

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4142954号  
(P4142954)

(45) 発行日 平成20年9月3日(2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(51) Int.Cl.	F I
<b>H05K 3/20 (2006.01)</b>	H05K 3/20 A

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-3934 (P2003-3934)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成15年1月10日(2003.1.10)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-221154 (P2004-221154A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成16年8月5日(2004.8.5)	(72) 発明者	池内 浩一郎
審査請求日	平成17年9月9日(2005.9.9)		大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
			京セラ株式会社大阪玉造事業所内
		審査官	中村 一雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧着面に加熱部を、内部に冷却部を配置した上下の加圧パンチと、熱硬化性樹脂を含む半硬化の絶縁シートの上下面に、キャリアフィルム上に導体パターンを支持した転写シートをその導体パターン側が内側となるように当接してなる被加圧体を前記上下の加圧パンチ間に移動する移動手段と、前記上下の加圧パンチで前記被加圧体を加圧した状態で前記加熱部を作動して前記絶縁シートに導体パターンを溶融・圧着する溶融・圧着手段と、該溶融・圧着手段を作動した状態で前記加熱部の作動を制御し、前記冷却部により加熱温度を低下させる加熱制御手段とを有し、前記絶縁シートの上下面に導体パターンを転写するようにしたプリント配線板の製造装置であって、  
前記加圧パンチは、前記加熱部と前記冷却部との間に緩衝断熱部が介在されており、前記加熱部は厚みが0.01mm～1mmの板状の抵抗体であり、前記緩衝断熱部の厚みが0.01mm～30mmであることを特徴とするプリント配線板の製造装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、たとえば樹脂パッケージ、樹脂プリント配線基板などに使用される絶縁シートに導体パターンを転写するプリント配線板の製造装置に関する。

【0002】

20

**【従来の技術】**

従来から使用されているプリント配線板の製造方法としては、まず、例えば、プリプレグと呼ばれるガラスクロスやアラミド不織布の補強材料に熱硬化性樹脂を含浸させ、半硬化（常温では粘着しない程度まで乾燥した状態）したものを用意し、それにマイクロドリル加工やレーザ加工によりビアホール用の孔あけを行い、そのビアホールの中に金属粉末を含む金属ペーストをスクリーン印刷法などの印刷法により充填してビアホール導体を形成してなる絶縁シートを作製する。

次に、絶縁シートの上下面に導体パターンを形成する。導体パターンを形成するのに転写シートが用いられる。

転写シートは、予めキャリアフィルムに貼り付けられた金属膜を用意し、エッチング法やプラスト法によりその金属膜を選択的に除去してキャリアフィルム上に導体パターンを形成する。この導体パターンを絶縁シートの上下面に形成することでプリント配線板の回路が形成される。

**【0003】**

転写方法としては、まず、絶縁シートの上下面に転写シートの導体パターン側を所望の位置に当接し、仮止めが行われる。

次に、この転写シートを仮止めした絶縁シートが、例えば特許文献1、特許文献2に示すような複数のヒータまたは加熱・冷却媒体通路を内設した加圧パンチが上下に配置された、いわゆるホットプレス装置の加圧パンチの間に載置する。一般的には加圧パンチの加熱時間が長いと絶縁シートや導体パターンの変形が生じるために、予め上下の加圧パンチを所定の温度に加熱した状態で二つの転写シートのキャリアフィルム側にそれぞれ当接して、上下方向から絶縁シート及び転写シートを加圧・加熱して密着させ、絶縁シートを熔融し、所望の温度に冷却して熔融した絶縁シートが硬化するとキャリアフィルムを剥離して、絶縁シートに転写した導体パターンを形成していた。さらに、この導体パターンの転写された絶縁シートを複数枚重ねて加熱、硬化させながら多層プリント配線板を製造していた。

**【0004】****【特許文献1】**

特開平5 - 131473号公報

**【特許文献2】**

実開平6 - 42133号公報

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、近年、配線板は、各種電子機器の小型化や高性能化に伴い、高密度化及び小型化が進められている。

