

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-28051

(P2010-28051A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.

H05K 3/46 (2006.01)

F I

H05K 3/46

N

テーマコード (参考)

5E346

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-191223 (P2008-191223)
 (22) 出願日 平成20年7月24日 (2008.7.24)

(71) 出願人 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74) 代理人 100075812
 弁理士 吉武 賢次
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100096895
 弁理士 岡田 淳平
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100131842
 弁理士 加島 広基

最終頁に続く

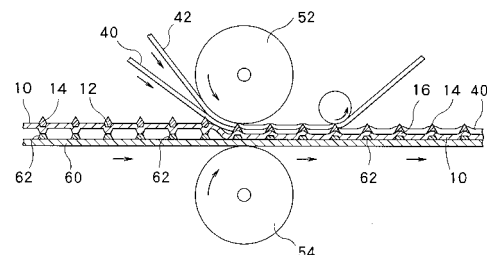
(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板製造方法

(57) 【要約】

【課題】非導電性シートを突き破った導電性バンプを介して接続される非導電性シートを挟んだ導電性バンプ付基板シート間における抵抗値が小さくなるような多層プリント配線板が得られる多層プリント配線板製造方法を提供する。

【解決手段】多層プリント配線板50を製造するにあたり、まず基板シート10において各導電性バンプ14が形成されるべき各々の箇所にそれぞれ凹部12を予め形成しておく。そして、この基板シート10の各凹部12に導電性バンプ14を形成し、その後、導電性バンプ14付きの基板シート10と、非導電性シート40とを重ね合わせ、この重ね合わせ体を挟圧するときに、導電性バンプ14が形成された基板シート10の各凹部12をそれぞれ凸部16に変形させる。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の導電性バンブが表面に形成された導電性バンブ付基板シートと、非導電性シートとが交互に重ね合わせられており、前記導電性バンブが前記非導電性シートを貫通することにより当該非導電性シートの両側にある導電性バンブ付基板シート同士が前記導電性バンブによって電氣的に接続されているような多層プリント配線板を製造するための多層プリント配線板製造方法であって、

平板状の基板シートを準備する工程と、

前記各導電性バンブが形成されるべき各々の箇所において前記平板状の基板シートを変形させることにより、この基板シートにおいて前記各導電性バンブが形成されるべき各々の箇所にそれぞれ凹部を形成する工程と、

複数の凹部が形成された前記基板シートの表面において当該各凹部に導電性バンブを形成させて導電性バンブ付基板シートを製造する工程と、

前記導電性バンブ付基板シートと、前記非導電性シートとを重ね合わせ、この重ね合わせ体を挟圧し、この際に前記導電性バンブ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部をそれぞれ凸部に変形させ、このようにして前記導電性バンブ付基板シートの前記導電性バンブが前記非導電性シートを突き破るようになる工程と、

前記導電性バンブが前記非導電性シートを突き破ったような前記重ね合わせ体を積層することにより多層プリント配線板を製造する工程と、

を備えたことを特徴とする多層プリント配線板製造方法。

【請求項 2】

複数の突起が表面に形成された平板状部材を準備する工程を更に備え、

前記導電性バンブ付基板シートと前記非導電性シートとの重ね合わせ体を挟圧する際に、前記平板状部材における前記各突起が設けられた面に前記導電性バンブ付基板シートを載せ、この際に前記平板状部材における前記各突起が設けられた面と前記導電性バンブ付基板シートにおける前記導電性バンブが形成されていない面とが当接するようにし、これらの平板状部材、導電性バンブ付基板シートおよび非導電性シートを一体的に挟圧することにより、前記平板状部材に設けられた前記各突起により前記導電性バンブ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部をそれぞれ凸部に変形させることを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線板製造方法。

【請求項 3】

前記平板状部材には、当該平板状部材に載せられるべき前記導電性バンブ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部と位置が合うよう、各突起が設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、多層プリント配線板を製造するための多層プリント配線板製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、銅箔等の基板シートの表面に複数の略円錐状の導電性バンブが形成された導電性バンブ付基板シートと、プリプレグ等の非導電性シート（絶縁シート）とを交互に重ね合わせることににより形成される多層プリント配線板が知られている。このような多層プリント配線板において、基板シートの表面に形成された導電性バンブが絶縁シートを貫通することによって、当該絶縁シートの両側にある基板シート同士が導電性バンブによって電氣的に接続されるようになっている（例えば、特許文献 1 乃至 3 等参照）。

【0003】

導電性バンブ付基板シートの形成方法について、図 13 および図 14 を用いて説明する。基板シートに複数の導電性バンブを形成するにあたり、例えばメタルマスク版等からな

