

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

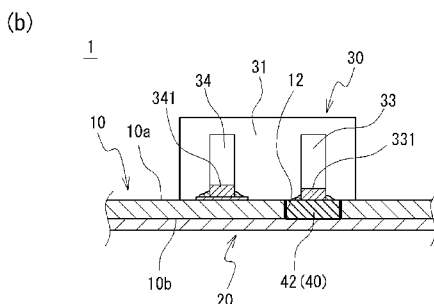
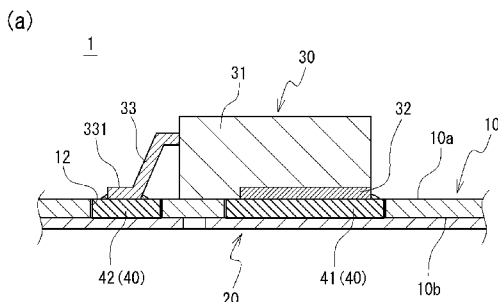
WO 2016/104134 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/18 (2006.01) H05K 7/06 (2006.01)
H05K 3/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/084363
- (22) 国際出願日: 2015年12月8日(08.12.2015)
- (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 2014-260102 2014年12月24日(24.12.2014) 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: 陳 登 (CHIN, Tou); 〒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). 室野井 有 (MURONOI, Yu); 〒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).
- (74) 代理人: 特許業務法人上野特許事務所 (WENO & PARTNERS); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄三丁目21番23号 ケイエスイセヤビル8階 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: CIRCUIT CONFIGURATION BODY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称: 回路構成体およびその製造方法



(57) Abstract: Provided are a circuit configuration body that can eliminate or reduce a height difference between a part to which a terminal electrically connected to an electrically conductive member is connected and a mounting surface of a substrate and that can be easily fabricated, and a method for manufacturing the same. A circuit configuration body 1 is provided with: a substrate 10 with an electronic component 30 mounted on one surface 10a thereof and including openings 11, 12 formed therein; an electrically conductive member 20 comprising a board-like member fixed to another surface 10b of the substrate 10 and constituting an electrically conductive path; and an intermediary member 40 comprising a member formed from an electrically conductive material fixed to the substrate 10 side surface of the electrically conductive member 20, wherein the intermediary member is disposed in the openings 11, 12 formed in the substrate 10 and has some terminals 32, 33 of the electronic component 30 connected thereto.

(57) 要約: 導電部材に電氣的に接続される端子が接続される部分と基板の実装面の段差をなくすまたは小さくすることができ、作製が容易である回路構成体およびその製造方法を提供すること。一方の面 10a に電子部品 30 が実装されるとともに、開口 11、12 が形成された基板 10 と、基板 10 の他方の面 10b に固定された板状の部材であって、導電路を構成する導電部材 20 と、導電部材 20 の基板 10 側の面に固定される導電性材料で形成された部材であって、基板 10 に形成された開口 11、12 内に入り込み、電子部品 30 の一部の端子 32、33 が接続される中継部材 40 と、を備える回路構成体 1 とする。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回路構成体およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板および導電部材を備えた回路構成体およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 比較的小さな電流を導通させる回路を構成する導電パターンが形成された基板に対し、比較的大きな電流を導通させるための回路を構成する導電部材が固定された回路構成体が公知である（例えば、下記特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 6 － 5 0 9 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献 1 に記載の回路構成体では、導電部材には基板に形成された開口内に入り込む突出部が形成され、当該突出部に電子部品の端子の一部が接続される。このような突出部を形成することにより、突出部の先端面（端子が接続される面）と基板の表面（実装面）の段差を小さくすること（フラットにすること）ができ、電子部品の実装に都合がよい。

[0005] しかし、上記特許文献 1 に記載のような、導電部材を屈曲させて複数の突出部を形成する構成は、二以上の突出部を比較的近い位置に形成する必要がある場合、突出部が形成しにくい。

[0006] 本発明が解決しようとする課題は、導電部材に電氣的に接続される端子が接続される部分と基板の実装面の段差をなくすまたは小さくすることができ、作製が容易である回路構成体およびその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明にかかる回路構成体は、一方の面に電子

部品が実装されるとともに、開口が形成された基板と、前記基板の他方の面に固定された板状の部材であって、導電路を構成する導電部材と、前記導電部材の前記基板側の面に固定される導電性材料で形成された部材であって、前記基板に形成された開口内に入り込み、前記電子部品の一部の端子が接続される中継部材と、を備えることを特徴とする。

[0008] 前記中継部材における前記導電部材側の反対側の面は、前記基板における前記電子部品が実装された面と略同じ高さであるとよい。

[0009] 前記中継部材は、前記導電部材とは異なる材料で形成されているとよい。
具体的には、前記基板を構成する材料と前記中継部材を構成する材料の線膨張係数の差が $10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より小さく設定されているとよい。

[0010] 上記課題を解決するために本発明にかかる回路構成体の製造方法は、前記導電部材に対して複数の前記中継部材を一度に固定する中継部材固定工程を含み、前記中継部材固定工程において、前記複数の中継部材のそれぞれを前記導電部材に押しつける圧力付与手段を用いることを特徴とする。

[0011] 前記圧力付与手段は、前記複数の中継部材のそれぞれに接触する複数の押圧部材を有するものであるとよい。

[0012] 前記押圧部材には、開口部分が前記中継部材より大きく、内側の面が先端側に向かって広がるテーパ面である凹部が形成され、前記中継部材固定工程において、前記中継部材は、前記押圧部材のテーパ面によって前記導電部材に押しつけられるものであるとよい。

[0013] 前記導電部材が、片持ち状となっている部分を含み、当該片持ち状となっている部分に前記中継部材が固定される場合には、前記中継部材固定工程において、前記片持ち状となっている部分を支持する支持手段を用いることを特徴とする。

[0014] 前記導電部材にスリットが形成されることによって、当該導電部材の一部が片持ち状となっている場合において、前記支持手段は、先端に向かって先細となるテーパ部が形成された支持部材を有し、前記中継部材固定工程において、前記支持部材は前記テーパ部が前記導電部材のスリット内に入り込む

ことを特徴とする。

発明の効果

- [0015] 本発明にかかる回路構成体は、電子部品の一部の端子を導電部材に電氣的に接続するための中継部材が導電部材に固定される構成であるため、中継部材における導電部材に電氣的に接続される端子が接続される部分と基板の実装面の段差を小さくすることができる。また、導電部材とは別に成形された中継部材が導電部材に固定される構成であるため、従来のような製造上の問題がなく、作製しやすい。
- [0016] 中継部材における導電部材側の反対側の面と基板の実装面が略同じ高さであれば、電子部品の一部の端子が接続される部分と他の一部の端子が接続される部分が略平坦（面一）となるため、電子部品の実装がしやすい。また、電子部品や端子にかかる負担を小さくすることができる。
- [0017] 温度変化が大きい使用環境下では、中継部材と基板の線膨張率の差によって、電子部品の一部の端子が接続される部分と他の一部の端子が接続される部分との間に段差が生じてしまう（段差が大きくなってしまう）おそれがある。このような段差の発生（段差の大きさの変化）は、電子部品に対する負荷や、端子の接続部分（はんだ付け等された部分）に対する負荷の増大を招く。本発明では、中継部材が導電部材とは別に成形されるものであるため、基板との線膨張率の差が極力が小さい材料を選定することができる。
- [0018] 本発明にかかる回路構成体の製造方法によれば、複数の中継部材を導電部材に固定する際、複数の中継部材のそれぞれを導電部材に押しつける圧力付与手段を用いるから、一部の中継部材が導電部材に対し十分に押しつけられた状態とならない事態等の発生を防止することができる。したがって、一部の的中継部材と導電部材の接合が不十分であったり、中継部材の先端面の位置（高さ）が不揃いになったりしてしまうのを防止することができる。
- [0019] 導電部材が、片持ち状となっている部分を含み、当該片持ち状となっている部分に中継部材が固定される場合、当該片持ち状の部分がずれてしまい、中継部材の固定位置がずれてしまうおそれがある。これに対し、片持ち

状となっている部分を支持する支持手段を用いることで、中継部材の固定位置がずれてしまうのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の一実施形態にかかる回路構成体の外観図であって、電子部品が実装された部分を拡大して示した図である。

[図2]回路構成体における電子部品が実装された部分の一部（基板および導電部材）の断面図であって、（a）は第一種端子および第二種端子の先端部分を通過する平面で切断した図であり、（b）は第二種端子の先端部分および第三種端子の先端部分を通過する平面で切断した断面図である。

[図3]本実施形態にかかる回路構成体の変形例を説明するための図である。

[図4]本実施形態にかかる回路構成体の好適な製造方法に用いられる圧力付与手段や支持手段を説明するための図であって、中継部材が導電部材に押しつけられる前の状態を示した図である。

[図5]本実施形態にかかる回路構成体の好適な製造方法に用いられる圧力付与手段や支持手段を説明するための図であって、中継部材が導電部材に押しつけられた状態を示した図である。

