

(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 2018/211684 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 25/07 (2006.01) H01L 25/065 (2006.01)
H01L 23/48 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)

会社工場内 Saitama (JP). 松寄 理(MATSUZAKI Osamu); 〒3578585 埼玉県飯能市南町 1 0 番 1 3 号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018826

(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 1 0 番 1 3 号 新電元工業株式

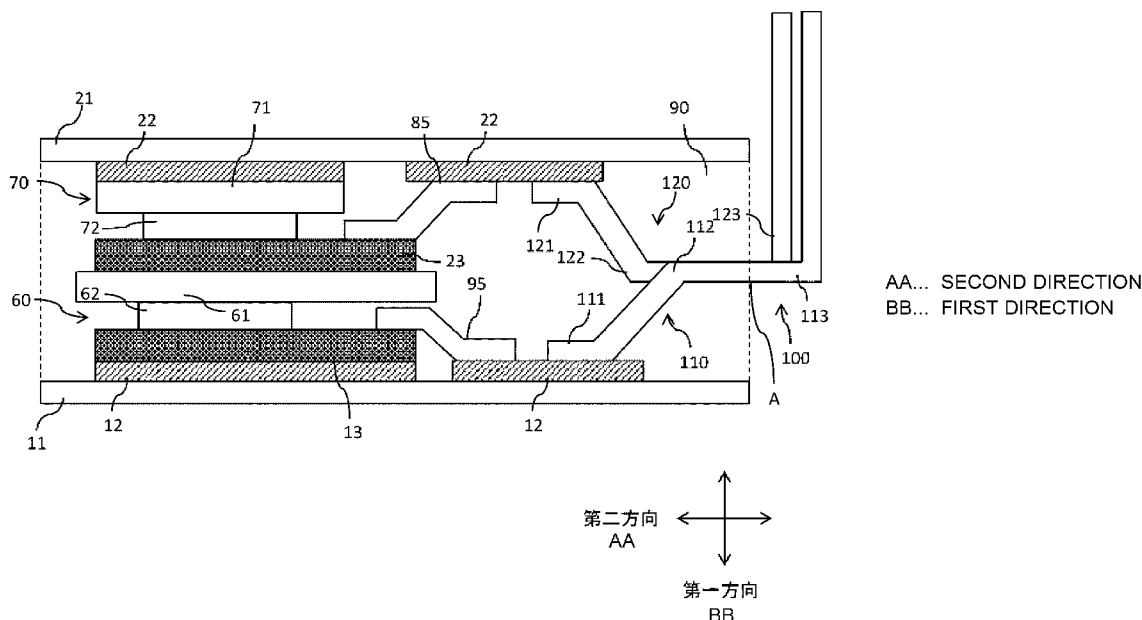
(74) 代理人: 大 野 聖 二, 外 (OHNO Seiji et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 5 号 丸の内北口ビル 2 1 階 大野総合法律事務所 Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: ELECTRONIC MODULE, LEAD FRAME, AND PRODUCTION METHOD FOR ELECTRONIC MODULE

(54) 発明の名称: 電子モジュール、リードフレーム及び電子モジュールの製造方法

[図1]



(57) Abstract: This electronic module is provided with a first substrate 11, a first electronic element 13, a second electronic element 23, a second substrate 21, a first terminal 110, and a second terminal 120. The first terminal 110 is provided with a first terminal base end 111, a first terminal exterior portion 113, and a first bent portion 112 that is provided between the first terminal base end 111 and the first terminal exterior portion 113 and is bent at the first terminal base end 111 side toward an other direction side. The second terminal 120 is provided with a second terminal base end 121, a second



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

terminal exterior portion 123, and a second bent portion 122 that is provided between the second terminal base end 121 and the second terminal exterior portion 123 and is bent at the second terminal base end 121 side toward a one direction side.

(57) 要約：電子モジュールは、第一基板 1 1 と、第一電子素子 1 3 と、第二電子素子 2 3 と、第二基板 2 1 と、第一端子部 1 1 0 と、第二端子部 1 2 0 と、を有する。前記第一端子部 1 1 0 は、第一端子基端部 1 1 1 と、第一端子外方部 1 1 3 と、前記第一端子基端部 1 1 1 と前記第一端子外方部 1 1 3 との間に設けられ、前記第一端子基端部 1 1 1 側で他方側に曲げられた第一屈曲部 1 1 2 と、を有する。前記第二端子部 1 2 0 は、第二端子基端部 1 2 1 と、第二端子外方部 1 2 3 と、前記第二端子基端部 1 2 1 と前記第二端子外方部 1 2 3 との間に設けられ、前記第二端子基端部 1 2 1 側で一方側に曲げられた第二屈曲部 1 2 2 と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

電子モジュール、リードフレーム及び電子モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子モジュール、リードフレーム及び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] このような態様を採用しても、第二電子素子に電氣的に接続される端子が第一基板に設けられた第一導体層に落とされて接続される態様を採用した場合には、面方向での大きさが大きくなってしまう。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、ソルダー工程、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。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、面方向で大きくなることを防止し、ひいては第一基板及び第二基板に反りや歪みが発生することを防止する電子モジュール、リードフレーム及び電子モジュールの製造方法を提供する。

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、
前記第一電子素子に電氣的に接続される第一端子部と、
前記第二電子素子に電氣的に接続される第二端子部と、
を備え、

前記第一端子部が、第一端子基端部と、第一端子外方部と、前記第一端子基端部と前記第一端子外方部との間に設けられ、前記第一端子基端部側で他方側に曲げられた第一屈曲部と、を有し、

前記第二端子部が、第二端子基端部と、第二端子外方部と、前記第二端子基端部と前記第二端子外方部との間に設けられ、前記第二端子基端部側で一方側に曲げられた第二屈曲部と、を有してもよい。

[0007] 本発明による電子モジュールは、

少なくとも前記第一電子素子、前記第二電子素子、前記第一端子基端部、前記第一屈曲部、前記第二端子基端部及び前記第二屈曲部を封止する封止部をさらに備え、

前記封止部と外部との境界における、前記第一端子外方部と前記第一基板との間の厚み方向の距離と、前記第二端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応してもよい。

[0008] 本発明による電子モジュールは、

少なくとも前記第一電子素子、前記第二電子素子、前記第一端子基端部、前記第一屈曲部、前記第二端子基端部及び前記第二屈曲部を封止する封止部をさらに備え、

前記封止部と外部との境界における、前記第一端子外方部と前記第一基板との間の厚み方向の距離と、前記第一端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応し、

前記封止部と外部との境界における、前記第二端子外方部と前記第一基板

との間の厚み方向の距離と、前記第二端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応してもよい。

[0009] 本発明による電子モジュールにおいて、

前記第一端子基端部は、基端部側で前記第一基板からの厚み方向の距離が離間した第一離間部を有し、

前記第二端子基端部は、基端部側で前記第二基板からの厚み方向の距離が離間した第二離間部を有してもよい。

[0010] 本発明による電子モジュールにおいて、

前記第一端子基端部は第一折り曲げ部を有し、前記第一折り曲げ部の基端部側が前記第一離間部となり、

前記第二端子基端部は第二折り曲げ部を有し、前記第二折り曲げ部の基端部側が前記第二離間部となってもよい。

[0011] 本発明による電子モジュールにおいて、

前記第一折り曲げ部は、縦断面において角形状又は円弧形状を有し、

前記第二折り曲げ部は、縦断面において角形状又は円弧形状を有してもよい。

[0012] 本発明による電子モジュールにおいて、

前記第一端子基端部は、前記第一基板側に突出した第一端子凸部を有し、

前記第二端子基端部は、前記第二基板側に突出した第二端子凸部を有してもよい。

[0013] 本発明によるリードフレームは、

第一端子基端部と、第一端子外方部と、前記第一端子基端部と前記第一端子外方部との間に設けられ、前記第一端子基端部側で他方側に曲げられた第一屈曲部と、を有する第一端子部と、

第二端子基端部と、第二端子外方部と、前記第二端子基端部と前記第二端子外方部との間に設けられ、前記第二端子基端部側で一方側に曲げられた第二屈曲部と、を有する第二端子部と、

前記第一端子部と前記第二端子部を連結する連結体と、

を備えてもよい。

[0014] 本発明による電子モジュールの製造方法は、

前述したリードフレームの前記第一端子基端部を第一基板に設けられた第一導体層又は金属基板からなる第一基板に当接させ、前述したリードフレームの前記第二端子基端部を第二基板に設けられた第二導体層又は金属基板からなる第二基板に当接させる工程と、

前記連結体を切り離す工程と、

を備え、

前記第一導体層又は金属基板からなる前記第一基板は第一電子素子に電氣的に接続され、

前記第二導体層又は金属基板からなる前記第二基板は第二電子素子に電氣的に接続されてもよい。

発明の効果

[0015] 本発明の一態様として、第一端子部が第一屈曲部と第一導体層に接続される第一端子基端部を有し、第二端子部が第二屈曲部と第二導体層に接続される第二端子基端部を有する態様を採用した場合には、第一基板に設けられた第一導体層と第二基板に設けられた第二導体層の両方を利用することができる。この結果、第一基板及び第二基板の両方を用いて回路パターンを形成でき、面方向の大きさが大きくなることを防止でき、ひいては第一基板及び第二基板に反りや歪みが発生することを防止できる。

図面の簡単な説明

[0016] [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は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるリードフレームの斜視図である。

[図4]図4は、本発明の第1の実施の形態で用いられうるリードフレームの平

面図である。

[図5]図5は、本発明の第1の実施の形態で用いられうる別の例を示した電子モジュールの縦断面図である。

[図6]図6(a)－(e)は本発明の第1の実施の形態で用いられうるチップモジュールの製造工程を示した縦断面図である。

[図7]図7(a)－(c)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製造工程を示した縦断面図である。