10

20

30

40

50

るスクリーン版 92、およびスキージ 96 を用いるようなスクリーン印刷方法（孔版印刷方法）が用いられる。

【0004】

具体的には、まず、図 13 に示すような平板状の基板シート 80 を印刷定盤 90 上に載置し、この平板状の基板シート 80 の上方にわずかな距離を隔ててスクリーン版 92 を設置する。この際に、印刷定盤 90 上に載置された基板シート 80 に対してスクリーン版 92 の位置合わせを CCD カメラ（図示せず）等により行い、このスクリーン版 92 の両端部を保持部材 94 により保持する。また、図 14 に示すようにスクリーン版 92 には、基板シート 80 に導電性パンプ 82 が形成されるべき位置に対応して複数の貫通穴（版孔）92a が形成されている。そして、図 13 および図 14 に示すように、スキージ 96 により導電性ペースト 98 の塗工を行い、この際に図 14 に示すようにスキージ 96 がスクリーン版 92 を下方に押圧してこのスクリーン版 92 と基板シート 80 とを当接させることにより、導電性ペースト 98 はスクリーン版 92 の貫通穴 92a を通過して平板状の基板シート 80 上に付着する。

10

【0005】

ここで、スキージ 96 によるスクリーン版 92 を介した導電性ペースト 98 の塗工原理についてより詳細に説明すると、導電性ペースト 98 はスキージ 96 によってスクリーン版 92 の表面に沿って移動させられるが、スクリーン版 92 に貫通穴 92a が形成されている箇所においてはこの貫通穴 92a に導電性ペースト 98 が入り込む。そして、図 14 に示すようにスキージ 96 がスクリーン版 92 を基板シート 80 に向かって押圧することによって、貫通穴 92a に入った導電性ペースト 98 の一部が基板シート 80 上に付着することとなる。

20

【0006】

スキージ 96 を用いたスクリーン印刷方法により基板シート 80 上に導電性ペースト 98 を付着させた後、この基板シート 80 の乾燥を行う。このことにより、図 15 に示すように基板シート 80 上の導電性ペースト 98 が熱硬化して略円錐状の導電性パンプ 82 が形成されることとなる。

【0007】

ここで、基板シート 80 に形成される導電性パンプ 82 は、当該基板シート 80 の厚さ方向（図 15 の上下方向）において絶縁シート（図示せず）を貫通させるのに十分な高さが必要とされる。また、多層プリント配線板のファインピッチ化を行う場合には、略円錐状の導電性パンプ 82 について、同じ高さであっても底面積が小さくなるような形状、すなわちいわゆるアスペクト比の高い略円錐状とする必要がある。

30

【0008】

また、他のスクリーン印刷方法としては、例えば特許文献 4 等に示すようなものが知られている。特許文献 4 に開示されるスクリーン印刷方法においては、表面に凹凸のある印刷基板の凸部頂点にのみペースト類を転写するようになっている。具体的には、スクリーン版と印刷基板との間に、ゴムまたは軟質樹脂で形成された弾性ロールを介在させ、スクリーン版上のペースト類をいったん弾性ロールに転写し、弾性ロールを回転させながら当該弾性ロールに転写されたペースト類を印刷基板の凸部頂点に転写するようになっている。

40

【0009】

【特許文献 1】特許第 3 1 6 7 8 4 0 号

【特許文献 2】特開平 6 - 3 4 2 9 7 7 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 3 0 5 3 7 6 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 4 - 2 6 8 2 6 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、従来の導電性パンプ付基板シートの製造方法においては、平板状の基板

50

シート 80 上に導電性パンプ 82 を形成するにあたり、スクリーン印刷工程 1 回あたりの基板シート 80 に付着する導電性ペースト 98 の量はスクリーン版 92 の貫通穴 92 a により定められるため、この導電性ペースト 98 の量が十分ではなく 1 回のスクリーン印刷工程では導電性パンプ 82 の高さが絶縁シートを貫通させるのに十分な高さに達しない場合が多い。図面を用いてより詳細に説明すると、図 15 (a) ~ (d) は、従来の方法により基板シート 80 に導電性パンプ 82 が形成される過程を示す図であって、(a) は 1 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性パンプ 82 の形状を示し、(b) は 2 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性パンプ 82 の形状を示している。また、図 15 (c) は 3 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性パンプ 82 の形状を示し、(d) は 4 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性パンプ 82 の形状を示している。

10

【 0 0 1 1 】

ここで、導電性パンプ 82 により絶縁シートを貫通させる際に、図 15 (d) に示すような高さを有する略円錐状の導電性パンプ 82 が求められる。このため、図 13 に示すようなスクリーン印刷工程を複数回、具体的には例えば 4 回繰り返して行うことが必要とされる。しかしながら、スクリーン印刷工程を 1 回行うたびに基板シート 80 の乾燥工程および CCD カメラ等によるスクリーン版 92 の位置合わせ工程が必要となり、十分な高さの導電性パンプ 82 が形成されるまでこれらの工程を何度も繰り返す必要があった。また、上述のようなスクリーン印刷工程の回数を減らした場合には、基板シート 80 に形成された導電性パンプ 82 の先端形状が細くなり、基板シート 80 と絶縁シートとを交互に重ね合わせたときに、絶縁シートを突き破った導電性パンプ 82 の先端部分とこの絶縁シートに当接する他の基板シートとが接触する面積が小さくなり、この導電性パンプ 82 を介して接続される絶縁シートを挟んだ 2 つの基板シート間における抵抗値が大きくなるという問題があった。

