(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
2024年12月19日(19.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/257216 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/021909

(22) 国際出願日： 2023年6月13日(13.06.2023)

(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: 株式会社ＦＵＪＩ (**FUJI CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 富永 亮二郎 (**TOMINAGA, Ryojiro**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 株式会社ＦＵＪＩ内 Aichi (JP).

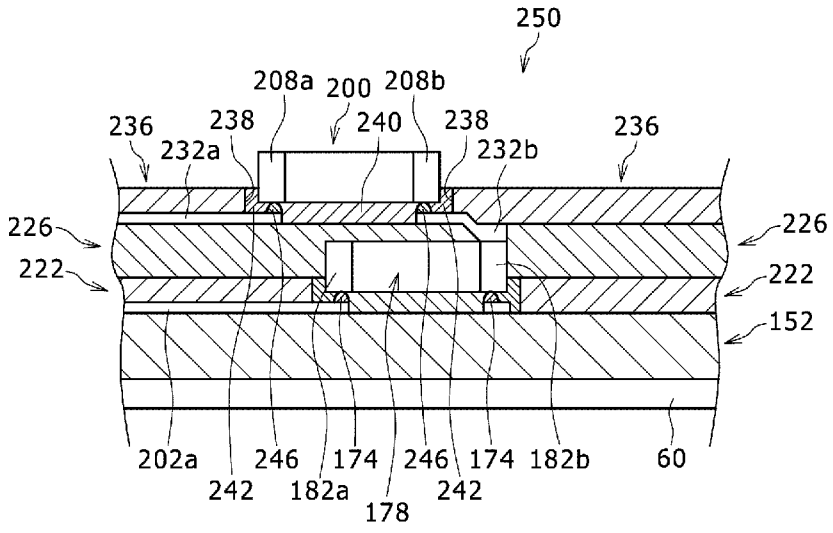
(74) 代理人: 弁理士法人ネクスト, 外 (**NEXT INTERNATIONAL** et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目６番１７号 Aichi (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

WO 2024/257216 A1

(54) **Title:** CIRCUIT FORMING METHOD AND CIRCUIT FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称： 回路形成方法、および回路形成装置



(57) **Abstract:** A circuit forming method according to the present disclosure comprises: a first component placement step for placing, on a wiring, a first component having conduction parts, which are conductive to each other between an upper surface and a lower surface, such that the conduction part on the lower surface of the first component and the wiring are electrically connected; a resin layer formation step for forming, on the first component and the wiring, a resin layer having an opening through which the conduction part on the upper surface of the first component is exposed; and a second component placement step for placing, on the first component, a second component having a conduction part on at least a lower surface such that the conduction part on the lower surface of the second component and the conduction part on the upper surface of the first component exposed through the opening are electrically connected.

［続葉有］

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 本開示の回路形成方法は、上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品を配線の上に、第１の部品の下面の導通部と配線とが電気的に接続されるように載置する第１部品載置工程と、第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層を第１の部品及び配線の上に形成する樹脂層形成工程と、少なくとも下面に導通部を有する第２の部品を第１の部品の上に、第２の部品の下面の導通部と開口から露出する第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように載置する第２部品載置工程と、を含む回路形成方法。

明　細　書

発明の名称 ： 回路形成方法、および回路形成装置

技術分野

[0001]　本発明は、複数の部品を積層させた回路基板の回路形成方法及び回路形成装置に関する。

背景技術

[0002]　下記特許文献１には、複数の部品を積層させた回路基板を形成する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－３２９４５２号広報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　複数の部品を積層させた回路基板を適切に形成することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005]　上記課題を解決するために、本明細書は、上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品を配線の上に、当該第１の部品の下面の導通部と前記配線とが電気的に接続されるように載置する第１部品載置工程と、前記第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層を前記第１の部品及び前記配線の上に形成する樹脂層形成工程と、少なくとも下面に導通部を有する第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように載置する第２部品載置工程と、を含む回路形成方法を開示する。

[0006]　また、本明細書は、部品を任意の位置に載置する載置装置と、硬化性樹脂により樹脂層を形成する樹脂層形成装置と、制御装置と、を備え、前記制御装置は、上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品を配線の上に、当該第１の部品の下面の導通部と前記配線とが電気的に接続されるように前

記載置装置により載置する第１部品載置処理と、前記第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層を前記第１の部品及び前記配線の上に前記樹脂層形成装置により形成する樹脂層形成処理と、少なくとも下面に導通部を有する第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように前記載置装置により載置する第２部品載置処理と、を実行する回路形成装置を開示する。

発明の効果

[0007] 本開示では、上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品が配線の上に、第１の部品の下面の導通部と配線とが電気的に接続されるように載置される。次に、第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層が第１の部品及び配線の上に形成される。そして、少なくとも下面に導通部を有する第２の部品が第１の部品の上に、第２の部品の下面の導通部と開口から露出する第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように載置される。これにより、複数の部品を積層させた回路基板を適切に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]回路形成装置の一例を示す図である。

[図2]制御装置の一例を示すブロック図である。

[図3]樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図4]樹脂積層体の上に配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図5]樹脂積層体の上に更に樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図6]配線と接続される配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図7]配線の端部が露出するように樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図8]配線の上に導電性ペーストが塗布された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図9]樹脂積層体の上に熱硬化性樹脂が塗布された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図10]１層目の電子部品が装着された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図11]電子部品が樹脂積層体に向って押し付けられた状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図12]電子部品の周囲に熱硬化性樹脂が塗布された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図13]配線と接続される配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図14]電子部品を覆うように樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図15]配線と接続される配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図16]配線の端部が露出するように樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図17]２層目の電子部品が装着された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図18]樹脂積層体の上に配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図19]樹脂積層体の上に更に樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図20]１層目の電子部品が装着された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図21]電子部品を覆うように樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図22]電子部品の上面の電極と接続する配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図23]樹脂積層体の上に更に樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図24]２層目の電子部品が装着された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図25]電子部品を覆う樹脂積層体の上に配線が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図26]樹脂積層体の上に更に樹脂積層体が形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図27]配線の上及び開口の内部にバンプが形成された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

[図28]２層目の電子部品が装着された状態の回路基板の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図１に回路形成装置１０の一例を示す。回路形成装置１０は、搬送装置２０と、第１造形ユニット２２と、第２造形ユニット２３と、第３造形ユニット２４と、第４造形ユニット２５と、押圧ユニット２６と、装着ユニット２７と、制御装置（図２参照）２８とを備える。それら搬送装置２０と第１造形ユニット２２と第２造形ユニット２３と第３造形ユニット２４と第４造形ユニット２５と押圧ユニット２６と装着ユニット２７とは、回路形成装置１０のベース２９の上に配置されている。ベース２９は、概して長方形状をなしており、以下の説明では、ベース２９の長手方向をＸ軸方向、ベース２９の短手方向をＹ軸方向、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方に直交する方向をＺ軸方向と称して説明する。

[0010] 搬送装置２０は、Ｘ軸スライド機構３０と、Ｙ軸スライド機構３２とを備えている。そのＸ軸スライド機構３０は、Ｘ軸スライドレール３４とＸ軸スライダ３６とを有している。Ｘ軸スライドレール３４は、Ｘ軸方向に延びる

ように、ベース２９の上に配設されている。Ｘ軸スライダ３６は、Ｘ軸スライドレール３４によって、Ｘ軸方向にスライド可能に保持されている。さらに、Ｘ軸スライド機構３０は、電磁モータ（図２参照）３８を有しており、電磁モータ３８の駆動により、Ｘ軸スライダ３６がＸ軸方向の任意の位置に移動する。また、Ｙ軸スライド機構３２は、Ｙ軸スライドレール５０とステージ５２とを有している。Ｙ軸スライドレール５０は、Ｙ軸方向に延びるように、ベース２９の上に配設されており、Ｘ軸方向に移動可能とされている。そして、Ｙ軸スライドレール５０の一端部が、Ｘ軸スライダ３６に連結されている。そのＹ軸スライドレール５０には、ステージ５２が、Ｙ軸方向にスライド可能に保持されている。さらに、Ｙ軸スライド機構３２は、電磁モータ（図２参照）５６を有しており、電磁モータ５６の駆動により、ステージ５２がＹ軸方向の任意の位置に移動する。これにより、ステージ５２は、Ｘ軸スライド機構３０及びＹ軸スライド機構３２の駆動により、ベース２９上の任意の位置に移動する。

[0011] ステージ５２は、基台６０と、保持装置６２と、昇降装置（図２参照）６４と、ヒータ（図２参照）６６とを有している。基台６０は、平板状に形成され、上面に基板が載置される。保持装置６２は、基台６０のＸ軸方向の両側部に設けられている。そして、基台６０に載置された基板のＸ軸方向の両縁部が、保持装置６２によって挟まれることで、基板が固定的に保持される。また、昇降装置６４は、基台６０の下方に配設されており、基台６０を昇降させる。また、ヒータ６６は、基台６０に内蔵されており、基台６０に載置された基板を任意の温度に加熱する。

[0012] 第１造形ユニット２２は、回路基板の配線を造形するユニットであり、第１印刷部７２と、焼成部７４とを有している。第１印刷部７２は、インクジェットヘッド（図２参照）７６を有しており、インクジェットヘッド７６が金属インクを線状に吐出する。金属インクは、ナノメートルサイズの金属、例えば銀の微粒子が溶剤中に分散されたものである。なお、金属微粒子の表面は分散剤によりコーティングされており、溶剤中での凝集が防止されてい

る。また、インクジェットヘッド７６は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式によって複数のノズルから金属インクを吐出する。

[0013] 焼成部７４は、赤外線照射装置（図２参照）７８を有している。赤外線照射装置７８は、吐出された金属インクに赤外線を照射する装置である。赤外線が照射された金属インクは焼成し、配線が形成される。なお、金属インクの焼成とは、エネルギーを付与することによって、溶媒の気化や金属微粒子の保護膜、つまり、分散剤の分解等が行われ、金属微粒子が接触または融着をすることで、導電率が高くなる現象である。そして、金属インクが焼成することで、金属製の配線が形成される。

[0014] また、第２造形ユニット２３は、回路基板の樹脂層を造形するユニットであり、第２印刷部８４と、硬化部８６とを有している。第２印刷部８４は、インクジェットヘッド（図２参照）８８を有しており、インクジェットヘッド８８は紫外線硬化樹脂を吐出する。紫外線硬化樹脂は、紫外線の照射により硬化する樹脂である。なお、インクジェットヘッド８８は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式でもよく、樹脂を加熱して気泡を発生させ複数のノズルから吐出するサーマル方式でもよい。

[0015] 硬化部８６は、平坦化装置（図２参照）９０と照射装置（図２参照）９２とを有している。平坦化装置９０は、インクジェットヘッド８８によって吐出された紫外線硬化樹脂の上面を平坦化するものであり、例えば、紫外線硬化樹脂の表面を均しながら余剰分の樹脂を、ローラもしくはブレードによって掻き取ることで、紫外線硬化樹脂の厚みを均一させる。また、照射装置９２は、光源として水銀ランプもしくはＬＥＤを備えており、吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、吐出された紫外線硬化樹脂が硬化し、樹脂層が形成される。

[0016] 第３造形ユニット２４は、回路基板の上に電子部品の電極と配線との接続部を造形するユニットであり、第３印刷部１００を有している。第３印刷部１００は、ディスペンサ（図２参照）１０６を有しており、ディスペンサ１０６は導電性ペーストを吐出する。導電性ペーストは、比較的低温の加熱に

より硬化する樹脂に、マイクロメートルサイズの金属粒子が分散されたものである。ちなみに、金属粒子は、フレーク状とされており、導電性ペーストの粘度は、金属インクと比較して比較的高い。

[0017] そして、ディスペンサ１０６により吐出された導電性ペーストは、基台６０に内蔵されているヒータ６６により加熱される。加熱された導電性ペーストでは、樹脂が硬化する。この際、導電性ペーストでは、樹脂が硬化して収縮し、その樹脂に分散されたフレーク状の金属粒子が接触する。これにより、導電性ペーストが導電性を発揮する。また、導電性ペーストの樹脂は、有機系の接着剤であり、加熱により硬化することで接着力を発揮する。

