

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6445816号
(P6445816)

(45) 発行日 平成30年12月26日(2018.12.26)

(24) 登録日 平成30年12月7日(2018.12.7)

(51) Int.Cl.	F I
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 T
H01L 23/12 (2006.01)	H05K 3/46 B
	H05K 3/46 N
	H01L 23/12 Q

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-190056 (P2014-190056)	(73) 特許権者	000002174
(22) 出願日	平成26年9月18日(2014.9.18)		積水化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-92550 (P2015-92550A)		大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
(43) 公開日	平成27年5月14日(2015.5.14)	(74) 代理人	110001232
審査請求日	平成29年5月25日(2017.5.25)		特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2013-203906 (P2013-203906)	(72) 発明者	出口 英寛
(32) 優先日	平成25年9月30日(2013.9.30)		茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

審査官 久松 和之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線板の製造方法、絶縁フィルム及び配線板用絶縁フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の導体部上に、感光性と熱硬化性とを有する絶縁フィルムを用いて絶縁層を形成する層形成工程と、

マスクを介して前記絶縁層に部分的に光を照射した後に現像を行うことで、前記絶縁層の光が照射されていない部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射された部分を残存させるか、又は、前記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる露光及び現像工程と、

残存している前記絶縁層を熱硬化させる硬化工程とを備え、

前記絶縁フィルムが、エポキシモノマーと、硬化剤とを含み、

前記硬化剤が、前記エポキシモノマーと熱硬化可能な官能基と、絶縁フィルムに感光性を付与可能な官能基とを有する、配線板の製造方法。

【請求項2】

露光及び現像により前記絶縁層が除去された部分である前記絶縁層間に第2の導体部を形成する導体部形成工程を備える、請求項1に記載の配線板の製造方法。

【請求項3】

前記絶縁フィルムがポジ型の感光性を有し、

前記露光及び現像工程において、前記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる、請求項1又は2に記載の配線板の製造方法。

【請求項 4】

前記硬化剤の分子量が 2 0 0 0 0 以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の配線板の製造方法。

【請求項 5】

前記絶縁フィルムが無機充填材を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の配線板の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の配線板の製造方法に用いられる絶縁フィルムであって、

エポキシモノマーと、硬化剤とを含み、

前記硬化剤が、前記エポキシモノマーと熱硬化可能な官能基と、絶縁フィルムに感光性を付与可能な官能基とを有する、絶縁フィルム。

【請求項 7】

無機充填材をさらに含む、請求項 6 に記載の絶縁フィルム。

【請求項 8】

前記硬化剤が、イミド基を有する光及び熱硬化剤である、請求項 6 又は 7 に記載の絶縁フィルム。

【請求項 9】

エポキシモノマーと、硬化剤とを含み、

前記硬化剤が、前記エポキシモノマーと熱硬化可能な官能基と、絶縁フィルムに感光性を付与可能な官能基とを有する、配線板用絶縁フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導体部上に絶縁層を形成する配線板の製造方法に関する。また、本発明は、上記配線板の製造方法に用いられる配線板に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、積層板及びプリント配線板等の電子部品では、様々な樹脂組成物を用いて、絶縁層が形成されている。例えば、多層プリント配線板では、内部の層間を絶縁するための絶縁層を形成したり、表層部分に位置する絶縁層を形成したりするために、樹脂組成物が用いられている。上記絶縁層の表面には、一般に導体部である配線が積層される。

【0003】

また、半導体パッケージの製造における回路形成は、回路（Cuめっきなど）パターンを、どのようにして精度よく形成するのかが重要である。回路パターンを形成する 1 つの方法として、絶縁層にパターン状の溝を形成し、その溝内に金属を充填して、溝内に回路パターンを形成する方法がある。この方法は、トレンチ工法と呼ばれている。トレンチ工法により溝を形成する方法は、例えば、下記の特許文献 1 に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 5 1 0 5 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の方法では、H A S T 試験後に絶縁信頼性が悪くなったり、絶縁層の製造のスループットが悪くなったり、絶縁層間の開口を所定の位置に精度よくかつ効率的に形成できなかったりするという問題がある。特許文献 1 に記載の方法では、特に小孔径ビアの形成が容易ではない。

【0006】

本発明の目的は、H A S T 試験後に絶縁信頼性に優れており、絶縁層の表面の平坦性に優れており、かつ絶縁層間の開口を所定の位置に精度よくかつ効率的に形成できる配線板の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の広い局面によれば、第1の導体部上に、感光性と熱硬化性とを有する絶縁フィルムを用いて絶縁層を形成する層形成工程と、マスクを介して前記絶縁層に部分的に光を照射した後に現像を行うことで、前記絶縁層の光が照射されていない部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射された部分を残存させるか、又は、前記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる露光及び現像工程と、残存している前記絶縁層を熱硬化させる硬化工程とを備える、配線板の製造方法が提供される。

10

【0008】

本発明に係る配線板の製造方法のある特定の局面では、前記配線板の製造方法は、露光及び現像により前記絶縁層が除去された部分である前記絶縁層間に第2の導体部を形成する導体部形成工程を備える。

【0009】

本発明に係る配線板の製造方法のある特定の局面では、前記絶縁フィルムがポジ型の感光性を有し、前記露光及び現像工程において、前記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ前記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる。

20

【0010】

本発明に係る配線板の製造方法のある特定の局面では、前記絶縁フィルムがエポキシモノマーと、前記エポキシモノマーと熱硬化可能な官能基と光硬化可能な官能基とを有する硬化剤とを含む。