20

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、非導電性シートを突き破った導電性パンプの先端部分とこの非導電性シートに当接する他の導電性パンプ付基板シートとが接触する面積が大きくなり、このため導電性パンプを介して接続される非導電性シートを挟んだ導電性パンプ付基板シート間の抵抗値が小さくなるような多層プリント配線板を製造することができる多層プリント配線板製造方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明は、複数の導電性パンプが表面に形成された導電性パンプ付基板シートと、非導電性シートとが交互に重ね合わせられており、前記導電性パンプが前記非導電性シートを貫通することにより当該非導電性シートの両側にある導電性パンプ付基板シート同士が前記導電性パンプによって電気的に接続されているような多層プリント配線板を製造するための多層プリント配線板製造方法であって、平板状の基板シートを準備する工程と、前記各導電性パンプが形成されるべき各々の箇所において前記平板状の基板シートを変形させることにより、この基板シートにおいて前記各導電性パンプが形成されるべき各々の箇所にそれぞれ凹部を形成する工程と、複数の凹部が形成された前記基板シートの表面において当該各凹部に導電性パンプを形成させて導電性パンプ付基板シートを製造する工程と、前記導電性パンプ付基板シートと、前記非導電性シートとを重ね合わせ、この重ね合わせ体を挟圧し、この際に前記導電性パンプ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部をそれぞれ凸部に変形させ、このようにして前記導電性パンプ付基板シートの前記導電性パンプが前記非導電性シートを突き破るようになる工程と、前記導電性パンプが前記非導電性シートを突き破ったような前記重ね合わせ体を積層することにより多層プリント配線板を製造する工程と、を備えたことを特徴とする多層プリント配線板製造方法である。

40

【 0 0 1 4 】

このような多層プリント配線板製造方法によれば、基板シートにおいて各導電性パンプ

50

が形成されるべき各々の箇所それぞれ凹部を予め形成しておき、この基板シートの各凹部の中に導電性バンブを形成し、その後、導電性バンブ付基板シートと、非導電性シートとを重ね合わせ、この重ね合わせ体を挟圧するときに、導電性バンブが形成された基板シートの各凹部をそれぞれ凸部に変形させるようにしている。そして、導電性バンブ付基板シートと非導電性シートとの重ね合わせ体を挟圧することにより導電性バンブ付基板シートの導電性バンブが非導電性シートを突き破るようにし、導電性バンブが非導電性シートを突き破ったような重ね合わせ体を積層することにより多層プリント配線板を製造している。ここで、導電性バンブが形成された基板シートの各凹部をそれぞれ凸部に変形させたときに、凹部の中に形成された導電性バンブが基板シートの表面からより一層突き出るようになる。このため、非導電性シートを突き破った導電性バンブの先端部分とこの非導電性シートに当接する他の導電性バンブ付基板シートとが接触する面積が大きくなる。このことにより、導電性バンブを介して接続される非導電性シートを挟んだ導電性バンブ付基板シート間における抵抗値が小さくなるような多層プリント配線板を製造することができるようになる。

【 0 0 1 5 】

本発明の多層プリント配線板製造方法においては、複数の突起が表面に形成された平板状部材を準備する工程を更に備え、前記導電性バンブ付基板シートと前記非導電性シートとの重ね合わせ体を挟圧する際に、前記平板状部材における前記各突起が設けられた面に前記導電性バンブ付基板シートを載せ、この際に前記平板状部材における前記各突起が設けられた面と前記導電性バンブ付基板シートにおける前記導電性バンブが形成されていない面とが当接するようにし、これらの平板状部材、導電性バンブ付基板シートおよび非導電性シートを一体的に挟圧することにより、前記平板状部材に設けられた前記各突起により前記導電性バンブ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部をそれぞれ凸部に変形させることが好ましい。この際に、前記平板状部材には、当該平板状部材に載せられるべき前記導電性バンブ付基板シートにおける前記基板シートに形成された前記各凹部と位置が合うよう、各突起が設けられていることがより一層好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明の多層プリント配線板製造方法によれば、非導電性シートを突き破った導電性バンブの先端部分とこの非導電性シートに当接する他の導電性バンブ付基板シートとが接触する面積が大きくなり、このため導電性バンブを介して接続される非導電性シートを挟んだ導電性バンブ付基板シート間における抵抗値が小さくなるような多層プリント配線板が得られる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 乃至図 1 2 は、本発明による多層プリント配線板の製造方法の一の実施の形態を示す図である。

【 0 0 1 8 】

このうち、図 1 は、導電性バンブ付基板シートの製造方法において、平板状の基板シート、および複数の突起が表面に形成された平板状部材を準備したときの状態を示す側面図であり、図 2 は、図 1 に示す平板状の基板シートおよび平板状部材を当接させてこの組合せ体を挟圧する方法を示す側面図であり、図 3 は、図 2 に示す方法により製造された、複数の凹部が表面に形成された基板シートを示す側面図である。また、図 4 は、図 1 に示す平板状の基板シートおよび平板状部材を当接させてこの組合せ体を挟圧する他の方法を示す側面図である。

