲート端子23g等の端子と接続され、他方は第二ゲート端子23g等の端子に接続されず、電気的な機能を有していなくてもよい。そして、第一当接体260が端子としての機能を有していない場合には第一当接体260の当接基端部263は第二電子素子23の一方側の面のうち端子等が設けられていない箇所に設けられてもよく、第二当接体270が端子としての機能を有していない場合には第二当接体270の第一当接部材271は第二電子素子23の一方側の面のうち端子等が設けられていない箇所に設けられてもよい。なお、第一当接体260及び第二当接体270の両方が第二ゲート端子23g等の端子に接続されず、電気的な機能を有していなくてもよい。

[0073] 第8の実施の形態

次に、本発明の第8の実施の形態について説明する。

[0074] 上記各実施の形態では、断面が略T字形状の第一接続体60が用いられていたが、本実施の形態の第一接続体60は、図10に示すように、第一ヘッド部61から他方側に延びた4つの支持部65(65a-65d)を有している。支持部65は、第一導体層又は第一基板に当接するようになっている。その他の構成については、上記各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上記各実施の形態で説明した部材については同じ符号

を用いて説明する。

[0075] 本実施の形態では4つの支持部65が利用されている態様を用いて説明するが、これに限られることはなく、1、2、3又は5つ以上の支持部65が用いられてもよい。

[0076] 本実施の形態のように第一ヘッド部61から延びた支持部65が設けられている場合には、第二電子素子23の実装時又は第二電子素子23を実装した後で第二電子素子23の重みによって第一接続体60が傾いてしまうことを防止できる。また、このように支持部65が第一基板11又は第一導体層12に当接することで、放熱性を高めることができる。特に支持部65が第一導体層12に当接する場合には、放熱効果をより高めることができる点で有益である。

[0077] また、本実施の形態のように複数の支持部65が設けられている場合には、第一接続体60をより安定に設けることができ、かつより高い放熱効果を実現できる点で有益である。

[0078] 支持部65の各々は、面方向で延び、第一基板11又は第一導体層12と当接する支持基端部69（69a－69d）を有してもよい。また、複数の支持部65の各々に支持基端部69が設けられる必要はなく、複数の支持部65のうちの一部に支持基端部69が設けられ、残部に支持基端部69が設けられないようにしてもよい。

[0079] このような支持基端部69が設けられている場合には、第一接続体60をよりバランスよく第一基板11又は第一導体層12に配置することができ、また支持基端部69で第一基板11又は第一導体層12との接触面積を増やすことができることから、放熱効果を高めることができる。

[0080] 支持部65の各々は第一導体層12に当接してもよい。支持部65に接続される第一導体層12が他の第一導体層12、第二導体層22、第一電子素子13及び第二電子素子23に電氣的に接続されておらず電氣的な機能を果たさない態様を採用した場合には、支持部65が導通して予想していない挙動を第一電子素子13及び第二電子素子23が示すことを防止できる点で有

益である。

- [0081] 支持部 6 5 の各々は、第一ヘッド部 6 1 から面方向に延びた面方向支持部 1 6 6 (1 6 6 a - 1 6 6 d) と、面方向支持部 1 6 6 の端部から高さ方向 (第一方向) に延びた高さ方向支持部 1 6 5 (1 6 5 a - 1 6 5 d) とを有してもよい (後述する第 6 の実施の形態も参照)。なお、面方向支持部 1 6 6 は、第一ヘッド部 6 1 よりも幅方向の長さが短くなっている部分のことを意味している。
- [0082] 支持部 6 5 は、面方向支持部 1 6 6 を有さず、第一ヘッド部 6 1 から高さ方向 (第一方向) に延びた高さ方向支持部 1 6 5 だけを有してもよい。
- [0083] 上記各実施の形態で説明した当接体 2 5 0 を採用する場合に本実施の形態のように支持部 6 5 を用いることは有益である。当接体 2 5 0 は第二電子素子 2 3 の一方側の面に直接又は導電性接着剤 5 等を介して間接的に設けられることになるが、第二電子素子 2 3 が安定した状態で配置されていないと、第二基板 2 1 を当接体 2 5 0 によって一方側に押し付ける際に第二電子素子 2 3 が傾いてしまったりすることがある。他方、本実施の形態によれば、第一接続体 6 0 が支持部 6 5 を有しているので、第二電子素子 2 3 を当接体 2 5 0 によって他方側に押圧した場合であっても、第二電子素子 2 3 が傾いたりすることを防止できる。その結果、第二基板 2 1 を当接体 2 5 0 によって一方側に安定して押し付けることができる。
- [0084] 第一当接体 2 6 0 に関して言えば、当接基端部 2 6 3 が第二電子素子 2 3 の一方側の面に当接することになるが、熱が加わることで第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 が反ったり歪んだりしようとした際に、第二電子素子 2 3 に当接基端部 2 6 3 を介して力が加わることになる。この点、本実施の形態では第一接続体 6 0 が支持部 6 5 を有しているので、第二電子素子 2 3 が傾いたりすることを防止でき、その結果、第二基板 2 1 を第一基板側当接部 2 6 1 によって一方側に安定して押し付けることができる。
- [0085] 第二当接体 2 7 0 に関して言えば、第一当接部材 2 7 1 が第二電子素子 2 3 の一方側の面に当接することになるが、熱が加わることで第一基板 1 1 及

び第二基板 21 が反ったり歪んだりしようとした際に、第二電子素子 23 に第一当接部材 271 を介して力が加わることになる。この点、本実施の形態では第一接続体 60 が支持部 65 を有しているので、第二電子素子 23 が傾いたりすることを防止でき、その結果、第二基板 21 を第二当接部材 272 によって一方側に安定して押し付けることができる。