[0018] 第４造形ユニット２５は、電子部品を回路基板に固定するための樹脂を造形するユニットであり、第４印刷部１１０を有している。第４印刷部１１０は、ディスペンサ（図２参照）１１６を有しており、ディスペンサ１１６は熱硬化性樹脂を吐出する。熱硬化性樹脂は、加熱により硬化する樹脂である。なお、ディスペンサ１１６は、例えば、圧縮エアを用いたエアパルス方式である。そして、ディスペンサ１１６により吐出された熱硬化性樹脂は、基台６０に内蔵されているヒータ６６により加熱され、硬化する。

[0019] また、押圧ユニット２６は、回路基板を押圧するためのユニットであり、押圧部１２０を有している。押圧部１２０は、押圧プレート（図１１参照）１２２と、ゴムプレート（図１１参照）１２４と、シリンダ（図２参照）１２６とを有している。ゴムプレート１２４は、例えば、シリコン製のゴムにより成形されており、板形状とされている。また、押圧プレート１２２は、例えば、鋼材により成形されており、板形状とされている。そして、押圧プレート１２２の下面にゴムプレート１２４が貼着されており、シリンダ１２６の作動により、押圧プレート１２２が、回路基板に向って押し付けられる。これにより、回路基板が、ゴムプレート１２４を介して押圧プレート１２２により押圧される。なお、シリンダ１２６の作動が制御されることで、基板を押圧する力を制御可能に変更することができる。

[0020] また、装着ユニット２７は、回路基板に電子部品を装着するユニットであ

り、供給部１３０と、装着部１３２とを有している。供給部１３０は、テーピング化された電子部品を１つずつ送り出すテープフィーダ（図２参照）１３４を複数有しており、供給位置において、電子部品を供給する。なお、供給部１３０は、テープフィーダ１３４に限らず、トレイから電子部品をピックアップして供給するトレイ型の供給装置でもよい。また、供給部１３０は、テープ型とトレイ型との両方、あるいはそれ以外の供給装置を備えた構成でもよい。

[0021] 装着部１３２は、装着ヘッド（図２参照）１３６と、移動装置（図２参照）１３８とを有している。装着ヘッド１３６は、電子部品を吸着保持するための吸着ノズル（図示省略）を有する。吸着ノズルは、正負圧供給装置（図示省略）から負圧が供給されることで、エアの吸引により電子部品を吸着保持する。そして、正負圧供給装置から僅かな正圧が供給されることで、電子部品を離脱する。また、移動装置１３８は、テープフィーダ１３４による電子部品の供給位置と、基台６０に載置された基板との間で、装着ヘッド１３６を移動させる。これにより、装着部１３２では、テープフィーダ１３４から供給された電子部品が、吸着ノズルにより保持され、その吸着ノズルによって保持された電子部品が、基板に装着される。

[0022] また、制御装置２８は、図２に示すように、コントローラ１４０と、複数の駆動回路１４２とを備えている。複数の駆動回路１４２は、上記電磁モータ３８，５６、保持装置６２、昇降装置６４、ヒータ６６、インクジェットヘッド７６、赤外線照射装置７８、インクジェットヘッド８８、平坦化装置９０、照射装置９２、ディスペンサ１０６、ディスペンサ１１６、シリンダ１２６、テープフィーダ１３４、装着ヘッド１３６、移動装置１３８に接続されている。コントローラ１４０は、ＣＰＵ，ＲＯＭ，ＲＡＭ等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路１４２に接続されている。これにより、搬送装置２０、第１造形ユニット２２、第２造形ユニット２３、第３造形ユニット２４、第４造形ユニット２５、押圧ユニット２６、装着ユニット２７の作動が、コントローラ１４０によって制御される。

[0023] 回路形成装置１０では、上述した構成によって、基台６０の上に樹脂積層体が形成され、その樹脂積層体の上面に配線が形成される。続いて、導電性ペーストを介して、電子部品の電極が配線に電気的に接続され、その電子部品が樹脂により固定される。そして、複数の電子部品が積層されることで、回路基板が形成される。

[0024] 回路基板を形成する処理の例を説明する。具体的には、まず、ステージ５２が第２造形ユニット２３の下方に移動される。そして、第２造形ユニット２３において、図３に示すように、ステージ５２の基台６０の上に樹脂積層体１５２が形成される。樹脂積層体１５２は、インクジェットヘッド８８からの紫外線硬化樹脂の吐出と、吐出された紫外線硬化樹脂への照射装置９２による紫外線の照射とが繰り返されることにより形成される。

[0025] 詳しくは、第２造形ユニット２３の第２印刷部８４において、インクジェットヘッド８８が、基台６０の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。続いて、紫外線硬化樹脂が薄膜状に吐出されると、硬化部８６において、紫外線硬化樹脂の膜厚が均一となるように、紫外線硬化樹脂が平坦化装置９０によって平坦化される。そして、照射装置９２が、その薄膜状の紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、基台６０の上に薄膜状の樹脂層１５３が形成される。

[0026] 続いて、インクジェットヘッド８８が、その薄膜状の樹脂層１５３の上に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。そして、平坦化装置９０によって薄膜状の紫外線硬化樹脂が平坦化され、照射装置９２が、その薄膜状に吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射することで、薄膜状の樹脂層１５３の上に薄膜状の樹脂層１５３が積層される。このように、薄膜状の樹脂層１５３の上への紫外線硬化樹脂の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層１５３が積層されることで、樹脂積層体１５２が形成される。

[0027] 次に、樹脂積層体１５２が形成されると、ステージ５２が第１造形ユニット２２の下方に移動される。そして、第１造形ユニット２２の第１印刷部７２において、インクジェットヘッド７６が、図４に示すように、樹脂積層体

１５２の上面に金属インク１６０を、回路パターンに応じて線状に吐出する。続いて、回路パターンに応じて吐出された金属インク１６０に、第１造形ユニット２２の焼成部７４において、赤外線照射装置７８が赤外線を照射する。これにより、金属インク１６０が焼成し、樹脂積層体１５２の上面に配線１６２が形成される。なお、図４では、２本の配線１６２が形成されており、それら２本の配線１６２を区別する場合に、２本の配線１６２の一方を配線１６２ａと記載し、他方を配線１６２ｂと記載する。

[0028] 続いて、樹脂積層体１５２の上に配線１６２が形成されると、ステージ５２が第２造形ユニット２３の下方に移動される。そして、第２造形ユニット２３において、図５に示すように、樹脂積層体１５２の上に樹脂積層体１５６が形成される。樹脂積層体１５６は、配線１６２ｂの配線１６２ａと対向する端と反対側の端と連続するように樹脂積層体１５２の上に形成される。また、樹脂積層体１５６の配線１６２ｂと連続する箇所は傾斜面１５７とされている。なお、樹脂積層体１５６は、樹脂積層体１５２と同様に、インクジェットヘッド８８による紫外線硬化樹脂の吐出と、平坦化装置９０による平坦化と、照射装置９２による紫外線の照射とが繰り返されることで形成される。

[0029] 続いて、ステージ５２が第１造形ユニット２２の下方に移動され、第１造形ユニット２２において、図６に示すように、配線１６２ｂと接触するように樹脂積層体１５６の傾斜面１５７の上に配線１６６が形成される。なお、配線１６６は、配線１６２と同様に、インクジェットヘッド７６による金属インクの吐出と、赤外線照射装置７８による赤外線の照射とが実行されることで形成される。

[0030] 続いて、ステージ５２が第２造形ユニット２３の下方に移動される。そして、第２造形ユニット２３において、図７に示すように、樹脂積層体１５２の上に樹脂積層体１６８が形成される。樹脂積層体１６８は、２本の配線１６２の対向する端部が露出するとともに、樹脂積層体１５６の傾斜面１５７に連続するように樹脂積層体１５２の上に形成される。ちなみに、樹脂積層

体１５２と樹脂積層体１６８との段差部がキャビティ１７０として機能する。なお、樹脂積層体１６８は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0031] 続いて、ステージ５２が第３造形ユニット２４の下方に移動される。そして、第３造形ユニット２４の第３印刷部１００において、ディスペンサ１０６が、図８に示すように、２本の配線１６２の互いに対向する端部の上に導電性ペースト１７２を吐出する。このように、導電性ペースト１７２が配線１６２の端部に吐出されると、基台６０に内蔵されているヒータ６６により樹脂積層体１５２が加熱される。この際、樹脂積層体１５２を介して導電性ペースト１７２が加熱されて、硬化する。これにより、導電性ペースト１７２が導電性を発揮する。なお、硬化した導電性ペースト１７２は、バンプとして機能するため、硬化した導電性ペースト１７２をバンプ１７４と記載する。

[0032] 続いて、ステージ５２が第４造形ユニット２５の下方に移動される。そして、第４造形ユニット２５の第４印刷部１１０において、ディスペンサ１１６が、図９に示すように、２本の配線１６２の互いに対向する端部の間において樹脂積層体１５２の上面に熱硬化性樹脂１７６を吐出する。

[0033] 続いて、ステージ５２が装着ユニット２７の下方に移動される。装着ユニット２７では、テープフィーダ１３４により電子部品（図１０参照）１７８が供給され、その電子部品１７８が装着ヘッド１３６の吸着ノズルによって、保持される。電子部品１７８は、部品本体１８０と、部品本体１８０の両端部に配設された２個の電極１８２とにより構成されている。なお、電子部品１７８は、所謂、チップ部品であり、電極１８２は、電子部品１７８の上面と下面とで導通している。そして、装着ヘッド１３６が、移動装置１３８によって移動され、吸着ノズルにより保持された電子部品１７８が、図１０に示すように、キャビティ１７０の内部において配線１６２と電気的に接続されるように装着される。具体的には、電子部品１７８の下面の電極１８２が、配線１６２の上に形成されたバンプ１７４に接触するように、電子部品

１７８は装着される。この際、電子部品１７８の部品本体１８０は、配線１６２の間に吐出された熱硬化性樹脂１７６に接触する。つまり、導電性ペースト１７２は配線１６２への電極１８２の装着予定位置に吐出されており、熱硬化性樹脂１７６は部品本体１８０の装着予定位置に吐出されている。このため、電子部品１７８の装着により、電極１８２が配線１６２の上に形成されたバンプ１７４に接触し、部品本体１８０が熱硬化性樹脂１７６に接触する。そして、部品本体１８０に接触する熱硬化性樹脂１７６は、その部品本体１８０と樹脂積層体１５２との間に封じ込められる。つまり、樹脂積層体１５２の上面と部品本体１８０の下面との間に、熱硬化性樹脂１７６が封入される。なお、２個の電極１８２のうちの配線１６２ａの上に形成されたバンプ１７４と接触する電極を、電極１８２ａと記載し、２個の電極１８２のうちの配線１６２ｂの上に形成されたバンプ１７４と接触する電極を、電極１８２ｂと記載する。

[0034] このように、電子部品１７８が装着されると、ステージ５２は押圧ユニット２６の下方に移動される。そして、押圧ユニット２６の押圧部１２０において、図１１に示すように、電子部品１７８が上方から下方に向って押圧プレート１２２によりゴムプレート１２４を介して押し付けられる。また、押圧ユニット２６において電子部品１７８が押圧されている際に、基台６０に内蔵されているヒータ６６により樹脂積層体１５２が加熱される。これにより、樹脂積層体１５２を介して熱硬化性樹脂１７６が加熱されて、硬化する。このように、電子部品１７８が押圧プレート１２２により押圧されることで、部品本体１８０と熱硬化性樹脂１７６とが密着するとともに、電極１８２とバンプ１７４とが密着する。これにより、熱硬化性樹脂１７６の密着力により、電子部品１７８は部品本体１８０において樹脂積層体１５２の上面に固定され、電極１８２とバンプ１７４との密着により、電子部品１７８と配線１６２との電気的な接続が担保される。

[0035] そして、押圧ユニット２６での押圧が完了すると、ステージ５２は第４造形ユニット２５の下方に移動される。そして、第４造形ユニット２５の第４

印刷部１１０において、ディスペンサ１１６が、図１２に示すように、電子部品１７８の側面とキャビティ１７０との間に熱硬化性樹脂１８６を吐出する。そして、基台６０に内蔵されているヒータ６６により樹脂積層体１５２が加熱される。これにより、樹脂積層体１５２を介して熱硬化性樹脂１８６が加熱されて、硬化する。この際、熱硬化性樹脂１８６は電子部品１７８の側面を覆った状態で硬化する。つまり、キャビティ１７０の内部に装着された電子部品１７８において、熱硬化性樹脂１７６，１８６が、樹脂積層体１５２の上面と部品本体１８０の下面との間に封入されるとともに、電子部品１７８の側面を覆った状態で硬化する。これにより、キャビティ１７０の内部に装着された電子部品１７８が硬化した樹脂により固定される。

