(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2010-28046
(P2010-28046A)
(43)公開日　平成22年2月4日(2010.2.4)

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード（参考）
H05K 3/46 (2006.01)	H05K	3/46	N	5E346
	H05K	3/46	X	
	H05K	3/46	G	

審査請求 未請求 請求項の数 4 ＯＬ （全 14 頁）

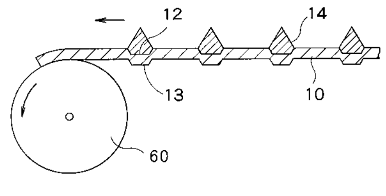
(21)出願番号　特願2008-191207(P2008-191207)
(22)出願日　平成20年7月24日(2008.7.24)

(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および導電性バンプ付基板シート製造方法

(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および導電性バンプ付基板シートの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が形成された基板シート１０の各凹部１２を平坦状に戻す。そして、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とを交互に重ね合わせることにより多層プリント配線板５０を製造する。
【選択図】図１１Ａ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の導電性バンプが表面に形成された導電性バ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、前記導電性バ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バンプ付基板シート同士が前記導電性バ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、
前記各導電性バ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バ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バンプを形成する工程と、
前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻すことにより、導電性バンプ付基板シートを製造する工程と、
前記基板シートの各凹部が平坦状に戻された前記導電性バンプ付基板シートと、非導電性シートとを交互に重ね合わせ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】
前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程において、前記基板シートに対して前記導電性バンプが形成された面と反対側の面からロール、凸形状に湾曲した板状部材または平板状の板状部材を押し当てることによりこの反対側の面に形成された前記各凹部に対応する各凸部が平坦状に戻され、このことにより前記凹部も平坦状に戻され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】
複数の導電性バンプが表面に形成された導電性バンプ付基板シートを製造するための導電性バンプ付基板シート製造方法であって、
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バ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バンプを形成する工程と、
前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程と、
を備えたことを特徴とする導電性バンプ付基板シート製造方法。
【請求項４】
前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程において、前記基板シートに対して前記導電性バンプが形成された面と反対側の面からロール、凸形状に湾曲した板状部材または平板状の板状部材を押し当てることによりこの反対側の面に形成された前記各凹部に対応する各凸部が平坦状に戻され、このことにより前記凹部も平坦状に戻されることを特徴とする請求項３記載の導電性バンプ付基板シート製造方法。
【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、および複数の導電性バンプが表面に形成された導電性バンプ付基板シートを製造するための導電性バンプ付基板シート製造方法に関する。
【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プが形成された導

電性バンプ付基板シートと、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プ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プによって電気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】

導電性バンプ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プを形成するにあたり、例えばメタルマスク版等からなるスクリーン版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に導電性バンプ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。

【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。

【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バンプ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バンプ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、略円錐状の導電性バンプ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。

【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。

【０００９】

【特許文献１】特許第３１６７８４０号
【特許文献２】特開２００４－６５７７号公報
【特許文献３】特開２００２－３０５３７６号公報
【特許文献４】特開２００４－２６８２６６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、従来の導電性バンプ付基板シートの製造方法においては、平板状の基板シート８０上に導電性バンプ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９２ａ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バンプ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に導電性バンプ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バンプ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バンプ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バンプ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バンプ８２の形状を示している。
【００１１】
ここで、導電性バンプ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バンプ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バンプ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バンプ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バンプ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、この導電性バンプ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。
【００１２】
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バ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バ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。また、本発明は、上述のような多層プリント配線板製造方法に用いられる導電性バンプ付基板シートの製造方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１３】
本発明は、複数の導電性バンプが表面に形成された導電性バ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、前記導電性バ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バンプ付基板シート同士が前記導電性バ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、前記各導電性バ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バ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バンプを形成する工程と、前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻すことにより、導電性バンプ付基板シートを製造する工程と、前記基板シートの各凹部が平坦状に戻された前記導電性バンプ付基板シートと、非導電性シートとを交互に重ね合わせ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。

【００１４】

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バンプが形成されるべき各々の箇所に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プを形成し、その後、導電性バンプが形成された基板シートの各凹部を平坦状に戻すことにより導電性バンプ付基板シートを製造し、基板シートの各凹部が平坦状に戻された導電性バンプ付基板シートと、非導電性シートとを交互に重ね合わせることにより多層プリント配線板を製造している。そして、基板シートの各凹部を平坦状に戻したときに、凹部の中に形成された導電性バンプ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バンプ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を製造することができるようになる。