[図6]導電部材の片持ち状の部分を拡大して示した図である。

[図7]本実施形態にかかる回路構成体の製造方法の第一の別例を説明するための図である。

[図8]本実施形態にかかる回路構成体の製造方法の第二の別例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、特に明示した場合を除き、以下の説明における平面方向とは、基板10や導電部材20の平面方向をいい、高さ方向（上下方向）とは平面方向に直交する方向（基板10における電子部品30が実装された面側を上とする）をいうものとする。なお、これらの方向は、回路構成体1の設置方向を限定するものではない。

[0022] 図1および図2に示す本発明の一実施形態にかかる回路構成体1は、基板10、導電部材20および中継部材40を備える。基板10は、一方の面10a（上側の面）に導電パターン（導電パターンの一部である後述するランド13のみ図示する）が形成されたものである。当該導電パターンが構成する導回路は制御用の導回路（回路の一部）であり、導電部材20が構成する導回路（回路の一部）よりも流れる電流が相対的に小さい。

[0023] 導電部材20は、基板10の他方の面10bに固定された板状の部分である。導電部材20は、プレス加工等によって所定の形状に形成され、相対的に大きな（導電パターンによって構成される導回路よりも大きな）電流が流れる部分である電力用の導回路を構成する。なお、導回路の具体的な構成については、説明および図示を省略する。導電部材20は、バスバー（バスバープレート）等とも称される。導電部材20は、例えば絶縁性の接着剤や接着シートなどを介して、基板10の他方の面10bに固定される。これにより、基板10と導電部材20が一体化されている。なお、導電部材20の下側（基板10側の反対側）には、放熱部材が固定されていてもよい。放熱部材が導電性材料で形成される場合には、導電部材20と放熱部材間が絶縁される。放熱部材を設けず、導電部材20の少なくとも一部を外部に露出させ、当該導電部材20自体が放熱機能を発揮するように構成してもよい。

[0024] 電子部品30は、基板10に実装される素子であって、素子の本体部31および端子部を有する。本実施形態における電子部品30は、端子部として第一種端子32、第二種端子33、および第三種端子34を有する。電子部品30の一例としては、トランジスタ（FET）が挙げられる。この場合、第一種端子32はドレイン端子であり、第二種端子33はソース端子であり、第三種端子34はゲート端子である。後述するように、第一種端子32は導電部材20に接続され、第二種端子33は導電部材20における第一種端子32とは異なる部位に接続され、第三種端子34は基板10の導電パターンに接続される。なお、以下では、電子部品30は、各種端子を一つずつ有しているものとして説明するが、ある種の端子を複数有するものであっても

よい。基板 10 上には、電子部品 30 以外の素子が実装されてもよい。

[0025] 第二種端子 33 および第三種端子 34 は、略直方体形状の本体部 31 の側面より突出している。具体的には、両端子は、平面方向に沿って突出した基端側部分と、基端側部分の先端から下方に向かうように屈曲した部分と、当該屈曲した部分の先端から平面方向に沿うように延びる先端部分 331、341 とを有する。はんだ付けされる部分である先端部分 331、341 の高さ（上下方向における位置）は略同じである。本実施形態では、第二種端子 33 と第三種端子 34 は全く同形状に形成されている。つまり、本体部 31 における端子が設けられた面に沿う方向から見て、第二種端子 33 と第三種端子 34 は重なる。

[0026] 第一種端子 32 は、本体部 31 の底（下面）に設けられた板状の部分である。つまり、第一種端子 32 は平面方向に沿う。第一種端子 32 は、本体部 31 の底の少なくとも一部を構成する部分であるともいえる。本体部 31 の底面、すなわち第一種端子 32 の下面と第二種端子 33 および第三種端子 34 の先端部分 331、341 の下面は同じ高さに位置する（面一である）。

[0027] 中継部材 40 は、導電性材料で形成された部材であって、導電部材 20 の上面（基板 10 側の面）に固定される。本実施形態では、複数の中継部材 40 が導電部材 20 に固定される。具体的には、基板 10 に実装される電子部品 30（導電部材 20 に電氣的接続すべき電子部品 30）一つに対し、二つの中継部材 40 が設けられる。つまり、当該電子部品 30 の数×2 個の中継部材 40 が基板 10 に固定される。以下、第一種端子 32 に接続される中継部材 40 を第一中継部材 41、第二種端子 33 に接続される中継部材 40 を第二中継部材 42 とし、両者を区別することもある。各中継部材 40 の高さ（上下方向における長さ）は、基板 10 の厚み（上下方向における長さ）と略同じに設定される。

[0028] 基板 10 における電子部品 30 が実装される箇所には、基板 10 を厚み方向に貫く第一開口 11 および第二開口 12 が形成されている。第一開口 11 は、第一中継部材 41 が入り込むことができる大きさに形成されている。第

二開口 1 2 は、第二中継部材 4 2 が入り込むことができる大きさに形成されている。中継部材 4 0 が固定された導電部材 2 0 を基板 1 0 に固定することにより、第一中継部材 4 1 が第一開口 1 1 内に入り込み、第二中継部材 4 2 が第二開口 1 2 内に入り込む。各中継部材 4 0 の高さは、基板 1 0 の厚みと略同じに設定されているため、中継部材 4 0 が固定された導電部材 2 0 を基板 1 0 に固定した基板 1 0 ・導電部材 2 0 ・中継部材 4 0 組を作製すると、中継部材 4 0 の上面と基板 1 0 の一方の面 1 0 a（実装面）が略同じ高さ（面一）となる。なお、導電部材 2 0 を基板 1 0 に固定するための接着層の厚みが無視できないものであれば、当該接着層の厚みを考慮して、中継部材 4 0 の上面と基板 1 0 の一方の面 1 0 a が略同じ高さとなるように中継部材 4 0 の高さが設定される。

[0029] 電子部品 3 0 は、次のように基板 1 0（基板 1 0 ・導電部材 2 0 ・中継部材 4 0 組）に実装される。なお、電子部品 3 0 の実装は、自動（フローはんだ付け、リフローはんだ付け）で行ってもよいし、手動で行ってもよい。電子部品 3 0 の第一種端子 3 2 は、第一開口 1 1 内に入り込んでいる第一中継部材 4 1 に接続（はんだ付け等）される。第一中継部材 4 1 の上面と基板 1 0 の一方の面 1 0 a は略同じ高さであるため、電子部品 3 0 の本体部 3 1 が第一中継部材 4 1 と基板 1 0 に跨るように載置された状態で第一種端子 3 2 が第一中継部材 4 1 に接続される。これにより、第一種端子 3 2 は、第一中継部材 4 1 を介して導電部材 2 0 の所定部分と電氣的に接続された状態となる。なお、電子部品 3 0 と基板 1 0 の物理的な接続強度を確保するため、第一種端子 3 2 が基板 1 0 に形成された導電パターンと電氣的に接続されない範囲において、電子部品 3 0 の本体部 3 1 が基板 1 0 に接合されていてもよい。

[0030] 電子部品 3 0 の第二種端子 3 3 は、第二開口 1 2 内に入り込んでいる第二中継部材 4 2 に接続（はんだ付け等）される。第二中継部材 4 2 の上面と基板 1 0 の一方の面 1 0 a は略同じ高さであり、本体部 3 1 の底面と第二種端子 3 3 の先端部分 3 3 1 の下面は略同じ高さであるため、本体部 3 1 の一部

が基板 10 や第一中継部材 41 上に載置された状態とすることで、第二種端子 33 の先端部分 331 は、第二中継部材 42 の上面に接触またはわずかな隙間を隔てて対向する。この状態で第二種端子 33 の先端部分 331 と第二中継部材 42 の上面が接続される。これにより、第二種端子 33 は、第二中継部材 42 を介して導電部材 20 の所定部分と電氣的に接続された状態となる。なお、導電部材 20 における第一種端子 32 が電氣的に接続された部分と第二種端子 33 が電氣的に接続された部分は電氣的に絶縁されている。

[0031] 電子部品 30 の第三種端子 34 は、電子部品 30 が基板 10 における所定位置に載置された状態において、電子部品 30 の第三種端子 34 の先端部分 341 は、導電パターンにおける所定部位上に位置する。具体的には、第三種端子 34 を接続すべきランド 13（導電パターンの一部）の上に位置する。第三種端子 34 は、かかるランド 13 にはんだ付けされている。つまり、第三種端子 34 は、基板 10 上に形成された導電パターンに物理的かつ電氣的に接続されている。

[0032] 以上説明した本実施形態にかかる回路構成体 1 は、電子部品 30 の一部の端子を導電部材 20 に電氣的に接続するための中継部材 40 が導電部材 20 に固定される構成であるため、中継部材 40 における導電部材 20 に電氣的に接続される端子が接続される部分と基板 10 の一方の面 10a（実装面）の段差をなくすることができる。