[図8]図8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縦断面図である。

[図9]図8は、本発明の第2の実施の形態で用いられうる端子部の別の例を示した縦断面図である。

[図10]図10(a)は、本発明の第3の実施の形態で用いられうる端子部の縦断面図であり、図10(b)は、本発明の第3の実施の形態で用いられうる端子部の別の例を示した縦断面図である。

[図11]図11、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12]図12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縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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。

- [0018] 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。
- [0019] 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9及び図10参照）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5等の図面では導電性接着剤5を示していない。
- [0020] 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。
- [0021] 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5を介して接続されてもよい。
- [0022] 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。
- [0023] 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 7 1 から他方側に延びた第二柱部 7 2 を有してもよい。第一接続体 6 0 は断面が略 T 字形状となり、第二接続体 7 0 も断面が略 T 字形状となってもよい。

[0024] 第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 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、A g や C u を主成分とする材料を用いることもできる。第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 の材料としては C u 等の金属を用いることができる。なお、導体層 1 2, 2 2 が設けられた基板 1 1, 1 2 としては、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る。なお、基板 1 1, 2 1 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 1 1, 2 1 が導体層 1 2, 2 2 を兼ねることになる。

[0025] 電子モジュールは、前述した、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、第一導体層 1 2、第二導体層 2 2 等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。

[0026] 第一導体層 1 2 は端子部 1 0 0 と接続されてもよく、端子部 1 0 0 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。

[0027] 端子部 1 0 0 は、他方側に曲げられた第一屈曲部 1 1 2 を有する第一端子部 1 1 0 と、一方側に曲げられた第二屈曲部 1 2 2 を有する第二端子部 1 2 0 と、を有してもよい。

[0028] より具体的には、第一端子部 1 1 0 は、第一導体層 1 2 に接続される第一端子基端部 1 1 1 と、封止部 9 0 の外方に露出した第一端子外方部 1 1 3 と、第一端子基端部 1 1 1 と第一端子外方部 1 1 3 との間に設けられ、第一端子基端部 1 1 1 側で他方側に曲げられた第一屈曲部 1 1 2 と、を有してもよい。第一端子基端部 1 1 1 は導電性接着剤 5 を介して第一導体層 1 2 の一方側の面に接続されてもよい。

[0029] 第二端子部 1 2 0 は、第二導体層 2 2 に接続される第二端子基端部 1 2 1 と、封止部 9 0 の外方に露出した第二端子外方部 1 2 3 と、第二端子基端部 1 2 1 と第二端子外方部 1 2 3 との間に設けられ、第二端子基端部 1 2 1 側

で一方側に曲げられた第二屈曲部 1 2 2 と、を有してもよい。第二端子基端部 1 2 1 は導電性接着剤 5 を介して第二導体層 2 2 の他方側の面に接続されてもよい。

[0030] 第一端子部 1 1 0 及び第二端子部 1 2 0 は、図 3 及び図 4 に示すようなリードフレーム 1 3 0 を用いて、取り付けられてもよい。このリードフレーム 1 3 0 は前述した端子部 1 0 0 に対応する構成を有している。より具体的には、本実施の形態におけるリードフレーム 1 3 0 は、第一端子部 1 1 0 と第二端子部 1 2 0 とを有している。第一端子部 1 1 0 は、周縁内方側に設けられた第一端子基端部 1 1 1 と、周縁外方側に設けられた第一端子外方部 1 1 3 と、第一端子基端部 1 1 1 と第一端子外方部 1 1 3 との間に設けられ、第一端子基端部 1 1 1 側で他方側に曲げられた第一屈曲部 1 1 2 と、を有している。第二端子部 1 2 0 は、周縁内方側に設けられた第二端子基端部 1 2 1 と、周縁外方側に設けられた第二端子外方部 1 2 3 と、第二端子基端部 1 2 1 と第二端子外方部 1 2 3 との間に設けられ、第二端子基端部 1 2 1 側で一方側に曲げられた第二屈曲部 1 2 2 と、を有している。第一端子部 1 1 0 及び第二端子部 1 2 0 は連結体 1 3 1 によって互いに連結されており、第一端子基端部 1 1 1 が第一導体層 1 2 に導電性接着剤 5 を介して連結され、第二端子基端部 1 2 1 が第二導体層 2 2 に導電性接着剤 5 を介して連結された後で、連結体 1 3 1 を切り離す製造工程を採用してもよい。リードフレーム 1 3 0 の材料は例えば Cu 等の金属であってもよい。

[0031] なお、第一屈曲部 1 1 2 と第二屈曲部 1 2 2 の第二方向に沿った位置は、図 1 に示すようにずれていてもよいし、後述する第 2 の実施の形態等で示されるように合致していてもよい。また、第一端子外方部 1 1 3 と第二端子外方部 1 2 3 は図 1 に示すように先端側で曲げられてもよいが、このような態様とは異なり、曲げられていなくてもよい。また、図 1 に示すように第一端子外方部 1 1 3 と第二端子外方部 1 2 3 が先端側で曲げられる場合には、先端部の第二方向に沿った位置は、図 1 に示すようにずれていてもよいが、このような態様とは異なり、合致していてもよい。

[0032] 図4に示すように、リードフレーム130の一边(図4の左側)では第一端子部110だけが設けられ、リードフレーム130の他辺(図4の右側)では第一端子部110と第二端子部120の両方が設けられてもよい。また、図4に示されるリードフレーム130の他辺で示されるように、第一端子部110と第二端子部120が所定個数(1~4個)ごとに入れ子になるようにして配置されてもよい。

[0033] リードフレーム130の高さ(第一方向の長さ)は、第一基板11及び第二基板21の設計高さ(第一方向での間隔)以上となってもよい。このような態様を採用した場合には、リードフレーム130によって、第一基板11と第二基板21を離間させる力(弾性力)を作用させることができ、ひいては、第一基板11又は第二基板21の反りや歪みによる影響を低減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、第一基板11及び第二基板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、リードフレーム130の高さ(第一方向の長さ)が、第一基板11及び第二基板21の設計高さ(第一方向での間隔)より大きくなっていても、第一基板11と第二基板21との間隔は設計通りの距離になる。

[0034] 封止部90と外部との境界A(図1参照)において、第一端子外方部113と第一基板11との間の厚み方向の距離(第一方向に沿った距離)と、第二端子外方部123と第二基板21との間の厚み方向の距離とは対応してもよい。本実施の形態において距離が「対応する」とは、平均値から±5%の範囲内にあることを意味する。つまり、第一端子外方部113と第一基板11との間の厚み方向の距離を「L1」とし、第二端子外方部123と第二基板21との間の厚み方向の距離を「L2」とし、第一端子外方部113と第一基板11との間の厚み方向の距離及び第二端子外方部123と第二基板21との間の厚み方向の距離の平均値を「La」とした場合に、第一端子外方部113と第一基板11との間の厚み方向の距離と、第二端子外方部123と第二基板21との間の厚み方向の距離とが対応するとは、 $1.05 \times La \geq L1 \geq 0.95 \times La$ となることを意味している。

- [0035] 封止部 90 と外部との境界 A において、第一端子外方部 113 と第一基板 11 との間の厚み方向の距離と、第一端子外方部 113 と第二基板 21 との間の厚み方向の距離とは対応してもよい。また、第二端子外方部 123 と第一基板 11 との間の厚み方向の距離と、第二端子外方部 123 と第二基板 21 との間の厚み方向の距離とは対応してもよい。ここでの「対応する」も前述したとおりの意味である。
- [0036] 第一端子基端部 111 は面方向に延びた直線状になっておらず、面方向に対して傾斜してもよい。同様に、第二端子基端部 121 も面方向に延びた直線状になっておらず、面方向に対して傾斜してもよい。
- [0037] 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 64 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。
- [0038] 図 1 に示すように、第二電子素子 23 の後述する第二ゲート端子 23g 等の端子に接続される接続子 85 が用いられてもよい。このような態様に限られることはなく、図 5 に示すような第三接続体 80 が利用されてもよい。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 5 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。
- [0039] 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5を介して接続され、接続子85が第二電子素子23の第二ゲート端子23gに導電性接着剤5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5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5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13gは導電性接着剤5を介して接続子95（図1参照）に接続され、当該接続子95は導電性接着剤5を介して第一導体層12に接続されてもよい。

[0040] 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。

[0041] 端子部100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。

[0042] 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、接続子85（又は第三接続体80）及び接続子95によってチップモジュール50が構成されてもよい（図7参照）。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、接続子85（又は第三接続体80）及び接続子95を有するチップモジュール50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 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。

[0043] 《製造方法》

次に、本実施の形態の電子モジュールの製造方法の一例について説明する。

[0044] まず、第一治具 5 0 0 に第一電子素子 1 3 を配置する（第一電子素子配置工程、図 6（a）参照）。なお、図 6 は図 1 とは異なる縦断面を示しており、端子部 1 0 0 等は示されていない。

[0045] 次に、第一電子素子 1 3 にはんだ等の導電性接着剤 5 を介して第一接続体 6 0 を配置する（第一接続体配置工程、図 6（b）参照）。なお、図 6 でははんだ等の導電性接着剤 5 を示していない。

[0046] 次に、第一接続体 6 0 に導電性接着剤 5 を介して第二電子素子 2 3 を配置する（第二電子素子配置工程、図 6（c）参照）。なお、第一接続体 6 0 上の導電性接着剤 5 は第一電子素子 1 3 の第一溝部 6 4 の周縁内方に配置されている。

[0047] 第二治具 5 5 0 に第二接続体 7 0 を配置する（第二電子素子配置工程、図 6（d）参照）。第二治具 5 5 0 は、第二接続体 7 0 が配置される位置に複数の治具凹部 5 6 0 を有してもよい。治具凹部 5 6 0 の高さは、チップモジュールの高さに対応してもよい。なお、治具凹部 5 6 0 の高さがチップモジュールの高さに対応しているというのは、導電性接着剤 5 の厚みも考慮したチップモジュールの全体の設計上の厚み以上の高さを治具凹部 5 6 0 が有していることを意味している。

