

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,
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))

plurality of support portions 65 extending from the first head portion 61. The electronic module is characterized in that the support portions 65 are in contact with the first substrate 11 or the first conductor layer 12.

(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導体層 12 と、前記第一導体層 12 の一方側に設けられた第一電子素子 13 と、を有する第一電子ユニットと、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 を有する第二電子ユニットと、を有している。前記第一接続体 60 は、第一ヘッド部 61 と、前記第一ヘッド部 61 から延びた複数の支持部 65 とを有している。前記支持部 65 は前記第一基板 11 又は前記第一導体層 12 に当接することを特徴とする電子モジュール。

明 細 書

発明の名称：電子モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、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、電子素子の一方側（例えばおもて面側）に接続体を設け、当該接続体の一方側に別の電子素子を設けることが考えられる。

[0004] このように接続体に電子素子を設ける態様を採用した場合には、第二電子素子の実装時又は第二電子素子を実装した後で第二電子素子の重みによって接続体が傾いてしまう可能性がある。また、第一電子素子と第二電子素子とが近接した位置に位置づけられることから、熱が籠りやすく放熱性を高めることも必要になる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、第二電子素子の実装時又は第二電子素子を実装した後で第二電子素子の重みによって接続体が傾いてしまうことを防止し、かつ高い放熱性も提供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導体層と、前記第一導体層の一方側に設けられた第一電子素子と、を有する第一電子ユニットと、

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を有する第二電子ユニットと、
を備え、
前記第一接続体は、第一ヘッド部と、前記第一ヘッド部から延びた複数の支持部とを有し、
前記支持部は前記第一基板又は前記第一導体層に当接してもよい。

[0007] 本発明による電子モジュールにおいて、
複数の前記支持部は前記第一導体層に接続され、
前記支持部に接続される第一導体層は、他の第一導体層、前記第一電子素子及び前記第二電子素子に電氣的に接続されていなくてもよい。

[0008] 本発明による電子モジュールにおいて、
前記支持部は3つ以上設けられてもよい。

[0009] 本発明による電子モジュールにおいて、
前記支持部は、前記第一ヘッド部の他方側の面から前記第一基板又は前記第一導体層に向かって直線状に延びてもよい。

[0010] 本発明による電子モジュールにおいて、
前記第一ヘッド部は平面視において矩形状からなり、前記支持部は前記第一ヘッド部の3辺又は4辺に対応して設けられてもよい。

[0011] 本発明による電子モジュールにおいて、
前記第一接続体は前記第一ヘッド部から他方側に延びた第一柱部を有してもよい。

[0012] 本発明による電子モジュールにおいて、
平面視において、前記第一電子素子は、前記第一ヘッド部から露出してもよい。

[0013] 本発明による電子モジュールにおいて、
前記第二電子素子の一方側に第二接続体が設けられてもよい。

[0014] 本発明による電子モジュールにおいて、

前記第二接続体は、第二ヘッド部と、前記第二ヘッド部から他方側に延びた第二柱部を有してもよい。

[0015] 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、を有する第一電子ユニットと、

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を有する第二電子ユニットと、

を備え、

前記第一接続体は、第一ヘッド部と、前記第一ヘッド部から延びた複数の支持部とを有し、

前記第一基板は金属基板であり、

前記支持部は前記第一基板に当接してもよい。

発明の効果

[0016] 本発明において、第一ヘッド部から延びた複数の支持部を有し、支持部が第一基板又は第一導体層に当接する態様を用いた場合には、第二電子素子の実装時又は第二電子素子を実装した後で第二電子素子の重みによって第一接続体が傾いてしまうことを防止できる。また、このように複数の支持部が第一基板又は第一導体層に当接することで、放熱性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [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であ

り、図 1 とは異なる断面で切断した縦断面図である。

[図5]図 5 は、本発明の第 2 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6]図 6 は、本発明の第 2 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7]図 7 は、本発明の第 2 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。

[図8]図 8 は、本発明の第 3 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9]図 9、本発明の第 3 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10]図 10、本発明の第 4 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 5 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 6 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 6 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 6 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

[0018] 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、一方側から見た場合には

「平面視」という。

[0019] 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。

[0020] 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、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を介して接続されてもよい。

[0021] 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、第一ヘッド部61と、第一ヘッド部61から他方側に延びた複数の支持部65とを有してもよい。支持部65は、3つ以上設けられてもよい。

[0022] 図2に示すように、本実施の形態の一態様では4つの支持部65（65a－65d）が設けられているが、これに限られることはなく、例えば第2の実施の形態で示すように3つの支持部65が用いられてもよい。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を介して接続されてもよい。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。なお、図2に示す電子モジュールと、図1に示す電子モジュールとは異なる電子モジュールであり、それぞれ別の例を挙げて説明している。

[0023] 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2

1 と、第二基板 2 1 の他方側に設けられた第二導体層 2 2 を有してもよい。
第二導体層 2 2 の他方側には第二接続体 7 0 が設けられてもよい。

[0024] 第二導体層 2 2 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 2 3 が設けられてもよい。第二接続体 7 0 は
第二電子素子 2 3 の一方側の面及び第二導体層 2 2 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。

[0025] 第二電子素子 2 3 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 2 3 がスイッチング素子である場合には、第二電子
素子 2 3 は MOSFET、IGBT 等であってもよい。

[0026] 一例として、支持部 6 5 の各々は第一導体層 1 2 に当接してもよい。支持
部 6 5 に接続される第一導体層 1 2 は、他の第一導体層 1 2、第二導体層 2
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いなくて
もよい。

[0027] 第一ヘッド部 6 1 は平面視において略矩形状からなってもよい（図 2 参照
）。この場合には、支持部 6 5 は第一ヘッド部 6 1 の 3 辺又は 4 辺に対応し
て設けられてもよい。4 つの対向する辺を有していれば本実施の形態の「略
矩形状」に該当し、直角な角部を有していても円弧状の角部を有していても
、「略矩形状」に該当する。本実施の形態では、4 つの支持部 6 5 が設けら
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、後述する第
2 の実施の形態のように 3 つの支持部 6 5 が設けられている態様を用いても
よい。

[0028] 支持部 6 5 の幅は異なってもよい。図 2 に示す態様では、図 2 の左側
に設けられた第一支持部 6 5 a よりも、図 2 の右側に設けられた第二支持部
6 5 b の幅が広くなり、この第二支持部 6 5 b よりも図 2 の上側に設けられ
た第三支持部 6 5 c 及び図 2 の下側に設けられた第四支持部 6 5 d の幅が広
くなっている。図 2 に示す態様では、第三支持部 6 5 c と第四支持部 6 5 d
の幅は同じ広さになっている。

[0029] 図 1 に示すように、第一接続体 6 0 は、第一ヘッド部 6 1 から他方側に延

びた第一柱部62を有してもよい。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、平面視において、第一柱部62の周縁の少なくとも一部に設けられてもよいし、第一柱部62の周縁の全部に設けられてもよい。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。

[0030] 図1に示すように、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。

[0031] 図4に示すように、第二電子素子23の一方側に第三接続体80が設けられてもよい。この第三接続体80は、第三ヘッド部81と、第三ヘッド部81から他方側に延びた第三柱部82を有してもよい。第三接続体80は、はんだ等の導電性接着剤を介して第二導体層22の他方側の面及び第二電子素子23の一方側の面に接続されてもよい。また、第三接続体80として、第三柱部82を有する縦断面が略T字形状となっているものではなく、一般的な接続子85(図12参照)を利用してもよい。

