

(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
2019年7月25日(25.07.2019)



(10) 国際公開番号

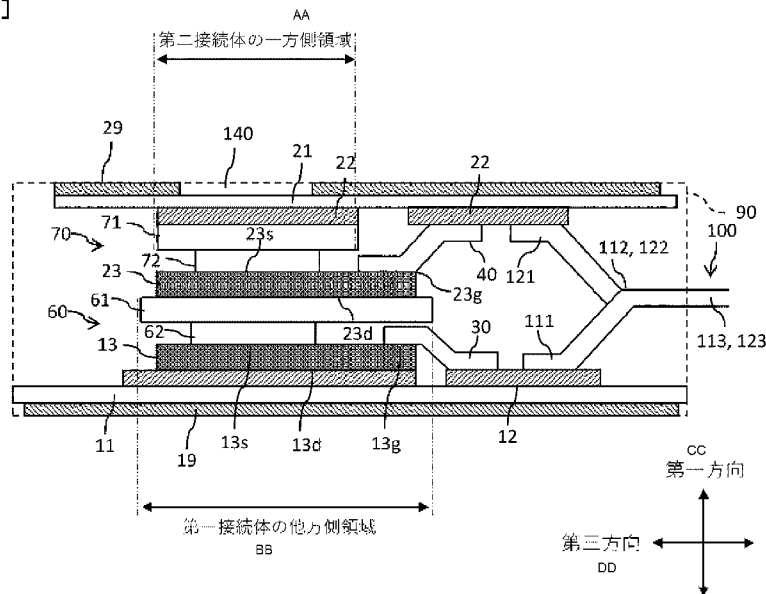
WO 2019/142256 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 25/07 (2006.01) *H01L 23/36* (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/001167
- (22) 国際出願日: 2018年1月17日(17.01.2018)
- (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). 松崎 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,

(54) Title: ELECTRONIC MODULE

(54) 発明の名称: 電子モジュール

[図1]



AA One side region of second connector
BB Other side region of first connector
CC First direction
DD Third direction

(57) Abstract: This electronic module has: a first heat radiation layer 19; a first substrate 11; a first electronic element 13; a second electronic element 23; a second substrate 21; a second heat radiation layer 29; a sealing part 90; and connectors 60, 70 provided between the first electronic element 13 and the second electronic element 23 or between the second electronic element 23 and the second substrate 21. The first heat radiation layer 19 has a first exposure portion 150 which is at a position corresponding to another side region of the connectors 60, 70, and at which the first substrate 11 is exposed, or

[続葉有]

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the second heat radiation layer 29 has a second exposure portion 140 which is at a position corresponding to one side region of the connectors 60, 70 and at which the second substrate 21 is exposed.

(57) 要約：電子モジュールは、第一放熱層 19 と、第一基板 11 と、第一電子素子 13 と、第二電子素子 23 と、第二基板 21 と、第二放熱層 29 と、封止部 90 と、前記第一電子素子 13 と前記第二電子素子 23 との間又は前記第二電子素子 23 と前記第二基板 21 との間に設けられた接続体 60, 70 と、を有する。前記第一放熱層 19 は前記接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置で前記第一基板 11 が露出する第一露出部 150 を有する、又は、前記第二放熱層 29 は前記接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置で前記第二基板 21 が露出する第二露出部 140 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、電子素子を封止部内に含み、放熱層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おいて電子素子をより多くしたいニーズがある。

[0003] より多くの電子素子を設ける手段として、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] さらに電子素子の数を増やすとなると、第一基板及び第二基板の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面方向の大きさが大きくなると、熱処理工程で第一基板及び第二基板が反ってしまうことがある。

[0005] 他方、第一絶縁性基板と、第一絶縁性基板の搭載面に設けられた第一導体層と、第一導体層に設けられた第一パワーデバイスと、第一パワーデバイスに接続された第一接続部と、を有する第一部材と、第二絶縁性基板と、第二絶縁性基板の搭載面に設けられた第二導体層と、第二導体層に設けられた第二パワーデバイスと、第二パワーデバイスに接続された第二接続部と、を有する第二部材と、第一部材と第二部材との間で上下方向に延在する導体柱と、を有する半導体モジュールが国際公開公報２０１６／１７４６９８で提案されている。この態様では、第一パワーデバイスと第二パワーデバイスとが対向して配置されるとともに、導体柱で互いに接続されている。

[0006] 発明者が検討したところによると、封止樹脂を流し込む際等の熱処理工程

において、熱が伝わりやすい箇所、国際公開公報 2016/174698 と言えば導体柱を起点として基板がひずむことが判明した。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、このような点を鑑みてなされたものであり、基板におけるひずみ、特に導体柱のような接続体を起点として基板がひずむことを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

[0008] [概念 1]

本発明による電子モジュールは、
第一放熱層と、
前記第一放熱層の一方側に設けられた第一基板と、
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、
前記第二基板の一方側に設けられた第二放熱層と、
少なくとも前記第一電子素子及び前記第二電子素子を封止する封止部と、
前記第一電子素子と前記第二電子素子との間又は前記第二電子素子と前記第二基板との間に設けられた接続体と、
を備え、
前記第一放熱層は前記接続体の他方側領域に対応する位置で前記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は前記接続体の一方側領域に対応する位置で前記第二基板が露出する第二露出部を有してもよい。

[0009] [概念 2]

本発明の概念 1 による電子モジュールにおいて、
前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の一部だけを含む、又は、

前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の一部だけを含んでもよい。

[0010] [概念 3]

本発明の概念 1 による電子モジュールにおいて、

前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の全部を含む、又は、

前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の全部を含んでもよい。

[0011] [概念 4]

本発明の概念 1 による電子モジュールにおいて、

前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の周縁を含む、又は、

前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の周縁を含んでもよい。

[0012] [概念 5]

本発明の概念 1 乃至 4 による電子モジュールにおいて、

前記接続体が複数設けられ、

前記接続体の各々に対応する露出部が設けられてもよい。

[0013] [概念 6]

本発明の概念 1 乃至 5 による電子モジュールにおいて、

前記接続体は、前記第一電子素子と前記第二電子素子との間に設けられた第一接続体と、前記第二電子素子と前記第二基板との間に設けられた第二接続体とを有し、

前記第一放熱層は前記第一接続体の他方側領域に対応する位置で前記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は前記第二接続体の一方側領域に対応する位置で前記第二基板が露出する第二露出部を有してもよい。

[0014] [概念 7]

本発明の概念 1 乃至 6 による電子モジュールにおいて、

前記接続体は、ヘッド部と、前記ヘッド部から前記ヘッド部の厚み方向に延びた柱部とを有し、

前記第一放熱層は前記柱部の他方側領域に対応する位置の全部で前記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は前記柱部の一方側領域に対応する位置の全部で前記第二基板が露出する第二露出部を有してもよい。

[0015] [概念 8]

本発明の概念 1 乃至 6 による電子モジュールにおいて、

前記接続体は、ヘッド部と、前記ヘッド部から前記ヘッド部の厚み方向に延びた柱部とを有し、

前記第一放熱層は前記柱部の他方側領域に対応する位置の周縁で前記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は前記柱部の一方側領域に対応する位置の周縁で前記第二基板が露出する第二露出部を有してもよい。

発明の効果

[0016] 本発明において、第一放熱層のうち熱が伝わりやす接続体の他方側領域において第一基板が露出するか、又は、第二放熱層のうち熱が伝わりやすい接続体の一方側領域において第二基板が露出する態様を採用した場合には、第一基板又は第二基板が接続体の面内方向の位置を起点としてひずむことを防止できる。

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側方断面図である。

[図2]図 2 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平面図であって、第二接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図3]図 3 は、図 2 に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第二露

出部との関係を示した平面図である。

[図4]図4は、図2及び図3に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図5]図5は、本発明の第1の実施の形態で用いられうる電子モジュールの平面図であって、第一接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図6]図6は、図5に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図7]図7は、図5及び図6に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図8]図8は、図2乃至図4に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図9]図9は、図2乃至図4及び図8に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図10]図10は、図5乃至図7に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図11]図11は、図5乃至図7及び図10に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第二露出部との関係を示した平面図である。

[図12]図12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平面図であって、複数の第二露出部が設けられた態様を示した平面図である。

[図13]図13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

の側方断面図である。

[図14]図14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って、第一接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図15]図15は、図14に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図16]図16は、図14及び図15に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図17]図17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って、第二接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図18]図18は、図17に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図19]図19は、図17及び図18に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図20]図20は、図14乃至図16に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図21]図21は、図14乃至図16及び図20に示す態様とは異なる態様であり、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って、第一接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図22]図22は、図17乃至図19に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図23]図23は、図17乃至図19及び図22に示す態様とは異なる態様であり、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って、第二接続体と第一露出部との関係を示した平面図である。

[図24]図24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って、複数の第一露出部が設けられた態様を示した平面図である。

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「第三方向」と呼び、紙面の表裏方向を「第二方向」と呼ぶ。第二方向及び第三方向を含む面内方向を「面内方向」といい、一方側から他方側に向かって見た場合には「平面視」といい、他方側から一方側に向かって見た場合には「底面視」という。

[0019] 図1に示すように、電子モジュールは、第一放熱層19と、第一放熱層19の一方側に設けられた第一基板11と、第一基板11の一方側に設けられた第一導体層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、第一電子素子13の一方側に設けられた第二電子素子23と、第二電子素子23の一方側に設けられた第二導体層22と、第二導体層22の一方側に設けられた第二基板21と、第二基板21の一方側に設けられた第二放熱層29と、第一電子素子13及び第二電子素子23を封止する封止樹脂等から構成される封止部90と、を有してもよい。

[0020] 第一導体層12及び第二導体層22の両方又はいずれか一方は端子部100と接続されてもよく、端子部100の先端側は封止部90の外方に露出して、制御基板等の外部装置と接続可能となってもよい。端子部100は、第一端子部110及び第二端子部120を有してもよい。第一端子部110は、第一端子部基端部111と、少なくとも一部が封止部90から露出した第

一端子部外方部 1 1 3 と、第一端子部基端部 1 1 1 と第一端子部外方部 1 1 3 との間に設けられ、第一端子部基端部 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。第二端子部 1 2 0 は、第二端子部基端部 1 2 1 と、少なくとも一部が封止部 9 0 から露出した第二端子部外方部 1 2 3 と、第二端子部基端部 1 2 1 と第二端子部外方部 1 2 3 との間に設けられ、第二端子部基端部 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。

[0021] 第一基板 1 1 の一方側に、樹脂封止する際に金型で押圧される、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い非接続導体層 5 0 が設けられてもよい（図 2 参照）。

[0022] 本実施の形態の電子モジュールは、接続体 6 0, 7 0 を有してもよい。接続体 6 0, 7 0 は、第一電子素子 1 3 と第二電子素子 2 3 との間に設けられた第一接続体 6 0 と、第二電子素子 2 3 の第一接続体 6 0 と反対側に設けられた第二接続体 7 0 とを有してもよい。本実施の形態では、第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 が設けられる態様を用いて説明するが、このような態様に限られることはなく、第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 のいずれか一方だけが設けられてもよい。

[0023] 接続体 6 0, 7 0 は、ヘッド部 6 1, 7 1 と、ヘッド部 6 1, 7 1 からヘッド部 6 1, 7 1 の厚み方向（第一方向）で延びた柱部 6 2, 7 2 とを有してもよい。接続体 6 0, 7 0 が第一接続体 6 0 及び第二接続体 7 0 を有する態様では、第一接続体 6 0 が、第一ヘッド部 6 1 と、第一ヘッド部 6 1 から第一ヘッド部 6 1 の厚み方向で延びた第一柱部 6 2 とを有してもよい。また、第二接続体 7 0 が、第二ヘッド部 7 1 と、第二ヘッド部 7 1 から第二ヘッド部 7 1 の厚み方向で延びた第二柱部 7 2 とを有してもよい。

[0024] 第二放熱層 2 9 が接続体 6 0, 7 0 の一方側領域に対応する位置で第二基板 2 1 の一方側の面を露出させる第二露出部 1 4 0 を有してもよい。他方、第一放熱層 1 9 は接続体 6 0, 7 0 の他方側領域に対応する位置で第一基板 1 1 を露出させないように構成されてもよい。接続体 6 0, 7 0 の「一方側

領域に対応する位置」とは、接続体 60, 70 から一方側に第一方向に沿って直線を引いた際に含まれる位置（領域）であり、接続体 60, 70 の「他方側領域に対応する位置」とは、接続体 60, 70 から他方側に第一方向に沿って直線を引いた際に含まれる位置（領域）である。このため、第二放熱層 29 が接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置で第二基板 21 の一方側の面を露出させる第二露出部 140 を有するとは、平面視（又は底面視）において、接続体 60, 70 と第二露出部 140 とが少なくとも一部で重複することを意味し、後述する第 2 の実施の形態のように、第一放熱層 19 が接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置で第一基板 11 の他方側の面を露出させる第一露出部 150 を有するとは、底面視（又は平面視）において、接続体 60, 70 と第一露出部 150 とが少なくとも一部で重複することを意味している。

[0025] 第二露出部 140 は接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置の一部だけを含んでもよく、言い換えると、平面視において、第二露出部 140 は接続体 60, 70 の一部だけを含んでもよい。このように接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置の一部だけを含む場合には、第二露出部 140 は接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。また、このような態様に限られることはなく、第二露出部 140 は接続体 60, 70 の一方側領域に対応する位置の全部を含むようになっていてもよい。

[0026] 第二露出部 140 は、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面（図 1 の上面）を露出させてもよいし、第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させてもよい。また、第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させてもよいし、第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させてもよい。