[0033] ただし、図 3 に示すように、例えば第一種端子 32 の下面と、第二種端子 33 および第三種端子 34 の下面の高さが異なる電子部品 30 を用いた場合のように、少なくとも一部の中継部材 40（図 3 に示した構成では第一中継部材 41）の上面と基板 10 の一方の面 10a の高さが異なっている方が実装しやすい場合がある。このような場合には、中継部材 40 における導電部材 20 に電氣的に接続される端子が接続される部分と基板 10 の一方の面 10a（実装面）との間に所定の大きさの段差が生じるよう中継部材 40 の高さを設定すればよい。つまり、中継部材 40 は、電子部品 30 の形状に合わせて、基板 10 の一方の面 10a と導電部材 20 の上面の高さの差を吸収す

る部材であるということが言える。これにより、電子部品 30 が実装しやすくなるし、実装後に電子部品 30 にかかる負荷を低減することができる。

[0034] また、導電部材 20 とは別に成形された中継部材 40 が導電部材 20 に固定される構成であるため、基板 10 に形成された開口内に入り込む突起を導電部材 20 自体に形成する構造と比較して、作製しやすい。つまり、本実施形態のように、第一種端子 32 と第二種端子 33 を導電部材 20 に電氣的に接続しなければならない場合、第一種端子 32 に接続するための突起と第二種端子 33 に接続するための突起を導電部材 20 に形成しなければならない。つまり、近接した位置に二つの突起を形成しなければならず、作製が困難である。例えば、一方の突起に他方の突起が引っ張られて、突起の成形がうまくいかない、導電部材 20 において複数の突起を近接して設けようとする部分が成形時に破れてしまう、といった問題が生じうる。これに対し本実施形態にかかる回路構成体 1 では、中継部材 40 は導電部材 20 とは別に成形されるため、中継部材 40 同士が近接する構造とする場合であっても作製がそれほど困難ではない。

[0035] また、本実施形態にかかる回路構成体 1 は、導電部材 20 を構成する材料と、中継部材 40 を構成する材料が異なる。中継部材 40 を構成する材料として、線膨張率（温度変化による（単位温度あたりにおける）、単位長さあたりにおける長さの変化割合。本明細書では当該割合（変化する長さ／単位長さ）を $\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ で示す）が基板 10 を構成する材料とできるだけ近い材料を選定することが望ましい。

[0036] 具体的な材料の選定手法は次の通りである。実用上、電子部品 30（の端子）と中継部材 40 の接合部に発生するひずみ（好適な測定法としては、歪みゲージ法が例示できる）が $1000\ \mu\text{st}$ （マイクロストrein： 10^{-6} 歪み）以下であれば、電子部品 30 と中継部材 40 の接合材料（半田等）や、電子部品 30 本体が応力によって機能しない状態となることが避けられる。

[0037] したがって、想定される温度変化が 100°C であれば（回路構成体 1 が搭

載される車両の温度変化を 100°C と想定し、当該 100°C の温度変化に耐えうる設計とする場合)、基板10を構成する材料と中継部材40を構成する材料の線膨張係数の差を $10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より小さくすることで、発生するひずみを $1000\text{ }\mu\text{s t}$ 以下にすることが実現できる。例えば、基板10を構成する材料の線膨張係数が $30\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ であれば、中継部材40を構成する材料の線膨張係数を $20\sim40\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ の範囲内に設定する。基板10を構成する材料の線膨張係数が $10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ であれば、中継部材40を構成する材料の線膨張係数を $0\sim20\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ の範囲内に設定する。

[0038] 基板10を構成する材料としては、ガラスエポキシ(FR4)や、セラミック(Al_2O_3 、AlN等)等が例示できる。基板10を構成する材料を線膨張係数 $30\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ のガラスエポキシとすると、中継部材40の材料を線膨張係数 $23\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ の黄銅とすれば、最大のひずみを $700\text{ }\mu\text{s t}$ 程度に抑えることができる。つまり、基板10を構成する材料をガラスエポキシ(線膨張係数 $30\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 程度)とする場合には、中継部材40を構成する材料の線膨張係数 $20\sim40\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ に設定すればよい。一方、基板10を構成する材料を線膨張係数 $7\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ のセラミックとすると、中継部材40の材料を線膨張係数 $14\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ の銅鉄合金とすれば、最大のひずみを $700\text{ }\mu\text{s t}$ 程度に抑えることができる。つまり、基板10を構成する材料をセラミック(線膨張係数 $7\sim10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 程度)とする場合には、中継部材40を構成する材料の線膨張係数 $20\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下に設定すればよい。

[0039] 上述した想定される温度変化は 100°C であるが、当該想定は車の室内の温度変化に基づく想定である。この場合、基準温度を $30\pm30^{\circ}\text{C}$ とすれば、 $-70\pm30\sim130\pm30^{\circ}\text{C}$ 、最小温度範囲としては $-40\sim100^{\circ}\text{C}$ となり、車の室内の温度環境に対応可能となるが、エンジンルーム等に設置される場合の温度環境を満足していない。想定される温度変化を 150°C とし、温度変化が 100°C の場合と同様に、基準温度を $30\pm30^{\circ}\text{C}$ として最小温度範囲を見積もると、 $-90\sim150^{\circ}\text{C}$ となり、エンジンルーム等に設

置される場合の温度環境を十分に満足する。このように、エンジンルーム等に設置される場合の想定される温度変化を 150°C とすれば、基板10を構成する材料と中継部材40を構成する材料の線膨張係数の差を $6\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より小さくすることで、発生するひずみを $1000\text{ }\mu\text{s t}$ 以下にすることが実現できる。

[0040] 温度変化に対する耐久性に優れた回路構成体1とする場合、電子部品30の一部の端子（本実施形態では第一種端子32および第二種端子33）が接続される中継部材40の上面と他の一部の端子（本実施形態では第三種端子34）が接続される基板10の一方の面10a（実装面）との間に段差が生じないように（予め段差を設定する設計であれば、当該段差が大きくなってしまわないように）する必要がある。このような段差の発生（段差の大きさの変化）は、電子部品30に対する負荷や、端子の接続部分（はんだ付け等された部分）に対する負荷の増大を招くからである。本実施形態では、基板10との線膨張率の差が極力が小さい材料を中継部材40の材料として選定することができる。つまり、導電部材20は、回路構成体1のメインの導電路を構成するものであり、物理的な強度等、様々な材料特性を求められる部材であるため、導電部材20を構成する材料として基板10と近い線膨張率を有する材料を選定できないことがあるところ、本実施形態では中継部材40は導電部材20とは別に成形された部材であるため、基板10との線膨張率の差が極力が小さい材料を選定することが容易である。

[0041] 以下、上記回路構成体1の製造方法（本発明の一実施形態にかかる回路構成体の製造方法）について説明する。本実施形態にかかる回路構成体1の製造方法は、中継部材40を導電部材20に固定する中継部材40の固定工程（以下中継部材固定工程と称する）を含む。好適な製造順序としては、導電部材20の成形工程、中継部材固定工程、中継部材40が固定された導電部材20と基板10を接合する工程、導電部材20の余分な部分を切断する工程、電子部品30等を実装する工程、という順序となる。以下、本実施形態にかかる製造方法が含む中継部材固定工程について詳細に説明する。その他

の工程、すなわち中継部材４０が固定された導電部材２０と基板１０を接合する工程や、電子部品３０等を実装する工程等はどのような態様であってもよい（上述した態様が例示できる）ため説明を省略する。

[0042] 中継部材固定工程は、導電部材２０に対し、複数の中継部材４０を一度に固定する工程である。中継部材４０は、その上面が電子部品３０の端子が接続される部分であるため、高さ（上下）方向における当該上面の位置の精度が重要となる。例えば、図１および図２に示した構成のように、全ての中継部材４０の上面の高さを同じとするのであれば、同じ高さに成形された複数の中継部材４０を、同じ力で導電部材２０に押しつけつつ、中継部材４０と導電部材２０を接合する必要がある。本実施形態にかかる製造方法における中継部材固定工程では、複数の中継部材４０のそれぞれを導電部材２０に押しつける圧力付与手段５０を用いる。

[0043] 当該圧力付与手段５０の具体例を図４および図５に示す。圧力付与手段５０は押圧部材５１を有する。具体的には、圧力付与手段５０は、導電部材２０に固定すべき中継部材４０と同数の（複数の中継部材４０それぞれに対応する）複数の押圧部材５１を有する。後述するように、導電部材２０に中継部材４０を固定するに際し、一の押圧部材５１が、一の中継部材５０を導電部材２０に押しつけた状態とする。

[0044] 押圧部材５１は、その先端側に凹部５１１が形成された部材である。凹部５１１の内側の面は、先端側に向かって広がるテーパ面５１１ａとなっている。凹部５１１の開口は、中継部材４０よりも大きい。したがって、中継部材４０の少なくとも一部は当該凹部５１１内に入り込むことができる。また、凹部５１１の底面５１１ｂは中継部材４０よりも小さい。したがって、中継部材４０が凹部５１１内に入りこむと、上記テーパ面５１１ａに中継部材４０が接触する。