【 0 0 1 9 】

また、図 5 乃至図 8 は、図 3 に示す基板シートに導電性バンブを形成する動作の一連の流れを順に示す側面図であり、図 9 は、図 7 の部分拡大側面図である。また、図 1 0 は、図 5 乃至図 8 に示す方法により製造された導電性バンブ付基板シートを示す側面図である。

。

また、図 11 は、多層プリント配線板の製造方法において、複数の突起が表面に形成された平板状部材の上に図 10 に示す導電性バンプ付基板シートおよび非導電性シートを載せ、これらの平板状部材、導電性バンプ付基板シートおよび非導電性シートを挟圧することにより導電性バンプ付基板シートの導電性バンプが非導電性シートを突き破るようにする処理を示す側面図であり、図 12 は、図 11 に示す処理により形成される、導電性バンプが非導電性シートを突き破ったような重ね合わせ体を積層することにより製造される多層プリント配線板を示す側面図である。

【0020】

以下、導電性バンプ付基板シートの製造方法および多層プリント配線板の製造方法について順次説明する。

【0021】

〔導電性バンプ付基板シートの製造方法〕

まず、図 1 に示すように、平板状の銅箔等の導電性の金属シートからなる基板シート 10、および複数の突起 22 が形成された平板状部材 20 を準備する。ここで、平板状部材 20 は、銅、ステンレス、アルミニウム等の金属シートや、PET、PP、PE 等のフィルム、あるいは樹脂シート等から構成されている。また、各突起 22 は、金属や樹脂等から構成されており、平板状部材 20 に対して後述するスクリーン印刷や、光造型法、エッチング、電鍍加工等を行うことにより形成されるようになっている。平板状部材 20 における各突起 22 が形成される位置は、基板シート 10 に導電性バンプ 14 (後述) が形成されるべき位置と略同一となるようにする。なお、平板状部材 20 に対して後述するスクリーン印刷方法 (図 5 乃至図 9 に示すスクリーン印刷方法と類似の印刷方法) により各突起 22 を形成した場合は、導電性バンプ 14 (後述) が形成されるべき位置に対するこの突起 22 の見当合わせを容易に行うことができるようになる。

【0022】

次に、平板状の基板シート 10 の表面 (図 1 における基板シート 10 の上側の面) と平板状部材 20 における複数の突起 22 が形成された表面 (図 1 における平板状部材 20 の下側の面) とを当接させる。そして、図 2 に示すように、この基板シート 10 および平板状部材 20 の組合せ体を、一对のゴムロール (挟圧ロール) 24、26 の間で挟圧する。具体的には、各々が連続的に回転する一对のゴムロール 24、26 の間に基板シート 10 および平板状部材 20 の組合せ体を搬送し、図 2 の矢印に示す方向に当該組合せ体を移動させることにより、基板シート 10 および平板状部材 20 の組合せ体は上下方向から挟圧されることとなる。このことにより、基板シート 10 の表面 (図 2 における基板シート 10 の下側の面) が平板状部材 20 の各突起 22 に押圧され、基板シート 10 が変形し、図 3 に示すように基板シート 10 の表面に複数の凹部 12 が形成されるようになる。ここで、平板状部材 20 における各突起 22 が形成される位置は、基板シート 10 に導電性バンプ 14 が形成されるべき位置と略同一になっているので、基板シート 10 に形成される各凹部 12 の位置も、当該基板シート 10 に導電性バンプ 14 が形成されるべき位置と略同一になる。

【0023】

なお、基板シート 10 を変形させて複数の凹部 12 を形成する方法は、図 2 に示すような方法に限定されることはなく、他の様々な方法を用いることができる。例えば、図 4 に示すように、基板シート 10 および平板状部材 20 の組合せ体を印刷定盤 28 に乗せ、加圧ロール 29 によりこの印刷定盤 28 上に載置された基板シート 10 が下方に押圧されるように印刷定盤 28 を図 4 の左右方向に移動させることによって、基板シート 10 における平板状部材 20 の各突起 22 が当接する箇所に複数の凹部 12 が形成されるようになる。このように、平板状の基板シート 10 の表面と平板状部材 20 における各突起 22 が形成された表面とを当接させてこの組合せ体を挟圧することにより、平板状の基板シート 10 に凹部 12 を形成することができるようになる。

