

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4300687号
(P4300687)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl. F I
H05K 3/46 (2006.01)
H05K 3/46 B
H05K 3/46 N

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-205132 (P2000-205132)	(73) 特許権者	000000066
(22) 出願日	平成12年7月6日(2000.7.6)		味の素株式会社
(65) 公開番号	特開2001-196743 (P2001-196743A)		東京都中央区京橋1丁目15番1号
(43) 公開日	平成13年7月19日(2001.7.19)	(72) 発明者	中村 茂雄
審査請求日	平成18年2月22日(2006.2.22)		神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1
(31) 優先権主張番号	特願平11-307091		味の素株式会社アミ
(32) 優先日	平成11年10月28日(1999.10.28)		ノサイエンス研究所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	横田 忠彦
			神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1
			味の素株式会社アミ
			ノサイエンス研究所内
		審査官	黒石 孝志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接着フィルムを用いた多層プリント配線板の製造法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

離型層を有する支持ベースフィルムとその離型層表面に積層され、これと同じか又は小さい面積を有する熱流動性、常温固形の熱硬化性樹脂組成物からなる接着フィルムを用いて多層プリント配線板を製造する方法であって、

1) パターン加工された回路基板上の片面又は両面上の少なくとも該パターン加工部分に、接着フィルムの樹脂組成物層を直接覆い重ねた状態で、真空条件下、加熱、加圧し積層する工程。

2) 該樹脂組成物を熱硬化した後、レーザー及び／又はドリルにより穴開けする工程。

3) 穴内に導電性ペーストを充填する工程。

4) 少なくとも支持ベースフィルム剥離後、導電性ペーストを熱硬化する工程、又は導電性ペーストを熱硬化した後、少なくとも支持ベースフィルム剥離し、樹脂組成物層を露出する工程。

5) 該樹脂組成物表面を粗化处理する工程。

6) 次いでその粗化表面にメッキし、導体層を形成する工程を必須とする多層プリント配線板の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、導体回路層と絶縁層とを交互に積み上げたビルドアップ方式の多層プリント配

線板の製造法において、接着フィルムを用いて歩留まり良く、簡便に表面平滑性に優れた多層プリント配線板の製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年内層回路板の導体層上に有機絶縁層を交互に積み上げていくビルドアップ方式の多層プリント配線板の製造技術が注目されている。中でもレーザー加工技術の進歩により、内層回路基板に熱硬化性樹脂付き銅箔や、熱硬化性樹脂で被覆し加熱硬化させ、レーザー及び／又はドリルにより穴開けを行った後、導体層をメッキにより形成し多層プリント配線板を製造する方法が広く用いられるようになってきている。本発明者らも特開平11-87927で回路のスルーホール穴埋め性が可能な熱流動性の樹脂組成物を用いた内層回路パターンの被覆性に優れた接着フィルム及びこれを用いた同様の多層プリント配線板の製造法を開示している。特開平11-69995は熱硬化性樹脂が熱硬化する以前の工程で支持ベースフィルムに支持された該樹脂組成物層を回路基板上に略80℃×5秒間で真空積層する方法を開示しているものの、その後の該樹脂組成物を熱硬化する工程には言及していない。回路基板上に樹脂組成物層を真空積層した後、支持ベースフィルムを剥がしてから該樹脂組成物を硬化する場合には樹脂の熱硬化中に異物が付着し、後の断線、ショート等の不良を引き起こす問題や、これら工法のビルドアップ基板は図1に示すように、ビア及び／又はスルーホールの上に回路やビアを形成できないため、設計自由度が低く、自動配置配線ツールが使い難いことにより回路設計に時間がかかるという欠点を有していた。こうした欠点を解消する方法として、ビア及び／又はスルーホールを穴埋めインキや導電性ペーストで充填する工法が知られている。従来のビルドアップ基板の表面平滑化工法を図2に従って説明すると、まず内層回路基板のパターン上に熱硬化性樹脂を塗布又はラミネートした後、熱硬化させる。次いで、レーザー及び／又はドリルにより穴開けを行う。次に、樹脂表面をアルカリ性酸化剤等で粗化处理し、メッキにより導体層を形成する。熱硬化性樹脂付き銅箔を使用した場合も、メッキにより穴内の導体接続を行い同様の構造となる。その後、穴内部に穴埋めインキや導電性ペーストをスクリーン印刷にて充填し、熱硬化する。次に、表面研磨し、さらにもう1度メッキにより導体層を形成して、ビアやスルーホール上に回路を形成することが可能になる。このように従来法では、ビア及び／又はスルーホールのパターン毎に穴埋め用のスクリーン版を精度良く製造する必要がある上に、印刷後表面付近にはみだした穴埋めインキや導電性ペーストを表面研磨して取り除くという工程が必須となるなど、工程が長く複雑であるという問題を有していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