[0048] 吸引部材等を用いて第二接続体 7 0 を第二治具 5 5 0 に吸着させた状態で第二治具 5 5 0 を反転させて、第二電子素子 2 3 に導電性接着剤 5 を介して第二接続体 7 0 を配置する（反転載置工程、図 6（e）参照）。

[0049] 次に、導電性接着剤 5 に熱を加えて溶融させた後で硬化させる（リフローさせる）（第一硬化工程）。このようにして、第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 を有するチップモジュール 5 0 が製造される。

- [0050] 次に、チップモジュール50を用いて電子モジュールを製造する方法について説明する。
- [0051] 第一基板11に設けられた第一導体層12にチップモジュール50の第一電子素子13を導電性接着剤5を介して載置する（チップモジュール載置工程、図7（a）参照）。なお、図7でもはんだ等の導電性接着剤5を示していない。
- [0052] 次に、接続子95が第一電子素子13及び第一導体層12の一方側に導電性接着剤5を介して配置される。また、第一端子基端部111が導電性接着剤5を介して第一導体層12に設けられるようにしてリードフレーム130が位置付けられる。この際、リードフレーム130等を位置決めする治具が利用されてもよい（リードフレーム配置工程、図7（b）参照）。
- [0053] 次に、チップモジュール50の第二接続体70に導電性接着剤5を介して当接するように、第二基板21に設けられた第二導体層22を位置づける（第二基板配置工程、図7（c）参照）。この際、第二導体層22に対して第二端子基端部121が導電性接着剤5を介して当接する。なお、接続子85は第二導体層22に導電性接着剤5によって固定された状態で、第二基板21が配置されるようにしてもよい。なお特に断りが無い限り、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。
- [0054] 次に、導電性接着剤5に熱を加えて溶融させた後で硬化させる（リフローさせる）（第二硬化工程）。なお、この際に用いる導電性接着剤5と、チップモジュールを製造する際に用いる導電性接着剤5とは同じ材料であってもよい。このような態様とは異なり、この際に用いる導電性接着剤5の融点はチップモジュールを製造する際に用いる導電性接着剤5の融点よりも低くなり、第二硬化工程では、チップモジュールを製造する際に用いる導電性接着剤5の融点よりも低い温度で加熱されるようにしてもよい。
- [0055] 次に、封止樹脂を第一基板11及び第二基板21の間又は第一基板11及

び第二基板 2 1 を覆うようにして注入する（封止工程）。

[0056] 次に、リードフレーム 1 3 0 の連結体 1 3 1 を切断する（切断工程）。なお、リードフレーム 1 3 0 の先端側を折り曲げる場合には、連結体 1 3 1 を切断する前又は後でリードフレーム 1 3 0 の先端側を折り曲げてよい。

[0057] 以上のようにして、本実施の形態の電子モジュールが製造される。

[0058] 《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。

[0059] 電子モジュールを小型化するために、第一電子素子 1 3 の一方側に第二電子素子 2 3 を設ける態様を採用した場合には電子素子の数が増えるため、第一基板 1 1 又は第二基板 2 1 だけに導体層 1 2, 2 2 による回路パターンを形成すると、面方向における大きさが大きくなる。この点、第一端子部 1 1 0 が第一屈曲部 1 1 2 と第一導体層 1 2 に接続される第一端子基端部 1 1 1 を有し、第二端子部 1 2 0 が第二屈曲部 1 2 2 と第二導体層 2 2 に接続される第二端子基端部 1 2 1 を有する態様を採用した場合には、第一基板 1 1 に設けられた第一導体層 1 2 と第二基板 2 1 に設けられた第二導体層 2 2 の両方を利用することができる。この結果、第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 の両方を用いて回路パターンを形成でき、面方向の大きさが大きくなることを防止でき、ひいては第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 に反りや歪みが発生することを防止できる。

[0060] 第一端子部 1 1 0 及び第二端子部 1 2 0 が図 3 及び図 4 に示すようなリードフレーム 1 3 0 を用いて取り付けられる態様を採用した場合には、連結体 1 3 1 が切断されるまでの工程において、第一端子部 1 1 0 及び第二端子部 1 2 0 によって第一方向に沿った反発力を作り出すことができる。製造工程において熱が加わることで、第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 が反ってしまったり歪んでしまったりする可能性がある。例えば、溶 solder 工程、リフロー工程等では、熱が加わることから第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 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、図3及び図4に示すようなリードフレーム130を用いる場合には、第一基板11が第一端子部110の第一端子基端部111を一方側に押す力が連結体131を介して第二端子部120の第二端子基端部121から第二基板21に伝わり、他方、第二基板21が第二端子部120の第二端子基端部121を他方側に押す力が連結体131を介して第一端子部110の第一端子基端部111から第一基板11に伝わる。この結果、その反発力によって、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。なお、このような反り及び歪みは第一基板11及び第二基板21の面方向での大きさが大きくなるほど大きくなることから、このような場合には、図3及び図4に示すようなリードフレーム130を用いることは非常に有益である。

[0061] 一般にリードフレーム130の連結体131は、リードフレーム130を一つずつ位置決めしなくすむように、基板11, 21に位置決めされて接続された後で切断される。このため、第一導体層12に接続される第一端子基端部111と、第一端子外方部113と、第一端子基端部111と第一端子外方部113との間に設けられる第一屈曲部112と、第二導体層22に接続される第二端子基端部121と、第二端子外方部123と、第二端子基端部121と第二端子外方部123との間に設けられる第二屈曲部122とが設けられている場合には、図3及び図4に示すようなリードフレーム130を採用している可能性が高くなる。

[0062] 前述したようなリードフレーム130を用いた場合で、第一端子基端部111が面方向に延びた直線状になっているときには、第一基板11から加わる力を第二基板21に伝えやすくなる点で有益である。同様に、第二端子基端部121が面方向に延びた直線状になっている場合には、第二基板21から加わる力を第一基板11に伝えやすくなる点で有益である。

[0063] 前述したようなリードフレーム130を用いた場合で、封止部90と外部との境界Aにおいて、第一端子外方部113と第一基板11との間の厚み方向の距離と、第二端子外方部123と第二基板21との間の厚み方向の距離

とが対応している場合には、第一基板 11 が反ったり歪んだりすることで加わる力が第一端子部 110、連結体 131 及び第二端子部 120 を介して第二基板 21 に伝わる態様と、第二基板 21 が反ったり歪んだりすることで加わる力が第二端子部 120、連結体 131 及び第一端子部 110 を介して第一基板 11 に伝わる態様を同様のものにすることができる。このため、第一基板 11 と第二基板 21 が同じように沿ったり歪んだりした場合には、それらの力を効率よく相殺できる点で有益である。

[0064] また、図 4 に示されるリードフレーム 130 の他辺（図 4 の右側）で示されるように、第一端子部 110 と第二端子部 120 が所定個数（1～4 個）ごとに入れ子になるようにして配置される態様を採用することで、第一方向に沿った力を面方向で均一に加えることができる点で有益である。

[0065] 前述したようなリードフレーム 130 を用いた場合で、封止部 90 と外部との境界 A において、第一端子外方部 113 と第一基板 11 との間の厚み方向の距離と、第一端子外方部 113 と第二基板 21 との間の厚み方向の距離とが対応し、第二端子外方部 123 と第一基板 11 との間の厚み方向の距離と、第二端子外方部 123 と第二基板 21 との間の厚み方向の距離とが対応し、厚み方向（第一方向）における略中間位置に第一端子外方部 113 及び第二端子外方部 123 を位置づけられる態様を採用した場合にも、第一基板 11 が反ったり歪んだりすることで加わる力が第一端子部 110、連結体 131 及び第二端子部 120 を介して第二基板 21 に伝わる態様と、第二基板 21 が反ったり歪んだりすることで加わる力が第二端子部 120、連結体 131 及び第一端子部 110 を介して第一基板 11 に伝わる態様を同様のものにすることができる。このため、第一基板 11 と第二基板 21 が同じように沿ったり歪んだりした場合には、それらの力を効率よく相殺できる点で有益である。

[0066] なお、封止部 90 と外部との境界 A において、第一端子外方部 113 と第一基板 11 との間の厚み方向の距離と、第二端子外方部 123 と第二基板 21 との間の厚み方向の距離とが対応する場合であっても、連結体 131 が面

方向で延在していない場合（例えば段形状となっている場合）には、厚み方向（第一方向）において略中間位置に第一端子外方部 1 1 3 及び第二端子外方部 1 2 3 が位置づけられることにはならないことには留意が必要である。

[0067] 本実施の形態のように第一電子素子 1 3 と第二電子素子 2 3 が積層される電子モジュールでは両面がヒートシンクによって冷却されることが考えられるが、前述したように厚み方向（第一方向）において略中間位置に第一端子外方部 1 1 3 及び第二端子外方部 1 2 3 を位置づけられる態様を採用した場合には、各ヒートシンクからの第一方向に沿った距離を等しくすることができる。安全規格のため、例えば電子素子が 6 0 0 V の電圧を用いる場合には、端子部 1 0 0 のうち封止部 9 0 の外方に位置する部分（アルターリード）とヒートシンクとの距離は 3. 6 mm 以上となる必要がある。このため、他方側に設けられたヒートシンクと封止部 9 0 の外方に位置する端子部 1 0 0（アウターリード）との間の第一方向に沿った距離と、一方側に設けられたヒートシンクと封止部 9 0 の外方に位置する端子部 1 0 0（アウターリード）との間の第一方向に沿った距離とを同じ値にすることで、電子モジュールの厚みを最大限にまで薄くできる点で有益である。