【0024】

次に、図 5 乃至図 8 に示すように、複数の凹部 12 が形成された基板シート 10 に対し

てスクリーン印刷を行う。

このようなスクリーン印刷を行う印刷装置は、基板シート 10 を吸引孔（図示せず）からの吸引力によって保持する印刷定盤 30 と、所定のパターンからなる複数の貫通穴（版孔）32 a が設けられたメタルマスク等のスクリーン版 32 と、このスクリーン版 32 を保持する保持部材 34 とを備えている。ここで、各貫通穴 32 a は、基板シート 10 に導電性ペースト 14 が形成されるべき位置に対応するようスクリーン版 32 に形成されている。また、印刷装置は、スクリーン版 32 上で走査し、スクリーン版 32 に載置された銀ペースト、半田ペーストなどの導電性ペースト 38 を貫通穴 32 a を介して基板シート 10 上に転移させるスキージ 36 と、スキージ 36 を支持する支持部材 33 と、支持部材 33 を水平方向（図 5 の左右方向）に移動させるよう案内を行うガイド部材 31 とを備えている。支持部材 33 は、スキージ 36 を図 5 の下方に進出させたり上方に退避させたりすることができるようになっている。さらに、印刷装置は、印刷定盤 30 上にある基板シート 10 の表面の撮像を行う CCD カメラ 39 を備えている。また、印刷定盤 30 の下方にはガイド部材 30 a が配置されている。印刷定盤 30 は、ガイド部材 30 a に沿って水平方向（図 5 の左右方向）に移動可能となっている。

10

【0025】

次に、上述のような印刷装置によるスクリーン印刷方法について説明する。まず、図 5 に示すように、印刷定盤 30 の上に基板シート 10 を載置し、吸引孔（図示せず）からの吸引力によって印刷定盤 30 上に基板シート 10 を保持させる。このときに、基板シート 10 に位置合わせマークを予め設けておくことにより、この位置合わせマークを CCD カメラ 39 で撮像し、撮像された画像における位置合わせマークに基づいて印刷定盤 30 の位置を微調整することにより、基板シート 10 に形成された各凹部 12 の位置と、スクリーン版 32 の貫通穴 32 a の位置とを容易に位置合わせすることができるようになる。

20

【0026】

そして、図 6 に示すように、印刷定盤 30 をガイド部材 30 a に沿って水平方向（図 5 の右方）に移動させ、この印刷定盤 30 をスクリーン版 32 の下方に位置させる。この際に、スクリーン版 32 の各貫通穴 32 a が基板シート 10 の各凹部 12 に向き合うようになる。

【0027】

そして、図 7 に示すように、スキージ 36 が支持部材 33 から下方に進出し、このスキージ 36 がスクリーン版 32 を下方に押し、スクリーン版 32 が印刷定盤 30 上の基板シート 10 の表面に当接する。そして、図 7 および図 9 に示すように、支持部材 33 をガイド部材 31 に沿って水平方向（図 7 の左方向）に移動させることによりスキージ 36 を水平方向（図 7 の左方向）に移動させ、このときにスキージ 36 がスクリーン版 32 を下方に押し続けるようにする。この際に、導電性ペースト 38 はスクリーン版 32 の貫通穴 32 a を通過して基板シート 10 の凹部 12 の中に付着する。

30

【0028】

ここで、スキージ 36 によるスクリーン版 32 を介した導電性ペースト 38 の塗工原理についてより詳細に説明すると、導電性ペースト 38 はスキージ 36 によってスクリーン版 32 の表面を移動させられるが、スクリーン版 32 に貫通穴 32 a が形成されている箇所においてはこの貫通穴 32 a に導電性ペースト 38 が入り込む。そして、図 9 等のようにスクリーン版 32 の貫通穴 32 a は基板シート 10 の凹部 12 に対応して設けられているので、スキージ 36 がスクリーン版 32 を基板シート 10 に向かって押圧することによって、貫通穴 32 a に入った導電性ペースト 38 の一部が基板シート 10 の凹部 12 の中に付着することとなる。

40

【0029】

そして、図 8 に示すようにスキージ 36 による導電性ペースト 38 の塗工が終了したら、スキージ 36 が図 8 の上方に退避し、スクリーン版 32 が基板シート 10 から隔離される。

【0030】

50

スキージ 36 を用いたスクリーン印刷方法により基板シート 10 の各凹部 12 の中に導電性ペースト 38 を付着させた後、この基板シート 10 の乾燥を行う。このことにより、図 10 に示すように基板シート 10 の各凹部 12 の中に付着した導電性ペースト 38 が熱硬化して略円錐状の導電性パンプ 14 が形成されることとなる。

【0031】

〔多層プリント配線板の製造方法〕

次に、図 11 および図 12 を用いて多層プリント配線板の製造方法について説明する。図 11 は、複数の突起 62 が表面に形成された平板状部材 60 の上に図 10 に示す導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 およびプリプレグ等の非導電性シート（絶縁シート）40 を載せ、これらの平板状部材 60、導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 および非導電性シート 40 を挟圧することにより導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を突き破るようにする処理を示す側面図であり、図 12 は、図 11 に示す処理により形成される、導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を突き破ったような重ね合わせ体を積層することにより製造される多層プリント配線板 50 を示す側面図である。

【0032】

多層プリント配線板の製造方法において、まず、複数の突起 62 が表面に形成された平板状部材 60 を準備する。ここで、図 11 に示すように、平板状部材 60 には、当該平板状部材 60 に載せられるべき導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 における各凹部 12 と位置が合うよう、各突起 62 が設けられている。

