

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4992514号
(P4992514)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl. F 1
H05K 3/28 (2006.01) H05K 3/28 B

請求項の数 7 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-93623 (P2007-93623) (22) 出願日 平成19年3月30日(2007.3.30) (65) 公開番号 特開2008-251971 (P2008-251971A) (43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16) 審査請求日 平成21年10月28日(2009.10.28)</p>	<p>(73) 特許権者 000000066 味の素株式会社 東京都中央区京橋1丁目15番1号 (72) 発明者 塩尻 栄二 神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-2 味の素ファインテック ノ株式会社内 審査官 飛田 雅之</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

支持体上に、熱硬化性樹脂組成物からなる樹脂組成物層が形成された接着フィルムを用いてプリント配線板を製造する方法であって、少なくとも以下の工程1)~4):

1) スルーホールを有する基板の上に、接着フィルムの樹脂組成物層を接触させ、真空ラミネーターにより減圧下で、加熱および加圧し、接着フィルムの積層と同時にスルーホールの穴埋めを行なう工程、

2) 離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムの離型層面が樹脂組成物層に接した状態で、樹脂組成物層を70 ~ 140 の温度で加熱処理する工程、

3) 上記加熱処理の温度より高い温度で樹脂組成物層を熱硬化し、絶縁層を形成する工程、および

4) 熱硬化後に、離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離する工程、

を含む、プリント配線板の製造方法。

【請求項2】

加熱処理の温度が70 ~ 130 の範囲である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

加熱処理の温度が80 ~ 125 の範囲である、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

加熱処理後の熱硬化性樹脂組成物の、加熱処理温度における溶融粘度が300万Poise以上である、請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

接着フィルムの樹脂組成物層の厚さが15～100μmである、請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムの厚さが30～125μmである、請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

形成された絶縁層のスルーホール上の凹みが6μm以下である、請求項1～6のいずれか1項に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント配線板の製造方法に関する。さらに詳しくはスルーホール穴埋めと絶縁層の形成を一括して行うプリント配線板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ビルドアップ法による多層プリント配線板の製造においては、コア基板に存在するスルーホールに穴埋め剤（穴埋めインキや導電性ペースト）を充填し、熱硬化した後、スルーホール開口部周辺の平坦性を確保するために、スルーホール周辺を研磨していた（特許文献1）。穴埋め工程後の研磨工程は、基板の両面をセラミックバフによるバフ研磨やベルトサンダー研磨によって研磨し、基板表面から突出した穴埋め樹脂の盛り上がり部分を削り取る方法が知られている（特許文献2）。研磨工程により絶縁層を平坦化することで、さらなる多層化が可能となる。スルーホール周辺を平坦化しないままコア基板上に絶縁層を形成した場合、絶縁層上へのレジスト形成やレーザー加工による開口形成が正確に行われず、不良の発生を招く。

20

【0003】

上記穴埋め工程及び研磨工程による平滑化は工程数が多く、煩雑であるため、より効率的な方法が求められている。他方、支持体上に樹脂組成物層を設けた接着フィルムで、スルーホールの穴埋めと絶縁層の形成を同時に行なう方法が知られている（特許文献3）。しかし、この方法では樹脂組成物の硬化収縮により、スルーホール上の絶縁層部分にくぼみが生じやすく、スルーホール上に平滑な絶縁層を形成することは一般に困難である。

30

【0004】

【特許文献1】特開平2001-127435号公報

【特許文献2】特開2003-133727号公報

【特許文献3】特開平11-87927号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

本発明は、接着フィルムにより、スルーホールの穴埋めと基板表面のラミネートを同時に行うことにより絶縁層を形成する方法において、形成される絶縁層のスルーホール上の凹みを抑制する、プリント配線板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】

【0006】

本発明は、上記課題を解決すべく鋭意研究した結果、真空ラミネーターにより接着フィルムの積層と同時にスルーホールの穴埋めを行ない、プリント配線板の製造する方法において、離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムの離型層面が樹脂組成物層に接した状態で、熱硬化性樹脂組成物を、特定の温度で加熱処理を行い、その後熱硬化し、上記PETフィルムを剥離することで、絶縁層のスルーホール上の凹み