[0032] 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23gと第二ソース端子23s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23sに導電性接着剤を介して接続され、第三接続体80が第二電子素子23の第二ゲート端子23g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13s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 1 3 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 1 2 に接続されてもよい。第一電子素子 1 3 の第一ゲート端子 1 3 g は導電性接着剤を介して第四接続体（例えば図 5 の接続子 8 5）に接続され、当該第四接続体は導電性接着剤を介して第一導体層 1 2 に接続されてもよい。

[0033] 第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 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 6 0 に載置される第二電子素子 2 3 を発熱性の低い制御素子とし、第一電子素子 1 3 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 6 0 に載置される第二電子素子 2 3 をスイッチング素子とし、第一電子素子 1 3 を発熱性の低い制御素子にすることも考えられる。

[0034] 支持部 6 5 は、図 2 に示すように、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 から高さ方向（第一方向）に延びた高さ方向支持部 1 6 5（図 1 参照）とを有してもよい。なお、面方向支持部 1 6 6 は、第一ヘッド部 6 1 よりも幅方向の大きさが小さくなっている部分のことを意味している。

[0035] 電子モジュールは、第一電子素子 1 3、第二電子素子 2 3、第一接続体 6 0、第二接続体 7 0、第三接続体 8 0、第一導体層 1 2 及び第二導体層 2 2 を封止する封止樹脂等から構成される封止部 9 0 を有してもよい。

[0036] 第一導体層 1 2 は端子部（図示せず）と接続されてもよく、端子部の先端側は封止部 9 0 の外方に露出して、外部装置と接続可能となってもよい。

[0037] また、第一電子素子 1 3、第二電子素子 2 3、第一接続体 6 0、第二接続体 7 0、第三接続体 8 0 及び第四接続体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 1 3、第二電子素子 2 3、第一接続体 6 0、第二接続体 7 0、第三接続体 8 0 及び第四接続体を有するチップモジュールを、第一導体層 1 2 が設けられた第一基板 1 1 及び第二導体層 2 2 が設けられた第二基板 2 1 の間に配置した後で封止部 9 0 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。

[0038] 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ニ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。

[0039] 端子部と導体層 12, 22 との接合は、はんだ等の導電性接着剤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。

[0040] 《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。

[0041] 本実施の形態において、図 1 及び図 2 に示すように、第一ヘッド部 61 から延びた複数の支持部 65 を有し、支持部 65 が第一基板 11 又は第一導体層 12 に当接する態様を用いた場合には、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、このように複数の支持部 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。

[0042] また、第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 の各々がスイッチング素子である場合には熱が籠りやすいが、複数の支持部 65 が第一基板 11 又は第一導体層 12 に当接する態様を採用した場合には、当該熱を効率よく逃がすことができる点で有益である。

[0043] 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 6 5 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。

[0044] 支持部 6 5 が 3 つ以上設けられている態様を採用することで、より高い安定性及び放熱性を実現できる点で有益であり、図 2 に示すように、支持部 6 5 が 4 つ設けられている態様を採用することで、さらにより高い安定性及び放熱性を実現できる点で有益である。

[0045] 図 1 に示すように、第一接続体 6 0 が第一柱部 6 2 を有する態様を採用した場合には、第一電子素子 1 3 と第二電子素子 2 3 とを一定程度離間させることができ、熱を逃がすことができる点で有益である。

[0046] 図 2 に示すように、平面視において第一電子素子 1 3 が第一ヘッド部 6 1 から露出する態様を採用した場合には、第一電子素子 1 3 と第一ヘッド部 6 1 に設けられた第二電子素子 2 3 とを面方向においてずらすことができ、ひいては、熱を逃がしやすくすることができる点で有益である。なお、4 つの支持部 6 5 を有しながら、このように平面視において第一電子素子 1 3 を第一ヘッド部 6 1 から露出させられるのは、面方向支持部 1 6 6 が設けられているためである。

[0047] また、図 2 に示すように、平面視において第一電子素子 1 3 の第一ゲート端子 1 3 g のような第一端子が第一ヘッド部 6 1 から露出する態様を採用した場合には、第一ゲート端子 1 3 g に接続子やワイヤを接続させる工程を、第一接続体 6 0 が載置された後で行うこともできる点で有益である。

[0048] 図 2 に示すように、第一電子素子 1 3 の第一ゲート端子 1 3 g のような端子が設けられている方向に延びた第一支持部 6 5 a の面方向支持部 1 6 6 a の幅が、他の支持部 6 5 b - 6 5 d の面方向支持部 1 6 6 b - 1 6 6 d よりも幅が狭くなっている態様を採用した場合には、第一ゲート端子 1 3 g に接続子やワイヤを接続させるためのスペースを確保できる点で有益である。

[0049] 図 1 に示すように、第二接続体 7 0 が第二ヘッド部 7 1 から他方側に延びた第二柱部 7 2 を有する態様を採用した場合には、第二電子素子 2 3 の一方

側に空間を設けることができ、第二電子素子 23 から発生する熱が籠ることを防止できる。同様に、図 4 に示すように、第三接続体 80 が第三ヘッド部 81 から他方側に延びた第三柱部 82 を有する態様を採用した場合にも、第二電子素子 23 の一方側に空間を設けることができ、第二電子素子 23 から発生する熱が籠ることを防止できる。

[0050] 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。

[0051] 本実施の形態では、図 5 及び図 6 で示すように、3つの支持部 65 (65a-65c) が設けられている。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。

[0052] 本実施の形態のように3つの支持部 65 を用いる態様によれば、4つ以上の支持部 65 が設けられている態様と比較して支持部 65 の数が減る分、平面視における面積を小さくすることができる点で有益である。また、3つしか支持部 65 が設けられていない態様であっても、支持部 65 を安定して支持することができる。

[0053] 3つの支持部 65 を設ける態様を採用することで、仮に面方向支持部 166 が設けられていない態様を採用した場合であっても、第一電子素子 13 と第二電子素子 23 とを平面視においてずらして配置することができる。このように第一電子素子 13 と第二電子素子 23 とをずらして配置することで、互いの熱が重複して放熱効率が下がってしまうことを抑制できる。

[0054] また、図 7 で示すように第二方向に沿って見たときに、第二支持部 65b 及び第三支持部 65c が設けられていない箇所に第一柱部 62 が設けられるようにすることで、非常に安定した態様で第一接続体 60 を設けることができる点で有益である。

[0055] なお、例えば第一電子素子 13 及び第二電子素子 23 の各々がスイッチング素子からなる場合のように発熱性が高いときには、第 1 の実施の形態のよ

うに4つの支持部65又は5つ以上の支持部65が設けられた態様を採用することが考えられ、他方、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2の実施の形態のように3つの支持部65が設けられた態様を採用することも考えられる。

[0056] 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。

[0057] 本実施の形態では、図8及び図9に示すように、支持部65は面方向支持部166を有さず高さ方向支持部165だけを有し、第一ヘッド部61の他方側の面から第一基板11又は第一導体層12に向かって直線状に延びている。また、本実施の形態では、面方向で延びた支持基端部が設けられない態様となっている。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。

[0058] 本実施の形態によれば、第一ヘッド部61の他方側の面から第一基板11又は第一導体層12に向かって直線状に支持部65を延ばすことから、面方向（第二方向及び第三方向）での大きさを小さなものにすることができる点で有益である。

[0059] また、図9に示すように3つの支持部65（65a－65c）を採用することで、第一電子素子13と第二電子素子23を面方向でずらして配置することができ、第一電子素子13と第二電子素子23との発熱が重複する領域を低減することができる点で有益である。

[0060] なお、上記では、支持基端部69は設けられない旨説明したが、これに限られることはなく、支持基端部69が設けられてもよい。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。

