(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/195104 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) *H05K 3/12* (2006.01)
H02G 3/16 (2006.01) *H05K 3/20* (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)
H05K 3/10 (2006.01) *H05K 5/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/002773

(22) 国際出願日： 2020年1月27日(27.01.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

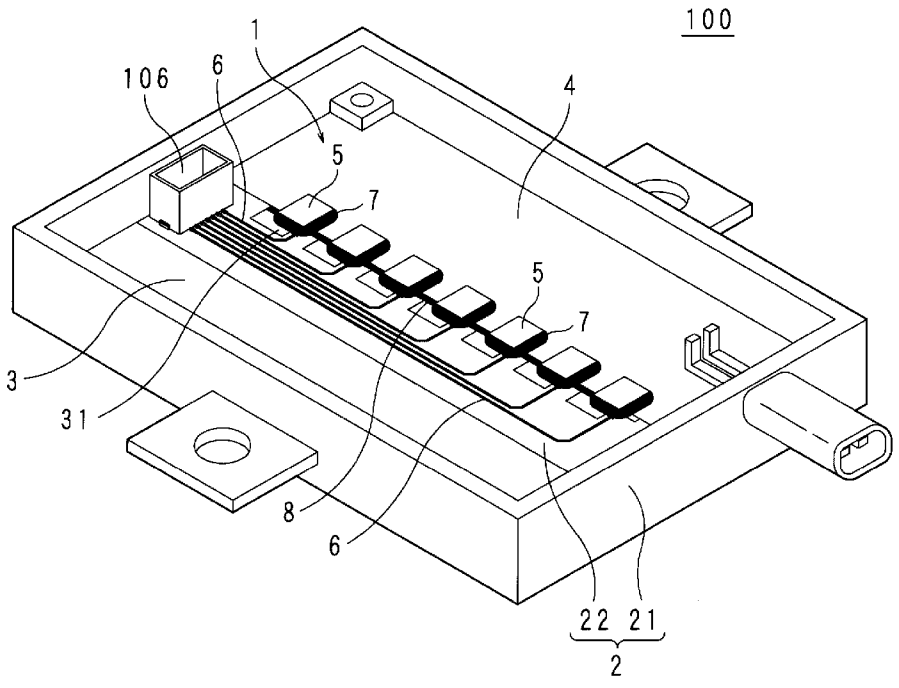
(30) 優先権データ：
特願 2019-060938 2019年3月27日(27.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(**AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電装株式会社 (**SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(**SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 原口 章 (**HARAGUCHI, Akira**); 〒5108503 三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(54) **Title:** CIRCUIT BOARD, AND METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRICAL CONNECTION BOX INCLUDING CIRCUIT BOARD

(54) 発明の名称： 回路基板及び、回路基板を含む電気接続箱の製造方法



(57) **Abstract:** Provided is a circuit board on which an electronic component including a first terminal and a second terminal arranged in parallel is mounted, the circuit board comprising an insulating holding member, an electrically conductive plate, and a signal circuit. The electrically conductive plate is held by the holding member. The first terminal is bonded to the electrically conductive plate. The signal circuit is formed on a surface of the holding member by means of an electrically conductive nano-ink including flux. An end of the signal circuit and the second terminal are bonded

WO 2020/195104 A1

［続葉有］

(74) 代理人：河野 英仁，外 (**KOHNO, Hideto** et al.)；〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目４番３号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国（表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能）：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

together by soldering.

(57) 要約：回路基板は、並設された第１端子及び第２端子を含む電子部品が実装される回路基板であって、絶縁性の保持部材と、導電板と、信号回路とを備え、前記導電板は、前記保持部材によって保持され、前記第１端子は、前記導電板に接合され、前記信号回路は、フラックスを含む導電性ナノインクによって、前記保持部材の表面上に形成され、前記信号回路の端部と前記第２端子とは、半田により接合してある。

明　細　書

発明の名称 ：

回路基板及び、回路基板を含む電気接続箱の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、回路基板及び、回路基板を含む電気接続箱の製造方法に関する。

本出願は、２０１９年３月２７日出願の日本出願第２０１９－０６０９３８号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 所定の配線パターン状に打ち抜いた金属板と高熱伝導性の複合絶縁材料とにより構成され、前記高熱伝導性の複合絶縁材料は前記金属板をこの金属板の少なくとも部品搭載部分を露出させた状態で一体化形成した電子部品搭載用放熱基板が知られている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１の電子部品搭載用放熱基板（回路基板）を構成する金属板は、所定の配線パターン状に打ち抜くとともに少なくとも一部に折り曲げ加工あるいは絞り加工が施されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平０９－３２１３９５号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様に係る回路基板は、並設された第１端子及び第２端子を含む電子部品が実装される回路基板であって、

絶縁性の保持部材と、導電板と、信号回路とを備え、

前記導電板は、前記保持部材によって保持され、

前記第１端子は、前記導電板に接合され、

前記信号回路は、フラックスを含む導電性ナノインクによって、前記保持

部材の表面上に形成され、

前記信号回路の端部と前記第２端子とは、半田により接合してある。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]実施の形態１に係る回路基板を含む電気接続箱の斜視図である。

[図2]導電板の構成を示す説明図である。

[図3]導電板と保持部材とが一体化した状態の斜視図である。

[図4]保持部材の実装板部に信号回路が設けられた状態の平面図である。

[図5]信号回路の端部の説明図である。

[図6]樹脂モールド前の回路基板を含む電気接続箱の平面図である。

[図7]回路基板の要部（Ａ－Ａ）の模式的断面図である。

[図8]回路基板の要部（Ｂ－Ｂ）の模式的断面図である。

[図9]樹脂モールド後の回路基板を含む電気接続箱の平面図である。

[図10]回路基板の要部（Ｃ－Ｃ）の模式的断面図である。

[図11]回路基板の要部（Ｄ－Ｄ）の模式的断面図である。

[図12]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図13]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図14]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図15]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図16]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図17]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図18]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図19]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

[図20]回路基板を含む電気接続箱製造方法の説明図である。

発明を実施するための形態

[0006] ［本開示が解決しようとする課題］

回路基板に搭載される電子部品の小型化に伴い、当該電子部品の端子間の距離、すなわち端子ピッチが狭小する傾向にあり、特許文献１の回路基板では、このように端子ピッチが狭小な電子部品を搭載することが困難となるこ

とが懸念される。

[0007] 本開示は、端子ピッチが狭小な電子部品を搭載することができる回路基板等を提供することを目的とする。

[0008] ［本開示の効果］

本開示の一態様によれば、端子ピッチが狭小な電子部品を搭載することができる回路基板等を提供することができる。

[0009] ［本開示の実施形態の説明］

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0010] （１）本開示の一態様に係る回路基板は、並設された第１端子及び第２端子を含む電子部品が実装される回路基板であって、

絶縁性の保持部材と、導電板と、信号回路とを備え、

前記導電板は、前記保持部材によって保持され、

前記第１端子は、前記導電板に接合され、

前記信号回路は、フラックスを含む導電性ナノインクによって、前記保持部材の表面上に形成され、

前記信号回路の端部と前記第２端子とは、半田により接合してある。

[0011] 本態様にあたっては、並設された第１端子及び第２端子を含む電子部品を回路基板に実装するにあたり、第１端子は導電板に接合し、第２端子は信号回路に接合する。信号回路は導電性ナノインクによって形成されているため、並設される第１端子及び第２端子の端子ピッチ（端子間の距離）が狭小な電子部品を実装した回路基板を提供することができる。信号回路は、フラックスを含む導電性ナノインクによって形成されているため、導電性ナノインクの半田に対する濡れ性を向上させ、信号回路の端部と第２端子とを、半田により好適に接合（半田付け）することができる。

[0012] （２）本開示の一態様に係る回路基板は、前記半田により接合された前記信号回路の端部及び前記第２端子は、樹脂モールドが施されている。

[0013] 本態様にあたっては、半田により接合された信号回路の端部及び第２端子

、すなわち信号回路の端部及び第２端子の接合部を樹脂モールドすることにより、当該接合部における接合強度を向上させることができる。

[0014] （３）本開示の一態様に係る回路基板は、前記樹脂モールドの樹脂の線膨張係数は、前記保持部材の線膨張係数よりも小さい。

[0015] 樹脂モールドの樹脂材の線膨張係数は、保持部材の線膨張係数よりも小さい。従って、信号回路の端部及び第２端子の接合部における熱衝撃（雰囲気温度の温度差により発生する熱応力）に対する接合強度を向上させることができる。

[0016] （４）本開示の一態様に係る回路基板は、第２導電板を更に備え、

前記電子部品は、前記第２導電板に接合される第３端子を更に含み、

前記第２導電板及び前記導電板は、前記第２導電板の側面及び前記導電板の側面を対向させて並設してあり、

前記第２導電板の側面と前記導電板の側面との間には、前記樹脂モールドの樹脂が充填されている。

[0017] 本態様にあたっては、第２導電板の側面と導電板の側面との間には、樹脂モールドの樹脂材が充填されているため、導電板及び第２導電の絶縁を確実に確保することができる。保持部材を形成する樹脂とは、異なる樹脂により、第２導電板の側面と導電板の側面との間の隙間を埋めることにより、これら部品における材料係数の差異により生じる応力を緩和することができる。第２導電板の側面と導電板の側面との間に形成される隙間への樹脂材の充填は、信号回路の端部及び第２端子の接合への樹脂モールドと同時に行われるため、製造工程を効率化することができる。

[0018] （５）本開示の一態様に係る回路基板は、前記導電板の一面には、一面から垂線方向に突出した凸部が設けられており、

前記第１端子は、前記凸部に接合されている。

[0019] 本態様にあたっては、導電板に設けられた凸部を、第１端子を実装する部位として用いることにより、導電板と第１端子との間に介在される他の接続部品（接続点）を不要とし、第１端子と導電板との間の電気抵抗を減少させ

、通電時の発熱量を抑制することができる。

[0020] （６）本開示の一態様に係る回路基板を含む電気接続箱の製造方法は、回路基板を含む電気接続箱の製造方法であって、

導電板を金型内に配置し、前記金型に樹脂を注入して、外枠及び実装板部を含む保持部材を形成すると共に、前記外枠内に前記導電板の少なくとも一部が収納されるように前記導電板と前記保持部材とを一体化する工程と、

前記実装板部上にフラックスを含む導電性ナノインクによって、信号回路を印刷する工程と、

前記導電板の所定の領域及び前記信号回路の端部に半田ペーストを塗布する工程と、

前記半田ペーストが塗布された前記導電板の所定の領域及び前記信号回路の端部に電子部品の第１端子及び第２端子の夫々を位置合わせして前記電子部品を載置し、リフロー炉により半田付けする工程と、

前記実装板部の側面側に形成されている溝部に樹脂ポッティングし、塗布された前記半田ペーストを含むように前記電子部品の周縁を、前記樹脂ポッティングと同じ樹脂により樹脂モールドする工程と、

前記外枠内に前記電子部品を制御するための制御回路基板を収納し、前記外枠の両端の開口部を塞ぐように上蓋及びヒートシンクを固定する工程と

を含む。

[0021] 本態様にあたっては、端子ピッチが狭小な電子部品を搭載することができる回路基板を含む電気接続箱を提供することができる。

[0022] ［本開示の実施形態の詳細］

本開示の実施態様に係る回路基板１及び回路基板１を含む電気接続箱１００の製造方法の具体例を以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0023] （実施形態１）

図１は、実施の形態１に係る回路基板１を含む電気接続箱１００の斜視図である。図１においては、回路基板１を説明するにあたり、電気接続箱１００の上蓋１０２及び制御回路基板１０１（図１４参照）を取り外した状態を示している。電気接続箱１００には、回路基板１が収納されている。回路基板１は、保持部材２、電子部品５、導電板３、第２導電板４、コネクタ端子１０５及び基板接続用コネクタ１０６を含む。

[0024] 保持部材２は、電気接続箱１００の外郭を構成する矩形状の外枠２１と、信号回路６が形成される実装板部２２とを含み、導電板３、第２導電板４及びコネクタ端子１０５を保持する。実装板部２２、導電板３及び第２導電板４により、回路基板１の基部が構成される。

[0025] 実装板部２２の表面には、電子部品５が実装され、電子部品５と基板接続用コネクタ１０６とを電気的に接合させて導通させる信号回路６が形成してある。

[0026] 複数の電子部品５は、回路基板１上に並設されており、当該複数の電子部品５は、導電板３及び第２導電板４を跨ぐように配置（実装）されている。複数の電子部品５夫々は、信号回路６により基板接続用コネクタ１０６に接続されている。

[0027] 夫々の電子部品５の周縁には、樹脂モールド部７が形成されており、樹脂モールド部７は、電子部品５と他部品との接合部を覆うように設けられている。樹脂モールド部７を形成する樹脂は、導電板３と第２導電板４との間に形成されている隙間に充填され、当該隙間に充填されることにより棒体８を形成する。

[0028] 基板接続用コネクタ１０６に接続された制御回路基板１０１（図１５参照）は、電子部品５を制御するための制御信号を、基板接続用コネクタ１０６を介して出力し、出力された制御信号は、例えば半導体スイッチ等の電子部品５に入力される。制御信号を受信した電子部品５（半導体スイッチ）は、スイッチを閉（オン）とすることにより、導電板３と第２導電板４との間を通電させる。このように構成される回路基板１を含む電気接続箱１００は、

例えば車両に搭載されたリチウム電池等の蓄電装置（図示せず）と車載負荷（図示せず）の間に介在され、車両用の給電装置として用いられる。

[0029] 図２は、導電板３の構成を示す説明図である。上述のごとく、回路基板１は、導電部材として、導電板３及び第２導電板４を含む。図２は、保持部材２を除いた状態での導電板３及び第２導電板４を示すものである。