[0086] 第 9 の実施の形態

次に、本発明の第 9 の実施の形態について説明する。

[0087] 上記各実施の形態では第二柱部 72 を有する断面が略 T 字形状からなる第二接続体 70 を用いて説明したが、本実施の形態では、図 11 に示すように、第二接続体 70 は、第二ヘッド部 71 から他方側に延びる延在部 75 (75a, 75b) を有している。その他の構成については、上述した各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上述した各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0088] 本実施の形態では 2 つの延在部 75 が利用されている態様を用いて説明するが、これに限られることはなく、1 つ又は 3 つ以上の延在部 75 が用いられてもよい。

[0089] 本実施の形態によれば、延在部 75 が設けられていることから、第二電子素子 23 からの熱を効率よく放熱することができ、第二接続体 70 によっても高い放熱効果を実現できる。また、本実施の形態のように複数の延在部 75 が設けられている場合には、より高い放熱効果を実現できる点で有益である。

[0090] 延在部 75 の各々は第一導体層 12 に当接してもよい。延在部 75 に接続される第一導体層 12 は、他の第一導体層 12 及び第一電子素子 13 に電氣的に接続されていなくてもよい。

[0091] 延在部 75 の各々は、面方向で延び、第一基板 11 又は第一導体層 12 と当接する延在基端部 79 (79a, 79b) を有してもよい。また、複数の延在部 75 の各々に延在基端部 79 が設けられる必要はなく、複数の延在部 75 のうちの一部に延在基端部 79 が設けられ、残部に延在基端部 79 が設

けられないようにしてもよい。

[0092] このような延在基端部 7 9 が設けられている場合には、第二接続体 7 0 をよりバランスよく第一基板 1 1 又は第一導体層 1 2 に配置することができ、また延在基端部 7 9 で第一基板 1 1 又は第一導体層 1 2 との接触面積を増やすことができることから、放熱効果を高めることができる。

[0093] 本実施の形態のように複数の延在部 7 5 を有する第二接続体 7 0 を採用した場合には、当接体 2 5 0 と同様、第二基板 2 1 を一方側に押し返す反発力を付与できるようになる。つまり、前述したように熱が加わることで第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 が反ったり歪んだりしようとする力が加わるが、複数の延在部 7 5 を有する第二接続体 7 0 を用いることで、第一当接体 2 6 0 及び第二当接体 2 7 0 による作用に加えて、第二接続体 7 0 によっても第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 の反りや歪みを防止できる点で有益である。

[0094] なお、本実施の形態の延在部 7 5 は、第二ヘッド部 7 1 から高さ方向（第一方向）に延びた高さ方向延在部 1 7 5（1 7 5 a，1 7 5 b）を有している。

[0095] 第 1 0 の実施の形態

次に、本発明の第 1 0 の実施の形態について説明する。

[0096] 第 8 の実施の形態では支持部 6 5 が設けられ、第 9 の実施の形態では延在部 7 5 が設けられる態様であったが、支持部 6 5 及び延在部 7 5 がともに採用されてもよい。本実施の形態では、図 1 2 乃至図 1 4 に示すように、3 つの支持部 6 5 及び 3 つの延在部 7 5 が用いられている態様を一例として挙げて説明する。その他の構成については、上述した各実施の形態で説明したあらゆる態様を採用することができる。上述した各実施の形態で説明した部材については同じ符号を用いて説明する。

[0097] 本実施の形態で示すように、延在部 7 5 は、第二ヘッド部 7 1 から面方向に延びた面方向延在部 1 7 6 と、面方向延在部 1 7 6 から高さ方向（第一方向）に延びた高さ方向延在部 1 7 5 とを有してもよい。なお、面方向延在部 1 7 6 は、第二ヘッド部 7 1 よりも幅方向の大きさが小さくなっている部分

のことを意味している。

[0098] 本実施の形態によれば、当接体 2 5 0 を有することによる効果と、前述した複数の支持部 6 5 を有することによる効果と複数の延在部 7 5 を有することによる効果を得ることができる点で有益である。

[0099] 上述した各実施の形態の記載及び図面の開示は、請求の範囲に記載された発明を説明するための一例に過ぎず、上述した実施の形態の記載又は図面の開示によって請求の範囲に記載された発明が限定されることはない。また、出願当初の請求項の記載はあくまでも一例であり、明細書、図面等の記載に基づき、請求項の記載を適宜変更することもできる。

### 符号の説明

|        |       |          |
|--------|-------|----------|
| [0100] | 1 1   | 第一基板     |
|        | 1 2   | 第一導体層    |
|        | 1 3   | 第一電子素子   |
|        | 2 1   | 第二基板     |
|        | 2 2   | 第二導体層    |
|        | 2 3   | 第二電子素子   |
|        | 6 0   | 第一接続体    |
|        | 2 5 0 | 当接体      |
|        | 2 6 0 | 第一当接体    |
|        | 2 6 1 | 第一基板側当接部 |
|        | 2 6 2 | 第二基板側当接部 |
|        | 2 6 3 | 当接基端部    |
|        | 2 6 5 | 第一凸部     |
|        | 2 6 6 | 脚部       |
|        | 2 6 7 | 脚当接部     |
|        | 2 7 0 | 第二当接体    |
|        | 2 7 1 | 第一当接部材   |
|        | 2 7 2 | 第二当接部材   |