【0011】

本発明に係る配線板の製造方法のある特定の局面では、前記硬化剤の分子量が2000以下である。

【0012】

本発明に係る配線板の製造方法のある特定の局面では、前記絶縁フィルムが無機充填材を含む。

30

【0013】

本発明の広い局面によれば、上述した配線板の製造方法に用いられる絶縁フィルムであって、エポキシモノマーと前記エポキシモノマーと熱硬化する硬化剤とを含み、前記硬化剤が感光性を付与可能な官能基と熱硬化可能な官能基とを有する、絶縁フィルムが提供される。

【0014】

本発明に係る絶縁フィルムのある特定の局面では、前記絶縁フィルムは、無機充填材をさらに含む。

【0015】

本発明に係る絶縁フィルムのある特定の局面では、前記硬化剤が、イミド基を有する光及び熱硬化剤である。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る配線板の製造方法は、第1の導体部上に、感光性と熱硬化性とを有する絶縁フィルムを用いて絶縁層を形成する層形成工程と、マスクを介して上記絶縁層に部分的に光を照射した後に現像を行うことで、上記絶縁層の光が照射されていない部分を除去しかつ上記絶縁層の光が照射された部分を残存させるか（ネガ型）、又は、上記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ上記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる（ポジ型）露光及び現像工程と、残存している上記絶縁層を熱硬化させる硬化工程とを備えるので、H A S T 試験後に絶縁信頼性に優れており、絶縁層の表面の平坦性に優れており、

50

かつ絶縁層間の開口を所定の位置に精度よくかつ効率的に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】図 1 は、本発明の一実施形態に係る配線板の製造方法により得られる配線板を模式的に示す断面図である。

【図 2】図 2 (a) ~ (f) は、本発明の一実施形態に係る配線板の製造方法の各工程を説明するための模式的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を詳細に説明する。

10

【 0 0 1 9 】

本発明に係る配線板の製造方法は、第 1 の導体部上に、感光性と熱硬化性とを有する絶縁フィルムを用いて絶縁層を形成する層形成工程と、マスクを介して上記絶縁層に部分的に光を照射した後に現像を行うことで、上記絶縁層の光が照射されていない部分を除去しかつ上記絶縁層の光が照射された部分を残存させるか、又は、上記絶縁層の光が照射された部分を除去しかつ上記絶縁層の光が照射されていない部分を残存させる露光及び現像工程と、残存している上記絶縁層を熱硬化させる硬化工程とを備える。

【 0 0 2 0 】

本発明では、上記の各工程を備えるので、H A S T 試験後に絶縁信頼性に優れており、絶縁層の表面の平坦性に優れており、かつ絶縁層間の開口を所定の位置に精度よくかつ効率的に形成できる。

20

【 0 0 2 1 】

上記絶縁フィルムは、感光性と熱硬化性とを有する。上記絶縁フィルムは、感光性成分と熱硬化性成分とを含む。上記絶縁フィルムは、熱硬化性化合物と熱硬化剤とを含むことが好ましい。上記絶縁フィルムは感光性開始剤を含むことが好ましい。絶縁層の熱による寸法変化をより一層小さくする観点からは、上記絶縁フィルムは無機充填材を含むことが好ましい。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る配線板の製造方法は、セミアディティブ工法 (S A P)、トレンチ工法などに適用可能である。

30

【 0 0 2 3 】

また、近年、パッケージ基板の薄型化、軽量化及び小型化に伴い、基板内に用いられる層間絶縁材 (ビルドアップ材、ソルダーレジスト材) には、薄型化が要求されている。例えば、絶縁層の厚みを 2 5 μ m 以下にする要求が高まっている。このような薄い絶縁層を形成する場合に、上記絶縁フィルム内に無機充填材が含まれていても、上記配線板の製造方法を採用することによって、現像により開口を良好に形成することができる。具体的には、フォトマスクと感光性樹脂とを用いて、1) 露光及び現像工程でビア等の所定の開口の形状を付与することで、例えば熱硬化性樹脂と炭酸ガスレーザーもしくは UV レーザーで開口する場合と比較して、大小任意の形状の開口が同時に形成可能で、かつ 2) 短時間スループットで開口の形成を実現できる。さらに、3) 熱で開口する炭酸ガスレーザーと比較して、開口径周辺に熱やけで生じるサイドロープと呼ばれる現象の発生も抑制でき、本発明に係る配線板の製造方法は、小形状の開口に非常に適している。

40

【 0 0 2 4 】

上記配線板の製造方法では、上記絶縁フィルムが感光性を有するので、短時間スループットが可能であり、マスクの形状に応じた絶縁層を形成でき、トレンチ工法に適用した場合に、一度に開口 (溝) を形成可能である。

【 0 0 2 5 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の具体的な実施形態及び実施例を説明することにより、本発明を明らかにする。

【 0 0 2 6 】

50

図 1 は、本発明の一実施形態に係る配線板の製造方法により得られる配線板を模式的に示す断面図である。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示す配線板 1 は、第 1 の導体部 1 1 を備える。第 1 の導体部 1 1 は、一方の表面（第 1 の表面）に、凹部 1 1 a を有する。第 1 の導体部 1 1 の凹部 1 1 a 内から凹部 1 1 a 上にかけて、複数の絶縁層 1 2 が形成されている。第 1 の導体部 1 1 の凹部 1 1 a が無い部分の表面上に、第 2 の導体部 1 3 が形成されている。すなわち、複数の絶縁層 1 2 間に、第 2 の導体部 1 3 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

露光及び現像により形成した絶縁層 1 2 を熱硬化した後、例えば膨潤粗化と呼ばれるウエット工程を行うことで、表面のクリーニングを実施し、次に、無電解及び電解めっき工程（例えばフィリングめっき）で第 2 の導体部を形成する。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す配線板は、以下のようにして得ることができる。図 2（a）～（f）は、本発明の一実施形態に係る配線板の製造方法の各工程を説明するための模式的な断面図である。