50

を抑制することができ、平滑性に優れた絶縁層が形成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、本発明は内容を含むものである。

[1] 支持体上に、熱硬化性樹脂組成物からなる樹脂組成物層が形成された接着フィルムを用いてプリント配線板を製造する方法であって、少なくとも以下の工程1)~4):

1) スルーホールを有する基板の上に、接着フィルムの樹脂組成物層を接触させ、真空ラミネーターにより減圧下で、加熱および加圧し、接着フィルムの積層と同時にスルーホールの穴埋めを行なう工程、

2) 離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムの離型層面が樹脂組成物層に接した状態で、樹脂組成物層を70 ~ 140 の温度で加熱処理する工程、

3) 上記加熱処理の温度より高い温度で樹脂組成物層を熱硬化し、絶縁層を形成する工程、および

4) 熱硬化後に、離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離する工程、

を含む、プリント配線板の製造方法。

[2] 加熱処理の温度が70 ~ 130 の範囲である、上記[1]に記載の方法。

[3] 加熱処理の温度が80 ~ 125 の範囲である、上記[1]に記載の方法。

[4] 加熱処理後の熱硬化性樹脂組成物の、加熱処理温度における溶解粘度が300万Poise以上である、上記[1] ~ [3]のいずれかに記載の方法。

[5] 接着フィルムの樹脂組成物層の厚さが15 ~ 100 μmである、上記[1] ~ [4]のいずれかに記載の方法。

[6] 離型層を有する延伸処理されたポリエチレンテレフタレートフィルムの厚さが30 ~ 125 μmである、上記[1] ~ [5]のいずれかに記載の方法。

[7] 形成された絶縁層のスルーホール上の凹みが6 μm以下である、上記[1] ~ [6]のいずれかに記載の方法。

【発明の効果】

【0008】

本発明の製法によれば、スルーホールを有する基板の上に、スルーホール上の凹みが抑制された絶縁層を簡単に形成することができる。従って、本発明の製法は特に多層プリント配線板の製造に適している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明における接着フィルムの支持体としては、公知のものを使用すればよく、特に限定されないが、後工程でも使用する延伸処理されたポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムが好ましく用いられる。延伸処理されたPETは、少なくとも1方向に延伸されたものであり、好ましくは2軸延伸されたものが用いられる。延伸処理は公知の方法によって行うことができ、例えば、ロール延伸、圧延伸、ベルト延伸、テンター延伸、チューブ延伸等の方法が用いられる。延伸倍率は、特に制限はないが、1軸延伸の場合、例えば1.5 ~ 2.0倍、好ましくは2 ~ 1.0倍であり、延伸方向は、縦方向でも横方向でもよい。2軸延伸の場合は、縦方向及び予行方向の延伸倍率が、例えば、1.2倍以上、面積倍率で5倍 ~ 2.5倍の範囲である。延伸処理されたPETフィルムはTgが上昇すると共に、熱収縮率も小さくなる。延伸処理されていないPETのバルク樹脂でのTg(熱機械的分析により測定されるガラス転移温度)は約80 であるが、延伸処理後のPETフィルムでは110 ~ 120 となる。少なくとも加熱処理工程において、延伸処理されていないPETを使用した場合、硬化の際に支持体が軟化してスルーホール上の樹脂収縮を抑制することが困難となる。

【0010】

支持体は離型層を有するものを使用してもよい。少なくとも、加熱処理工程においては、離型層を有する延伸処理されたPETフィルムを使用する必要がある。離型層を有していないと、加熱処理及び熱硬化工程後に絶縁層から支持体を剥離することが困難となる。接着フィルムを基板に積層（ラミネート）する段階では支持体は必ずしも離型層を有している必要はない。離型層を有する延伸処理されたPETフィルム以外の支持体を使用した場合、接着フィルムを基板に積層後、加熱処理前に支持体を剥離し、基板に積層された樹脂組成物層の上から離型層を有する延伸処理されたPETフィルムを積層することが必要である。離型層はPETフィルムの片面に離型剤を塗布することにより設けることができる。離型剤の塗布は延伸処理の前でも後でもよい。離型剤としては、公知のシリコン系離型剤、フッ素系離型剤、アルキッド樹脂系離型剤等を用いることができる。離型層を有する延伸処理されたPETフィルムとしては、例えば、藤森工業（株）製「フィルムバイナ」、帝人デュポン（株）製「S-32」、東洋紡績（株）製「TN100」、「TN200」等が挙げられる。