[0030] 導電板３は、例えば純銅又は銅合金（銅等）の導電性の良い金属製であり、バスバと称される。導電板３は表面にニッケルメッキが施されたものであってもよい。導電板３は、平面視にて凸形状をなし、肉厚部３２と、肉厚部３２よりも板厚が小さい肉薄部３３を含む。

[0031] 肉厚部３２には、凸形状における突出片部が形成されており、突出片部の中央部には孔が設けられている。図１に示すごとく、突出片部は、外枠２１から外部に突出するように設けられ、電気接続箱１００を車両に搭載するにあたり、他の電気部品と電気的に接続するための締結部として用いられる。

[0032] 肉薄部３３は矩形状となし、肉薄部３３の短手方向の端縁側（長辺の近傍）には、肉薄部３３の表面から垂線方向に突出した複数の凸部３１が並設されている。複数の凸部３１夫々は矩形をなし、凸部３１の短手方向の端縁（凸部３１の長辺）は、肉薄部３３の短手方向の端縁（肉薄部３３の長辺）に沿うように、複数の凸部３１夫々は、肉薄部３３の表面に設けられている。詳細は後述するが、凸部３１は電子部品５の端子を実装する部位として用いられる。

[0033] 肉厚部３２の板厚（板幅）の大きさと、肉薄部３３及び凸部３１の板厚（板幅）の合計値の大きさは、同じである。すなわち、肉厚部３２の表面と、凸部３１の上面（表面）とは、同一平面上に位置し、いわゆる面一の形態を構成する。

[0034] 第２導電板４は、例えば銅等の導電性の良い金属製であり、導電板３と同じ材質であることが望ましい。第２導電板４は表面にニッケルメッキが施されたものであってもよい。第２導電板４は、導電板３と同様に凸形状をなし、凸形状における突出片部の中央部には孔が設けられている。第２導電板４

の突出片部も、導電板３と同様に外枠２１から外部に突出するように設けられ、電気接続箱１００を車両に搭載するにあたり他の電気部品と電気的に接続するための締結部として用いられる。

[0035] 導電板３及び第２導電板４は、突出片部が設けられていない長手方向（長辺側）の側面夫々を対向させて、配置されている。すなわち、導電板３の突出片部が設けられていない長手方向（長辺側）の側面と、第２導電板４の突出片部が設けられていない長手方向（長辺側）の側面との間には、隙間が形成されている。当該隙間によって、導電板３及び第２導電板４は、非接触状態となるように配置されている。当該隙間の長手方向の端部夫々には、保持部材２を構成する樹脂が充填される。詳細は後述するが、当該隙間の長手方向の端部以外となる残部には、樹脂モールド部７を構成する樹脂の一部が充填される。当該残部に樹脂モールド部７を構成する樹脂の一部が充填されることにより、棒体８が形成される。従って、当該隙間に、保持部材２を構成する樹脂及び樹脂モールド部７を構成する樹脂が充填されることにより、導電板３及び第２導電板４の絶縁が担保される。

[0036] 導電板３の肉厚部３２の表面と、第２導電板４の表面とは、同一平面上に位置し、いわゆる面一の形態を構成する。

[0037] 図３は、導電板３と保持部材２とが一体化した状態の斜視図である。導電板３、第２導電板４及びＬ字状の２つのコネクタ端子１０５は、絶縁性を有する樹脂により構成された保持部材２により保持される。

[0038] 導電板３及び第２導電板４は図２に示すような配置形態にて金型内に固定され、金型内には更にコネクタ端子１０５が固定されており、当該金型に保持部材２の材料となる樹脂が射出成形されるインサート成型により、導電板３、第２導電板４、コネクタ端子１０５及び保持部材２（実装板部２２）が一体化した回路基板１（バスバインサート基板）が構成される。

[0039] 保持部材２は、絶縁性の樹脂から成形され、当該樹脂は、例えばＰＰＳ（ポリネニレンサルファイド）等の熱可塑性樹脂である。保持部材２は、外枠２１及び実装板部２２を含む。

[0040] 外枠２１は、矩形状の枠体をなし、電気接続箱１００の外郭をなす。外枠２１の内側に、導電板３、第２導電板４及び実装板部２２から構成される回路基板１が位置するものとなる。

[0041] 実装板部２２は、矩形状をなし、導電板３の肉厚部３２と、第２導電板４との間に設けられている。すなわち、実装板部２２は、導電板３の肉薄部３３の表面に覆うように積層されている。導電板３の肉薄部３３に突設された凸部３１の上面（表面）は、露出するように実装板部２２の肉厚は設定されている。従って、導電板３の肉厚部３２の表面、実装板部２２の表面、導電板３の肉薄部３３に突設された凸部３１の上面（表面）及び、第２導電板４の表面は、同一平面上に位置し、いわゆる面一の形態を構成する。

[0042] 実装板部２２の側面と、第２導電板４の側面との間には、溝部２４が設けられている。当該溝部２４は、保持部材２の樹脂が充填されてないことにより形成される。溝部２４は、少なくとも凸部３１が設けられている縁部の領域を含むように設けられている。従って、夫々の凸部３１の側面と、第２導電板の側面との間に、溝部２４が位置する。実装板部２２の表面の形状は、導電板３の肉薄部３３の表面の形状から、平面視による溝部２４の領域を切り欠いた凹状となる。

[0043] 外枠２１の外周面には筒状のコネクタハウジング２３が設けられている。コネクタハウジング２３が設けられた外枠２１の場所には、コネクタ端子１０５を挿通するための穴が設けられ、コネクタ端子１０５は、外枠２１を貫通するようにコネクタハウジング２３の内部に設けられ、外枠２１の内外における電気的接続を可能としている。

[0044] 図４は、保持部材２の実装板部２２に信号回路６が設けられた状態の平面図である。実装板部２２には信号回路６が設けられている。信号回路６は、例えば導電性銅ナノインク等の導電性ナノインクにより形成される。すなわち導電性銅ナノインクを実装板部２２の表面に印刷することにより、信号回路６は、形成される。導電性銅ナノインクにより実装板部２２の表面に印刷（形成）された信号回路６夫々は、Ｌ字をなし、当該Ｌ字夫々の長辺部を並

設して実装板部２２上に設けられている。

[0045] 導電性銅ナノインクとは、数から数十ナノメートルの銅ナノ粒子が液中分散したものである。導電性銅ナノインクを実装板部２２の表面に印刷（塗布乾燥）させると、銅ナノ粒子が緻密に並んだ薄膜を得ることができる。当該薄膜（塗布膜）となった銅ナノ粒子を熱処理すると、ナノ粒子特有の融点降下によって粒子同士が融着し、金属結合を形成する。これにより、銅ナノインクによって得られる塗布膜は、金属箔（銅箔）に近いものとなる。

[0046] 導電性銅ナノインク（導電性ナノインク）は、半田に対する濡れ性を向上されるためのフラックスを含む。フラックスを含む導電性ナノインクとは、導電性ナノインクの内に例えばアミン系有機化合物（アルカノールアミン）等、半田付けを行う際にフラックスとしての機能を発揮する成分が含まれる（配合されている）もの（例えば、特開２０１７－４７３２号公報を参照）、又は保持部材２上に印刷された導電性ナノインクの表面にフラックスが塗布されたものを含む。信号回路６は、フラックスを含む導電性銅ナノインク（導電性ナノインク）によって形成されているため、導電性銅ナノインク（導電性ナノインク）の半田に対する濡れ性を向上させることができる。従って、信号回路６の端部６１と電子部品５の第２端子５２（図７参照）とを、半田ペースト９により好適に接合（半田付け）することができる。

[0047] 図５は、信号回路６の端部６１の説明図である。図５は、図４における信号回路６の端部６１夫々を拡大したものである。信号回路６の両端部６１夫々の幅は、当該両端部６１間に位置する線状部の幅よりも広くしてある。信号回路６の端部６１夫々は、回路基板１に搭載される電子部品５の第２端子５２、及び基板接続用コネクタ１０６の位置に合わせて設けられている。

[0048] 電子部品５側の信号回路６の端部６１は、凸部３１の短辺に隣接するとも共に、溝部２４に近接して設けられている。基板接続用コネクタ１０６側の信号回路６の端部６１は、実装板部２２の長手方向の端部側に集約するように設けられている。信号回路６の両端部６１夫々を幅広に形成することにより、信号回路６と、電子部品５及び基板接続用コネクタ１０６とを確実に接

合することができる。

[0049] 図６は、樹脂モールド前の回路基板１を含む電気接続箱１００の平面図である。図６は、電子部品５が実装された状態を示すものである。第２導電板４及び実装板部２２を跨ぐように複数の電子部品５が、実装板部２２の長手方向に沿って並設されている。

[0050] 電子部品５は、電気回路がパッケージ（内包）された外周器５４及び、外周器５４の周縁部から突出して設けられた第１端子５１、第２端子５２及び第３端子５３を備え（図７，８参照）、例えばｎ型ＦＥＴ（Field effect transistor）である。第１端子５１及び第２端子５２は、外周器５４の同じ縁部から突出し、並設してある。

[0051] 電子部品５がｎ型ＦＥＴである場合、第１端子５１はソース端子に相当し、第２端子５２はゲート端子に相当し、第３端子５３はドレイン端子に相当する。第１端子５１（ソース端子）は、導電板３（出力側バスバ）の凸部３１の上面（表面）に半田ペースト９により接合される。第２端子５２（ゲート端子）は、信号回路６の端部６１に半田ペースト９により接合される。第３端子５３（ドレイン端子）は、第２導電板４（入力側バスバ）の表面に半田ペースト９により接合される。信号回路６の基板接続用コネクタ１０６側の端部６１は、基板接続用コネクタ１０６と半田ペースト９により接合される。

[0052] 図７は、回路基板の要部（Ａ－Ａ）の模式的断面図である。図７は、図６における（Ａ－Ａ）断面を模式的に示すものであり、樹脂モールドが施される前（樹脂モールド部７が形成される前）の状態における模式的断面図である。

[0053] 導電板３の側面と第２導電板４の側面との間には、溝部２４が形成されている。導電板３及び第２導電板４の裏面側から、溝部２４を塞ぐように底蓋部２５が設けられている。

[0054] 底蓋部２５は、保持部材２をインサート成型するさいに生成された部位であり、保持部材２に含まれる。底蓋部２５は、導電板３の突出片部が設けら

れていない長手方向の側面と、第２導電板４の突出片部が設けられていない長手方向の側面との間に設けられた隙間に沿って、外枠２１の内周面同士を架け渡すように設けられている柱状の部材である。底蓋部２５は、第２導電板４及び導電板３を裏面側から跨ぐように設けられ、溝部２４を当該裏面側から塞いでいる。

[0055] 第２導電板４の表面（上面）、実装板部２２の表面及び、導電板３の肉厚部３２の表面（上面）は、同一平面上に位置し、いわゆる面一の形態を構成する。実装板部２２を構成する樹脂、すなわち保持部材２の樹脂は、第２導電板４及び導電板３の隙間の一部に充填されている。

[0056] 電子部品５は、実装板部２２の表面側（回路基板１の基部の表面側）に、電子部品５の外周器５４が第２導電板４及び信号回路６の端部６１を跨ぐように実装されている。電子部品５がｎ型ＦＥＴである場合、電子部品５（ｎ型ＦＥＴ）の第２端子５２（ゲート端子）は、信号回路６の端部６１上に載置され、第２端子５２（ゲート端子）と信号回路６の端部６１とは、半田ペースト９により接合している。上述のごとく、信号回路６を形成する導電性銅ナノインクはフラックスを含んでおり、半田に対する濡れ性が高いため、信号回路６の端部６１と第２端子５２（ゲート端子）との接合性を向上させることができる。

[0057] 電子部品５（ｎ型ＦＥＴ）の第３端子５３（ドレイン端子）は、第２導電板４（入力側バスバ）の表面上に載置され、当該表面上に塗布された半田ペースト９により、第３端子５３と第２導電板４とは、接合されている。

[0058] 図８は、回路基板の要部（Ｂ－Ｂ）の模式的断面図である。図８は、図６における（Ｂ－Ｂ）断面を模式的に示すものであり、凸部３１を含む模式的断面図である。図７と共通する部位についての説明は省略する。

[0059] 電子部品５は、実装板部２２の表面側（回路基板１の基部の表面側）に、電子部品５の外周器５４が第２導電板４及び導電板３の凸部３１を跨ぐように実装されている。電子部品５（ｎ型ＦＥＴ）の第１端子５１（ソース端子）は、導電板３の凸部３１の上面上（表面上）に載置され、当該表面上に塗

布された半田ペースト９により、第１端子５１と導電板３とは、接合されている。

[0060] 図９は、樹脂モールド後の回路基板１を含む電気接続箱１００の平面図である。図９は、電子部品５が実装された後、電子部品５の外周器５４の周縁に樹脂モールドが施され、樹脂モールド部７が形成された状態を示すものであり、図１の平面図に相当する。

[0061] 夫々の電子部品５の外周器５４の周縁には、樹脂モールドが施されている。樹脂モールドにより、電子部品５の外周器５４の周縁を囲むように、樹脂モールド部７が形成されている。すなわち、樹脂モールド部７は、電子部品５の第１端子５１と導電板３との接合部、第２端子５２と信号回路６の端部６１との接合部及び、第３端子５３と第２導電板４との接合部を回路基板１の表面側（第２導電板４等の表面側）から覆うように設けられている。

[0062] 上述のごとく、これら接合部において半田ペースト９が塗布されており、樹脂モールド部７は、半田ペースト９により接合された接合部の全てを、回路基板１の表面側から覆うように設けられている。樹脂モールド部７により、電子部品５の第１端子５１と導電板３との接合部、第２端子５２と信号回路６の端部６１との接合部及び、第３端子５３と第２導電板４との接合部における接合強度を向上させることができる。