[0027] 図 2 に示す態様では、第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の全部で

あり、かつ第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 2 1 の一方側の面（図 1 の上面）が露出されている。言い換えると、図 2 に示す態様では、平面視において、第二柱部 7 2 の全部を含み、かつ第二ヘッド部 7 1 の一部を含むようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0028] 図 3 に示す態様では、第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の全部が露出されており、平面視において第二ヘッド部 7 1 の全部を含むようにして第二露出部 1 4 0 が設けられている。図 4 に示す態様では、第二柱部 7 2 の一方側領域に対応する位置の一部が露出されており、平面視において第二柱部 7 2 の一部を含むようにして第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0029] 図 5 に示す態様では、第一柱部 6 2 の一方側領域に対応する位置の全部であり、かつ第一ヘッド部 6 1 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 2 1 の一方側の面（図 1 の上面）が露出されている。言い換えると、図 5 に示す態様では、平面視において、第一柱部 6 2 の全部を含み、かつ第一ヘッド部 6 1 の一部を含むようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0030] 図 6 に示す態様では、第一ヘッド部 6 1 の一方側領域に対応する位置の全部が露出されており、平面視において第一ヘッド部 6 1 の全部を含むようにして第二露出部 1 4 0 が設けられている。図 7 に示す態様では、第一柱部 6 2 の一方側領域に対応する位置の一部が露出されており、平面視において第一柱部 6 2 の一部を含むようにして第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0031] 第二露出部 1 4 0 が接続体 6 0, 7 0 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられる場合には、第二露出部 1 4 0 は、第一柱部 6 2 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよいし、第一ヘッド部 6 1 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。また、第二露出部 1 4 0 は、第二柱部 7 2 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよいし、第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。

[0032] 図 8 に示す態様では、第二露出部 1 4 0 が第二柱部 7 2 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第二柱部 7 2 の一方側

領域の中心では第二基板 2 1 の一方側の面は露出されていない。言い換えると、図 8 に示す態様では、平面視において、第二柱部 7 2 の周縁を含み、かつ第二柱部 7 2 の中心を含まないようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0033] 図 9 に示す態様では、第二露出部 1 4 0 が第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第二ヘッド部 7 1 の一方側領域の中心及び第二柱部 7 2 の一方側領域では第二基板 2 1 の一方側の面は露出されていない。言い換えると、図 9 に示す態様では、平面視において、第二ヘッド部 7 1 の周縁を含み、かつ第二ヘッド部 7 1 の中心及び第二柱部 7 2 を含まないようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0034] 図 1 0 に示す態様では、第二露出部 1 4 0 が第一柱部 6 2 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第一柱部 6 2 の一方側領域の中心では第二基板 2 1 の一方側の面は露出されていない。言い換えると、図 1 0 に示す態様では、平面視において、第一柱部 6 2 の周縁を含み、かつ第一柱部 6 2 の中心を含まないようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0035] 図 1 1 に示す態様では、第二露出部 1 4 0 が第一ヘッド部 6 1 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第一ヘッド部 6 1 の一方側領域の中心及び第一柱部 6 2 の一方側領域では第二基板 2 1 の一方側の面は露出されていない。言い換えると、図 1 1 に示す態様では、平面視において、第一ヘッド部 6 1 の周縁を含み、かつ第一ヘッド部 6 1 の中心及び第一柱部 6 2 を含まないようにして、第二露出部 1 4 0 が設けられている。

[0036] 図 1 2 に示すように、接続体 6 0, 7 0 が面内方向において複数設けられてもよい。この場合には、接続体 6 0, 7 0 の各々に対応する第二露出部 1 4 0 が設けられてもよい。このような態様に限られることはなく、接続体 6 0, 7 0 の一部にだけ対応する第二露出部 1 4 0 が設けられてもよい。

[0037] 図 1 に示すように、第一基板 1 1 の一方側には複数の第一導体層 1 2 が設

けられてもよい。第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 の各々又はいずれか一方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。スイッチング素子としては MOSFET や IGBT 等を用いてもよい。第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 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。

[0038] 第一電子素子 1 3 と第一接続体 6 0 との間にははんだ等の導電性接着剤（図示せず）が設けられ、第一電子素子 1 3 と第一接続体 6 0 は導電性接着剤を介して接続されてもよい。同様に、第一接続体 6 0 と第二電子素子 2 3 との間にははんだ等の導電性接着剤（図示せず）が設けられ、第一接続体 6 0 と第二電子素子 2 3 は導電性接着剤を介して接続されてもよい。同様に、第二電子素子 2 3 と第二接続体 7 0 との間にははんだ等の導電性接着剤（図示せず）が設けられ、第二電子素子 2 3 と第二接続体 7 0 は導電性接着剤を介して接続されてもよい。

[0039] 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、絶縁樹脂層等の絶縁性基板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 6 0 及び第二接続体 7 0 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 1 1, 2 1 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 1 1, 2 1 が導体層 1 2, 2 2 を兼ねることになる。

[0040] 第一電子素子 1 3 が MOSFET 等のスイッチング素子である場合には、図 1 に示すように、第一接続体 6 0 側の面（一方側の面）に第一ゲート電極 1 3 g 及び第一ソース電極 1 3 s が設けられてもよい。また、第二電子素子 2 3 が MOSFET 等のスイッチング素子である場合には、第二接続体 7 0 側の面（一方側の面）に第二ゲート電極 2 3 g 及び第二ソース電極 2 3 s が設けられてもよい。この場合、第二接続体 7 0 が第二電子素子 2 3 の第二ソース電極 2 3 s 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 6 0 が第一電子素子 1 3 の第一ソース電極 1 3 s と第二電子素子 2 3 の第二接続体 7 0 と反対側の面（他方側の面）に設けられた第二ドレイン電極 2 3 d 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 の第一接続体 6 0 と反対側の面（他方側の面）に第一ドレイン電極 1 3 d が設けられ、この第一ドレイン電極 1 3 d は第一導体層 1 2 と導電性接着剤を介して接続されてもよい。第一ゲート電極 1 3 g は接続子 3 0 と導電性接着剤を介して接続され、この接続子 3 0 は第一導体層 1 2 と導電性接着剤を介して接続されてもよい。第二ゲート電極 2 3 g は接続子 4 0 と導電性接着剤を介して接続されて、この接続子 4 0 は第二導体層 2 2 と導電性接着剤を介して接続されてもよい。

[0041] 端子部 1 0 0 と導体層 1 2, 2 2 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。

[0042] 《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。

[0043] 本実施の形態において、第二放熱層 2 9 のうち熱が伝わりやすい接続体 6 0, 7 0 の一方側領域において第二基板 2 1 が露出する態様を採用した場合には、接続体 6 0, 7 0 の面内方向の位置を起点として第二基板 2 1 がひずむことを防止できる。

[0044] 第一基板 1 1 の一方側に第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 に、金型で押圧される電氣的に接続されていない非接続導体層 5 0 を設ける態様を採用した場合には非接続導体層 5 0 が金型で押圧されることから、第一基板 1 1 における反りを防止できる。

[0045] 第一放熱層 1 9 が接続体 6 0, 7 0 の他方側領域に対応する位置で第一基板 1 1 を露出させないように構成される態様を採用した場合には、非接続導体層 5 0 を介して金型で押圧されることでひずみが生じにくい第一基板 1 1

側において、第一放熱層 19 の領域（面積）が減って放熱効果が下がることを抑制できる。

[0046] 第二露出部 140 が、第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の全部（図 3 参照）又は一部（図 2 及び図 4 参照）で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を際した場合には、熱が伝わりやすい第二接続体 70 に対応する領域で第二基板 21 の一方側の面を露出させることで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0047] 第二露出部 140 が、第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の全部（図 2 参照）又は一部（図 4 参照）で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用した場合には、特に熱の伝わりやすい第二柱部 72 に対応する領域で第二基板 21 の一方側の面を露出させることで、第二基板 21 がひずむことを効率よく防止できることを期待できる。なお、第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の一部だけで第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用した場合には、第二放熱層 29 の領域が減ることで放熱効果が下がることを減らしつつ、第二基板 21 がひずむことを効率よく防止できる。

[0048] 第二露出部 140 が、第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の全部（図 6 参照）又は一部（図 5 及び図 7 参照）で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を際した場合には、熱の伝わりやすい第一接続体 60 に対応する領域で第二基板 21 の一方側の面を露出させることで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0049] 第二露出部 140 が、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の全部（図 5 参照）又は一部（図 7 参照）で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用した場合には、特に熱の伝わりやすい第一柱部 62 に対応する領域で第二基板 21 の一方側の面を露出させることで、第二基板 21 がひずむことを効率よく防止できることを期待できる。なお、第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の一部だけで第二基板 21 の一方側の面を露出させ

つつ、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用した場合には、第二放熱層 29 の領域が減ることで放熱効果が下がることを減らしつつ、第二基板 21 がひずむことを効率よく防止できる。

[0050] 発明者が実験したところ接続体 60, 70 の周縁領域で第二基板 21 の一方側の面を露出させることで第二基板 21 のひずみを解消できる場合があることが判明している。

[0051] このため、図 9 に示すように、第二露出部 140 を第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設け、第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の周縁で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用することで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。また、図 8 に示すように、熱の特に伝達しやすい第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように第二露出部 140 を設け、第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の周縁で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用することで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0052] また、図 11 に示すように、第二露出部 140 を第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設け、第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の周縁で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用することで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。また、図 10 に示すように、熱の特に伝達しやすい第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように第二露出部 140 を設け、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の周縁で第二基板 21 の一方側の面を露出させる態様を採用することで、第二基板 21 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0053] 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。

[0054] 本実施の形態では、第一放熱層 19 が接続体 60, 70 の他方側領域に対

応する位置で第一基板 11 の他方側の面を露出させる第一露出部 150 を有している。本実施の形態では、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。

[0055] 第一露出部 150 は接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置の一部だけを含んでもよい。このように接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置の一部だけを含む場合には、第一露出部 150 は接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。また、このような態様に限られることはなく、第一露出部 150 は接続体 60, 70 の他方側領域に対応する位置の全部を含むようになっていてもよい。

[0056] 第一露出部 150 は、第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第一基板 11 の他方側の面（図 13 の下面）を露出させてもよいし、第一ヘッド部 61 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。また、第二柱部 72 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよいし、第二ヘッド部 71 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第二基板 21 の他方側の面を露出させてもよい。

[0057] 図 14 に示す態様では、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の全部であり、かつ第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 21 の一方側の面（図 13 の下面）が露出されている。言い換えると、図 14 に示す態様では、底面視において、第一柱部 62 の全部を含み、かつ第一ヘッド部 61 の一部を含むようにして、第一露出部 150 が設けられている。

[0058] 図 15 に示す態様では、第一ヘッド部 61 の一方側領域に対応する位置の全部が露出されており、平面視において第一ヘッド部 61 の全部を含むようにして第一露出部 150 が設けられている。図 16 に示す態様では、第一柱部 62 の一方側領域に対応する位置の一部が露出されており、底面視において第一柱部 62 の一部を含むようにして第一露出部 150 が設けられている。

。

[0059] 図 1 7 に示す態様では、第二柱部 7 2 の一方側領域に対応する位置の全部であり、かつ第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 2 1 の一方側の面（図 1 3 の下面）が露出されている。言い換えると、図 1 7 に示す態様では、底面視において、第二柱部 7 2 の全部を含み、かつ第二ヘッド部 7 1 の一部を含むようにして、第一露出部 1 5 0 が設けられている。

[0060] 図 1 8 に示す態様では、第二ヘッド部 7 1 の一方側領域に対応する位置の全部が露出されており、底面視において第二ヘッド部 7 1 の全部を含むようにして第一露出部 1 5 0 が設けられている。図 1 9 に示す態様では、第二柱部 7 2 の一方側領域に対応する位置の一部が露出されており、底面視において第二柱部 7 2 の一部を含むようにして第一露出部 1 5 0 が設けられている。

。

[0061] 第一露出部 1 5 0 が接続体 6 0, 7 0 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられる場合には、第一露出部 1 5 0 は、第一柱部 6 2 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよいし、第一ヘッド部 6 1 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。また、第一露出部 1 5 0 は、第二柱部 7 2 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよいし、第二ヘッド部 7 1 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。

[0062] 図 2 0 に示す態様では、第一露出部 1 5 0 が第一柱部 6 2 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第一柱部 6 2 の他方側領域の中心では第一基板 1 1 の他方側の面は露出されていない。言い換えると、図 2 0 に示す態様では、底面視において、第一柱部 6 2 の周縁を含み、かつ第一柱部 6 2 の中心を含まないようにして、第一露出部 1 5 0 が設けられている。

[0063] 図 2 1 に示す態様では、第一露出部 1 5 0 が第一ヘッド部 6 1 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第一ヘッド部 6

1の他方側領域の中心及び第一柱部62の他方側領域では第一基板11の他方側の面は露出されていない。言い換えると、図21に示す態様では、底面視において、第一ヘッド部61の周縁を含み、かつ第一ヘッド部61の中心及び第一柱部62を含まないようにして、第一露出部150が設けられている。

[0064] 図22に示す態様では、第一露出部150が第二柱部72の他方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第二柱部72の他方側領域の中心では第一基板11の他方側の面は露出されていない。言い換えると、図22に示す態様では、底面視において、第二柱部72の周縁を含み、かつ第二柱部72の中心を含まないようにして、第一露出部150が設けられている。

[0065] 図23に示す態様では、第一露出部150が第二ヘッド部71の他方側領域に対応する位置の周縁を含むようにして設けられており、第二ヘッド部71の一方側領域の中心及び第二柱部72の他方側領域では第二基板21の一方側の面は露出されていない。言い換えると、図23に示す態様では、底面視において、第二ヘッド部71の周縁を含み、かつ第二ヘッド部71の中心及び第二柱部72を含まないようにして、第一露出部150が設けられている。