[0036] 続いて、ステージ５２が第１造形ユニット２２の下方に移動され、第１造形ユニット２２において、図１３に示すように、配線１６６と接触するように樹脂積層体１５６，１６８の上に配線１８８が形成される。なお、配線１８８は、配線１６２と同様の手法により形成される。

[0037] 続いて、ステージ５２が第２造形ユニット２３の下方に移動される。そして、第２造形ユニット２３において、図１４に示すように、樹脂積層体１６８及び電子部品１７８の上に樹脂積層体１９０が形成される。樹脂積層体１９０は、配線１８８の端と連続するように樹脂積層体１６８及び電子部品１７８の上に形成される。また、樹脂積層体１９０の配線１８８と連続する箇所は傾斜面１９２とされている。なお、樹脂積層体１９０は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0038] 続いて、ステージ５２が第１造形ユニット２２の下方に移動され、第１造形ユニット２２において、図１５に示すように、樹脂積層体１９０の上の２本の配線１９６が形成される。なお、２本の配線１９６を区別する場合に、２本の配線１９６の一方を配線１９６ａと記載し、他方を配線１９６ｂと記載する。配線１９６ｂは、配線１８８と接触するように樹脂積層体１９０の傾斜面１９２を経由して樹脂積層体１９０の上面に至るまで形成される。一方、配線１９６ａは、樹脂積層体１９０の上面において配線１９６ｂの一端

が配線１９６ｂの一端と対向するように形成される。なお、配線１９６は、配線１６２と同様の手法により形成される。

[0039] 続いて、ステージ５２が第２造形ユニット２３の下方に移動される。そして、第２造形ユニット２３において、図１６に示すように、樹脂積層体１５６，１９０の上に樹脂積層体１９８が形成される。樹脂積層体１９８は、２本の配線１９６の互いに対向する端部が露出するように樹脂積層体１５６，１９０の上に形成される。ちなみに、樹脂積層体１９８と樹脂積層体１９０との段差部がキャビティ１９９として機能する。なお、樹脂積層体１９８は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0040] そして、図１７に示すように、電子部品２００が、電子部品１７８と同様の手法により樹脂積層体１９８のキャビティ１９９の内部に装着され、熱硬化性樹脂２０２，２０４により固定される。つまり、樹脂積層体１９８が形成されると、２本の配線１９６の対向する端部の上に導電性ペーストが吐出されてヒータ６６の加熱により硬化することで、バンプ２０６が形成される。次に、２本の配線１９６の対向する端部の間に熱硬化性樹脂２０２が吐出される。なお、電子部品２００は、電子部品１７８と同様にチップ部品であり、２個の電極２０８を有している。このため、電子部品２００の電極２０８も、電子部品２００の上面と下面とで導通している。そして、電子部品２００の下面の電極２０８が、配線１９６の上に形成されたバンプ２０６に接触するように、電子部品２００がキャビティ１９９の内部に装着される。次に、キャビティ１９９の内部に装着された電子部品２００が上方から下方に向って押圧プレート１２２によりゴムプレート１２４を介して押し付けられる。この際、熱硬化性樹脂２０２が加熱されて、硬化する。そして、電子部品２００の側面とキャビティ１９９との間に熱硬化性樹脂２０４が吐出された後に、熱硬化性樹脂２０４が加熱されることで硬化する。このように、電子部品２００が、樹脂積層体１９８のキャビティ１９９の内部に装着され、熱硬化性樹脂２０２，２０４により固定される。なお、電子部品２００の２個の電極２０８のうちの配線１９６ａの上に形成されたバンプ２０６と接触

する電極を、電極２０８ａと記載し、２個の電極２０８のうちの配線１９６ｂの上に形成されたバンプ２０６と接触する電極を、電極２０８ｂと記載する。

[0041] これにより、２個の電子部品１７８，２００が積層された回路基板２１０が形成される。このように、複数の電子部品１７８，２００が積層された回路基板２１０を形成することで、多くの電子部品が実装された回路基板を形成することができる。ただし、回路基板２１０では、下層に位置する電子部品１７８の下面の電極１８２から配線が電子部品１７８の上方まで引き出されて、その配線が上層に位置する電子部品２００の下面の電極に接続されるため、配線経路が長くなる。具体的には、電子部品１７８の下面の電極１８２ｂに配線１６２ｂがバンプ１７４を介して接続されている。また、電子部品１７８の側方を迂回して電子部品１７８の上方に延び出すように、配線１６６，１８８，１９６ｂが形成されており、配線１６６と配線１６２ｂとが接続されている。そして、電子部品１７８の上方に延び出す配線１９６ｂが、バンプ２０６を介して電子部品２００の下面の電極２０８ｂに接続されている。このため、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路は、配線１６２ｂ，１６６，１８８，１９６ｂとなり、長くなる。このように長い配線経路では、回路面積が肥大したり、配線抵抗の増大により回路特性が低下する可能性がある。

[0042] このようなことに鑑みて、回路形成装置１０では、下層の電子部品の上面の電極から配線が引き出されて、その配線が上層の電子部品の下面の電極に接続される。具体的には、基台６０の上に樹脂積層体１５２が形成されると、第１造形ユニット２２において、図１８に示すように、樹脂積層体１５２の上面に２本の配線２２０ａ，ｂが形成される。配線２２０ａは回路基板２１０の配線１６２ａと同じ位置に形成され、配線２２０ａの長さは配線１６２ａの長さと同程度である。また、配線２２０ｂは回路基板２１０の配線１６２ｂと同じ位置に形成されるが、配線２２０ｂの長さは回路基板２１０の配線１６２ｂの長さより短い。なお、配線２２０は、配線１６２と同様の手

法により形成される。

[0043] 続いて、第２造形ユニット２３において、図１９に示すように、樹脂積層体１５２の上に樹脂積層体２２２が形成される。樹脂積層体２２２は、配線２２０ｂの全体が露出するとともに、その配線２２０ｂの端部と対向する配線２２０ａの端部が露出するように樹脂積層体１５２の上に形成される。ちなみに、樹脂積層体１５２と樹脂積層体２２２との段差部がキャビティ２２３として機能する。なお、樹脂積層体２２２は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0044] 次に、図２０に示すように、電子部品１７８が、樹脂積層体２２２のキャビティ２２３の内部に装着され、熱硬化性樹脂２３０，２３１により固定される。つまり、樹脂積層体２２２が形成されると、２本の配線２２０の対向する端部の上に導電性ペーストが吐出されてヒータ６６の加熱により硬化することで、バンプ２３４が形成される。次に、２本の配線２２０の対向する端部の間に熱硬化性樹脂２３０が吐出される。そして、電子部品１７８の下面の電極１８２が、配線２２０の上に形成されたバンプ２３４に接触するように、電子部品１７８がキャビティ２２３の内部に装着される。次に、キャビティ２２３の内部に装着された電子部品１７８が上方から下方に向って押圧プレート１２２によりゴムプレート１２４を介して押し付けられる。この際、熱硬化性樹脂２３０が加熱されて、硬化する。そして、電子部品１７８の側面とキャビティ２２３との間に熱硬化性樹脂２３１が吐出された後に、熱硬化性樹脂２３１が加熱されることで硬化する。このように、電子部品１７８が、樹脂積層体２２２のキャビティ２２３の内部に装着され、熱硬化性樹脂２３０，２３１により固定される。なお、電子部品１７８の２個の電極１８２のうちの配線２２０ａの上に形成されたバンプ２３４と接触する電極を、電極１８２ａと記載し、２個の電極１８２のうちの配線２２０ｂの上に形成されたバンプ２３４と接触する電極を、電極１８２ｂと記載する。

[0045] 続いて、第２造形ユニット２３において、図２１に示すように、樹脂積層体２２２及び電子部品１７８の上に樹脂積層体２２６が形成される。樹脂積

層体２２６は、電子部品１７８の上面の電極１８２ｂを除いて、樹脂積層体２２２及び電子部品１７８を覆っており、樹脂積層体２２６には、電子部品１７８の上面の電極１８２ｂが露出する開口２２８が形成されている。なお、開口２２８を区画する壁面のうちの電極１８２ｂから電極１８２ａに向かう側の壁面は傾斜面２２７とされている。

[0046] 続いて、第１造形ユニット２２において、図２２に示すように、樹脂積層体２２６の上面に２本の配線２３２ａ，ｂが形成される。配線２３２ａは回路基板２１０の配線１９６ａと同じ位置に形成され、配線２３２ａの長さは配線１９６ａの長さと同程度である。また、配線２３２ｂは樹脂積層体２２６の開口２２８から傾斜面２２７を経由して配線２３２ａに接近するように形成されており、配線２３２ｂは樹脂積層体２２６の開口２２８から露出する電子部品１７８の上面の電極１８２ｂに接続されている。なお、配線２３２は、配線１６２と同様の手法により形成される。

[0047] 続いて、第２造形ユニット２３において、図２３に示すように、樹脂積層体２２６の上に樹脂積層体２３６が形成される。樹脂積層体２３６は、２本の配線２３２の互いに対向する端部が露出するように樹脂積層体２２６の上に形成される。ちなみに、樹脂積層体２２６と樹脂積層体２３６との段差部がキャビティ２３８として機能する。なお、樹脂積層体２３６は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0048] そして、図２４に示すように、電子部品２００が、樹脂積層体２３６のキャビティ２３８の内部に装着され、熱硬化性樹脂２４０，２４２により固定される。つまり、樹脂積層体２３６が形成されると、２本の配線２３２の対向する端部の上に導電性ペーストが吐出されてヒータ６６の加熱により硬化することで、バンプ２４６が形成される。次に、２本の配線２３２の対向する端部の間に熱硬化性樹脂２４０が吐出される。そして、電子部品２００の下面の電極２０８が、配線２３２の上に形成されたバンプ２４６に接触するように、電子部品２００がキャビティ２３８の内部に装着される。次に、キャビティ２３８の内部に装着された電子部品２００が上方から下方に向って

押圧プレート１２２によりゴムプレート１２４を介して押し付けられる。この際、熱硬化性樹脂２４０が加熱されて、硬化する。そして、電子部品２００の側面とキャビティ２３８との間に熱硬化性樹脂２４２が吐出された後に、熱硬化性樹脂２４２が加熱されることで硬化する。このように、電子部品２００が、樹脂積層体２３６のキャビティ２３８の内部に装着され、熱硬化性樹脂２４０，２４２により固定される。なお、電子部品２００の２個の電極２０８のうちの配線２３２ａの上に形成されたバンプ２４６と接触する電極を、電極２０８ａと記載し、２個の電極２０８のうちの配線２３２ｂの上に形成されたバンプ２４６と接触する電極を、電極２０８ｂと記載する。

[0049] これにより、２個の電子部品１７８，２００が積層された回路基板２５０が形成される。その回路基板２５０では、下層の電子部品１７８の上面の電極１８２ｂから配線２３２ｂが引き出されて、その配線２３２ｂが上層の電子部品２００の下面の電極２０８ｂに接続される。このため、回路基板２５０では、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路は、回路基板２１０での電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路より格段に短くなる。これにより、回路面積を小さくするとともに、配線抵抗の減少により回路特性を向上させることが可能となる。

[0050] また、回路基板２５０では、電子部品１７８の下面の電極１８２ｂがバンプ２３４を介して配線２２０ｂに接続されているが、その配線２２０ｂは何れの部品若しくは配線に接続されていない。このように、配線２２０ｂは電気的に接続するための部材として用いられていないが、電極１８２ｂの下方に配線２２０ｂを配設することで、回路基板２５０の内部において電子部品１７８を水平に保つことが可能となる。

[0051] また、回路基板２５０では、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとが配線２３２ｂにより接続されているが、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとがバンプにより接続されてもよい。具体的には、図２５に示すように、第２造形ユニット２３に