**【0006】**

たとえば、プリント配線板であれば、導体パターンを微細化し、絶縁シートに形成するビアホール導体を微細化することによって高密度で小型化のものを形成することが試みられている。

**【0007】**

従って、導体パターンや絶縁シートのビアホールの微細化が進めば進むほど、導体パターンの配線同士の間隔や絶縁シートに形成するビアホール導体同士の間隔が狭くなり、特許文献1、特許文献2に示された従来の製造装置を用いた場合では、予め、所定の温度に加熱すると加圧パンチでは、その加熱温度によっては、加圧パンチが転写シートに当接した際に絶縁シート及びキャリアフィルムが温度差により変形することがあり、転写シートの導体パターンの各配線間の間隔や絶縁シートの各ビアホール導体の間隔が微妙にずれてしまい、転写した際に、絶縁シートのビアホール導体と導体パターンの位置が合わなくなりオープンやショートといった電気不良が生じるという問題があった。

**【0008】**

かかる絶縁シート及びキャリアフィルムの変形を解決するために、加圧パンチの温度を絶

10

20

30

40

50

縁シート及びキャリアフィルムが熱影響を受けない温度にした状態で、加圧パンチを転写シートに当接し、加圧しながら加熱する方法もあるが、複数のヒータまたは加熱・冷却媒体通路を内設した加圧パンチは、構造体として大きいので、加圧パンチ自身の熱容量が大きく、加熱時間が長くなり、絶縁シートの各ビアホール導体の間隔が微妙にずれてしまうという課題はまだ解決することができない。

【0009】

さらに、加圧パンチに内設された複数のヒータまたは加熱・冷却媒体通路が、部分的に加熱しながら加圧パンチ全体を加熱する構造なので、加圧パンチの圧着面の温度が均一にならず、加圧のときに加圧パンチの圧着面に局所的な温度差が生じ、導体パターンと絶縁シートが密着せずに、キャリアフィルムを剥離すると導体パターンが局所的に絶縁シートに転写されないといった転写不良が生じることもある。

10

【0010】

また、絶縁シートを冷却する際に、従来の加圧パンチは、複数のヒータまたは加熱・冷却媒体通路を内設した構造体なので、加圧パンチ自身の熱容量が大きく、絶縁シートを冷却するのに時間がかかり、加圧時間が長くなると半硬化の熱硬化性樹脂を含む絶縁シートに変形が生じ初め配線同士間のズレ等が発生するばかりか、プリント配線板の生産性が劣るという問題点を有していた。

【0011】

本発明は上述の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的は、プリント配線板の高密度化及び小型化に伴って、転写シートにより導体パターンを絶縁シートに転写するのに、転写シート及び絶縁シートが変形せず短時間で転写できるとともに、生産性に優れたプリント配線板の製造装置を提供することにある。

20

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明のプリント配線板の製造装置は、圧着面に加熱部を、内部に冷却部を配置した上下の加圧パンチと、熱硬化性樹脂を含む半硬化の絶縁シートの上下面に、キャリアフィルム上に導体パターンを支持した転写シートをその導体パターン側が内側となるように当接してなる被加圧体を前記上下の加圧パンチ間に移動する移動手段と、前記上下の加圧パンチで前記被加圧体を加圧した状態で前記加熱部を作動して前記絶縁シートに導体パターンを溶融・圧着する溶融・圧着手段と、該溶融・圧着手段を作動した状態で前記加熱部の作動を制御し、前記冷却部により加熱温度を低下させる加熱制御手段とを有し、前記絶縁シートの上下面に導体パターンを転写するようにしたプリント配線板の製造装置であって、前記加圧パンチは、前記加熱部と前記冷却部との間に緩衝断熱部が介在されており、前記加熱部は厚みが0.01mm～1mmの板状の抵抗体であり、前記緩衝断熱部の厚みが0.01mm～30mmであることを特徴とするものである。

