

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月2日(02.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/138755 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/46 (2006.01) *H05K 3/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002241
- (22) 国際出願日: 2017年1月24日(24.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 塚田 謙 磁 (TSUKADA, Kenji); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 川尻 明 宏 (KAWAJIRI, Akihiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 橋本 良 崇 (HASHIMOTO,

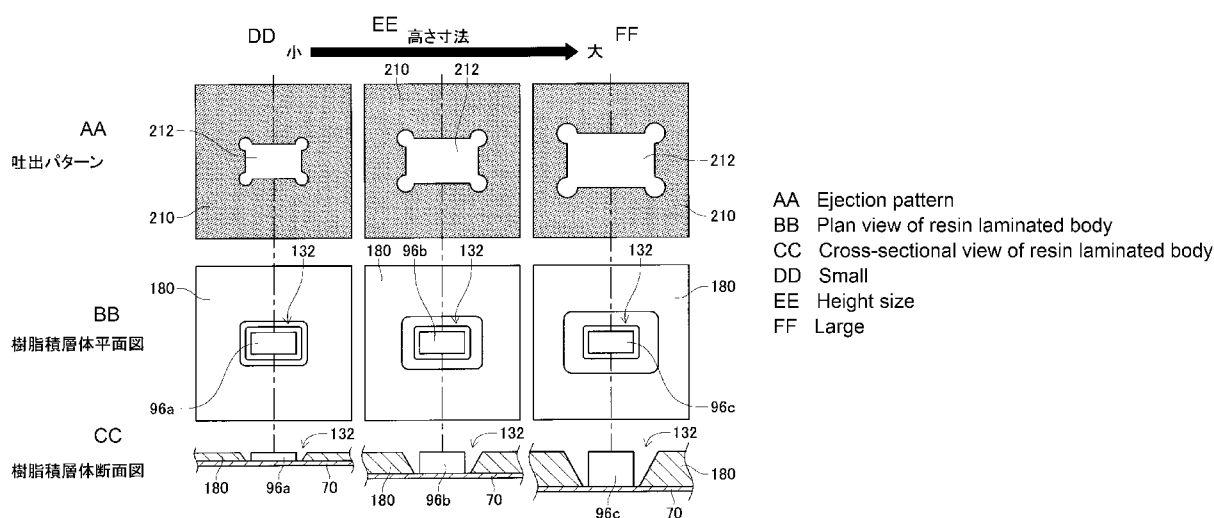
Yoshitaka); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 牧原 克明 (MAKIHARA, Katsuaki); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 竹内 佑 (TAKEUCHI, Tasuku); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 富永 亮二郎 (TOMINAGA, Ryojiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ネクスト, 外 (NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 1 1 番 2 0 号 大永ビルディング 7 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,

(54) Title: CIRCUIT FORMING METHOD AND CIRCUIT FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: 回路形成方法、および回路形成装置



(57) Abstract: Disclosed is a circuit forming method wherein, at the time of forming a resin laminated body by laminating a plurality of resin layers formed by curing a curable resin ejected in a thin film shape, said resin laminated body having a cavity for housing a component, the resin laminated body is formed by ejecting the curable resin such that cavity wall surfaces facing the corner portions of the component are in a state of being recessed in the direction away from the corner portions of the component.

(57) 要約: 薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を收容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成する際に、前記部品の角部と対向する前記キャビティの壁面が、前記部品の角部から離れる方向に凹んだ状態となるように硬化性樹脂を吐出することで、前記樹脂積層体を形成する。

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

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、薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成する回路形成方法、および回路形成装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、下記特許文献に記載されているように、薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成し、回路を形成する技術が開発されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-093989号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 部品を適切に収容することが可能なキャビティの形成を課題とする。

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、薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成する際に、前記部品の角部と対向する前記キャビティの壁面が、前記部品の角部から離れる方向に凹んだ状態となるように硬化性樹脂を吐出することで、前記樹脂積層体を形成する回路形成方法を開示する。

[0006] また、上記課題を解決するために、本明細書は、硬化性樹脂を吐出する吐出装置と、前記吐出装置により薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有す

る樹脂積層体を形成する際に、前記部品の角部と対向する前記キャビティの壁面が、前記部品の角部から離れる方向に凹んだ状態となるように硬化性樹脂を吐出するように、前記吐出装置の作動を制御する制御装置とを備えた回路形成装置を開示する。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、部品の角部と対向するキャビティの壁面の形状を適切化することで、部品を適切に収容することが可能なキャビティを形成することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]回路形成装置を示す図である。

[図2]制御装置を示すブロック図である。

[図3]理想的な樹脂積層体を示す断面図である。

[図4]理想的な樹脂積層体のキャビティ内部に電子部品が装着された状態の回路を示す断面図である。

[図5]理想的な樹脂積層体のキャビティ内部に電子部品が装着された状態の回路を示す平面図である。

[図6]従来の樹脂積層体のキャビティ内部に電子部品が装着された状態の回路を示す断面図である。

[図7]従来の樹脂積層体のキャビティ内部に電子部品が装着された状態の回路を示す平面図である。

[図8]第1の壁部の形成時に吐出された紫外線硬化樹脂を示す平面図である。

[図9]第1の壁部を示す断面図である。

[図10]第1の壁部を示す平面図である。

[図11]第1の壁部、および第1本体部を示す断面図である。

[図12]第1の壁部、第1本体部、および第2の壁部を示す断面図である。

[図13]第1の壁部、第1本体部、第2の壁部、および第2の本体部を示す断面図である。

[図14]図13の樹脂積層体のキャビティ内部に電子部品が装着された状態の

回路を示す断面図である。

[図15]配線が形成された状態の回路を示す断面図である。

[図16]紫外線硬化樹脂の吐出パターンと、キャビティ内部に電子部品が装着された状態の断面図および平面図とを示す図である。

[図17]変形例の紫外線硬化樹脂の吐出パターンを示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] (A) 回路形成装置の構成

図1に回路形成装置10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24と、装着ユニット26と、制御装置(図2参照)27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24と装着ユニット26とは、回路形成装置10のベース28の上に配置されている。ベース28は、概して長方形状をなしており、以下の説明では、ベース28の長手方向をX軸方向、ベース28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28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28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28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64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。

[0012] 第1造形ユニット22は、ステージ52の基台60に載置された基板（図3参照）70の上に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、基台60に載置された基板70の上に、金属インクを線状に吐出する。金属インクは、金属の微粒子が溶剤中に分散されたものである。なお、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導電性材料を吐出する。

[0013] 焼成部74は、レーザ照射装置（図2参照）78を有している。レーザ照射装置78は、基板70の上に吐出された金属インクにレーザを照射する装置であり、レーザ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保護膜の分解等が行われ、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24は、ステージ52の基台60に載置された基板70の上に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、基台60に載置された基板70の上に紫外線硬化樹脂

を吐出する。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によって基板７０の上に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、基板７０の上に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、基板７０の上に吐出された紫外線硬化樹脂が硬化し、樹脂層が造形される。

[0016] また、装着ユニット２６は、ステージ５２の基台６０に載置された基板７０の上に電子部品（図４参照）９６を装着するユニットであり、供給部１００と、装着部１０２とを有している。供給部１００は、テーピング化された電子部品９６を１つずつ送り出すテープフィーダ（図２参照）１１０を複数有しており、供給位置において、電子部品９６を供給する。なお、供給部１００は、テープフィーダ１１０に限らず、トレイから電子部品９６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１００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。

[0017] 装着部１０２は、装着ヘッド（図２参照）１１２と、移動装置（図２参照）１１４とを有している。装着ヘッド１１２は、電子部品９６を吸着保持するための吸着ノズル（図４参照）１１８を有する。吸着ノズル１１８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９６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９６を離脱する。また、移動装置１１４は、テープフィーダ１１０による電子部品９６の供給位置と、基台６０に載置された

基板 70 との間で、装着ヘッド 112 を移動させる。これにより、装着部 102 では、テープフィーダ 110 から供給された電子部品 96 が、吸着ノズル 118 により保持され、その吸着ノズル 118 によって保持された電子部品 96 が、基板 70 に装着される。

[0018] また、制御装置 27 は、図 2 に示すように、コントローラ 120 と、複数の駆動回路 122 とを備えている。複数の駆動回路 122 は、上記電磁モータ 38、56、保持装置 62、昇降装置 64、インクジェットヘッド 76、レーザ照射装置 78、インクジェットヘッド 88、平坦化装置 90、照射装置 92、テープフィーダ 110、装着ヘッド 112、移動装置 114 に接続されている。コントローラ 120 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 122 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 24、装着ユニット 26 の作動が、コントローラ 120 によって制御される。