[0068] 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。

[0069] 第 1 の実施の形態では、第一端子基端部 1 1 1 が面方向に延びた直線状になっており、第二端子基端部 1 2 1 が面方向に延びた直線状になっている態様となっていた。本実施の形態では、図 8 及び図 9 に示すように、第一端子基端部 1 1 1 が基端部側で第一基板 1 1 からの厚み方向（第一方向）の距離が離間し、第一導体層 1 2 から離間した第一離間部 1 1 1 a を有し、第二端子基端部 1 2 1 が基端部側で第二基板 2 1 からの厚み方向（第一方向）の距離が離間し、第二導体層 2 2 から離間した第二離間部 1 2 1 a を有する態様となっている。より具体的には、第一端子基端部 1 1 1 が第一折り曲げ部 1 1 1 b を有し、第一折り曲げ部 1 1 1 b の基端部側（図 8 及び図 9 の左側）が第一離間部 1 1 1 a となり、第二端子基端部 1 2 1 が第二折り曲げ部 1 2

1 bを有し、第二折り曲げ部1 2 1 bの基端部側（図8及び図9の左側）が第二離間部1 2 1 aとな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。

[0070] 第一端子基端部1 1 1が第一折り曲げ部1 1 1 bを有し、第一折り曲げ部1 1 1 bの基端部側が第一離間部1 1 1 aとなる態様を採用した場合には、周縁部において第一導体層1 2と第一端子基端部1 1 1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。特に第一折り曲げ部1 1 1 bの基端部側が第一離間部1 1 1 aとなることで、劣化が進みやすくクラックの入りやすい周縁部で導電性接着剤5の厚みを持たせることができる点で有益である。同様に、第二端子基端部1 2 1が第二折り曲げ部1 2 1 bを有し、第二折り曲げ部1 2 1 bの基端部側が第二離間部1 2 1 aとなる態様を採用した場合には、周縁部において第二導体層2 2と第二端子基端部1 2 1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。特に第二折り曲げ部1 2 1 bの基端部側が第二離間部1 2 1 aとなることで、劣化が進みやすくクラックの入りやすい周縁部で導電性接着剤5の厚みを持たせることができる点で有益である。

[0071] また、離間部1 1 1 a, 1 2 1 aを設けることで、端子部1 0 0と封止樹脂等の封止部9 0との密着性が向上することも期待できる。

[0072] 第一折り曲げ部1 1 1 b及び第二折り曲げ部1 2 1 bの形状としては様々なものを用いることができるが、一例として、縦断面（第一方向及び第二方向を含む面）において、図8に示すような角部を有する角形状を有する態様であってもよいし、図9に示すように円弧形状を有する態様であってもよい。

[0073] 図8に示すように、第一折り曲げ部1 1 1 bが角形状となっている態様を

採用した場合には、第一端子基端部 1 1 1 を折り曲げるだけで形成でき、また第一導体層 1 2 からの第一方向に沿った距離を設けやすい点で有益である。同様に、第二折り曲げ部 1 2 1 b が角形状となっている態様を採用した場合には、第二端子基端部 1 2 1 を折り曲げるだけで形成でき、また第二導体層 2 2 からの第一方向に沿った距離を設けやすい点で有益である。

[0074] 第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 1 3 0 を採用して電子モジュールを製造する場合で、第一折り曲げ部 1 1 1 b が角形状となっている態様を採用した場合には、第一方向で力が加わったときに角形状からなる第一折り曲げ部 1 1 1 b が第一導体層 1 2 に食い込みつつ、食い込んだ部分及びその周縁からの反発力が働くことを期待できる点で有益である。同様に、第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 1 3 0 を採用して電子モジュールを製造する場合で、第二折り曲げ部 1 2 1 b が角形状となっている態様を採用した場合には、第一方向で力が加わったときに角形状からなる第二折り曲げ部 1 2 1 b が第二導体層 2 2 に食い込みつつ、食い込んだ部分及びその周縁からの反発力が働くことを期待できる点で有益である。

[0075] 図 9 に示すように、第一折り曲げ部 1 1 1 b が円弧形状となっている態様を採用した場合には、第一端子基端部 1 1 1 を第一導体層 1 2 から緩やかに離間させることができ、第一導体層 1 2 に設けられた導電性接着剤 5 の厚みを緩やかに変化させたい場合には有益である。同様に、第二折り曲げ部 1 2 1 b が円弧形状となっている態様を採用した場合には、第二端子基端部 1 2 1 を第二導体層 2 2 から緩やかに離間させることができ、第二導体層 2 2 に設けられた導電性接着剤 5 の厚みを緩やかに変化させたい場合には有益である。

[0076] 第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 1 3 0 を採用して電子モジュールを製造する場合で、第一折り曲げ部 1 1 1 b が円弧形状となっている態様を採用した場合には、第一方向で力が加わったときに円弧形状からなる第一折り曲げ部 1 1 1 b による弾性力による反発力が働くことを期待できる点で有益である。同様に、第 1 の実施の形態で説明したようなリードフ

レーム 130 を採用して電子モジュールを製造する場合で、第二折り曲げ部 121b が円弧形状となっている態様を採用した場合には、第一方向で力が加わったときに円弧形状からなる第二折り曲げ部 121b による弾性力による反発力が働くことを期待できる点で有益である。

[0077] 第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 130 を採用して電子モジュールを製造する場合には、第一端子基端部 111 は第一導体層 12 に押し付けられることが想定されていることから、第一端子基端部 111 と第一導体層 12 との間に間隙が設けられて難い構成となっている。このため、本実施の形態のような第一離間部 111a が設けられる態様を採用することで、少なくとも第一離間部 111a において第一端子基端部 111 と第一導体層 12 との間に一定程度的間隙を設けることができ、第一導体層 12 に設けられた導電性接着剤 5 にクラックが入ることを防止できる。同様に、第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 130 を採用して電子モジュールを製造する場合には、第二端子基端部 121 は第二導体層 22 に押し付けられることが想定されていることから、第二端子基端部 121 と第二導体層 22 との間に間隙が設けられて難い構成となっている。このため、本実施の形態のような第二離間部 121a が設けられる態様を採用することで、少なくとも第二離間部 121a において第二端子基端部 121 と第二導体層 22 との間に一定程度的間隙を設けることができ、導電性接着剤 5 にクラックが入ることを防止できる。

[0078] とりわけ、第一基板 11 及び第二基板 21 の熱による歪みや反りに対してより強い反発力を付与するために、リードフレーム 130 の高さ（第一方向の長さ）が、第一基板 11 及び第二基板 21 の設計高さ（第一方向での間隔）よりも大きくなる態様を採用した場合には、端子基端部 111, 121 は導体層 12, 22 により強く押し付けられる構成になることから、端子基端部 111, 121 と導体層 12, 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離間部 111a, 121a を採用することで、導電性接着剤 5 の厚みを周縁部で厚くすることができ、信頼性

を高めることができる点で有益である。

[0079] また、基板 1 2, 2 2 の厚さ及び端子部 1 1 0 の厚さには公差が存在することから、これらの公差によって導電性接着剤 5 の厚みが薄くなり過ぎたり、導体層 1 3, 2 3 と端子部 1 1 0 との間の距離が離れ過ぎたりすることがある。また、基板 1 1, 1 3 の第一方向に沿った位置が最適な位置からずれてしまうこともある。この点、本実施の形態のような離間部 1 1 1 a, 1 2 1 a を採用することで、端子基端部 1 1 1, 1 2 1 を導体層 1 3, 2 3 に比較的近くに位置づけて設計し、端子基端部 1 1 1, 1 2 1 の一部が導体層 1 3, 2 3 と直接接触する態様を採用しても、劣化が進みやすくクラックの入りやすい周縁部では導電性接着剤 5 の厚みを厚くすることができる。このため、前述した問題を解決できる点でも有益である。また、この結果として、製造工程における位置合わせの精度を下げることができ、製造工程を容易にし、製造効率を高めることができる点で有益である。

[0080] 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。本実施の形態では、図 1 0 に示すように、第一端子基端部 1 1 1 が第一基板 1 1 側に突出した第一端子凸部 1 1 6 を有し、第二端子基端部 1 2 1 が第二基板 2 1 側に突出した第二端子凸部 1 2 6 を有す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。

[0081] 第一端子基端部 1 1 1 が第一端子凸部 1 1 6 を有する態様を採用した場合には、第一導体層 1 2 と第一端子基端部 1 1 1 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。同様に、第二端子基端部 1 2 1 が第二端子凸部 1 2 6 を有する態様を採用した場合には、第二導体層 2 2 と第二端子基端部 1 2 1 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。

[0082] 第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 1 3 0 を採用して電子

モジュールを製造する場合には、第一端子基端部 1 1 1 は第一導体層 1 2 に押し付けられることが想定されていることから、第一端子基端部 1 1 1 と第一導体層 1 2 との間に間隙が設けられて難い構成となっている。このため、本実施の形態のような第一端子凸部 1 1 6 が設けられる態様を採用することで、周縁部で第一端子基端部 1 1 1 と第一導体層 1 2 との間に一定程度的間隙を設けることができ、第一導体層 1 2 に設けられた導電性接着剤 5 にクラックが入ることを防止できる。同様に、第 1 の実施の形態で説明したようなリードフレーム 1 3 0 を採用して電子モジュールを製造する場合には、第二端子基端部 1 2 1 は第二導体層 2 2 に押し付けられることが想定されていることから、第二端子基端部 1 2 1 と第二導体層 2 2 との間に間隙が設けられて難い構成となっている。このため、本実施の形態のような第二端子凸部 1 2 6 が設けられる態様を採用することで、周縁部で第二端子基端部 1 2 1 と第二導体層 2 2 との間に一定程度的間隙を設けることができ、導電性接着剤 5 にクラックが入ることを防止できる。

[0083] とりわけ第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 の熱による歪みや反りに対してより強い反発力を付与するために、リードフレーム 1 3 0 の高さ（第一方向の長さ）が、第一基板 1 1 及び第二基板 2 1 の設計高さ（第一方向での間隔）よりも大きくなる態様を採用した場合には、端子基端部 1 1 1, 1 2 1 は導体層 1 2, 2 2 により強く押し付けられる構成になることから、端子基端部 1 1 1, 1 2 1 と導体層 1 2, 2 2 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端子凸部 1 1 6, 1 2 6 を採用することで、導電性接着剤 5 の厚みを周縁部で厚くすることができ、信頼性を高めることができる点で有益である。