30

【0013】

このようなプリント配線板の製造装置によれば、上下の加圧パンチの圧着面となる加熱部と内部の冷却部との間に緩衝断熱部を備えたことにより、溶融・圧着手段により被加圧体を加熱する際には、加圧パンチの冷却部に熱が逃げることなく、転写シート及び絶縁シートに適切な熱を充分伝達できて溶融させることができるとともに、加熱制御手段により被加圧体を冷却する際には、加熱部の作動を制御して加熱温度を低下しているため、冷却部により転写シート及び絶縁シートの熱が効率よく低下させることができ、結果的に加圧時間を短縮させ、絶縁シートの変形を効果的に防止することができるものである。

40

【0014】

また、短い時間で冷却することができるため、熱硬化性樹脂を含む半硬化の絶縁シートが半硬化状態で転写することができるため、その後のプリント配線板を多層化する場合には、半硬化状態のものが積層されるため、互いの接合強度が向上して良好な多層プリント配線基板を製造することが可能となるものである。

【0015】

しかも、被加圧体を加圧した状態で加圧パンチの加熱部を作動しているために、絶縁シ-

50

ト及びキャリアフィルムに温度差はなく加圧パンチが転写シートに当接するので変形することがなく、導体パターンの各配線間の間隔等がそのまま保持されながら転写させることができ、プリント配線板の高密度化が可能となるものである。

【0016】

また、緩衝材料を備えているので転写シートと絶縁シートの圧着面が均一な圧力になり圧着面は均一な圧着力を得ることができる。

【0017】

さらに、本発明の製造装置の加熱部は、板状の抵抗体を用いている。

このようなプリント配線板の製造装置によれば、板状の抵抗体を備えた構成とすることにより、通電により抵抗体が圧着面の全範囲で発熱するので、転写シートや絶縁シートに均一な温度が得られ、発熱量は抵抗体の厚みや材料により制御が可能となり、転写シート及び絶縁シートの変形を押さえることができる。さらに、板状の抵抗体の熱容量は、小さいので、加熱及び冷却に必要な時間はさらに短くでき、生産性のよいプリント配線板の製造が可能となる。

10

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を以下に説明する。図1は、本発明のプリント配線板の製造装置を示し、図2は本発明のプリント配線板の製造装置によるプリント配線板の製造する方法を示すものである。

【0019】

本発明のプリント配線板の製造装置は、主に下加圧パンチ5とそれに対向する上加圧パンチ5'と、その下加圧パンチ5と上加圧パンチ5'間に、図2に示すキャリアフィルム1, 1'に支持された導体パターン2からなる転写シートX, X'を互いの導体パターン側が絶縁シート4の上下面に当接してなる被加圧体Yを移送する移動手段とからなる。

20

【0020】

被加圧体Yは、転写シートX, X'の導体パターン2, 2'側と絶縁シート4の上下面を予め位置合わせをし、それぞれを当接させ仮止め(不図示)したものである。

【0021】

転写シートX, X'は、キャリアフィルム1, 1'と導体パターン2, 2'で構成されている。この導体パターン2, 2'は、キャリアフィルム1, 1'上に貼り付けられた金属膜にドライフィルムレジストを貼り合わせ、ドライフィルムレジストに回路を露光、現像し、ついで、金属膜をエッチングし、ドライフィルムレジストを剥離して作製される。

30

【0022】

転写シートX, X'のキャリアフィルム1, 1'は、二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム(ポリエステルフィルム)または二軸延伸ポリプロピレンフィルムなどの硬質樹脂材料から形成された長尺状のフィルムであり、好ましくは、価格の観点から二軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム(ポリエステルフィルム)であり、その厚みは20 $\mu\text{m}$ から100 $\mu\text{m}$ である。

【0023】

また、キャリアフィルム1, 1'上に金属膜を貼り付ける粘着剤は、粘着力20 $\text{g}/\text{cm}^2$ から500 $\text{g}/\text{cm}^2$ の耐酸耐アルカリ性の粘着剤を用いることができる。