おいて、電子部品１７８及び樹脂積層体２２２の上に樹脂積層体２６０が形成される。樹脂積層体２６０は、回路基板２５０での樹脂積層体２２６と略同形状であり、樹脂積層体２６０には、樹脂積層体２２６と同様に、電子部品１７８の上面の電極１８２ｂが露出する開口２６２が形成されている。なお、樹脂積層体２６０の開口２６２には、樹脂積層体２２６の開口２２８のように、傾斜面は形成されていない。また、樹脂積層体２６０は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。続いて、樹脂積層体２２６が形成されると、第１造形ユニット２２において、樹脂積層体２６０の上に配線２３２ａが形成される。なお、配線２３２ａのみが形成され、回路基板２５０のように配線２３２ｂは形成されない。

[0052] 続いて、第２造形ユニット２３において、図２６に示すように、樹脂積層体２６０の上に樹脂積層体２７０が形成される。樹脂積層体２７０は、配線２３２ａの端部と樹脂積層体２６０の開口２６２とが露出するように樹脂積層体２６０の上に形成される。ちなみに、樹脂積層体２６０と樹脂積層体２７０との段差部がキャビティ２７２として機能する。なお、樹脂積層体２７０は、樹脂積層体１５２と同様の手法により形成される。

[0053] 続いて、第３造形ユニット２４において、図２７に示すように、配線２３２ａの端部の上に導電性ペーストが吐出されて、ヒータ６６の加熱により硬化することで、バンプ２７６が形成される。また、樹脂積層体２６０の開口２６２の内部に導電性ペーストが吐出されて、ヒータ６６の加熱により硬化することで、バンプ２７８が形成される。なお、バンプ２７８の高さ寸法がバンプ２７６の高さ寸法と同程度となるように、樹脂積層体２６０の開口２６２の内部に導電性ペーストが吐出される。

[0054] そして、図２８に示すように、電子部品２００が、樹脂積層体２７０のキャビティ２７２の内部に装着され、熱硬化性樹脂２８０，２８２により固定される。つまり、バンプ２７６，２７８が形成されると、配線２３２ａの端部とバンプ２７８との間に熱硬化性樹脂２８０が吐出される。そして、電子部品２００の下面の電極２０８ａがバンプ２７６に接触するとともに、電子

部品２００の下面の電極２０８ｂがバンプ２７８に接触するように、電子部品２００がキャビティ２７２の内部に装着される。次に、キャビティ２７２の内部に装着された電子部品２００が上方から下方に向って押圧プレート１２２によりゴムプレート１２４を介して押し付けられる。この際、熱硬化性樹脂２８０が加熱されて、硬化する。そして、電子部品２００の側面とキャビティ２７２との間に熱硬化性樹脂２８２が吐出された後に、熱硬化性樹脂２８２が加熱されることで硬化する。このように、電子部品２００が、樹脂積層体２７０のキャビティ２７２の内部に装着され、熱硬化性樹脂２８０，２８２により固定される。

[0055] これにより、２個の電子部品１７８，２００が積層された回路基板２９０が形成される。その回路基板２９０では、下層の電子部品１７８の上面の電極１８２ｂと上層の電子部品２００の下面の電極２０８ｂとがバンプ２７８により接続される。このため、回路基板２９０では、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路は、回路基板２１０での電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路より格段に短くなる。さらに言えば、回路基板２９０では、電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路は、回路基板２５０での電子部品１７８の電極１８２ｂと電子部品２００の電極２０８ｂとを繋ぐ配線経路より格段に短くなる。これにより、回路面積を更に小さくするとともに、配線抵抗の更なる減少により回路特性を更に向上させることが可能となる。

[0056] また、制御装置２８のコントローラ１４０は、図２に示すように、第１部品載置部３００と樹脂層形成部３０２と第２部品載置部３０４と配線形成部３０６と吐出部３０８とを有している。第１部品載置部３００は、回路基板２５０，２９０において電子部品１７８の下面の電極１８２と配線２２０とが電気的に接続されるように電子部品１７８を載置するための機能部である。樹脂層形成部３０２は、回路基板２５０，２９０において電子部品１７８の上面の電極１８２が露出する開口２２８，２６２を有する樹脂積層体２２

６，２６０を形成するための機能部である。第２部品載置部３０４は、回路基板２５０，２９０において電子部品２００の下面の電極２０８と開口２２８，２６２から露出する電子部品１７８の上面の電極１８２とが電気的に接続されるように電子部品２００を載置するための機能部である。配線形成部３０６は、回路基板２５０において電子部品１７８の上面の電極１８２と電子部品２００の下面の電極２０８とを電気的に接続する配線２３２を形成するための機能部である。吐出部３０８は、回路基板２９０において樹脂積層体２６０の開口２６２の内部に導電性ペーストを吐出するための機能部である。

[0057] なお、上記実施例において、回路形成装置１０は、回路形成装置の一例である。第２造形ユニット２３は、樹脂層形成装置の一例である。装着ユニット２７は、載置装置の一例である。制御装置２８は、制御装置の一例である。電子部品１７８は、第１の部品の一例である。電極１８２は、導通部の一例である。電子部品２００は、第２の部品の一例である。電極２０８は、導通部の一例である。配線２２０は、配線の一例である。樹脂積層体２２６，２６０は、樹脂層の一例である。開口２２８，２６２は、開口の一例である。配線２３２は、配線の一例である。また、第１部品載置部３００により実行される工程及び処理は、第１部品載置工程及び第１部品載置処理の一例である。樹脂層形成部３０２により実行される工程及び処理は、樹脂層形成工程及び樹脂層形成処理の一例である。第２部品載置部３０４により実行される工程及び処理は、第２部品載置工程及び第２部品載置処理の一例である。配線形成部３０６により実行される工程は、配線形成工程の一例である。吐出部３０８により実行される工程は、吐出工程の一例である。

[0058] なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。例えば、上記実施例では、上面と下面とで導通する部品として電子部品１７８，２００が採用されているが、端子ブロックなどの部品が採用されてもよい。端子ブロックは、例えば、回路基板の接点，パッド，放熱板などとし

て機能するものであり、上面と下面とに露出する金属製の塊を有している。

[0059] また、上記実施例では、回路基板２５０，２９０において電子部品１７８，２００が２層化して配設されているが、複数の電子部品が３層以上に積層されて配設されてもよい。

符号の説明

[0060] １０：回路形成装置　２３：第２造形ユニット（形成装置）　２７：装着ユニット（装着装置）　２８：制御装置　１７８：電子部品（第１の部品）　１８２：電極（導通部）　２００：電子部品　２０８：電極（導通部）　２２０：配線　２２６：樹脂積層体（樹脂層）　２２８：開口　２３２：配線　２６０：樹脂積層体　２６２：開口　３００：第１部品載置部（第１部品載置工程）（第１部品載置処理）　３０２：樹脂層形成部（樹脂層形成工程）（樹脂層形成処理）　３０４：第２部品載置部（第２部品載置工程）（第２部品載置処理）　３０６：配線形成部（配線形成工程）　３０８：吐出部（吐出工程）

請求の範囲

[請求項1] 上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品を配線の上に、当該第１の部品の下面の導通部と前記配線とが電気的に接続されるように載置する第１部品載置工程と、

前記第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層を前記第１の部品及び前記配線の上に形成する樹脂層形成工程と、

少なくとも下面に導通部を有する第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように載置する第２部品載置工程と、

を含む回路形成方法。

[請求項2] 前記樹脂層形成工程において樹脂層が形成された後に、前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部と接続される配線を、金属微粒子を含有する金属含有液により形成する配線形成工程を含み、

前記第２部品載置工程は、

前記第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記配線形成工程において形成された配線とが電気的に接続されるように載置する請求項１に記載の回路形成方法。

[請求項3] 前記樹脂層形成工程において樹脂層が形成された後に、前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部に導電性流体を吐出する吐出工程を含み、

前記第２部品載置工程は、

前記第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記吐出工程において吐出された導電性流体とが接触するように載置する請求項１に記載の回路形成方法。

[請求項4] 前記樹脂層形成工程は、

硬化性樹脂を前記第１の部品及び前記配線の上に吐出することで前記樹脂層を形成する請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の

回路形成方法。

[請求項5] 部品を任意の位置に載置する載置装置と、

硬化性樹脂により樹脂層を形成する樹脂層形成装置と、

制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、

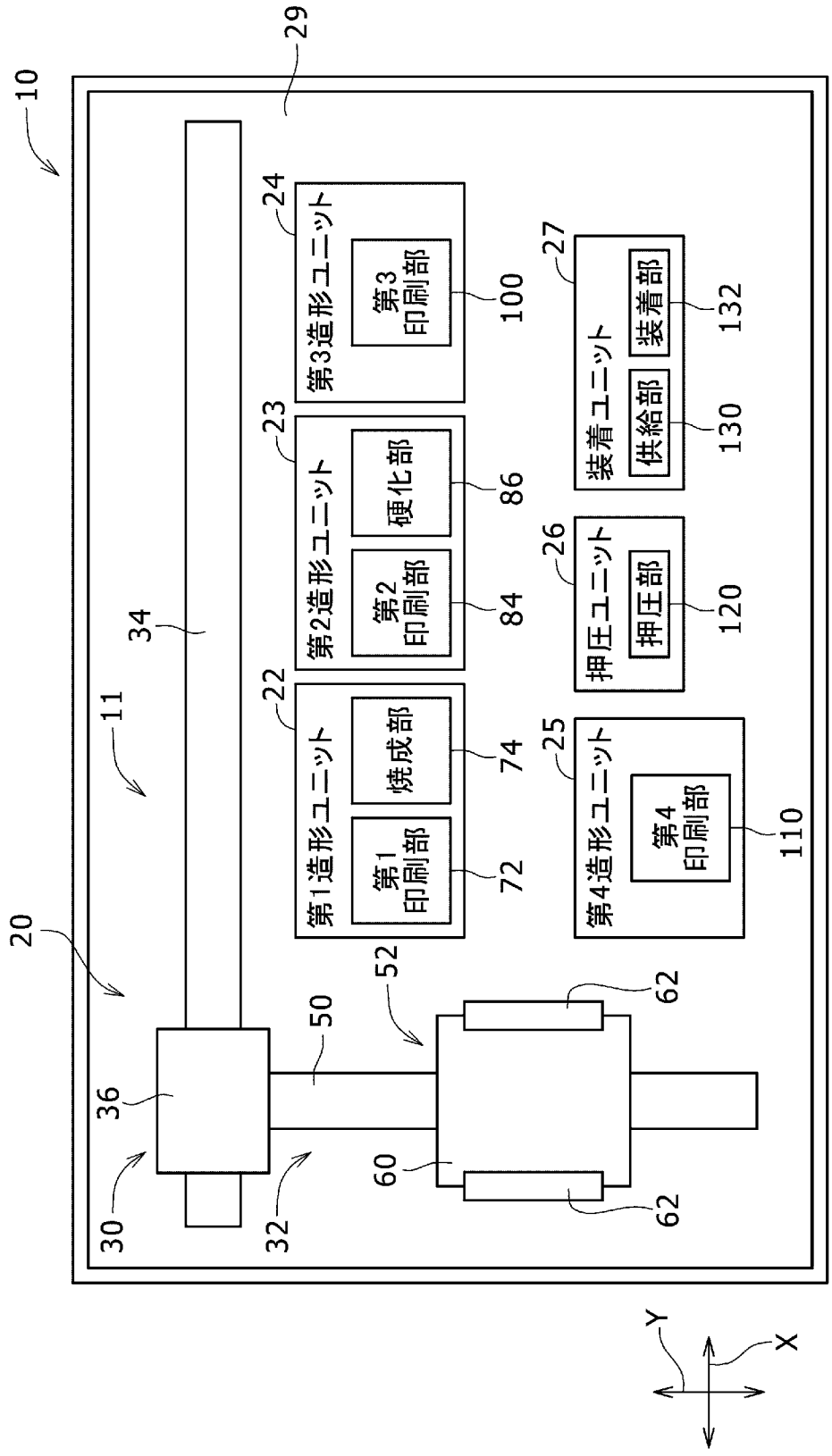
上面と下面とで導通する導通部を有する第１の部品を配線の上に、当該第１の部品の下面の導通部と前記配線とが電気的に接続されるように前記載置装置により載置する第１部品載置処理と、