【 0 0 3 0 】

先ず、図 2（a）に示すように、第 1 の導体部 1 1 と、絶縁フィルム 1 2 A とを用意する。絶縁フィルム 1 2 A は、感光性と熱硬化性とを有する。第 1 の導体部 1 1 は、導体層である。図 2（b）に示すように、第 1 の導体部 1 1 上に、絶縁フィルム 1 2 A を用いて、絶縁層 1 2 B を形成する（層形成工程）。第 1 の導体部 1 1 上に、絶縁フィルム 1 2 A をラミネートすることで、絶縁層 1 2 B を形成することができる。凹部 1 1 a 内を含む第 1 の導体部 1 1 上に、絶縁層 1 2 B を形成する。絶縁フィルム 1 2 A の一部を凹部 1 1 a 内に埋め込ませることで、絶縁層 1 2 B を形成する。絶縁層 1 2 B の第 1 の導体部 1 1 側とは反対側の表面は平坦であることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

ラミネート温度は好ましくは 5 0 以上、より好ましくは 6 0 以上、好ましくは 1 3 0 以下、より好ましくは 1 2 0 以下である。ラミネート圧力は好ましくは 0 . 1 M P a 以上、より好ましくは 0 . 3 M P a 以上、好ましくは 1 . 5 M P a 以下、より好ましくは 1 . 2 M P a 以下である。

【 0 0 3 2 】

上記絶縁フィルムをラミネートすることにより積層する方法は、公知の方法を用いることができ、特に限定されない。例えば、第 1 の導体部上に、上記絶縁フィルムを積層し、加圧式ラミネーターを用いて加圧する。このとき、加熱してもよく、加熱しなくてよい。次に、平行平板プレス式加熱プレス機を用いて、上記第 1 の導体部と上記絶縁フィルムとを加熱及び加圧する。加熱及び加圧により、上記絶縁フィルムを予備硬化させて、予備硬化物を形成してもよい。上記加熱の温度及び上記加圧の圧力は適宜変更することができ、特に限定されない。

【 0 0 3 3 】

より具体的な積層方法に関しては、例えば、真空加圧式ラミネーター機を用い、ラミネート圧 0 . 5 M P a 及びラミネート温度 1 0 0 で 2 0 秒間ラミネートし、更にプレス圧力 1 . 0 M P a 及びプレス温度 1 0 0 で 4 0 秒間プレスして上記絶縁フィルムを上記第 1 の導体部に積層することが好ましい。

【 0 0 3 4 】

上記絶縁フィルムを上記第 1 の導体部上に積層した後、1 0 0 ～ 1 2 0 で 1 ～ 5 分間加熱処理を行うことが好ましい。この加熱処理は、上記絶縁フィルム内に含まれる水分を除去することを目的とする。

【 0 0 3 5 】

次に、マスク 5 1 を介して絶縁層 1 2 B に部分的に光を照射する（露光工程）。この結果、図 2（c）に示すように、露光された絶縁層 1 2 C が形成される。ここでは、矢印 X

10

20

30

40

50

で示す方向から光を照射している。マスク 5 1 の遮光部は、絶縁層 1 2 C の凹部 1 1 a 上に位置する部分上に配置される。本実施形態では、ポジ型の感光性を有する。このため、絶縁層 1 2 C の光が照射されている部分は現像により除去可能になる。絶縁層 1 2 C の光が照射されていない部分は、現像により除去不可能である。

【 0 0 3 6 】

次に、図 2 (d) に示すように、絶縁層 1 2 C の光が照射された部分を除去しかつ絶縁層 1 2 C の光が照射されていない部分を残存させる (現像工程) 。なお、絶縁フィルムは、ネガ型の感光性を有していてもよい。ネガ型の感光性を有する絶縁フィルムを用いる場合には、絶縁層の光が照射されていない部分を除去しかつ絶縁層の光が照射された部分を残存させる。但し、現像時間が短縮したり、露光部と未露光部との現像性により一層差異を生じさせたり、結果として良好な開口を形成したりする観点からは、上記絶縁フィルムはポジ型の感光性を有することが好ましい。

10

【 0 0 3 7 】

次に、残存している前記絶縁層 1 2 C を熱硬化させる (硬化工程) 。この結果、図 2 (e) に示すように、硬化した絶縁層 1 2 が形成される。

【 0 0 3 8 】

次に、図 2 (f) に示すように、露光及び現像により絶縁層 1 2 C が除去された部分である絶縁層 1 2 間に第 2 の導体部 1 3 を形成する (導体部形成工程) 。ここでは、絶縁層 1 2 の高さ位置まで、第 2 の導体部 1 3 を形成している。導体部形成工程では、めっきが行われることが好ましい。このようにして、図 1 に示す配線板 1 を得ることができる。

20

【 0 0 3 9 】

上記の手法で開口を形成することで、大小任意の形状の開口が同時に形成可能で、かつ短時間スループットで開口の形成を実現できる。

【 0 0 4 0 】

以下、上記絶縁フィルムに用いられる各成分を説明する。

【 0 0 4 1 】

[熱硬化性化合物]

上記絶縁フィルムは熱硬化性化合物を含むことが好ましい。上記熱硬化性化合物は特に限定されない。上記熱硬化性化合物は 1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

30

【 0 0 4 2 】

上記熱硬化性化合物としては、例えば、エポキシ化合物、シアネートエステル化合物、フェノール化合物、ビスマレイミド - トリアジン化合物、ポリイミド化合物、アクリル化合物及びビニルベンジル化合物等が挙げられる。絶縁性及び機械強度をより一層良好にする観点からは、上記熱硬化性化合物は、エポキシ化合物であることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