[0061] 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。

[0062] 第3の実施の形態では、面方向支持部166を有さない3つの支持部65が設けられ、支持部35の各々が第一ヘッド部61の他方側の面から第一基板11又は第一導体層12に向かって直線状に延びる態様となっている態様であったが、本実施の形態では、図10に示すように、面方向支持部166を有さない4つの支持部65（65a－65d）が設けられ、支持部35の各々が第一ヘッド部61の他方側の面から第一基板11又は第一導体層12に向かって直線状に延びる態様となっている。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。なお、第3の実施の形態及び第4の実施の形態では、支持部65が3つ及び4つである態様を用いて説明しているが、これに限られることはなく、第一ヘッド部65が平面視で五角形以上となり、5つ以上の支持部65が設けられてもよい。

[0063] 本実施の形態によれば、第一ヘッド部61の他方側の面から第一基板11又は第一導体層12に向かって直線状に4つの支持部65a－65dの高さ方向支持部165a－165dを延ばすことから、第3の実施の形態と比較して、第一接続体60をより安定して設けることができる。支持部65の数が第3の実施の形態よりも多くなっていることから、第3の実施の形態と比較して、第一接続体60による高い放熱性を期待できる。

[0064] 他方、本実施の形態では、略矩形上の第一ヘッド部61の各辺から支持部65が延びているので、第一電子素子13は四方で取り囲まれることになる。しかしながら、4つの支持部65が設けられることで第二電子素子23からの発熱を第一接続体60で効率よく放熱できるようになるため、本実施の形態の態様を採用する方が好ましい場合もある。

[0065] なお、本実施の形態でも、支持基端部69が設けられてもよいし、支持基端部69が設けられなくてもよい。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。

[0066] 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。

[0067] 上記各実施の形態では断面が略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。なお、図11では、延在部75に支持部65が重複しており、支持部65が見えない図面となっている。

[0068] 延在部75の各々は第一基板11又は第一導体層12に当接してもよい。一例として、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、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いなくてもよい。

[0069] 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からの熱をより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。

[0070] 第一導体層12の一方側に設けられた2つ以上の延在部75が設けられている態様を採用した場合には、第二接続体70によってさらに高い放熱効果を実現できる。本実施の形態では2つの延在部75が設けら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、後述する第6の実施の形態のように3つの延在部75が用いられてもよいし、4つ以上の延在部75が用いられてもよい。

[0071] 本実施の形態の態様を採用することで、第二接続体70により第二基板21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、製造工程等で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、複数の延在部75を有する第二接続体70を用いる

ことで第一基板及び第二基板の反りや歪みを防止できる点で有益である。

[0072] 第二接続体 70 の第二ヘッド部 71 は第二電子素子 23 を跨ぐようにして設けられてもよい。図 11 に示すように、延在部 75 は、第二ヘッド部 71 の周縁部の一つから延びる第一延在部 75 a と、ヘッド部の別の周縁部から延びる第二延在部 75 b とを有してもよい。この態様を採用した場合には、第二接続体 70 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る点で有益である。

[0073] 延在部 75 が面方向で延びた延在基端部 79 を有する場合には、第二接続体 70 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、また延在基端部 79 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。

[0074] なお、延在部 75 が第一延在部 75 a 及び第二延在部 75 b を有する場合には、第一延在部 75 a が第一延在基端部 79 a を有し、第二延在部 75 b が第二延在基端部 79 b を有してもよい。

[0075] 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。

[0076] 第 5 の実施の形態では延在部 75 が 2 つ設けられている態様であったが、本実施の形態では、3 つの延在部 75 (75 a - 75 c) が設けられている態様となっている。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。

[0077] 延在部 75 は、第二ヘッド部 71 から面方向に延びた面方向延在部 176 (176 a - 176 c) と、面方向延在部 176 から高さ方向 (第一方向) に延びた高さ方向延在部 175 (175 a - 175 c) とを有してもよい。なお、面方向延在部 176 は、第二ヘッド部 71 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。

[0078] 延在部 75 の面方向延在部 176 と支持部 65 の面方向支持部 166 の各々は平面視において重複しない方向に延びてもよい。このような態様を採用

した場合には、面方向における大きさを小さくすることができる点で有益である。

[0079] より具体的には、図 1 2 乃至図 1 4 に示す態様では、第一延在部 7 5 a、第二延在部 7 5 b 及び第三延在部 7 5 c が設けられ、第一支持部 6 5 a、第二支持部 6 5 b 及び第三支持部 6 5 c が設けられている。そして、第一延在部 7 5 a が第一面方向延在部 1 7 6 a 及び第一高さ方向延在部 1 7 5 a を有し、第二延在部 7 5 b が第二面方向延在部 1 7 6 b 及び第二高さ方向延在部 1 7 5 b を有し、第三延在部 7 5 c が第三面方向延在部 1 7 6 c 及び第三高さ方向延在部 1 7 5 c を有している。第一支持部 6 5 a が第一面方向支持部 1 6 6 a 及び第一高さ方向支持部 1 6 5 a を有し、第二支持部 6 5 b が第二面方向支持部 1 6 6 b 及び第二高さ方向支持部 1 6 5 b を有し、第三支持部 6 5 c が第三面方向支持部 1 6 6 c 及び第三高さ方向支持部 1 6 5 c を有している。

[0080] そして、図 1 3 に示すように、第一面方向延在部 1 7 6 a が第二ヘッド部 7 1 から延びる方向（図 1 3 の右方向）と第一面方向支持部 1 6 6 a が第一ヘッド部 6 1 から延びる方向（図 1 3 の左方向）とは平面視において逆方向となっている。また、第二面方向延在部 1 7 6 b が第二ヘッド部 7 1 から延びる方向（図 1 3 の上方向）と第三面方向支持部 1 6 6 c が第一ヘッド部 6 1 から延びる方向（図 1 3 の上方向）は同じ方向であるが、これらは面方向の第三方向においてずれて配置されている。また、第三面方向延在部 1 7 6 c が第二ヘッド部 7 1 から延びる方向（図 1 3 の下方向）と第二面方向支持部 1 6 6 b が第一ヘッド部 6 1 から延びる方向（図 1 3 の下方向）は同じ方向であるが、これらも面方向の第三方向においてずれて配置されている。

[0081] また、支持部 6 5 が面方向支持部 1 6 6 を有することで、図 1 4 に示すように、第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 を面方向の第三方向でずれて配置することができ、第一電子素子 1 3 と第二電子素子 2 3 との発熱が重複する領域を低減することができる点で有益である。

[0082] また、図 1 3 に示すように、第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 が面

方向でずれて配置されるとともに、第一ゲート端子 1 3 g 等の第一端子と第二ゲート端子 2 3 g 等の第二端子の各々が平面視において第二ヘッド部 7 1 から露出されるようになっていることから、第一ゲート端子 1 3 g 及び第二ゲート端子 2 3 g に接続子やワイヤを接続させるためのスペースを確保できる点で有益である。また、第一ゲート端子 1 3 g 及び第二ゲート端子 2 3 g に接続子やワイヤを接続させる工程を、第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 が載置された後で行うこともできるようになる。

[0083] 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。

[0084]	1 1	第一基板
	1 2	第一導体層
	1 3	第一電子素子
	2 3	第二電子素子
	6 0	第一接続体
	6 1	第一ヘッド部
	6 2	第一柱部
	6 5	支持部
	7 0	第二接続体
	7 2	第二柱部