[0066] 第一露出部150が、第一ヘッド部61の他方側領域に対応する位置の全部（図15参照）又は一部（図14及び図16参照）で第一基板11の他方側の面を露出させる態様を際した場合には、熱の伝わりやすい第一接続体60に対応する領域で第一基板11の他方側の面を露出させることで、第一基板11がひずむことを防止できることを期待できる。

[0067] 第一露出部150が、第一柱部62の他方側領域に対応する位置の全部（図14参照）又は一部（図16参照）で第一基板11の他方側の面を露出させる態様を採用した場合には、特に熱の伝わりやすい第一柱部62に対応する領域で第一基板11の他方側の面を露出させることで、第一基板11がひずむことを効率よく防止できることを期待できる。なお、第一ヘッド部61

の他方側領域に対応する位置の一部だけで第一基板 11 の他方側の面を露出させつつ、第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させる態様を採用した場合には、第二放熱層 29 の領域が減ることで放熱効果が下がることを減らしつつ、第一基板 11 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0068] 第一露出部 150 が、第二ヘッド部 71 の他方側領域に対応する位置の全部（図 18 参照）又は一部（図 17 及び図 19 参照）で第一基板 11 の他方側の面を露出させる態様を際した場合には、熱の伝わりやすい第二接続体 70 に対応する領域で第一基板 11 の他方側の面を露出させることで、第一基板 11 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0069] 第一露出部 150 が、第二柱部 72 の他方側領域に対応する位置の全部（図 17 参照）又は一部（図 19 参照）で第一基板 11 の他方側の面を露出させる態様を採用した場合には、特に熱の伝わりやすい第二柱部 72 に対応する領域で第一基板 11 の他方側の面を露出させることで、第一基板 11 がひずむことを効率よく防止できることを期待できる。なお、第二ヘッド部 71 の他方側領域に対応する位置の一部だけで第一基板 11 の他方側の面を露出させつつ、第二柱部 72 の他方側領域に対応する位置の全部又は一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させる態様を採用した場合には、第二放熱層 29 の領域が減ることで放熱効果が下がることを減らしつつ、第一基板 11 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0070] 前述したように、発明者が実験したところ接続体 60, 70 の周縁領域で基板のひずみが生じやすい場合があることが判明している。

[0071] このため、図 21 に示すように、第一露出部 150 を第一ヘッド部 61 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設け、第一ヘッド部 61 の他方側領域に対応する位置の周縁で第一基板 11 の他方側の面を露出させる態様を採用することで、第一基板 11 がひずむことを防止できることを期待できる。また、図 20 に示すように、熱の特に伝達しやすい第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように第一露出部 150 を設け、第一

柱部 6 2 の他方側領域に対応する位置の周縁で第一基板 1 1 の他方側の面を露出させる態様を採用することで、第一基板 1 1 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0072] また、図 2 3 に示すように、第一露出部 1 5 0 を第二ヘッド部 7 1 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設け、第二ヘッド部 7 1 の他方側領域に対応する位置の周縁で第一基板 1 1 の他方側の面を露出させる態様を採用することで、第一基板 1 1 がひずむことを防止できることを期待できる。また、図 2 2 に示すように、熱の特に伝達しやすい第二柱部 7 2 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように第一露出部 1 5 0 を設け、第二柱部 7 2 の他方側領域に対応する位置の周縁で第一基板 1 1 の他方側の面を露出させる態様を採用することで、第一基板 1 1 がひずむことを防止できることを期待できる。

[0073] 本実施の形態では、第二基板 2 1 の他方側に第一電子素子 1 3 及び第二電子素子 2 3 に、金型で押圧される電氣的に接続されていない非接続導体層 5 0 が設けられてもよい。このような非接続導体層 5 0 が設けられることで、第二基板 2 1 における反りを防止できる。また、図 2 4 に示すように、複数の第一露出部 1 5 0 が設けられてもよい。

[0074] 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。

[0075] 本実施の形態では、第一放熱層 1 9 が接続体 6 0, 7 0 の他方側領域に対応する位置で第一基板 1 1 を露出させる第一露出部 1 5 0 を有し、かつ第二放熱層 2 9 が接続体 6 0, 7 0 の一方側領域に対応する位置で第二基板 2 1 を露出させる第二露出部 1 4 0 を有している。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。

[0076] 本実施の形態では、第一放熱層 1 9 及び第二放熱層 2 9 の各々で露出部が設けられていることから、これら第一放熱層 1 9 及び第二放熱層 2 9 の各々に対して反りが発生することを抑制することを期待できる。

- [0077] 第一露出部 150 と第二露出部 140 とで採用される態様の組み合わせとしては様々な態様が考えられる。
- [0078] 一例としては、第二露出部 140 が第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の全部で第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第一露出部 150 が第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。また、第二露出部 140 が第二柱部 62 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第一露出部 150 が第一ヘッド部 61 の他方側領域に対応する位置の全部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。
- [0079] また、第二露出部 140 が第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の全部で第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第一露出部 150 が第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられてもよい。また、第二露出部 140 が第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の周縁を含むように設けられ、第一露出部 150 が第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の全部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。
- [0080] また、第一露出部 150 と第二露出部 140 とで採用される態様が同様となってもよく、第二露出部 140 が第二ヘッド部 71 の一方側領域に対応する位置の全部で第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第一露出部 150 が第一ヘッド部 61 の他方側領域に対応する位置の全部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。また、第二露出部 140 が第二柱部 72 の一方側領域に対応する位置の一部で第二基板 21 の一方側の面を露出させつつ、第一露出部 150 が第一柱部 62 の他方側領域に対応する位置の一部で第一基板 11 の他方側の面を露出させてもよい。
- [0081] 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

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

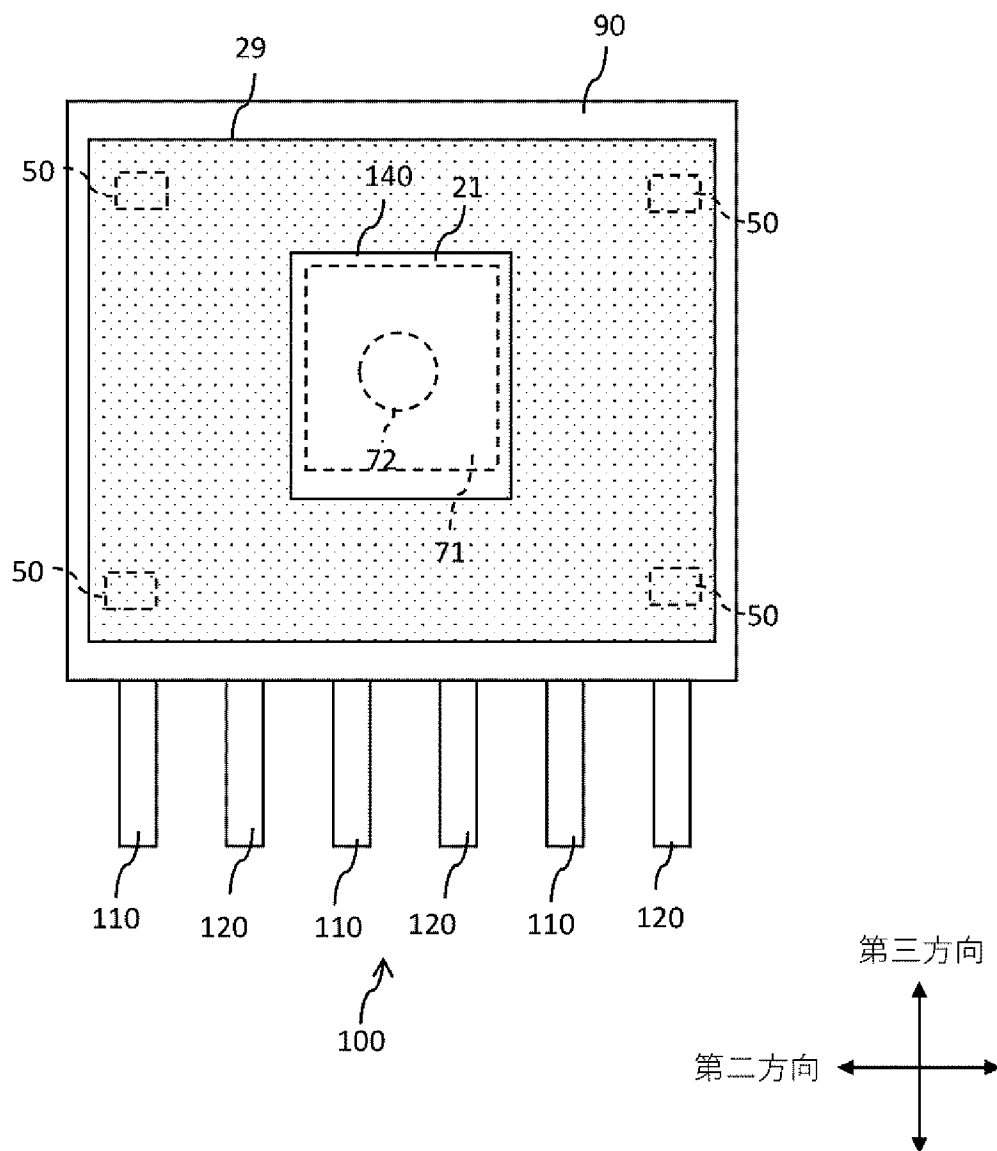
[0082]	1 1	第一基板
	1 3	第一電子素子
	1 9	第一放熱層
	2 1	第二基板
	2 3	第二電子素子
	2 9	第二放熱層
	5 0	非接統導体層
	6 0	第一接統体（接統体）
	7 0	第二接統体（接統体）
	9 0	封止部
	1 4 0	第二露出部
	1 5 0	第一露出部

請求の範囲

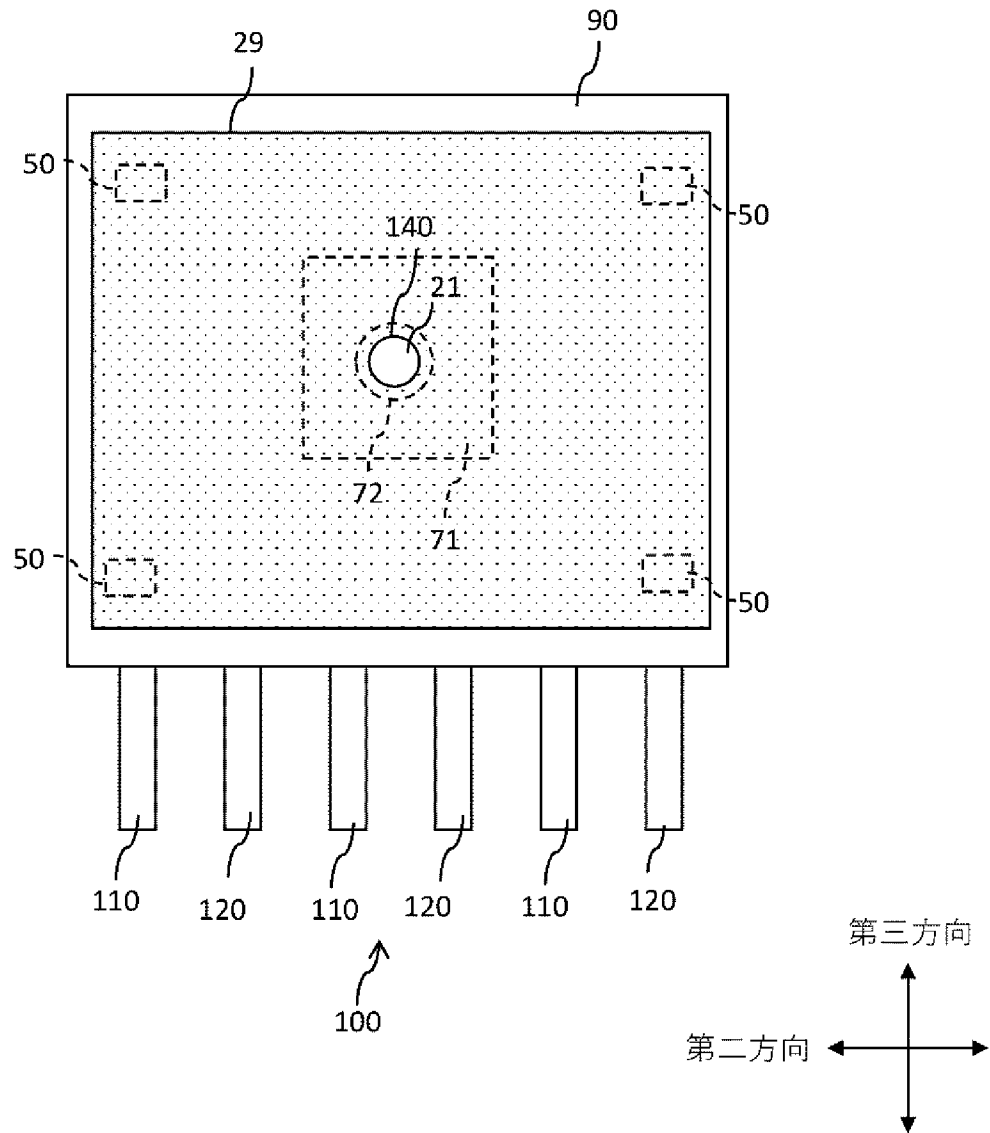
- [請求項1] 第一放熱層と、
前記第一放熱層の一方側に設けられた第一基板と、
前記第一基板の一方側に設けられた第一電子素子と、
前記第一電子素子の一方側に設けられた第二電子素子と、
前記第二電子素子の一方側に設けられた第二基板と、
前記第二基板の一方側に設けられた第二放熱層と、
少なくとも前記第一電子素子及び前記第二電子素子を封止する封止部と、
前記第一電子素子と前記第二電子素子との間又は前記第二電子素子と前記第二基板との間に設けられた接続体と、
を備え、
前記第一放熱層は前記接続体の他方側領域に対応する位置で前記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は前記接続体の一方側領域に対応する位置で前記第二基板が露出する第二露出部を有することを特徴とする電子モジュール。
- [請求項2] 前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の一部だけを含む、又は、
前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の一部だけを含む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] 前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の全部を含む、又は、
前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の全部を含む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] 前記第一露出部は前記接続体の他方側領域に対応する位置の周縁を含む、又は、
前記第二露出部は前記接続体の一方側領域に対応する位置の周縁を含む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5] 前記接続体が複数設けられ、
 前記接続体の各々に対応する露出部が設けられ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6] 前記接続体は、前記第一電子素子と前記第二電子素子との間に設け
 られた第一接続体と、前記第二電子素子と前記第二基板との間に設け
 られた第二接続体とを有し、
 前記第一放熱層は前記第一接続体の他方側領域に対応する位置で前
 記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は
 前記第二接続体の一方側領域に対応する位置で前記第二基板が露出す
 る第二露出部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7] 前記接続体は、ヘッド部と、前記ヘッド部から前記ヘッド部の厚み
 方向に延びた柱部とを有し、
 前記第一放熱層は前記柱部の他方側領域に対応する位置の全部で前
 記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は
 前記柱部の一方側領域に対応する位置の全部で前記第二基板が露出す
 る第二露出部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8] 前記接続体は、ヘッド部と、前記ヘッド部から前記ヘッド部の厚み
 方向に延びた柱部とを有し、
 前記第一放熱層は前記柱部の他方側領域に対応する位置の周縁で前
 記第一基板が露出する第一露出部を有する、又は、前記第二放熱層は
 前記柱部の一方側領域に対応する位置の周縁で前記第二基板が露出す
 る第二露出部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。