上記エポキシ化合物としては、ビスフェノール A 型エポキシ化合物、ビスフェノール F 型エポキシ化合物、ビスフェノール S 型エポキシ化合物、フェノールノボラック型エポキシ化合物、ピフェニル型エポキシ化合物、ピフェニルノボラック型エポキシ化合物、ピフェノール型エポキシ化合物、ナフタレン型エポキシ化合物、フルオレン型エポキシ化合物、フェノールアラルキル型エポキシ化合物、ナフトールアラルキル型エポキシ化合物、ジシクロペンタジエン型エポキシ化合物、アントラセン型エポキシ化合物、アダマンタン骨格を有するエポキシ化合物、トリシクロデカン骨格を有するエポキシ化合物、及びトリアジン核を骨格に有するエポキシ化合物等が挙げられる。上記絶縁フィルムは、エポキシモノマーを含むことが好ましい。

40

【 0 0 4 4 】

上記エポキシ化合物は、常温 (2 3) で液状であってもよく、固形であってもよい。上記絶縁フィルムは、常温 (2 3) で液状であるエポキシ化合物を含むことが好ましい。上記絶縁フィルム中の無機充填材を除く成分 (以下、成分 A と記載することがある) 1 0 0 重量 % 中、常温で液状であるエポキシ化合物の含有量は好ましくは 1 重量 % 以上、よ

50

り好ましくは5重量%以上である。常温で液状であるエポキシ化合物の含有量が上記下限以上であると、絶縁フィルムにおける無機充填材の含有量を多くすることが容易である。上記絶縁フィルム中の上記エポキシ化合物の全量が、常温で液状であるエポキシ化合物であつてもよい。

【0045】

硬化物と導体部との接着強度をより一層高くする観点からは、上記熱硬化性化合物の熱硬化性官能基の当量は、好ましくは90以上、より好ましくは100以上、好ましくは1000以下、より好ましくは800以下である。上記熱硬化性化合物がエポキシ化合物である場合に、上記熱硬化性官能基の当量はエポキシ当量を示す。

【0046】

上記熱硬化性化合物の分子量は3000以下であることが好ましい。この場合には、絶縁フィルムにおける無機充填材の含有量を多くすることが容易である。さらに、無機充填材の含有量が多くても、流動性が高い絶縁フィルムが得られる。また、分子量が3000以下である熱硬化性化合物を使用することで、絶縁フィルムの熔融粘度を低くすることができ、良好な流動性を実現できる。

【0047】

上記熱硬化性化合物の分子量及び後述する熱硬化剤の分子量は、上記熱硬化性化合物又は熱硬化剤が重合体ではない場合、及び上記熱硬化性化合物又は熱硬化剤の構造式が特定できる場合は、当該構造式から算出できる分子量を意味する。また、上記熱硬化性化合物又は熱硬化剤が重合体である場合は、重量平均分子量を意味する。

【0048】

上記重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定されたポリスチレン換算での重量平均分子量を示す。

【0049】

また、パターンへの絶縁フィルムの埋め込み性をより一層良好にする観点からは、上記絶縁フィルムは、常温（23℃）で液状のエポキシモノマー、又は、軟化点が70℃以下のエポキシモノマーを含むことが好ましい。

【0050】

上記成分A100重量%中、上記熱硬化性化合物の含有量は、好ましくは10重量%以上、より好ましくは20重量%以上、好ましくは95重量%以下、より好ましくは80重量%以下である。上記成分A100重量%中、上記エポキシモノマーの含有量は、好ましくは15重量%以上、より好ましくは20重量%以上、好ましくは75重量%以下、より好ましくは70重量%以下である。

【0051】

〔硬化剤〕

上記硬化剤は、感光性を付与可能な官能基と熱硬化可能な官能基とを有することが好ましく、上記エポキシモノマーと熱硬化可能な官能基と光硬化可能な官能基とを有することが好ましい。上記硬化剤は、イミド基を有する光及び熱硬化剤であることが好ましい。上記硬化剤における光硬化性に寄与する骨格部位としては、特に限定されないが、イミド骨格及びアクリル骨格が挙げられる。また、上記硬化剤としては、ポリケイ皮酸ビニル、芳香族ジアゾニウム塩及び芳香族アジド化合物等が挙げられる。上記硬化剤は特に限定されない。上記硬化剤は1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

【0052】

イミド骨格を有する硬化剤は、下記式（1）又は下記式（2）で表される硬化剤であることが好ましい。

【0053】

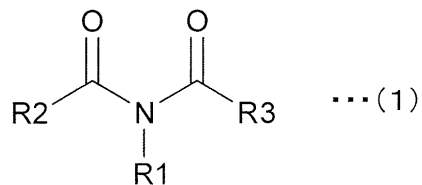
10

20

30

40

【化 1】



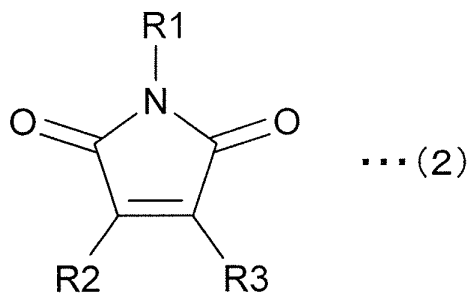
【 0 0 5 4 】

上記式 (1) 中の R 1 ~ R 3 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。

10

【 0 0 5 5 】

【化 2】



20

【 0 0 5 6 】

上記式 (2) 中の R 1 ~ R 3 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。R 2 と R 3 とで環構造を形成していてもよい。