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導体層と、前記第一導体層の一方側に設けられた第一電子素子と、を有する第一電子ユニットと、
- 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を有する第二電子ユニットと、
- を備え、
- 前記第一接続体は、第一ヘッド部と、前記第一ヘッド部から延びた複数の支持部とを有し、
- 前記支持部は前記第一基板又は前記第一導体層に当接することを特徴とする電子モジュール。
- [請求項2] 複数の前記支持部は前記第一導体層に接続され、
- 前記支持部に接続される第一導体層は、他の第一導体層、前記第一電子素子及び前記第二電子素子に電氣的に接続されていない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] 前記支持部は3つ以上設けられていることを特徴とする請求項1又は2のいずれかに記載の電子モジュール。
- [請求項4] 前記支持部は、前記第一ヘッド部の他方側の面から前記第一基板又は前記第一導体層に向かって直線状に延びることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の電子モジュール。
- [請求項5] 前記第一ヘッド部は平面視において矩形状からなり、前記支持部は前記第一ヘッド部の3辺又は4辺に対応して設けられることを特徴とする請求項1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] 前記第一接続体は前記第一ヘッド部から他方側に延びた第一柱部を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の電子モジュール。
- [請求項7] 平面視において、前記第一電子素子は、前記第一ヘッド部から露出

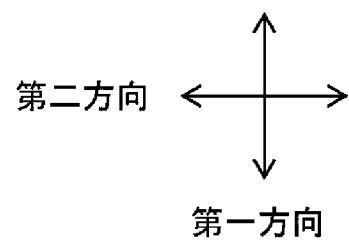
することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

[請求項 8] 前記第二電子素子の一方側に第二接続体が設けられることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の電子モジュール。

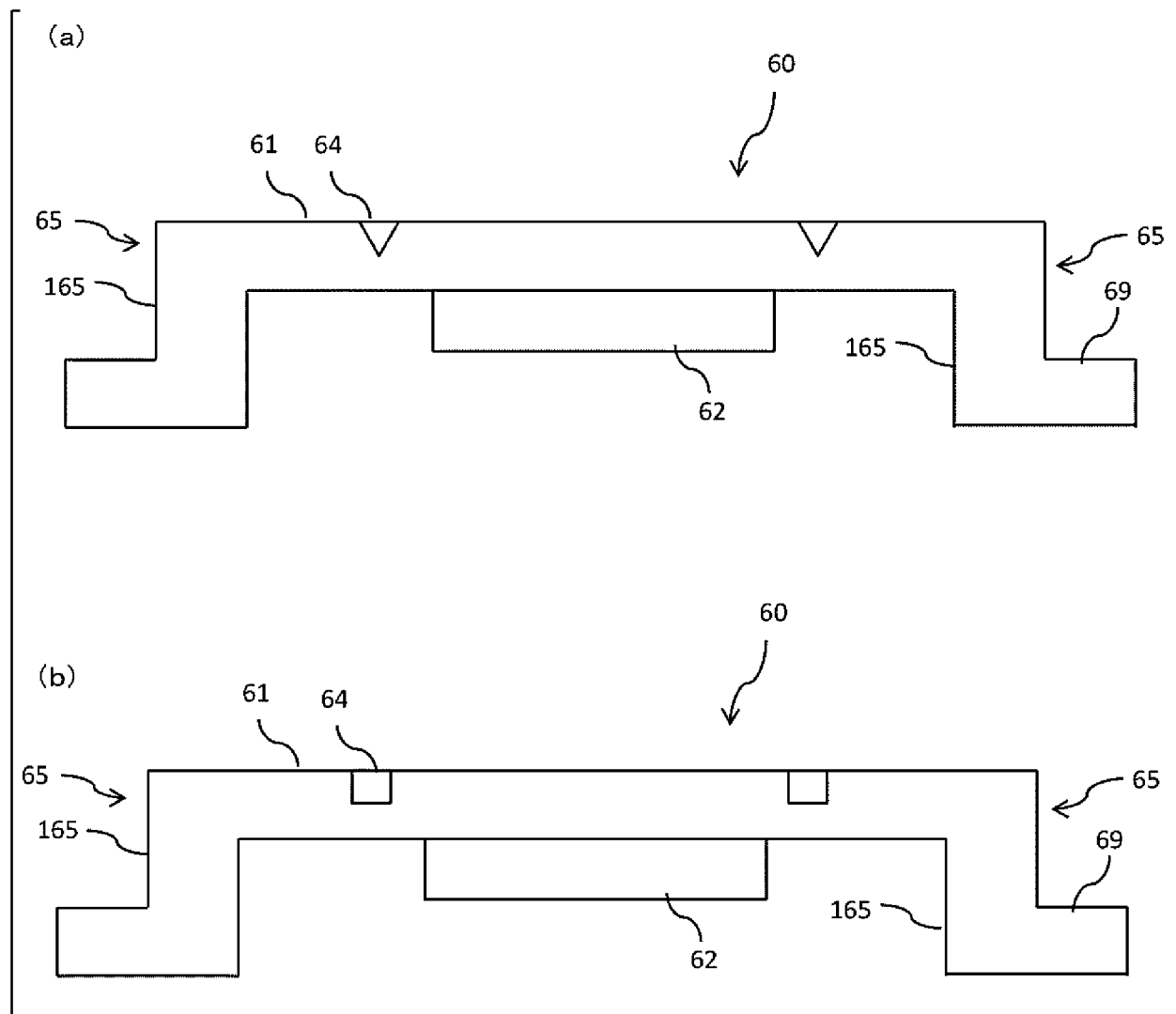
[請求項 9] 前記第二接続体は、第二ヘッド部と、前記第二ヘッド部から他方側に延びた第二柱部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の電子モジュール。

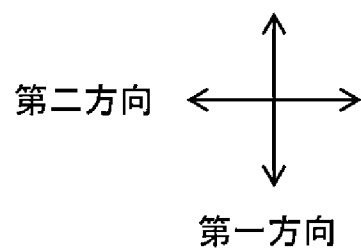
[請求項 10] 第一基板と、前記第一基板の一方側に設けられた第一電子素子と、
を有する第一電子ユニットと、
前記第一電子素子の一方側に設けられた第一接続体と、
前記第一接続体の一方側に設けられた第二電子素子を有する第二電子ユニットと、
を備え、
前記第一接続体は、第一ヘッド部と、前記第一ヘッド部から延びた複数の支持部とを有し、
前記第一基板は金属基板であり、
前記支持部は前記第一基板に当接することを特徴とする電子モジュール。

This cross-sectional view shows a multi-layered structure. At the base is a thick substrate 11. Above it is a thin layer 12. A central rectangular block 13 is positioned on top of layer 12. This block 13 is composed of a bottom layer with diagonal hatching and a top layer with a cross-hatch pattern. The central block 13 is flanked by two side blocks, each also having a hatched bottom layer and a cross-hatched top layer. The entire assembly of layers 11, 12, and blocks 13 is designated by reference numeral 60. Above this assembly is a large rectangular block 61, which is also composed of a hatched bottom layer and a cross-hatched top layer. This block 61 is supported by two vertical pillars 62. The pillars 62 are connected to a horizontal layer 71, which is further supported by a thin layer 72. The topmost layer is a thin, uniform layer 21. The entire upper assembly, including blocks 61, 71, 72, and layer 21, is designated by reference numeral 65. A separate reference numeral 90 points to the right side of the top layer 21.