支持ベースフィルムを有する接着フィルムの樹脂組成物層を回路基板上に歩留まり良く、熱硬化させるに際し、特に熱硬化した樹脂組成物の表面における異物の混入を排除し、かつ簡便に表面平滑性に優れた多層プリント配線板の製造する方法を開発することにある。

【0004】

【問題を解決するための手段】

本発明者らは、熱硬化までは熱硬化性樹脂組成物を直接外気に触れるさけることで問題を解決することを見出し、硬化中の樹脂への異物付着の欠点を解消した。すなわち本発明は離型層を有する支持ベースフィルムとその離型層表面に積層され、これと同じか又は小さい面積を有する熱流動性、常温固形の熱硬化性樹脂組成物からなる接着フィルムを用いて多層プリント配線板を製造する方法であって、

1) パターン加工された回路基板上の片面又は両面上の少なくとも該パターン加工部分に、接着フィルムの樹脂組成物層を直接覆い重ねた状態で、真空条件下、加熱、加圧し積層する工程。

2) 支持ベースフィルムの付いた状態で該樹脂組成物を熱硬化する工程、さらに

3) 少なくとも支持ベースフィルム剥離後、レーザー及び／又はドリルにより穴開けする工程又は、レーザー及び／又はドリルにより穴開け後、少なくとも支持ベースフィルムを剥離し、樹脂組成物層を露出する工程。

4) 該樹脂組成物表面を粗化处理する工程。

5) 次いでその粗化表面にメッキし、導体層を形成する工程を必須とする多層プリント配線板の製造法であり、また導電性ペーストを利用して層間接続を行う場合にあっては、離型層を有する支持ベースフィルムとその離型層表面に積層され、これと同じか又は小さい面積を有する熱流動性、常温固形の熱硬化性樹脂組成物からなる接着フィルムを用いて多層プリント配線板を製造する方法であって、

1) パターン加工された回路基板上の片面又は両面上の少なくとも該パターン加工部分に、接着フィルムの樹脂組成物層を直接覆い重ねた状態で、真空条件下、加熱、加圧し積層する工程。

2) 該樹脂組成物を熱硬化した後、レーザー及び／又はドリルにより穴開けする工程。

3) 穴内に導電性ペーストを充填する工程。

4) 少なくとも支持ベースフィルム剥離後、導電性ペーストを熱硬化する工程、又は導電性ペーストを熱硬化した後、少なくとも支持ベースフィルム剥離し、樹脂組成物層を露出する工程。

5) 該樹脂組成物表面を粗化处理する工程。

6) 次いでその粗化表面にメッキし、導体層を形成する工程を必須とする多層プリント配線板の製造法である。

【0005】

【発明の実施の形態】

本発明における常温固形の熱硬化性樹脂組成物としては、熱硬化性樹脂及び／又は高分子を主成分としてなり、加熱により軟化し、かつフィルム形成能のある樹脂組成物であって、さらに熱硬化により耐熱性、電気特性など層間絶縁材に要求される特性を満足するものであれば特に限定されるものではない。例えば、エポキシ樹脂系、アクリル樹脂系、ポリイミド樹脂系、ポリアミドイミド樹脂系、ポリシアネート樹脂系、ポリエステル樹脂系、熱硬化型ポリフェニレンエーテル樹脂系等が挙げられ、これらを2種以上組み合わせて使用したり、多層構造を有する接着フィルムとすることも可能である。中でも、層間絶縁材として信頼性とコスト的に優れたエポキシ樹脂系においては、特開平11-87927記載のエポキシ樹脂組成物が挙げられる。

【0006】

接着フィルムは離型層付きベースフィルムを支持体として、所定の有機溶剤に溶解した樹脂ワニスを離型層上に塗布後、加熱及び／又は熱風吹き付けにより溶剤を乾燥させて常温固形の熱硬化性樹脂組成物とする公知慣用の方法で作製することができる。支持ベースフィルムとしては、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリカーボネート、さらには離型紙や銅箔、アルミニウム箔の如き金属箔などが挙げられる。支持ベースフィルムの厚みとしては10～100 μm が一般的である。離型層としては、樹脂ワニスの特性に合わせて公知慣用のシリコン系、非シリコン系が使用でき、厚みとしては3 μm 以下が一般的である。常温固形の熱硬化性樹脂組成物の厚みはラミネートされる内層回路基板の導体厚以上で、導体厚+(10～120) μm の範囲であるのが一般的である。常温固形の熱硬化性樹脂組成物と支持ベースフィルムとからなる本発明の接着フィルムは、そのまま又は樹脂組成物の他の面に離形保護フィルムをさらに積層し、ロール状に巻きとって貯蔵される。