[0063] 樹脂モールドの樹脂は更に溝部２４に充填され、溝部２４に充填された樹脂モールドの樹脂により、柱状の棒体８が形成される。従って、導電板３と第２導電板４との間に形成されていた隙間（図２参照）は、当該隙間の長手方向の端部夫々に充填される保持部材２を構成する樹脂（実装板部２２の一部を形成）（図３参照）と、隙間の長手方向の端部以外となる残部に充填される樹脂モールド部７を構成する樹脂（棒体８）とによって、埋められる。

[0064] 棒体８は、溝部２４を埋める（封止する）ことにより形成されている。当該溝部２４の外周面は、第２導電板４の側面、導電板３の凸部３１の側面、導電板３の肉薄部３３の側面及び、実装板部２２の側面により構成される。従って、棒体８は、第２導電板４の側面、導電板３の凸部３１の側面、導電

板３の肉薄部３３の側面及び、実装板部２２の側面に、棒体８の外周面を密着して設けられている。これにより、棒体８を芯として、第２導電板４、導電板３及び実装板部２２の固着性を向上させることができる。

[0065] 棒体８と、電子部品５夫々の外周器５４の周縁に設けられた樹脂モールド部７夫々とは、連続している。棒体８は、溝部２４を封止するように設けられているため、定着性が高い。樹脂モールド部７夫々は、棒体８に結合して設けられているため、樹脂モールド部７夫々の定着性を向上させることができる。

[0066] 樹脂モールド部７を形成する樹脂は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂であり、ポッティングモールド樹脂と称される。樹脂モールド部７を形成する樹脂の線膨張係数は、保持部材２を形成する樹脂の線膨張係数よりも小さい。例えば、樹脂モールド部７を形成する樹脂がエポキシ樹脂である場合、線膨張係数は、３０×１０の（－６乗）／℃（30[10^(-6)/K]：^(-6)は－６乗）である。例えば、保持部材２を形成する樹脂がＰＰＳ樹脂である場合、線膨張係数は、４０×１０の（－６乗）／℃（40[10^(-6)/K]）である。ＰＰＳ樹脂による保持部材２は、使用温度範囲内でガラス転移温度を超える場合は、さらに線膨張係数が大きくなる。これに対し、エポキシ樹脂による樹脂モールド部７は、使用温度範囲内でガラス転移温度を超えないものを使用すれば、線膨張係数は変化しない。従って、特に高温側への温度変化により、導電板３や第２導電板４と保持部材２との線膨張差が拡大するのを樹脂モールド部７によって抑えることができる。なお、使用温度範囲とは、回路基板１を含む電気接続箱１００が、例えば車両のエンジンルームに搭載される場合、車両の起動又は停止時における電気接続箱１００（回路基板１）の周辺温度（雰囲気温度）の範囲であり、例えば自動車規格（JASO D 014-4：気候負荷）又はＩＳＯ１６７５０－４に基づき決定されるものであってもよい。この場合、使用温度範囲の一例として、－４０℃から１２０℃である。

[0067] このように樹脂モールド部７を形成する樹脂の線膨張係数を、保持部材２を形成する樹脂の線膨張係数よりも小さくすることで、電子部品５の第１端

子５１と導電板３との接合部、第２端子５２と信号回路６の端部６１との接合部及び、第３端子５３と第２導電板４との接合部における熱衝撃に対する接合力を向上させることができる。更に、棒体８を形成する樹脂は、樹脂モールド部７を形成する樹脂と同じであるため、樹脂モールド部７と同様に熱衝撃による棒体８への影響を低減することができる。第２導電板４と、導電板３及び保持部材２との間に、保持部材２の樹脂とは異なる樹脂（樹脂モールド部７を形成する樹脂）を充填することにより、各部品における線膨張係数等の材料係数又は物性値の差異により生じる応力を緩和することができ、これら部品の接続性を向上させることができる。

[0068] 図１０は、回路基板１の要部（Ｃ－Ｃ）の模式的断面図である。図１０は、図９における（Ｃ－Ｃ）断面を模式的に示すものであり、樹脂モールドが施され、樹脂モールド部７が形成された状態おける模式的断面図である。

[0069] 樹脂モールドが施されることにより、電子部品５の第２端子５２と信号回路６の端部６１との接合部及び、第３端子５３と第２導電板４との接合部は、樹脂モールド部７により覆われる。第２端子５２と信号回路６の端部６１及び、第３端子５３と第２導電板４は、半田ペースト９により接合されており、樹脂モールド部７は、半田ペースト９も含め、これら接合部を覆っている。樹脂モールド部７を形成する樹脂は、溝部２４（図７、８参照）に充填され、当該溝部２４を埋めることにより、柱状の棒体８を形成する。

[0070] 当該溝部２４は、回路基板１の裏面側に設けられた底蓋部２５によって、閉鎖されているため、樹脂モールド部７を形成する樹脂は、溝部２４から回路基板１の裏面側に流出することなく、溝部２４を埋める。回路基板１の裏面側に設けられた底蓋部２５により、溝部２４に流し込んだ樹脂（樹脂モールド部７を形成する樹脂）を堰き止め、棒体８を効率的に形成することができる。

[0071] 棒体８は、第２導電板４、導電板３の肉薄部３３、実装板部２２、底蓋部２５及び、電子部品５の外周器５４の裏面と密着し、各部品における線膨張係数等の材料係数又は物性値の差異により生じる応力を緩和することができ

、これら部品の接続性を向上させることができる。

[0072] 図１１は、回路基板１の要部（Ｄ－Ｄ）の模式的断面図である。図１１は、図９における（Ｄ－Ｄ）断面を模式的に示すものであり、樹脂モールドが施され、樹脂モールド部７が形成された状態における模式的断面図である。

[0073] 樹脂モールドが施されることにより、電子部品５の第１端子５１と導電板３の凸部３１との接合部及び、第３端子５３と第２導電板４との接合部は、樹脂モールド部７により覆われる。第１端子５１と導電板３の凸部３１及び、第３端子５３と第２導電板４は、半田ペースト９により接合されており、樹脂モールド部７は、半田ペースト９も含め、これら接合部を覆っている。

[0074] 棒体８は、第２導電板４、導電板３の凸部３１、底蓋部２５及び、電子部品５の外周器５４の裏面と密着し、各部品における線膨張係数等の材料係数又は物性値の差異により生じる応力を緩和することができ、これら部品の接続性を向上させることができる。

[0075] 本実施形態によれば、電子部品５の第２端子５２と接合される信号回路６は導電性銅ナノインクによって形成されているため、並設される第１端子５１及び第２端子５２の端子ピッチ（端子間の距離）が狭小な電子部品５を実装した回路基板１を提供することができる。

[0076] 電子部品５がｎ型ＦＥＴである場合、制御信号が入力される第２端子５２（ゲート端子）を、導電性銅ナノインクによって形成した信号回路６の端部６１と電気的に接続することにより、第２端子５２（ゲート端子）用のバスバを不要とすることができる。信号回路６の端部６１の大きさは、バスバ等の板部材と比較すると小さい。従って、導電板３（出力バスバ）に接合される第１端子５１（ソース端子）と、信号回路６の端部６１に接合される第２端子５２（ゲート端子）との端子ピッチが小さい電子部品５を、導電板３及び第２導電板４を用いてインサート成型した回路基板１（バスバインサート基板）に実装することができる。

[0077] 導電性銅ナノインクは、アミン系有機化合物等のフラックスとして機能する成分が配合されているため、半田に対する濡れ性を向上させることができ

る。従って、半田ペースト９により電子部品５の第２端子５２と信号回路６の端部６１とを接合するにあたり、接合力を向上させることができる。

[0078] 樹脂モールドを施すことにより、電子部品５の第２端子５２と信号回路６の端部６１との接合部等、半田ペースト９により接合された接合部を、覆うように樹脂モールドが設けられている。従って、半田ペースト９により接合された接合部の接合力を向上させることができる。

[0079] 樹脂モールド部７の樹脂の線膨張係数は、保持部材２の樹脂の線膨張係数よりも小さくしてあるため、電子部品５への通電等による発熱により発生する熱衝撃に対する耐力を向上させ、接合部における接合力が低減することを抑制することができる。又、樹脂モールド部７の樹脂は、溝部２４に充填されて棒体８を形成することにより、棒体８の周囲に位置する各部品（導電板３、第２導電板４、保持部材２（実装板部２２、底蓋部２５）、電子部品５）における材料係数等の差異により生じる応力を緩和し、これら部品の接続性を向上させることができる。

[0080] 導電板３に設けられた凸部３１を、第１端子５１を実装する部位として用いることにより、導電板３と第１端子５１との間に介在される他の接続部品（接続点）を不要とし、電子部品５の第１端子５１と導電板３との間の電気抵抗を減少させ、通電時の発熱量を抑制することができる。

[0081] 図１２、図１３、図１４、図１５、図１６、図１７、図１８、図１９及び図２０は、回路基板１を含む電気接続箱１００の製造方法の説明図である。実施形態１に係る回路基板１を含む電気接続箱１００の製造方法について、図１２から図２０に基づき、以下に説明する。

[0082] まず、導電板３（出力バスバ）及び第２導電板４（入力バスバ）の側面（端縁）を対向させ、側面間の間隔を開けて、この順番で並設する（図１２参照）。導電板３及び第２導電板４は、例えば板厚が２ｍｍから３ｍｍの純銅又は銅合金の板材を切削又はプレス加工により生成する。導電板３及び第２導電板４の表面には、ニッケルメッキが施されたものであってもよい。導電板３の表面の短手方向（長辺側）の端縁側には、例えば切削又はプレス加工

により凸部３１が設けられている。導電板３は、凸部３１がもうけられている端縁を、第２導電板４の短手方向（長辺側）の端縁に対向してある。更にコネクタ端子１０５を用意する。

[0083] 次に、導電板３、第２導電板４及びコネクタ端子１０５をインサート成型用金型内に配置し、射出成型機にて一体成形する。成形樹脂は、例えばＰＰＳ（ポリフェニレンサウファイド）等の耐熱性の高い熱可塑性樹脂を用いる（図１３参照）。ケース状となるように電気接続箱１００の外郭をなす外枠２１が成形される。導電板３の凸部３１の上面（表面）、導電板３の肉厚部３２の表面及び第２導電板４の表面を露出させる共に、これら表面夫々と、導電板３の肉薄部３３の表面上に樹脂により形成された実装板部２２の表面（実装面）とが、同一平面上（面一）となるように実装板部２２が形成される。このように同一平面上に形成された導電板３、第２導電板４及び実装板部２２により、回路基板１（バスバインサート基板）の基部が構成される。外枠２１における向かい合う内周面間を架け渡すように底蓋部２５（図１０、１１参照）が成形される。導電板３の凸部３１の側面と、第２導電板４の側面との間には、例えば１ｍｍ間隔の溝部２４が設けられ、溝部２４の底は、底蓋部２５で閉鎖されたポケット状となっている。

[0084] 次に、スクリーン印刷機を用いて、樹脂により形成された実装板部２２の表面（実装面）に、導電性銅ナノインクを信号回路６の形状に印刷する（図１４参照）。導電性銅ナノインクは、焼成で溶融して導電性を発現する特徴を有し、銅等の金属は超微粒子化により劇的に融点が低下する。従って、１２０℃程度の温度で焼成することで銅配線が形成され、電気的接合が可能な信号回路６が形成される。信号回路６における夫々の端部６１の幅が、端部６１以外の線状部の幅よりも広くなるように、導電性銅ナノインクは印刷される。導電性銅ナノインクは、半田に対する濡れ性を向上されるためのアミン系有機化合物等のフラックスとして機能する成分が含まれており、半田ペーストによる半田付けが可能な導電性インクである。

[0085] 次に、信号回路６の端部６１、導電板３の凸部３１の上面の所定箇所、及

び第２導電板４の上面の所定箇所に、半田ペースト９が塗布される（図１５参照）。塗布された半田ペースト９上に、夫々の端子（５１，５２，５３）が載置されるように複数の電子部品５（図面上は７つ）を並設し、これら電子部品５夫々が、第２導電版及び導電板３の凸部３１の間に位置する溝部２４を跨ぐように、第２導電版及び導電板３の凸部３１に実装する。従って、複数の電子部品５は、溝部２４の長手方向に沿うように並設される。

[0086] 電子部品５は、例えばｎ型ＦＥＴ等の半導体スイッチである。電子部品５がｎ型ＦＥＴである場合、第１端子５１（ソース端子）を導電板３の凸部３１における半田ペースト９が塗布された領域に載置する。第２端子５２（ゲート端子）を信号回路６の電子部品側の端部６１における半田ペースト９が塗布された領域に載置する。第３端子５３（ドレイン端子）を第２導電板４における半田ペースト９が塗布された領域に載置する。

[0087] 更に、夫々の基板接続用コネクタ１０６を、実装板部２２の長手方向の端部側に設けられた信号回路６の端部６１に位置合わせして、実装板部２２の表面上に実装する。複数の電子部品５及び基板接続用コネクタ１０６が実装された状態となったものをリフロー炉にて、半田付けを行う。これにより、電子部品５が実装された回路基板１（バスバインサート基板）を内包（収納）する電気接続箱１００が生成される（図１６参照）。

[0088] 次に、溝部２４及び電子部品５の外周器５４の周縁に樹脂モールドを施す。樹脂モールドの樹脂は、例えばエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂であり、当該樹脂は、溝部２４に充填（ポッティング）される。電子部品５の外周器５４の周縁に樹脂モールドを施すことにより、樹脂モールドの樹脂は、半田ペースト９により接合された接合部を覆う。樹脂モールドの樹脂は、製品の使用環境温度以上のガラス転移温度を有するようシリカ等のフィラーを充填し、更にチクソ性を有するものを使用してもよい。この状態において８０℃で硬化することにより、樹脂モールドの樹脂は、電子部品５等の他の部品と一体化し、樹脂モールド部７及び棒体を形成する（図１７参照）。