[0019] (B) 回路形成装置の作動

回路形成装置 10 では、上述した構成によって、基板 70 上に電子部品 96 が装着されることで、回路が形成される。具体的には、ステージ 52 の基台 60 に基板 70 がセットされ、そのステージ 52 が、第 2 造形ユニット 24 の下方に移動される。そして、第 2 造形ユニット 24 において、図 3 に示すように、基板 70 の上に樹脂積層体 130 が形成される。樹脂積層体 130 は、電子部品 96 を装着するためのキャビティ 132 を有しており、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。

[0020] 詳しくは、第 2 造形ユニット 24 の第 2 印刷部 84 において、インクジェットヘッド 88 が、基板 70 の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。この際、インクジェットヘッド 88 は、基板 70 の上面の所定の部分が概して矩形に露出するように、紫外線硬化樹脂を吐出する。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、基板 70 の上に薄膜状の樹脂層 133 が形成される。

[0021] 続いて、インクジェットヘッド 88 が、その薄膜状の樹脂層 133 の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。つまり、インクジェットヘッド 88 は、基板 70 の上面の所定の部分が概して矩形に露出するように、薄膜状の樹脂層 133 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 133 の上に薄膜状の樹脂層 133 が積層される。このように、基板 70 の上面の概して矩形の部分を除いた薄膜状の樹脂層 133 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 133 が積層されることで、キャビティ 132 を有する樹脂積層体 130 が形成される。

[0022] 上述した手順により樹脂積層体 130 が形成されると、ステージ 52 が装着ユニット 26 の下方に移動される。装着ユニット 26 では、テープフィーダ 110 により電子部品 96 が供給され、その電子部品 96 が装着ヘッド 112 の吸着ノズル 118 によって、保持される。そして、装着ヘッド 112 が、移動装置 114 によって移動され、吸着ノズル 118 により保持された電子部品 96 が、図 4 及び図 5 に示すように、樹脂積層体 130 のキャビティ 132 の内部に載置される。なお、樹脂積層体 130 の高さ寸法と、電子部品 96 の高さ寸法とは略同じとされている。

[0023] このように、回路形成装置 10 では、電子部品 96 が樹脂積層体 130 のキャビティ 132 の内部に装着される。しかしながら、図 3 乃至図 5 に示した樹脂積層体 130 のキャビティ 132 は、理想の形状であり、実際の樹脂積層体 130 のキャビティ 132 は、図 6 及び図 7 に示すように、概してお椀形状となる。つまり、理想形状のキャビティ 132 の壁面 136 は、図 4

に示すように、基板 70 に対して直角となる。一方、実際の樹脂積層体 130 のキャビティ 132 の壁面 136 は、図 6 に示すように、下に向かうほどキャビティ 132 の内部に向かって傾斜するテーパ面となる。

[0024] 詳しくは、樹脂積層体 130 の形成時に、樹脂層 133 の上に紫外線硬化樹脂が吐出された際に、吐出された紫外線硬化樹脂がキャビティ 132 の内部に流れ込む。そして、キャビティ 132 に流れ込んだ状態で紫外線硬化樹脂が硬化することで、実際のキャビティ 132 の壁面 136 は、下に向かうほどキャビティ 132 の内部に向かって傾斜するテーパ面となる。

[0025] また、理想形状の樹脂積層体 130 では、図 5 に示すように、電子部品 96 の側面の角部に向かい合うキャビティ 132 の壁面は、電子部品 96 の角部と同様に、概して直角とされている。しかしながら、樹脂積層体 130 の形成時の紫外線硬化樹脂のキャビティ 132 への流れ込みと、紫外線硬化樹脂の表面張力等によって、実際の樹脂積層体 130 では、図 7 に示すように、電子部品 96 の側面の角部に向かい合うキャビティ 132 の壁面（以下、角部対応壁面）が、円弧状になっている。そして、角部対応側面が、キャビティ 132 の内部に向かって入り込んでいる。

[0026] このように、キャビティ 132 の壁面 136 が、下に向かうほどキャビティ 132 の内部に向かって傾斜するテーパ面となり、角部対応壁面がキャビティ 132 の内部に向かって入り込んでいると、図 6 及び図 7 に示すように、電子部品 96 とキャビティ 132 の壁面とが干渉する虞がある。このため、電子部品 96 を適切に基板 70 に装着することができない虞がある。

[0027] そこで、大きなキャビティ 132 を形成すれば、キャビティ 132 の内部において、電子部品 96 をキャビティ 132 の壁面 136 と干渉させることなく、基板 70 に装着することが可能となる。しかしながら、大きなキャビティ 132 を形成した場合には、キャビティの形成領域が大きくなり、コンパクトな回路を形成することができない。そこで、回路形成装置 10 では、樹脂積層体 130 の形成時の紫外線硬化樹脂のキャビティ 132 への流れ込みが抑制され、角部対応壁面のキャビティ 132 の内部への入り込みが抑制

されている。

[0028] 詳しくは、第2造形ユニット24の第2印刷部84において、インクジェットヘッド88が、基板70の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。この際、インクジェットヘッド88は、図8に示すように、基板70の上面の概して矩形の部分囲むように、所定の幅、例えば、50～100 μ mの幅で紫外線硬化樹脂150を吐出する。つまり、紫外線硬化樹脂150が概して枠形状に吐出される。なお、枠形状の角部が外側に向かって円弧状に突出するように、紫外線硬化樹脂150は吐出される。続いて、紫外線硬化樹脂150が概して枠形状に吐出されると、硬化部86において、紫外線硬化樹脂150の膜厚が均一となるように、紫外線硬化樹脂150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、その枠形状の紫外線硬化樹脂150に紫外線を照射する。これにより、基板70の上に枠形状の樹脂層133が形成される。

[0029] 続いて、インクジェットヘッド88が、その枠形状の樹脂層133の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂150を薄膜状に吐出する。そして、平坦化装置90によって紫外線硬化樹脂150が平坦化され、照射装置92が、その枠形状に吐出された紫外線硬化樹脂150に紫外線を照射することで、枠形状の樹脂層133の上に枠形状の樹脂層133が積層される。このように、基板70の上面の概して矩形の部分囲む枠形状の樹脂層133の上への紫外線硬化樹脂150の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の枠形状の樹脂層133が積層されることで、図9及び図10に示すように、キャビティ132を囲む第1の壁部160が形成される。なお、第1の壁部160の高さ寸法は、キャビティ132の内部に装着予定の電子部品96の高さ寸法の半分程度とされている。

[0030] なお、キャビティ132の壁面162は、第1の壁部160の形成時の紫外線硬化樹脂150のキャビティ132への流れ込みによって、下に向かうほどキャビティ132の内部に向かって傾斜するテーパ面となっている。しかしながら、第1の壁部160の形成時には、紫外線硬化樹脂150は枠形

状に吐出されるため、図6に示すように、キャビティ132以外の全面に紫外線硬化樹脂150が吐出される場合と比較して、紫外線硬化樹脂150の吐出量は非常に少ない。このため、第1の壁部160の形成時に、キャビティ132の内部に流れ込む紫外線硬化樹脂150の量は非常に少なくなり、キャビティ132の壁面162の傾斜角度は大きくなる。具体的には、図6に示すように、従来の手法により形成されたキャビティ132の壁面136の傾斜角度は、40度程度となるが、図9に示すように、本手法により形成されたキャビティ132の壁面162の傾斜角度は、80度程度となる。

[0031] また、第1の壁部160の形成時には、枠形状の角部が外側に向かって円弧状に突出するように、紫外線硬化樹脂150が吐出される。このため、外側に向かって円弧状に突出するように吐出された紫外線硬化樹脂150が、キャビティ132の内部に流れ込んでも、キャビティ132の内部への突出量は抑制される。これにより、図7に示すように、従来の手法により形成されたキャビティ132の角部対応壁面は、キャビティ132の内部に向かって大きく入り込んでいるが、図10に示すように、本手法により形成されたキャビティ132の角部対応壁面は、キャビティ132の内部に向かって殆ど入り込んでいない。

[0032] このようにして第1の壁部160が形成されると、図11に示すように、第1の壁部160を囲むように、基板70の上面に第1の本体部170が形成される。詳しくは、第2造形ユニット24の第2印刷部84において、インクジェットヘッド88が、基板70の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。この際、インクジェットヘッド88は、第1の壁部160及びキャビティ132を除く、基板70の上面に紫外線硬化樹脂を吐出する。そして、紫外線硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、第1の壁部160を囲むように、基板70の上面に樹脂層133が形成される。