【0007】

次に、本発明の工程について図3を使って具体的に説明する。まず、パターン加工された回路基板上の片面又は両面上の少なくとも該パターン加工部分に、接着フィルムの樹脂組成物層を直接覆い重ねた状態で、真空条件下、加熱、加圧し積層するには、ニチゴー・モートン(株)製バキュームアップリケーター、(株)名機製作所製真空加圧式ラミネーター、日立テクノエンジニアリング(株)製真空ロール式ドライコータ等市販の真空積層機を使用する。上記接着フィルムに保護フィルムが存在している場合には保護フィルムを除去後、真空条件下、樹脂組成物層を支持ベースフィルム側より加圧、加熱しながら貼り合わせる。ラミネート時の樹脂流れが内層回路の導体厚以上である条件でラミネートするこ

10

20

30

40

50

とにより、内層回路パターンの被覆が良好に行われる。具体的には、フィルム及び内層回路基板を必要によりプレヒートし、圧着温度が70～130℃、圧着圧力が1～11kgf/cm²であって、10ミリバール以下の減圧下で積層するのが好ましい。ラミネートはバッチ式であってもロールでの連続式であってもよい。

【0008】

次に、支持ベースフィルムの付いた状態で該樹脂組成物を熱硬化する。これにより硬化中樹脂表面にほこりや異物が付着する事がなく、従来の異物付着の問題が解消された上に、クリーンオープン等の高価な設備が不要となった。その後、支持ベースフィルム付きで、あるいは無しでレーザー及び／又はドリルにより穴開けを行う。熱硬化の条件は樹脂によって異なるが100～200℃で10～90分の範囲で選択される。中でもやや低温から高温へのステップキュアが仕上がりの面から好ましい。熱硬化は次の穴開け工程での穴形状の均一性と、導電性ペースト使用の場合には、ペースト中に含まれる有機溶剤等への耐性のために必須である。穴開けには、市販の炭酸ガス、UV-YAG、エキシマ等のレーザー穴開け機及び／又はドリル穴開け機を使用して、公知慣用の方法で所定の位置に行える。穴開け後ジェットスクラブの如き機械的処理や、ソフトエッチング等の化学的処理により穴内を洗浄しても良い。本発明の接着フィルムは支持ベースフィルムに離型層を有していることにより、熱硬化性樹脂組成物の熱硬化後に容易に剥離できる。

【0009】

当該発明請求項1及び3の工程では上記工程の後、特開平11-87927記載の従来工法や、図2と同じ工程に従って多層プリント配線板が製造される。一方、導電性ペーストを使用して層間接続を行う当該発明請求項2の工程では、穴内に導電性ペーストを充填する。導電性ペーストとしては市販の銀ペースト、銅ペースト等の金属粉ペーストの他、導電性粒子含有ペーストなどが使用できる。充填するには現在市販の導電性ペーストの特性上、スクリーン印刷が一般的であるが、これに限定されるものではない。印刷が内層回路基板両面に必要な場合は、両面同時印刷又は、片面印刷後熱硬化し裏面を印刷する方法が選択される。印刷においては、樹脂組成物層と同時に穴開けされた支持ベースフィルムが、高精度なコンタクトマスクの役割を果たすため、穴部分以外の樹脂組成物表面への導電性ペーストの付着が全く無いという優れた特徴がある。これにより、従来困難であった導電性ペーストによる選択的電気接続を可能にした。また、小径ビアへの埋めこみ性向上のため、印刷後に減圧処理工程を入れるのも好ましい。

【0010】

次に、支持ベースフィルム剥離後、導電性ペーストを熱硬化する工程、又は導電性ペーストを熱硬化した後、支持ベースフィルム剥離し、樹脂組成物層を露出する。本発明の接着フィルムは支持ベースフィルムに離型層を有していることにより、熱硬化性樹脂組成物及び／又は導電性ペーストの熱硬化後に容易に剥離できる。熱硬化の条件は樹脂及び導電性ペーストによって異なるが100～200℃で10～90分の範囲で選択される。その後、従来工法では穴内部に穴埋めインキ又は導電性ペーストを充填した時に、穴表面付近にはみ出した部分を研磨して取り除く工程が必須であったが、本発明の工法では前述のように穴部分以外の樹脂組成物表面への導電性ペーストの付着が無いので、研磨工程を省くことが可能である。支持ベースフィルムを剥離する際離型層も同時に剥れるが、場合によっては剥離層の一部が樹脂組成物層表面に残る場合がある。この場合であっても次の粗化工程で付着していた剥離層を除去することができる。