[0089] 次に、マイコン等の電子部品５を搭載した制御回路基板１０１を、外枠２

１の内側に嵌め込み、制御回路基板１０１の端子（図示せず）とコネクタ端子１０５とを半田により接合し、電気的に接続する（図１８参照）。制御回路基板１０１を外枠２１の内側に嵌め込むことにより、制御回路基板１０１上に設けられた信号用端子を基板接続用コネクタ１０６と接合し、制御回路基板１０１から出力される制御信号となる電圧（デューティ）は、電子部品５（ｎ型ＦＥＴ）の第２端子５２（ゲート端子）に印加（入力）される。制御回路基板１０１の端子とコネクタ端子１０５とを半田により接合することより、電気接続箱１００の外部から送信された信号が制御回路基板１０１に入力され、当該信号を受信した制御回路基板１０１上のマイコンは、電子部品５に制御信号を出力し電子部品５（ｎ型ＦＥＴ）のオンオフ動作を可能とすることができる。

[0090] 次に、アルミニウム等の伝熱性の高い金属を用いたヒートシンク１０３を、ネジにより保持部材２に固定する（図１９参照）。ヒートシンク１０３の表面には、薄板状又はシート状の放熱材１０４（伝熱促進材）が設けられている。放熱材１０４は絶縁性を有し、ヒートシンク１０３と、導電板３及び第２導電板４とを絶縁しつつ、これらを接触させて熱的に接続する。ヒートシンク１０３を保持部材２に固定するにあたり、放熱材１０４の表面と、導電板３及び第２導電板４の裏面とを接触させて、ヒートシンク１０３は、ネジにより保持部材２に固定される。放熱材１０４は、ヒートシンク１０３と、導電板３及び第２導電板４との間に介在しており、導電板３及び第２導電板４と、ヒートシンク１０３とは、放熱材１０４を介して熱的に接続されている。従って、電子部品５等にて発生した熱を導電板３及び第２導電板４を介してヒートシンク１０３に伝熱し、放熱性を向上させることができる。

[0091] 次に、上蓋１０２を保持部材２に固定する（図１９参照）。上蓋１０２を導電板３及び第２導電板４の表面側から被せるように保持部材２に固定することにより、電気接続箱１００が完成する。（図２０参照）

[0092] 本製造方法によれば、端子ピッチが狭小な電子部品５を搭載することができる回路基板１を含む電気接続箱１００を効率的に製造することができる。

[0093] 電子部品５がｎ型ＦＥＴ等の半導体スイッチである場合、第２端子５２（ゲート端子）を接続するためのバスバに代わり、実装板部２２の上に導電性銅ナノインクを印刷して形成した金属膜を用いる。これにより、第１端子５１（ソース端子）を接続する導電板３（出力バスバ）と近接して、第２端子５２（ゲート端子）に接続する信号回路６の端部６１を配置することができる。従って、インサート成型により生成される回路基板１（バスバインサート基板）に端子間ピッチの狭い電子部品５を実装することができ、高密度実装により小型化した電気接続箱１００を製造することができる。

[0094] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0095] １　回路基板
２　保持部材
２１　外枠
２２　実装板部
２３　コネクタハウジング
２４　溝部
２５　底蓋部
３　導電板（出力バスバ）
３１　凸部
３２　肉厚部
３３　肉薄部
４　第２導電板（入力バスバ）
５　電子部品（ｎ型ＦＥＴ）
５１　第１端子（ソース端子）
５２　第２端子（ゲート端子）

５３　第３端子（ドレイン端子）

５４　外周器

６　信号回路

６１　端部

７　樹脂モールド部

８　棒体

９　半田ペースト

１００　電気接続箱

１０１　制御回路基板

１０２　上蓋

１０３　ヒートシンク

１０４　放熱材

１０５　コネクタ端子

１０６　基板接続用コネクタ

請求の範囲

[請求項1] 並設された第１端子及び第２端子を含む電子部品が実装される回路基板であって、

絶縁性の保持部材と、導電板と、信号回路とを備え、

前記導電板は、前記保持部材によって保持され、

前記第１端子は、前記導電板に接合され、

前記信号回路は、フラックスを含む導電性ナノインクによって、前記保持部材の表面上に形成され、

前記信号回路の端部と前記第２端子とは、半田により接合してある

回路基板。

[請求項2] 前記半田により接合された前記信号回路の端部及び前記第２端子は、樹脂モールドが施されている

請求項１に記載の回路基板。

[請求項3] 前記樹脂モールドの樹脂の線膨張係数は、前記保持部材の線膨張係数よりも小さい

請求項２に記載の回路基板。

[請求項4] 第２導電板を更に備え、

前記電子部品は、前記第２導電板に接合される第３端子を更に含み、

前記第２導電板及び前記導電板は、前記第２導電板の側面及び前記導電板の側面を対向させて並設してあり、

前記第２導電板の側面と前記導電板の側面との間には、前記樹脂モールドの樹脂が充填されている

請求項２又は請求項３に記載の回路基板。

[請求項5] 前記導電板の一面には、一面から垂線方向に突出した凸部が設けられており、

前記第１端子は、前記凸部に接合されている

請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の回路基板。

[請求項6] 回路基板を含む電気接続箱の製造方法であって、

導電板を金型内に配置し、前記金型に樹脂を注入して、外枠及び実装板部を含む保持部材を形成すると共に、前記外枠内に前記導電板の少なくとも一部が収納されるように前記導電板と前記保持部材とを一体化する工程と、

前記実装板部上にフラックスを含む導電性ナノインクによって、信号回路を印刷する工程と、

前記導電板の所定の領域及び前記信号回路の端部に半田ペーストを塗布する工程と、

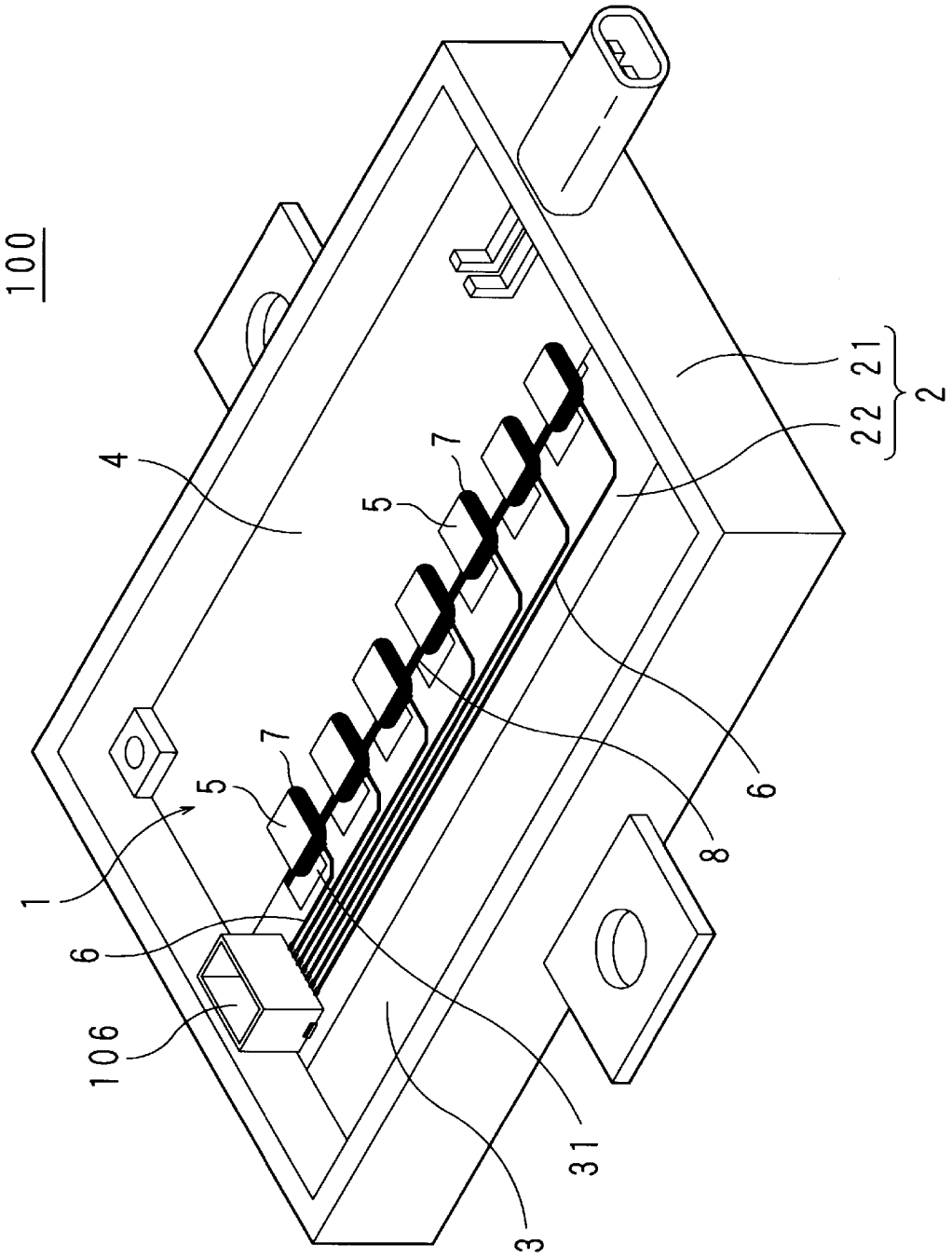
前記半田ペーストが塗布された前記導電板の所定の領域及び前記信号回路の端部に電子部品の第１端子及び第２端子の夫々を位置合わせして前記電子部品を載置し、リフロー炉により半田付けする工程と、

前記実装板部の側面側に形成されている溝部に樹脂ポッティングし、塗布された前記半田ペーストを含むように前記電子部品の周縁を、前記樹脂ポッティングと同じ樹脂により樹脂モールドする工程と、

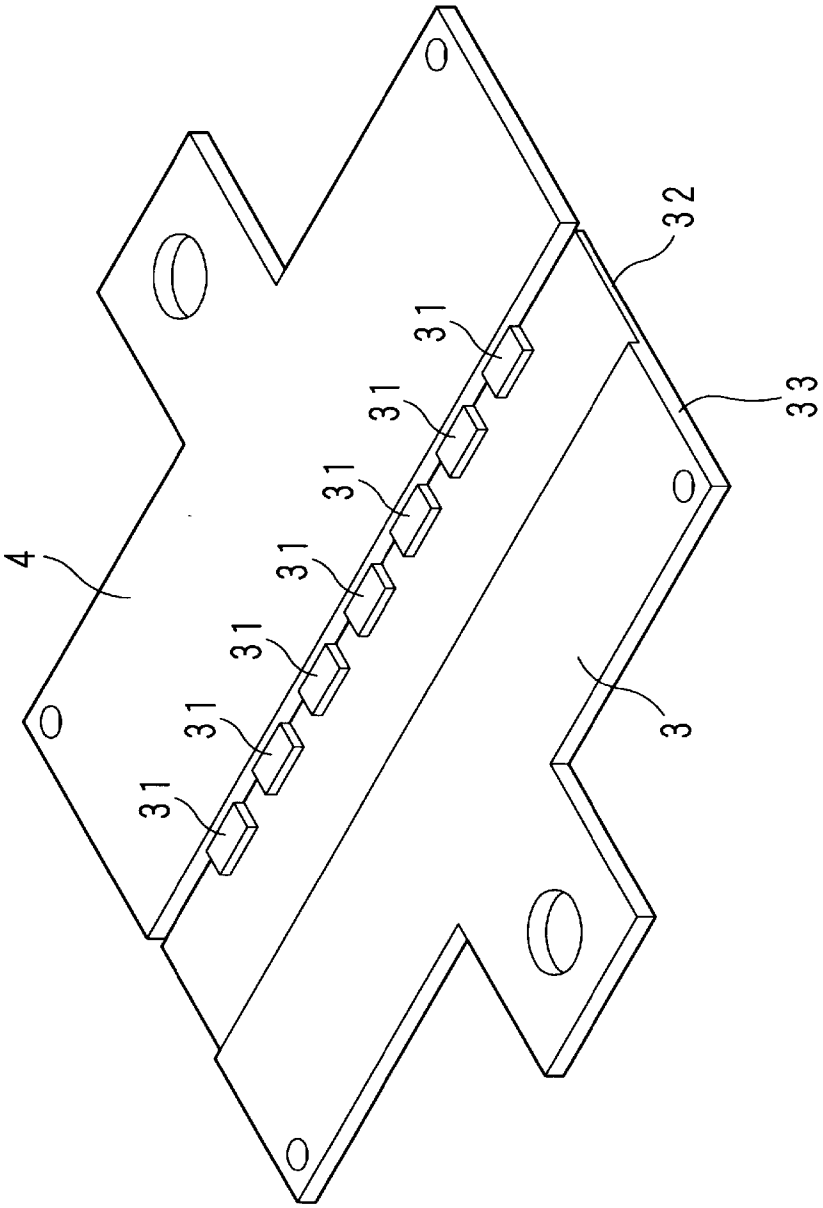
前記外枠内に前記電子部品を制御するための制御回路基板を収納し、前記外枠の両端の開口部を塞ぐように上蓋及びヒートシンクを固定する工程と