[0084] また、第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 を設けることで、端子部 1 0 0 と封止樹脂等の封止部 9 0 との密着性が向上することも期待できる。第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 の形状は様々なものを採用することができ、第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 は、図 1 0 (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 1 0 (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、第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 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。

[0085] 第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 の各々は一つだけ設けられる必要はなく、複数設けられてもよい。なお、劣化が進みやすくクラックの入りやすい周縁部で導電性接着剤 5 の厚みを厚くすることを考えると、端子凸部 1 1 6, 1 2 6 は端子基端部 1 1 1, 1 2 1 の周縁部以外に設けられることが有益である。

[0086] 第一端子凸部 1 1 6 及び第二端子凸部 1 2 6 の各々は、平坦形状な端子基端部 1 1 1, 1 2 1 を叩く等することで簡単に形成することができる点でも有益である。

[0087] 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。

[0088] 上記各実施の形態では、断面が略 T 字形状の第一接続体 6 0 が用いられていたが、本実施の形態の第一接続体 6 0 は、図 1 1 に示すように、第一ヘッド部 6 1 から他方側に延びた 4 つの支持部 6 5 (6 5 a - 6 5 d) を有している。支持部 6 5 は、第一導体層 1 2 又は第一基板 1 1 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。

[0089] 本実施の形態では 4 つの支持部 6 5 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 6 5 が用いられてもよい。

[0090] 本実施の形態のように第一ヘッド部 6 1 から延びた支持部 6 5 が設けられている場合には、第二電子素子 2 3 の実装時又は第二電子素子 2 3 を実装した後で第二電子素子 2 3 の重みによって第一接続体 6 0 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 6 5 が第一基板 1 1 又は第一導体層 1 2 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 6 5 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 本実施の形態のように複数の支持部 65 を有する第一接続体 60 を採用した場合には、第 1 の実施の形態で説明したリードフレーム 130 を利用した場合と同様、第一基板 11 及び第二基板 21 の熱による歪みや反りに対して反発力を付与できるようになる。つまり、前述したように電子モジュールの製造工程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、複数の支持部 65 を有する第一接続体 60 を用いることで、第一端子基端部 111 及び第二端子基端部 121 による作用に加えて、第一接続体 60 によっても、第二電子素子 23、第二接続体 7

0、第三接続体80、接続子85等を介して、第一基板11及び第二基板21の反りや歪みを防止できる点で有益である。

[0096] 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。

[0097] 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12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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 本実施の形態のように複数の延在部を有する第二接続体70を採用した場合には、第1の実施の形態で説明したリードフレーム130を利用した場合と同様、第一基板11及び第二基板21の熱による歪みや反りに対して反発力を付与できるようになる。つまり、前述したように電子モジュールの製造工程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、複数の延在部を有する第二接続体70を用いることで、第一端子基端部111及び第二端子基端部121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。

[0103] 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。

[0104] 上記各実施の形態では、第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 が用いられている態様を用いて説明したが、このような態様には限られない。図 1 3 に示すように、第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 が設けられていなくてもよい。本実施の形態でも、前述した端子部 1 0 0 について説明した効果を得ることができる。

[0105] 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

[0106]	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
	1 1 0	第一端子部
	1 2 0	第二端子部
	1 1 1	第一端子基端部
	1 1 1 a	第一離間部
	1 1 1 b	第一折り曲げ部
	1 1 2	第一屈曲部
	1 1 3	第一端子外方部

1 1 6	第一端子凸部
1 2 1	第二端子基端部
1 2 1 a	第二離間部
1 2 1 b	第二折り曲げ部
1 2 2	第二屈曲部
1 2 3	第二端子外方部
1 2 6	第二端子凸部

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電子素子と、
前記第一電子素子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、
前記第一電子素子に電氣的に接続される第一端子部と、
前記第二電子素子に電氣的に接続される第二端子部と、
を備え、

前記第一端子部は、第一端子基端部と、第一端子外方部と、前記第一端子基端部と前記第一端子外方部との間に設けられ、前記第一端子基端部側で他方側に曲げられた第一屈曲部と、を有し、

前記第二端子部は、第二端子基端部と、第二端子外方部と、前記第二端子基端部と前記第二端子外方部との間に設けられ、前記第二端子基端部側で一方側に曲げられた第二屈曲部と、を有することを特徴とする電子モジュール。

[請求項2]

少なくとも前記第一電子素子、前記第二電子素子、前記第一端子基端部、前記第一屈曲部、前記第二端子基端部及び前記第二屈曲部を封止する封止部をさらに備え、

前記封止部と外部との境界における、前記第一端子外方部と前記第一基板との間の厚み方向の距離と、前記第二端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応してい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]

少なくとも前記第一電子素子、前記第二電子素子、前記第一端子基端部、前記第一屈曲部、前記第二端子基端部及び前記第二屈曲部を封止する封止部をさらに備え、

前記封止部と外部との境界における、前記第一端子外方部と前記第一基板との間の厚み方向の距離と、前記第一端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応し、

前記封止部と外部との境界における、前記第二端子外方部と前記第一基板との間の厚み方向の距離と、前記第二端子外方部と前記第二基板との間の厚み方向の距離とは対応す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] 前記第一端子基端部は、基端部側で前記第一基板からの厚み方向の距離が離間した第一離間部を有し、

前記第二端子基端部は、基端部側で前記第二基板からの厚み方向の距離が離間した第二離間部を有す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] 前記第一端子基端部は第一折り曲げ部を有し、前記第一折り曲げ部の基端部側が前記第一離間部となり、

前記第二端子基端部は第二折り曲げ部を有し、前記第二折り曲げ部の基端部側が前記第二離間部となることを特徴とする請求項 4 に記載の電子モジュール。

[請求項6] 前記第一折り曲げ部は、縦断面において角形状又は円弧形状を有し、

前記第二折り曲げ部は、縦断面において角形状又は円弧形状を有する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] 前記第一端子基端部は、前記第一基板側に突出した第一端子凸部を有し、

前記第二端子基端部は、前記第二基板側に突出した第二端子凸部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。

[請求項8] 第一端子基端部と、第一端子外方部と、前記第一端子基端部と前記第一端子外方部との間に設けられ、前記第一端子基端部側で他方側に曲げられた第一屈曲部と、を有する第一端子部と、

第二端子基端部と、第二端子外方部と、前記第二端子基端部と前記第二端子外方部との間に設けられ、前記第二端子基端部側で一方側に

曲げられた第二屈曲部と、を有する第二端子部と、

前記第一端子部と前記第二端子部を連結する連結体と、

を備えたリードフレーム。

[請求項9]

請求項8に記載のリードフレームの前記第一端子基端部を第一基板に設けられた第一導体層又は金属基板からなる第一基板に当接させ、請求項8に記載のリードフレームの前記第二端子基端部を第二基板に設けられた第二導体層又は金属基板からなる第二基板に当接させる工程と、