[0033] 続いて、インクジェットヘッド88が、第1の壁部160を囲む樹脂層133の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。そして、紫外線

硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、第１の壁部１６０を囲む樹脂層１３３の上に樹脂層１３３が積層される。このように、第１の壁部１６０を囲む樹脂層１３３の上への紫外線硬化樹脂１５０の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層１３３が積層されることで、第１の壁部１６０を囲むように、第１の本体部１７０が形成される。

[0034] このように、第１の本体部１７０の形成時には、第１の壁部１６０を囲むように、紫外線硬化樹脂が吐出されるため、第１の壁部１６０によって、キャビティ１３２の内部への紫外線硬化樹脂の流れ込みが防止される。なお、第１の本体部１７０の高さ寸法は、第１の壁部１６０の高さ寸法と同じとされている。

[0035] 続いて、第１の本体部１７０が形成されると、図１２に示すように、第１の壁部１６０の上に第２の壁部１７２が形成される。詳しくは、インクジェットヘッド８８が、第１の壁部１６０の上面に、第１の壁部１６０の形成時と同様の枠形状に、紫外線硬化樹脂を吐出する。つまり、インクジェットヘッド８８が、第１の壁部１６０の上面に、図８に示す形状の紫外線硬化樹脂１５０を吐出する。

[0036] ただし、第２の壁部１７２の形成時における紫外線硬化樹脂の吐出位置は、第１の壁部１６０の形成時における紫外線硬化樹脂の吐出位置よりキャビティ１３２から所定の距離 α 離れた位置とされている。このため、インクジェットヘッド８８は、第１の壁部１６０の上面だけでなく、第１の壁部１６０に連続する第１の本体部１７０の縁部の上面にも、紫外線硬化樹脂を枠形状に吐出する。そして、紫外線硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、第１の壁部１６０の上面及び、第１の壁部１６０に連続する第１の本体部１７０の縁部の上面に、枠形状の樹脂層１３３が形成される。

[0037] なお、所定の距離 α は、第１の壁部１６０の上面の内縁と、その壁部１６０の上に形成される樹脂層１３３の内縁とが、上下方向において一致するように設定されている。これにより、キャビティ１３２を区画する第１の壁部

１６０の上に、その壁部１６０から連続し、キャビティ１３２を区画する樹脂層１３３が形成される。

[0038] 続いて、インクジェットヘッド８８が、第１の壁部１６０の上に形成された枠形状の樹脂層１３３の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。そして、紫外線硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、枠形状の樹脂層１３３の上に枠形状の樹脂層１３３が積層される。このように、紫外線硬化樹脂１５０の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層１３３が積層されることで、第１の壁部１６０の上に第２の壁部１７２が形成される。

[0039] なお、第２の壁部１７２の形成時の紫外線硬化樹脂の吐出位置は、上述したように、第１の壁部１６０の形成時の紫外線硬化樹脂の吐出位置よりキャビティ１３２から所定の距離 α 、離れた位置とされている。このため、第２の壁部１７２は、第１の壁部１６０よりキャビティ１３２から所定の距離 α 、ズレた箇所に形成される。

[0040] また、第２の壁部１７２の形成時においても、第１の壁部１６０の形成時と同様に、キャビティ１３２の内部への紫外線硬化樹脂の流れ込みが抑制されるため、キャビティ１３２を区画する第２の壁部１７２の壁面の傾斜角度は、キャビティ１３２を区画する第１の壁部１６０の壁面の傾斜角度と略同じとなる。なお、第２の壁部１７２の高さ寸法は、基板７０の上面から第２の壁部１７２の上面までの高さ寸法と、キャビティ１３２の内部に装着予定の電子部品９６の高さ寸法とが一致するように設定されている。つまり、第２の壁部１７２の高さ寸法と第１の壁部１６０の高さ寸法とを合計した寸法と、キャビティ１３２の内部に装着予定の電子部品９６の高さ寸法とは同じとされている。

[0041] 次に、第２の壁部１７２が形成されると、図１３に示すように、第２の壁部１７２を囲むように、第１の本体部１７０の上面に第２の本体部１７６が形成される。詳しくは、第２造形ユニット２４の第２印刷部８４において、インクジェットヘッド８８が、第１の本体部１７０の上面に紫外線硬化樹脂

を薄膜状に吐出する。この際、インクジェットヘッド 88 は、第 2 の壁部 172 及びキャビティ 132 を除く、第 1 の本体部 170 の上面に紫外線硬化樹脂を吐出する。そして、紫外線硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、第 2 の壁部 172 を囲むように、第 1 の本体部 170 の上面に樹脂層 133 が形成される。

[0042] 続いて、インクジェットヘッド 88 が、第 2 の壁部 172 を囲む樹脂層 133 の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。そして、紫外線硬化樹脂の平坦化及び、紫外線硬化樹脂への紫外線の照射により、第 2 の壁部 172 を囲む樹脂層 133 の上に樹脂層 133 が積層される。このように、第 2 の壁部 172 を囲む樹脂層 133 の上への紫外線硬化樹脂 150 の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層 133 が積層されることで、第 2 の壁部 172 を囲むように、第 2 の本体部 176 が形成される。

[0043] 第 2 の本体部 176 の形成時においても、第 1 の本体部 170 の形成時と同様に、第 2 の壁部 172 を囲むように、紫外線硬化樹脂が吐出されるため、第 2 の壁部 172 によって、キャビティ 132 の内部への紫外線硬化樹脂の流れ込みが防止される。なお、第 2 の本体部 176 の高さ寸法は、第 2 の壁部 172 の高さ寸法と同じとされている。

[0044] このように、回路形成装置 10 では、基板 70 の上に、第 1 の壁部 160 が形成され、その第 1 の壁部 160 を囲む第 1 の本体部 170 が形成される。そして、第 1 の壁部 160 の上に、第 2 の壁部 172 が形成され、その第 2 の壁部 172 を囲む第 2 の本体部 176 が形成される。これにより、基板 70 の上に、キャビティ 132 を有する樹脂積層体 180 が形成される。つまり、第 1 の壁部 160 と、第 1 の本体部 170 と、第 2 の壁部 172 と、第 2 の本体部 176 とによって、樹脂積層体 180 が形成される。

[0045] 次に、樹脂積層体 180 が形成されると、ステージ 52 が装着ユニット 26 の下方に移動される。そして、装着ヘッド 112 によって電子部品 96 が保持され、その電子部品 96 が、樹脂積層体 180 のキャビティ 132 の内部に載置される。続いて、電子部品 96 がキャビティ 132 の内部に載置さ

れると、図14に示すように、キャビティ132の電子部品96が載置されている個所以外の間隙に、樹脂積層体190が形成される。なお、樹脂積層体190の形成方法は、第1の壁部160、第1の本体部170等と同じであるため説明を省略する。また、樹脂積層体190の高さ寸法は、樹脂積層体180の高さ寸法と略同じとされている。

[0046] 続いて、樹脂積層体190が形成されると、第1造形ユニット22の下方にステージ52が移動される。そして、第1印刷部72において、インクジェットヘッド76が、金属インクを回路パターンに応じて線状に吐出する。この際、金属インクは、電子部品96の電極200と、他の電極（図示省略）とを繋ぐように、線状に吐出される。続いて、焼成部74において、吐出された金属インクに、レーザ照射装置78によってレーザが照射されることで、金属インクが焼成し、図15に示すように、電子部品96の電極200と、他の電極とを繋ぐ配線202が形成される。これにより、基板70に電子部品96が装着された回路が形成される。

[0047] このように、回路形成装置10では、樹脂積層体180の形成時において、キャビティ132の内部への紫外線硬化樹脂の流れ込みが抑制される。さらに、載置される電子部品96の側面の角部に向かい合うキャビティ132の壁面、つまり、角部対応壁面が外側に向かって円弧状に突出するように、紫外線硬化樹脂150が吐出される。このため、樹脂積層体180では、キャビティ132の壁面の傾斜角度は大きくされており、特に、キャビティ132の角部対応壁面は、キャビティ132の内部に向かって殆ど入り込んでいない。これにより、キャビティ132の壁面と電子部品96とを干渉させることなく、電子部品96を適切にキャビティ132に載置することが可能となる。

[0048] また、樹脂積層体180の形成時には、第1の壁部160及び第1の本体部170が形成された後に、第2の壁部172及び第2の本体部176が形成されている。これは、紫外線硬化樹脂を吐出するインクジェットヘッド88と、吐出された紫外線硬化樹脂との干渉を防止するためである。詳しくは