【0011】

その後、該樹脂組成物表面を粗化処理し、次いでその上層に導体層をメッキにより形成する。粗化法としては過マンガン酸塩、重クロム酸塩、オゾン、過酸化水素／硫酸、硝酸等の酸化剤など化学薬品処理の他、バフ、サンドブラスト等の機械的研磨やプラズマエッチング等が挙げられる。このように樹脂組成物表面に凸凹のアンカーを形成した後、無電解、電解メッキ等のメッキにより導体層を形成する。その後、公知慣用のサブトラクティブ法やセミアディティブ法に従って、ビアやスルーホール上にも制約を受けることなく回路を形成することが可能である。また、粗化処理後導体層とは逆パターンのメッキレジスト

を形成し、無電解メッキのみで導体層回路を形成してもよい。以上の工程を必須とした工法により、従来法で必要であったビア及び／又はスルーホールのパターン毎の穴埋め用スクリーン版や、印刷後表面付近にはみだした穴埋めインキや導電性ペーストを表面研磨して取り除くという工程が不要となり、工程短縮、コスト削減が可能となった。

【0012】

【実施例】

以下実施例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0013】

【接着フィルム製造例】

液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ（株）製エピコート828EL）20部、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂（東都化成（株）製YDB-500）20部、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（大日本インキ化学（株）製エピクロンN-673）20部、末端エポキシ化ポリブタジエンゴム（ナガセ化成工業（株）製デナレックスR-45EPT）15部とをメチルエチルケトンに攪拌しながら加熱溶解させ、そこへ臭素化フェノキシ樹脂ワニス（不揮発分40重量%、東都化成（株）製YPB-40-PXM40）50部、エポキシ硬化剤として2、4-ジアミノ-6-（2-メチル-1-イミダゾリルエチル）-1、3、5-トリアジン・イソシアヌル酸付加物4部、さらに微粉碎シリカ2部、三酸化アンチモン4部、炭酸カルシウム5部を添加し樹脂組成物ワニスを作製した。そのワニスを厚さ25 μ mのシリコン離型層付きポリエチレンテレフタレートフィルム（東洋メタライジング（株）製セラピールBK）上に、乾燥後の樹脂厚みが70 μ mとなるようにダイコーターにて塗布、80～120℃で乾燥し接着フィルムを得た。

【0014】

【実施例1】

1) パターン加工された510x340mmのガラスエポキシ両面回路基板に（板厚0.4mm、導体厚35 μ m）、製造例1で得られた接着フィルムを507x336mmのサイズで樹脂側をパターン面にして基板両面に枚葉した。次にモートン・インターナショナル・インコーポレーティッド製バキューム・アプリーケータ725により真空度1ミリバール、温度80℃、15秒プレスで両面同時にラミネートした。

2) 100℃で30分さらに170℃で30分熱硬化した。

3) 支持ベースフィルム剥離後、市販の炭酸ガスレーザー及びドリル穴開け機により所定の位置に穴開けを行った。剥離は非常に軽く容易に行え、樹脂表面に異物付着等の欠陥は見られなかった。

4) 樹脂組成物表面を過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で粗化处理し、5) 無電解及び電解銅メッキしサブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。

【0015】

【実施例2】

1) パターン加工された510x340mmのガラスエポキシ両面回路基板に（板厚0.4mm、導体厚35 μ m）、製造例1で得られた接着フィルムを507x336mmのサイズで樹脂側をパターン面にして基板両面に枚葉した。次にモートン・インターナショナル・インコーポレーティッド製バキューム・アプリーケータ725により真空度1ミリバール、温度80℃、15秒プレスで両面同時にラミネートした。

2) 130℃で30分熱硬化した後、市販の炭酸ガスレーザー及びドリル穴開け機により所定の位置に穴開けを行った。レーザービア径は150 μ m、スルーホール径は200 μ mであった。その後、ジェットスクラブ処理により穴内部を洗浄した。

3) レーザービア及びスルーホール内に、市販の銀ペーストをスクリーン印刷により充填した。印刷は片面印刷後130℃で10分熱硬化し、さらに裏面を同様に印刷した。

4) 170℃で30分熱硬化後、支持ベースフィルム剥離した。剥離は非常に軽く容易に行えた。

5) 樹脂組成物表面を過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で粗化処理し、6) 無電解及び電解銅メッキしサブトラクティブ法に従って4層プリント配線板を得た。