2 7 3 連結部材

## 請求の範囲

### [請求項1]

第一基板と、  
前記第一基板の一方側に設けられた第一電子素子と、  
前記第一電子素子の一方側に設けられた第一接続体と、  
前記第一接続体の一方側に設けられた第二電子素子と、  
前記第二電子素子の一方側に設けられた第二基板と、  
前記第二電子素子の一方側の面に当接し、前記第二基板に対して一方側に向かう力を付与できる当接体と、  
を備え、  
前記当接体は、前記第二電子素子と外部装置に接続可能な端子部とを電氣的に接続することを特徴とする電子モジュール。

### [請求項2]

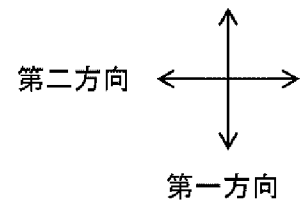
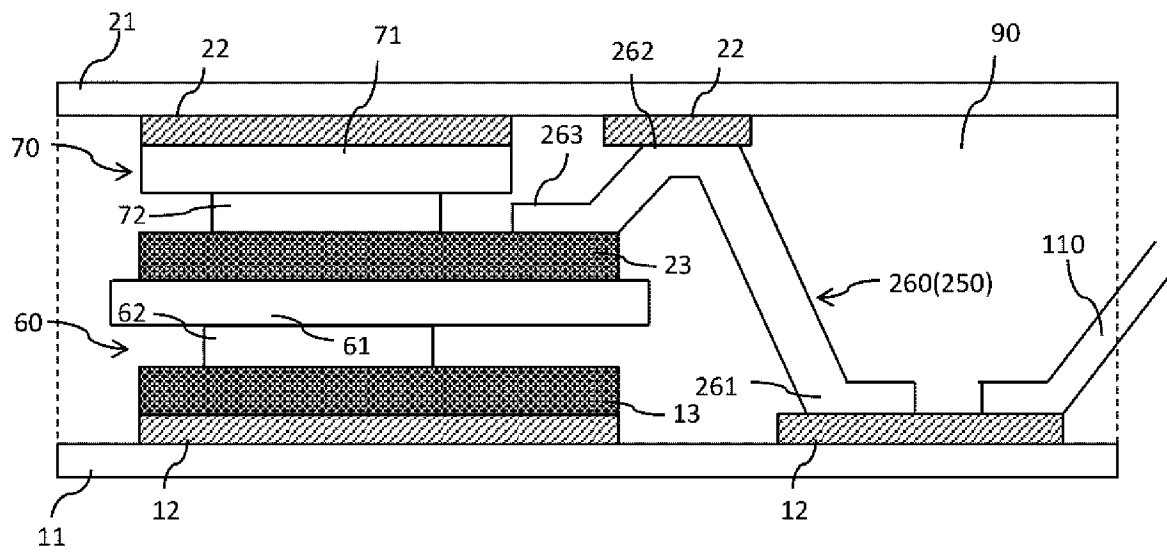
前記第一基板と前記第一電子素子との間に設けられた第一導体層と、  
前記第二基板の他方側に設けられた第二導体層と、をさらに備え、  
前記当接体は第一当接体を有し、  
前記第一当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する当接基端部と、前記当接基端部から一方側に延び、前記第二導体層又は前記第二基板に当接する第二基板側当接部と、前記第二基板側当接部から他方側に延び、前記第一導体層又は前記第一基板に当接する第一基板側当接部とを有することを特徴とする請求項1に記載の電子モジュール。

### [請求項3]

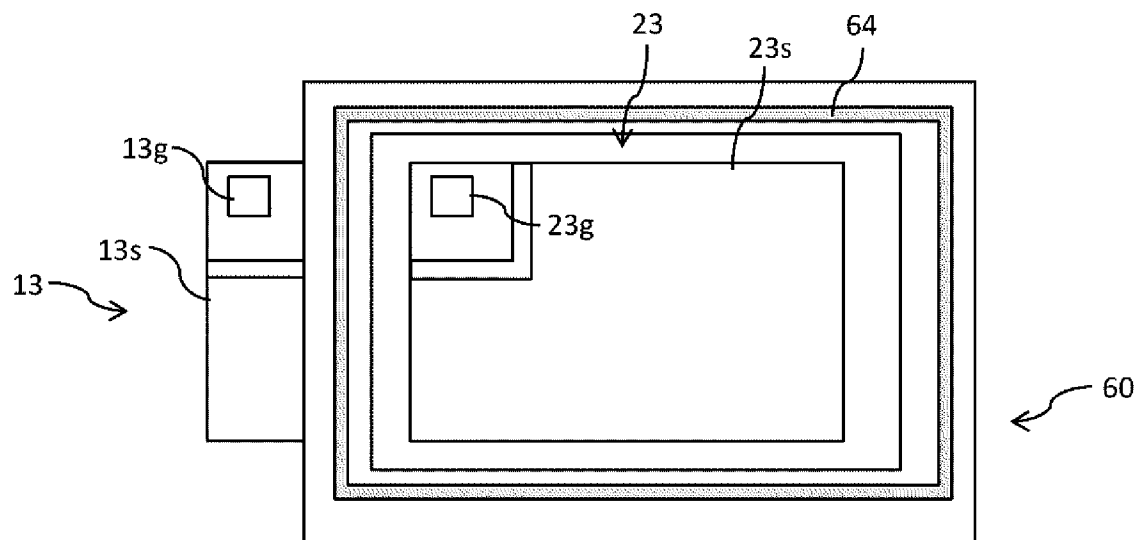
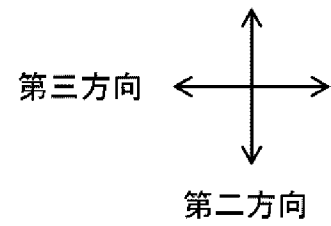
前記第一基板は金属基板からなり、  
前記第二基板は金属基板からなり、  
前記当接体は第一当接体を有し、  
前記第一当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する当接基端部と、前記当接基端部から一方側に延び、前記第二基板に当接する第二基板側当接部と、前記第二基板側当接部から他方側に延び、前記第一基板に当接する第一基板側当接部とを有することを特徴とする請求項1に記載の電子モジュール。