を含む回路基板を含む電気接続箱の製造方法。

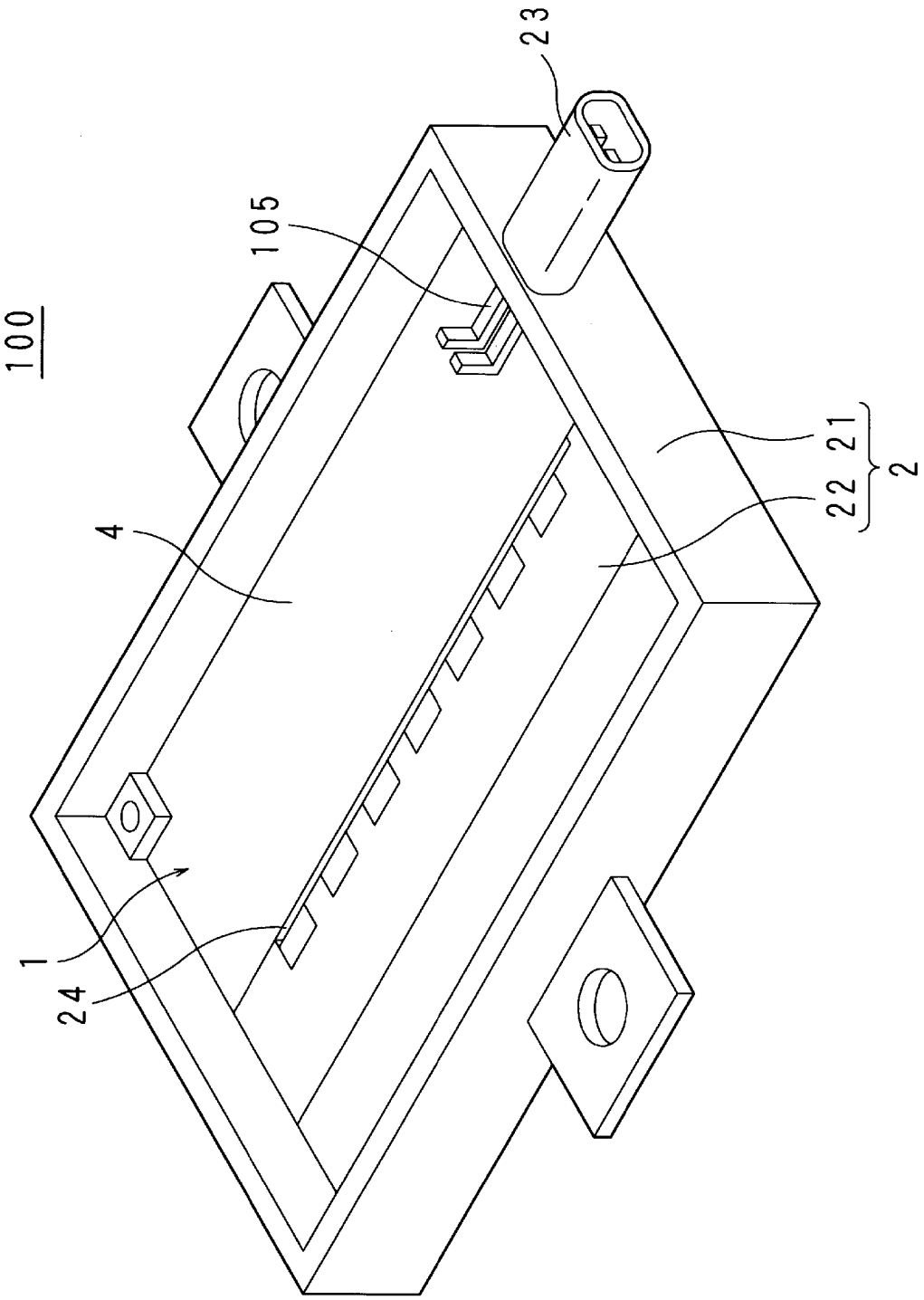
[図1]



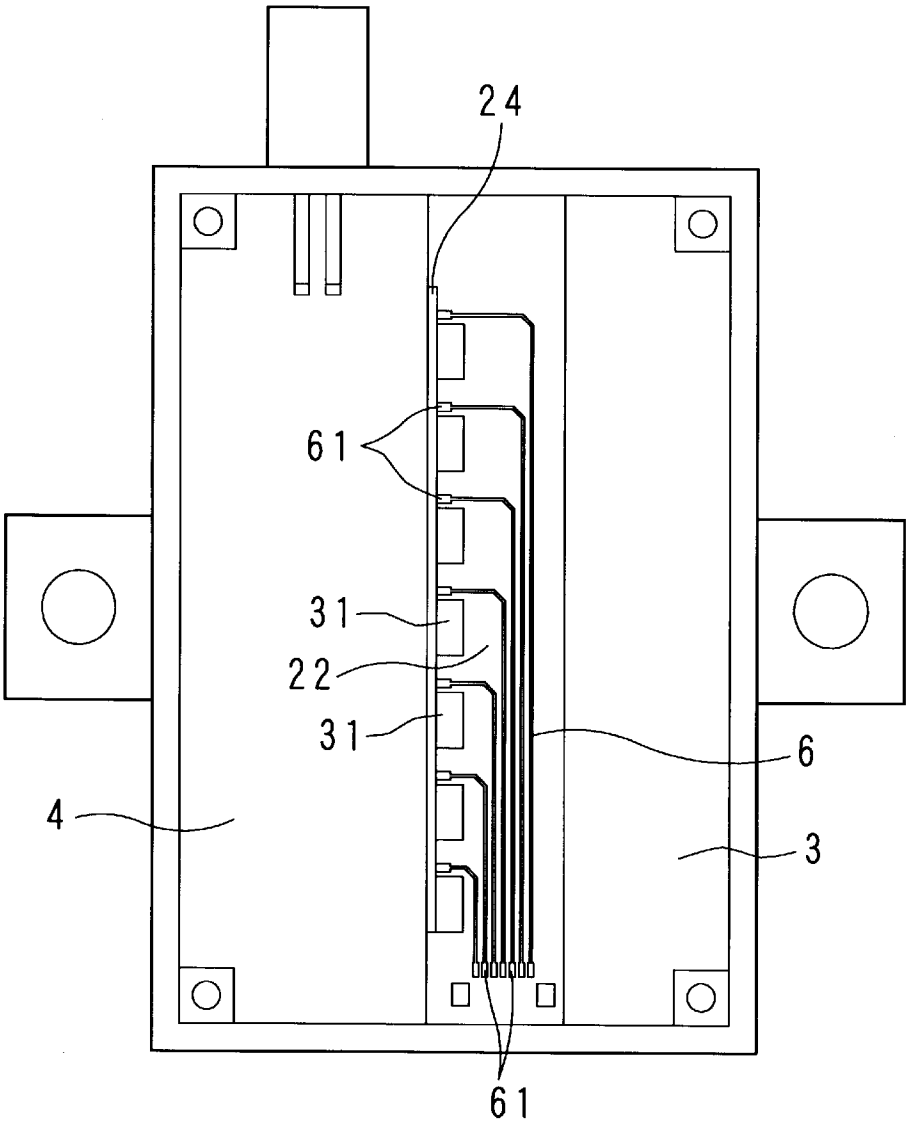
[図2]



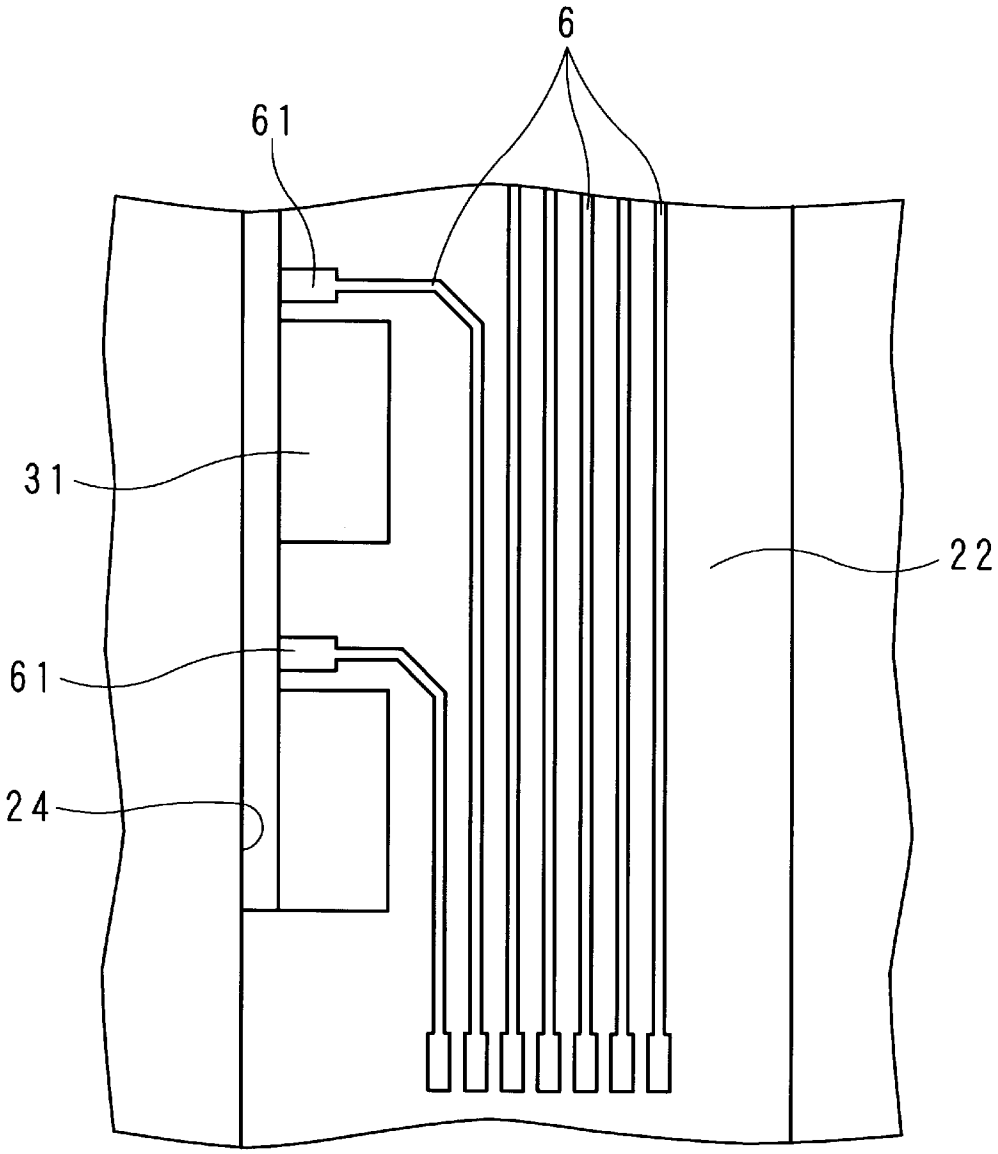
[図3]



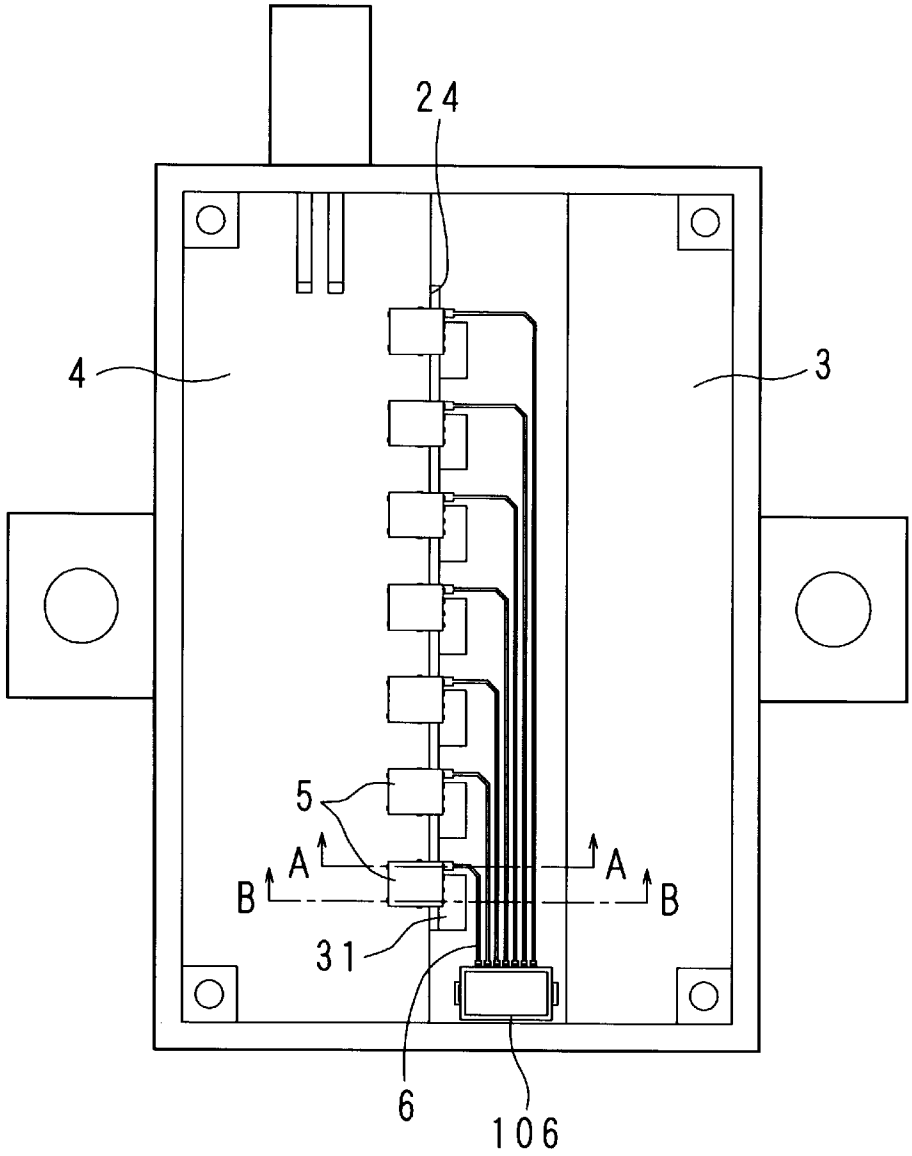
[図4]