[0045] 押圧部材５１は、凹部５１１の反対側に先端側よりも太い引掛部５１２を有する。当該引掛部５１２がホルダ５２に形成された空間５２１内に入り込んでいる。当該空間５２１の開口は、押圧部材５１の引掛部５１２を除く部

分は通過することができるが、引掛部 5 1 2 は通過することができない形状に設定されている。また、当該空間 5 2 1 の上下方向における大きさは、引掛部 5 1 2 の上下方向における大きさよりも大きい。したがって、その差分、押圧部材 5 1 は上下方向に動きうる。

[0046] また、各押圧部材 5 1 における引掛部 5 1 2 が形成された側の端面（基端面）とホルダ 5 2 における空間 5 2 1 に面した上側の面との間には、押圧用付勢部材 5 3（本実施形態ではコイルばね）が介在されている。これにより、押圧部材 5 1 が上方に変位すると、当該押圧部材 5 1 に押圧用付勢部材 5 3 の付勢力が作用する。なお、本実施形態では、押圧部材 5 1 の基端面には、先端側に向かって凹となる窪み 5 1 3 が形成されており、当該窪み 5 1 3 内に押圧用付勢部材 5 3 の端部が入り込んでいる。複数の押圧部材 5 1 は、それぞれが独立して（他の押圧部材 5 1 の影響を受けることなく）、上下方向に変位することが可能であり、上方に変位したときには押圧用付勢部材 5 3 の付勢力が作用する。

[0047] また、本実施形態にかかる製造方法における中継部材固定工程では、支持手段 6 0 を用いる。支持手段 6 0 は、導電部材 2 0 において片持ち状となっている部分 2 3 を支持する。図 4 および図 5 に示す支持手段 6 0 は、ベース部材 7 0 に支持される支持部材 6 1 を有する。支持部材 6 1 は、先端側（上側）の軸状部 6 1 1 と基端側（下側）の鰐部 6 1 2 を有する。軸状部 6 1 1 の先端側には、先端に向かって先細となるテーパ部 6 1 1 a が形成されている。ベース部材 7 0 には、相対的に小径の孔（以下、小径孔 7 1 と称する）と、相対的に大径の孔（以下、大径孔 7 2 と称する）が、それぞれの中心軸線を一致させて上下方向に連通するように形成されている。小径孔 7 1 内には支持部材 6 1 の軸状部 6 1 1 が、大径孔 7 2 内には支持部材 6 1 の鰐部 6 1 2 が入り込んでおり、支持部材 6 1 は上下方向にスライド自在である。

[0048] 後述するように、支持部材 6 1 のテーパ部 6 1 1 a は導電部材 2 0 に形成されたスリット 2 2 内に入り込む。かかるスリット 2 2 が形成されることにより、導電部材 2 0 は所定の導電路を構成する。つまり、スリット 2 2 は、

短絡させるべきではない部位同士を区画するために形成されるものである。このようなスリット２２が形成されることにより、導電部材２０には片持ち状の部分２３（導電部材２０が基板１０に固定される前の状態において、基端側を支点として弾性変形しやすい部分）が構築される（図６参照）。本実施形態では、当該片持ち状の部分２３に電子部品３０の少なくとも一部が配置される。スリット２２の幅は、上記支持部材６１のテーパ部６１１ａの先端よりも大きく、基端よりも小さく設定される。つまり、支持部材６１のテーパ部６１１ａは、その先端側の一部がスリット２２内に入り込むことができる。

[0049] 支持部材６１の鍔部６１２より下方には支持用付勢部材６２（本実施形態ではコイルばね）が設けられている。かかる支持用付勢部材６２により、支持部材６１は上方に付勢されている。

[0050] ベース部材７０には、導電部材２０および保持プレート８０を位置決めするための位置決めピン７３が固定されている。導電部材２０に形成される位置決め孔２１は、最終的（回路構成体１が完成したとき）には切り取られている部分に設けられる。導電部材２０は、所定の導電路を構築するものであるため、回路構成体１を構成する状態において、全ての部分が繋がった状態であることはない（ショートしてしまうため）。基板１０に導電部材２０を接合した後、基板１０からはみ出した部分の少なくとも一部を切り取ることで、所定の導電路を構成する。つまり、基板１０に固定される前の状態の導電部材２０は、全ての部分が繋がった状態にあるため、最終的に切り取られる部分に位置決め孔２１を形成しておけば、当該位置決め孔２１を位置決め基準とすることができる。

[0051] なお、図示しないが、ベース部材７０と押圧部材５１（ホルダ５２）との平面方向における相対的な位置関係を保つための構造も設けられている。

[0052] 保持プレート８０には、位置決めピン７３に挿通される位置決め孔８１と、押圧部材５１の先端側が入り込むことができる押圧用凹部８２が形成されている。押圧用凹部８２の底壁には、中継部材４０が入り込むことができる

中継部材配置用孔 8 3 が形成されている。押圧用凹部 8 2 の底壁の厚み（上下方向における長さ）は、中継部材 4 0 の高さ（上下方向における長さ）よりも大きい。具体的には、押圧用凹部 8 2 内に入り込んだ押圧部材 5 1 のテーパ面 5 1 1 a が、中継部材配置用孔 8 3 内に配置された中継部材 4 0 に接触することが可能となるよう、押圧用凹部 8 2 の底壁の厚みが設定されている。

[0053] 各中継部材 4 0 を導電部材 2 0 に押しつけた状態とする方法は次の通りである。まず、ベース部材 7 0 上に導電部材 2 0 を載置する。導電部材 2 0 に形成された位置決め孔 2 1 を位置決めピン 7 3 に挿通することによって、ベース部材 7 0 に対し導電部材 2 0 を位置決めする。ベース部材 7 0 に対し導電部材 2 0 を位置決めすると、導電部材 2 0 に形成されたスリット 2 2 内に支持部材 6 1 のテーパ部 6 1 1 a の先端側の一部が入り込む。

[0054] 続いて、導電部材 2 0 上に保持プレート 8 0 を載置する。保持プレート 8 0 に形成された位置決め孔 8 1 を位置決めピン 7 3 に挿通することによって、ベース部材 7 0 および導電部材 2 0 に対し保持プレート 8 0 を位置決めする。これにより、導電部材 2 0 はベース部材 7 0 と保持プレート 8 0 の間に挟まれた状態となる。保持プレート 8 0 は、導電部材 2 0 をベース部材 7 0 側に押しつけるように機能する。そのため、支持部材 6 1 のテーパ部 6 1 1 a が、支持用付勢部材 6 2 の付勢力が作用することによってスリット 2 2 内に押し込まれる。導電部材 2 0 における片持ち状の部分 2 3 は、スリット 2 2 内に押し込まれた支持部材 6 1 間に挟まれた状態となり、当該片持ち状の部分 2 3 の平面方向における動きが規制される。

[0055] 続いて、中継部材配置用孔 8 3 内に中継部材 4 0 を設置する。これにより、導電部材 2 0 における中継部材 4 0 を配置すべきおおよその位置に中継部材 4 0 が配置される。

[0056] そして、押圧部材 5 1 のテーパ面 5 1 1 a に中継部材 4 0 が接触するよう、押圧部材 5 1（ホルダ 5 2）を下降させる。ベース部材 7 0 と押圧部材 5 1（ホルダ 5 2）との平面方向における相対的な位置関係は保たれており、

導電部材 20 はベース部材 70 に対し位置決めされているのであるから、押圧部材 51 の凹部 511 内に嵌まり込んだ中継部材 40 は、テーパ面 511a に案内されて、導電部材 20 に対しての固定位置まで移動する。そして、中継部材 40 の上側のエッジが押圧部材 51 のテーパ面 511a に線接触した状態で、各中継部材 40 は導電部材 20 に押しつけられた状態となる。一の中継部材 40 が、一押圧部材 51 によって押しつけられた状態となる。

[0057] このように、各中継部材 40 は、それぞれが独立して圧力をかける方向（上下方向）に動きうる押圧部材 51 によって導電部材 20 に押しつけられる構成であるから（全てのの中継部材 40 が一つの部材によって導電部材 20 に押しつけられるような構造と比較し）、各中継部材 40 が確実に導電部材 20 に押しつけられた状態となる。つまり、一部のの中継部材 40 が導電部材 20 に対し十分に押しつけられていない状態となる事態が発生してしまうのを防止することができる。したがって、一部のの中継部材 40 と導電部材 20 の接合が不十分であったり、中継部材 40 の先端面（端子が接続される面）の位置（高さ）が不揃いになったりしてしまうのを防止することができる。