10

【0011】

支持体及び離型層を有する延伸処理されたPETフィルムの層厚は、30 μ m～125 μ mの範囲が好ましい。層厚が30 μ m未満であると、スルーホール上の絶縁層の凹み抑制効果が著しく低下する傾向にある。また層厚が125 μ mを超えると、接着フィルムを真空ラミネーターで積層する際、回路への樹脂組成物の埋め込み性が悪化する傾向にある。

【0012】

接着フィルムの樹脂組成物層に使用する熱硬化性樹脂組成物としては、支持体上で層形成しフィルム状とすることができ、真空ラミネーターによる積層時に一定の流動性を有し、スルーホールの穴埋めと基板の表面被覆が可能であれば特に限定されない。

20

【0013】

樹脂組成物層に使用する熱硬化性樹脂組成物は、その硬化物が、十分な硬度と絶縁性を有するものであれば、特に限定なく使用でき、例えば、エポキシ樹脂、シアネートエステル樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド-トリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、ビニルベンジル樹脂等の熱硬化性樹脂にその硬化剤を少なくとも配合した組成物が使用されるが、熱硬化性樹脂がエポキシ樹脂である組成物が好ましく、(a)エポキシ樹脂、(b)熱可塑性樹脂及び(c)硬化剤を少なくとも含有する組成物がより好ましい。

30

【0014】

(a)エポキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ナフトレン型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、リン含有エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、ブタジエン構造を有するエポキシ樹脂、ビスフェノールのジグリシジルエーテル化物、ナフトレンジオールのジグリシジルエーテル化物、フェノール類のグリシジルエーテル化物、及びアルコール類のジグリシジルエーテル化物、並びにこれらのエポキシ樹脂のアルキル置換体、ハロゲン化物及び水素添加物等が挙げられる。これらのエポキシ樹脂はいずれか1種を使用するか2種以上を混合して用いてもよい。

40

【0015】

エポキシ樹脂は、これらの中でも、耐熱性、絶縁信頼性、金属膜との密着性の観点から、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ナフトレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ブタジエン構造を有するエポキシ樹脂が好ましい。具体的には、例えば、液状ビスフェノールA型エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン（株）製「エピコート828EL」）、ナフトレン型4官能エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業（株）製「HP4700」）、ナフトール型エポキシ樹脂（東都化成（株）製「ESN-475V」）、ブタジエン構造を有するエポキシ樹脂（ダイセル化学工業（株）製「PB-3600」）、ビフェニル構造を有するエポキシ樹脂（日本化薬（株）製「NC3

50

000H」、ジャパンエポキシレジン(株)製「YX4000」)などが挙げられる。

【0016】

(b)熱可塑性樹脂は、硬化後の組成物に適度な可撓性を付与する等の目的で配合されるものであり、例えば、フェノキシ樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン等が挙げられる。これらはいずれか1種を単独で使用しても2種以上を併用してもよい。当該熱可塑性樹脂は熱硬化性樹脂組成物の不揮発成分を100質量%としたとき、0.5~60質量%の割合で配合するのが好ましく、より好ましくは3~50質量%である。熱可塑性樹脂の配合割合が0.5質量%未満の場合、樹脂組成物粘度が低いために、均一な熱硬化性樹脂組成物層を形成することが難しくなる傾向となり、60質量%を超える場合、樹脂組成物の粘度が高くなり過ぎて、基板上の配線パターンへの埋め込みが困難になる傾向となる。

10

【0017】

フェノキシ樹脂の具体例としては、例えば、東都化成(株)製FX280、FX293、ジャパンエポキシレジン(株)製YX8100、YL6954、YL6974等が挙げられる。

【0018】

ポリビニルアセタール樹脂はポリビニルブチラール樹脂が好ましく、ポリビニルアセタール樹脂の具体例としては、電気化学工業(株)製、電化ブチラール4000-2、5000-A、6000-C、6000-EP、積水化学工業(株)製エスレックBHシリーズ、BXシリーズ、KSシリーズ、BLシリーズ、BMシリーズ等が挙げられる。