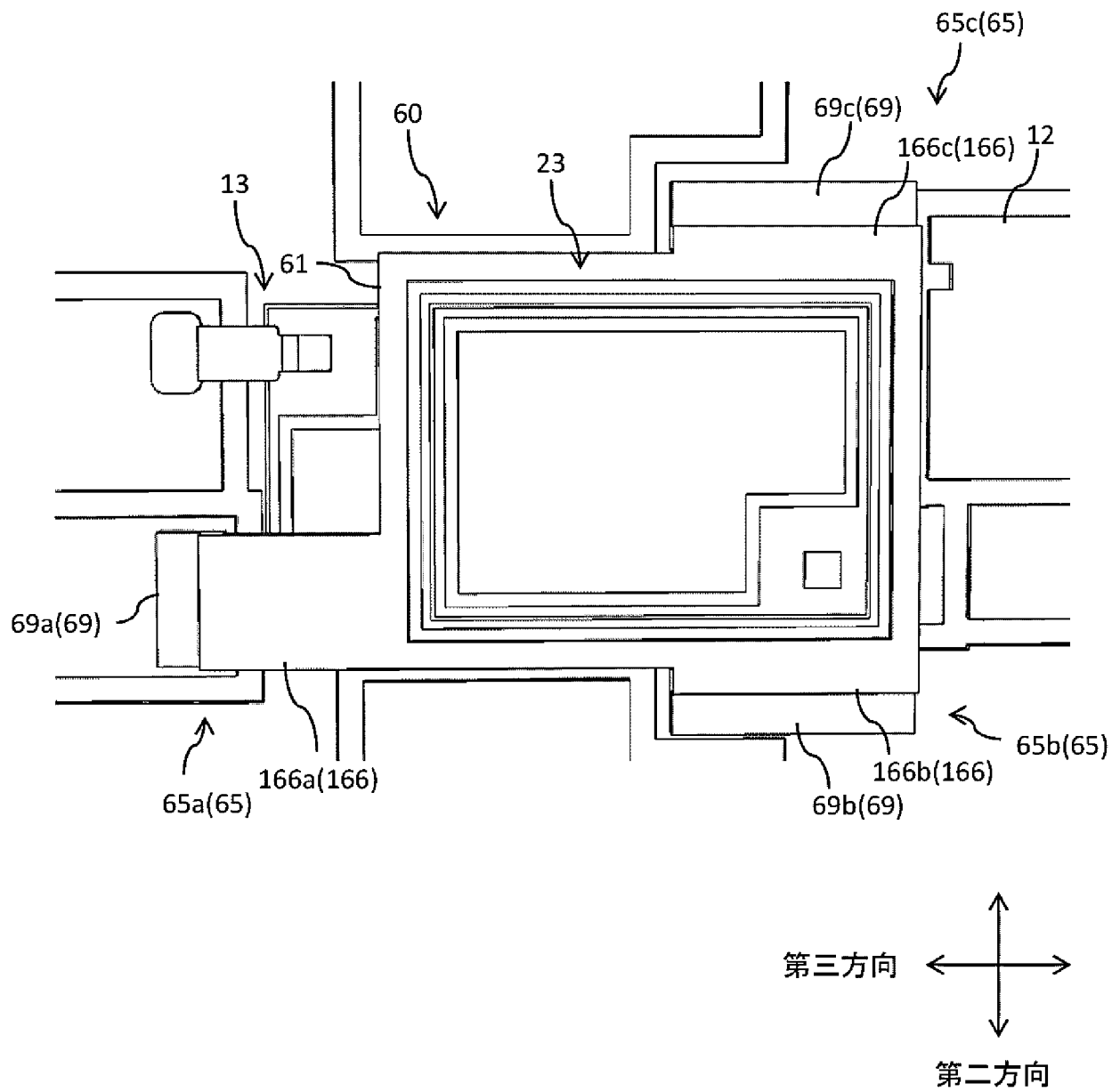


[図3]

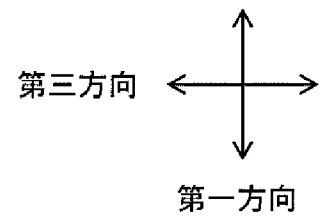
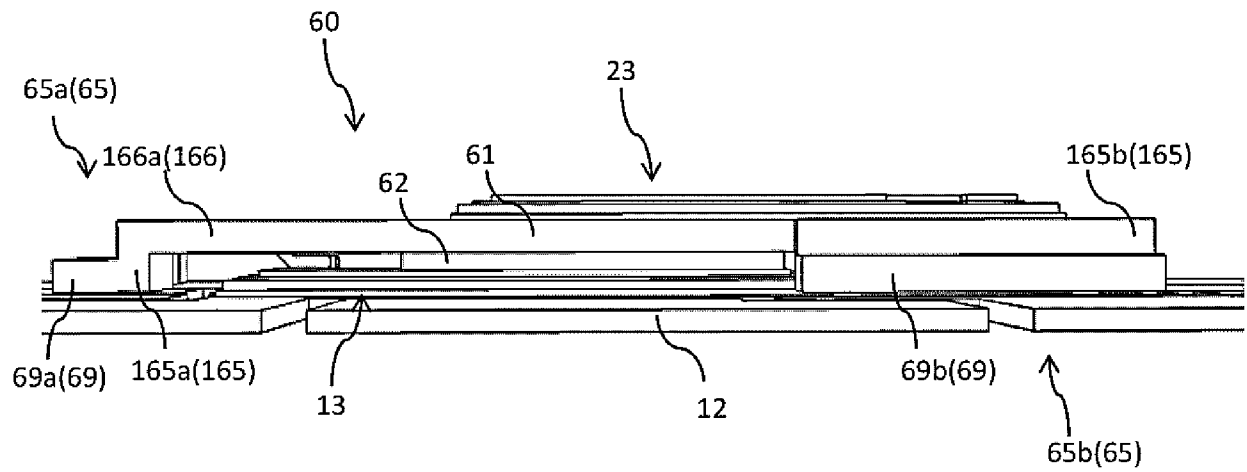


[illegible]

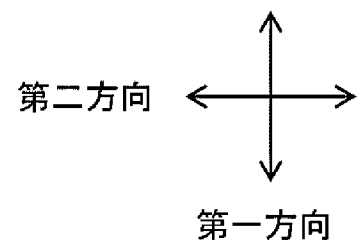
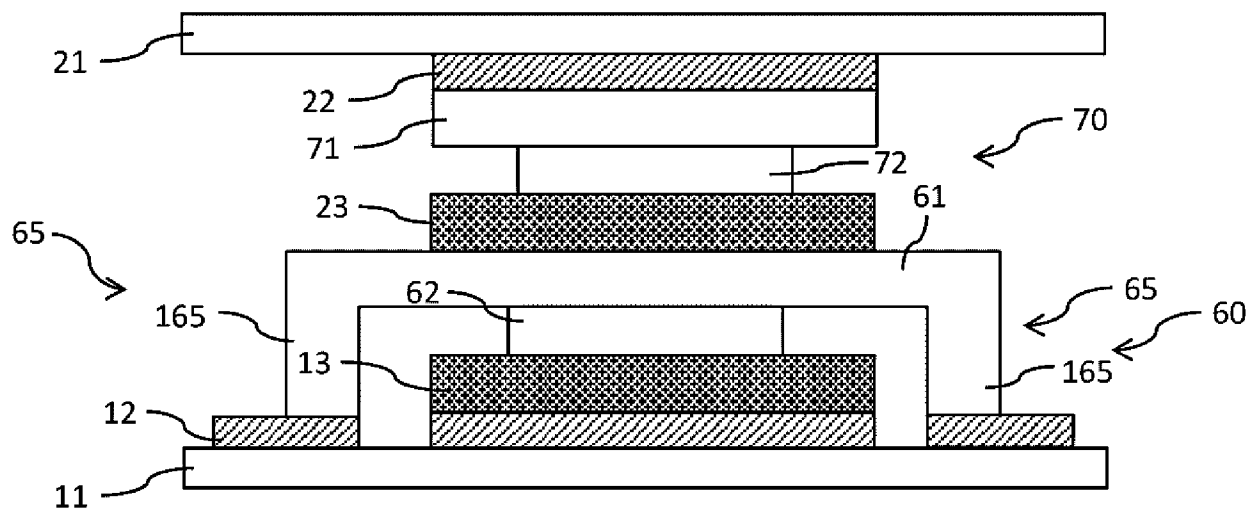
[図6]