前記第１の部品の上面の導通部が露出する開口を有する樹脂層を前記第１の部品及び前記配線の上に前記樹脂層形成装置により形成する樹脂層形成処理と、

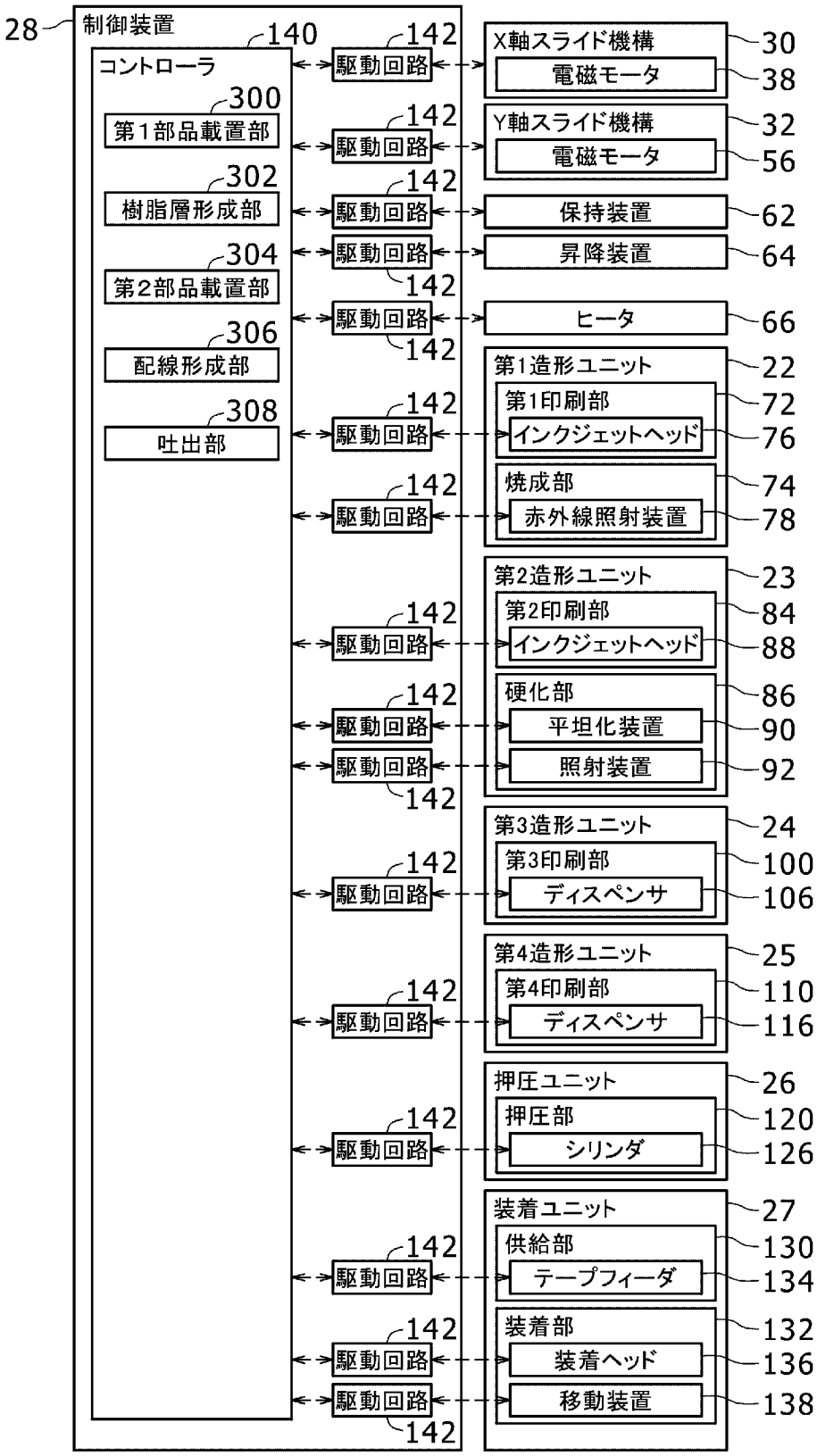
少なくとも下面に導通部を有する第２の部品を前記第１の部品の上に、当該第２の部品の下面の導通部と前記開口から露出する前記第１の部品の上面の導通部とが電気的に接続されるように前記載置装置により載置する第２部品載置処理と、

を実行する回路形成装置。

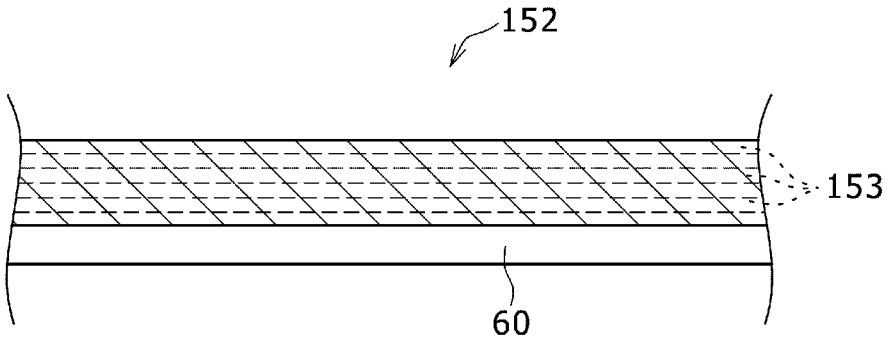
[図1]


10
29
24
第3造形ユニット
第3印刷部
100
27
装着ユニット
装着部
132
供給部
130
23
第2造形ユニット
硬化部
86
第2印刷部
84
26
押圧ユニット
押圧部
120
22
第1造形ユニット
焼成部
74
第1印刷部
72
25
第4造形ユニット
第4印刷部
110
34
11
20
52
62
50
36
60
30
32
62
Y
X

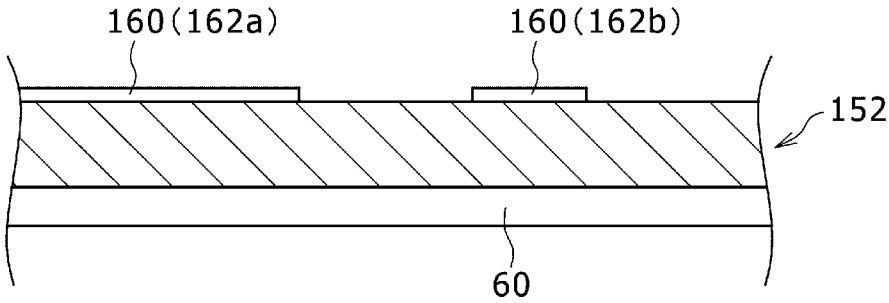
[図2]


28
制御装置
140
コントローラ
300
第1部品載置部
302
樹脂層形成部
304
第2部品載置部
306
配線形成部
308
吐出部
142
駆動回路
X軸スライド機構
30
電磁モータ
38
Y軸スライド機構
32
電磁モータ
56
保持装置
62
昇降装置
64
ヒータ
66
第1造形ユニット
22
第1印刷部
72
インクジェットヘッド
76
焼成部
74
赤外線照射装置
78
第2造形ユニット
23
第2印刷部
84
インクジェットヘッド
88
硬化部
86
平坦化装置
90
照射装置
92
第3造形ユニット
24
第3印刷部
100
ディスペンサ
106
第4造形ユニット
25
第4印刷部
110
ディスペンサ
116
押圧ユニット
26
押圧部
120
シリンダ
126
装着ユニット
27
供給部
130
テープフィーダ
134
装着部
132
装着ヘッド
136
移動装置
138

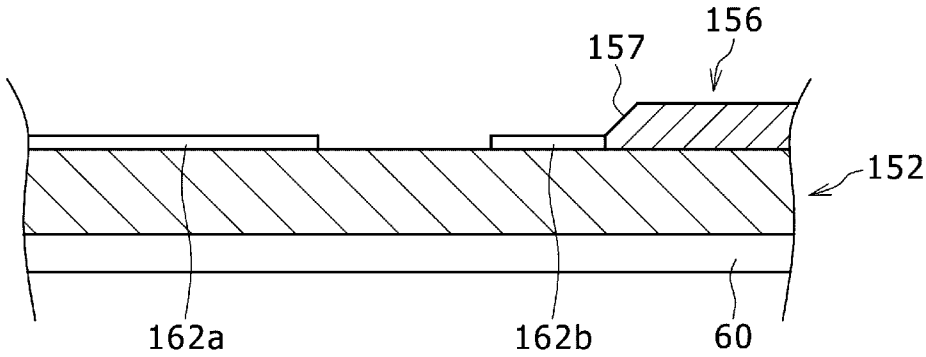
[図3]


152
153
60

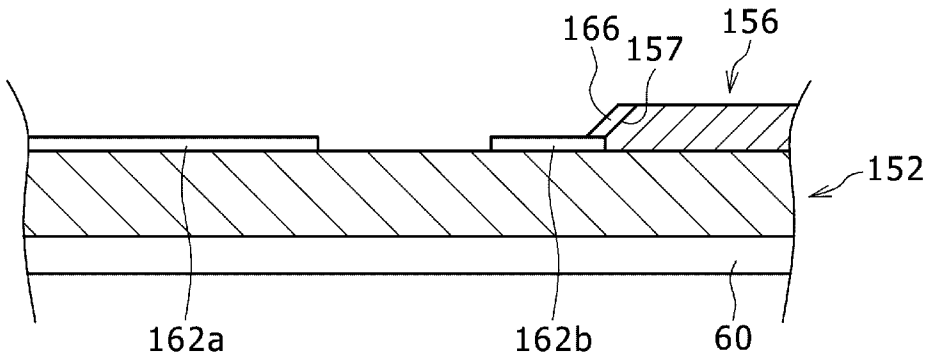
[図4]


160(162a)
160(162b)
152
60

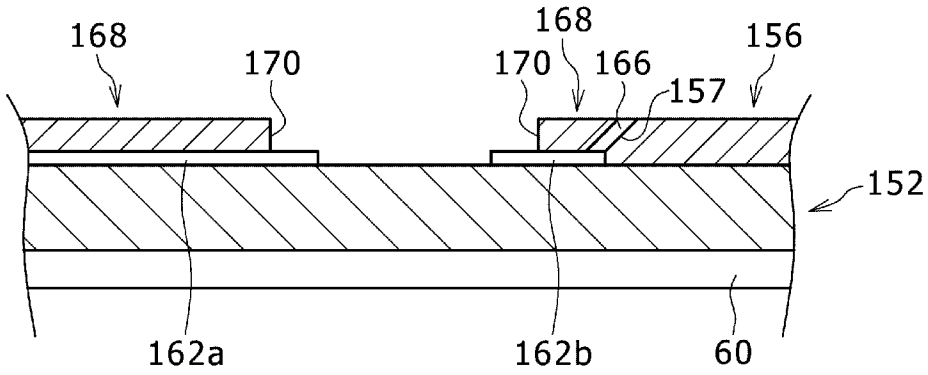
[図5]


156
157
152
162a
162b
60

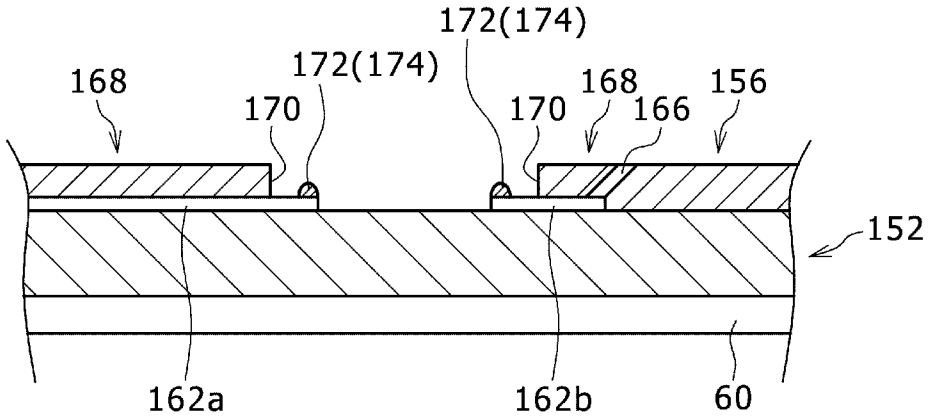
[図6]