20

【0019】

ポリイミドの具体例としては、新日本理化(株)社製のポリイミド「リカコートSN20」および「リカコートPN20」が挙げられる。また、2官能性ヒドロキシ基末端ポリブタジエン、ジイソシアネート化合物及び四塩基酸無水物を反応させて得られる線状ポリイミド(特開2006-37083号公報記載のもの)、ポリシロキサン骨格含有ポリイミド(特開2002-12667号公報、特開2000-319386号公報等に記載のもの)等の変性ポリイミドが挙げられる。

【0020】

ポリアミドイミドの具体例としては、東洋紡績(株)社製のポリアミドイミド「パイロマックスHR11NN」および「パイロマックスHR16NN」が挙げられる。また、日立化成工業(株)社製のポリシロキサン骨格含有ポリアミドイミド「KS9100」、「KS9300」等の変性ポリアミドイミドが挙げられる。

30

【0021】

ポリエーテルスルホンの具体例としては、住友化学(株)社製のポリエーテルスルホン「PES5003P」等が挙げられる。

【0022】

ポリスルホンの具体例としては、ソルベンアドバンストポリマーズ(株)社製のポリエーテルスルホン「P1700」、「P3500」等が挙げられる。

【0023】

(c)硬化剤としては、例えば、アミン系硬化剤、グアニジン系硬化剤、イミダゾール系硬化剤、フェノール系硬化剤、ナフトール系硬化剤、酸無水物系硬化剤又はこれらのエポキシアダクトやマイクロカプセル化したもの、シアネートエステル樹脂等を挙げることができる。中でも、フェノール系硬化剤、ナフトール系硬化剤、シアネートエステル樹脂が好ましい。なお、本発明において、硬化剤は1種であっても2種以上を併用してもよい。

40

【0024】

フェノール系硬化剤、ナフトール系硬化剤の具体例としては、例えば、MEH-7700、MEH-7810、MEH-7851(明和化成社製)、NHN、CBN、GPH(日本化薬(株)製)、SN170、SN180、SN190、SN475、SN485、SN495、SN375、SN395(東都化成(株)製)、LA7052、LA7054(大日本インキ化学工業(株)製)等が挙げられる。

50

【 0 0 2 5 】

また、シアネートエステル樹脂の具体例としては、例えば、ビスフェノールAジシアネート、ポリフェノールシアネート（オリゴ（3-メチレン-1,5-フェニレンシアネート）、4,4'-メチレンビス（2,6-ジメチルフェニルシアネート）、4,4'-エチリデンジフェニルジシアネート、ヘキサフルオロビスフェノールAジシアネート、2,2-ビス（4-シアネート）フェニルプロパン、1,1-ビス（4-シアネートフェニルメタン）、ビス（4-シアネート-3,5-ジメチルフェニル）メタン、1,3-ビス（4-シアネートフェニル-1-（メチルエチリデン））ベンゼン、ビス（4-シアネートフェニル）チオエーテル、ビス（4-シアネートフェニル）エーテル等の2官能シアネート樹脂、フェノールノボラック、クレゾールノボラック等から誘導される多官能シアネート樹脂、これらシアネート樹脂が一部トリアジン化したプレポリマーなどが挙げられる。市販されているシアネートエステル樹脂としては、フェノールノボラック型多官能シアネートエステル樹脂（ロンザジャパン（株）製「PT30」、シアネート当量124）やビスフェノールAジシアネートの一部または全部がトリアジン化され三量体となったプレポリマー（ロンザジャパン（株）製「BA230」、シアネート当量232）等が挙げられる。

10

【 0 0 2 6 】

(a)エポキシ樹脂と(c)硬化剤の配合比率は、フェノール系硬化剤またはナフトール系硬化剤の場合、エポキシ樹脂のエポキシ当量1に対してこれら硬化剤のフェノール性水酸基当量が0.4~2.0の範囲となる比率が好ましく、0.5~1.0の範囲となる比率がより好ましい。シアネートエステル樹脂の場合は、エポキシ当量1に対してシアネート当量が0.3~3.3の範囲となる比率が好ましく、0.5~2の範囲となる比率がより好ましい。反応基当量比がこの範囲外であると、硬化物の機械強度や耐水性が低下する傾向にある。