[0058] 特に、本実施形態では、押圧部材 51 のテーパ面 511a に押しつけられる構成であるから、各中継部材 40 を導電部材 20 に押しつける圧力が均等となる状態に近づく。例えば、導電部材 20 がわずかに撓んでいたり、中継部材 40 同士にわずかに厚みの差が存在したりするといった製造誤差が生じている場合であっても、押圧部材 51 と中継部材 40 が面接触する構成ではないから、一部のの中継部材 40 を導電部材 20 に押しつける圧力が、他のの中継部材 40 のそれに比して著しく高くなったり、著しく低くなってしまうのを防止することができる。また、本実施形態のように、押圧部材 51 が押圧付勢部材 50 によって付勢された構造とすれば、各中継部材 40 を導電部材 20 に押しつける圧力が均等となる状態に近づける能力をさらに高めることができる。

[0059] また、本実施形態では、一ホルダ 52 に複数の押圧部材 51 が支持される構造としている（全ての押圧部材 51 が一ホルダ 52 に支持される構造

としてもよいし、全ての押圧部材 5 1 のうちの二以上の押圧部材 5 1 が一のホルダ 5 2 に支持される構造としてもよい)。このような構造とすれば、同じホルダ 5 2 に支持される押圧部材 5 1 同士の間隔を小さくすることができる。つまり、少なくとも一部の中継部材 4 0 同士の間隔を小さくしなければならない場合であっても、中継部材 4 0 を導電部材 2 0 に接合する工程がさほど困難になることはない。

[0060] また、本実施形態では、導電部材 2 0 に片持ち状の部分 2 3 が存在し、当該片持ち状の部分 2 3 上に中継部材 4 0 の少なくとも一部が固定されるものの、当該片持ち状の部分 2 3 の平面方向の動きが支持部材 6 1 によって規制されるから、片持ち状の部分 2 3 が動くことによって、導電部材 2 0 (片持ち状の部分 2 3) と中継部材 4 0 の相対位置がずれてしまうのを防止することができる。

[0061] なお、導電部材 2 0 に対して各中継部材 4 0 を固定する方法は特定の方法に限定されるものではない。押圧部材 5 1 の押圧力を各中継部材 4 0 に作用させた状態で各中継部材 4 0 を導電部材 2 0 に対し溶接、溶着(超音波溶着)する方法でもよいし、押圧部材 5 1 の押圧力を各中継部材 4 0 に作用させた状態で導電性の接着剤によって導電部材 2 0 と各中継部材 4 0 を接合する方法でもよい。

[0062] また、押圧部材 5 1 を付勢する押圧用付勢部材 5 3 や支持部材 6 1 を付勢する支持用付勢部材 6 2 を設けない構造とすることもできる。また、これらの付勢部材は、中継部材 4 0 を導電部材 2 0 に押しつけたときに押圧部材 5 1 や支持部材 6 1 を導電部材 2 0 側に付勢する力を発生させるものであればコイルばねに限られない。充填されたオイル等によって、押圧部材 5 1 や支持部材 6 1 を付勢する構造としてもよい。

[0063] この後、得られた導電部材 2 0 ・中継部材 4 0 組に基板 1 0 を接合し、回路構成体 1 が得られる。

[0064] 図 7 には、回路構成体 1 の製造方法の第一の別例を示す。本製造方法の手順は次の通りである。まず、導電部材 2 0 に中継部材 4 0 を接合するための

接合材料（はんだ等）を塗布する（第一工程）（図 7（a）参照）。その後、導電部材 20 を受け治具 91 にセットするとともに中継部材位置決め治具 92 を導電部材 20 上に載置する（第二工程）（図 7（b）参照）。導電部材 20 は、受け治具 91 に形成された凹部内に嵌まり込むことにより、当該受け治具 91 に対して位置決めされる。中継部材位置決め治具 92 は、受け治具 91 に嵌まり込むことができる。つまり、当該嵌まり込んだ状態において、両治具の相対位置が決まる。中継部材位置決め治具 92 に形成された貫通孔内に中継部材 40 を設置する（第三工程）（図 7（c）参照）。これにより、導電部材 20 と各中継部材 40 の相対位置が決まる。その後、加圧ユニット 93 によって導電部材 20 に対し、各中継部材 40 を押しつける（第四工程）（図 7（d）参照）。上記接合材料 90 がはんだであれば、加圧ユニット 93 がはんだを溶融させるための熱を発生させるように構成する。これにより、導電部材 20 ・中継部材 40 組が得られる（図 7（e）参照）。この後、得られた導電部材 20 ・中継部材 40 組に基板 10 を接合する（第五工程）（図 7（f）参照）。これにより、回路構成体 1 が得られる。

[0065] 図 8 には、回路構成体 1 の製造方法の第二の別例を示す。本製造方法の手順は次の通りである。まず、導電部材 20 に中継部材 40 を接合するための接合材料（はんだ等）を塗布する（第一工程）（図 8（a）参照）。その後、導電部材 20 と基板 10 を接合する（第二工程）（図 8（b）参照）。そして、中継部材 40 を基板 10 に形成された開口（第一開口 11 や第二開口 12）に嵌め込み、加圧ユニット 93 によって導電部材 20 に対し、各中継部材 40 を押しつける（第三工程）（図 8（c）参照）。上記接合材料 90 がはんだであれば、加圧ユニット 93 がはんだを溶融させるための熱を発生させるように構成する。また、加圧ユニット 93 の上側（基板 10 側）の部分には、当該上側の部分が基板 10 に干渉しないようにするための突起 931 が形成されているとよい。これにより、回路構成体 1 が得られる（図 8（d）参照）。

[0066] このように、第二の別例は、上記第一の別例で使用するような位置決め治

具（受け治具 9 1 や中継部材位置決め治具 9 2）を使用する必要がない点で優れる。つまり、導電部材 2 0 に対し中継部材 4 0 を接合する前に、導電部材 2 0 と基板 1 0 を接合しておくことで、基板 1 0（第一開口 1 1 や第二開口 1 2）を、中継部材 4 0 を導電部材 2 0 に対して位置決めする部材として機能させた点で優れるものである。

[0067] 以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

[0068] 例えば、上記実施形態における回路構成体 1 の電子部品 3 0 は、三種の端子を有し、そのうちの二種（第一種端子 3 2 および第二種端子 3 3）が中継部材 4 0 を介して導電部材 2 0 に電氣的に接続されるものであることを説明したが、複数種の端子の一部が中継部材 4 0 を介して導電部材 2 0 に接続されるものであればよい。つまり、一種の端子のみが中継部材 4 0 を介して導電部材 2 0 に接続される構成とする場合にも、同様の技術思想が適用可能である。

[0069] また、上記実施形態における回路構成体 1 の電子部品 3 0 は、三種の端子を有し、その一部が中継部材 4 0 を介して導電部材 2 0 に電氣的に接続されるものであることを説明したが、端子の種類は三つに限られない、二種の端子、四種以上の端子を有する電子部品の一部の端子が、中継部材 4 0 を介して導電部材 2 0 に電氣的に接続される構成であってもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 一方の面に電子部品が実装されるとともに、開口が形成された基板と、
前記基板の他方の面に固定された板状の部材であって、導電路を構成する導電部材と、
前記導電部材の前記基板側の面に固定される導電性材料で形成された部材であって、前記基板に形成された開口内に入り込み、前記電子部品の一部の端子が接続される中継部材と、
を備えることを特徴とする回路構成体。
- [請求項2] 前記中継部材における前記導電部材側の反対側の面は、前記基板における前記電子部品が実装された面と略同じ高さであることを特徴とする請求項1に記載の回路構成体。
- [請求項3] 前記中継部材は、前記導電部材とは異なる材料で形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の回路構成体。
- [請求項4] 前記基板を構成する材料と前記中継部材を構成する材料の線膨張係数の差が $10\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より小さく設定されていることを特徴とする請求項3に記載の回路構成体。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の回路構成体の製造方法であって、
前記導電部材に対して複数の前記中継部材を一度に固定する中継部材固定工程を含み、
前記中継部材固定工程において、前記複数の中継部材のそれぞれを前記導電部材に押しつける圧力付与手段を用いることを特徴とする回路構成体の製造方法。
- [請求項6] 前記圧力付与手段は、前記複数の中継部材のそれぞれに接触する複数の押圧部材を有することを特徴とする請求項5に記載の回路構成体の製造方法。
- [請求項7] 前記押圧部材には、開口部分が前記中継部材より大きく、内側の面

が先端側に向かって拡がるテーパ面である凹部が形成され、

前記中継部材固定工程において、前記中継部材は、前記押圧部材のテーパ面によって前記導電部材に押しつけられることを特徴とする請求項 6 に記載の回路構成体の製造方法。