【0033】

更に具体的には、平板状部材 60 は、銅、ステンレス、アルミニウム等の金属シートや、PET、PP、PE 等のフィルム、あるいは樹脂シート等から構成されている。また、各突起 62 は、金属や樹脂等から構成されており、平板状部材 60 に対して図 5 乃至図 9 に示すようなスクリーン印刷や、光造型法、エッチング、電鍍加工等を行うことにより形成されるようになっている。前述のように、平板状部材 60 における各突起 62 が形成される位置は、基板シート 10 に凹部 12 が形成された位置と略同一となるようにしているが、平板状部材 60 に対して図 5 乃至図 9 に示すようなスクリーン印刷方法により各突起 62 を形成した場合は、基板シート 10 における凹部 12 が形成された位置に対するこの突起 62 の見当合わせを容易に行うことができるようになる。

【0034】

そして、図 11 に示すように、複数の突起 62 が表面に形成された平板状部材 60 と、導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 と、非導電性シート 40 と、緩衝材 42 とを重ね合わせ、この重ね合わせ体を一對のゴムローラ（挟圧ローラ）52、54 の間で非常に大きな力で挟圧する。ここで、各部材を重ね合わせる際に、平板状部材 60 における各突起 62 が設けられた面と基板シート 10 における導電性パンプ 14 が設けられていない面とが当接するようにし、しかも、平板状部材における各突起 62 と基板シート 10 における各凹部 12 との位置合わせを行うようにする。

【0035】

また、上述の重ね合わせ体を挟圧するときに、図示しないヒータにより例えば 100 ~ 150 で加熱も行うようにする。

【0036】

図 11 に示すように、上述の重ね合わせ体を挟圧したときに、平板状部材 60 に設けられた各突起 62 により、基板シート 10 に形成された各凹部 12 がそれぞれ凸部 16 に変形する。具体的には、平板状部材 60 には、当該平板状部材 60 に載せられるべき導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 における各凹部 12 と位置が合うよう、各突起 62 が設けられているので、重ね合わせ体が挟圧されたときに、基板シート 10 はその裏面（図 11 における下側の面）から各突起 62 により上方に押圧され、基板シート 10 における各突起 62 に押圧された部分が図 11 の上方に向かって凸形状となり、このようにして基板シート 10 に形成された各凹部 12 がそれぞれ凸部 16 に変形する。

【0037】

上述の重ね合わせ体が上下方向から挟圧されるとともに加熱され、しかも基板シート 10 に形成された各凹部 12 がそれぞれ凸部 16 に変形することにより、非導電性シート 40 の裏面（図 11 の下側の面）がその下方に設けられた基板シート 10 の導電性パンプ 14 の先端部分に押圧され、この非導電性シート 40 における押圧された箇所が破断される。このことにより導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を貫通する。

【0038】

その後、上述の重ね合わせ体から平板状部材 60 および緩衝材 42 を取り除く。そして、導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を突き破ったような重ね合わせ体を何層にも重ねることにより、図 12 に示すような多層プリント配線板 50 が製造される。ここで、このように製造される多層プリント配線板 50 において、導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を貫通することにより、当該非導電性シート 40 の両側にある基板シート 10 同士が導電性パンプ 14 によって電氣的に接続されることとなる。

【0039】

以上のように本実施の形態の多層プリント配線板 50 の製造方法によれば、基板シート 10 において各導電性パンプ 14 が形成されるべき各々の箇所にそれぞれ凹部 12 を予め形成しておき、この基板シート 10 の各凹部 12 の中に導電性パンプ 14 を形成し、その後、導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 と、非導電性シート 40 とを重ね合わせ、この重ね合わせ体を挟圧するときに、導電性パンプ 14 が形成された基板シート 10 の各凹部 12 をそれぞれ凸部 16 に変形させるようにしている。そして、導電性パンプ 14 付きの基板シート 10 と非導電性シート 40 との重ね合わせ体を挟圧することにより基板シート 10 の導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を突き破るようにし、導電性パンプ 14 が非導電性シート 40 を突き破ったような重ね合わせ体を積層することにより多層プリント配線板 50 を製造している。ここで、導電性パンプ 14 が形成された基板シート 10 の各凹部 12 をそれぞれ凸部 16 に変形させたときに、凹部 12 の中に形成された導電性パンプ 14 が基板シート 10 の表面からより一層突き出るようになる。このため、非導電性シート 40 を突き破った導電性パンプ 14 の先端部分とこの非導電性シート 40 に当接する他の基板シート 10 とが接触する面積が大きくなる。このことにより、導電性パンプ 14 を介して接続される非導電性シート 40 を挟んだ基板シート 10 間における抵抗値が小さくなるような多層プリント配線板 50 が得られる。このため、多層プリント配線板 50 の製造において、高抵抗値を有するような不良品の発生を抑制し、歩留まり率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】平板状の基板シート、および複数の突起が表面に形成された平板状部材を準備したときの状態を示す側面図である。