20

【 0 0 2 7 】

なお、当該熱硬化性樹脂組成物には、(c)硬化剤に加え、(d)硬化促進剤をさらに配合することができる。このような硬化促進剤としては、イミダゾール系化合物、有機ホスフィン系化合物等が挙げられ、具体例としては、例えば、2-メチルイミダゾール、トリフェニルホスフィンなどを挙げることができる。(d)硬化促進剤を用いる場合、エポキシ樹脂に対して0.1~3.0質量%の範囲で用いるのが好ましい。なお、エポキシ樹脂硬化剤にシアネートエステル樹脂を使用する場合には、硬化時間を短縮する目的で、従来からエポキシ樹脂組成物とシアネート化合物とを併用した系で硬化触媒として用いられている有機金属化合物を添加してもよい。有機金属化合物としては、銅(II)アセチルアセトナート等の有機銅化合物、亜鉛(II)アセチルアセトナート等の有機亜鉛化合物、コバルト(II)アセチルアセトナート、コバルト(III)アセチルアセトナート等の有機コバルト化合物などが挙げられる。有機金属化合物の添加量は、シアネートエステル樹脂に対し、金属換算で通常10~500ppm、好ましくは25~200ppmの範囲である。

30

【 0 0 2 8 】

また、当該熱硬化性樹脂組成物には、硬化後組成物の低熱膨張化のために(e)無機充填剤を含有させることができる。無機充填剤としては、例えば、シリカ、アルミナ、雲母、マイカ、珪酸塩、硫酸バリウム、水酸化マグネシウム、酸化チタン等が挙げられ、シリカ、アルミナが好ましく、特にシリカが好ましい。なお、無機充填剤は絶縁信頼性の観点から、平均粒径が3μm以下であるのが好ましく、平均粒径が0.6μm以下であるのがより好ましい。一方、平均粒径の下限は特に限定はされないが、0.1μm以上であるのが好ましい。熱硬化性樹脂組成物中の無機充填剤の含有量は、熱硬化性樹脂組成物の不揮発成分を100質量%とした時、好ましくは0~60質量%であり、より好ましくは20~50質量%である。無機充填剤の含有量が20重量%未満の場合、熱膨張率の低下効果が十分に発揮されない傾向にあり、無機充填剤の含有量が60重量%を超えると、硬化物の機械強度が低下するなどの傾向となる。

40

【 0 0 2 9 】

50

近年の高密度パッケージ基板等では特性インピーダンスの要求から、絶縁樹脂層の薄型化が進んでいる。従って、接着フィルムにより、スルーホールを穴埋めする場合、スルーホール上の絶縁層の凹みの問題がより顕著化する傾向にある。本発明において、樹脂組成物層の厚さは、薄型化に対応する観点から、通常、導体層厚 + (1 0 ~ 6 5) μm の範囲から選択される。また層間絶縁信頼性等の観点から、樹脂組成物層の厚さは通常 1 5 ~ 1 0 0 μm の範囲であり、1 5 ~ 8 0 μm が好ましく、さらに 2 5 ~ 6 0 μm の範囲が好ましい。

【 0 0 3 0 】

本発明における接着フィルムは、樹脂組成物層の支持体が密着していない面は保護フィルムで保護されていてもよい。保護フィルムとしては、厚さ 1 ~ 4 0 μm の、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステル等のプラスチックフィルムが好適に用いられる。

10

【 0 0 3 1 】

本発明製法の適用に好適なスルーホールを有する基板としては、例えば、以下のものが挙げられる。板厚が 0 . 0 5 以上 ~ 0 . 2 m m t 以下、スルーホール径が 0 . 5 m m 以下の基板、板厚が 0 . 3 m m t 以下、スルーホール径が 0 . 3 5 m m 以下の基板、板厚が 0 . 4 m m t 以下、スルーホール径が 0 . 2 7 m m 以下、板厚が 0 . 6 m m t 以下、スルーホール径が 0 . 2 2 m m 以下の基板、板厚が 0 . 8 m m t 以下、スルーホール径が 0 . 1 7 m m 以下の基板。