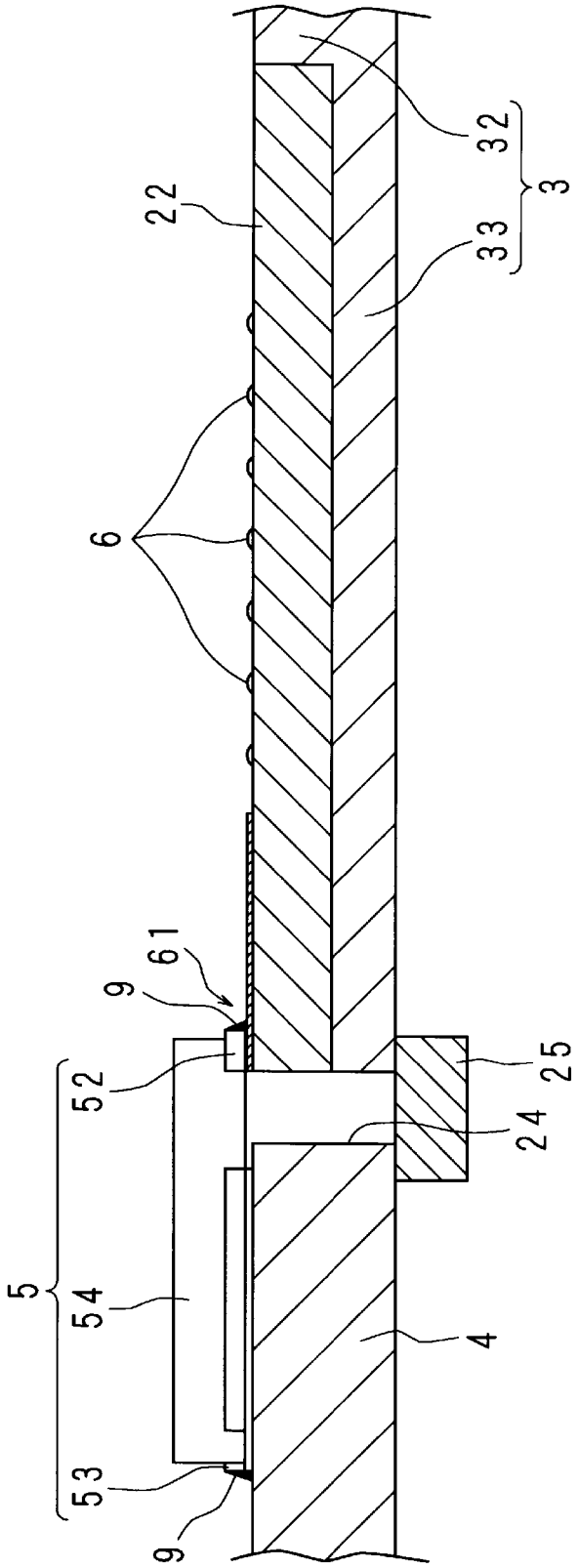
[図5]



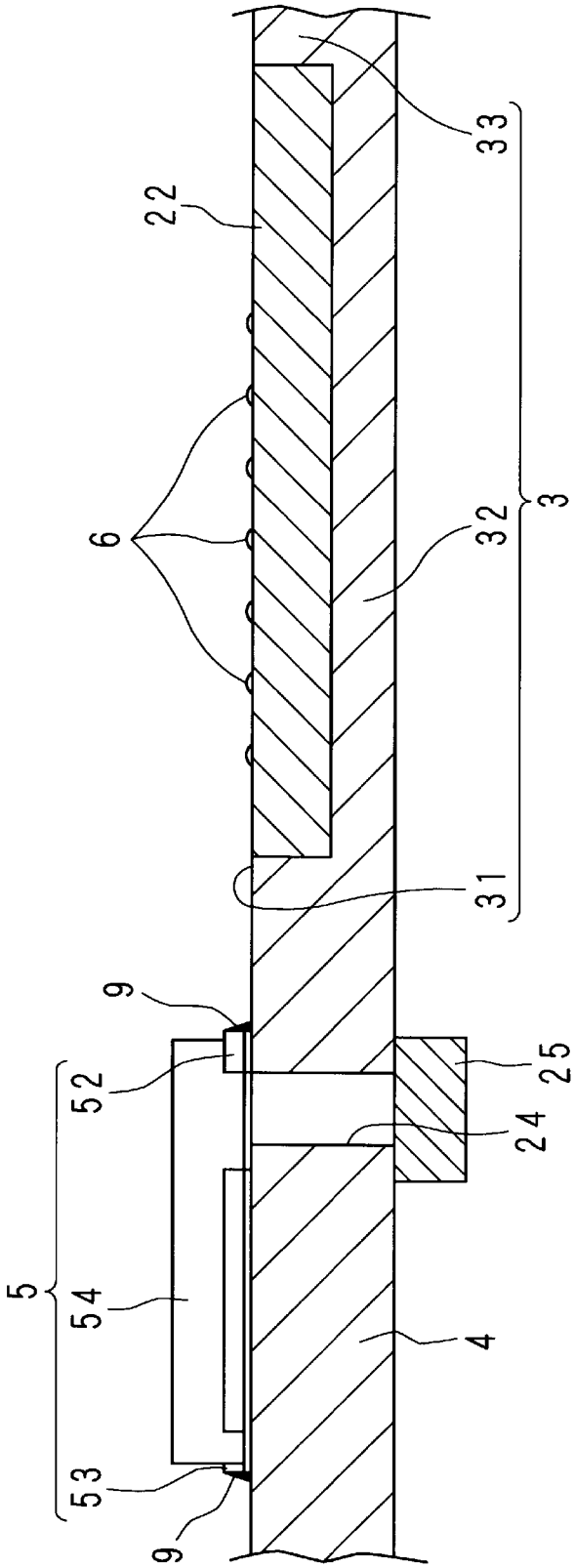
[図6]



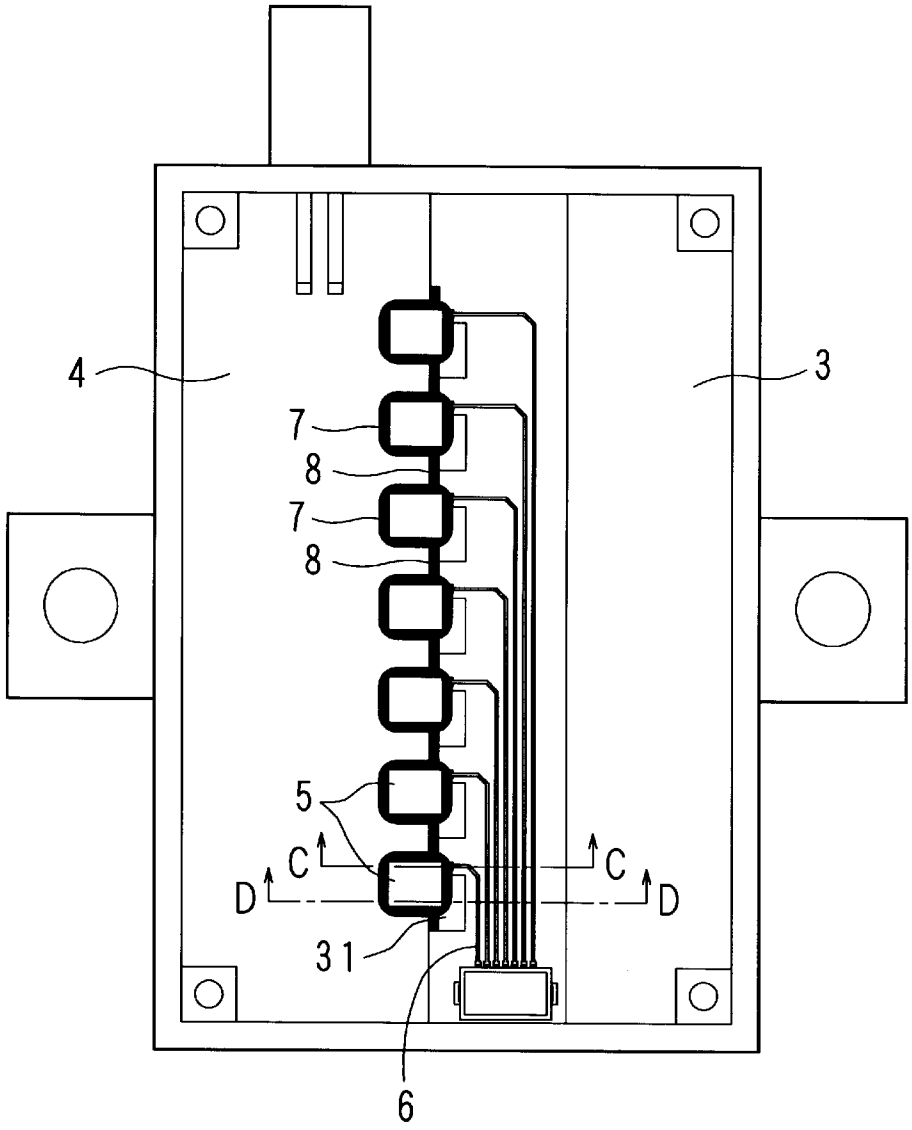
[図7]



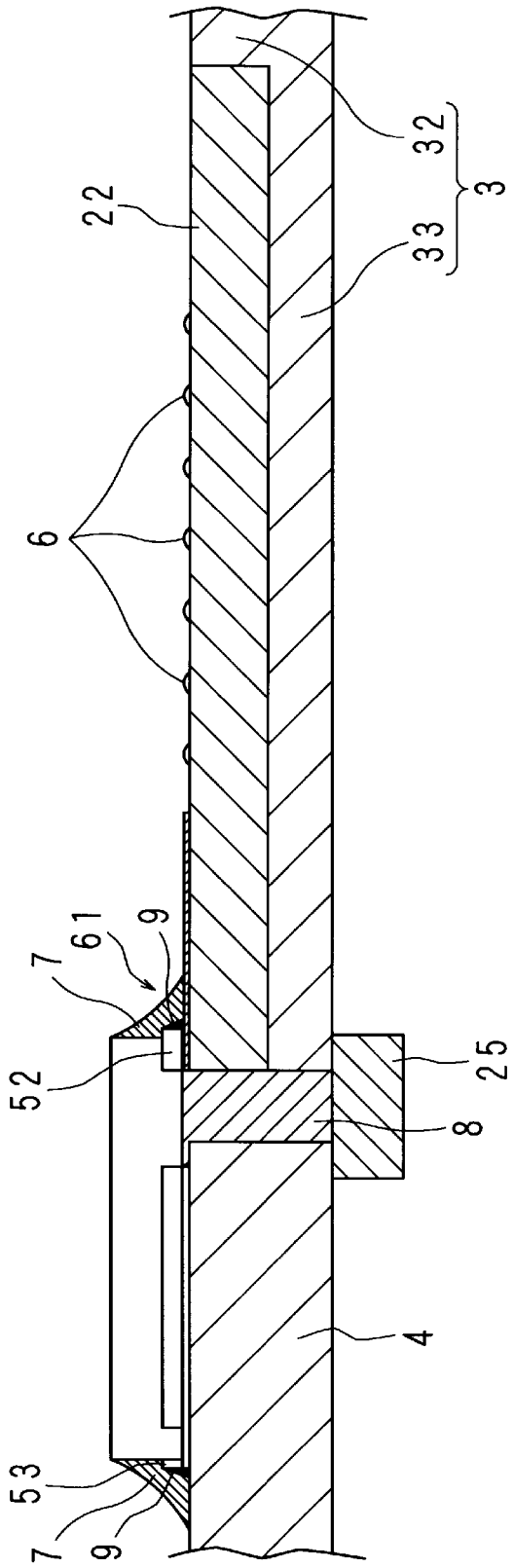
[図8]



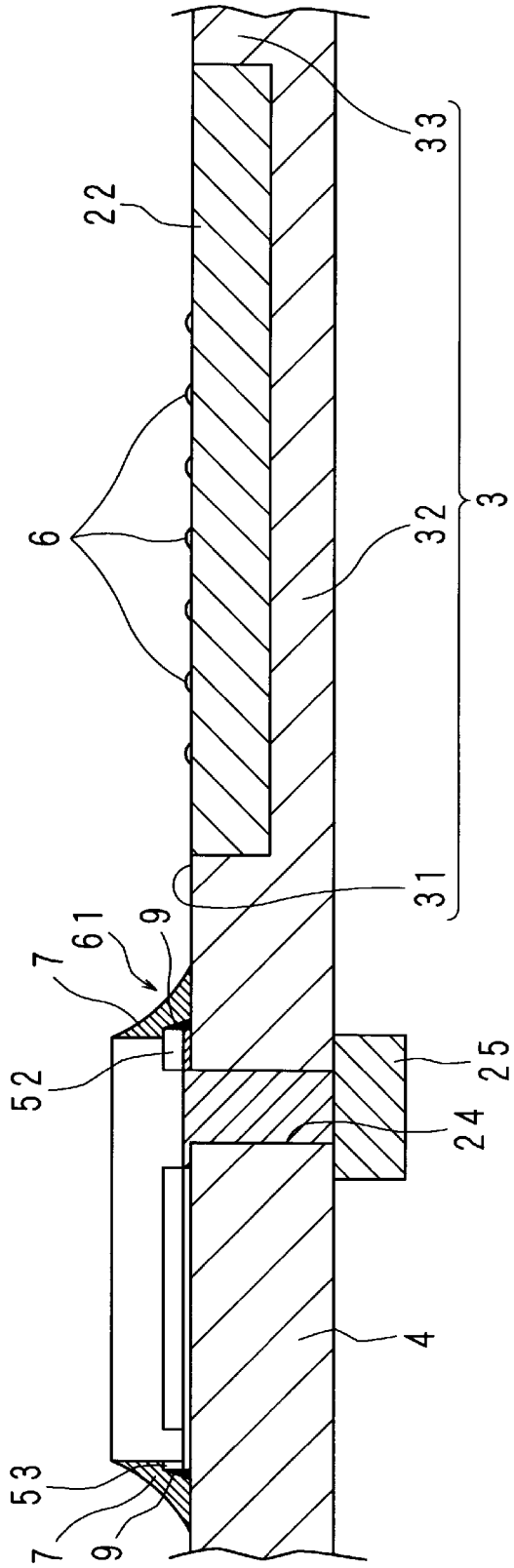
[図9]