【 0 0 5 7 】

イミド骨格を有する硬化剤を用いると、H A S T 試験後の絶縁信頼性がより一層良好になり、絶縁層の熱線膨張率がより一層低くなる。

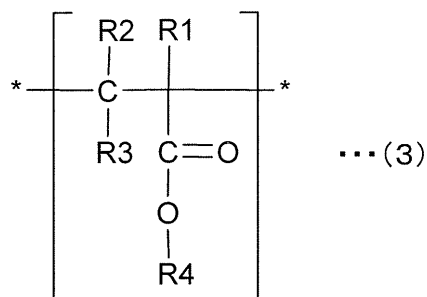
【 0 0 5 8 】

アクリル骨格を有する硬化剤は、下記式 (3) で表される構造を有する熱硬化剤であることが好ましい。この硬化剤は安価である。

30

【 0 0 5 9 】

【化 3】



40

【 0 0 6 0 】

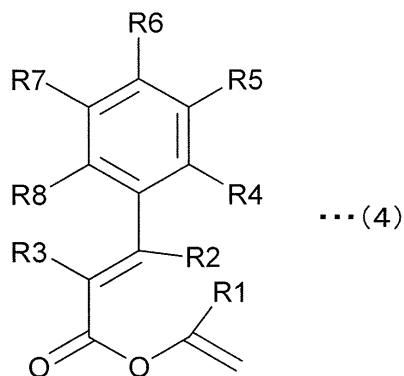
上記式 (3) 中の R 1 ~ R 4 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。

【 0 0 6 1 】

ポリケイ皮酸ビニルは下記式 (4) で表される化合物であることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

【化 4】



10

【 0 0 6 3 】

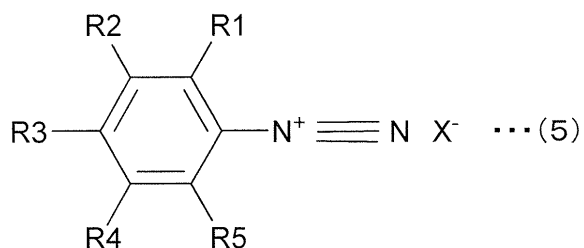
上記式 (4) 中の R 1 ~ R 8 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。

【 0 0 6 4 】

芳香族ジアゾニウム塩は、下記式 (5) で表される化合物であることが好ましい。

【 0 0 6 5 】

【化 5】



20

【 0 0 6 6 】

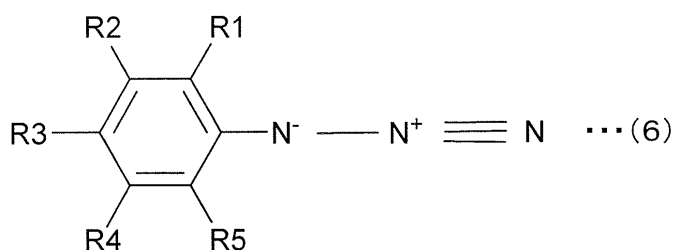
上記式 (5) 中の R 1 ~ R 5 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。

【 0 0 6 7 】

芳香族アジド化合物は、下記式 (6) で表される化合物であることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

【化 6】



40

【 0 0 6 9 】

上記式 (6) 中の R 1 ~ R 5 はそれぞれ、水素原子などの任意の基を表し、特に限定されない。

【 0 0 7 0 】

上記硬化剤は、感光性を付与できる骨格を有し、かつ、熱硬化性を有する骨格を含むことが好ましく、感光性を付与できる骨格のうちイミド基を有し、かつ熱硬化性を有する骨格を含むことが更に好ましい。

【 0 0 7 1 】

上記感光性を付与できる骨格を有し、かつ熱硬化性を有する骨格としては、イミド基を有するシアネートエステル化合物 (シアネートエステル熱硬化剤) 、イミド基を有するフ

50

エノール化合物（フェノール熱硬化剤）、イミド基を有するアミン化合物（アミン熱硬化剤）、イミド基を有するチオール化合物（チオール熱硬化剤）、イミド基を有するイミダゾール化合物、イミド基を有するホスフィン化合物、イミド基を有する酸無水物、イミド基を有する活性エステル化合物及びイミド基を有するジシアンジアミド等が挙げられる。

【0072】

上記イミド基を有する硬化剤は、フェノール硬化剤であることが特に好ましい。上記フェノール化合物の使用により、絶縁層と導体部との接着強度がより一層高くなる。また、上記フェノール化合物の使用により、例えば、絶縁層の表面上の導体部の表面を黒化処理又はCz処理したときに、絶縁層と導体部との接着強度がより一層高くなる。

【0073】

上記熱硬化剤の分子量は20000以下であることが好ましい。この場合には、上記絶縁フィルム100重量%中の無機充填材の含有量が40重量%以上であっても、適度な流動性が得られ、導体部の凹部内に絶縁フィルムを良好に埋め込ませることができる。

【0074】

上記熱硬化性化合物と上記熱硬化剤との配合比は特に限定されない。上記熱硬化性化合物と熱硬化剤との配合比は、熱硬化性化合物と熱硬化剤との種類により適宜決定される。

【0075】

上記成分A100重量%中、上記熱硬化性化合物と上記熱硬化剤との合計の含有量は、好ましくは75重量%以上、より好ましくは80重量%以上である。上記成分A100重量%中、上記硬化剤の含有量は、好ましくは30重量%以上、より好ましくは40重量%以上、好ましくは90重量%以下、より好ましくは85重量%以下である。