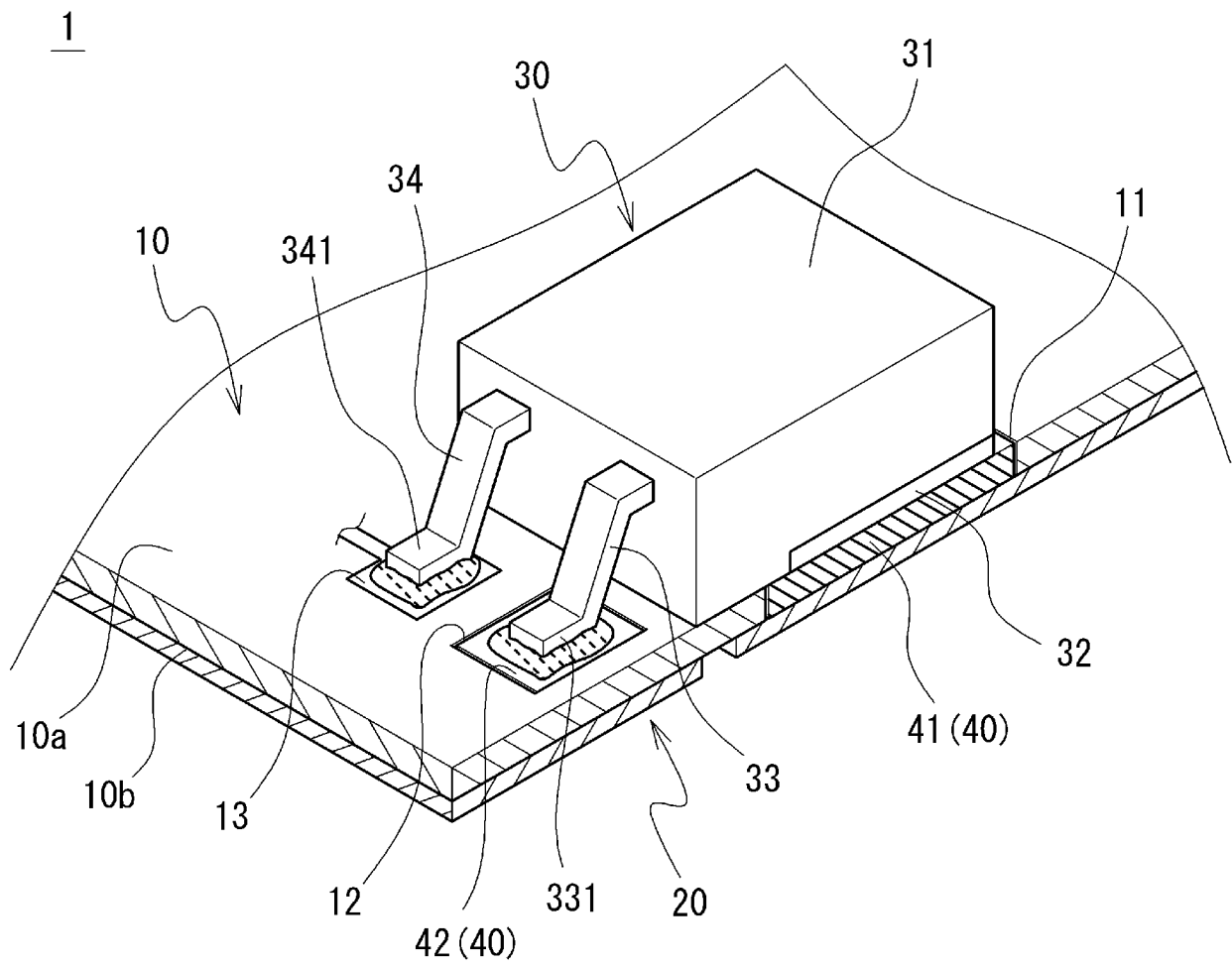
[請求項8] 前記導電部材が、片持ち状となっている部分を含み、当該片持ち状となっている部分に前記中継部材が固定される場合には、前記中継部材固定工程において、前記片持ち状となっている部分を支持する支持手段を用いることを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の回路構成体の製造方法。

[請求項9] 前記導電部材にスリットが形成されることによって、当該導電部材の一部が片持ち状となっている場合において、

前記支持手段は、先端に向かって先細となるテーパ部が形成された支持部材を有し、

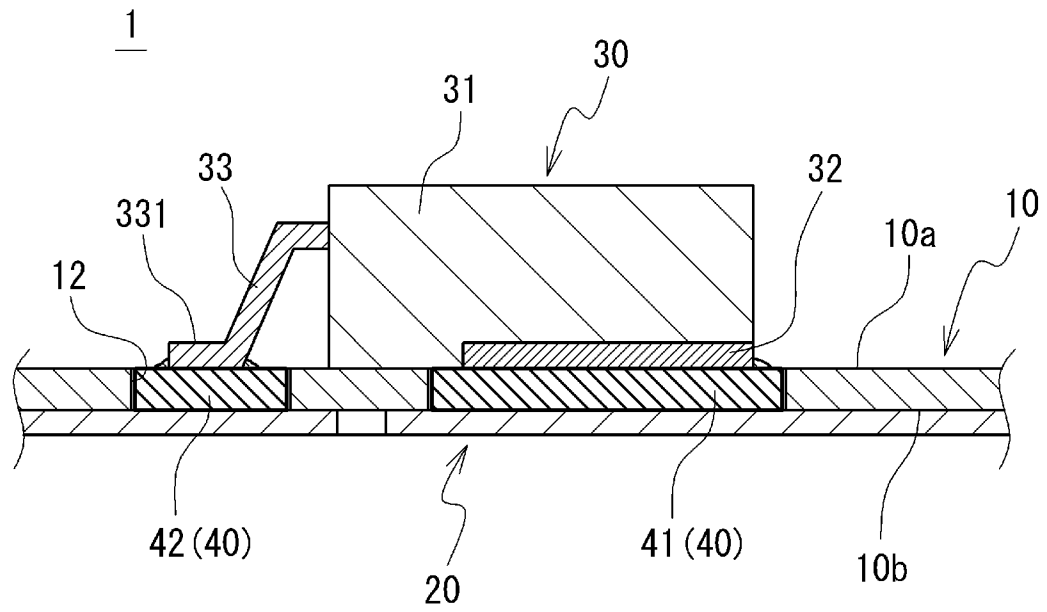
前記中継部材固定工程において、前記支持部材は前記テーパ部が前記導電部材のスリット内に入り込むことを特徴とする請求項 8 に記載の回路構成体の製造方法。

[図1]

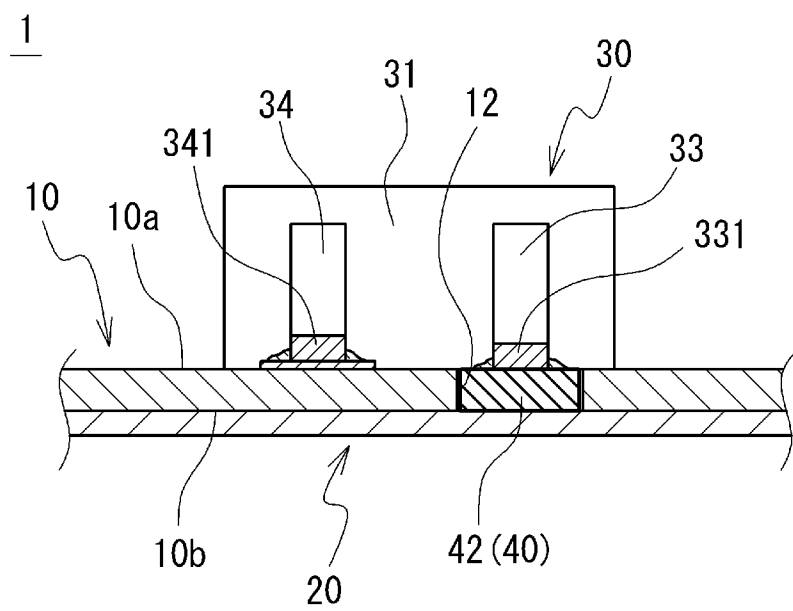


[図2]

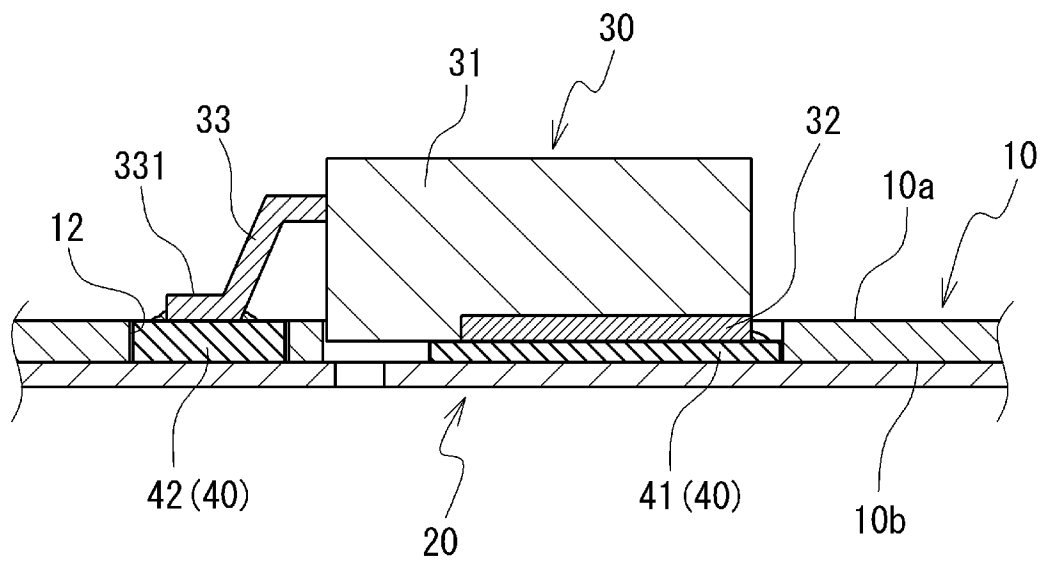
(a)