- [請求項4]           前記第二基板側当接部は一方側に突出した第一凸部を有し、  
                  前記第二基板側当接部は導電性接着剤を介して前記第二導体層に当接することを特徴とする請求項2又は3のいずれかに記載の電子モジュール。
- [請求項5]           前記第一当接体は、他方側に延びた一つ以上の脚部を有し、  
                  前記脚部は、前記第一導体層又は前記第一基板に当接することを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の電子モジュール。
- [請求項6]           前記脚部が前記第一導体層又は前記第一基板に当接する面積は、前記第一基板側当接部が前記第一導体層又は前記第一基板に当接する面積よりも小さいことを特徴とする請求項5に記載の電子モジュール。
- [請求項7]           前記当接体は第二当接体を有し、  
                  前記第二当接体は、前記第二電子素子の一方側の面に当接する第一当接部材と、前記第一当接部材の一方側に設けられた第二当接部材と、前記第一当接部材と前記第二当接部材とを連結し、前記第二当接部材に一方側に向かう力を付与できる連結部材とを有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の電子モジュール。

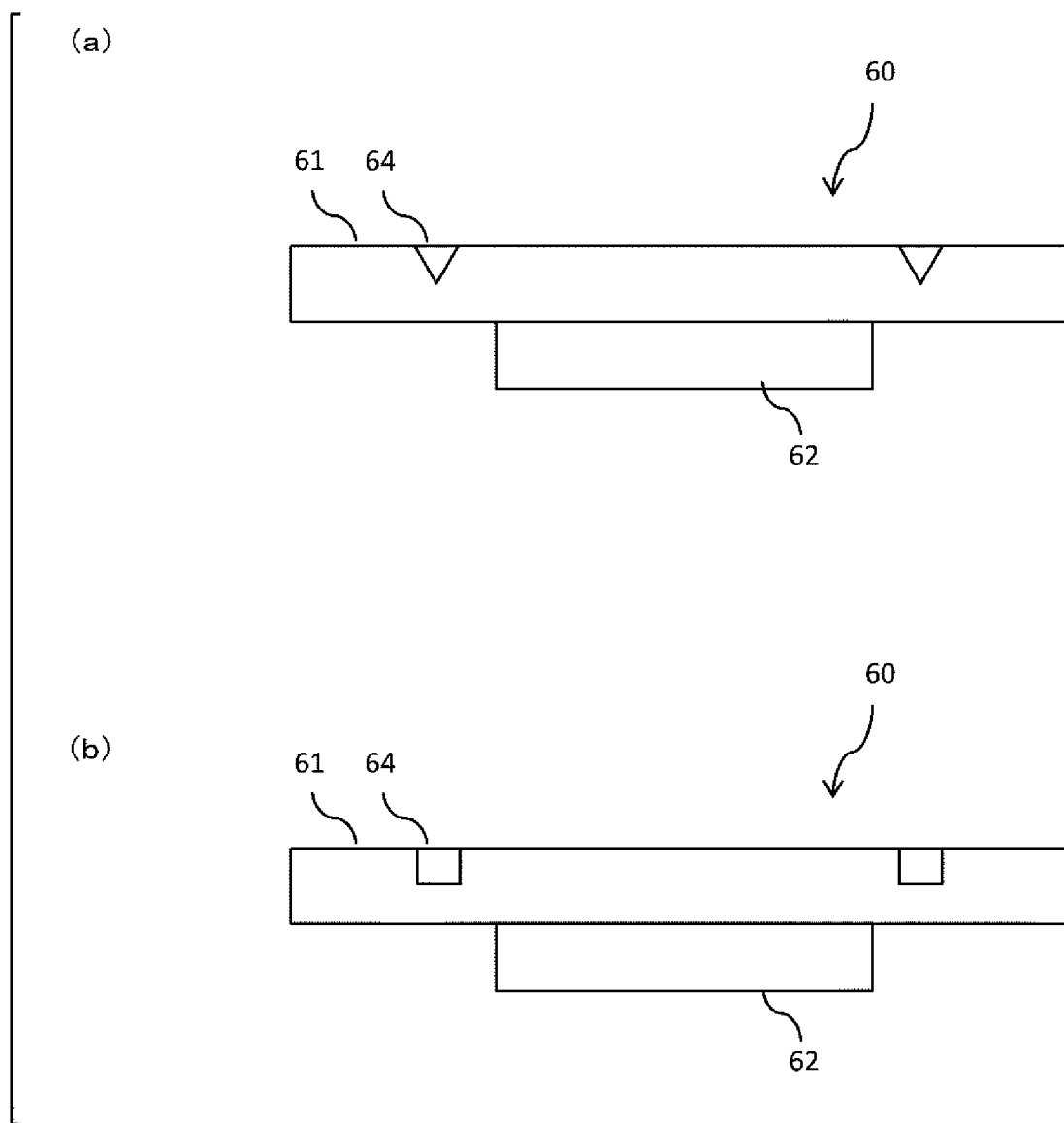
[図1]