40

【0024】

キャリアフィルム1, 1'上に貼り付けられる金属膜は、銅、銀、アルミニウム、金、ニッケル、クロムの群から選ばれる少なくとも1種、または2種以上の合金を主体とする金属を含むことが望ましく、低抵抗化の観点から、銅または銅を含む合金が望ましい。この金属膜の厚みは、たとえば1 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ 程度とされ、好ましくは、低抵抗化の観点から5 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ であり、さらに、好ましくは、配線板の小型化の観点から5 $\mu\text{m}$ ~50 $\mu\text{m}$ である。

【0025】

一方、絶縁シート4は、少なくとも熱硬化性樹脂を含む有機樹脂と無機質フィラーなどの

50

組成物を混練機などで十分に混合し、これを圧延法、押し出し法、射出法、ドクターブレード法などによってシート状に形成した後、半硬化させ、これにビアホール導体3が配設された構造である。

【0026】

絶縁シート4を形成する熱硬化性樹脂としては、絶縁材料としての電気的特性、耐熱性、及び機械的強度を有するものであれば、特に限定されるものではなく、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ビスマイレイドトリアジン樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、シリコーン樹脂、ポリウレタン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等が使用される。

【0027】

ここで半硬化とは、常温では絶縁シート4が相互に粘着しない程度まで乾燥させた状態のものをいうものとする。

【0028】

また、前記絶縁シート4の中には、絶縁シートの強度を高めるために、有機樹脂に対して無機質フィラーを複合化することもできる。無機質フィラーとしては、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{BaTiO}_3$ 、 $\text{SrTiO}_3$ 、ゼオライト、 $\text{CaTiO}_3$ 、ほう酸アルミニウム等の公知の材料が使用できる。さらに、ガラスクロスやアラミド不織布に樹脂を含浸させたプリプレグを用いても良い。なお、有機樹脂と無機質フィラーとの複合材料においては、有機樹脂：無機質フィラーとは、体積比率で15：85から50：50の比率で複合化されるのが適当である。

【0029】

絶縁シート4に配設されるビアホール導体3は、まず、絶縁シートに所望の位置にビアホールを形成し、そのビアホールの中に金属粉末を含む導体ペーストをスクリーン印刷や吸引処理しながら充填して形成される。

【0030】

このビアホールの形成は、マイクロドリル、打ち抜き、サンドブラスト、あるいは $\text{CO}_2$ レーザ、YAGレーザ、及びエキシマレーザを照射して加工するなど公知の方法を用いることができる。

【0031】

また、導体ペーストは、銅粉末、銀粉末、銀被覆銅粉末、銅銀合金などの、平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ から $50\mu\text{m}$ の金属粉末を含む。金属粉末の平均粒径が $0.5\mu\text{m}$ より小さいと金属粉末同士の接触抵抗が増加してビアホール導体の抵抗が高くなる傾向にあり、 $50\mu\text{m}$ を超えるとビアホール導体の低抵抗化が難しくなる傾向にある。

【0032】

さらに、導体ペースト中には、上記金属以外に、この金属粉末同士を結合させるために有機樹脂を含む。この有機樹脂としては、前記絶縁シートを構成する有機樹脂と同様なものが使用される。この有機樹脂は、前記金属粉末同士を互いに接触させた状態で結合するとともに、前記金属を絶縁シートに対して接着させる作用をなしている。

【0033】

下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'は、その表面から順次、加熱部6、6'、緩衝断熱部7、7'、冷却部8、8'の順で構成されている。

【0034】

加熱部6、6'は、転写シートX、X'のキャリアフィルム1、1'面に当接する圧着面11、11'を有する平板状の抵抗体からなる。この加熱部6、6'は電源制御装置9、9'から給電された直流電流により発熱する。加熱部6、6'は導電性を有する材料であれば、任意のものを用いる事ができる。好ましくは、平滑性に優れたFe、Ni、Cr等の金属、SiC、C等の焼結体及び、それらの合金材料及び複合材料である。好ましくは、磨耗の点からステンレス合金、熱膨張の観点からインバー型合金である。加熱部6、6'は、平滑性を高めたり、発熱を制御するために、表面にめっき処理またはフッ素コートをもつこともできる。このめっき処理またはフッ素コートは、加熱部6、6'の表面に部