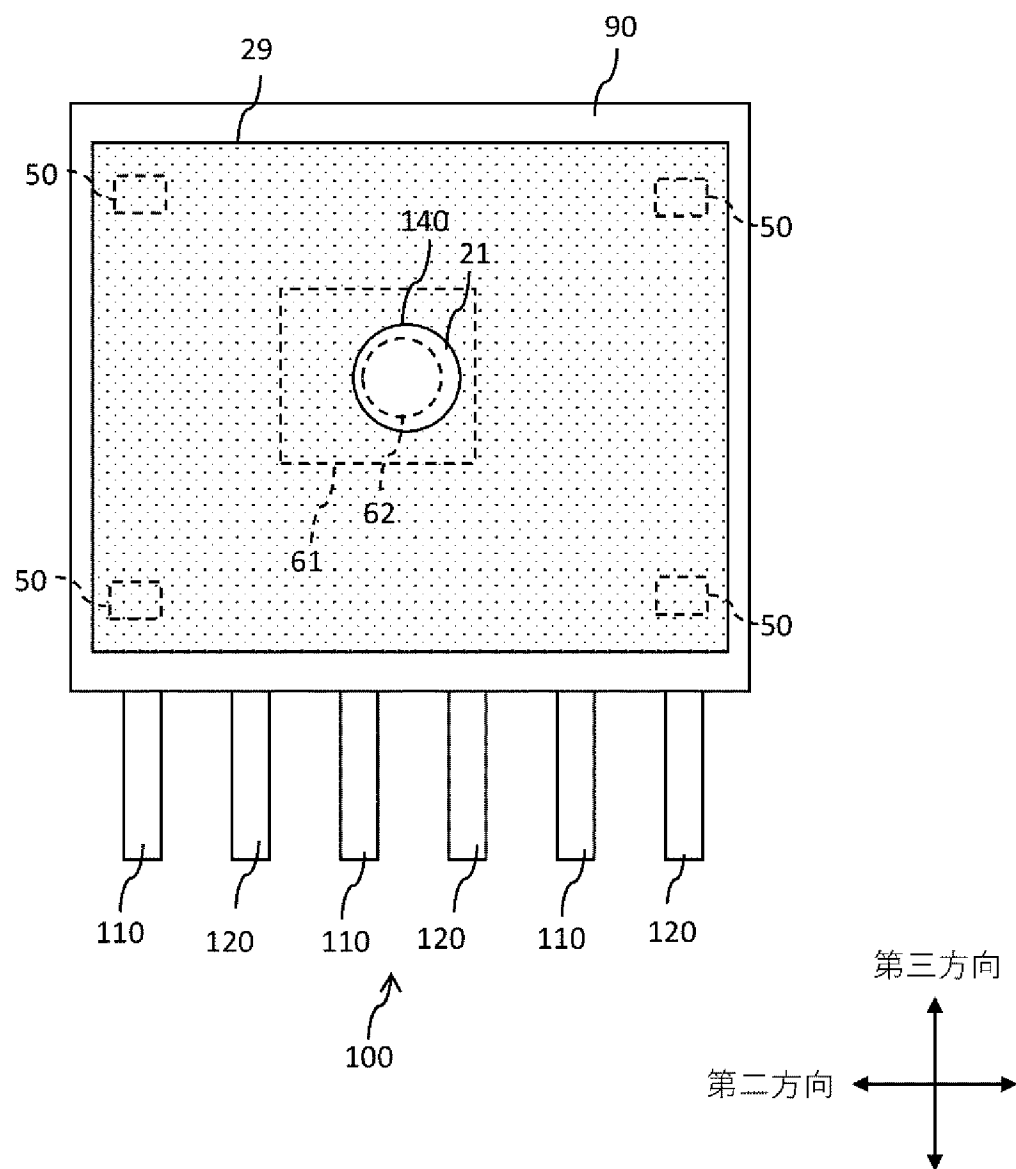
[図3]



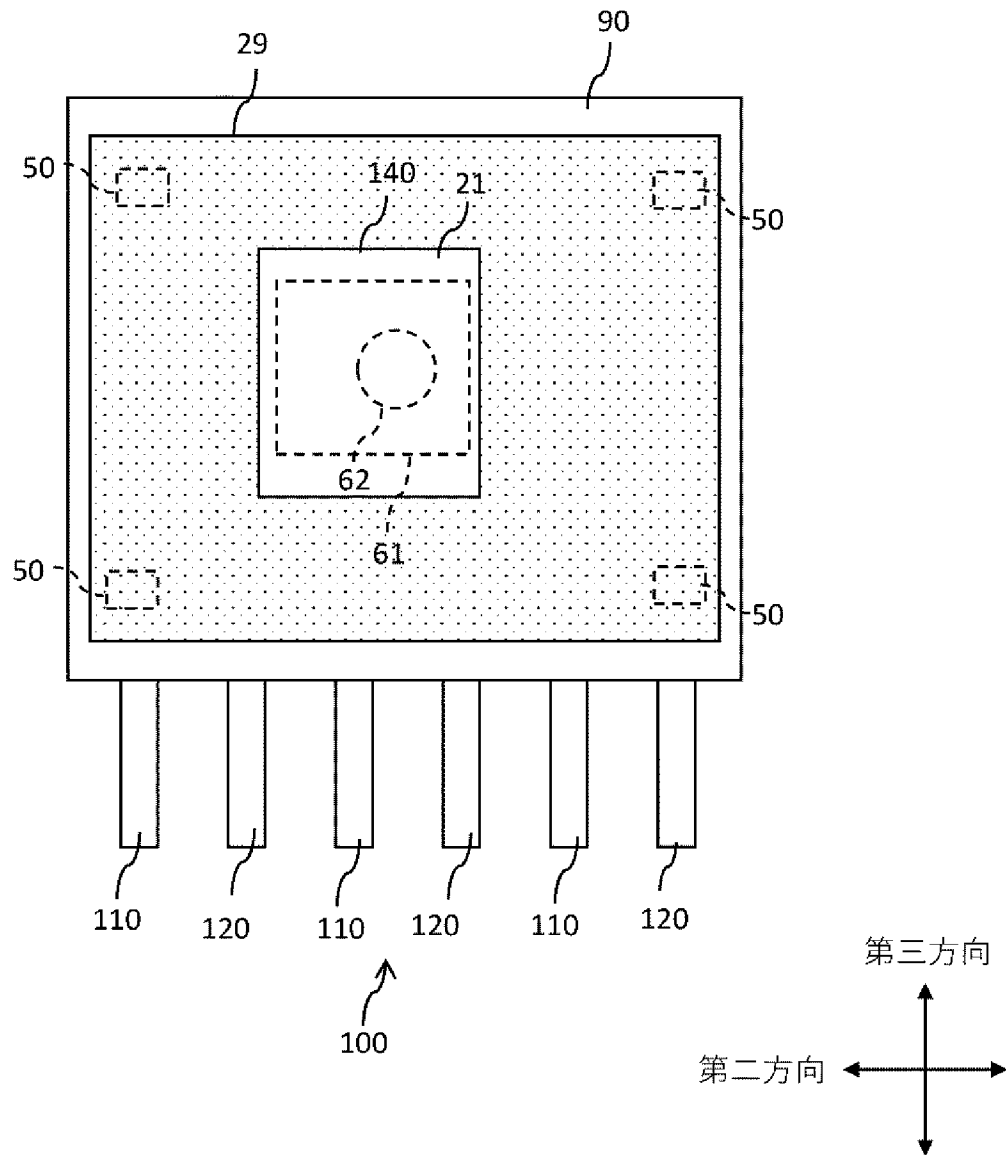
[図4]



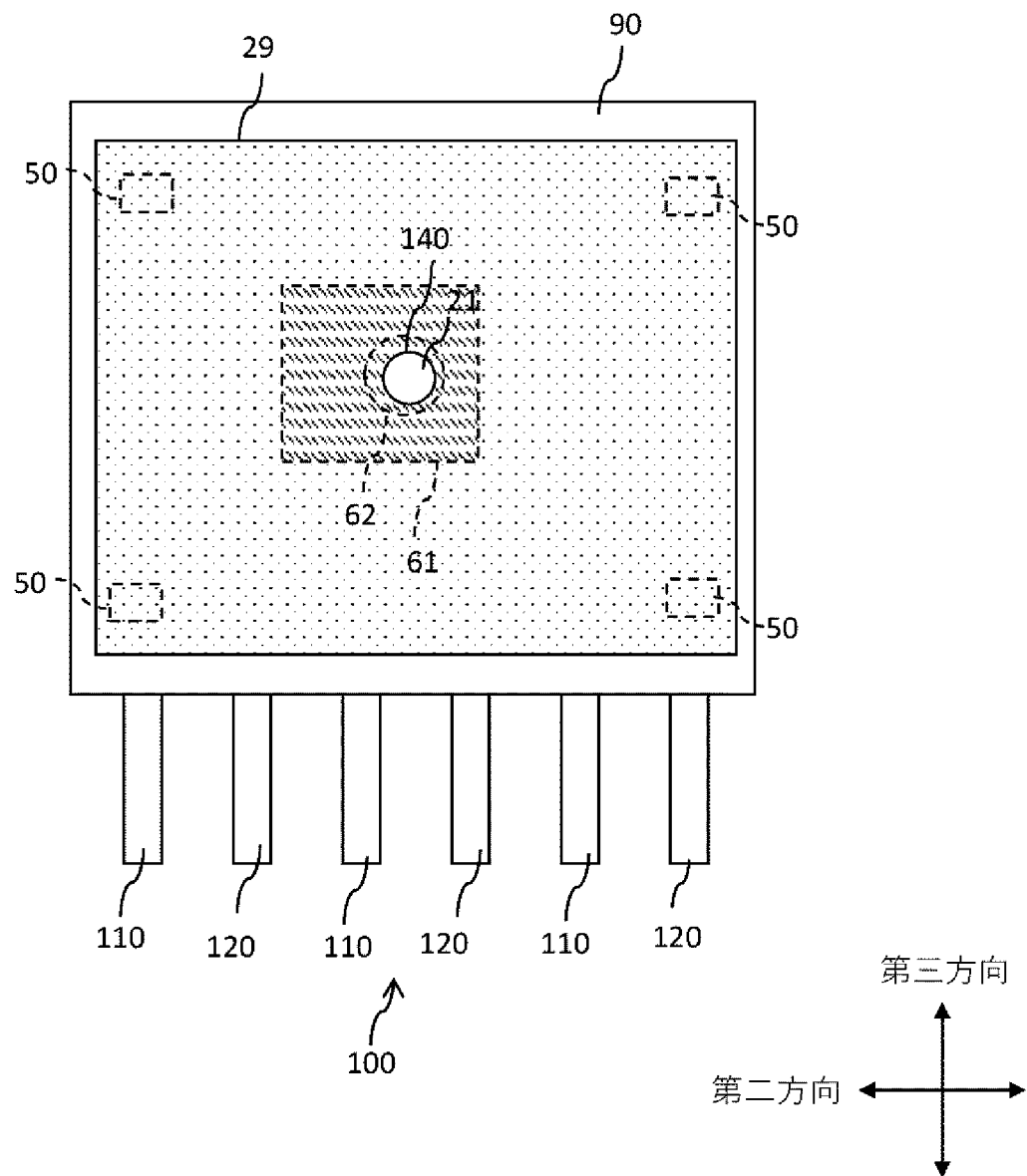
[図5]