【図 2】図 1 に示す平板状の基板シートおよび平板状部材を当接させてこの組合せ体を挟圧する方法を示す側面図である。

【図 3】図 2 に示す方法により製造された、複数の凹部が表面に形成された基板シートを示す側面図である。

【図 4】図 1 に示す平板状の基板シートおよび平板状部材を当接させてこの組合せ体を挟圧する他の方法を示す側面図である。

【図 5】図 3 に示す基板シートに導電性パンプを形成する動作の流れを示す側面図である。

【図 6】図 5 に示す状態に引き続く、基板シートに導電性パンプを形成する動作の流れを示す側面図である。

【図 7】図 6 に示す状態に引き続く、基板シートに導電性パンプを形成する動作の流れを示す側面図である。

【図 8】図 7 に示す状態に引き続く、基板シートに導電性パンプを形成する動作の流れを示す側面図である。

【図 9】図 7 の部分拡大側面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 0】図 5 乃至図 8 に示す方法により製造された導電性バンブ付基板シートを示す側面図である。

【図 1 1】多層プリント配線板の製造方法において、複数の突起が表面に形成された平板状部材の上に図 1 0 に示す導電性バンブ付基板シートおよび非導電性シートを載せ、これらの平板状部材、導電性バンブ付基板シートおよび非導電性シートを挟圧することにより導電性バンブ付基板シートの導電性バンブが非導電性シートを突き破るようにする処理を示す側面図である。

【図 1 2】図 1 1 に示す処理により形成される、導電性バンブが非導電性シートを突き破ったような重ね合わせ体を積層することにより製造される多層プリント配線板を示す側面図である。

【図 1 3】基板シートに導電性バンブを形成する従来の方法を示す側面図である。

【図 1 4】図 1 3 の部分拡大側面図である。

【図 1 5】(a) ~ (d) は、従来の方法により基板シートに導電性バンブが形成される過程を示す図であって、(a) は 1 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性バンブの形状を示し、(b) は 2 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性バンブの形状を示し、(c) は 3 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性バンブの形状を示し、(d) は 4 回目のスクリーン印刷工程および乾燥工程後の導電性バンブの形状を示す。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 0 基板シート
- 1 2 凹部
- 1 4 導電性バンブ
- 1 6 凸部
- 2 0 平板状部材
- 2 2 突起
- 2 4、2 6 一对のゴムロール
- 2 8 印刷定盤
- 2 9 加圧ロール
- 3 0 印刷定盤
- 3 0 a ガイド部材
- 3 1 ガイド部材
- 3 2 スクリーン版
- 3 2 a 貫通穴
- 3 3 支持部材
- 3 4 保持部材
- 3 6 スキージ
- 3 8 導電性ペースト
- 3 9 C C D カメラ
- 4 0 非導電性シート
- 4 2 緩衝材
- 5 0 多層プリント配線板
- 5 2、5 4 一对のゴムローラ
- 6 0 平板状部材
- 6 2 突起
- 8 0 基板シート
- 8 2 導電性バンブ
- 9 0 印刷定盤
- 9 2 スクリーン版
- 9 2 a 貫通穴