【0076】

〔感光性開始剤〕

上記絶縁フィルムが感光性を有するようにするために、上記絶縁フィルムは感光性開始剤を含むことが好ましい。

【0077】

上記感光性開始剤として、各種感光性官能基を有する感光性開始剤を用いることができる。イミド基を有する硬化剤に対して用いることができる上記感光性開始剤としては、ジアゾナフトキノン化合物、2,3,4-トリヒドロキシベンゾフェノン、6-ジアゾ-5,6-ジヒドロ-5-オキソ-1-ナフタレンスルホン酸、及び4-{4-[1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エチル]- α , α -ジメチルベンジル}フェノール等が挙げられる。アクリル骨格を有する硬化剤又はポリケイ皮酸ビニルである硬化剤に対して用いることができる上記感光性開始剤としては、BASF社製の各種のIRGACURE、及びDAROCURが挙げられる。具体的には、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-1-[4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチル-プロピオニル)-ベンジル]フェニル]-2-メチル-プロパン-1-オン、フェニルグリオキシリクアシッドメチルエステル、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1,2-(ジメチルアミノ)-2-[(4-メチルフェニル)メチル]-1-[4-(4-モルホリニル)フェニル]-1-ブタノン、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキサイド、ビス(η^5 -2,4-シクロペンタジエン-1-イル)-ビス(2,6-ジフルオロ-3-(1H-ピロール-1-イル)フェニル)チタニウム等が挙げられる。

【0078】

ジアゾナフトキノン化合物を使用する場合などに、上記成分A100重量%中、上記感光性開始剤の含有量は、好ましくは1重量%以上、より好ましくは3重量%以上、好ましくは20重量%以下、より好ましくは15重量%以下である。上記感光性付与剤の含有量

10

20

30

40

50

が上記下限以上であると、露光及びその後の現像工程において、露光部と未露光部との現像性に差異がより一層大きくなる。上記感光性付与剤の含有量が上記上限以下であると、硬化物の性能の低下が抑えられる。

【 0 0 7 9 】

[無機充填材]

上記絶縁フィルムは、無機充填材を含まないか又は含む。上記絶縁フィルムは、無機充填材を含むことが好ましい。上記絶縁フィルムが無機充填材を含むことにより、絶縁層の熱線膨張率が低くなる。

【 0 0 8 0 】

上記無機充填材は特に限定されない。上記無機充填材は、1種のみが用いられてもよく、2種以上が併用されてもよい。

10

【 0 0 8 1 】

上記無機充填材としては、シリカ、タルク、クレイ、マイカ、ハイドロタルサイト、アルミナ、酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、窒化アルミニウム及び窒化ホウ素等が挙げられる。

【 0 0 8 2 】

より一層微細な導体部（配線）を形成し、かつ絶縁層により良好な絶縁信頼性を付与する観点からは、上記無機充填材は、シリカ又はアルミナであることが好ましく、シリカであることがより好ましく、熔融シリカであることが更に好ましい。シリカの形状は略球状であることが好ましい。略球状であるシリカの使用により、未硬化の段階で低い熔融粘度を実現でき、微細パターンへの絶縁フィルムの埋め込み追従性を良好にすることができ、絶縁層の表面の平坦性を高めることができる。

20

【 0 0 8 3 】

上記無機充填材の平均粒径は、好ましくは10 nm以上、より好ましくは30 nm以上、更に好ましくは50 nm以上、好ましくは20 μm以下、より好ましくは10 μm以下、更に好ましくは5 μm以下、特に好ましくは1 μm以下である。パターンへの絶縁フィルムの埋め込み追従性及び絶縁層の表面の平坦性をより一層良好にする観点からは、上記無機充填材の平均粒径は、0.5 μm以下であることが好ましい。上記無機充填材の平均粒径が上記下限以上であると、熔融粘度の上昇が抑えられ、絶縁フィルムの埋め込み追従性及び絶縁層の平坦性がより一層良好になる。上記無機充填材の平均粒径が上記上限以下であると、露光時にUV光の散乱が起こり難くなり、開口性の低下が抑えられる。

30

【 0 0 8 4 】

上記無機充填材の平均粒径として、50%となるメディアン径（d₅₀）の値が採用される。上記平均粒径は、レーザー回折散乱方式の粒度分布測定装置を用いて測定可能である。

【 0 0 8 5 】

上記無機充填材は、球状であることが好ましく、球状シリカであることがより好ましい。この場合には、絶縁層と導体部との接着強度が効果的に高くなる。上記無機充填材が球状である場合には、上記無機充填材のアスペクト比は好ましくは2以下、より好ましくは1.5以下である。

40

【 0 0 8 6 】

上記無機充填材は、表面処理されていることが好ましく、カップリング剤により表面処理されていることがより好ましい。これにより、絶縁層と導体部との接着強度がより一層高くなり、かつ絶縁層の表面により一層微細な配線が形成され、かつより一層良好な配線間絶縁信頼性及び層間絶縁信頼性が硬化物に付与される。

【 0 0 8 7 】

上記カップリング剤としては、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤及びアルミニウムカップリング剤等が挙げられる。上記シランカップリング剤としては、メタクリルシラン、アクリルシラン、アミノシラン、イミダゾールシラン、ビニルシラン及びエポキシシラン等が挙げられる。

50

【 0 0 8 8 】

上記絶縁フィルム 1 0 0 重量 % 中、上記無機充填材の含有量は好ましくは 2 5 重量 % 以上、より好ましくは 3 0 重量 % 以上、更に好ましくは 4 0 重量 % 以上、特に好ましくは 5 0 重量 % 以上、好ましくは 9 0 重量 % 以下、より好ましくは 8 5 重量 % 以下、更に好ましくは 8 0 重量 % 以下である。上記無機充填材の含有量が上記下限以上であると、熱線膨張率が低くなり、寸法安定性が高くなり、上記無機充填材の含有量が上記上限以下であると、露光時に開口性の低下が抑えられる。また、この無機充填材量であれば金属銅並に硬化物の熱線膨張率を低くすることも可能である。