、インクジェットヘッド８８が紫外線硬化樹脂を吐出する際には、吐出予定箇所に適切に紫外線硬化樹脂を吐出するべく、吐出ノズルの先端と吐出予定位置との間の距離が１ｍｍ以下となるまで、インクジェットヘッド８８が吐出予定位置に接近する。このため、例えば、キャビティ１３２への載置予定の電子部品９６の高さ寸法が、１ｍｍを超えている場合には、キャビティ１３２を区画する壁部の高さ寸法は、１ｍｍを超える。このような場合に、１ｍｍを超える高さの壁部を形成すると、本体部の形成時に、インクジェットヘッド８８と壁部とが干渉する。そこで、先に説明したように、１ｍｍ以下の第１の壁部１６０及び第１の本体部１７０を形成し、第１の壁部１６０及び第１の本体部１７０の上に、１ｍｍ以下の第２の壁部１７２及び第２の本体部１７６を形成する。これにより、インクジェットヘッド８８と壁部とを干渉させることなく、高さ寸法が１ｍｍを超える壁部を形成することが可能となる。

[0049] なお、キャビティ１３２を有する樹脂積層体１８０は、キャビティ１３２に装着される電子部品９６の寸法に応じた形状とされる。つまり、装着時の電子部品９６の左右方向の寸法が大きい場合には、左右方向に大きいキャビティ１３２が形成され、装着時の電子部品９６の左右方向の寸法が小さい場合には、左右方向に小さいキャビティ１３２が形成される。また、装着時の電子部品９６の上下方向の寸法、つまり、高さ寸法に応じた深さのキャビティ１３２が形成される。

[0050] このため、従来の手法では、キャビティ１３２の左右方向の寸法は、電子部品９６の左右方向の寸法に応じて設定され、キャビティ１３２の上下方向の寸法は、電子部品９６の高さ方向の寸法に応じて設定されていた。しかしながら、キャビティ１３２の壁面はテーパ面とされており、キャビティ１３２の上下方向の寸法が大きいほど、キャビティ１３２の底面は小さくなり、キャビティ１３２の上下方向の寸法が小さいほど、キャビティ１３２の底面は大きくなる。つまり、キャビティ１３２の左右方向の寸法を、電子部品９６の左右方向の寸法のみを考慮して設定した場合には、電子部品９６をキャ

ビティ 1 3 2 に装着することができない場合がある。そこで、回路形成装置 1 0 では、キャビティ 1 3 2 の左右方向の寸法が、電子部品 9 6 の左右方向の寸法だけでなく、電子部品 9 6 の上下方向の寸法も考慮して設定されている。

[0051] 詳しくは、キャビティ 1 3 2 の左右方向の寸法は、樹脂積層体 1 8 0 の樹脂層 1 3 3 の形成時に吐出される紫外線硬化樹脂の形状、つまり、紫外線硬化樹脂の吐出パターンに応じて決まる。このため、紫外線硬化樹脂の吐出パターンは、キャビティ 1 3 2 となる箇所が電子部品 9 6 の左右方向の寸法より大きくなるように、設定される。この際、電子部品 9 6 の高さ寸法が大きいほど、キャビティ 1 3 2 となる箇所が大きくなるように、紫外線硬化樹脂の吐出パターンが設定される。

[0052] 具体的に、電子部品 9 6 の左右方向の寸法が同じであるが、高さ寸法が異なっている場合について、図 1 6 を用いて説明する。図 1 6 には、電子部品 9 6 a と電子部品 9 6 b と電子部品 9 6 c との各々の紫外線硬化樹脂の吐出パターンと、電子部品 9 6 a と電子部品 9 6 b と電子部品 9 6 c との各々が装着されたキャビティ 1 3 2 を有する樹脂積層体 1 8 0 の平面図及び断面図が記されている。なお、電子部品 9 6 a、9 6 b、9 6 c の左右方向の寸法は同じであるが、電子部品 9 6 b の高さ寸法は、電子部品 9 6 a の高さ寸法より大きく、電子部品 9 6 c の高さ寸法は、電子部品 9 6 b の高さ寸法より大きい。

[0053] また、紫外線硬化樹脂の吐出パターンを示す図では、黒塗部 2 1 0 が、紫外線硬化樹脂が吐出される部分を示しており、白抜部 2 1 2 が、紫外線硬化樹脂が吐出されない部分、つまり、キャビティ 1 3 2 となる部分を示している。なお、白抜部 2 1 2 が黒塗部 2 1 0 に向かって円弧状に凹んだ形状とされている理由は、先に説明しているため、省略する。また、上記説明では、樹脂積層体 1 8 0 の形成手法において、第 1 の壁部 1 6 0 と第 1 の本体部 1 7 0 と第 2 の壁部 1 7 2 と第 2 の本体部 1 7 6 とが区別して説明されている。ただし、以下の説明では、説明を簡略化するべく、第 1 の壁部 1 6 0 と第

１の本体部１７０と第２の壁部１７２と第２の本体部１７６とを一体的に樹脂積層体１８０として説明する。

[0054] 図１６から解るように、電子部品９６ｂに対応する紫外線硬化樹脂の吐出パターンでは、電子部品９６ａに対応する紫外線硬化樹脂の吐出パターンと比較して、白抜部２１２が大きくされている。また、電子部品９６ｃに対応する紫外線硬化樹脂の吐出パターンでは、電子部品９６ｂに対応する紫外線硬化樹脂の吐出パターンと比較して、白抜部２１２が大きくされている。つまり、電子部品９６の高さ寸法が大きいほど、キャビティ１３２となる箇所が大きくなるように、紫外線硬化樹脂の吐出パターンが設定されている。

[0055] このように、紫外線硬化樹脂の吐出パターンを設定することで、電子部品９６の高さ寸法が大きくなるほど、キャビティ１３２の開口が大きくなり、電子部品９６の上面の縁とキャビティ１３２の開口とのクリアランスは大きくなる。一方で、キャビティ１３２の壁面が、下方に向かうほどキャビティ１３２の内部に向かって傾斜するテーパ面とされているため、電子部品９６ａ、９６ｂ、９６ｃの各々を装着するためのキャビティ１３２の底面の大きさは、略同じとされている。これにより、キャビティ１３２の壁面が、下方に向かうほどキャビティ１３２の内部に向かって傾斜するテーパ面であっても、高さ寸法の異なる電子部品９６ａ、９６ｂ、９６ｃの各々を適切にキャビティ１３２の内部に装着することが可能となる。

[0056] また、制御装置２７のコントローラ１２０は、図２に示すように、第１壁部形成部２２０と、第１本体部形成部２２２と、第２壁部形成部２２４と、第２本体部形成部２２６とを有している。第１壁部形成部２２０は、第１の壁部１６０を形成するための機能部である。第１本体部形成部２２２は、第１の本体部１７０を形成するための機能部である。第２壁部形成部２２４は、第２の壁部１７２を形成するための機能部である。第２本体部形成部２２６は、第２の本体部１７６を形成するための機能部である。

[0057] ちなみに、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。制御装置２７は、制御装置の一例である。インクジェットヘッド

８８は、吐出装置の一例である。電子部品９６は、部品の一例である。キャビティ１３２は、キャビティの一例である。樹脂層１３３は、樹脂層の一例である。樹脂積層体１８０は、樹脂積層体の一例である。第１の壁部１６０は、第１の壁部の一例である。第１の本体部１７０は、第１の本体部の一例である。第２の壁部１７２は、第２の壁部の一例である。第２の本体部１７６は、第２の本体部の一例である。また、第１壁部形成部２２０により実行される工程は、第１壁部形成工程の一例である。第１本体部形成部２２２により実行される工程は、第１本体部形成工程の一例である。第２壁部形成部２２４により実行される工程は、第２壁部形成工程の一例である。第２本体部形成部２２６により実行される工程は、第２本体部形成工程の一例である。

[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、図１６に示すように、紫外線硬化樹脂の吐出パターンにおいて、白抜部２１２が黒塗部２１０に向かって円弧形状に凹んだ形状とされているが、図１７に示すように、白抜部２３２が黒塗部２３０に向かって三角形形状に凹んだ形状とされてもよい。つまり、樹脂積層体１８０の形成時に、角部対応側面がキャビティ１３２から離れる方向に凹んだ形状とされるように、紫外線硬化樹脂が吐出されれば、その凹んだ形状は、円弧形状、三角形形状など、種々の形状とすることが可能である。