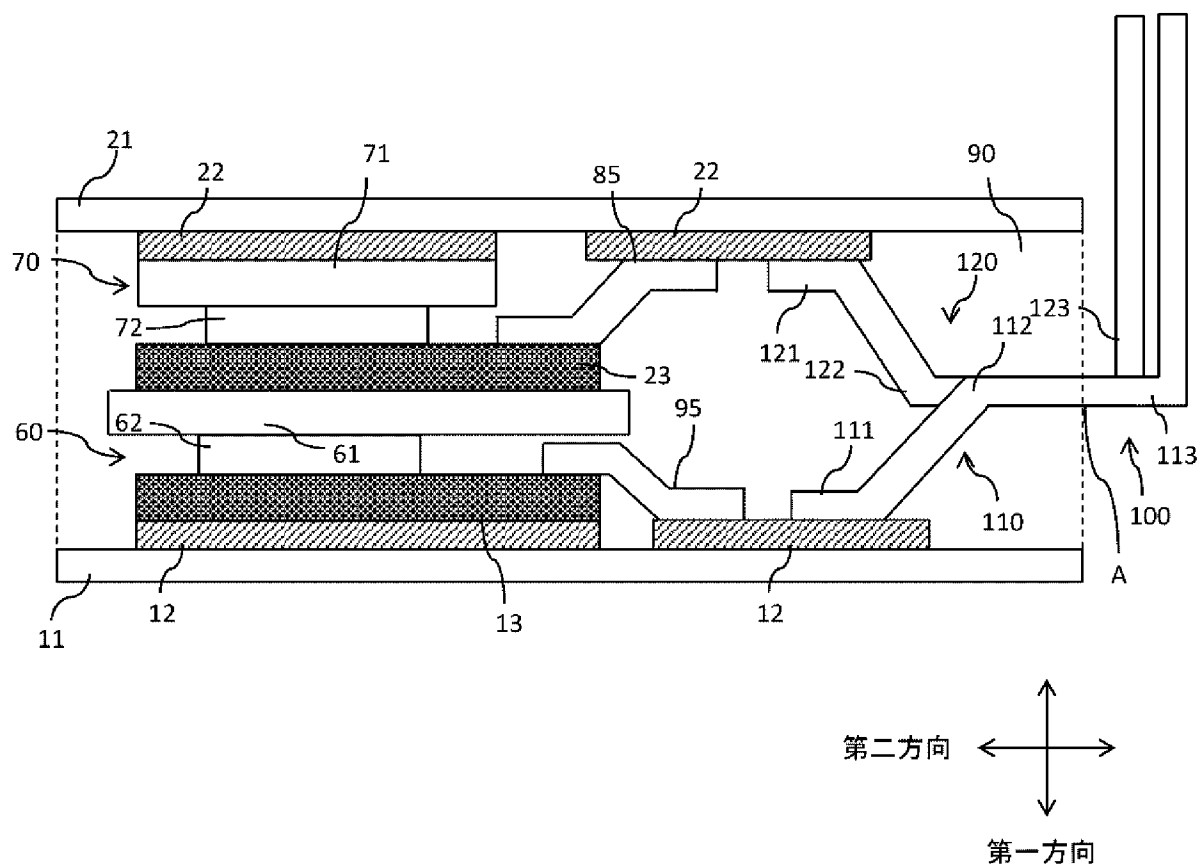
前記連結体を切り離す工程と、

を備え、

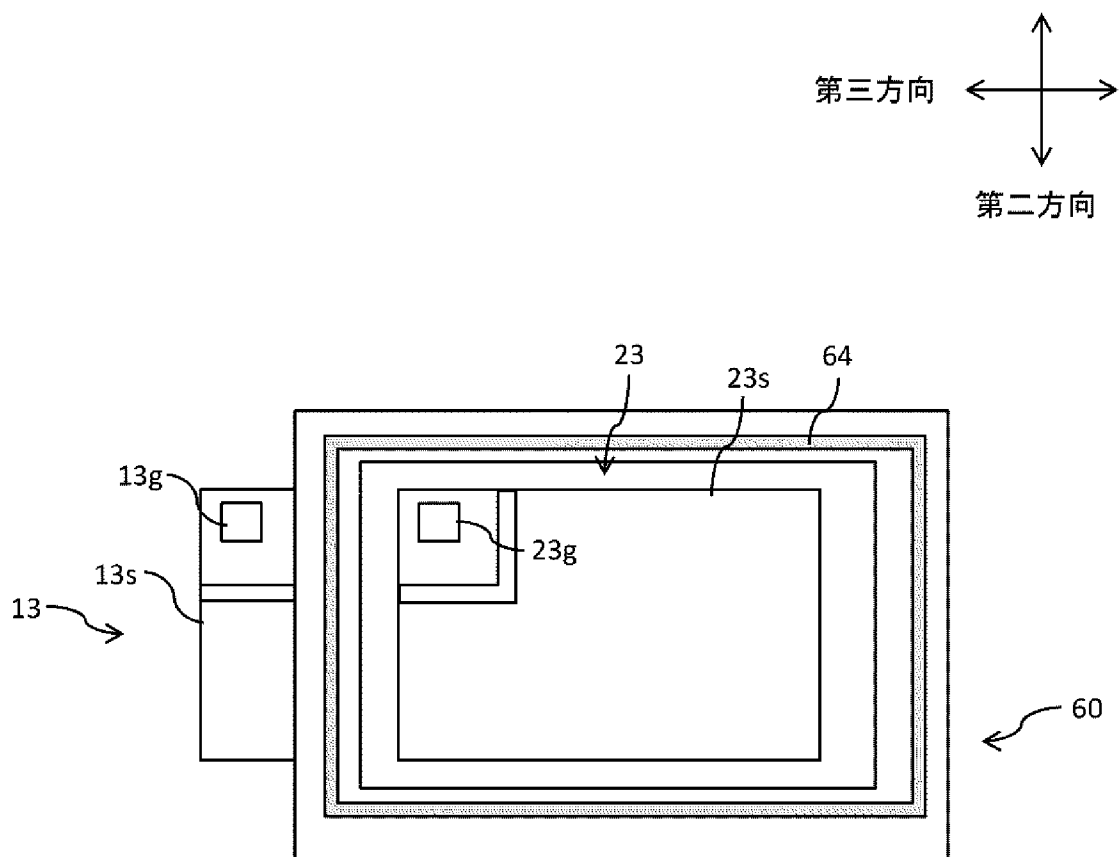
前記第一導体層又は金属基板からなる前記第一基板は第一電子素子に電氣的に接続され、

前記第二導体層又は金属基板からなる前記第二基板は第二電子素子に電氣的に接続されることを特徴とする電子モジュールの製造方法。

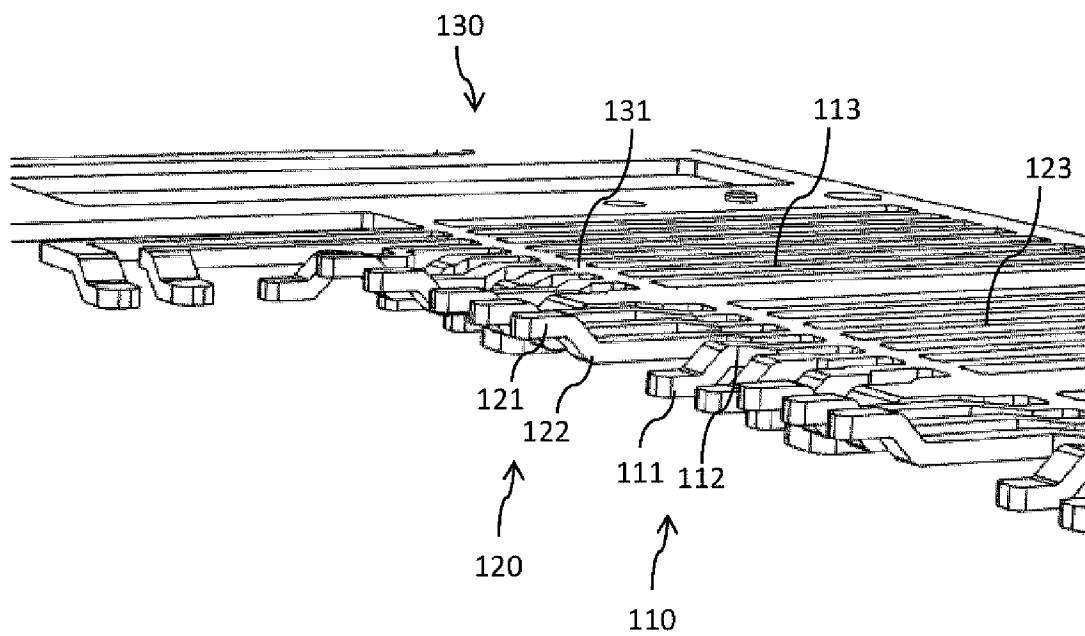
[図1]



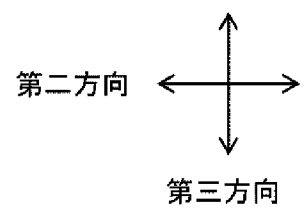
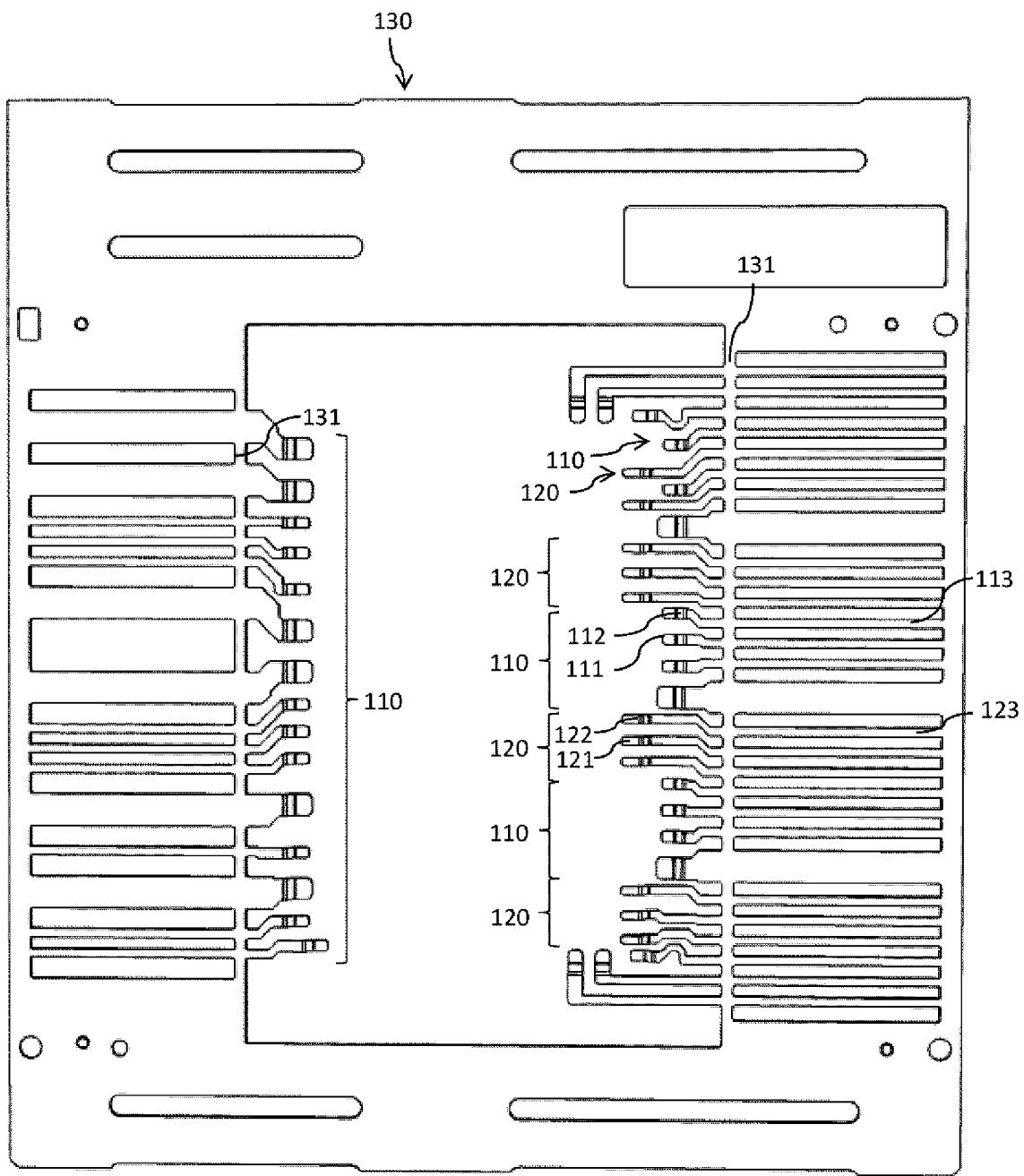
[図2]