166
157
156
152
162a
162b
60

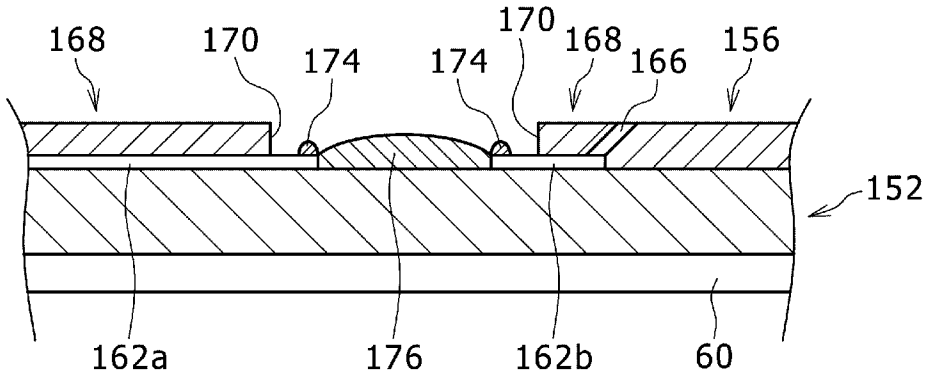
[図7]


168
170
168
170
166
156
157
152
162a
162b
60

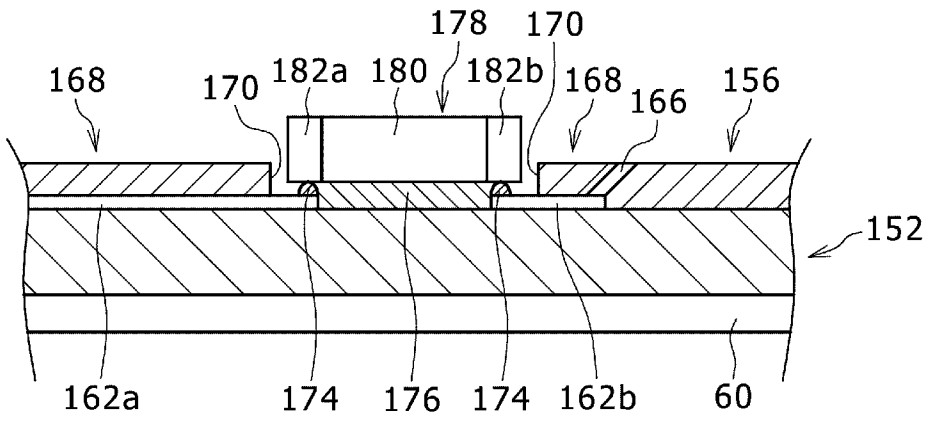
[図8]


172(174)
172(174)
168
170
170
168
166
156
152
162a
162b
60

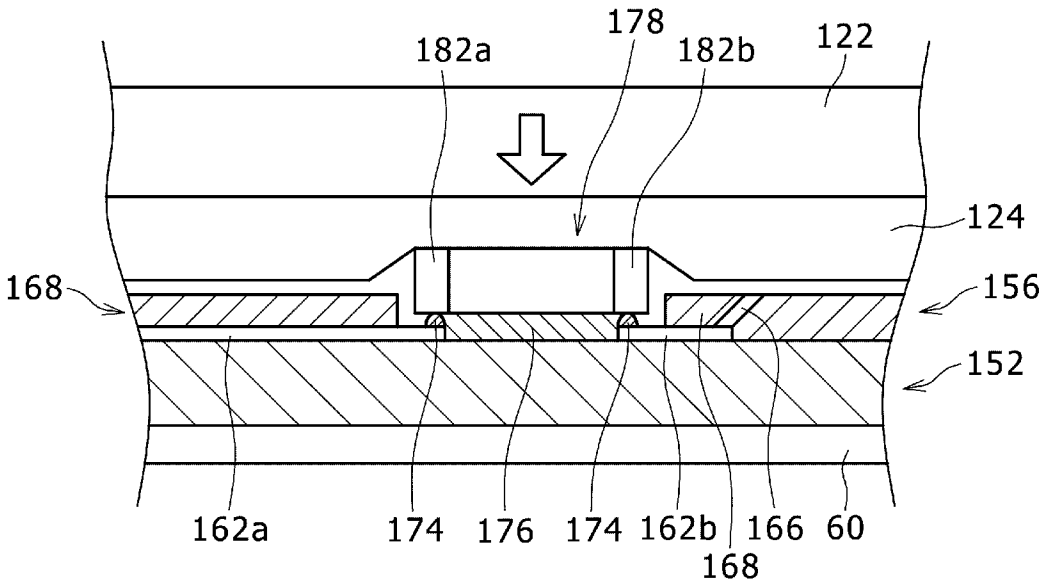
[図9]


168
170
174
174
170
168
166
156
152
162a
176
162b
60

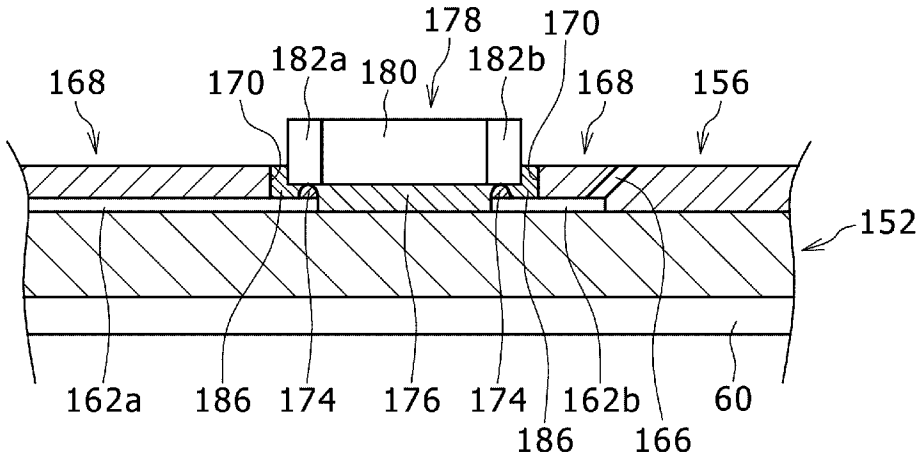
[図10]


178
170
168
170
182a
180
182b
168
166
156
152
162a
174
176
174
162b
60

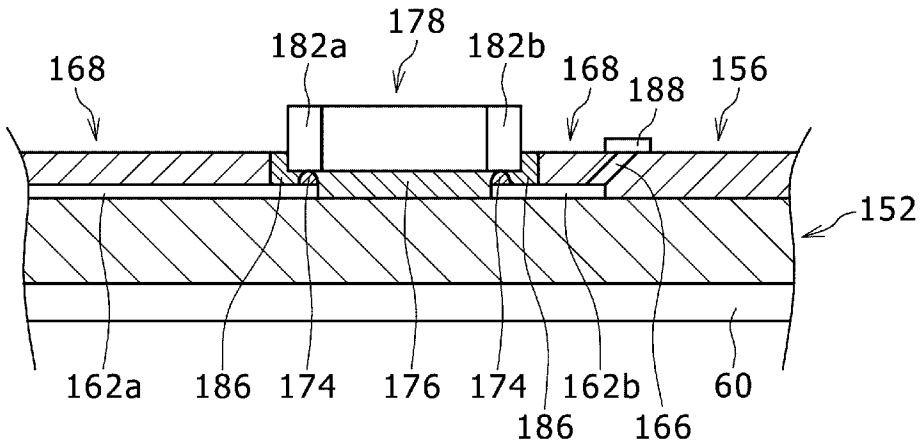
[図11]


178
182a
182b
122
124
168
156
152
162a
174
176
174
162b
166
60
168

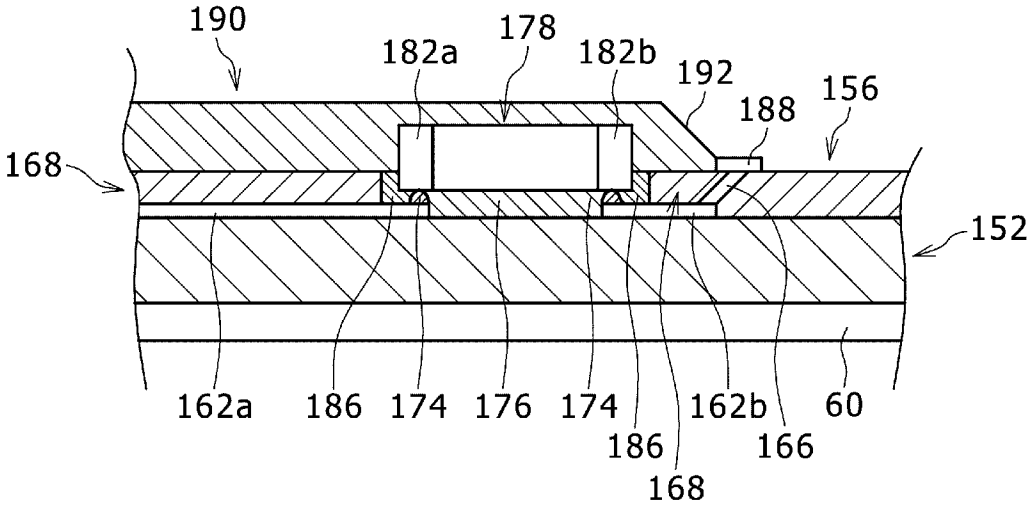
[図12]


178
170
182a
180
182b
168
170
168
156
152
162a
186
174
176
174
162b
60
186
166

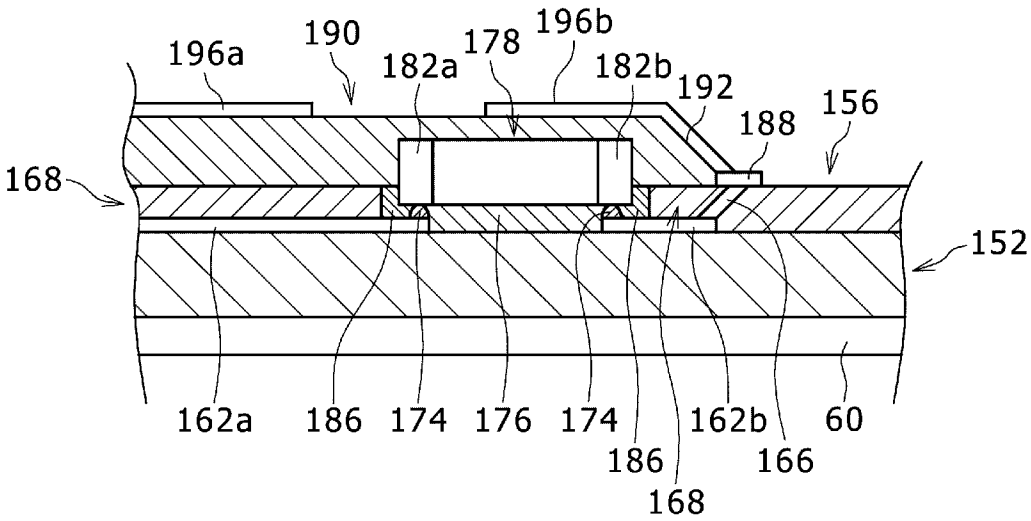
[図13]


178
182a
182b
168
168
188
156
152
162a
186
174
176
174
162b
60
186
166

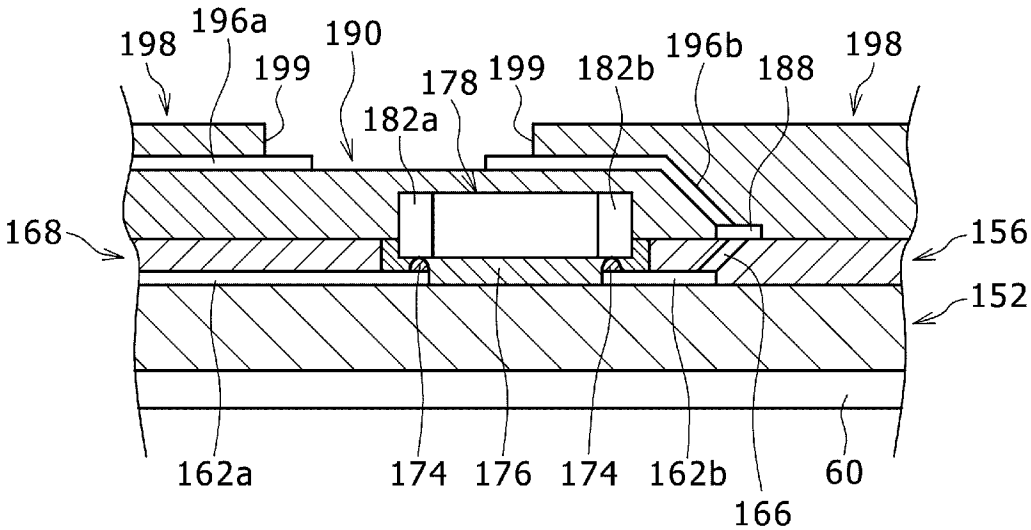
[図14]