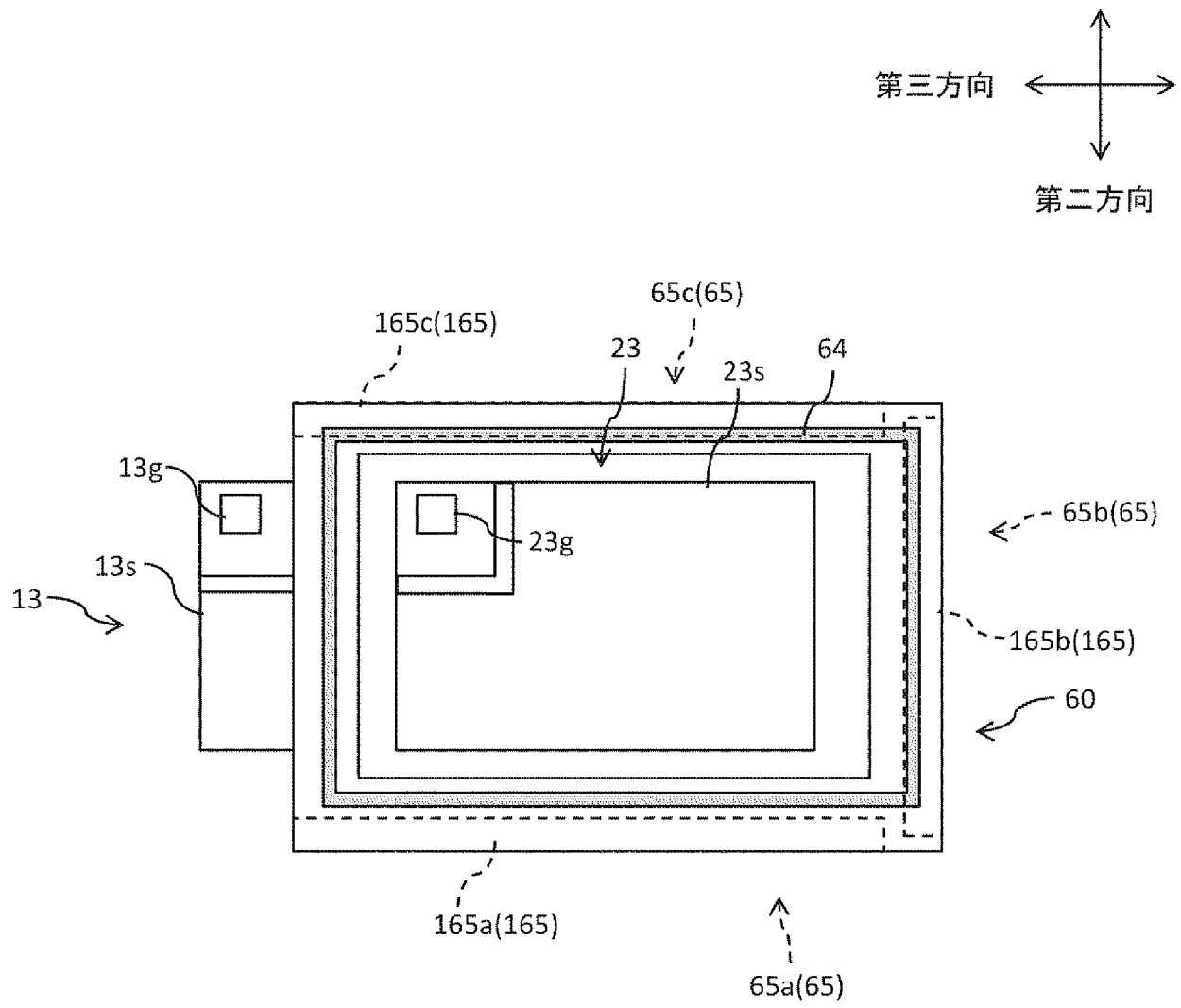
[図7]



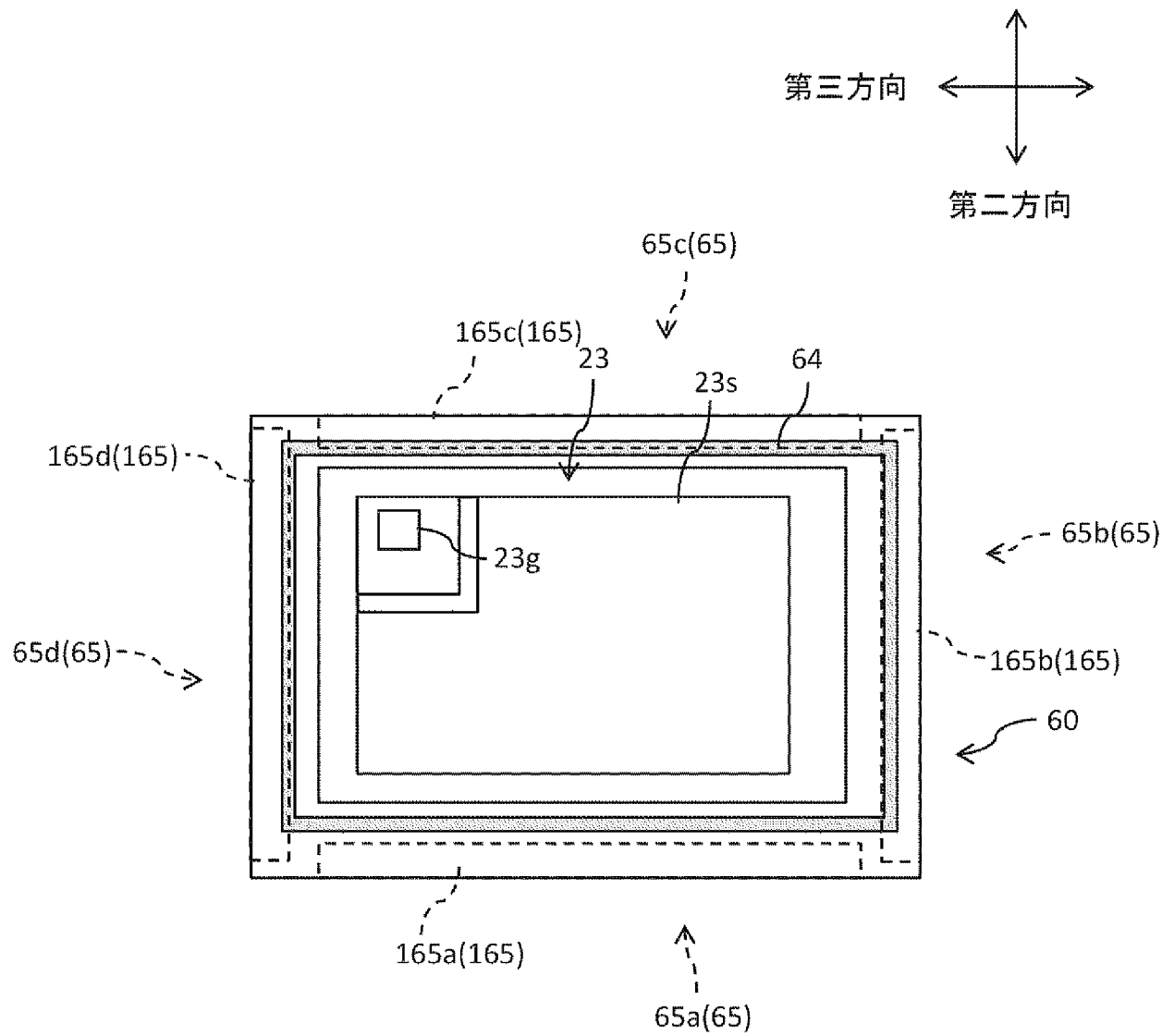
[図8]