10

20

30

40

50

分的にあってもよい。

【0035】

加熱部6, 6'の厚みは、0.01mm~1mmの間で任意の厚みを用いることができる。好ましくは、耐久性の観点から容易に裂けにくい厚みが0.1mm~1mmである。さらに、好ましくは、温度制御の観点から熱容量の小さい厚みが0.1mmである。

【0036】

また、冷却部8, 8'は、下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'内部に冷却媒体を流入口10a, 10a'から流出口10b, 10b'へ通して冷却する。内部の流体の流経路は、任意に形成できる。好ましくは、温度分布の観点から圧着面11, 11'の温度が均一になるよう流経路を複数経路用いることである。冷却媒体として任意のものを用いる事ができる。好ましくは、空気などの気体または油などの液体である。さらに、好ましくは、冷却効率と経済性の観点から熱容量が大きく安価な水である。また、冷却媒体は、チラーなどの熱交換器で指定の温度に管理されていることが好ましい。さらに、冷却媒体は、循環式または非循環式どちらでもよいが、環境の観点から循環式が好ましい。

10

【0037】

緩衝断熱部7, 7'は、冷却部8, 8'と加熱部6, 6'の間において、緩衝材料及び断熱材料を兼ねる任意のものを用いる事ができる。好ましくは、平滑性に優れた熱抵抗材料、たとえば、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂などの樹脂である。さらに、好ましくは、加熱部6, 6'との緩衝性と絶縁性の観点からシリコン樹脂である。

20

【0038】

また、緩衝断熱部7, 7'は、緩衝材料と断熱材料を組み合わせ用いてもよい。緩衝材料は、任意のものを用いる事ができる。好ましくは、平滑性に優れた、低硬度の材料である。たとえば、鉛などの金属、シリコン樹脂などの樹脂、カーボンなどの焼結材料である。断熱材料は、任意のものを用いる事ができる。好ましくは、平滑性に優れた断熱材料、たとえば、鉛、鉄、ステンレス、アルミニウムなどの金属及び合金、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリイミド樹脂などの樹脂、セラミック、カーボンなどの焼結材料である。さらに、緩衝材料と断熱材料を組み合わせ用いる場合、組み合わせ順序は、冷却部8、断熱材料、緩衝材料、加熱部6, 6'の順序または、冷却部8, 8'、緩衝材料、断熱材料、加熱部6, 6'の順序のいずれでもよい。好ましくは、圧力分布の観点から、積層体の表面圧力が均一となる冷却部8, 8'、断熱材料、緩衝材料、加熱部6, 6'の順序である。

30

【0039】

加熱部6, 6'に接する緩衝断熱材料、緩衝材料、あるいは断熱材料に導電性材料を用いる際は、紙、樹脂フィルムなどの絶縁材を加熱部6, 6'との間に用いることができる。あるいは、導電性材料にフッ素コーティング処理などの絶縁材料を付着する処理を行う事もできる。

【0040】

緩衝断熱部7, 7'の厚みは、0.01mm~30mmの間で任意の厚みを用いる事ができ、好ましくは、耐久性の観点から容易に裂けにくい厚みが1mm~30mmの間、さらに、好ましくは、温度制御の観点から熱容量の小さい厚みが1mmである。

40

【0041】

押圧部12は、油圧サーボを用い、下加圧パンチ5を押し上げ加圧する。加圧駆動の手段は、加圧力を発揮できる手段であれば、特に限定するものではないが、加圧力を制御できるサーボモータを用いてもよい。また、本発明の実施の形態は、下加圧パンチ5を押し上げる形態を示したが、押圧部12を上加圧パンチ5'に設置し、上加圧パンチ5'を下降させ、加圧する形態でもよい。さらに、押圧部12は、下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'に設置し、上下の加圧パンチを同時に駆動させることもできる。