【0016】

【実施例3】

1) パターン加工された510 x 340 mmのガラスエポキシ両面回路基板に(板厚0.8 mm、導体厚35 μm)、製造例1で得られた接着フィルムを507 x 336 mmのサイズで樹脂側をパターン面にして基板両面に枚葉した。次に(株)名機製作所製真空プレス機MVLPにより、真空度1ミリバール、温度80℃、圧力5 kg、15秒プレスで両面同時にラミネートした。

2) 130℃で30分熱硬化した後、市販の炭酸ガスレーザー穴開け機により、所定の位置にレーザービア径150 μmの穴開けを行った。

3) レーザービア内に、市販の銅ペーストをスクリーン印刷により充填した。印刷は片面印刷後130℃で10分熱硬化し、さらに裏面を同様に印刷した。

4) 支持ベースフィルムの剥離後、170℃で60分熱硬化した。

5) 樹脂組成物表面を過マンガン酸塩のアルカリ性酸化剤で粗化処理し、6) その後導体層とは逆パターンのメッキレジストを形成し、無電解メッキのみで導体層回路を形成し4層プリント配線板を得た。

【0017】

実施例1の結果より、本発明の方法に従えば接着フィルムを用いて、簡便にクリーンな絶縁層の形成を行うことが可能となった。さらに実施例2、3の結果より従来必要であったビア及び/又はスルーホールのパターン毎の穴埋め用スクリーン版や、表面研磨工程を省略して、簡便にビルドアップ法で表面平滑性に優れた多層プリント配線板を製造することが可能となった。

【0018】

【発明の効果】

本発明の方法に従うと、接着フィルムを用いて歩留まり良く簡便にビルドアップ法で多層プリント配線板を製造することが可能となった。

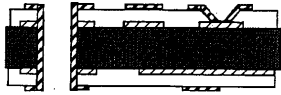
【図面の簡単な説明】

【図1】は従来のビルドアップ基板断面である。

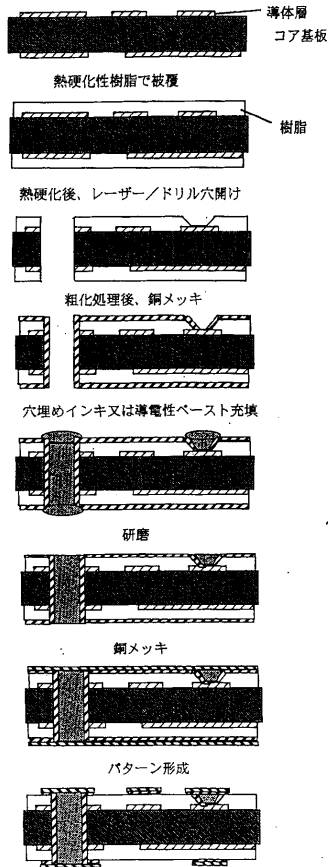
【図2】は従来の平滑化工程を上から下に順次示した。

【図3】は本発明の支持ベースフィルム剥離による平滑化とその後メッキ層及び回路形成を含む多層プリント配線板の製造方法の流れを上から下に順次説明した。

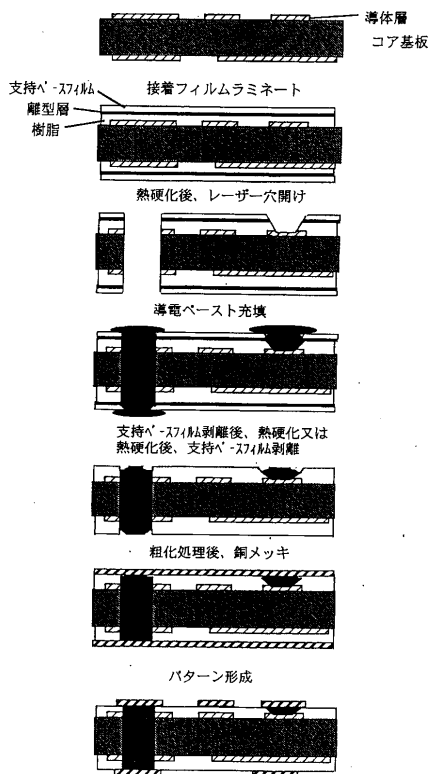
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-279414 (JP, A)
特開平11-145626 (JP, A)
特開平10-51113 (JP, A)
特開平8-37376 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 3/46