[0059] また、上記実施例では、樹脂積層体１８０が、第１の壁部１６０と第１の本体部１７０とにより構成される１層目の積層部と、第２の壁部１７２と第２の本体部１７６とにより構成される２層目の積層部とにより形成されている。ただし、第２の壁部１７２及び第２の本体部１７６の上に、第３の壁部及び第３の本体部を形成し、樹脂積層体を、３層以上の積層部により形成してもよい。

符号の説明

[0060] １０：回路形成装置 ２７：制御装置 ８８：インクジェットヘッド

(吐出装置) 96 : 電子部品 (部品) 132 : キャビティ 13
3 : 樹脂層 180 : 樹脂積層体 160 : 第1の壁部 170 : 第
1の本体部 172 : 第2の壁部 176 : 第2の本体部 220 :
第1壁部形成部 (第1壁部形成工程) 222 : 第1本体部形成部 (第1
本体部形成工程) 224 : 第2壁部形成部 (第2壁部形成工程) 2
26 : 第2本体部形成部 (第2本体部形成工程)

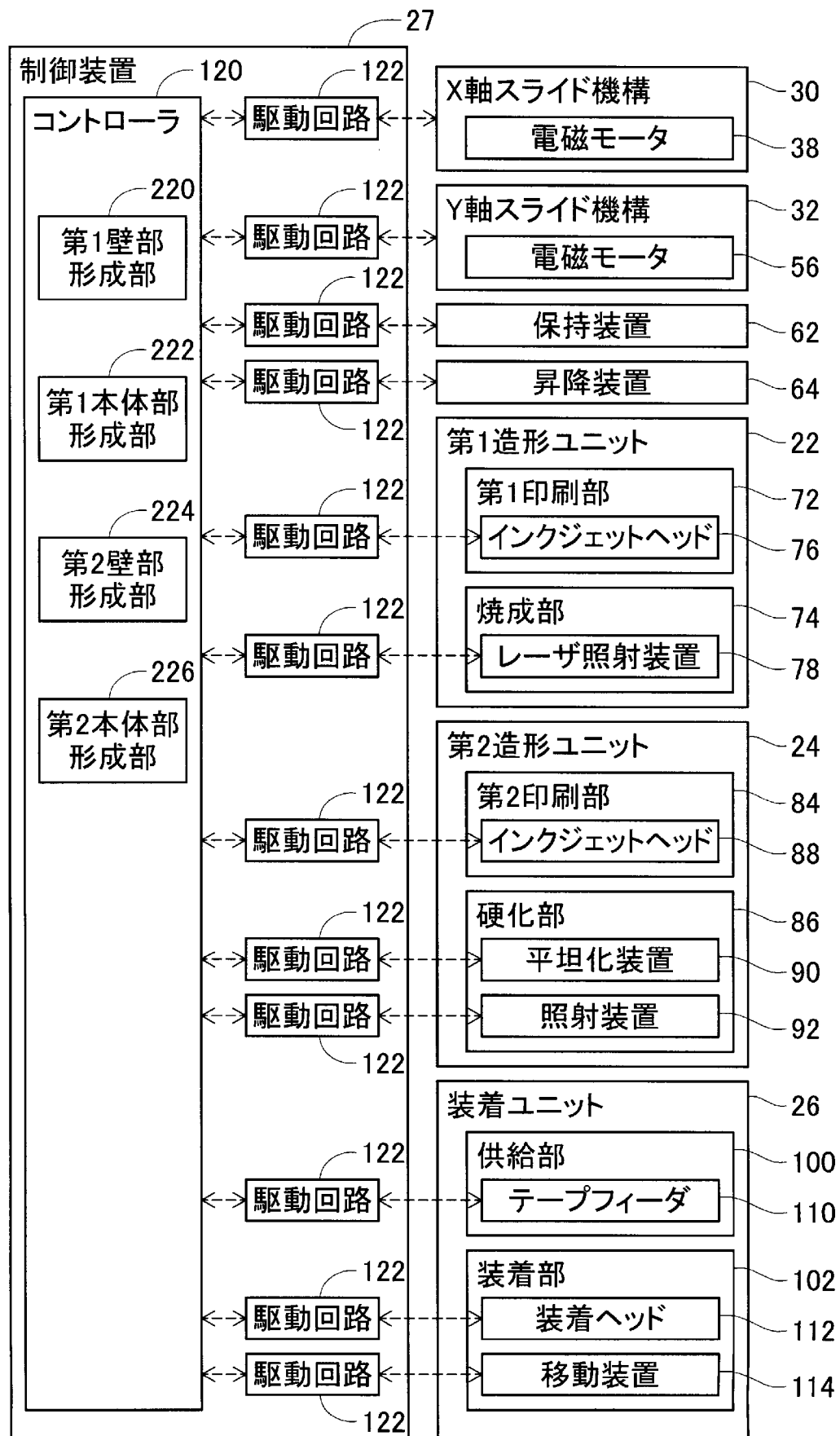
請求の範囲

- [請求項1] 薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成する際に、前記部品の角部と対向する前記キャビティの壁面が、前記部品の角部から離れる方向に凹んだ状態となるように硬化性樹脂を吐出することで、前記樹脂積層体を形成する回路形成方法。
- [請求項2] 前記部品の高さ寸法が大きいほど、前記キャビティの開口を大きく形成する請求項1に記載の回路形成方法。
- [請求項3] 前記部品の高さ寸法が大きいほど、前記部品の上面の縁と前記キャビティの開口とのクリアランスが大きくなるように、前記樹脂積層体を形成する請求項1に記載の回路形成方法。
- [請求項4] 前記キャビティを区画する第1の壁部を形成する第1壁部形成工程と、
前記第1壁部形成工程において形成された前記第1の壁部を囲むように、前記樹脂積層体の第1の本体部を形成する第1本体部形成工程と
を含む請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の回路形成方法。
- [請求項5] 前記第1の壁部の上に、前記キャビティを区画する第2の壁部を形成する第2壁部形成工程と、
前記第2壁部形成工程において形成された前記第2の壁部を囲むように、前記第1の本体部の上に、前記樹脂積層体の第2の本体部を形成する第2本体部形成工程と
を含む請求項4に記載の回路形成方法。
- [請求項6] 前記第2の壁部が、前記第1の壁部の形成位置より前記キャビティから離れる方向にズレた箇所に形成された請求項5に記載の回路形成方法。
- [請求項7] 硬化性樹脂を吐出する吐出装置と、

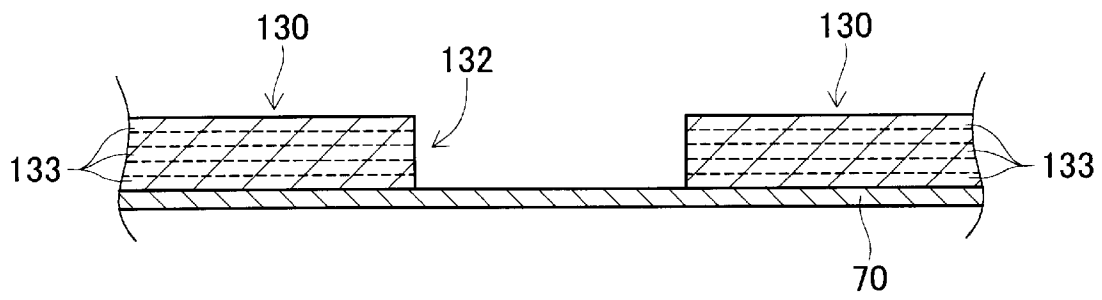
前記吐出装置により薄膜状に吐出された硬化性樹脂を硬化させた樹脂層を、複数、積層することで、部品を収容するためのキャビティを有する樹脂積層体を形成する際に、前記部品の角部と対向する前記キャビティの壁面が、前記部品の角部から離れる方向に凹んだ状態となるように硬化性樹脂を吐出するように、前記吐出装置の作動を制御する制御装置と

を備えた回路形成装置。

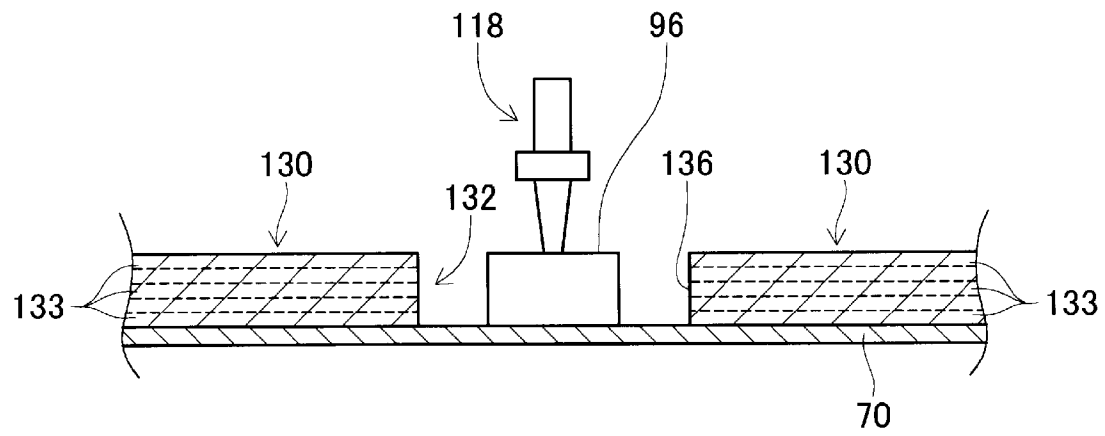
[図2]