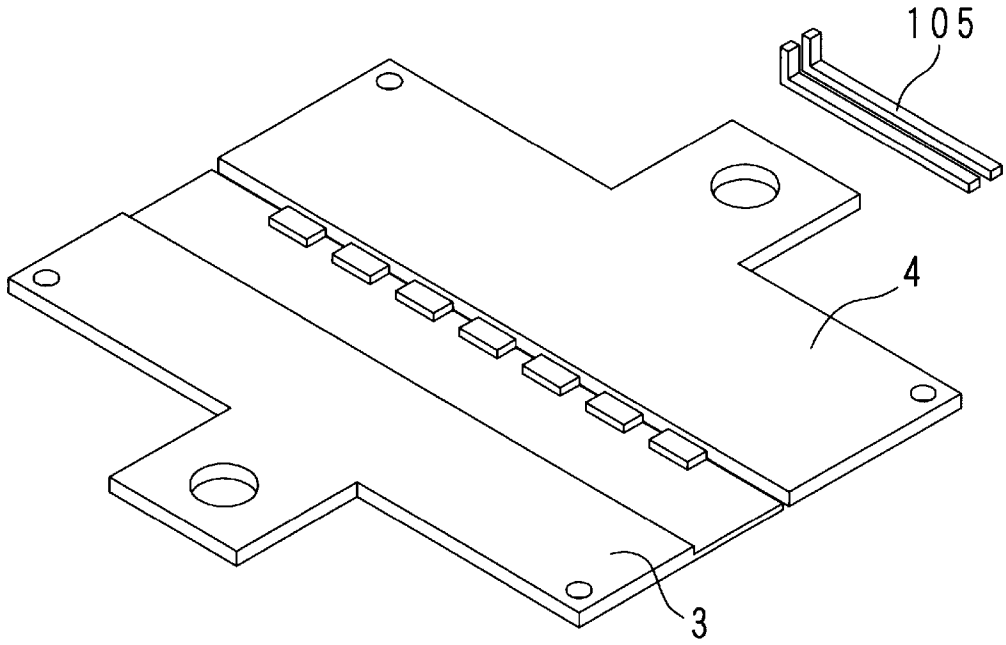
[図10]



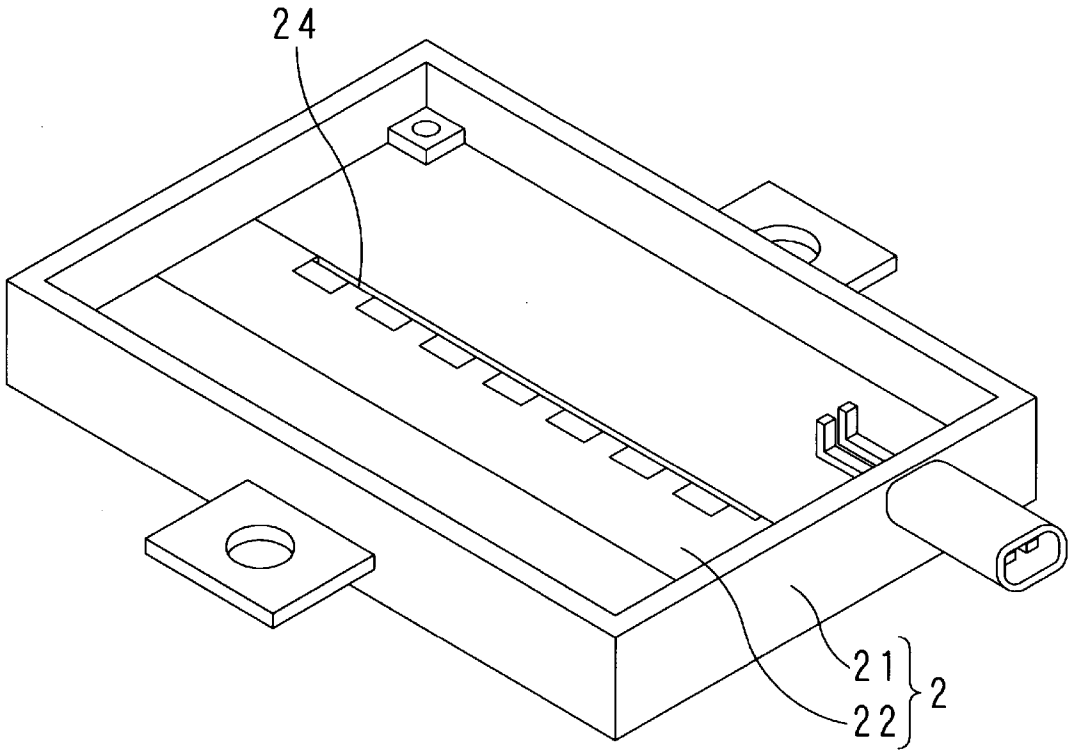
[図11]



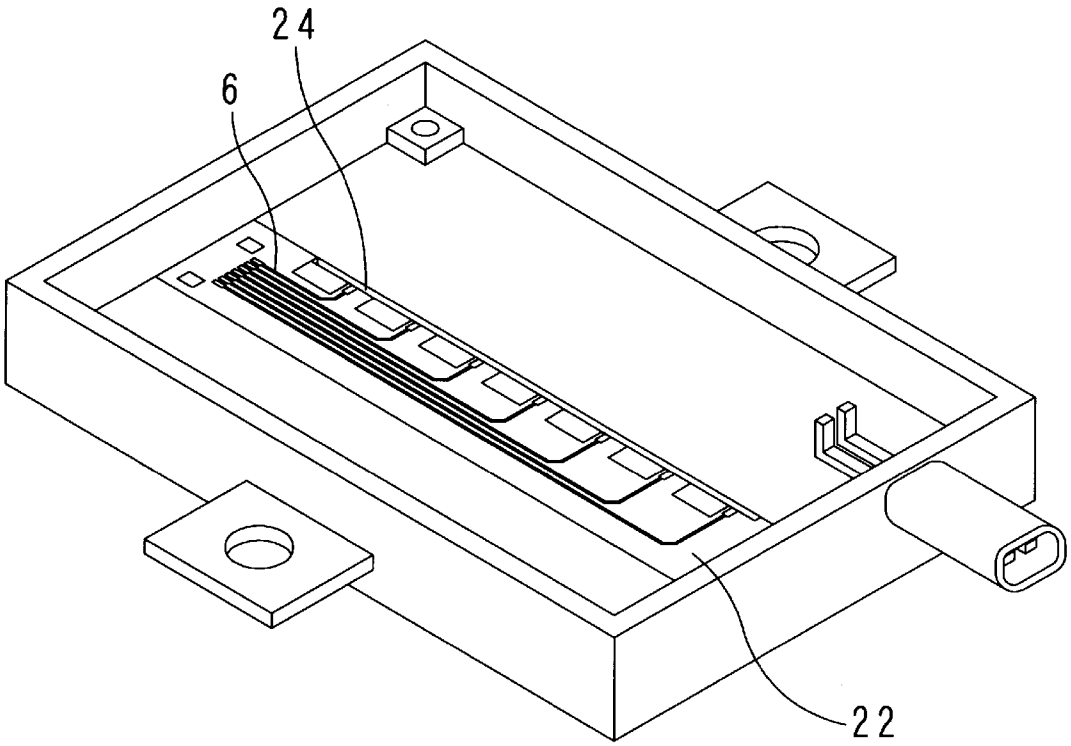
[図12]



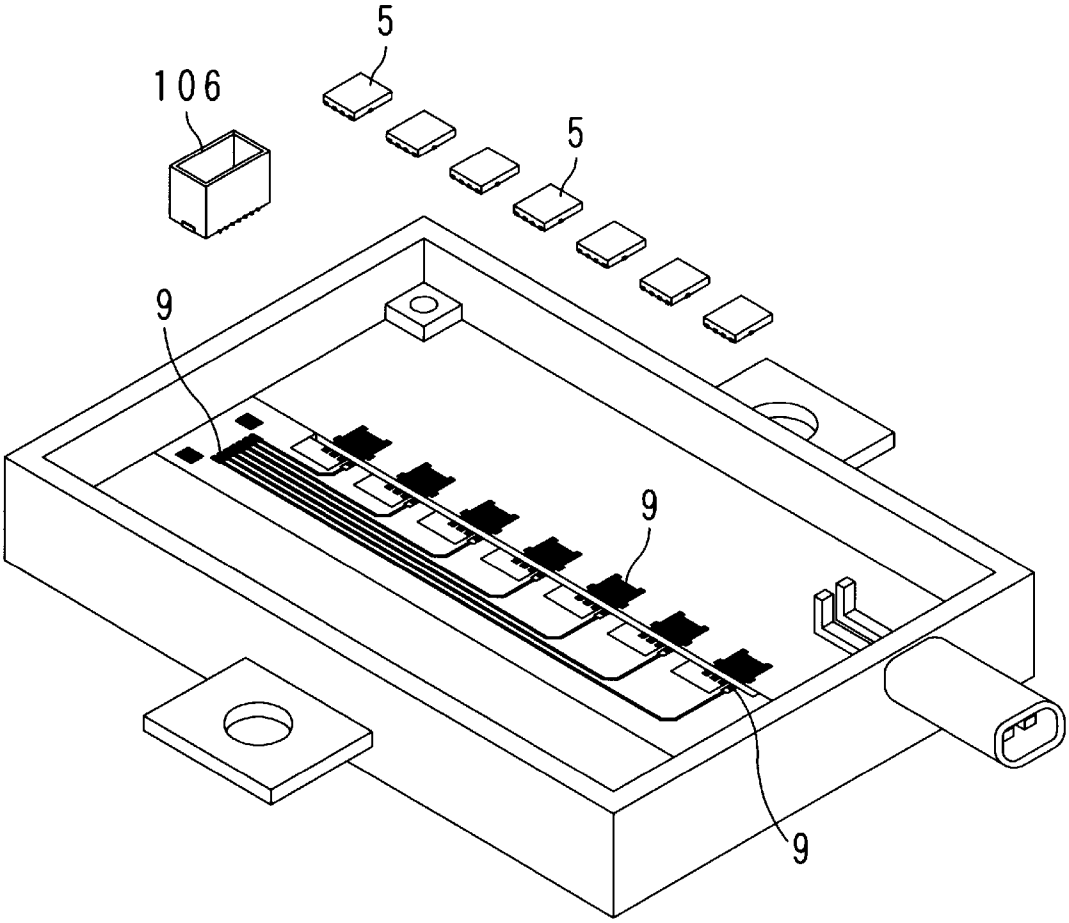
[図13]



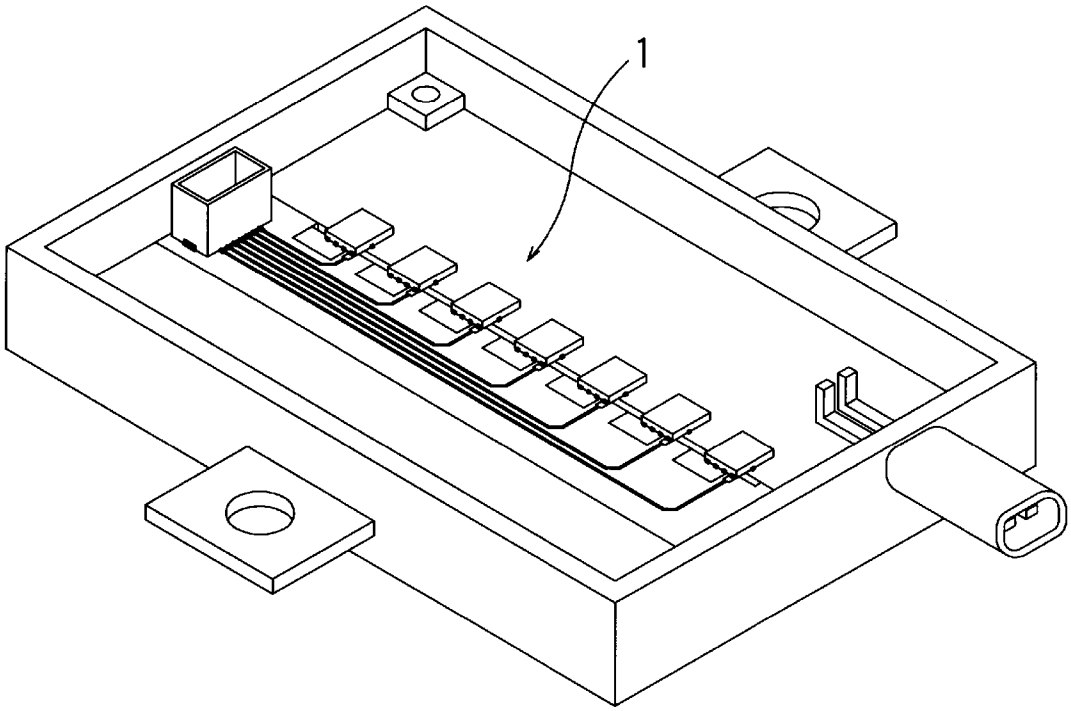
[図14]