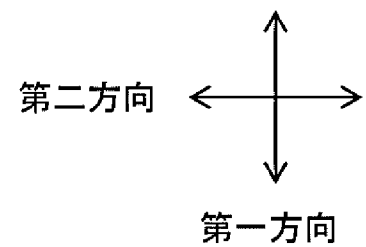
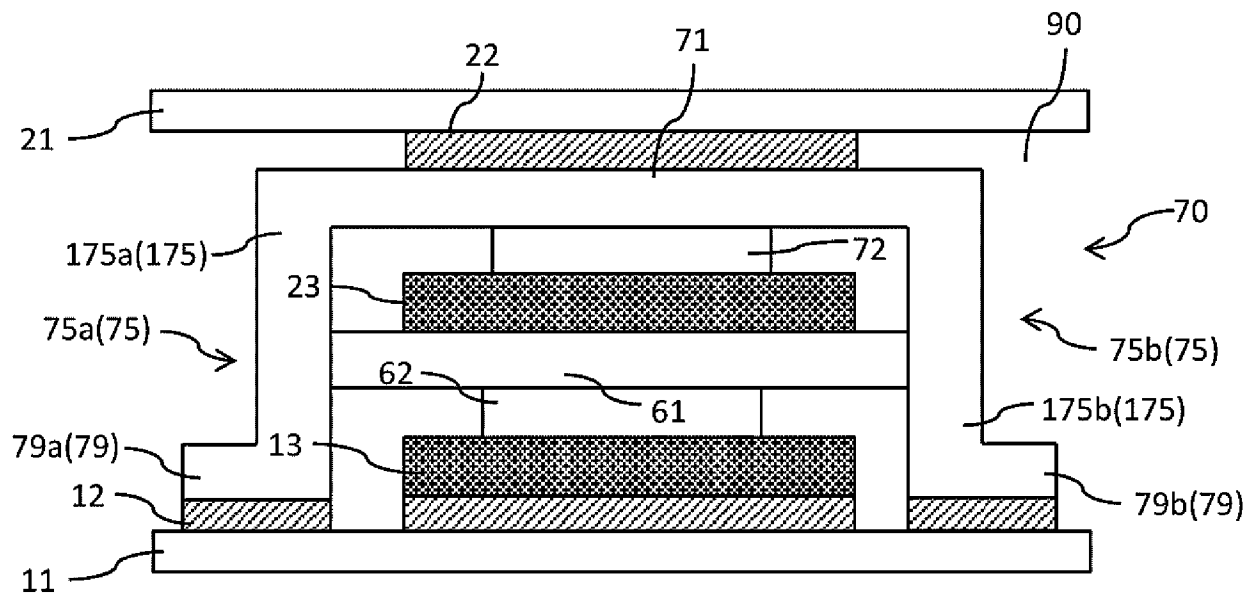
[図9]



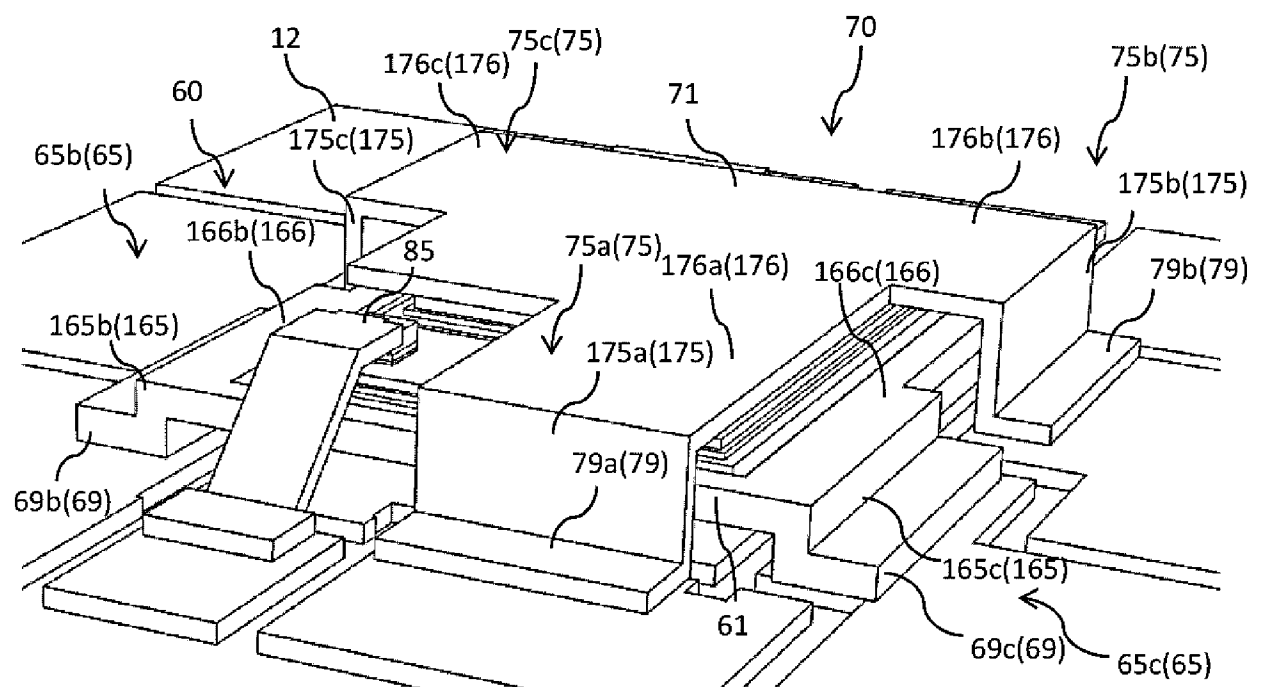
[図10]