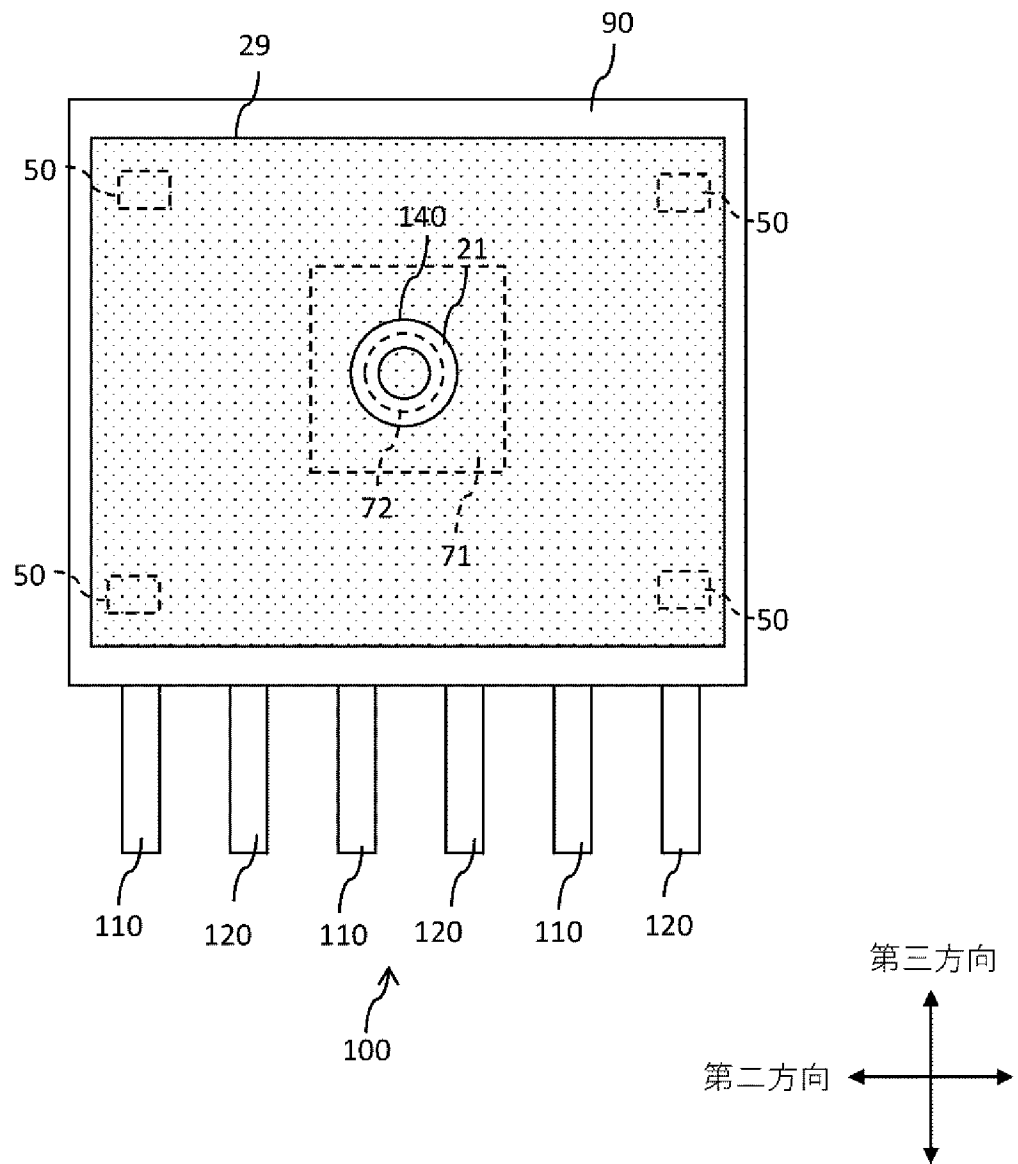
[図6]



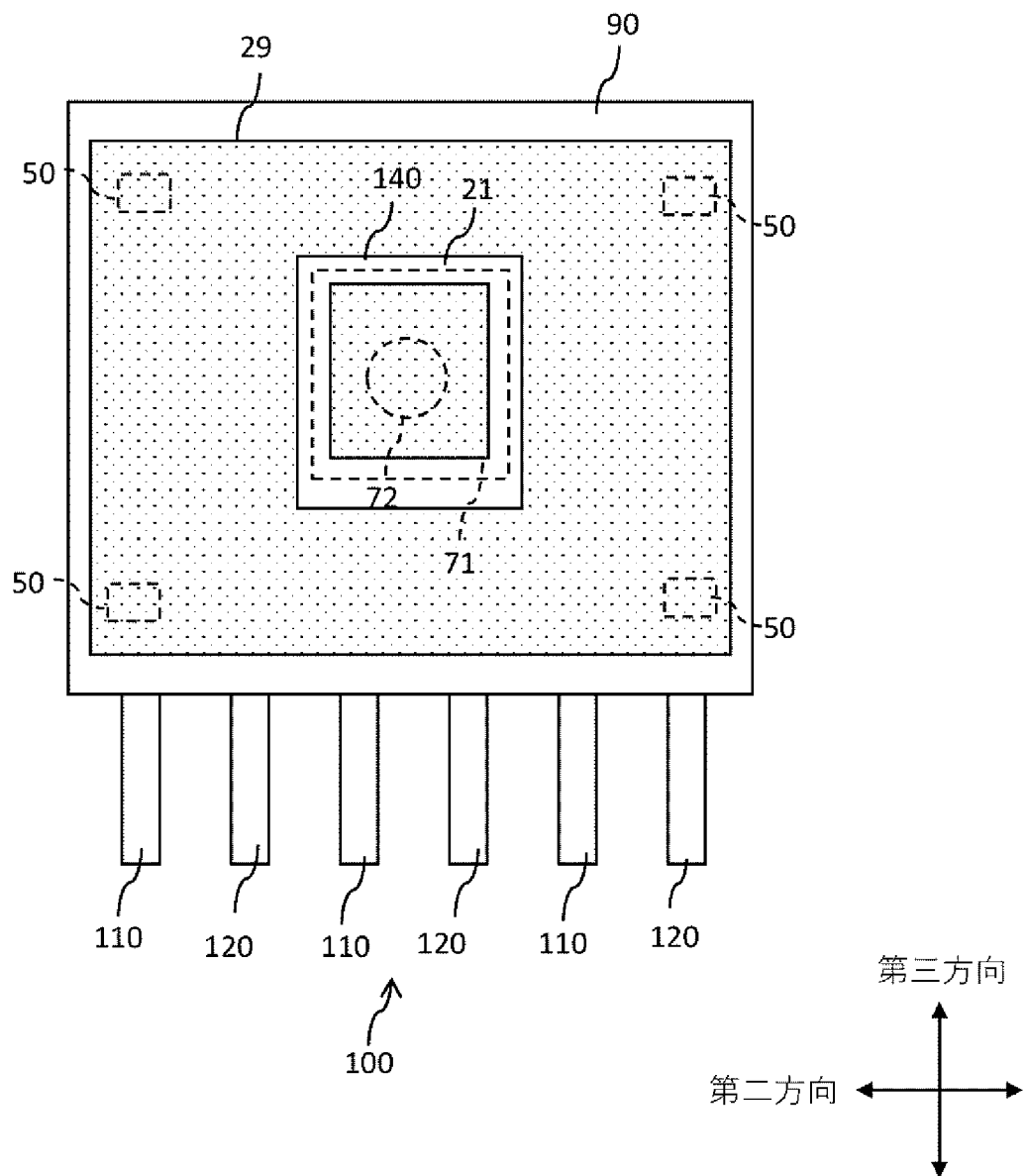
[図7]



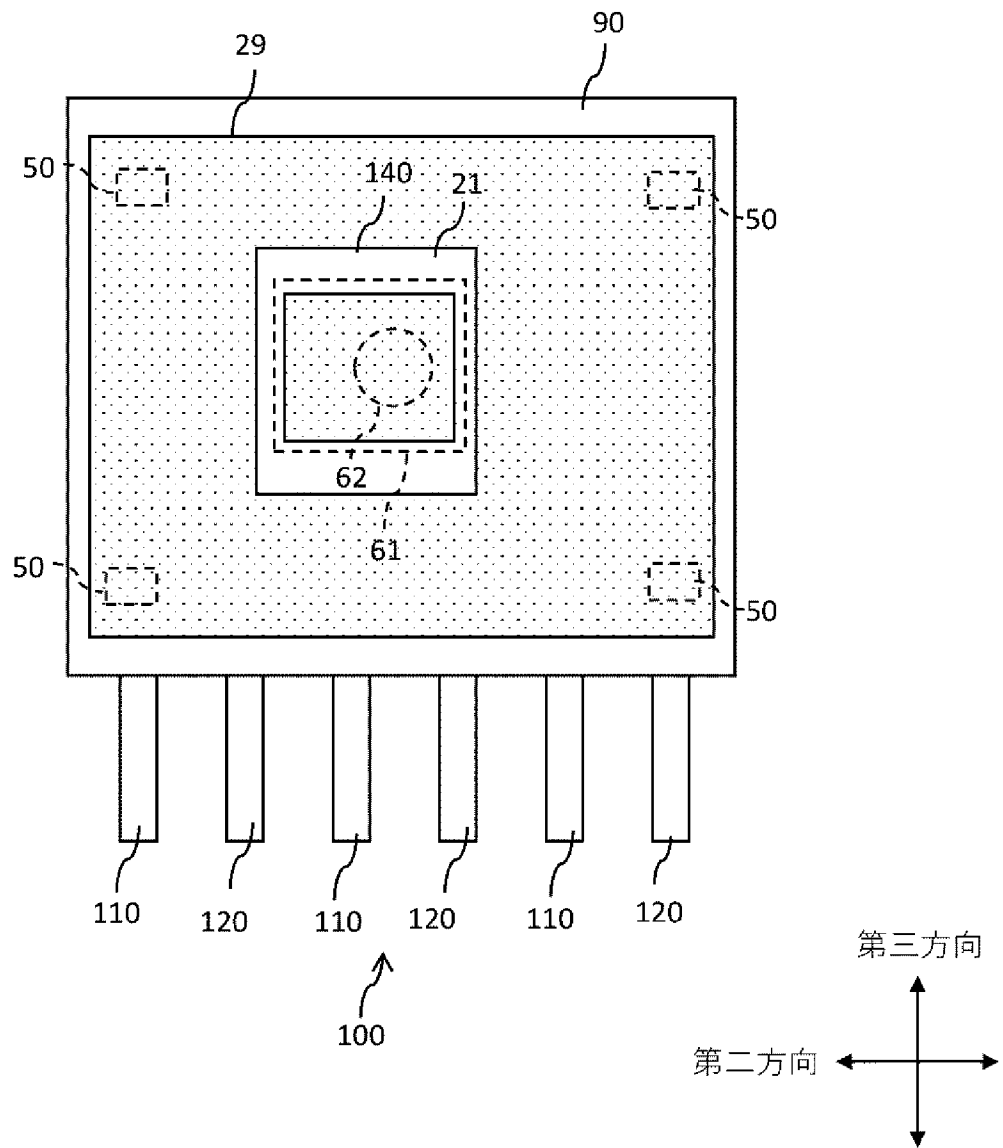
[図8]



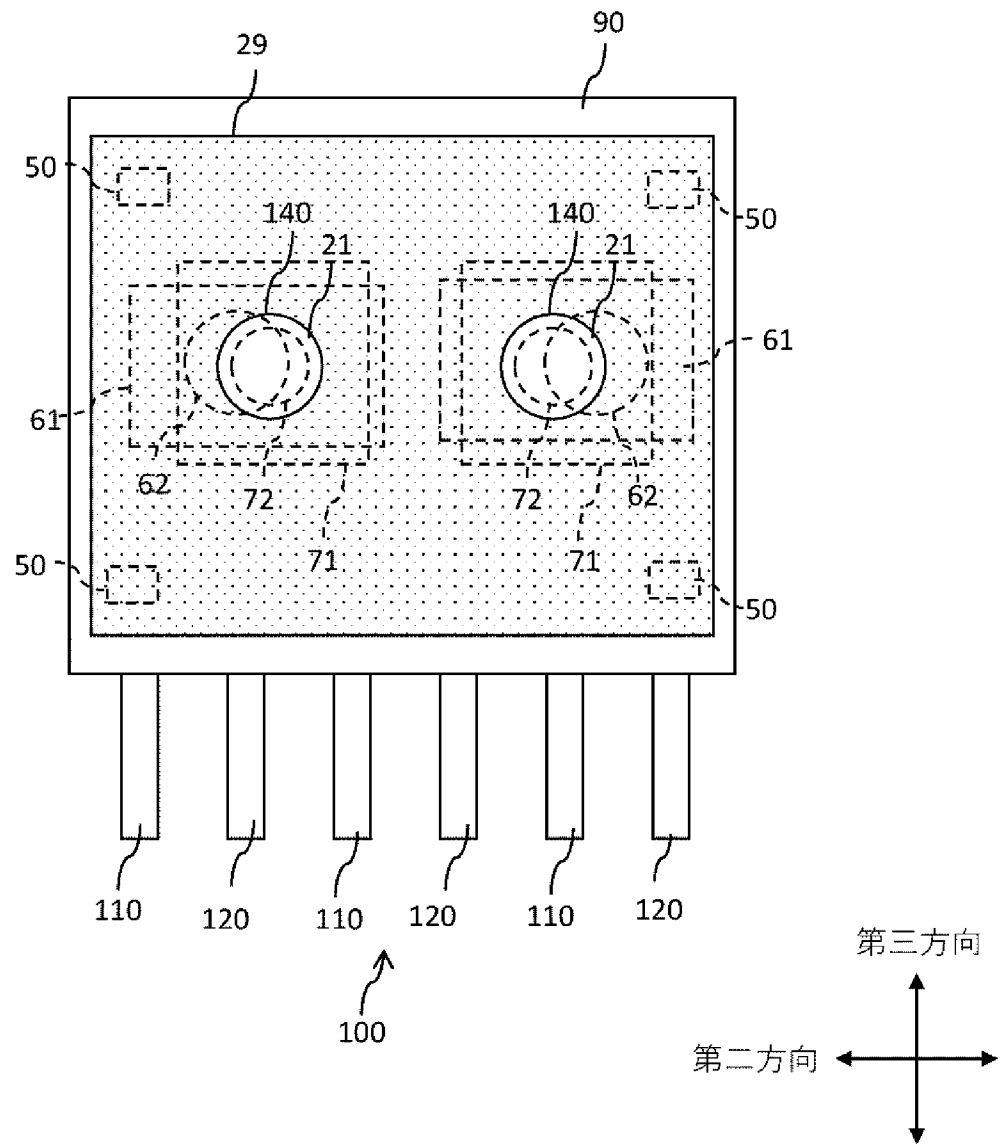
[図9]