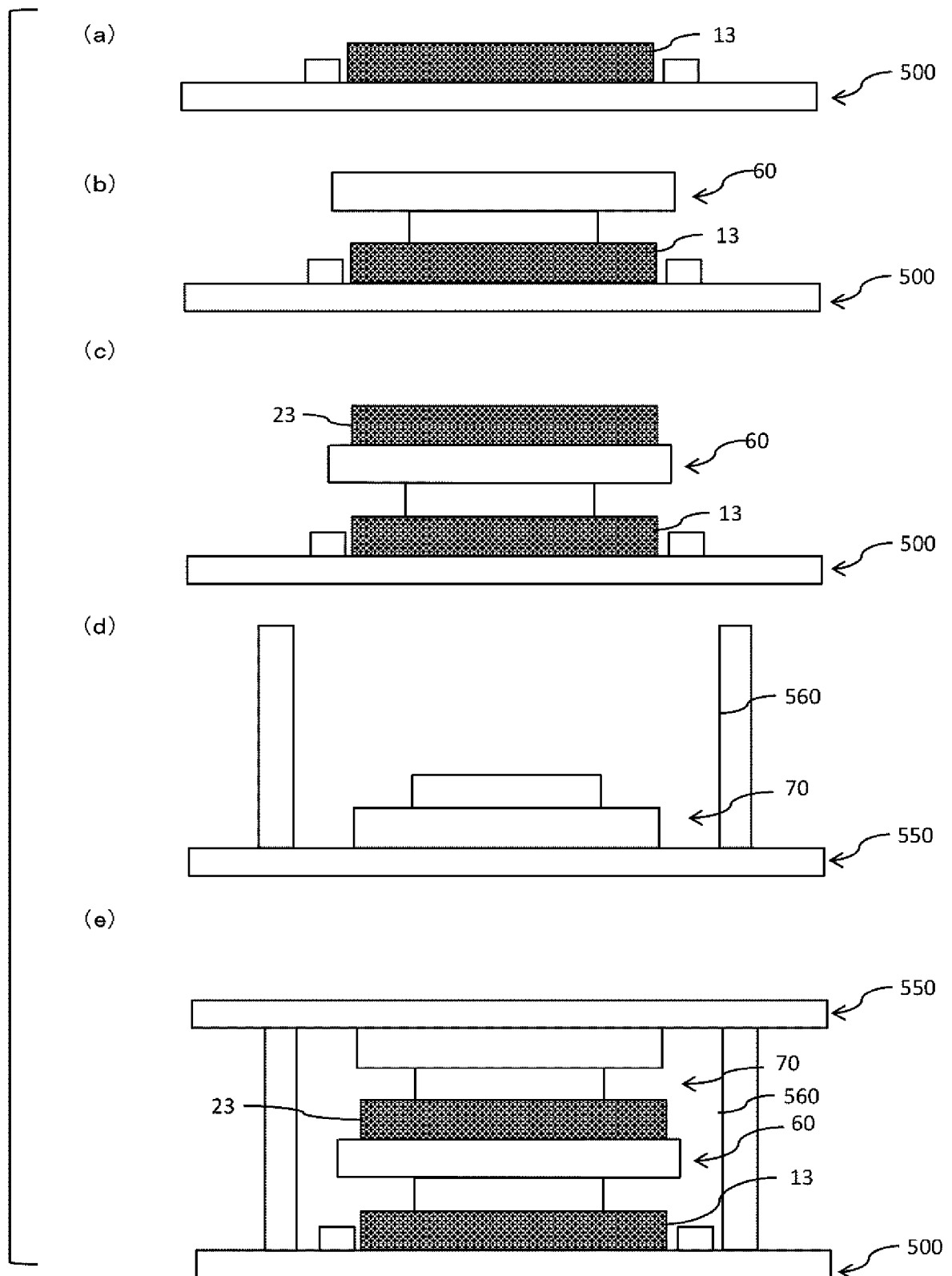
[図3]



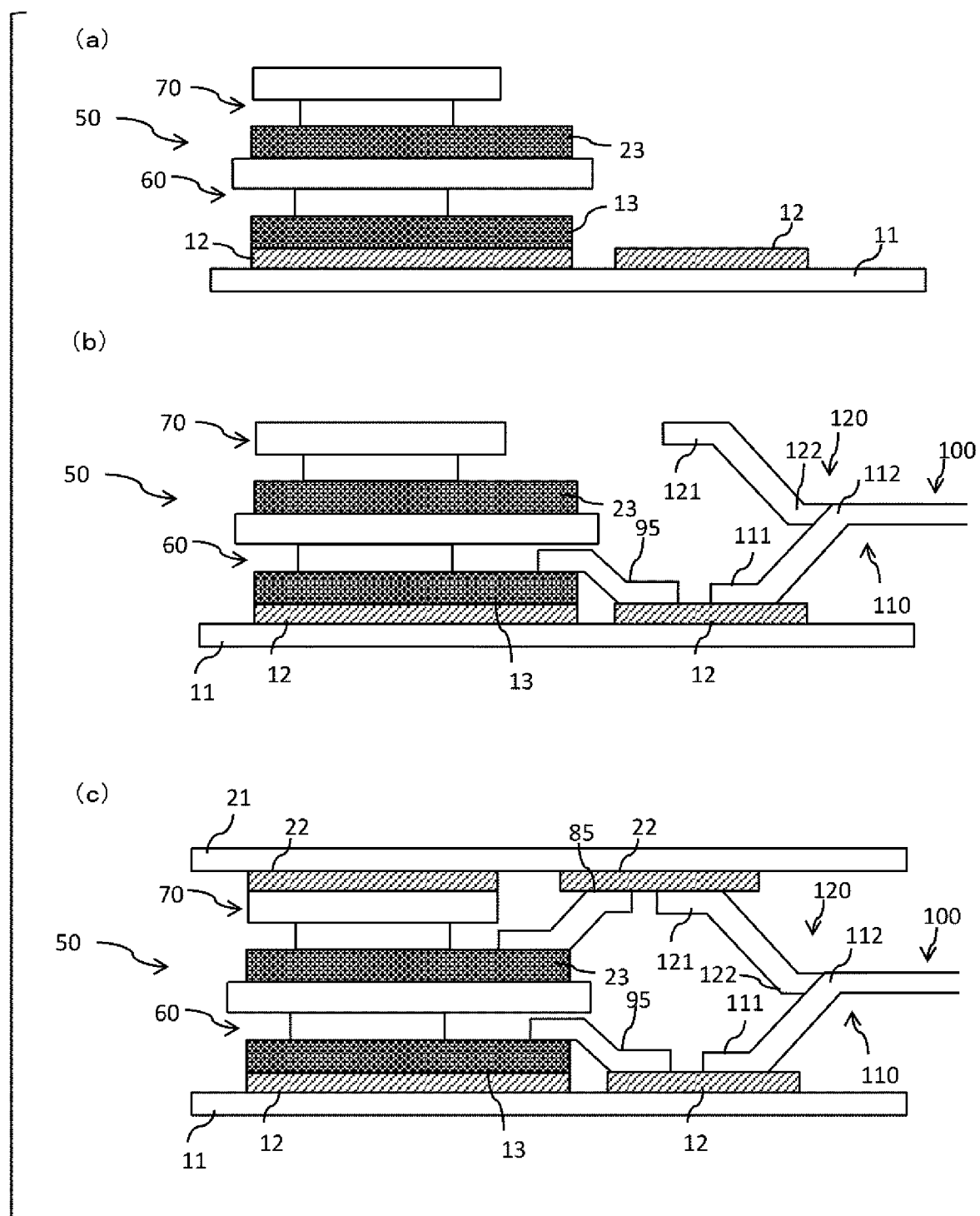
[図4]



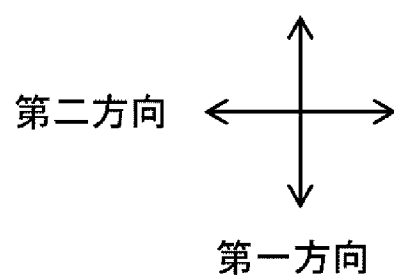
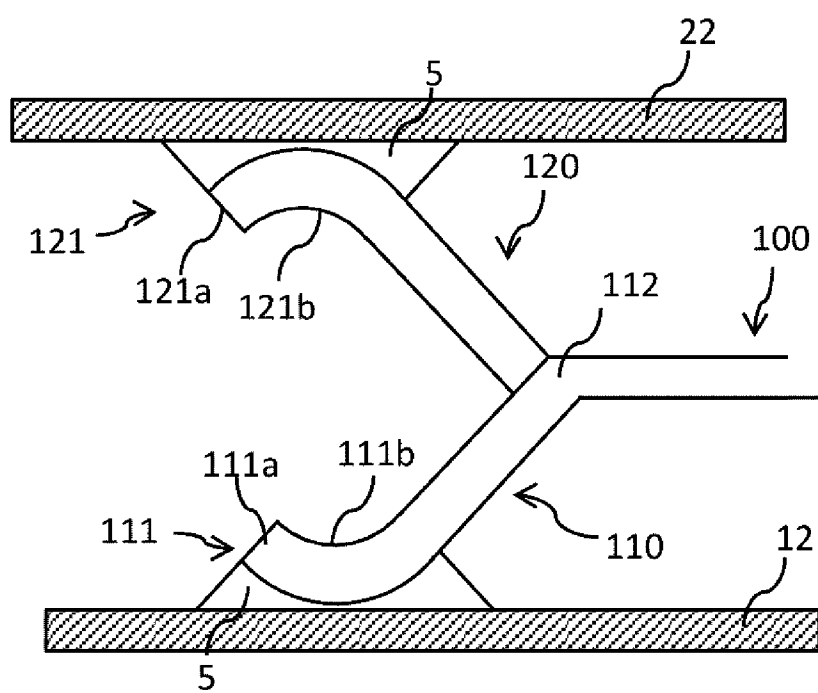
[図6]