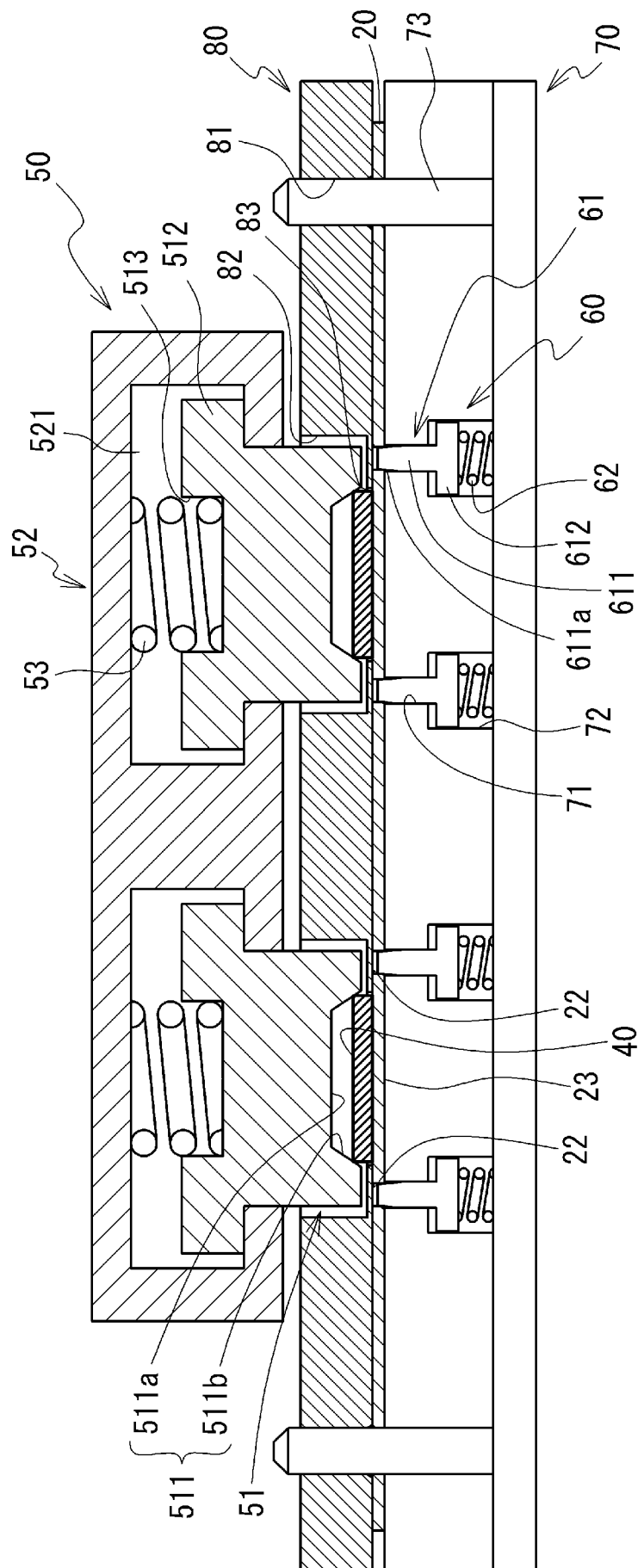
(b)



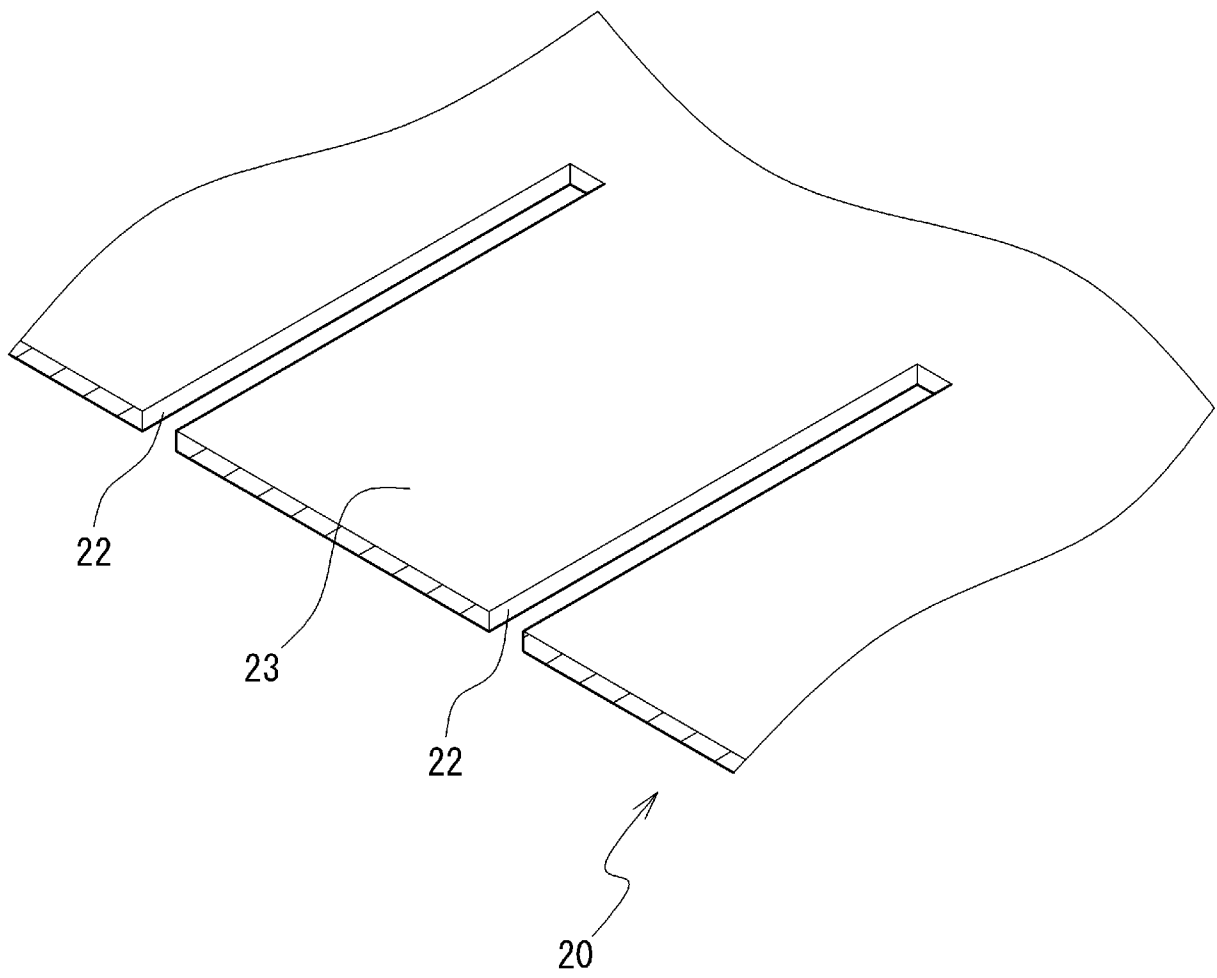
[図3]



[図5]



[図6]

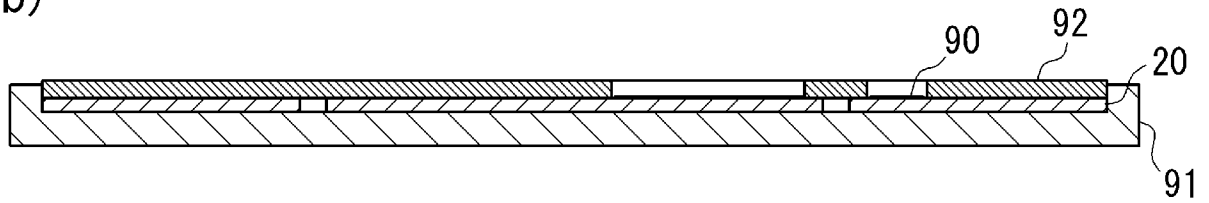


[図7]