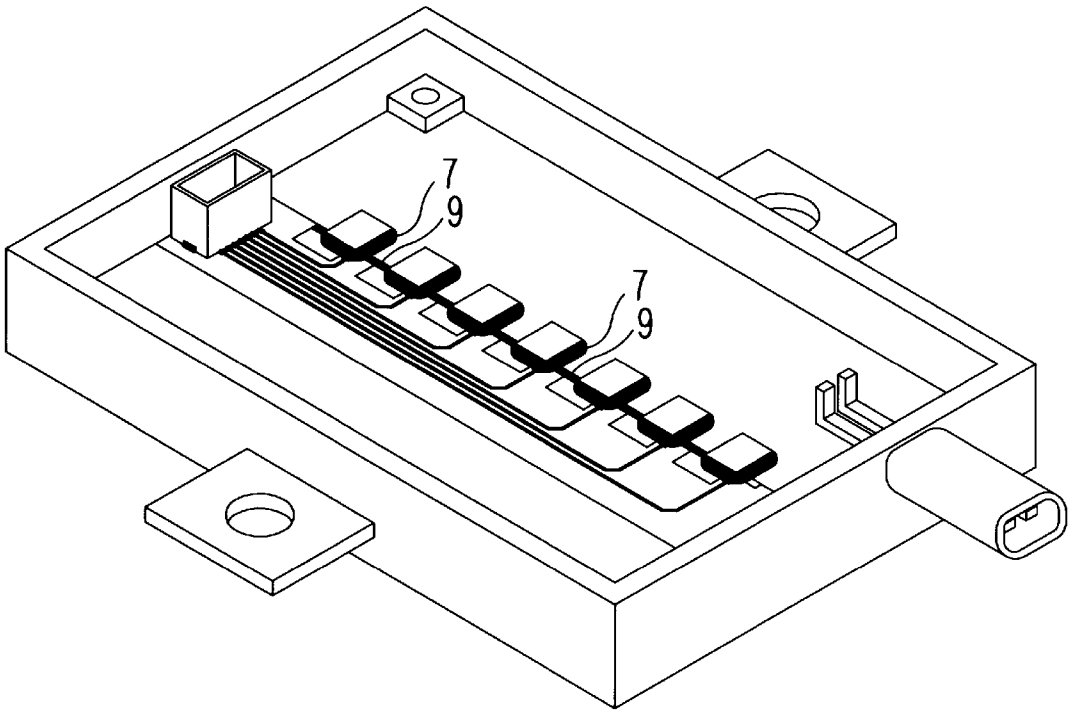
[図15]



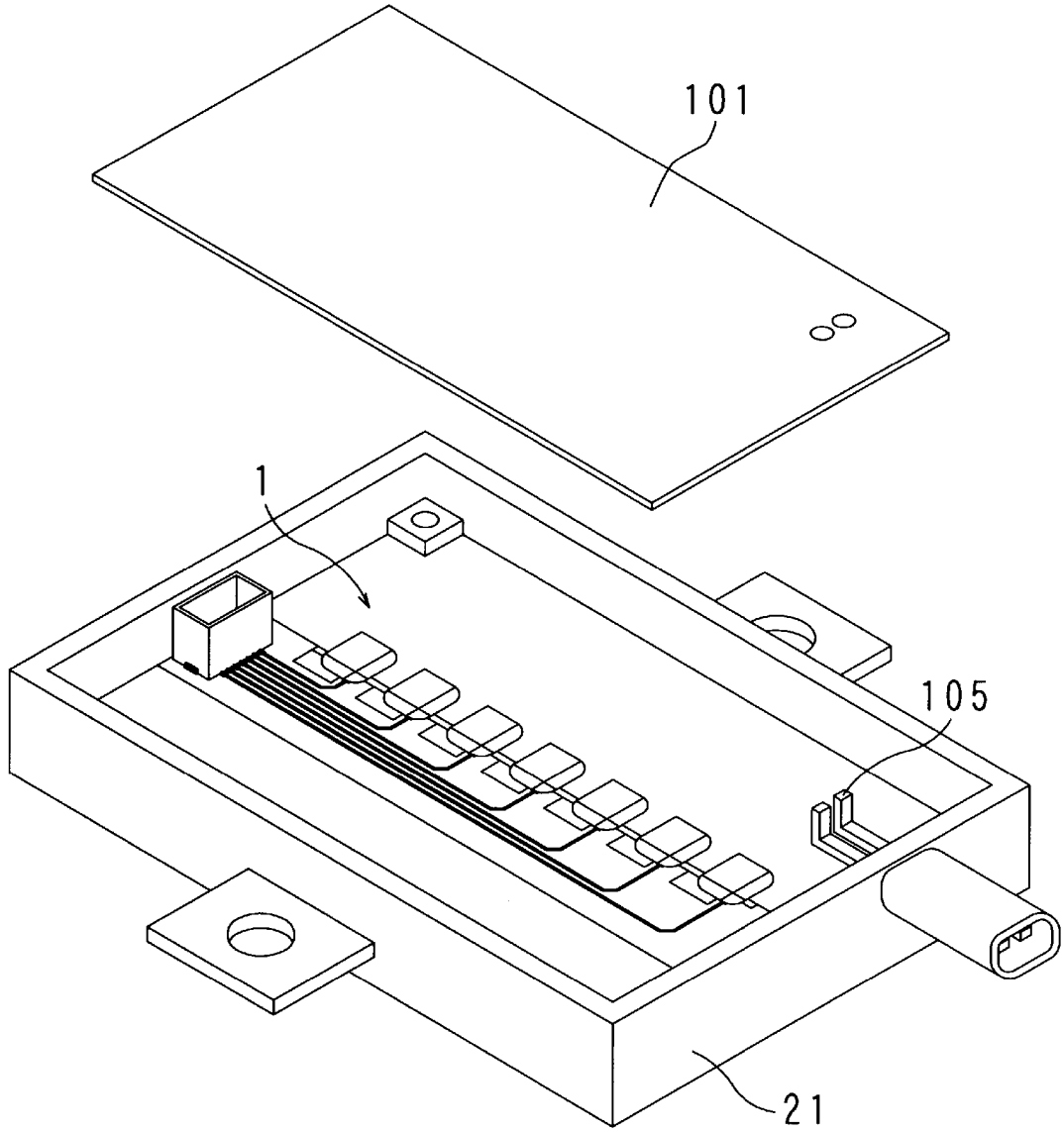
[図16]



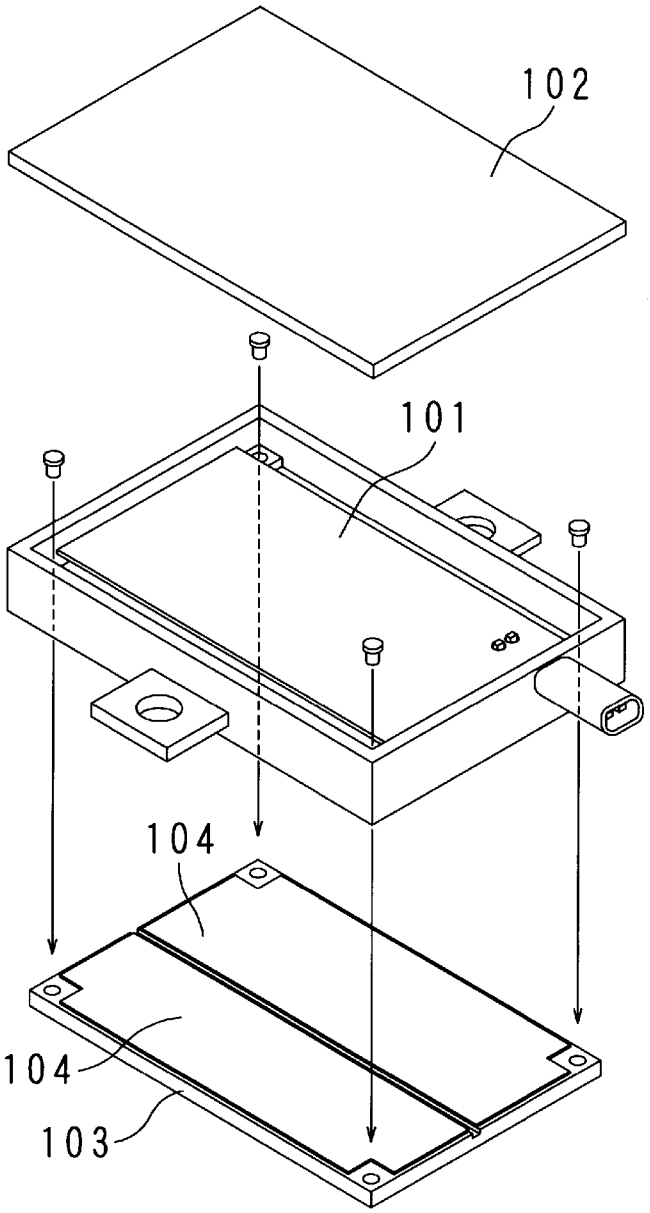
[図17]



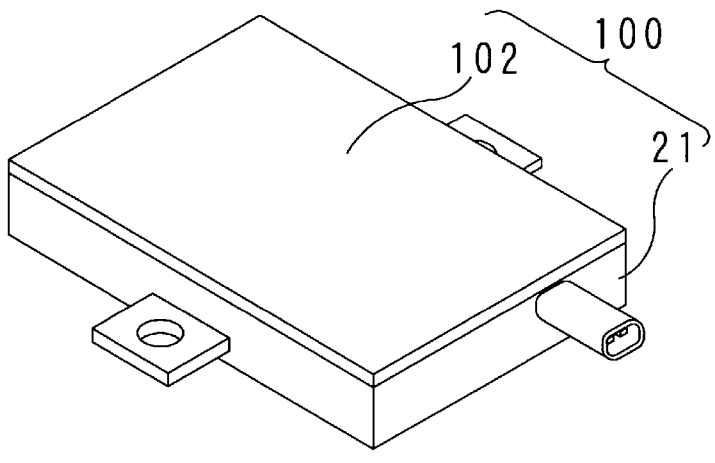
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/002773

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01L23/12(2006.01)i, H02G3/16(2006.01)i, H05K3/00(2006.01)i, H05K3/10(2006.01)i, H05K3/12(2006.01)i, H05K3/20(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i, H05K5/00(2006.01)i
FI: H05K3/12 630Z, H01L23/12 F, H02G3/16, H05K3/00 W, H05K3/10 D, H05K3/34 501E, H05K3/34 507C, H05K5/00 A, H05K3/20 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H01L23/12-23/15 H02G3/16 H05K1/00-13/08

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-190767 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD. et al.) 29 November 2018, paragraphs [0011]-[0048], fig. 1-5	1-6
Y	JP 2013-74244 A (YAZAKI CORP.) 22 April 2013, fig. 1-6, paragraphs [0003], [0017]-[0030]	1-6
Y	JP 2009-70727 A (HARIMA CHEMICALS, INC.) 02 April 2009, paragraph [0026]-[0101]	1-6
Y	JP 5-235243 A (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP.) 10 September 1993, fig. 1-4, paragraphs [0006], [0014]-[0029]	2-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06.03.2020	17.03.2020
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/JP2020/002773

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 2006-5096 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD. et al.) 05 January 2006, fig. 3-6	5
Y	JP 2003-164040 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD. et al.) 06 June 2003, fig. 10, 12	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/002773

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-190767 A	29.11.2018	WO 2018/198872 A1	
JP 2013-74244 A	22.04.2013	(Family: none)	
JP 2009-70727 A	02.04.2009	(Family: none)	
JP 5-235243 A	10.09.1993	US 5414928 A EP 0546285 A1 page 3, line 35, to line 45, page 4, line 26, to page 7, line 16, fig. 1-4	
JP 2006-5096 A	05.01.2006	(Family: none)	
JP 2003-164040 A	06.06.2003	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/002773

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 23/12(2006.01)i; H02G 3/16(2006.01)i; H05K 3/00(2006.01)i; H05K 3/10(2006.01)i; H05K 3/12(2006.01)i; H05K 3/20(2006.01)i; H05K 3/34(2006.01)i; H05K 5/00(2006.01)i
FI: H05K3/12 630Z; H01L23/12 F; H02G3/16; H05K3/00 W; H05K3/10 D; H05K3/34 501E; H05K3/34 507C; H05K5/00 A; H05K3/20 Z

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））

H01L23/12-23/15 H02G3/16 H05K1/00-13/08

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2018-190767 A (株式会社オートネットワーク技術研究所　外) 29.11.2018 (2018-11-29) 段落００１１から００４８，図１から図５	１－６
Y	JP 2013-74244 A (矢崎総業株式会社) 22.04.2013 (2013-04-22) 図１から図６，段落０００３，段落００１７から００３０	１－６
Y	JP 2009-70727 A (ハリマ化成株式会社) 02.04.2009 (2009-04-02) 段落００２６から０１０１	１－６
Y	JP 5-235243 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション) 10.09.1993 (1993-09-10) 図１から図４，段落０００６，段落００１４から００２９	２－６
Y	JP 2006-5096 A (株式会社オートネットワーク技術研究所　外) 05.01.2006 (2006-01-05) 図３から図６	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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
06.03.2020	17.03.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
齊藤　健一 5D 9742
電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2003-164040 A（株式会社オートネットワーク技術研究所　外）06.06.2003 (2003-06-06) 図１０，図１２	6

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/002773

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-190767 A	29.11.2018	WO 2018/198872 A1	
JP 2013-74244 A	22.04.2013	（ファミリーなし）	
JP 2009-70727 A	02.04.2009	（ファミリーなし）	
JP 5-235243 A	10.09.1993	US 5414928 A EP 0546285 A1 ３ページ３５行から４５行，４ページ２６行から７ページ１６行，図１から図４	
JP 2006-5096 A	05.01.2006	（ファミリーなし）	
JP 2003-164040 A	06.06.2003	（ファミリーなし）	