【 0 0 3 2 】

本発明においては、スルーホールを有する基板上に、接着フィルムの樹脂組成物層を接触させ、真空ラミネーターにより減圧下で、加熱および加圧し、接着フィルムの積層と同時にスルーホールの穴埋めを行なう。接着フィルムの樹脂組成物層が保護フィルムで保護されている場合はこれらを剥離した後、樹脂組成物層を基板に直接接するように、基板の両面に積層（ラミネート）する。ラミネートの方法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。またラミネートを行う前に接着フィルム及び基板を必要により加熱（プレヒート）しておいてもよい。なお、接着フィルムに用いられている支持体として、離型層を有する延伸処理された P E T フィルム以外の支持体を使用した場合、接着フィルムを基板に積層後、加熱処理前に支持体を剥離し、基板に積層された樹脂組成物層の上から離型層を有する延伸処理された P E T フィルムを積層することが必要である。

20

30

【 0 0 3 3 】

ラミネートの条件は、圧着温度（ラミネート温度）を好ましくは 7 0 ~ 1 4 0 、圧着圧力を好ましくは 1 ~ 1 1 k g f / c m 2 (9 . 8 x 1 0 ⁴ ~ 1 0 7 . 9 x 1 0 ⁴ N / m 2) とし、空気圧 2 0 m m H g (2 6 . 7 h P a) 以下の減圧下でラミネートするのが好ましい。

【 0 0 3 4 】

真空ラミネーターは市販のものを使用することができる。市販の真空ラミネーターとしては、例えば、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、（株）日立インダストリーズ製 ロール式ドライコータ、日立エーアイシー（株）製真空ラミネーター等を挙げることができる。

40

【 0 0 3 5 】

なお本発明における基板は、スルーホールを有する基板であれば特に限定はないが、主として、ガラスエポキシ基板、金属基板、ポリエステル基板、ポリイミド基板、B T レジン基板、熱硬化型ポリフェニレンエーテル基板等の基板であって、スルーホールを有し、片面又は両面にパターン加工された導体層（回路）が形成されたもの（いわゆるコア基板）をいう。なお導体層表面は黒化处理等により予め粗化处理が施されていた方が絶縁層の基板への密着性の観点から好ましい。

【 0 0 3 6 】

接着フィルムの積層後、熱硬化性樹脂組成物を硬化する前に、熱硬化性樹脂組成物の 7 0 以上かつ 1 4 0 以下の温度で、熱硬化性樹脂組成物を加熱処理する。加熱処理の温

50

度が低すぎたり、高すぎたりすると絶縁層の凹み抑制効果が十分に発揮されない傾向にある。加熱処理の温度は、好ましくは70～130、より好ましくは80～125の範囲から選択される。加熱処理の時間は特に限定されず、通常5分～6時間、好ましくは10分～5時間、好ましくは20分～4時間の間で選択される。加熱処理の温度が低いほど、長い加熱処理時間が必要となる傾向にある。

【0037】

加熱処理工程では熱硬化性樹脂組成物層を必要以上に硬化させず、次の熱硬化工程で該加熱処理温度より高い温度で熱硬化し、絶縁層を形成させる。凹み抑制効果を十分発揮する上で、例えば、加熱処理工程において、熱硬化性樹脂組成物の加熱処理工程終了時の熔融粘度が少なくとも300万Poise以上となるまで加熱するのが好ましい。この場合の熔融粘度とは、実際の加熱処理工程の加熱処理温度及び加熱処理時間における熱硬化性樹脂組成物の熔融粘度値で定義される。すなわち、実際に使用するのと同じ熱硬化性樹脂組成物を、実際の加熱処理工程の温度(振動数を1Hz/deg)で動的粘弾性を測定した場合に、実際の加熱処理時間と同じ時間における熔融粘度値を測定することで求められる。動的粘弾性測定装置としては、(株)ユー・ビー・エム社製型式Rheosol-G3000を用いることができ、例えば、樹脂組成物層を直径20mm、厚さ2.3mm程度のタブレット(重量約1g)としたものを測定サンプルとし、平行プレートを使用して、振動数1Hz/deg、100g静荷重一定の条件で、熔融粘度値を測定することができる。