10

20

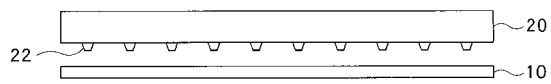
30

40

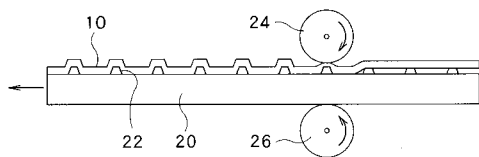
50

- 9 4 保持部材
- 9 6 スキージ
- 9 8 導電性ペースト

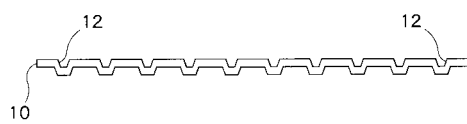
【図 1】



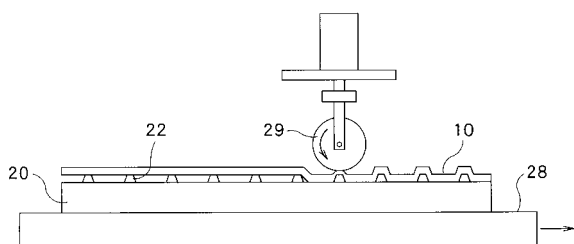
【図 2】



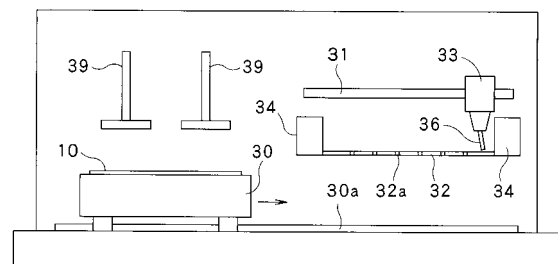
【図 3】



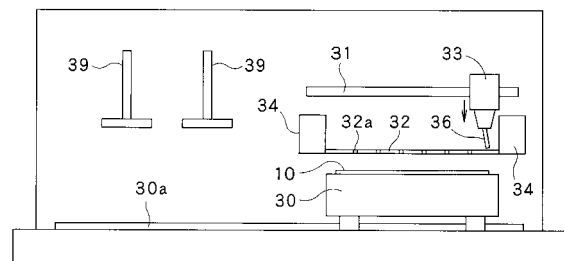
【図 4】



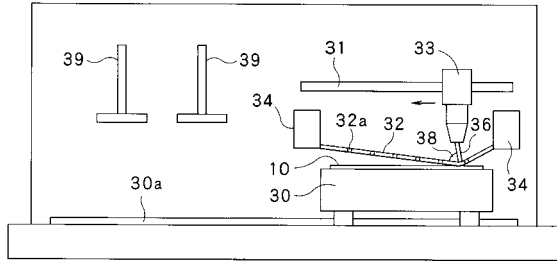
【図 5】



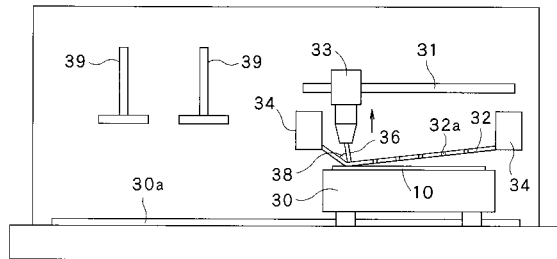
【図 6】



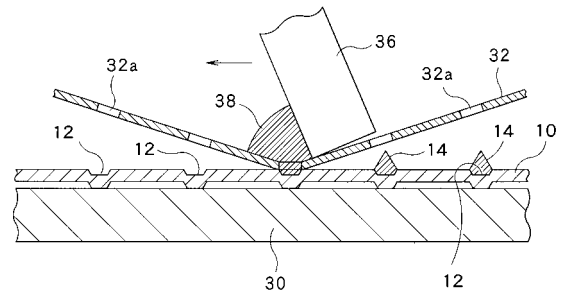
【図 7】



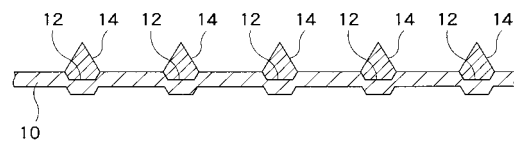
【図 8】



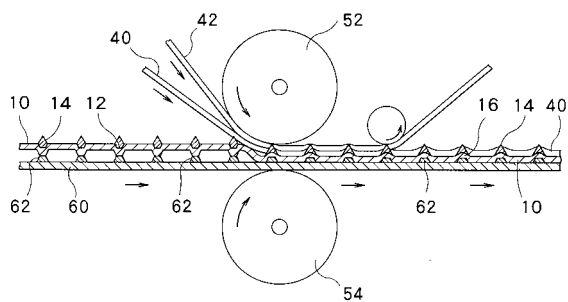
【図 9】



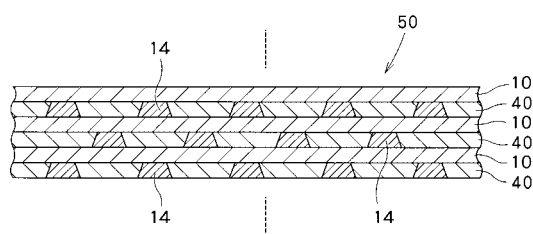
【図 10】



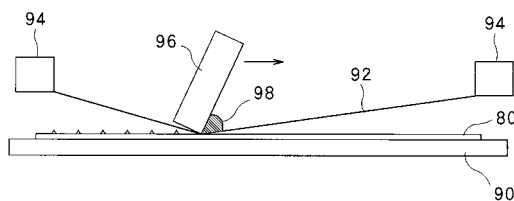
【図 11】



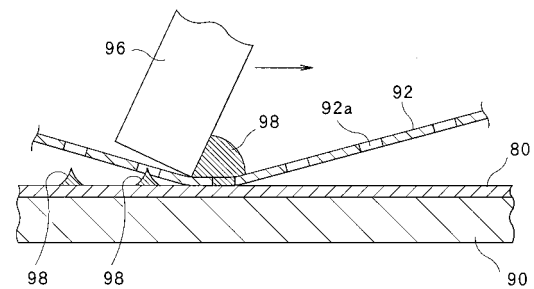
【図 12】



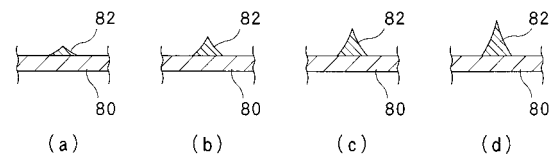
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 白 金 弘 之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 長 島 正 幸

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

(72)発明者 内 海 勉

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

Fターム(参考) 5E346 AA32 AA43 CC08 DD13 EE02 EE08 EE15 EE20 FF18 FF24
FF28 GG06 GG15 GG28 HH07 HH33