【0042】

電源制御装置9, 9'は、加熱部6, 6'に直流電流を給電し加熱部6, 6'を発熱させ

50

たり、直流電流の供給を低くして加熱部 6、6' の温度を低下させる加熱制御手段を有している。なお、電源制御装置 9、9' は、10V - 1000A ~ 50V - 6000A の出力の間で任意のものをを用いる事ができる。さらに、直流電流は、電流量の制御ができるよう電流制御を行うことであり、また、通電時間により発熱量の制御を行うことができる。さらに、加熱部 6、6' の温度を測定し、直流電流量を制御することもできる。この電源制御装置 9、9' は、下加熱部 6 と上加熱部 6' にそれぞれ設置した形態を示したが、1 つの電源制御装置で下加熱部 6 と上加熱部 6' に給電してもよい。

**【0043】**

また、被加圧体 Y は、搬送ローラ 13、13' に挟み込み、下加圧パンチ 5 と上加圧パンチ 5' の間に搬送される。この搬送ローラ 13、13' は、それぞれに駆動装置を設けてもよい。好ましくは、転写シート X、X' と絶縁シート 4 が搬送ローラ 13、13' の回転速度差によりずれないように搬送ローラ 13 に駆動装置を設けることである。また、搬送ローラの代わりにベルトコンベアを用いることができ、被加圧体 Y を搬送できれば、特に限定するものではない。

10

**【0044】**

次に、本発明のプリント配線板の製造ステップを説明する断面説明図を図 2 (a) ~ (d) に示し、詳説する。

先ず、図 2 (a) に示すようにキャリアフィルム 1、1' 上に支持された導体パターン 2、2' からなる二つの転写シート X、X' を用意し、互いの導体パターン 2、2' 側をビアホール導体 3 が配設された少なくとも半硬化の熱硬化性樹脂を含む絶縁シート 4 の上下面と対向させ、導体パターン 2、2' 及び絶縁シート 4 が所望の位置になるように配置する。

20

次に、図 2 (b) に示すように、絶縁シート 4 の上下面に転写シート X、X' を当接して仮付けし（不図示）、被加圧体 Y を作製する。

**【0045】**

次にこの被加圧体 Y を搬送ローラ 13、13' により下加圧パンチ 5 上に搬送した後、上下加圧パンチ 5、5' の加熱部 6、6' で絶縁シート 4 の軟化点及び転写シート X、X' のキャリアフィルム 1、1' のガラス転移点より低い温度に発熱させた二つの転写シート X、X' 及び絶縁シート 4 に上下加圧パンチ 5、5' をキャリアフィルム 1、1' 側からそれぞれ当接する。

30

**【0046】**

次に下加圧パンチ 5 を押圧部 12 で押し上げ加圧する。加圧後、圧着面 11、11' の温度が絶縁シート 4 の軟化点以上の温度になるように、電源制御装置 9、9' よりの電流量を制御することで加熱部 6、6' を発熱させて被加圧体 Y を加熱する。

**【0047】**

さらに、図 2 (c) で示すように加圧したまま加熱部 6、6' の電流量を制御しながら、発熱量を減少させ被加圧体 Y を冷却する。このときの加熱部 6、6' の温度は、絶縁シート 4 の軟化点及び転写シート X、X' のキャリアフィルム 1、1' のガラス転移点の温度より低くなるまで制御する。その後、加圧を停止し下加圧パンチ 5 を押圧部 12 により下げ、被加圧体 Y を取り出す。

40

**【0048】**

続いて図 2 (d) に示すように二つのキャリアフィルム 1、1' を導体パターン 2、2' より剥離すると、導体パターン 2、2' が絶縁シート 4 の両面に転写される。

**【0049】**

このようなステップにより、加熱部 6、6' が転写シート X、X' に当接する際には、加熱部材が絶縁シート 4 の軟化点及び転写シート X、X' のガラス転移点より低い温度なので、加熱部材の熱影響による絶縁シート 4 及び転写シート X、X' が温度差により変形することなく絶縁シート 4 の上下面に導体パターン 2、2' を精度良く転写させることができるものである。

**【0050】**

50

さらに、加熱部材は二つの転写シートX、X'のキャリアフィルム1、1'側からそれぞれ当接し加圧後、加熱するので加熱部材の温度が均等に伝わるので、絶縁シート4にそりが生じることはない。