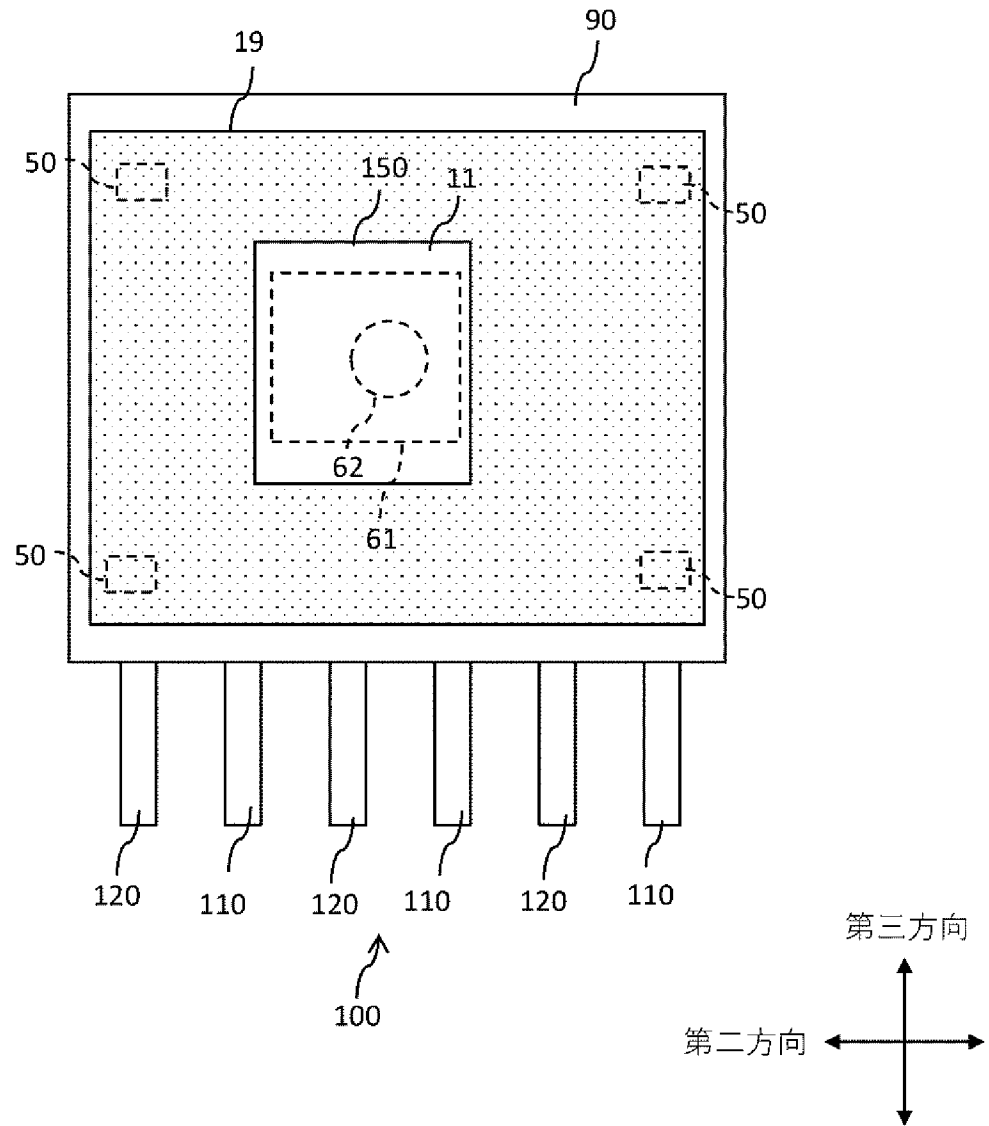
[図11]



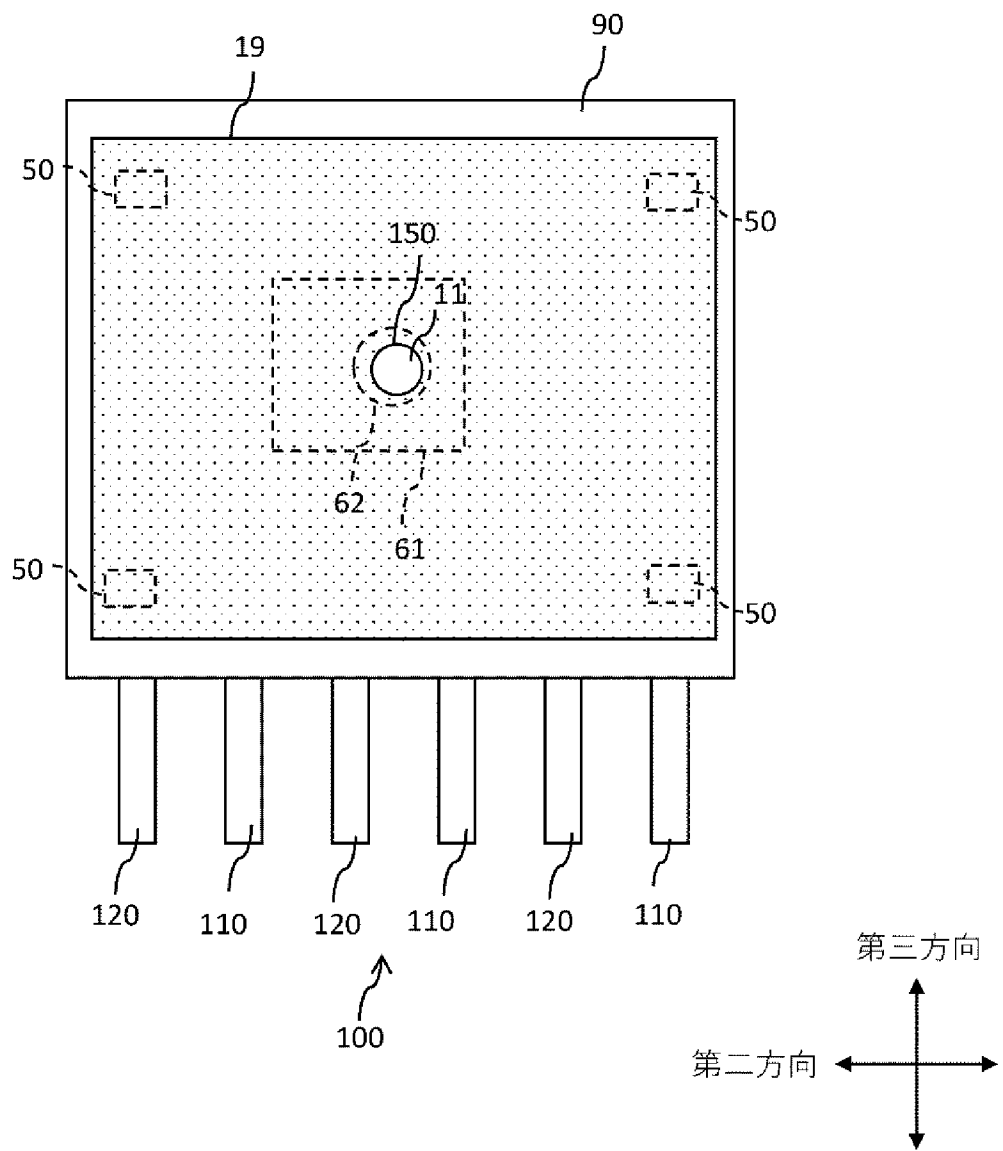
[図12]



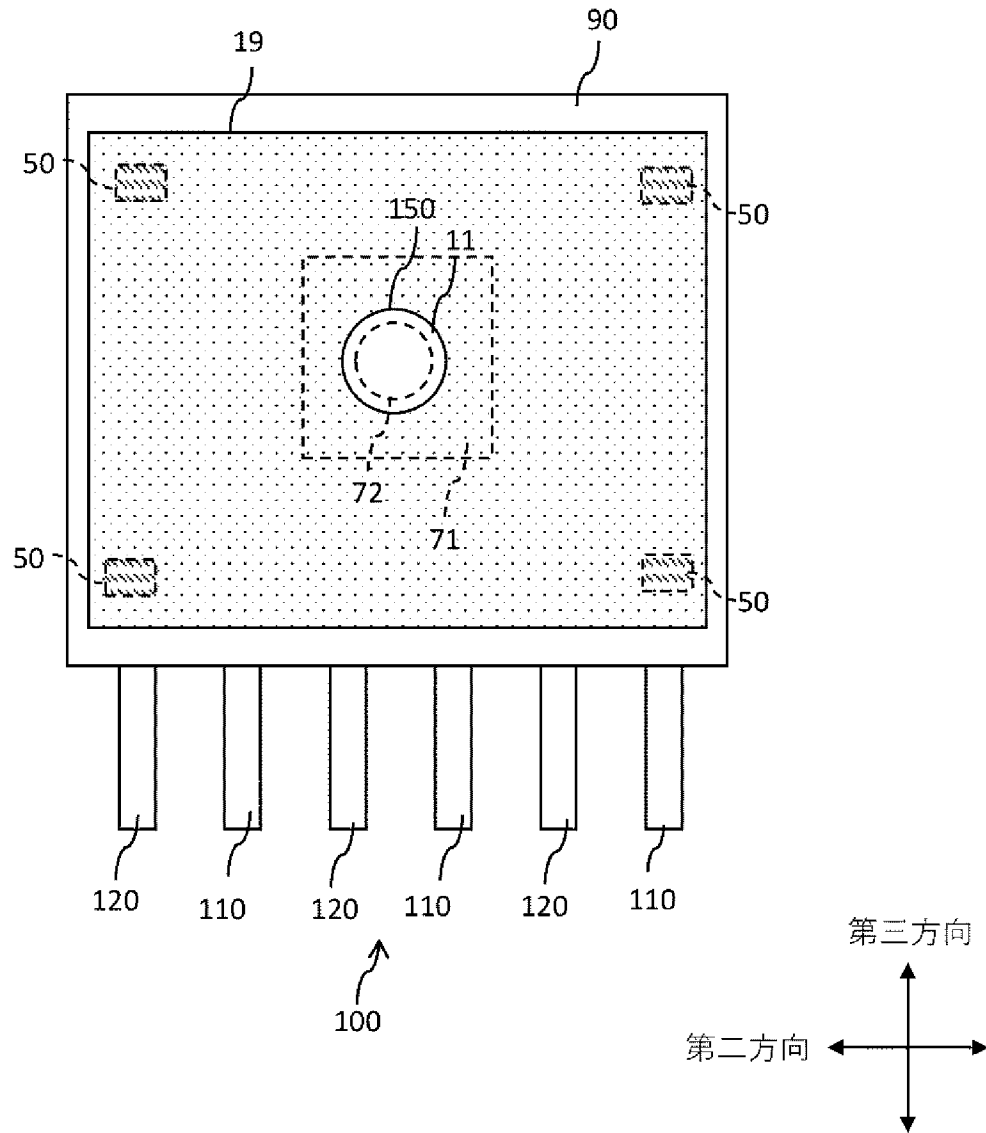
[図15]