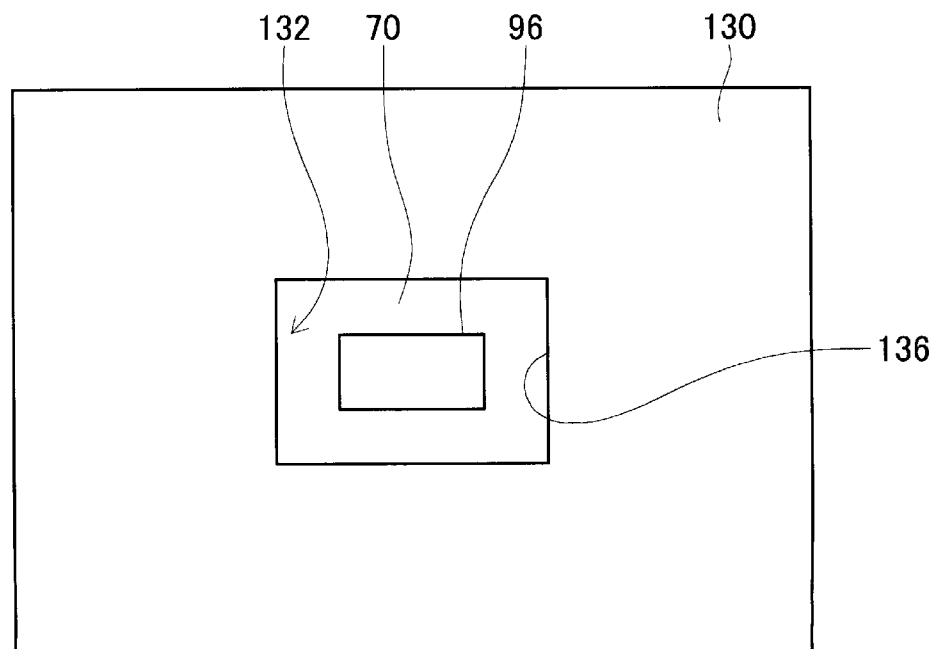
[図3]



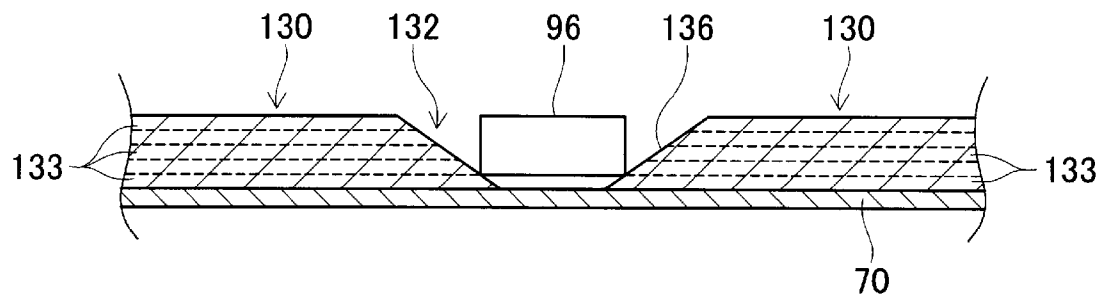
[図4]



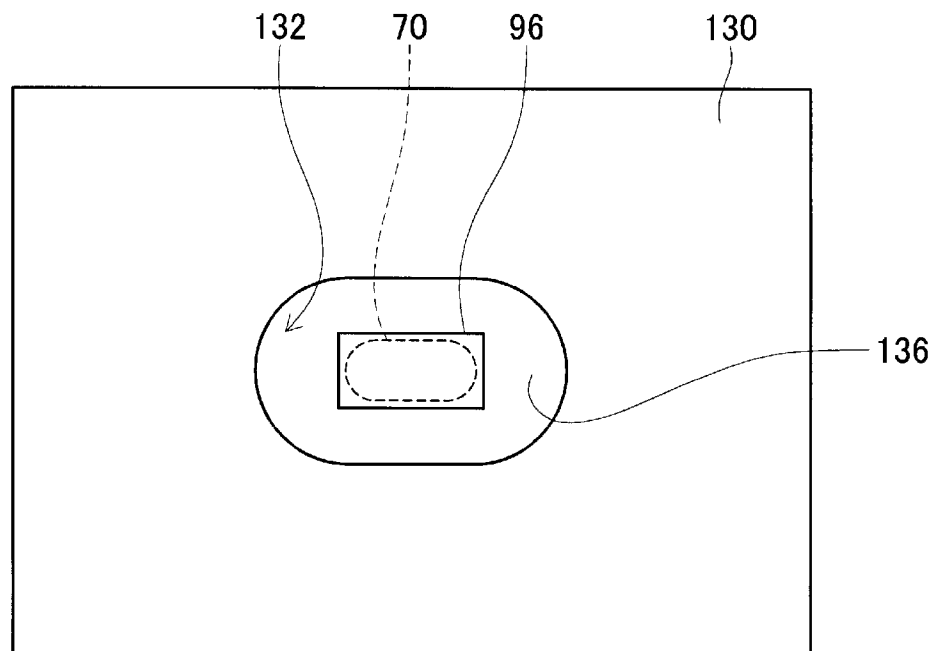
[図5]



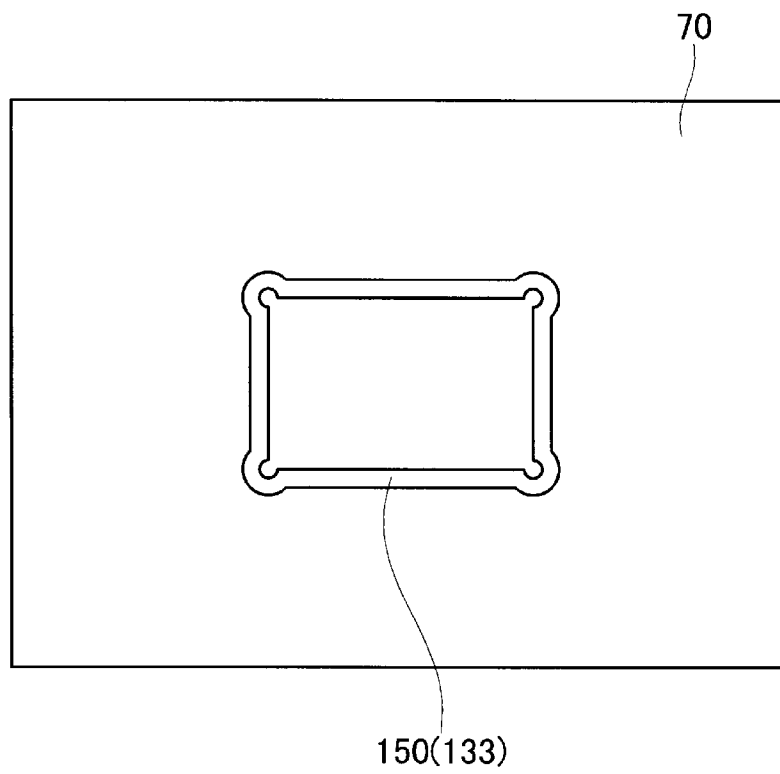
[図6]



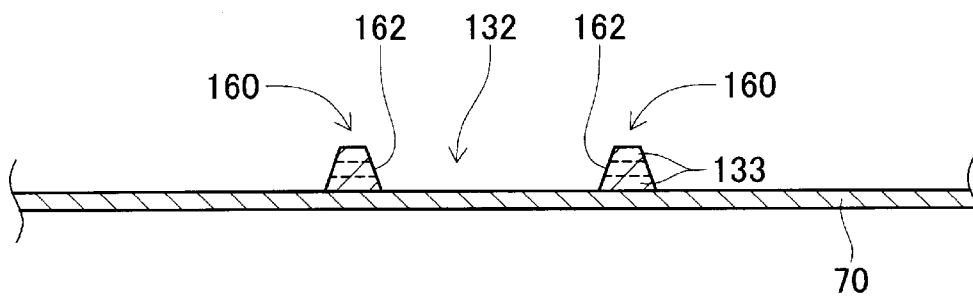
[図7]