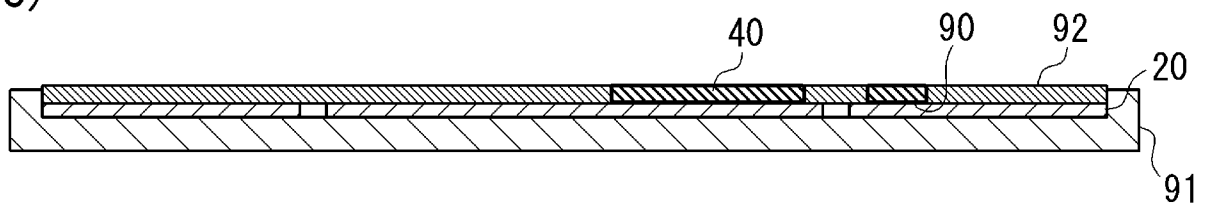
(a)



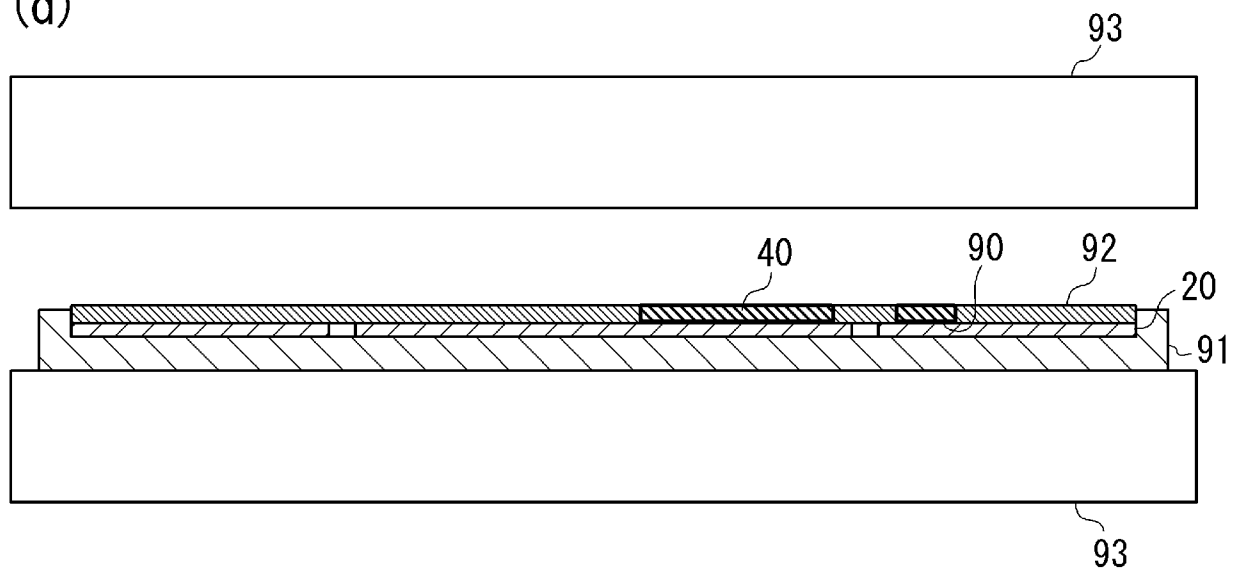
(b)



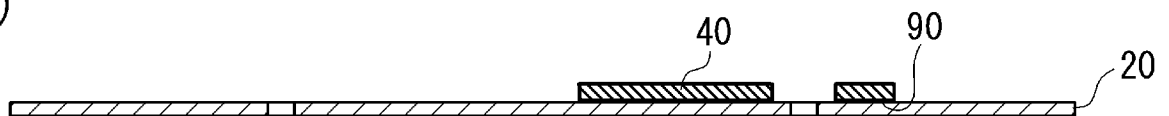
(c)



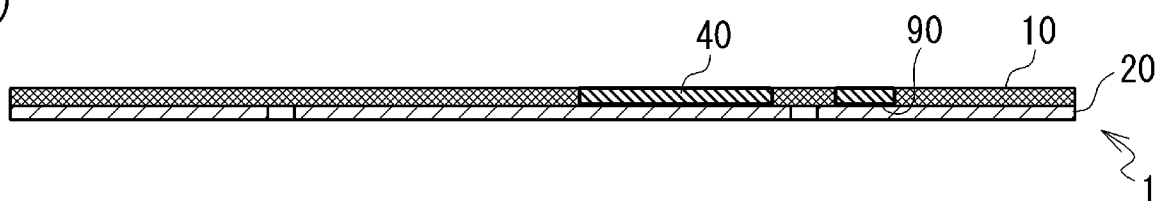
(d)



(e)



(f)

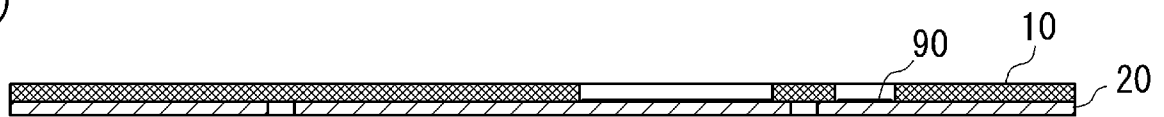


[図8]

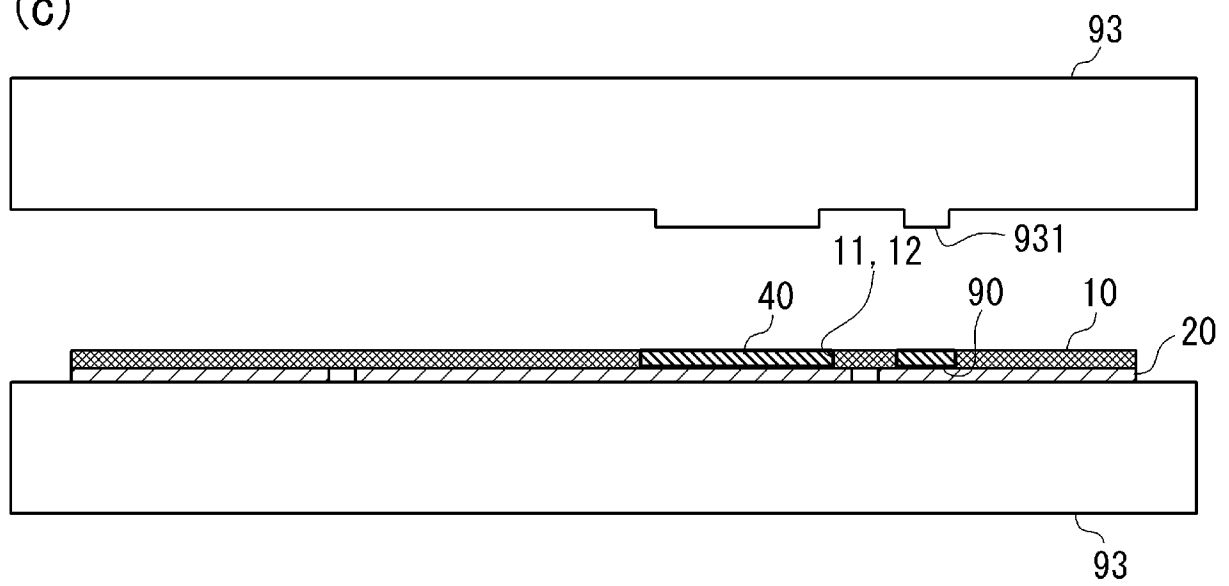
(a)



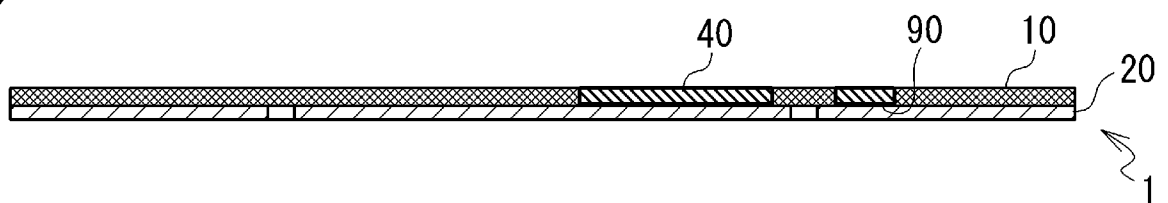
(b)



(c)



(d)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/084363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/18(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i, H05K7/06(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)

H05K1/18, H05K3/34, H05K7/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2006-5096 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 05 January 2006 (05.01.2006), claims; paragraph [0029]; fig. 6 (Family: none)	1-4 5-9
A	JP 2007-27584 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), fig. 6 (Family: none)	1-9
A	JP 2006-158062 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), fig. 5 (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 February 2016 (17.02.16)

Date of mailing of the international search report
01 March 2016 (01.03.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K1/18(2006.01)i, H05K3/34(2006.01)i, H05K7/06(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. H05K1/18, H05K3/34, H05K7/06

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2006-5096 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2006.01.05, 特許請求の範囲, 段落[0029], 図6（ファミリーなし）	1-4 5-9
A	JP 2007-27584 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2007.02.01, 図6（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2006-158062 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2006.06.15, 図5（ファミリーなし）	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

17.02.2016

国際調査報告の発送日

01.03.2016

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）

井上 信

3S

3309

電話番号 03-3581-1101 内線 3391