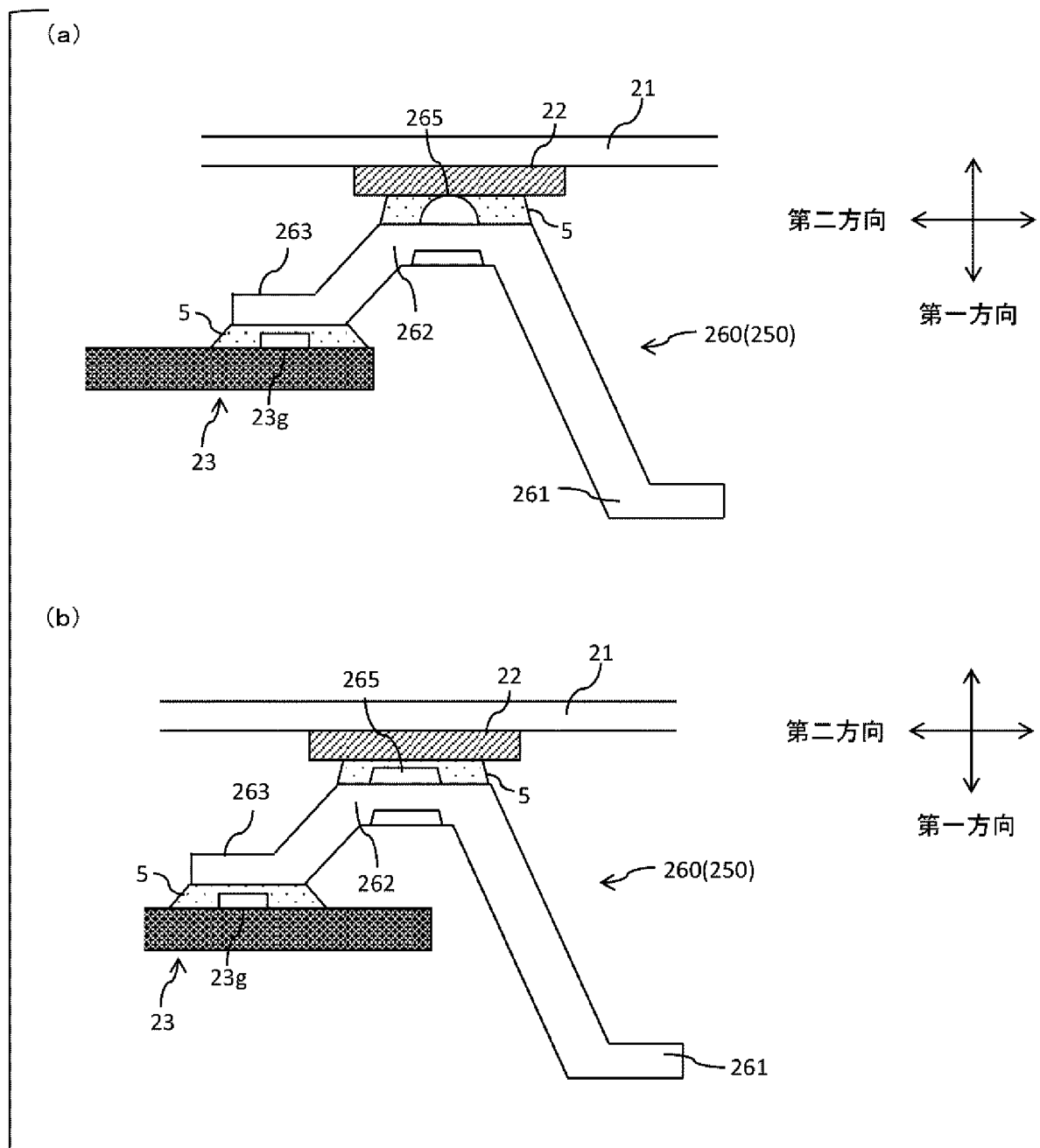
[図2]



[図3]



[図4]