【 0 0 8 9 】

〔 硬化促進剤 〕

上記絶縁フィルムは、硬化促進剤を含まないか又は含む。上記絶縁フィルムは、硬化促進剤を含むことが好ましい。上記硬化促進剤の使用により、硬化速度がより一層速くなる。絶縁フィルムを速やかに硬化させることで、硬化した絶縁層における架橋構造が均一になると共に、未反応の官能基数が減り、結果的に架橋密度が高くなる。上記硬化促進剤は特に限定されない。上記硬化促進剤は、1 種のみが用いられてもよく、2 種以上が併用されてもよい。

【 0 0 9 0 】

上記硬化促進剤としては、例えば、イミダゾール化合物、リン化合物、アミン化合物及び有機金属化合物等が挙げられる。

【 0 0 9 1 】

上記イミダゾール化合物としては、2 - ウンデシルイミダゾール、2 - ヘプタデシルイミダゾール、2 - メチルイミダゾール、2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、2 - フェニルイミダゾール、2 - フェニル - 4 - メチルイミダゾール、1 - ベンジル - 2 - メチルイミダゾール、1 - ベンジル - 2 - フェニルイミダゾール、1 , 2 - ジメチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - ウンデシルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - フェニルイミダゾール、1 - シアノエチル - 2 - ウンデシルイミダゾリウムトリメリテイト、1 - シアノエチル - 2 - フェニルイミダゾリウムトリメリテイト、2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン、2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - ウンデシルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン、2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - エチル - 4 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジン、2 , 4 - ジアミノ - 6 - [2 ' - メチルイミダゾリル - (1 ')] - エチル - s - トリアジンイソシアヌル酸付加物、2 - フェニルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2 - メチルイミダゾールイソシアヌル酸付加物、2 - フェニル - 4 , 5 - ジヒドロキシメチルイミダゾール及び 2 - フェニル - 4 - メチル - 5 - ジヒドロキシメチルイミダゾール等が挙げられる。

【 0 0 9 2 】

上記リン化合物としては、トリフェニルホスフィン等が挙げられる。

【 0 0 9 3 】

上記アミン化合物としては、ジエチルアミン、トリエチルアミン、ジエチレンテトラミン、トリエチレンテトラミン及び 4 , 4 - ジメチルアミノピリジン等が挙げられる。

【 0 0 9 4 】

上記有機金属化合物としては、ナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、オクチル酸スズ、オクチル酸コバルト、ビスアセチルアセトナートコバルト (I I) 及びトリスアセチルアセトナートコバルト (I I I) 等が挙げられる。

【 0 0 9 5 】

上記硬化促進剤の含有量は特に限定されない。上記成分 A 1 0 0 重量 % 中、上記硬化促進剤の含有量は好ましくは 0 . 0 1 重量 % 以上、好ましくは 3 重量 % 以下である。上記硬化促進剤の含有量が上記下限以上及び上記上限以下であると、絶縁フィルムが効率的に硬化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

[他の成分]

耐衝撃性、耐熱性、樹脂の相溶性及び作業性等の改善を目的として、上記絶縁フィルムは、難燃剤、カップリング剤、着色剤、酸化防止剤、紫外線劣化防止剤、消泡剤、増粘剤及び揺変性付与剤等を添加してもよい。

【 0 0 9 7 】

上記カップリング剤としては、シランカップリング剤、チタンカップリング剤及びアルミニウムカップリング剤等が挙げられる。上記シランカップリング剤としては、ビニルシラン、アミノシラン、イミダゾールシラン及びエポキシシラン等が挙げられる。

【 0 0 9 8 】

上記カップリング剤の含有量は特に限定されない。上記成分 A 1 0 0 重量 % 中、上記カップリング剤の含有量は好ましくは 0 . 0 1 重量 % 以上、好ましくは 5 重量 % 以下である。

【 0 0 9 9 】

[絶縁フィルムの他の詳細]

組成物をフィルム状に成形して、絶縁フィルムを得る方法としては、例えば、押出機を用いて、組成物を熔融混練し、押出した後、Tダイ又はサーキュラーダイ等により、フィルム状に成形する押出成形法、組成物を溶剤に溶解又は分散させた後、キャストイングしてフィルム状に成形するキャストイング成形法、並びに従来公知のその他のフィルム成形法等が挙げられる。なかでも、薄型化に対応可能であることから、押出成形法又はキャストイング成形法が好ましい。フィルムにはシートが含まれる。

【 0 1 0 0 】

組成物をフィルム状に成形し、熱による硬化が進行し過ぎない程度に、例えば 9 0 ~ 1 4 0 で 1 ~ 2 0 分間加熱乾燥させることにより、Bステージフィルムを得ることができる。

【 0 1 0 1 】

上述のような乾燥工程により得ることができる絶縁フィルムをBステージフィルムと称する。上記Bステージフィルムは、半硬化状態にある半硬化物である。半硬化物は、完全に硬化しておらず、硬化がさらに進行され得る。

【 0 1 0 2 】

上記絶縁フィルムは、一方の表面又は両面に基材が積層され、積層フィルムの状態で用いることができる。上記積層フィルムは、上記絶縁フィルムと、上記絶縁フィルムの一方の表面又は両面に積層された基材とを備えることが好ましい。

【 0 1 0 3 】

上記積層フィルムの上記基材としては、ポリエチレンテレフタレートフィルム及びポリブチレンテレフタレートフィルムなどのポリエステル樹脂フィルム、ポリエチレンフィルム及びポリプロピレンフィルムなどのオレフィン樹脂フィルム、ポリイミド樹脂フィルム、銅箔及びアルミニウム箔などの金属箔等が挙げられる。上記基材の表面は、必要に応じて、離型処理されていてもよい。