190
178
182a
182b
192
188
156
168
152
162a
186
174
176
174
186
168
162b
166
60

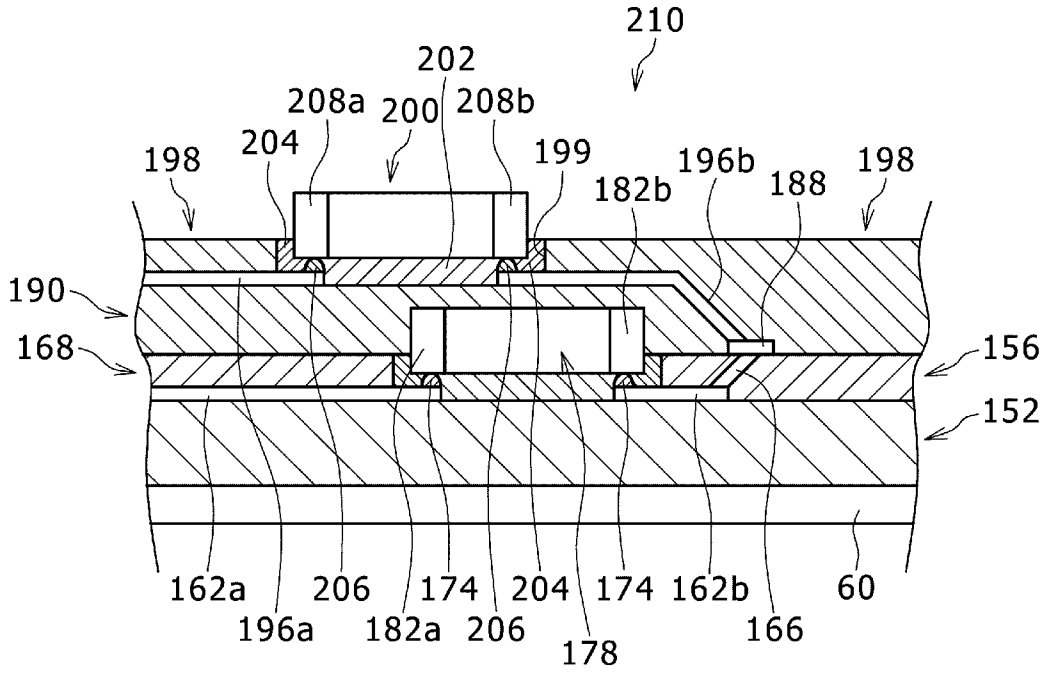
[図15]


196a
190
178
196b
182a
182b
192
188
156
168
152
162a
186
174
176
174
186
168
162b
166
60

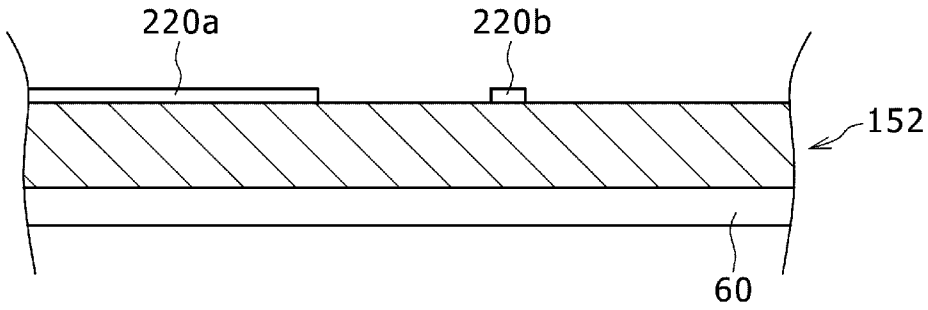
[図16]


198
196a
199
190
178
199
182b
196b
188
198
182a
168
156
152
162a
174
176
174
162b
166
60

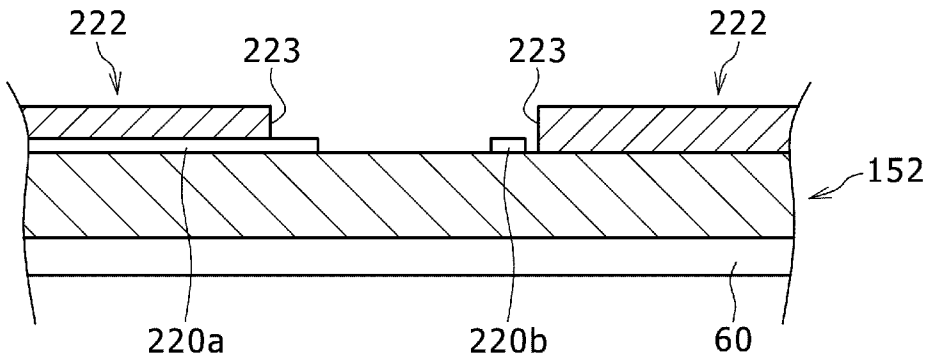
[図17]


210
202
208a
200
208b
204
198
199
196b
182b
188
198
190
168
156
152
162a
196a
206
182a
174
206
204
178
174
162b
166
60

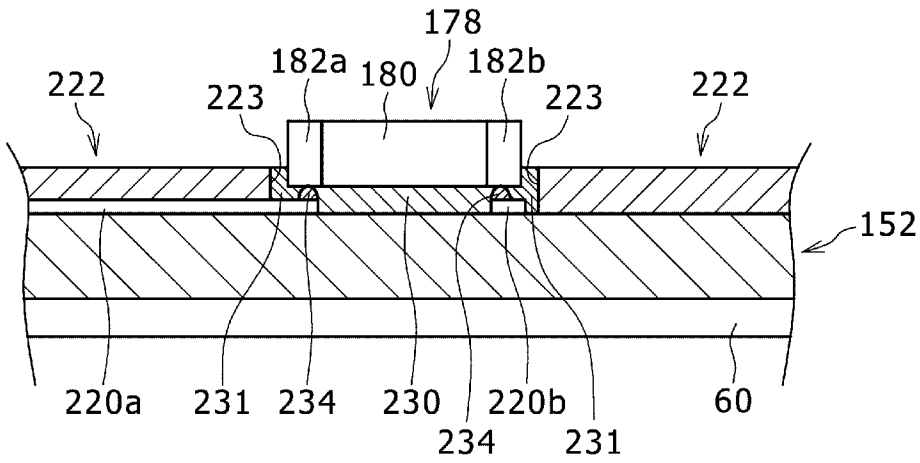
[図18]


220a
220b
152
60

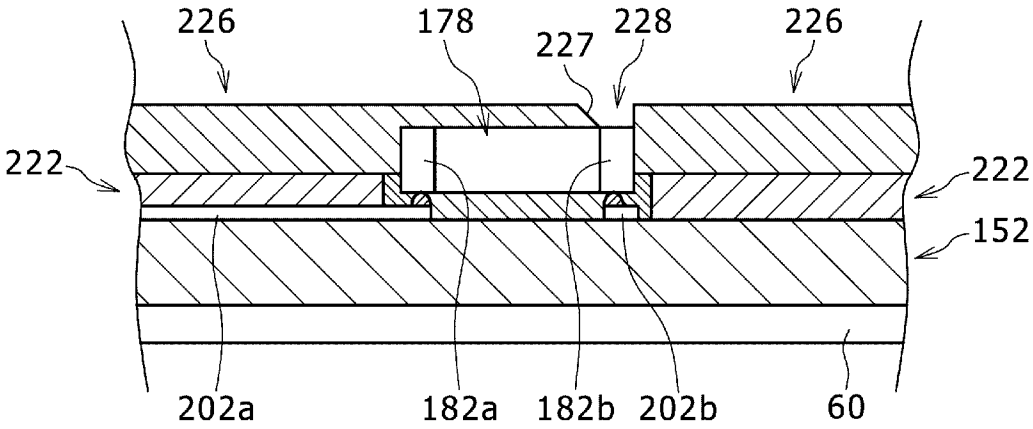
[図19]


222
223
223
222
152
220a
220b
60

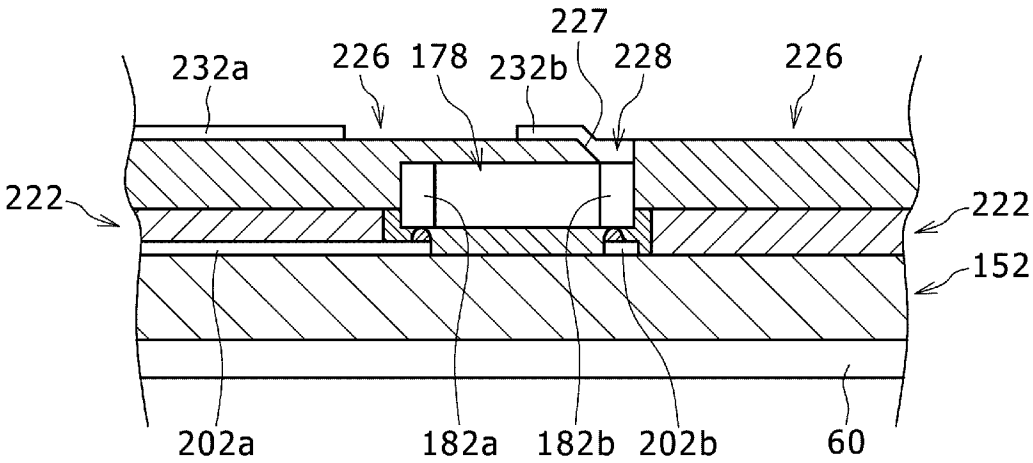
[図20]


178
182a
180
182b
222
223
223
222
152
220a
231
234
230
220b
234
231
60

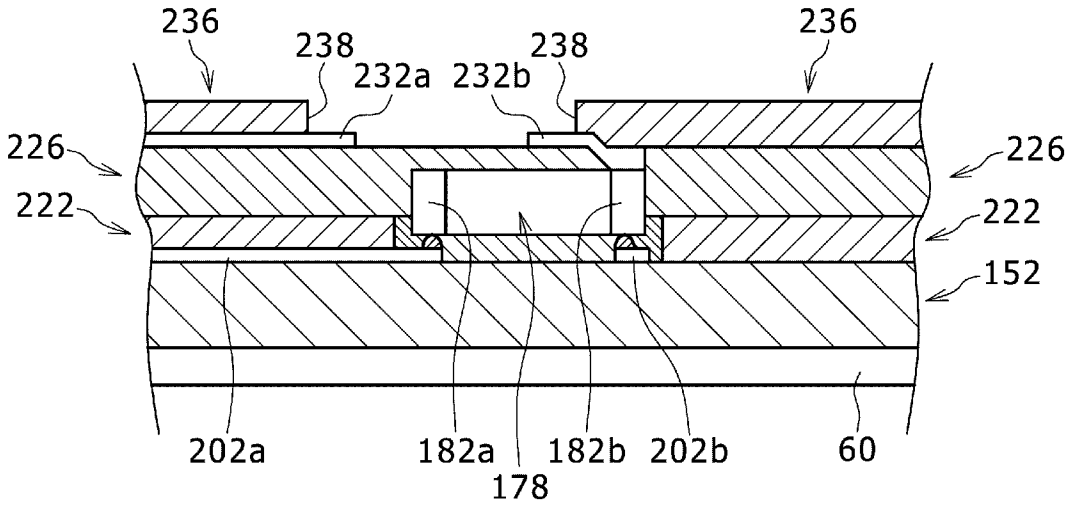
[図21]