【0051】

上述の製造ステップにおいて加熱部加熱部6、6'の温度、圧力及び時間の関係は図3に示す通りである。

【0052】

即ち、T1は初期温度(絶縁シート4の軟化点及び転写シートX、X'のキャリアフィルム1、1'のガラス転移点より低い温度)、T2は圧着温度、P1は初期圧力、P2は圧着圧力であり、TaからTfは温度の主なポイント、PaからPdは圧力の主なポイント

10

【0053】

加圧するのは下加圧パンチ5を押し上げることでポイントPaより増圧を開始し、ポイントPbで圧力P1から圧力P2に達する。この間、温度T1を維持していた被加圧体Yは加熱されずに加圧される。

【0054】

次にポイントPbからポイントPcまで圧力P2を維持し、この間で温度T1のポイントTbより下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'の加熱部6、6'を通電加熱して昇温させる。このとき、絶縁シート4及び導体パターン2の圧着面は熱により軟化する。これにより転写シートXと絶縁シート4の圧着面を温度T2になるポイントTcで通電量を制御し、ポイントTdまで温度T2を所定時間維持した後、通電量を減少または停止して温度T1となるポイントTeまで下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'の冷却部8、8'により冷却する。軟化した絶縁シート4と転写シートX、X'の導体パターン2、2'の圧着面は加圧したまま冷却され固まり圧着する。この圧着力は、キャリアフィルム1、1'と導体パターン2、2'の圧着力より大きくなる。さらに、下加圧パンチ5が、下降し圧力P2は、ポイントPcより減圧、ポイントPdで圧力P1となり加圧を終了する。その後、ポイントTeよりポイントTfまで温度T1を維持し、次の被加圧体Yが載置される準備をする。

20

【0055】

上述のような構成によれば、被加圧体Yは加圧したまま加熱及び冷却が短い時間できるので転写シートX、X'の導体パターン2、2'と絶縁シート4の変形の少ないプリント配線板が形成することができる。また、下加圧パンチ5及び上加圧パンチ5'より均等に加熱及び冷却ができるので絶縁シート4のそりが少ないプリント配線板を形成することができる。

30

【0056】

【発明の効果】

以上のように本発明の構成によれば、上下の加圧パンチの圧着面となる加熱部と内部の冷却部との間に緩衝断熱部を備えたことにより、熔融・圧着手段により被加圧体を加熱する際には、加圧パンチの冷却部に熱が逃げることなく、転写シート及び絶縁シートに適切な熱を充分伝達できて熔融させることができるとともに、加熱制御手段により被加圧体を冷却する際には、加熱部の作動を制御して加熱温度を低下しているため、冷却部により転写シート及び絶縁シートの熱が効率よく低下させることができるため、結果的に加圧時間を短縮させることができ、絶縁シートの変形を効果的に防止したプリント配線板の製造装置を提供することができる。

40

【0057】

また、短い時間で冷却することができるので、熱硬化性樹脂を含む半硬化の絶縁シートが半硬化状態で転写することができるため、その後のプリント配線板を多層化する場合には、半硬化状態のものが積層されるため、互いの接合強度が向上して良好な多層プリント配線基板を製造することが可能なプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【0058】

50

しかも、被加圧体を加圧した状態で加圧パンチの加熱部を作動しているために、絶縁シート及びキャリアフィルムに温度差はなく加圧パンチが転写シートに当接するので変形することがなく、導体パターンの各配線間の間隔等がそのまま保持されながら転写させることができ、プリント配線板の高密度化が可能なプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【0059】

また、緩衝材料を備えているので転写シートと絶縁シートの圧着面が均一な圧力になり圧着面は均一な圧着力を得ることができるプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【0060】