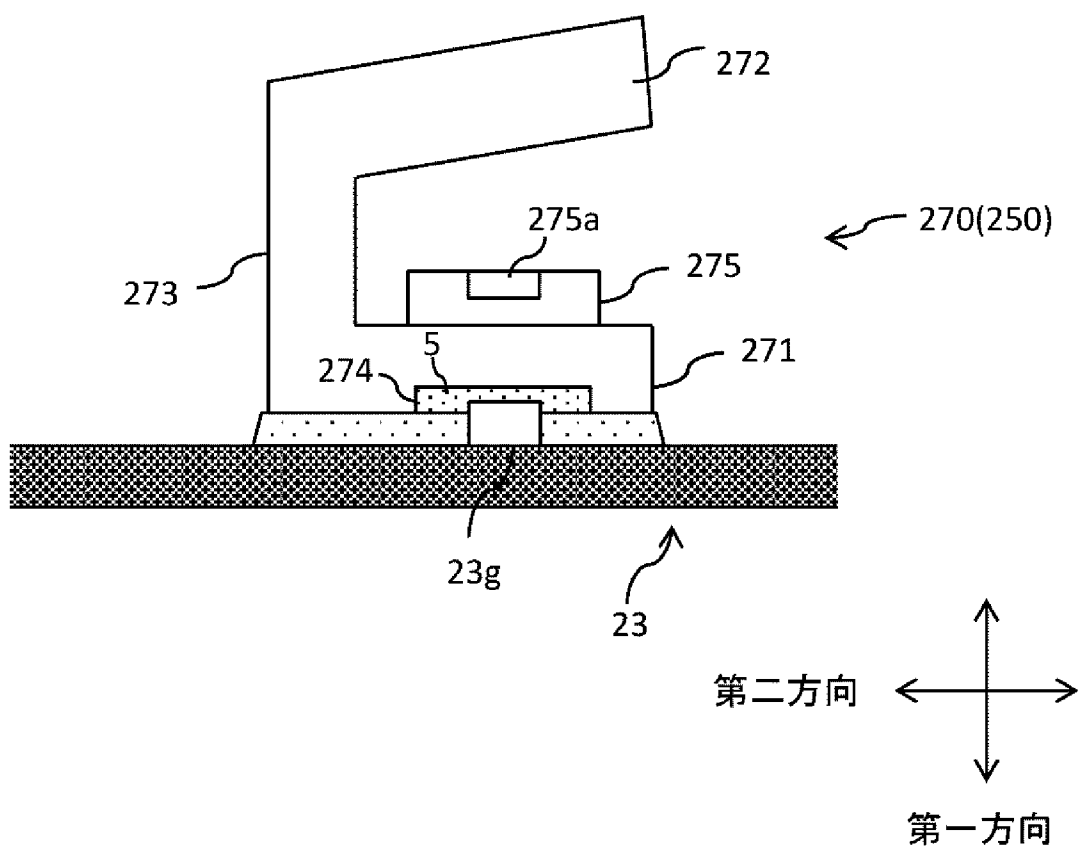






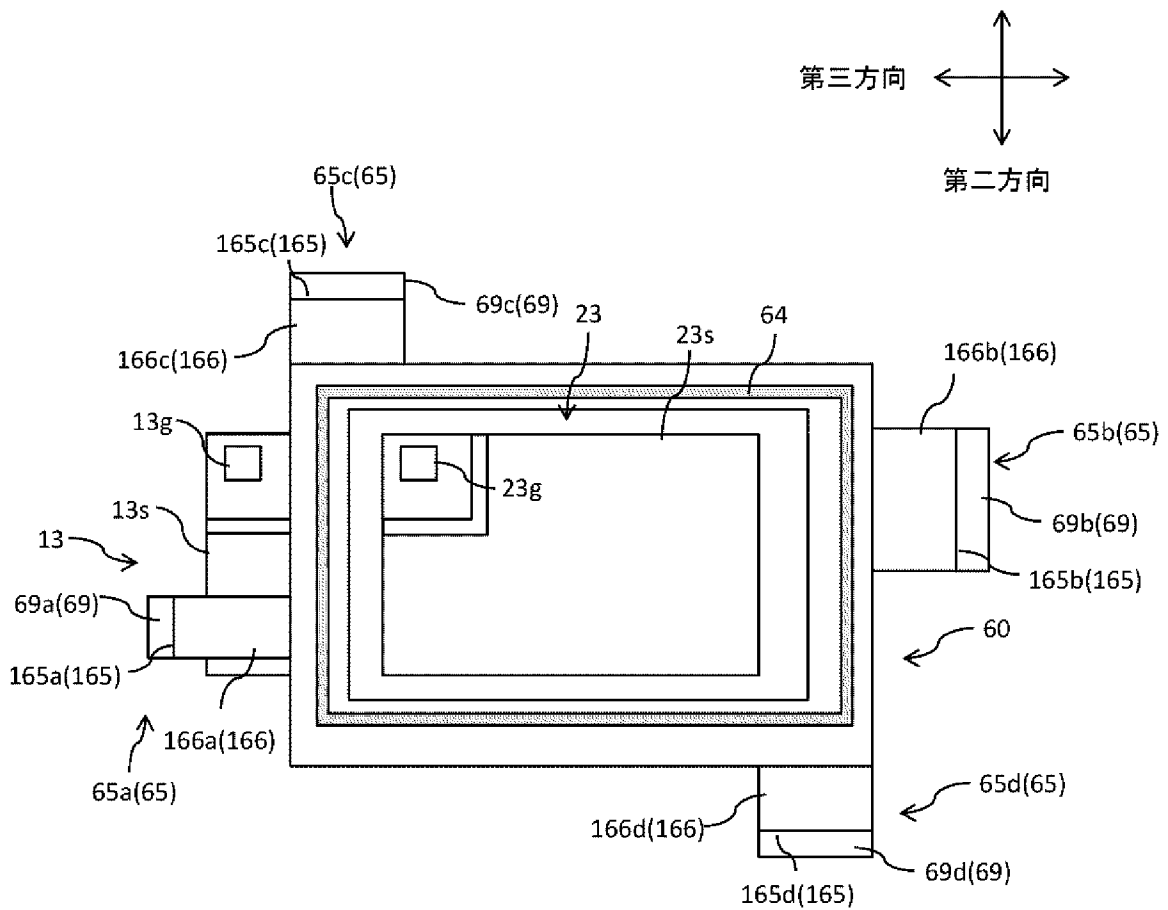


[図8]