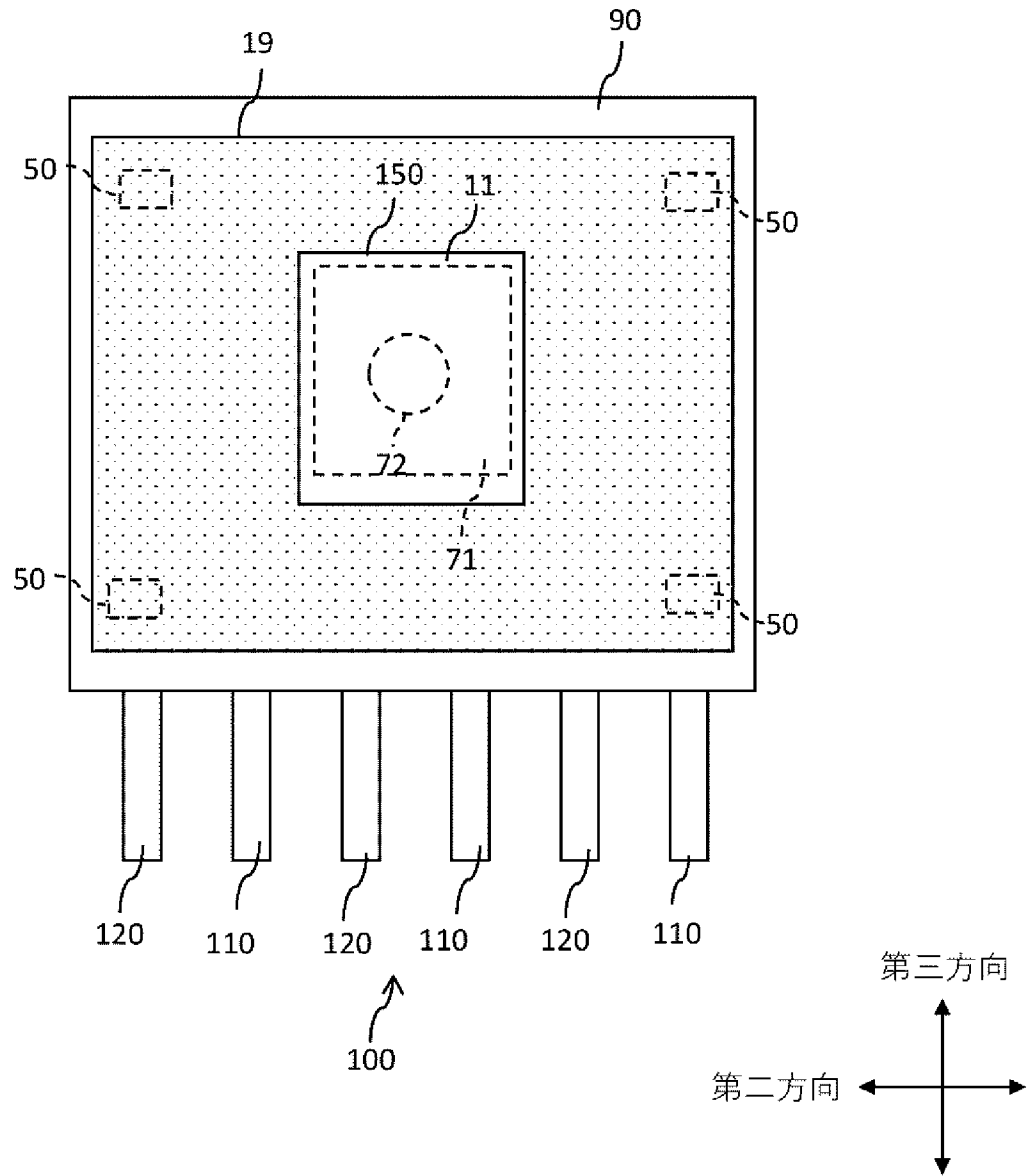
[図16]



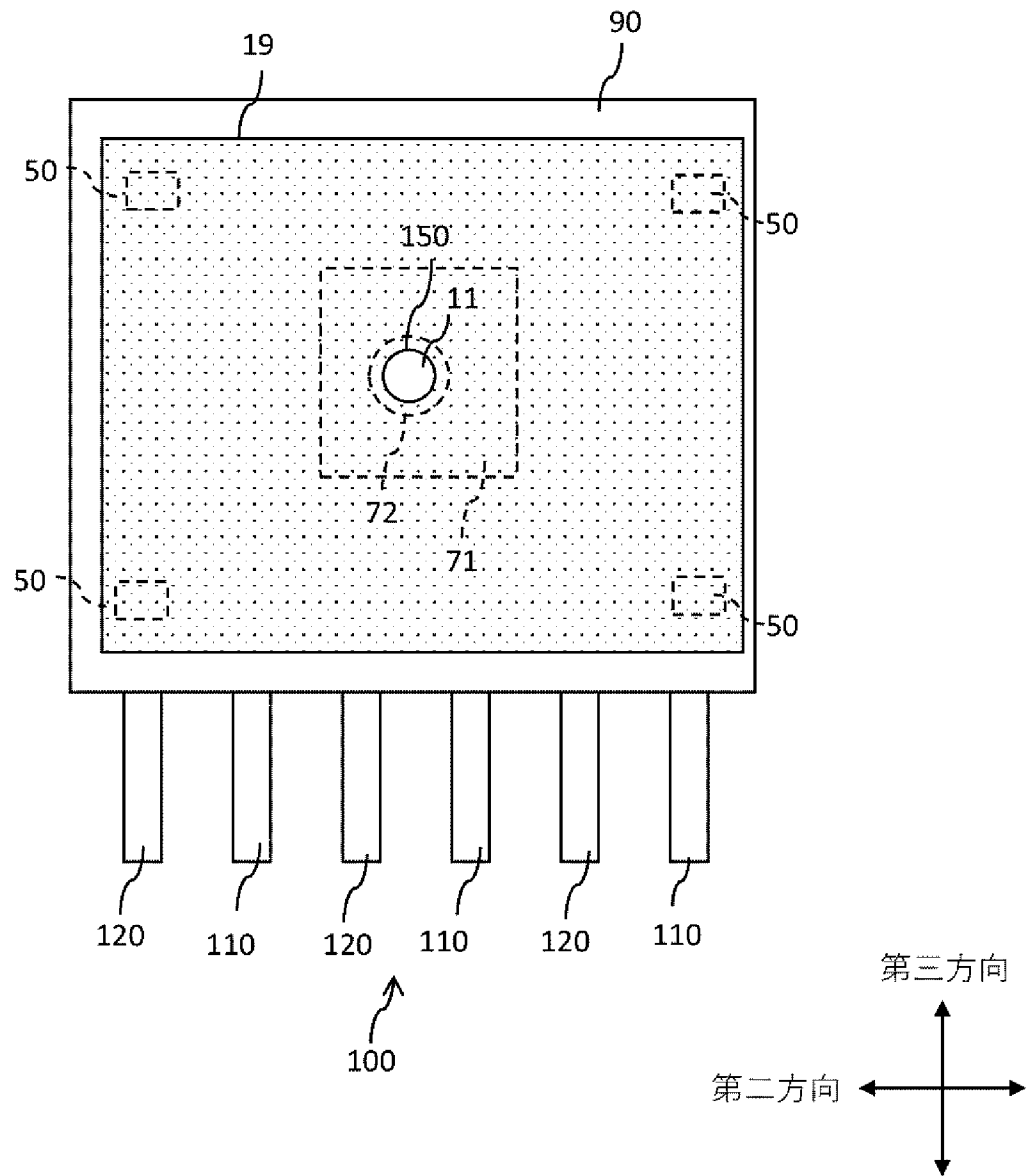
[図17]



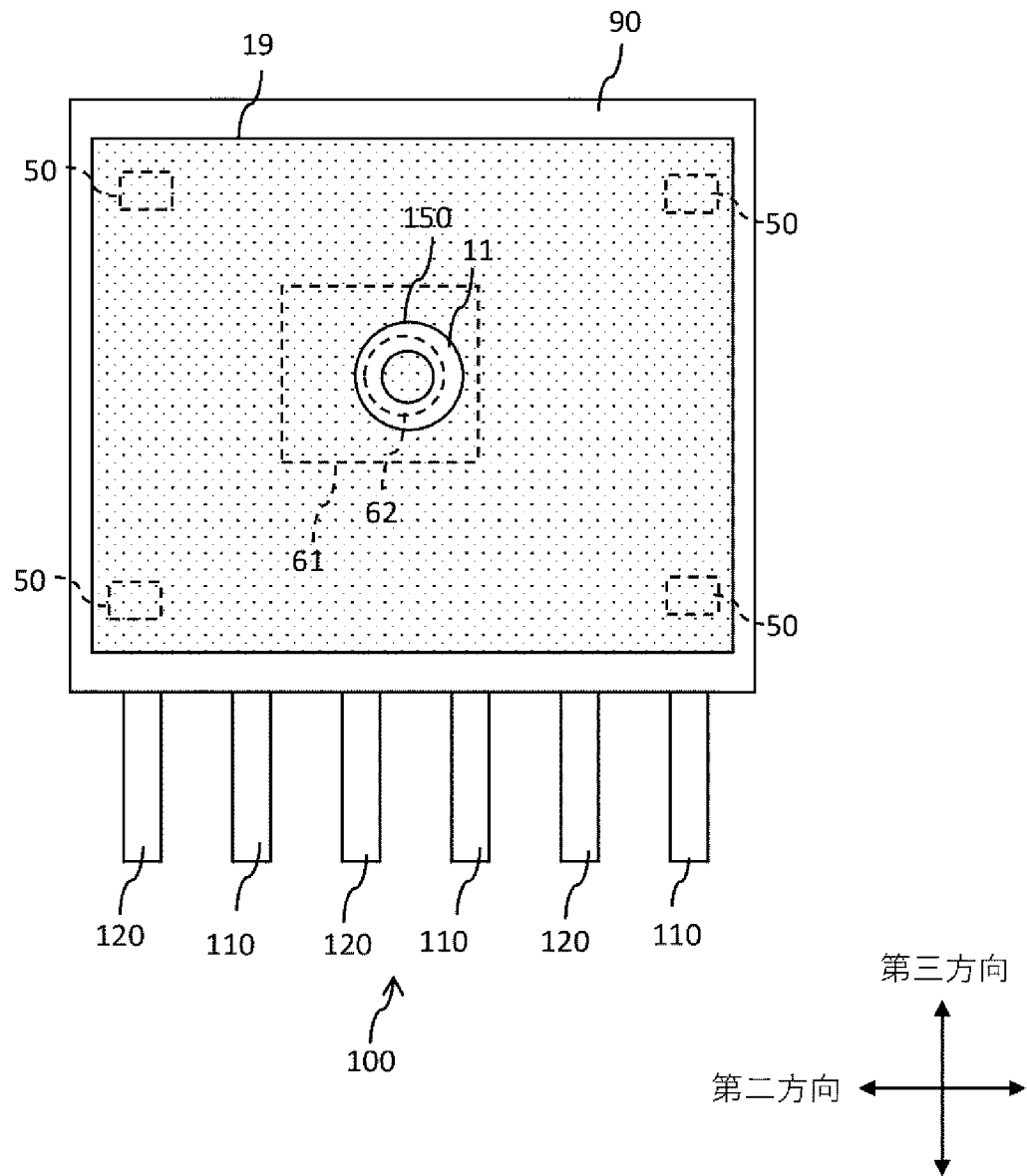
[図18]



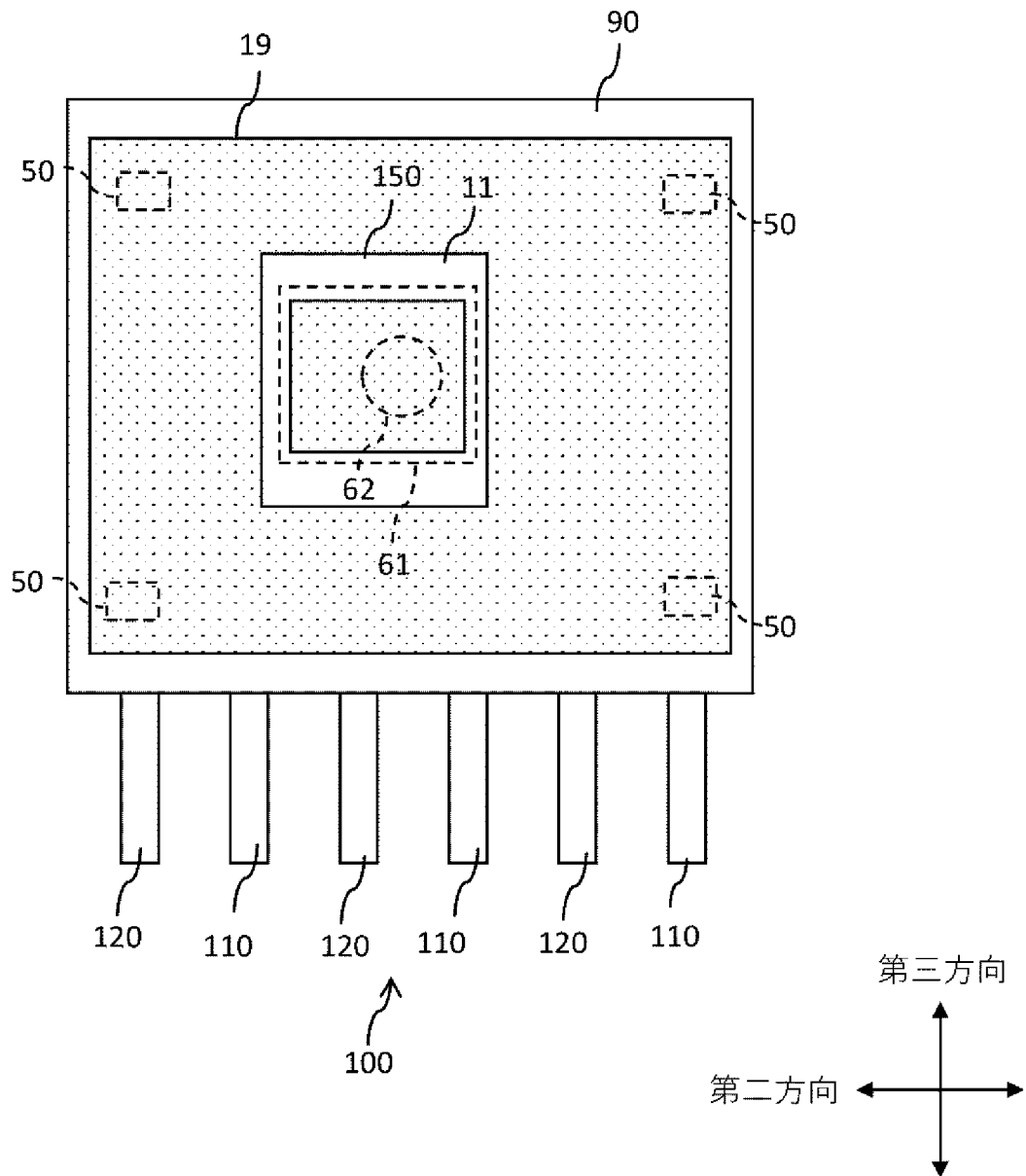
[図19]