【００１５】

本発明の多層プリント配線板製造方法においては、前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程において、前記基板シートに対して前記導電性バンプが形成された面と反対側の面からロール、凸形状に湾曲した板状部材または平板状の板状部材を押し当てることによりこの反対側の面に形成された前記各凹部に対応する各凸部が平坦状に戻され、このことにより前記凹部も平坦状に戻されることが好ましい。

【００１６】

本発明は、複数の導電性バンプが表面に形成された導電性バンプ付基板シートを製造するための導電性バンプ付基板シート製造方法であって、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バ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バンプを形成する工程と、前記導電性バンプが形成された前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程と、を備えたことを特徴とする導電性バンプ付基板シート製造方法である。

【００１７】

このような導電性バンプ付基板シート製造方法によれば、基板シートの各凹部を平坦状に戻したときに、凹部の中に形成された導電性バンプ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、当該導電性バンプ付基板シート製造方法により製造された導電性バンプ付基板シートを用いて多層プリント配線板を製造するにあたり、非導電性シートを突き破った導電性バ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バンプ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を製造することができるようになる。

【００１８】

本発明の導電性バンプ付基板シート製造方法においては、前記基板シートの各凹部を平坦状に戻す工程において、前記基板シートに対して前記導電性バンプが形成された面と反対側の面からロール、凸形状に湾曲した板状部材または平板状の板状部材を押し当てることによりこの反対側の面に形成された前記各凹部に対応する各凸部が平坦状に戻され、このことにより前記凹部も平坦状に戻されることが好ましい。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の多層プリント配線板製造方法および導電性バンプ付基板シート製造方法によれば、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バ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。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

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１２は、本発明による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の一の実施の形態を示す図である。

【００２１】

このうち、図１は、導電性バンプ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。

【００２２】

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プ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１０は、図５乃至図８に示す方法により製造された、導電性バンプが形成された基板シートを示す側面図であり、図１１Ａ～図１１Ｅは、図１０に示す基板シートの凹部を平坦状に戻す方法を示す側面図である。また、図１２は、図１１Ａ～図１１Ｅに示す方法により得られる導電性バンプ付基板シートと非導電性シートとを交互に重ね合わせ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。

【００２３】

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。

【００２４】

〔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、電鋳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。

【００２５】

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、一対のゴムロール（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対のゴムロール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が形成されるとともに基板シート１０におけるこの凹部１２が形成された部分の裏側（図３における下側の面）が盛り上がって複数の凸部１３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。

【００２６】

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。

【００２７】

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）３２ａ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３２ａ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３２ａ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３０ａが配置されている。印刷定盤３０は、ガイド部材３０ａ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。

【００２８】

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３２ａ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。

【００２９】

そして、図６に示すように、印刷定盤３０をガイド部材３０ａ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３２ａが基板シート１０の各凹部１２に向き合うようになる。

【００３０】

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を下方に押してスクリーン版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３２ａを通過して基板シート１０の凹部１２の中に付着する。

【００３１】

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３２ａが形成されている箇所においてはこの貫通穴３２ａに導電性ペースト３８が入り込む。そして、図９等に示すようにスクリーン版３２の貫通穴３２ａ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３２ａ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。

【００３２】

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。このようにして、図１０に示すような、導電性バンプ１４が各凹部１２の中に形成された基板シート１０が得られる。この際に、基板シート１０の表面に対する導電性バンプ１４の先端の高さ（図１０における符号ａで示す高さ）は、例えば１００μｍ～１３０μｍの範囲内の大きさとなっている。

【００３３】

具体的には、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バンプ１４が形成されることとなる。

【００３４】

そして、基板シート１０の乾燥を行った後に、図１１Ａに示すように、この基板シート１０に対して導電性バンプ１４が形成された面と反対側の面からロール６０を押し当てる。具体的には、ロール６０を連続的に回転させておき、このロール６０の外周面に、基板シート１０における導電性バンプ１４が形成された面と反対側の面を当接させるよう、この基板シート１０の一部分をロール６０に巻くようにする。このことにより、図１１Ｂに示すように、基板シート１０におけるロール６０の外周面に当接する裏面に形成された各凸部１３が平坦状に戻され、この凸部１３の裏側にある凹部１２も平坦状に戻される。このようにして、図１１Ｃに示すような、各凹部１２が平坦状に戻された、導電性バンプ１４付きの基板シート１０が得られる。ここで、基板シート１０の各凹部１２を平坦状に戻したときに、凹部１２の中に形成された導電性バンプ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。具体的には、基板シート１０の表面に対する導電性バンプ１４の先端の高さ（図１１Ｃにおける符号ｂで示す高さ）は、例えば約１８０μｍとなる。