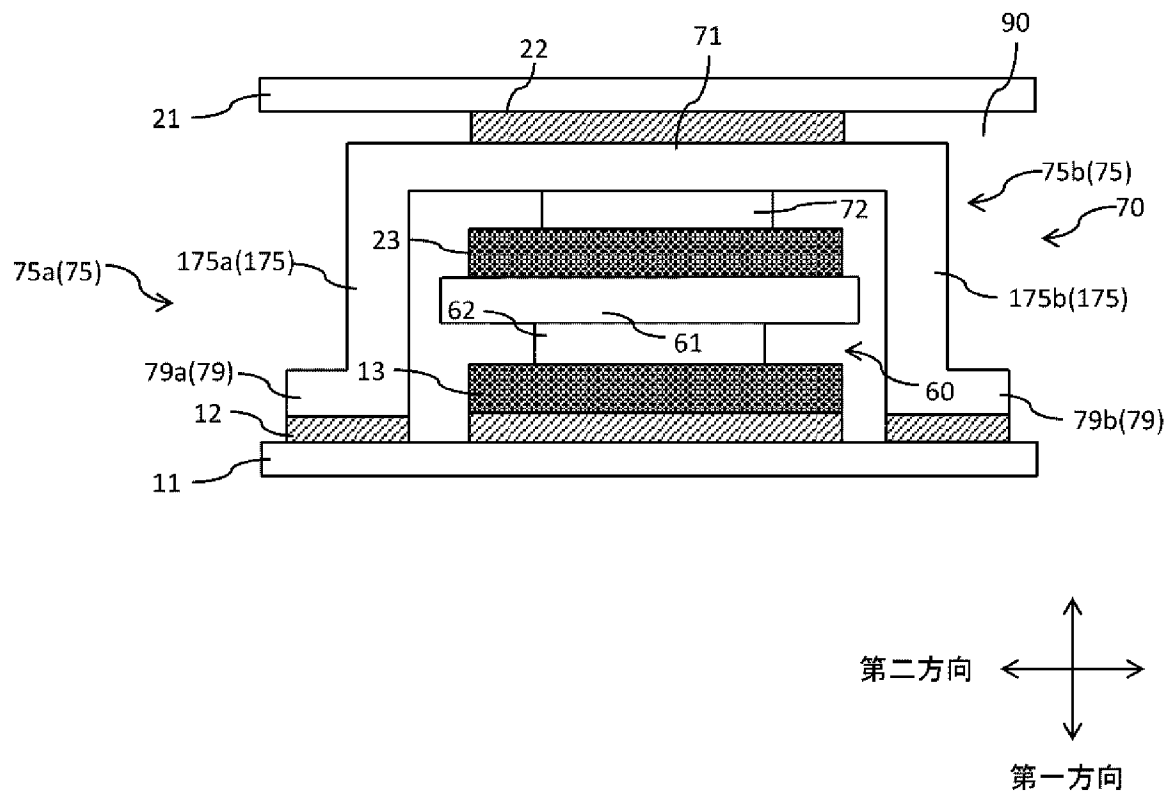




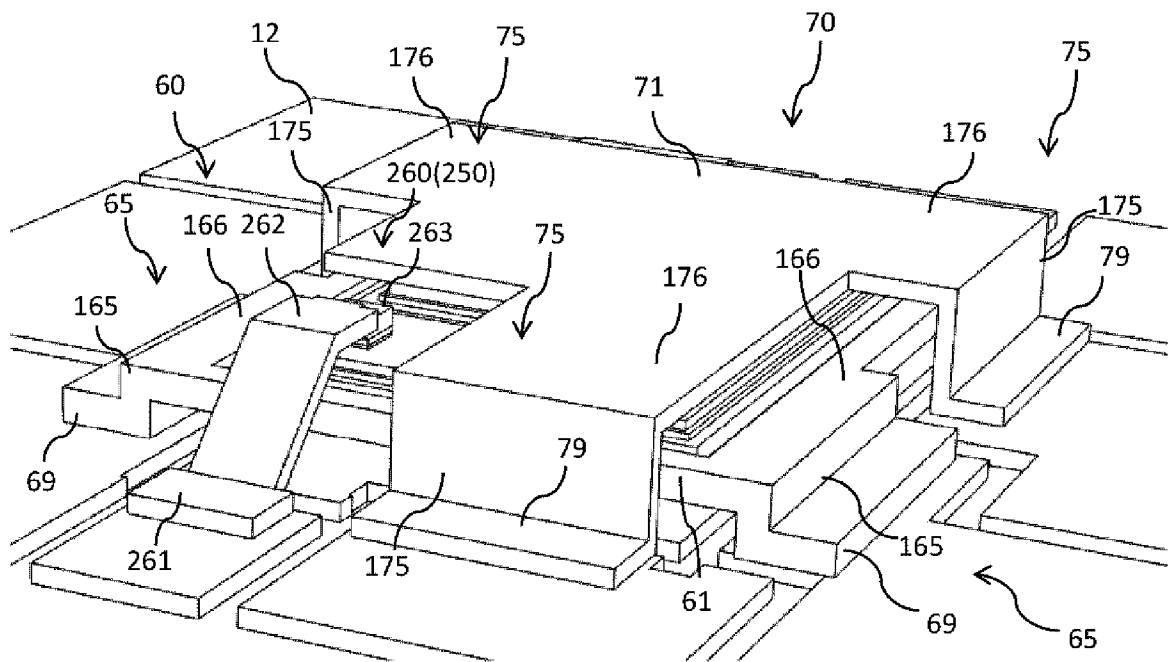
[図10]