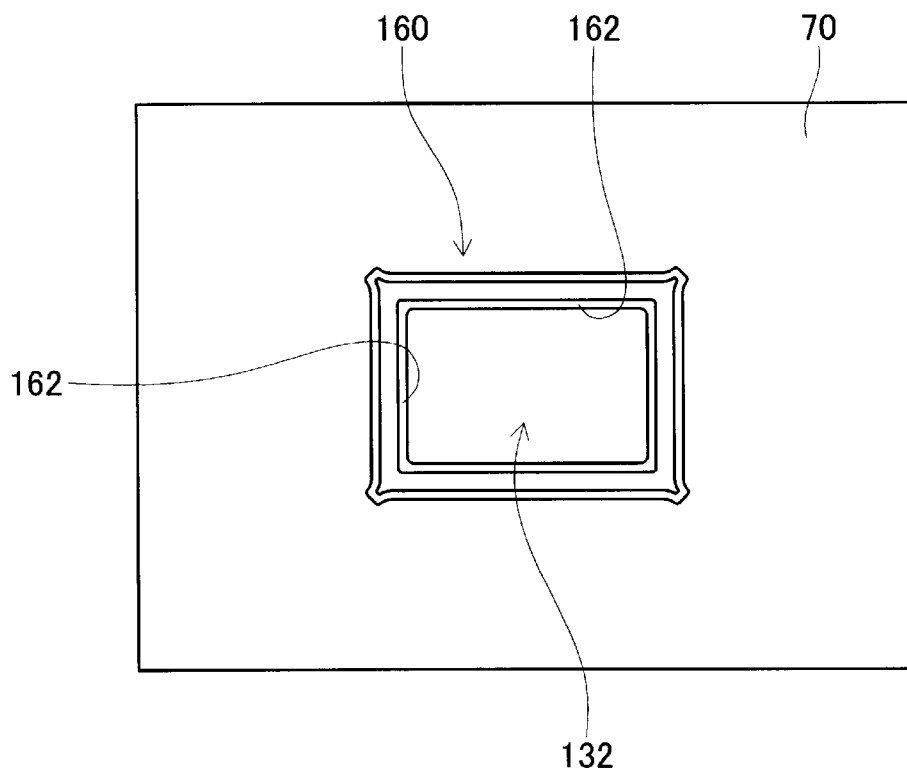
[図8]



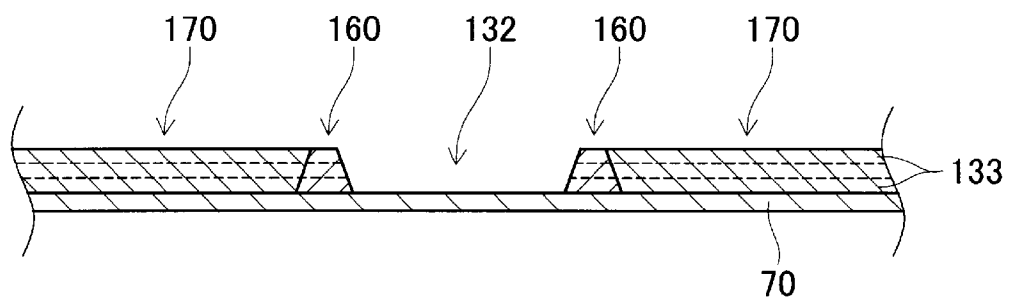
[図9]



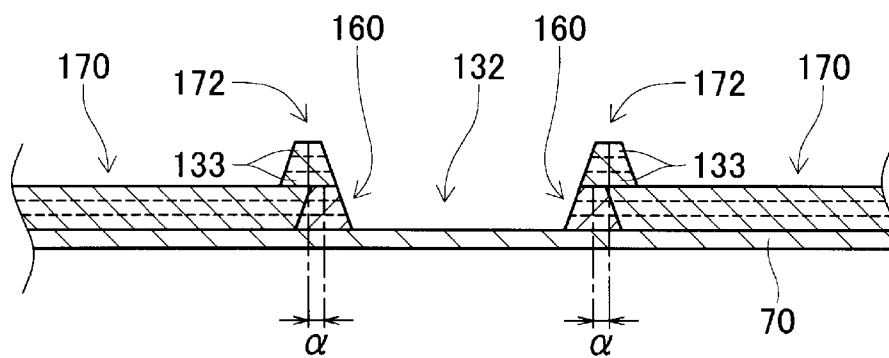
[図10]



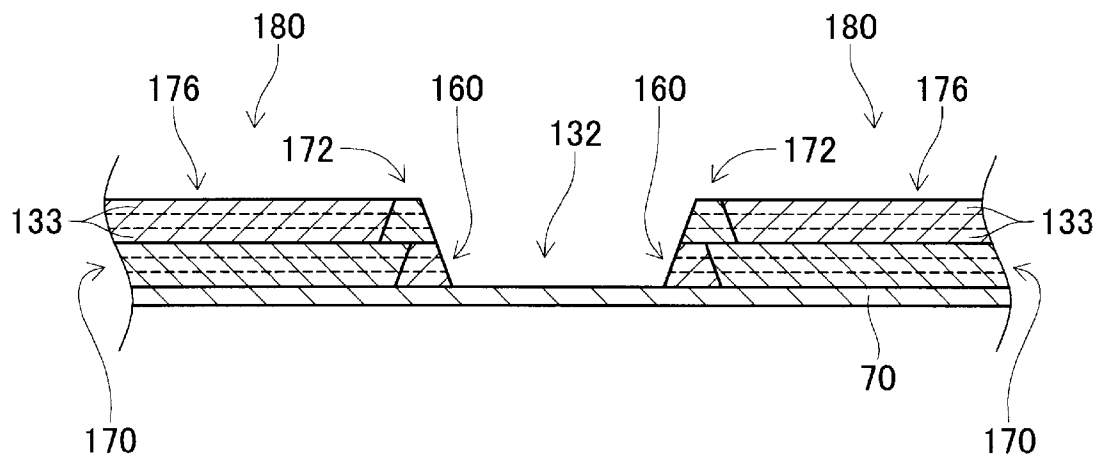
[図11]



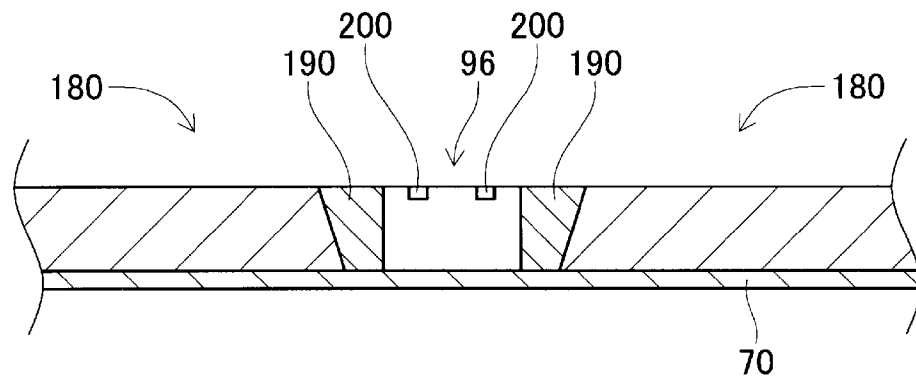
[図12]



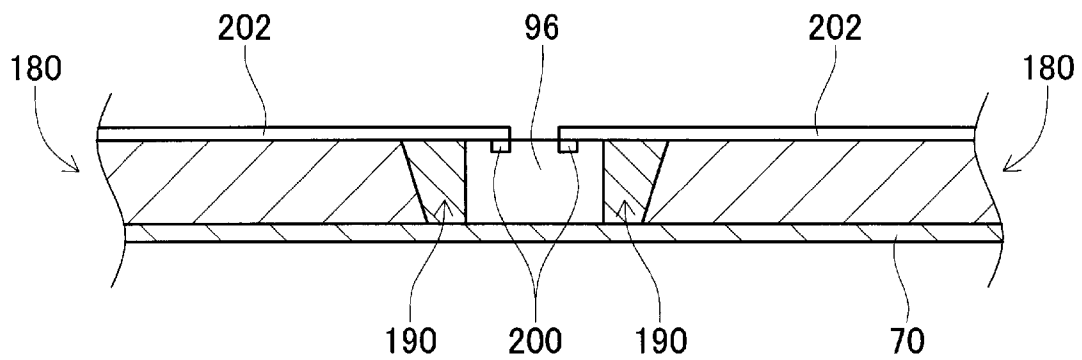
[図13]