【0038】

熱硬化工程においては、加熱処理工程の温度より高い温度で熱硬化性樹脂組成物を熱硬化し、絶縁層を形成する。硬化温度及び硬化時間は熱硬化性樹脂組成物の種類によっても異なるが、好ましく150～220で20分～180分の範囲で選択され、より好ましくは160～200で30分～120分の範囲である。絶縁層を形成した後、支持フィルムを剥離する。以上の工程により、スルーホール上の凹みが抑制された絶縁層を得ることができる。スルーホール上の絶縁層の凹みは6μm以下であるのが好ましい。

【0039】

プリント基板をさらに多層化する場合など、必要により、基板上に形成された絶縁層に穴開けを行いビアホール、スルーホールを形成する。穴あけは例えば、ドリル、レーザー、プラズマ等の公知の方法により、また必要によりこれらの方法を組み合わせて行うことができるが、炭酸ガスレーザー、YAGレーザー等のレーザーによる穴あけがもっとも一般的な方法である。

【0040】

絶縁層表面にメッキにより導体層を形成する場合、まず絶縁層表面に粗化処理を行う。本発明における粗化処理は通常、酸化剤を使用した湿式粗化方法で行うのが好ましい。酸化剤としては、過マンガン酸塩(過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ナトリウム等)、重クロム酸塩、オゾン、過酸化水素/硫酸、硝酸等が挙げられる。好ましくはビルトアップ工法による多層プリント配線板の製造における絶縁層の粗化に汎用されている酸化剤である、アルカリ性過マンガン酸溶液(例えば過マンガン酸カリウム、過マンガン酸ナトリウムの水酸化ナトリウム水溶液)を用いて粗化を行うのが好ましい。

【0041】

次に、粗化処理により凸凹のアンカーが形成された樹脂組成物層表面に、無電解メッキと電解メッキを組み合わせた方法で導体層を形成する。また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を形成することもできる。なお導体層形成後、150～200で20～90分アニール(anneal)処理することにより、導体層のピール強度をさらに向上、安定化させることができる。

【0042】

また、導体層をパターン加工し回路形成する方法としては、例えば当業者に公知のサブトラクティブ法、セミアディティブ法などを用いることができる。本発明の方法で得られるプリント配線板はスルーホール上の凹みが抑制され、平滑性に優れた絶縁層を有するた

10

20

30

40

50

め、本発明の方法は特に多層プリント配線板の製造に適している。

【0043】

以下に実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【実施例1】

【0044】

樹脂組成物層厚さ40 μ mの味の素ファインテクノ(株)製接着フィルム(ABF-GX-13)の保護フィルムを剥離し、スルーホール(スルーホール径0.3mm)を有する厚さ0.3mmtのコア基板(FR4)の両面から積層した。積層は熱プレス付き真空ラミネーター((株)名機製作所製MVL P-500)により、温度100、圧力7kgf/cm²(69 \times 10⁴N/m²)、気圧5mmHg(6.7hPa)以下で30秒間加圧し、その後温度100、圧力10kgf/cm²(98 \times 10⁴N/m²)で90秒加圧することにより行った。次に、支持体を剥離し、積層された樹脂組成物層の上から厚さ38 μ mの離型層付PETフィルム(藤森工業(株)製フィルムバイナ)を両面から上記と同じ条件で積層した。その後、90で240分間加熱処理した後、さらに180で30分間加熱することにより樹脂組成物層を熱硬化させ絶縁層を形成させた。室温まで冷却後、離型層付PETフィルムを剥離し、絶縁層が形成されたコア基板を得た。