【００３５】

基板シート１０における各凹部１２を平坦状に戻す方法は、図１１Ａ、図１１Ｂに示すようなロール６０を用いる方法に限定されることはない。他の方法としては、図１１Ｄに示すように、凸形状に湾曲した板状部材６１を用い、基板シート１０に対して導電性バンプ１４が形成された面と反対側の面からこの湾曲した板状部材６１を押し当てることによりこの反対側の面に形成された凸部１３を平坦状に戻し、このことによりこの凸部１３の裏側にある凹部１２も平坦状に戻すようにしてもよい。

【００３６】

更に他の方法としては、図１１Ｅに示すように、平板状の板状部材６２を用い、基板シート１０に対して導電性バンプ１４が形成された面と反対側の面からこの平板状の板状部

材６２を押し当てることによりこの反対側の面に形成された凸部１３を平坦状に戻し、このことによりこの凸部１３の裏側にある凹部１２も平坦状に戻すようにしてもよい。

【００３７】

また、基板シート１０における各凹部１２を平坦状に戻す方法としては、図１１Ａ、図１１Ｂ、図１１Ｄ、図１１Ｅ以外の方法を用いることもできる。また、基板シート１０における各凹部１２を平坦状に戻す動作は、基板シート１０の乾燥を行う前に行ってもよい。

【００３８】

〔多層プリント配線板の製造方法〕

次に、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１２は、図１１Ｃに示す導電性バンプ１４付きの基板シート１０とプリプレグ等の非導電性シート（絶縁シート）４０とを交互に重ね合わせ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。

【００３９】

まず、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とを交互に重ね合わせる。そして、この重ね合わせ体を一対のロールの間で非常に大きな圧力で挟圧する。あるいは、重ね合わせ体を印刷定盤の上に載せ、押圧ロール等によりこの重ね合わせ体を全面にわたって印刷定盤に向かって非常に大きな圧力で押圧してもよい。重ね合わせ体の挟圧を行う際に、図示しないヒータにより例えば１００～１５０℃で重ね合わせ体に対して加熱も行うようにする。

【００４０】

このように、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ることにより、非導電性シート４０の裏面がその下方に設けられた基板シート１０の導電性バンプ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バンプ１４が非導電性シート４０を貫通し、非導電性シート４０の上方に設けられた他の基板シート１０と導電性バンプ１４とが連結されることとなる（図１２参照）。このため、一の非導電性シート４０の両側にある基板シート１０同士が導電性バンプ１４によって電気的に接続される。このようにして、多層プリント配線板５０が製造される。

【００４１】

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を予め形成しておき、この基板シート１０の各凹部１２の中に導電性バンプ１４を形成し、その後、導電性バンプ１４が形成された基板シート１０の各凹部１２を平坦状に戻し、基板シート１０の各凹部１２が平坦状に戻された導電性バンプ１４付きの基板シート１０と、非導電性シート４０とを交互に重ね合わせ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、基板シート１０の各凹部１２を平坦状に戻したときに、凹部１２の中に形成された導電性バンプ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、図１２に示すように、非導電性シート４０を突き破った導電性バンプ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（非導電性シート４０の上方に位置する基板シート１０）とが接触する面積が大きくなる。このことにより、導電性バンプ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。

【００４２】

また、本実施の形態の導電性バンプ１４付きの基板シート１０の製造方法によれば、基板シート１０の各凹部１２を平坦状に戻したときに、凹部１２の中に形成された導電性バンプ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、この製造方法により製造された導電性バンプ１４付きの基板シート１０を用いて多層プリント配線

板５０を製造するにあたり、非導電性シート４０を突き破った導電性バンプ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（非導電性シート４０の上方に位置する基板シート１０）とが接触する面積が大きくなり、このため導電性バンプ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を製造することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【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バ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バ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バ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バ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。

【図１０】図５乃至図８に示す方法により製造された、導電性バンプが形成された基板シートを示す側面図である。

【図１１Ａ】図１０に示す基板シートの凹部を平坦状に戻す方法を示す側面図である。

【図１１Ｂ】図１１Ａに示す状態に引き続く、基板シートの凹部を平坦状に戻す方法を示す側面図である。

【図１１Ｃ】基板シートの凹部が平坦状に戻されることにより製造される導電性バンプ付基板シートを示す側面図である。

【図１１Ｄ】図１０に示す基板シートの凹部を平坦状に戻す他の方法を示す側面図である。

【図１１Ｅ】図１０に示す基板シートの凹部を平坦状に戻す更に他の方法を示す側面図である。

【図１２】図１１Ａ～図１１Ｅに示す方法により得られる導電性バンプ付基板シートと非導電性シートとを交互に重ね合わせ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１３】基板シートに導電性バンプを形成する従来の方法を示す側面図である。