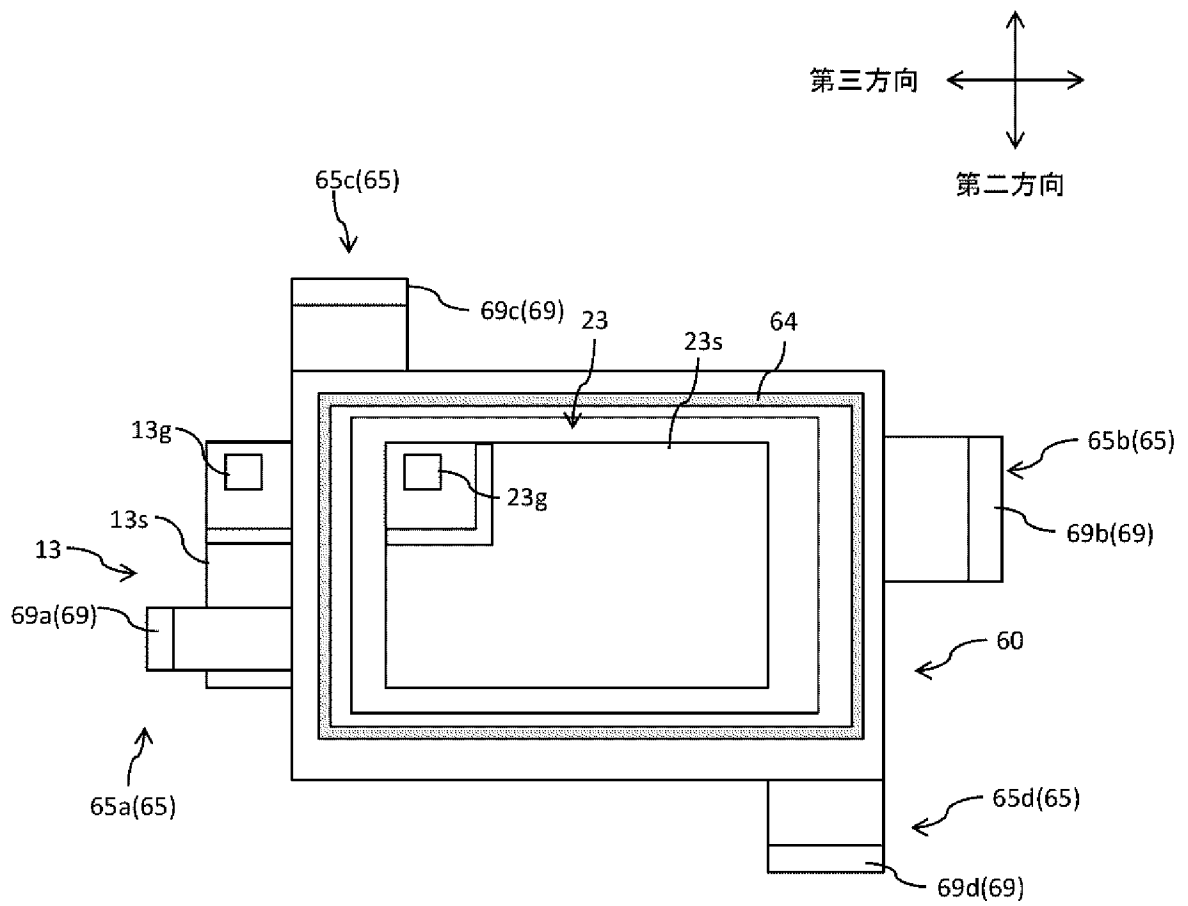
[図7]



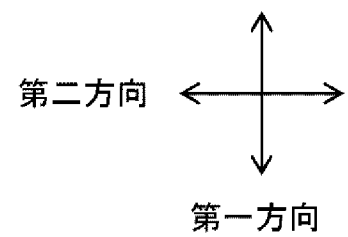
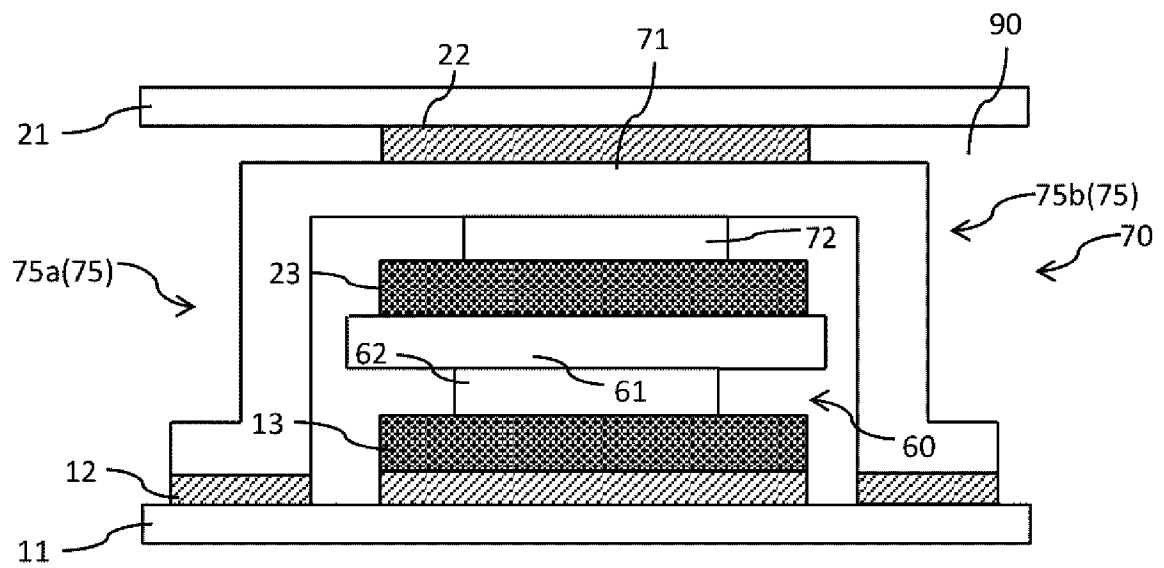
[図9]



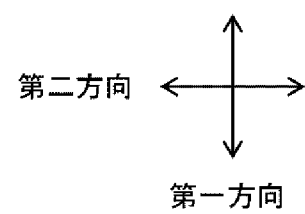
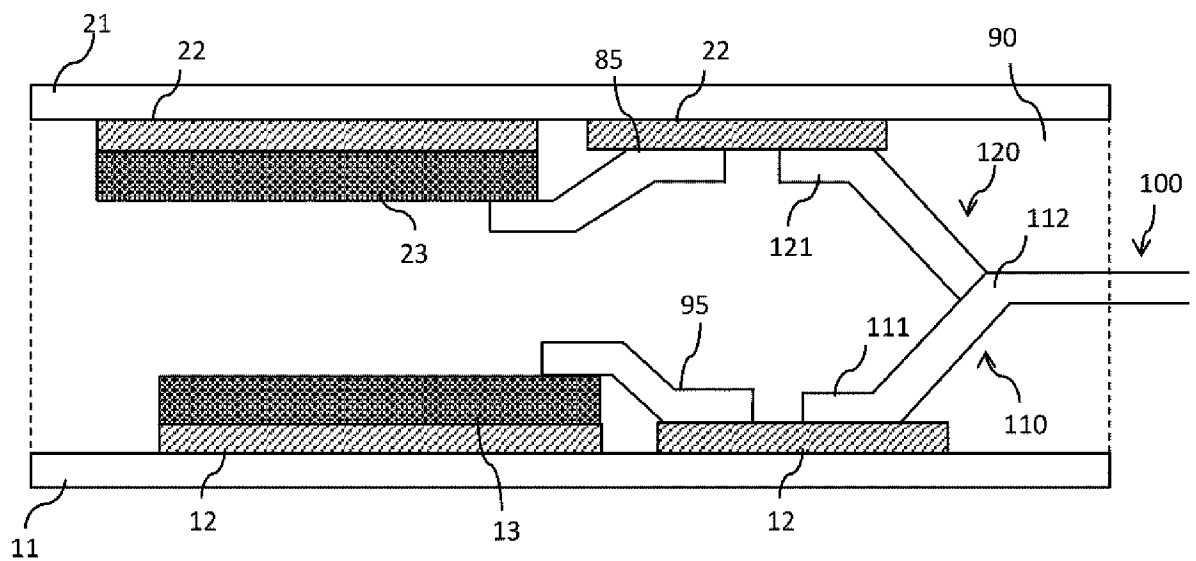
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L25/07(2006.01)i, H01L23/48(2006.01)i, H01L25/065(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, H01L25/065, 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.
X Y A	WO 2012/157069 A1 (Toyota Motor Corp.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraphs [0039] to [0088]; fig. 9 to 13 & US 2014/0197525 A1 paragraphs [0092] to [0121]; fig. 9 to 13 & CN 103534805 A	1, 8-9 4-7 2-3
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68520/1992 (Laid-open No. 26280/1994) (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.), 08 April 1994 (08.04.1994), paragraphs [0009] to [0011], [0015]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4-7

☒ 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
07 July 2017 (07.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

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/JP2017/018826

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 2015-50340 A (JTEKT Corp.), 16 March 2015 (16.03.2015), paragraph [0026]; fig. 5 (Family: none)	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, H01L25/065(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, H01L25/065, 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 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	WO 2012/157069 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012.11.22,	1, 8-9
Y	段落[0039]-[0088]、図 9-13	4-7
A	& US 2014/0197525 A1, 段落[0092]-[0121]、図 9-13 & CN 103534805 A	2-3
Y	日本国実用新案登録出願 4-68520 号(日本国実用新案登録出願公開 6-26280 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (株式会社三協精機製作所) 1994.04.08, 段落[0009]-[0011], [0015]、図 1-4 (ファミリーなし)	4-7

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

07.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

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)

豊島 洋介

5D

9850

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	JP 2015-50340 A (株式会社ジェイテクト) 2015. 03. 16, 段落[0026]、図 5 (ファミリーなし)	7