10

【実施例2】

【0045】

120で60分間加熱処理した以外は実施例1と同様にして絶縁層が形成されたコア

20

基板を得た。

【実施例3】

【0046】

<多層プリント配線板の製造>

スルーホール(スルーホール径0.3mm)を有する回路形成された厚み0.3mmtの基板を用いた以外は実施例1と同様にして、スルーホール穴埋め及び絶縁層形成を行った。次に、絶縁層に炭酸ガスレーザーによりビアホールを形成した。デスマプロセスを兼ねた絶縁層の粗化処理を、アトテックジャパン社製の酸化剤「コンセントレイト・コンパクトCP(Concentrate Compact CP)」、(過マンガン酸アルカリ溶液)及び還元剤「リダクション・ソリューション・セキリガンス(Reduction solution Securiganth P-500)」を用いて行った。絶縁層を温度80で10分間酸化剤溶液により粗化処理を行い、次いで温度40で5分間還元剤溶液により中和処理を行った。次に絶縁層表面に無電解銅メッキの触媒付与を行なった後、無電解銅メッキ液に32で30分浸漬して、1.5 μ mの無電解銅メッキ皮膜を形成させた。これを、15030分で乾燥後、酸洗浄し、含リン銅板をアノードとし、陰極電流密度2.0A/dm²で12分間電気銅メッキを行ない、銅メッキ皮膜を形成させた。その後、更に180で30分アニール処理を行った。得られた導体層の導体メッキ厚は約30 μ m、ピール強度は0.8kgf/cmであった。ピール強度測定はJIS C6481に準じ行った。

30

【0047】

<比較例1>

40

加熱処理を行わず、熱硬化性樹脂組成物を180 \times 30分で熱硬化した以外は、実施例1と同様にして絶縁層が形成されたコア基板を得た。

【0048】

【表 1】

	実施例1	実施例2	比較例1
加熱処理条件	90°C×240分	120°C×60分	なし
加熱処理後の、加熱処理温度における溶融粘度 (poise)	366万	327万	—
熱硬化条件	180°C×30分	180°C×30分	180°C×30分
スルーホール [○] の埋め込み性	○	○	○
スルーホール上凹み(μm)	4.8	5.8	10.8

10

【0049】

各評価は次の方法で行った。

<加熱処理後の、加熱処理温度における溶融粘度>

動的粘弾性測定装置として、(株)ユー・ビー・エム社製型式 Rheosol-G3000 を用い、実施例 1 及び 2 で使用した接着フィルムの樹脂組成物層を直径 20 mm、厚さ 2.3 mm 程度のタブレット(重量約 1 g)としたものを測定サンプルとした。平行プレートを使用して、振動数 1 Hz / deg、100 g 静荷重一定の条件で、90 で 240 分(実施例 1 に相当)及び 120 で 60 分加熱したときの、加熱処理温度における溶融粘度値を測定した。

20

【0050】

<スルーホール[○]の埋め込み性>

スルーホール[○]の有する評価基板の一部を埋め込み樹脂で埋め込み、スルーホール中心を通る断面を、研磨により目視により観察し、次の基準に従い、評価した。

○：スルーホール内が樹脂で埋め込まれている

×：スルーホール内の一部が樹脂で埋め込まれていない

【0051】

<スルーホール上凹み>

格子状に 10×10 個(=100 個)のスルーホール[○]の開いた、スルーホール穴径 300 μm、スルーホールピッチ各 600、900、1200 μm を有する厚み 0.3 mm の評価基板に両面から接着フィルムをラミネートにより積層した。続いて、支持体付で硬化させた後、支持体を剥離により除去した。このように樹脂を露出させた状態で各スルーホールピッチのスルーホール上凹みを、非接触型表面粗さ計(ピーコインツルメンツ社製 WYKO NT3300)を用いて、X、Y 方向およびその表裏で測定して、平均値をもって凹みを算出した。なお、X、Y 方向についてはスルーホール中心を原点とし、ラミネート方向を Y 方向、それに直交する方向を X 方向とした。凹みについてはその原点と、X、Y 方向に各々 300 μm 外側に位置する高低差を各スルーホールピッチから N=1 で選択した。よって、凹みとしては、スルーホールピッチ各 600、900、1200 μm の平均値である。

30

【0052】

表 1 に示すとおり、加熱処理工程を行わない比較例 1 は、スルーホール[○]上の凹みが大きい[○]のに対し、加熱処理工程を行った実施例 1 及び実施例 2 はスルーホール[○]上の凹みが抑制されている[○]ことが分かる。

40

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-324974(JP,A)
特開2001-237545(JP,A)
特開2002-252458(JP,A)
特開2001-068802(JP,A)
特開平06-283849(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/28

H05K 3/46