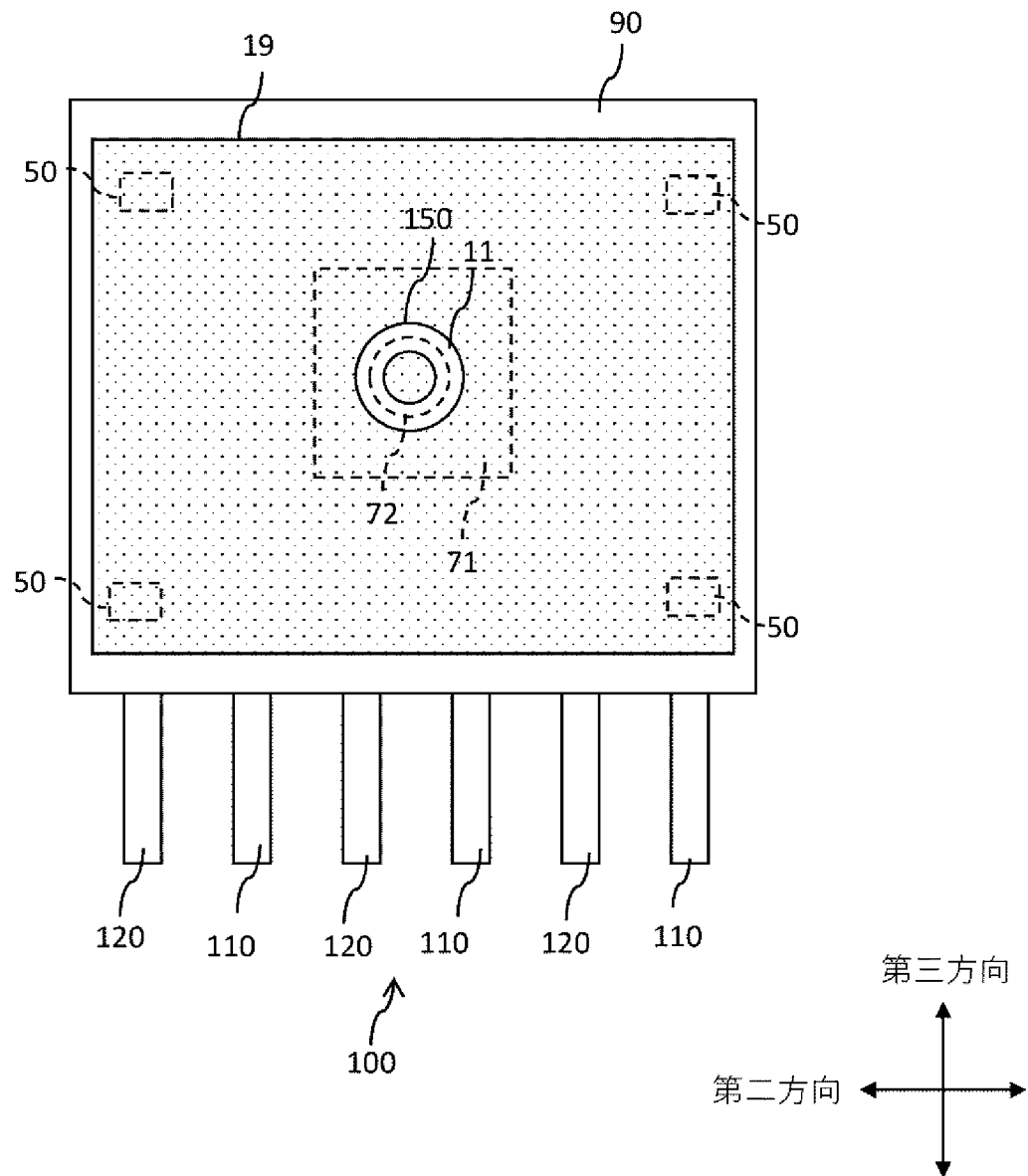
[図20]



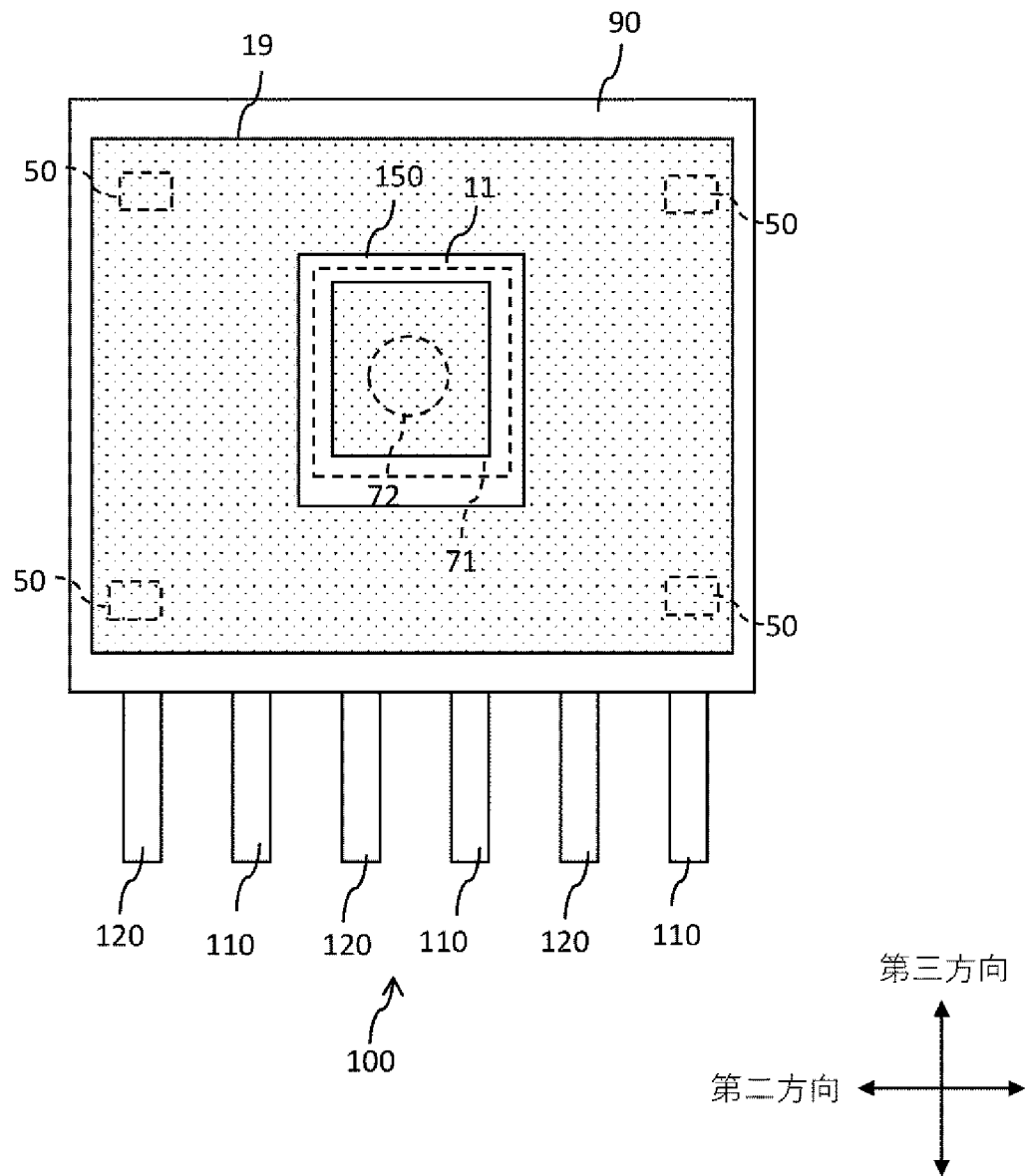
[図21]



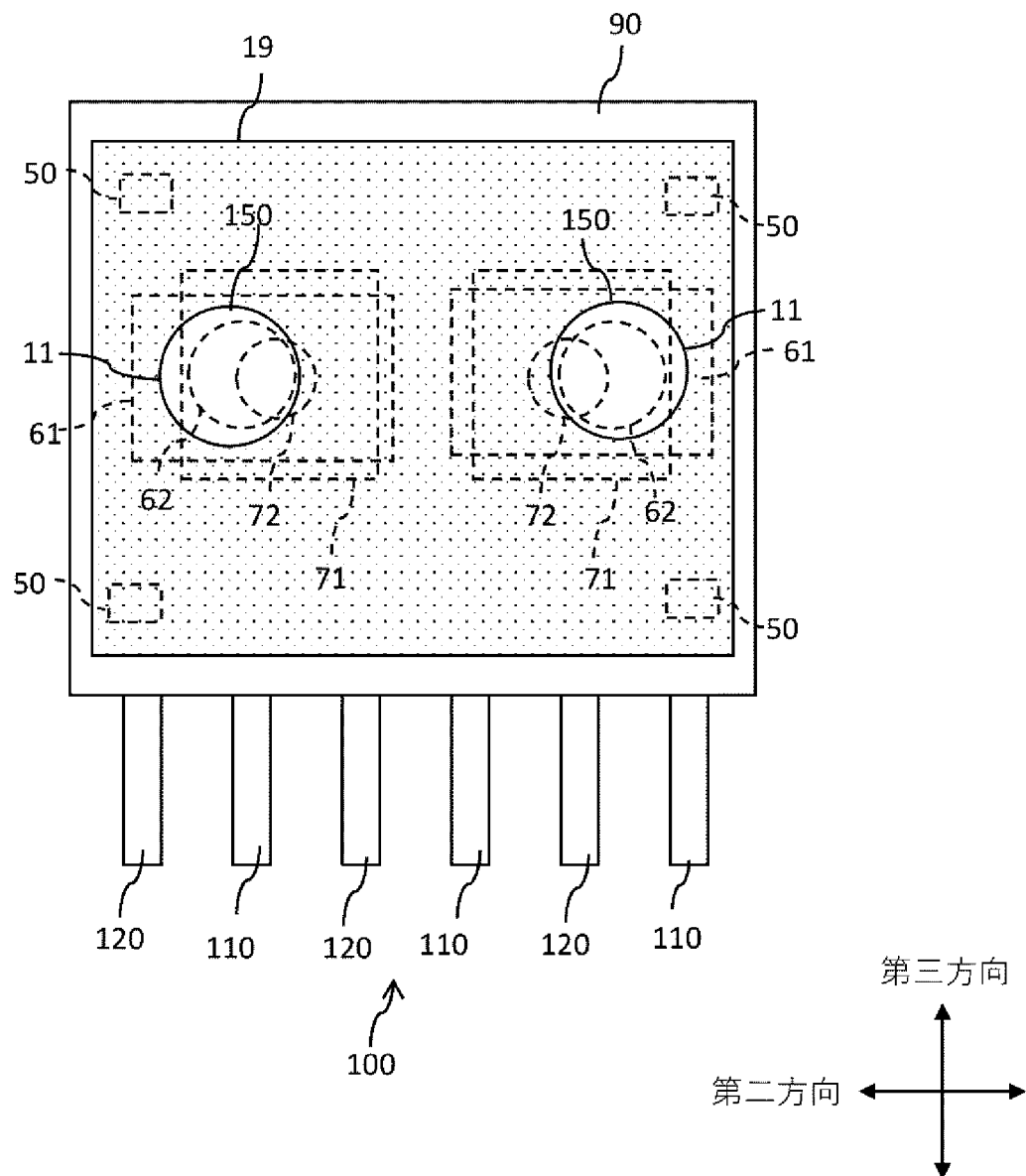
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L25/07(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/36(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)

Int. Cl. H01L25/07, H01L23/12, H01L23/29, H01L23/36, H01L25/18

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2016/174697 A1 (SHINDENGEN ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 03 November 2016, paragraphs [0019]-[0062], [0072], fig. 1-4, 10 & US 2017/0133294 A1, paragraphs [0054]-[0097], [0107], fig. 1-4, 10 & EP 3163608 A1 & CN 106463481 A	1-2, 4, 6-8 3, 5
Y A	JP 2017-17297 A (RICOH CO., LTD.) 19 January 2017, paragraphs [0004]-[0052], fig. 1-11 (Family: none)	1-2, 4, 6-8 3, 5
Y A	JP 2008-235852 A (HITACHI METALS, LTD.) 02 October 2008, paragraphs [0002]-[0032], fig. 1-3 (Family: none)	1-2, 4, 6-8 3, 5



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
19.03.2018

Date of mailing of the international search report
27.03.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/001167

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/132397 A1 (SHINDENGEN ELECTRIC MFG. CO., LTD.) 04 September 2014, entire text, all drawings & US 2015/0189756 A1, entire text, all drawings & EP 2963683 A1 & CN 104160503 A	1-8

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, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/36(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, H01L23/12, H01L23/29, H01L23/36, 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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2016/174697 A1 (新電元工業株式会社) 2016.11.03, 段落[0019]-[0062], [0072], 図1-4, 10 & US 2017/0133294 A1, 段落[0054]-[0097], [0107], 図1-4, 10 & EP 3163608 A1 & CN 106463481 A	1-2, 4, 6-8 3, 5
Y A	JP 2017-17297 A (株式会社リコー) 2017.01.19, 段落[0004]-[0052], 図1-11 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-8 3, 5

☑ 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

19.03.2018

国際調査報告の発送日

27.03.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 駿平

5 D

5588

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 A	JP 2008-235852 A (日立金属株式会社) 2008.10.02, 段落[0002]-[0032], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-8 3, 5
A	WO 2014/132397 A1 (新電元工業株式会社) 2014.09.04, 全文全図 & US 2015/0189756 A1, 全文全図 & EP 2963683 A1 & CN 104160503 A	1-8