【図１４】図１３の部分拡大側面図である。

【図１５】（ａ）～（ｄ）は、従来の方法により基板シートに導電性バンプ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プの形状を示し、（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プの形状を示し、（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プの形状を示し、（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プの形状を示す。

【符号の説明】

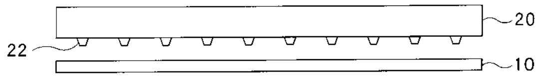
【００４４】

１０　　基板シート

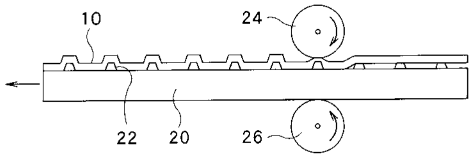
１２　　凹部

１３　　凸部
１４　　導電性バンプ
２０　　平板状部材
２２　　突起
２４、２６　一対のゴムロール
２８　　印刷定盤
２９　　加圧ロール
３０　　印刷定盤
３０ａ　ガイド部材
３１　　ガイド部材
３２　　スクリーン版
３２ａ　貫通穴
３３　　支持部材
３４　　保持部材
３６　　スキージ
３８　　導電性ペースト
３９　　ＣＣＤカメラ
４０　　非導電性シート
５０　　多層プリント配線板
６０　　ロール
６１　　凸形状に湾曲した板状部材
６２　　平板状の板状部材
８０　　基板シート
８２　　導電性バンプ
９０　　印刷定盤
９２　　スクリーン版
９２ａ　貫通穴
９４　　保持部材
９６　　スキージ
９８　　導電性ペースト