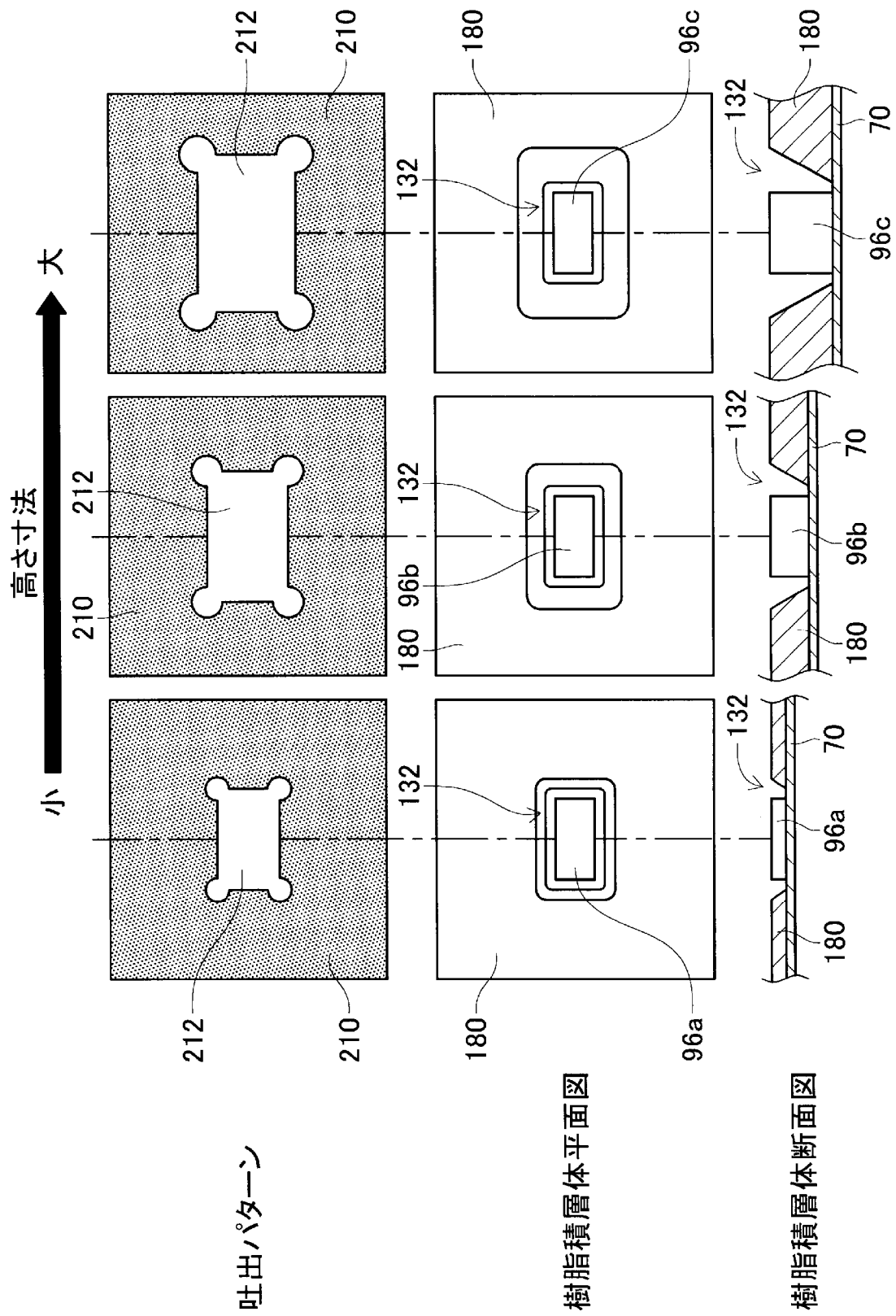
[図14]



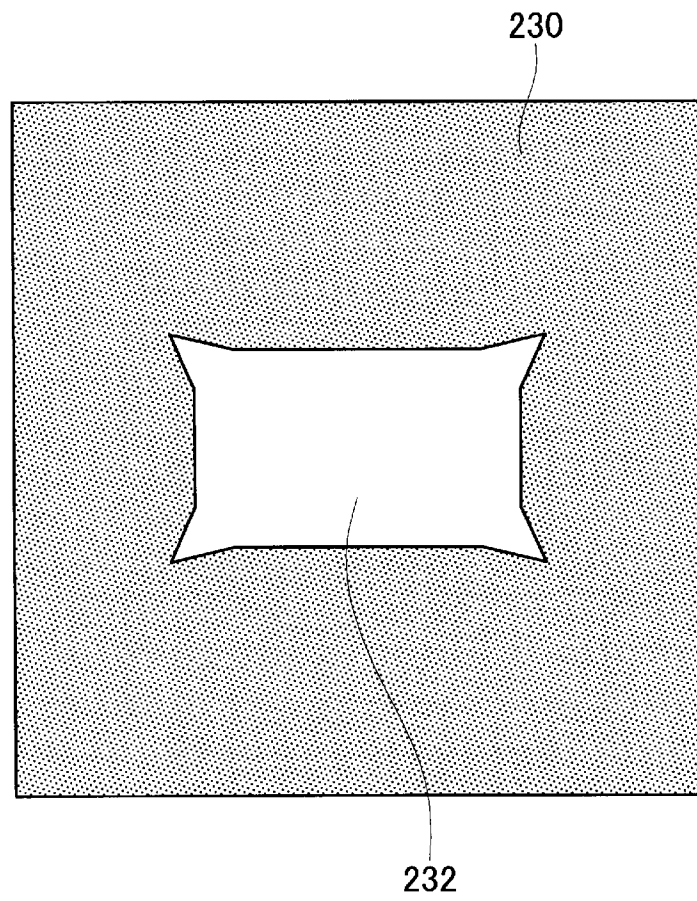
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/46(2006.01)i, H05K3/10(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)

H05K3/46, H05K3/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-55965 A (Seiko Epson Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), paragraphs [0074] to [0097]; fig. 9 to 11 & US 2004/0135269 A1 paragraphs [0245] to [0268]; fig. 9 to 11 & US 2006/0165875 A1 & US 2008/0293239 A1 & CN 1479567 A & CN 1855400 A & CN 101369547 A	1-3, 7 4-6
Y A	JP 2015-79776 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 23 April 2015 (23.04.2015), paragraph [0056]; fig. 4 & US 2015/0068795 A1 paragraph [0082]; fig. 4 & CN 104470207 A & CN 106102321 A	1-3, 7 4-6

☒ 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
28 March 2017 (28.03.17)

Date of mailing of the international search report
11 April 2017 (11.04.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002241

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-27527 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraph [0035]; fig. 4, 6 (Family: none)	1-3, 7 4-6
A	JP 2006-287008 A (Seiko Epson Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text & US 2006/0240664 A1 entire text & KR 10-2006-0105592 A & CN 1842255 A & KR 10-2007-0080851 A & TW 200702189 A	1-7
A	JP 2011-71417 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/46(2006.01)i, H05K3/10(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. H05K3/46, H05K3/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2004-55965 A（セイコーエプソン株式会社）2004.02.19, 段落[0074]-[0097], 図9-11 & US 2004/0135269 A1, 段落[0245]-[0268], 図9-11 & US 2006/0165875 A1 & US 2008/0293239 A1 & CN 1479567 A & CN 1855400 A & CN 101369547 A	1-3, 7 4-6
Y A	JP 2015-79776 A（太陽誘電株式会社）2015.04.23, 段落[0056], 図4 & US 2015/0068795 A1, 段落[0082], 図4 & CN 104470207 A & CN 106102321 A	1-3, 7 4-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

原田 貴志

5 D

4 6 9 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2007-27527 A (新光電気工業株式会社) 2007. 02. 01, 段落[0035], 図 4, 6 (ファミリーなし)	1-3, 7 4-6
A	JP 2006-287008 A (セイコーエプソン株式会社) 2006. 10. 19, 全文 & US 2006/0240664 A1, 全文 & KR 10-2006-0105592 A & CN 1842255 A & KR 10-2007-0080851 A & TW 200702189 A	1-7
A	JP 2011-71417 A (株式会社村田製作所) 2011. 04. 07, 全文 (ファミリーなし)	1-7