226
178
227
228
226
222
222
152
202a
182a
182b
202b
60

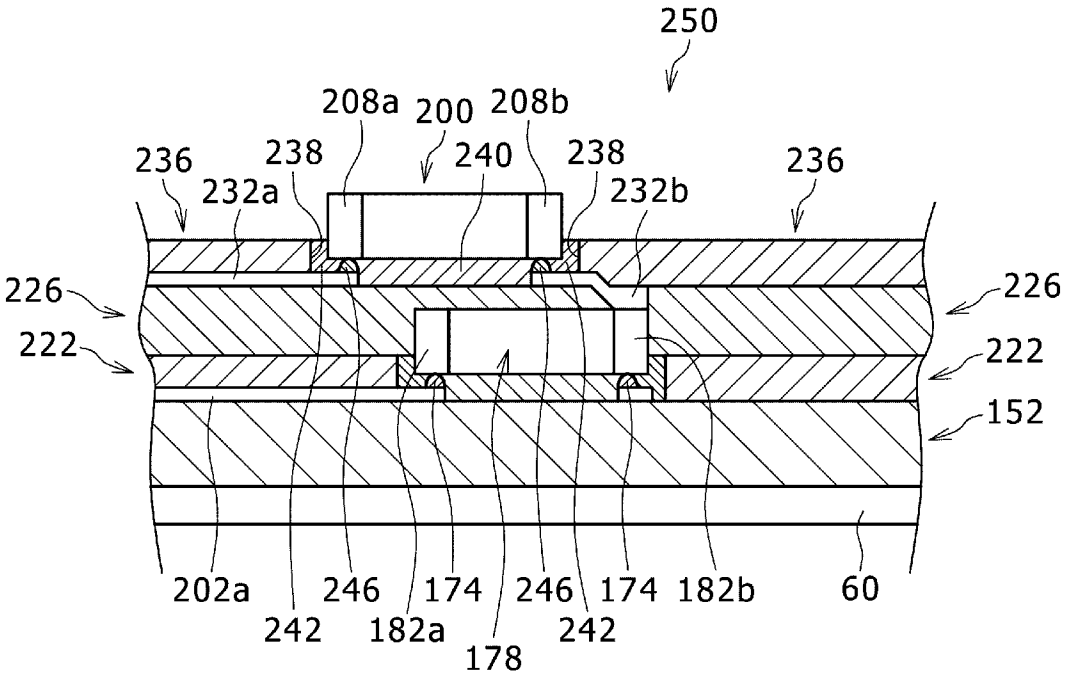
[図22]


227
232a
226
178
232b
228
226
222
222
152
202a
182a
182b
202b
60

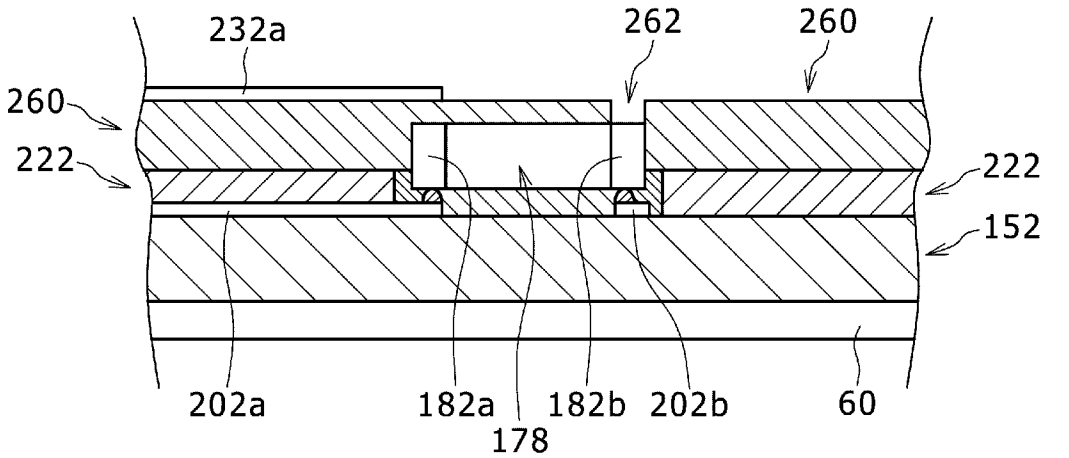
[図23]


236
238
232a
232b
238
236
226
226
222
222
152
202a
182a
178
182b
202b
60

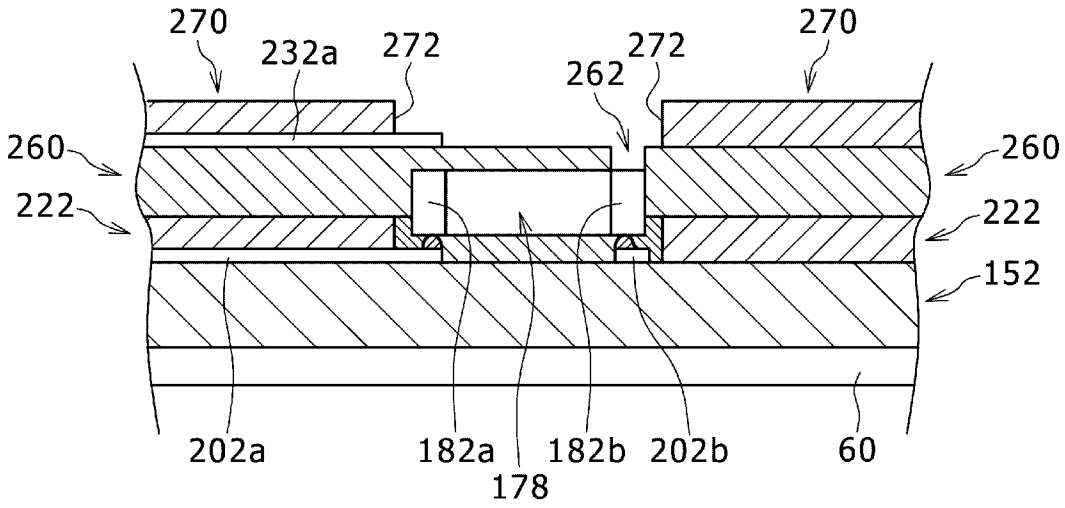
[図24]


250
208a
200
208b
236
238
240
238
236
232a
232b
226
226
222
222
152
202a
246
174
246
174
182b
60
242
182a
178
242

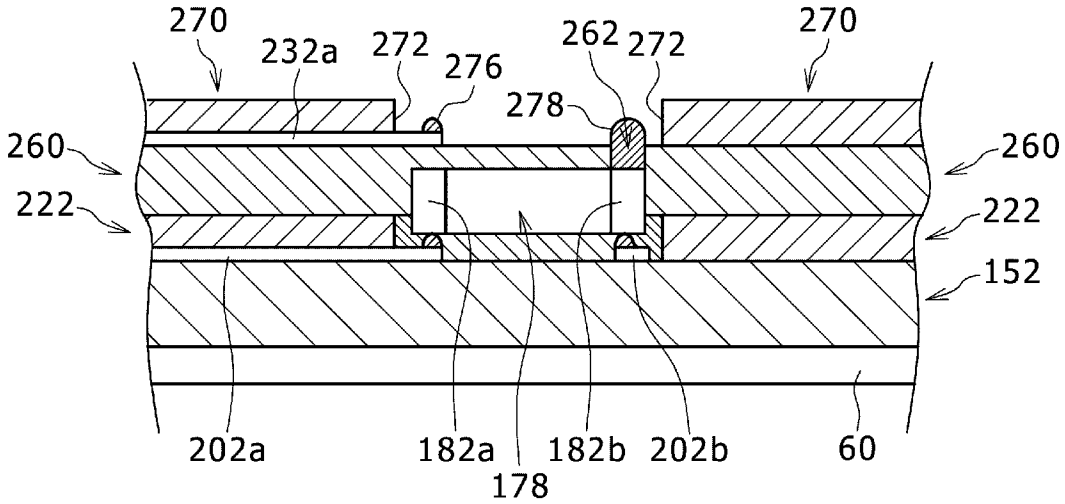
[図25]


232a
262
260
260
222
222
152
202a
182a
178
182b
202b
60

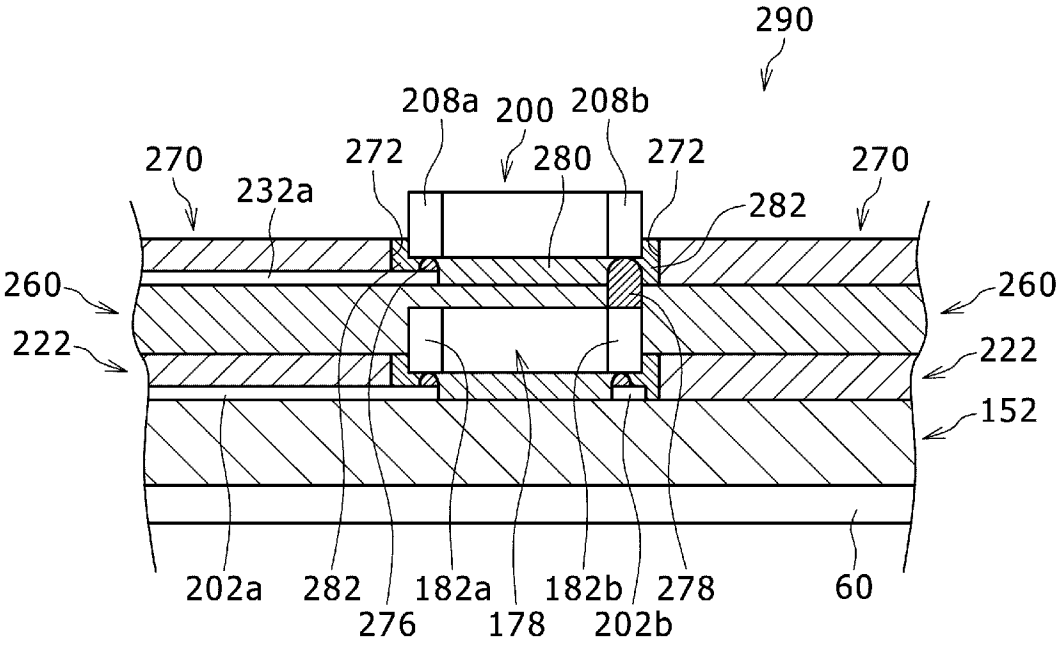
[図26]


270
232a
272
262
272
270
260
260
222
222
152
202a
182a
182b
202b
60
178

[図27]


270
232a
272
276
262
272
278
270
260
260
222
222
152
202a
182a
182b
202b
60
178

[図28]


290
208a
200
208b
270
272
280
272
270
232a
282
260
260
222
222
152
202a
282
276
182a
178
182b
202b
278
60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/021909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 3/46(2006.01)i
FI: H05K3/46 Q; H05K3/46 B

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)

H05K3/46;H01L23/12

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2003-142628 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 16 May 2003 (2003-05-16) paragraphs [0013]-[0029], fig. 1-2	1, 3-5
Y		2
Y	WO 2016/189577 A1 (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 01 December 2016 (2016-12-01) paragraphs [0020]-[0021], fig. 9-10	2
A	JP 2008-28361 A (SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD.) 07 February 2008 (2008-02-07)	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
29 August 2023	**12 September 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/021909

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2003-142628 A	16 May 2003	(Family: none)	
WO 2016/189577 A1	01 December 2016	(Family: none)	
JP 2008-28361 A	07 February 2008	US 2007/0290306 A1	
		EP 1871153 A2	
		KR 10-2007-0120449 A	
		TW 200803673 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/021909

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05K 3/46(2006.01)i
FI: H05K3/46 Q; H05K3/46 B

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））

H05K3/46;H01L23/12

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	JP 2003-142628 A (日本特殊陶業株式会社) 16.05.2003 (2003-05-16) [0013]-[0029],図1-2	1,3-5
Y		2
Y	WO 2016/189577 A1 (富士機械製造株式会社) 01.12.2016 (2016-12-01) [0020]-[0021],図9-10	2
A	JP 2008-28361 A (新光電気工業株式会社) 07.02.2008 (2008-02-07)	1-5

☐ 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
29.08.2023	12.09.2023

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）

田中　晃洋 5D 1981

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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/JP2023/021909

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2003-142628 A	16.05.2003	（ファミリーなし）	
WO 2016/189577 A1	01.12.2016	（ファミリーなし）	
JP 2008-28361 A	07.02.2008	US 2007/0290306 A1	
		EP 1871153 A2	
		KR 10-2007-0120449 A	
		TW 200803673 A	