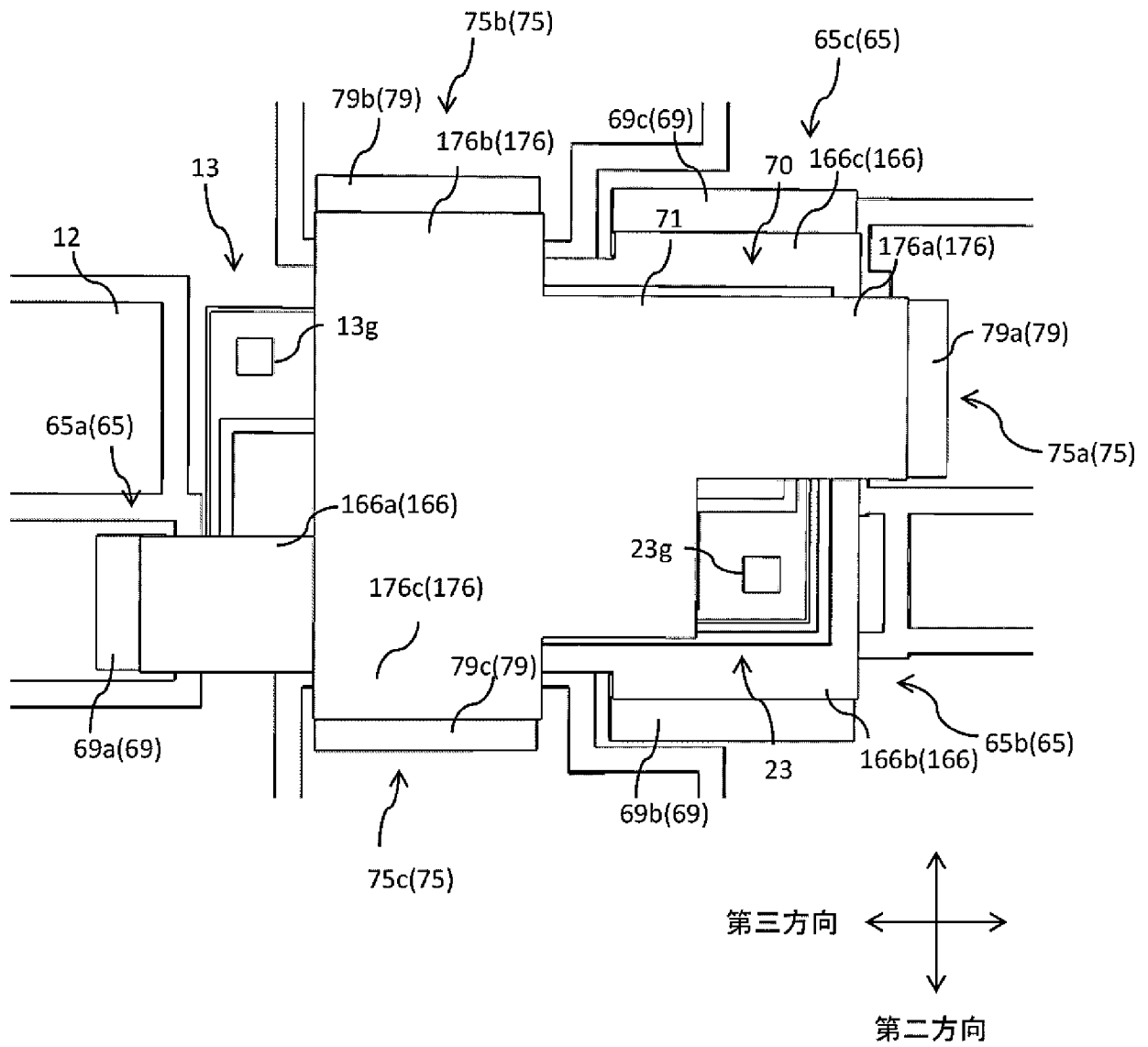
[図11]



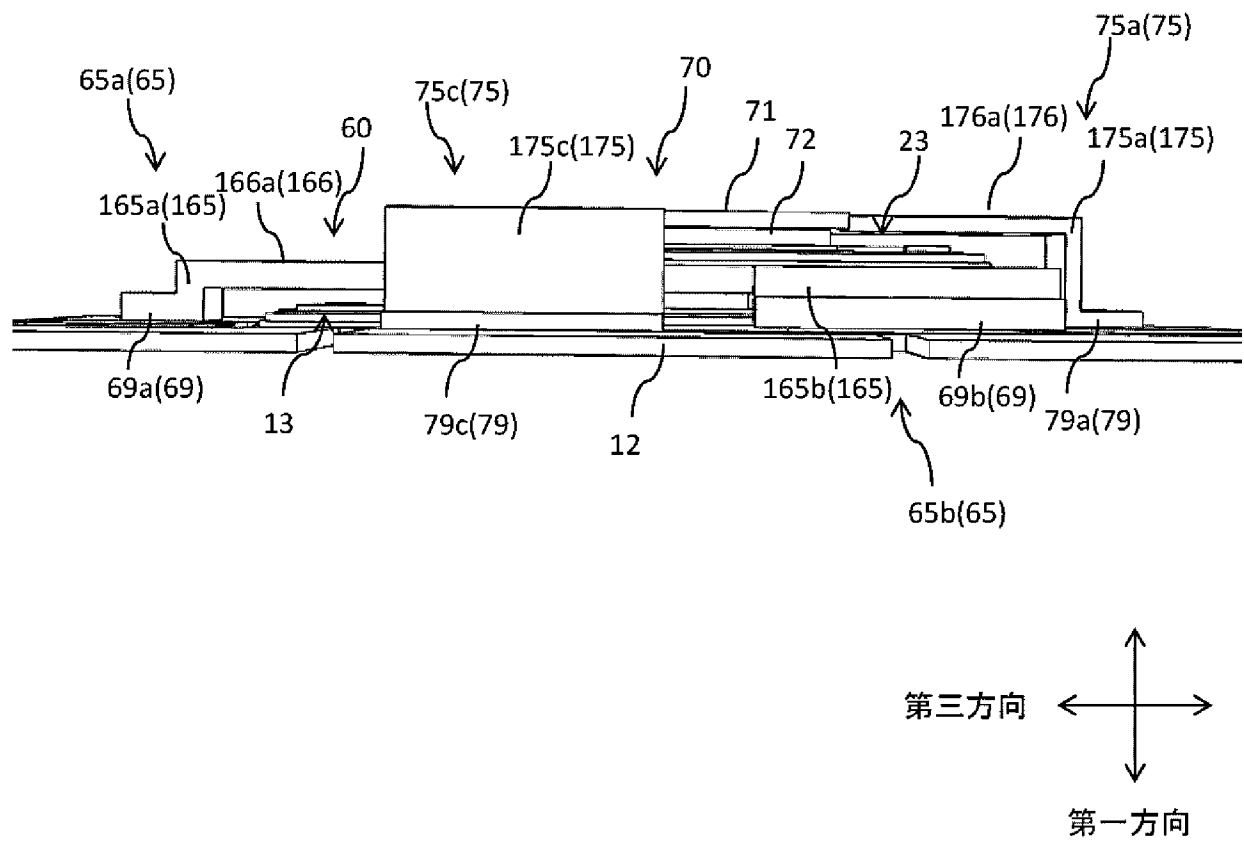
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/48(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(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)

H01L23/48-23/50, H01L23/34-23/473, H01L25/00-25/18

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.
X Y	US 2011/0298114 A1 (PRUITT David Alan), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0026] to [0029], [0032]; fig. 3A, 3B, 5 & WO 2011/156051 A1 & EP 2662892 A2 & TW 201201336 A	1, 8, 10 2-7, 9
Y	JP 2010-245212 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), paragraphs [0027] to [0029], [0031], [0043]; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-7, 9

☒ 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
18 July 2017 (18.07.17)

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/JP2017/018810

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/157069 A1 (Toyota Motor Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0036], [0053] to [0054]; fig. 3, 7 & US 2014/0197525 A1 paragraphs [0069], [0086] to [0087]; fig. 3, 7 & CN 103534805 A	6, 7, 9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L23/48(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/065(2006.01)i, H01L25/07(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. H01L23/48-23/50, H01L23/34-23/473, H01L25/00-25/18

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 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 Y	US 2011/0298114 A1 (PRUITT David Alan) 2011.12.08, 段落 0026-0029, 0032, FIGS. 3A, 3B, 5 & WO 2011/156051 A1 & EP 2662892 A2 & TW 201201336 A	1, 8, 10 2-7, 9
Y	JP 2010-245212 A (三菱電機株式会社) 2010.10.28, 段落 0027-0029, 0031, 0043, 図 1-3 (ファミリーなし)	2-7, 9

☑ 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

18.07.2017

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)

木下 直哉

5 D

3 8 5 8

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 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	WO 2012/157069 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012. 11. 22, 段落 0036, 0053-0054, 図 3, 7 & US 2014/0197525 A1, 段落 0069, 0086-0087, FIGS. 3, 7 & CN 103534805 A	6, 7, 9