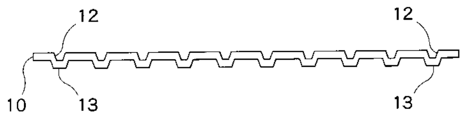
【図１】



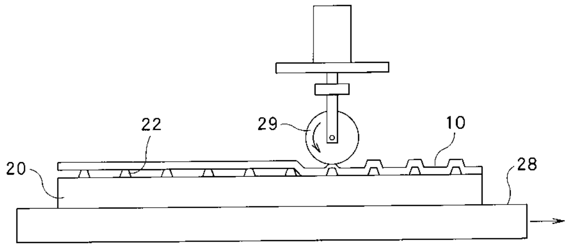
【図２】



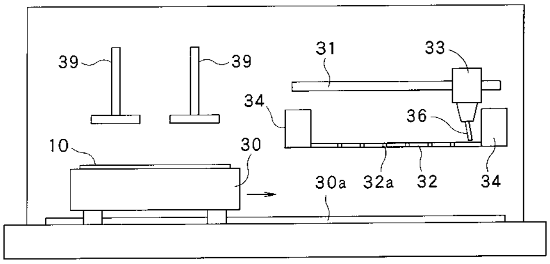
【図３】



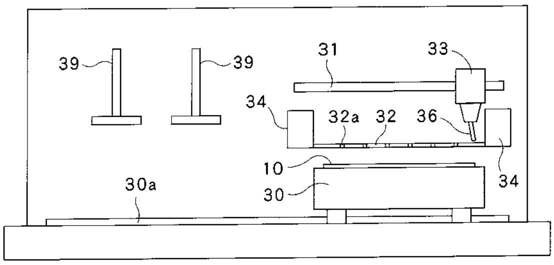
【図４】



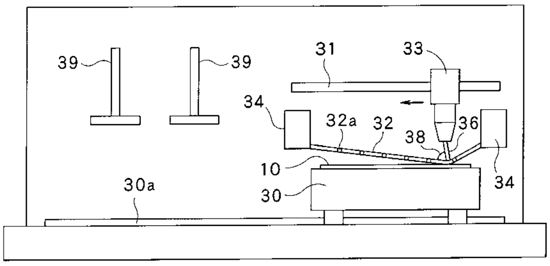
【図５】



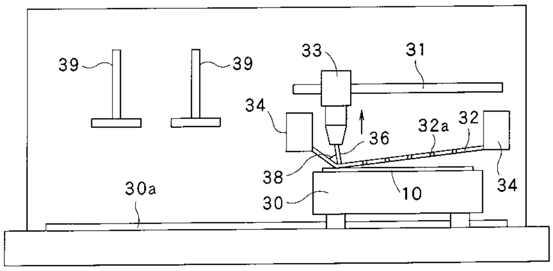
【図６】



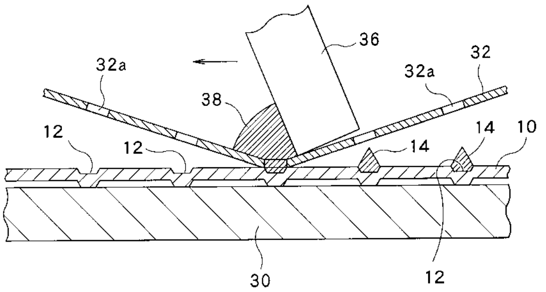
【図７】



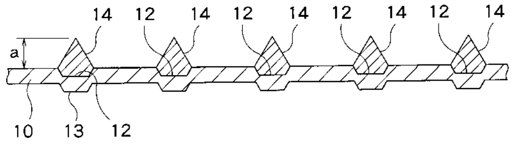
【図８】



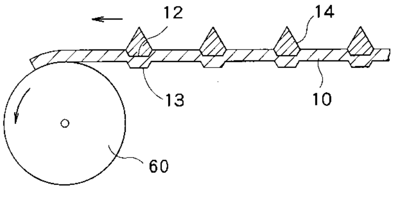
【図９】



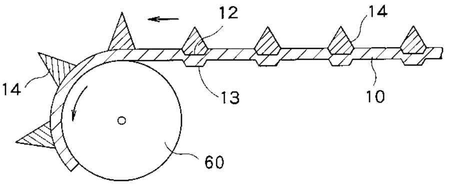
【図１０】



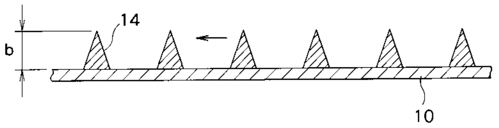
【図１１Ａ】



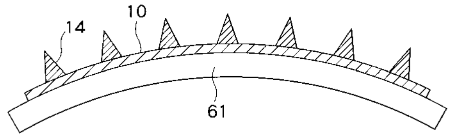
【図１１Ｂ】



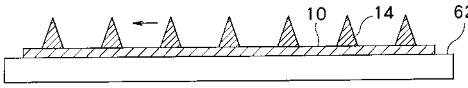
【図１１Ｃ】



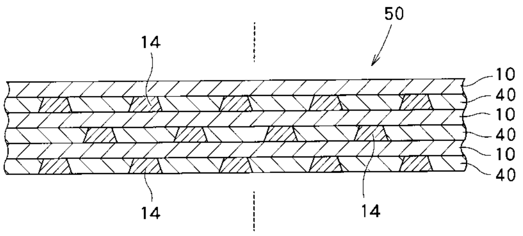
【図１１Ｄ】



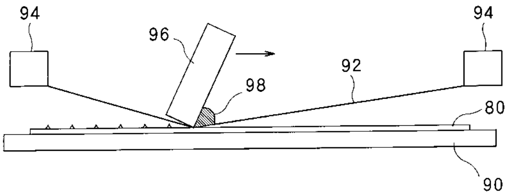
【図１１Ｅ】



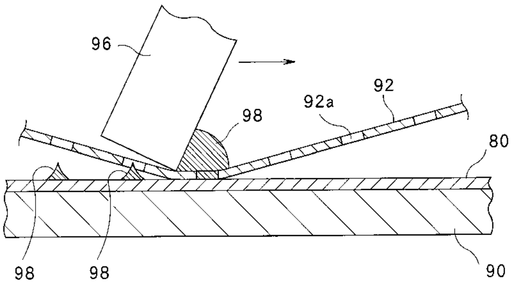
【図１２】



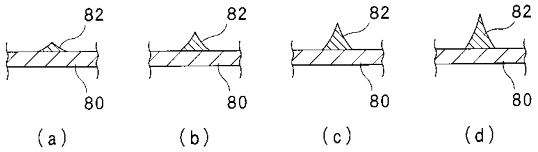
【図１３】



【図１４】



【図１５】



フロントページの続き

(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
(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 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

Ｆターム(参考) 5E346 AA02 AA12 AA15 AA32 AA38 AA43 CC02 CC08 CC32 CC39
DD32 DD34 DD45 EE08 FF24 GG19 GG22 GG28 HH07 HH21