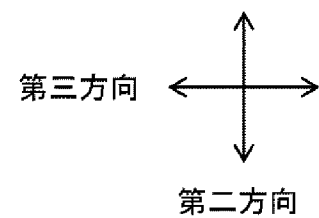
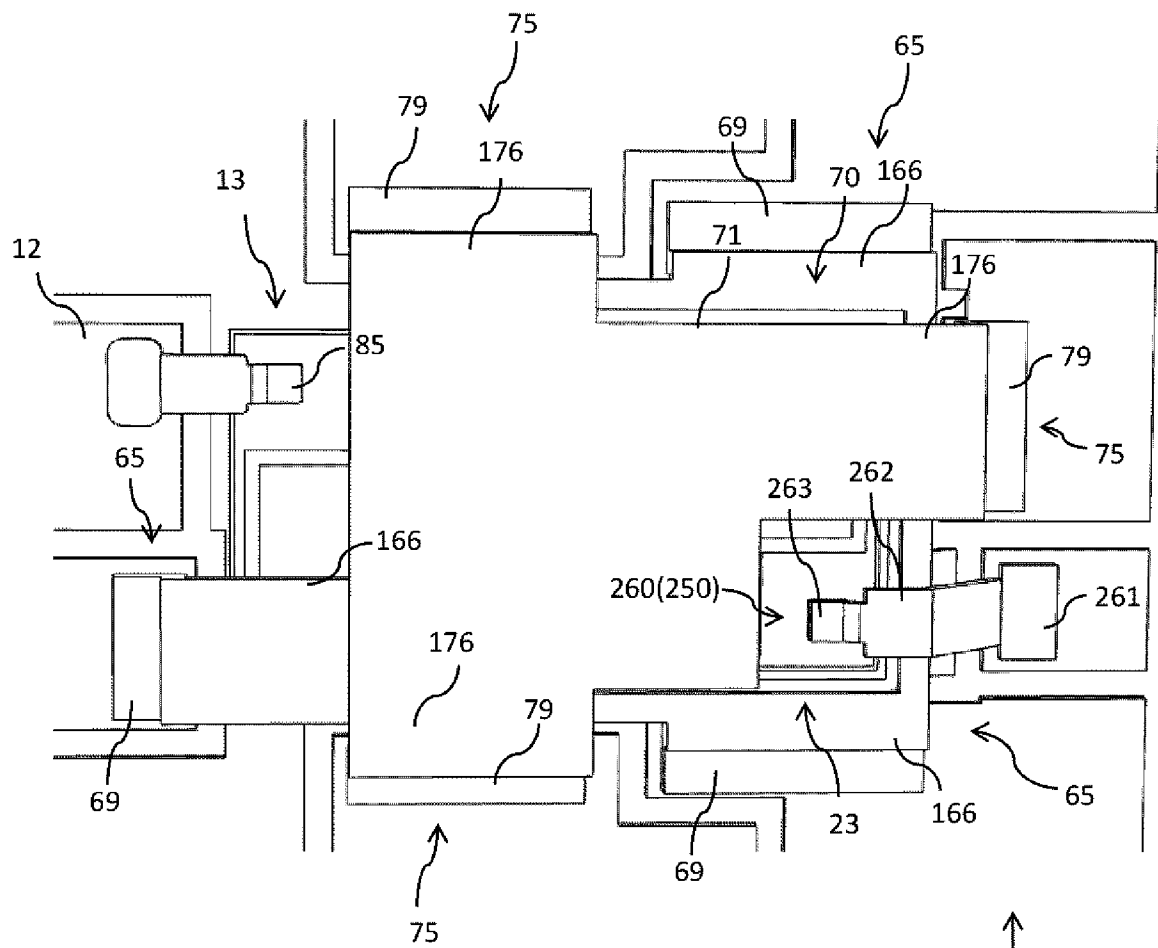
[図11]



[図12]



[図13]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018835

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L25/07(2006.01)i, H01L23/48(2006.01)i, H01L25/18(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)

H01L25/07, H01L23/48, H01L25/18

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 2016-66700 A (Hitachi, Ltd.),<br>28 April 2016 (28.04.2016),<br>(Family: none)                                 | 1-7                   |
| A         | JP 2015-220429 A (Rohm Co., Ltd.),<br>07 December 2015 (07.12.2015),<br>& US 2015/0340350 A1 & US 2016/0365299 A1 | 1-7                   |
| A         | WO 2012/096066 A1 (Calsonic Kansei Corp.),<br>19 July 2012 (19.07.2012),<br>& JP 2012-146760 A                    | 1-7                   |
| A         | JP 2005-302951 A (Toshiba Corp.),<br>27 October 2005 (27.10.2005),<br>& US 2005/0224945 A1                        | 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

"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  
12 July 2017 (12.07.17)

Date of mailing of the international search report  
01 August 2017 (01.08.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/018835

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2012/0063107 A1 (KRISHNAN, Shutesh) ,<br>15 March 2012 (15.03.2012) ,<br>(Family: none) | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L25/07(2006.01)i, H01L23/48(2006.01)i, H01L25/18(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. H01L25/07, H01L23/48, H01L25/18

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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2016-66700 A（株式会社日立製作所）2016.04.28,<br>（ファミリーなし）                                | 1-7            |
| A               | JP 2015-220429 A（ローム株式会社）2015.12.07,<br>& US 2015/0340350 A1 & US 2016/0365299 A1 | 1-7            |
| A               | WO 2012/096066 A1（カルソニックカンセイ株式会社）2012.07.19,<br>& JP 2012-146760 A                | 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                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                     |

国際調査を完了した日

12.07.2017

国際調査報告の発送日

01.08.2017

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）

秋山 直人

5D

5893

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                   |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2005-302951 A (株式会社東芝) 2005. 10. 27,<br>& US 2005/0224945 A1   | 1-7            |
| A                     | US 2012/0063107 A1 (KRISHNAN, Shutesh) 2012. 03. 15,<br>(ファミリーなし) | 1-7            |