さらに、本発明の製造装置の加熱部は、板状の抵抗体を用いているので、板状の抵抗体を備えた構成とすることにより、通電により抵抗体が圧着面の全範囲で発熱すると、転写シートや絶縁シートに均一な温度が得られ、発熱量は抵抗体の厚みや材料により制御が可能となり、転写シート及び絶縁シートの変形を押さえることができる。さらに、板状の抵抗体の熱容量は、小さいので、加熱及び冷却に必要な時間はさらに短くでき、生産性のよいプリント配線板の製造が可能なプリント配線板の製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント配線板の製造装置を説明する概略側面図である。

【図2】(a)～(d)は、この発明のプリント配線板の製造ステップを説明する概略側面図である。

【図3】図2の製造ステップにおける時間、圧力及び温度の関係を示すプロファイル図である。

【符号の説明】

1、1'	キャリアフィルム
2、2'	導体パターン
3	ビアホール導体
4	絶縁シート
5	下加圧パンチ
5'	上加圧パンチ
6、6'	加熱部
7、7'	緩衝断熱部
8、8'	冷却部
9、9'	電源制御装置
10a、10a'	流入口
10b、10b'	流出口
11、11'	圧着面
12	押圧部
13、13'	搬送ローラ
X、X'	転写シート
Y	被加圧体

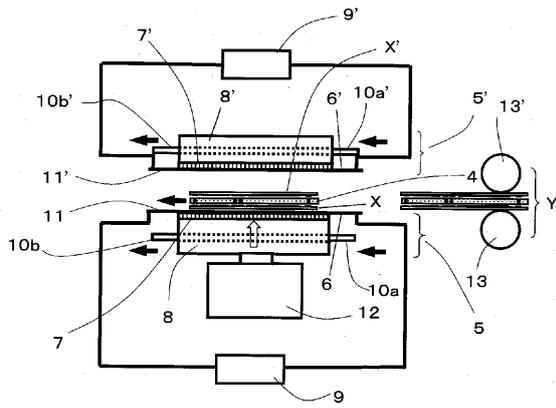
10

20

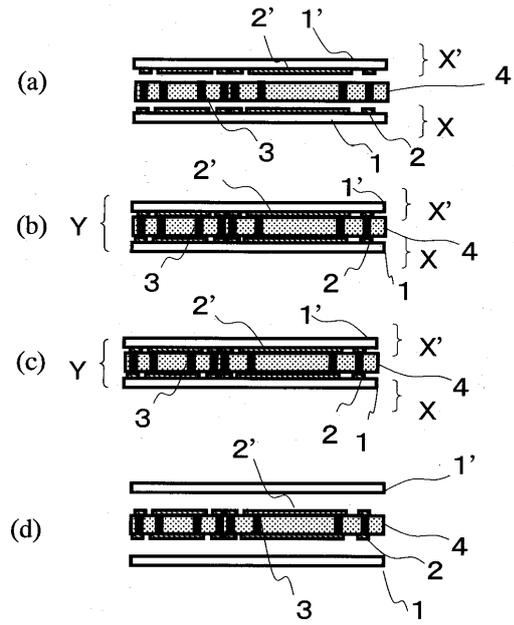
30

40

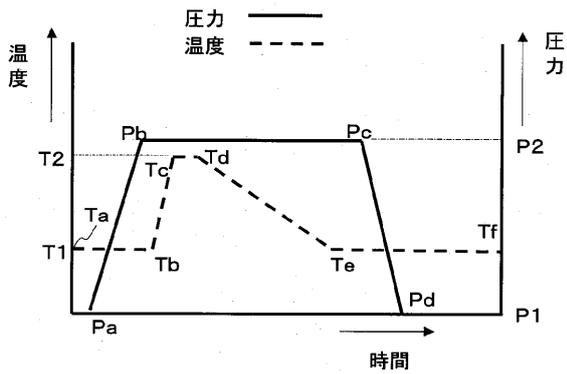
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-084186(JP,A)  
特開2001-113400(JP,A)  
特開昭63-182890(JP,A)  
特開2002-361500(JP,A)  
特開2002-208465(JP,A)  
特開平07-112300(JP,A)  
特開2002-252463(JP,A)  
特開平11-261223(JP,A)  
特開平11-261244(JP,A)  
特開昭60-196997(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/10- 3/26, 3/38