【 0 1 0 4 】

[粗化処理及び膨潤処理]

上記絶縁層は粗化処理されてもよく、膨潤処理後に粗化処理されてもよい。

【 0 1 0 5 】

上記膨潤処理の方法としては、例えば、エチレングリコールなどを主成分とする化合物の水溶液又は有機溶媒分散溶液などにより、予備硬化物进行处理する方法が用いられる。露光及び現像後に熱硬化を行うが、具体的には熱硬化を途中で止め(プレキュア)、その状態で膨潤処理及び粗化処理を行い、さらには、無電解めっき、電解めっきを実施し、その後熱硬化をさらに実施して完全硬化させる。プレキュアの条件は特に制限はないが、最終硬化物と比較して、ガラス転移温度(T_g)が 1 ~ 5 0 低い状態の硬化物が得られる条件であることが好ましい。膨潤処理に用いる膨潤液は、一般にpH調整剤などとして、

10

20

30

40

50

アルカリを含む。膨潤液は、水酸化ナトリウムを含むことが好ましい。具体的には、例えば、上記膨潤処理は、40重量%エチレングリコール水溶液等を用いて、処理温度30～85で1～30分間、硬化物を処理することにより行なわれる。上記膨潤処理の温度は50～85の範囲内であることが好ましい。上記膨潤処理の温度が低すぎると、膨潤処理に長時間を要し、更に絶縁層と導体部との接着強度が低くなる傾向がある。

【0106】

上記粗化処理には、例えば、マンガ化合物、クロム化合物又は過硫酸化合物などの化学酸化剤等が用いられる。これらの化学酸化剤は、水又は有機溶剤が添加された後、水溶液又は有機溶媒分散溶液として用いられる。粗化処理に用いられる粗化液は、一般にpH調整剤などとしてアルカリを含む。粗化液は、水酸化ナトリウムを含むことが好ましい。

10

【0107】

上記マンガ化合物としては、過マンガ酸カリウム及び過マンガ酸ナトリウム等が挙げられる。上記クロム化合物としては、重クロム酸カリウム及び無水クロム酸カリウム等が挙げられる。上記過硫酸化合物としては、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム及び過硫酸アンモニウム等が挙げられる。

【0108】

上記粗化処理の方法は特に限定されない。上記粗化処理の方法として、例えば、30～90g/L過マンガ酸又は過マンガ酸塩溶液及び30～90g/L水酸化ナトリウム溶液を用いて、処理温度30～85及び1～40分間の条件で、硬化物を処理する方法が好適である。この粗化処理は、1回又は2回行われることが好ましい。上記粗化処理の温度は50～85の範囲内であることが好ましい。

20

【0109】

粗化処理された絶縁層の表面の算術平均粗さRaは好ましくは50nm以上、好ましくは350nm以下であることが好ましい。この場合には、硬化物と絶縁層と導体部との接着強度が高くなり、更に絶縁層の表面により一層微細な配線が形成される。

【0110】

以下、実施例及び比較例を挙げることにより、本発明を具体的に説明する。本発明は、以下の実施例に限定されない。

【0111】

(実施例1)感光性+熱硬化性絶縁フィルムの作製

30

(1)絶縁フィルムの作製

ビフェニル型エポキシ樹脂(日本化薬社製「NC3000」、エポキシ当量275)3.0重量部と、イミド基含有フェノール硬化剤含有液(DIC社製「V-80000」、固形分40重量%とエチレングリコールアセテート60重量%とを含む、酸価40mg)12.6重量部と、ジアゾナフトキノン(東洋合成工業社製「PC-5」)1.0重量部と、シリカスラリー(アドマテックス社製「YC100C-ML」、平均粒径100nm、固形分60重量%とメチルエチルケトン40重量%とを含む、メタクリルシラン処理)18.6重量部と、メチルエチルケトン(和光純薬工業社製)10重量部とを混合し、均一な溶液となるまで常温で攪拌し、樹脂組成物ワニスを得た。

【0112】

40

得られた樹脂組成物ワニスをアブリケーターを用いて、PETフィルム(東レ社製「XG284」、厚み25μm)の離型処理面上に塗工した後、100のギアオープン内で2分間乾燥し、溶剤を揮発させた。このようにして、PETフィルム上に、厚さが15μmである絶縁フィルムを得た。

【0113】

(2)配線板の作製

銅張り積層板(厚さ600μmのガラスエポキシ基板と厚さ12μmの銅箔との積層体)を用意した。その後名機製作所社製の真空加圧式ラミネーター機(型番MVL P-500)を用い、ラミネート圧0.5MPa及びラミネート温度100で20秒間ラミネートし、更にプレス圧力1.0MPa及びプレス温度100で40秒間プレスした。この

50

ようにして、凹凸基板上に樹脂シートの未硬化物が積層されている積層体（Ａ）を得た。

【０１１４】

その後、積層体（Ａ）に関して、以下の処理を行った。

【０１１５】

積層体（Ａ）を１００℃で３分乾燥させた。次に、露光（ＵＳＨＩＯ社製：照射は５００ｍＪ／ｃｍ^２、波長は３５４ｎｍ、所定のマスクを使用、３０μｍ径狙いで照射）を行った。その後、現像（２５％水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液で５０℃で３分パドリリング法）を実施した。次に、１７０℃で３０分オープンで熱硬化した。

【０１１６】

（比較例１）熱硬化性絶縁フィルムの作製

10

（１）絶縁フィルムの作製

ビフェニル型エポキシ樹脂（日本化薬社製「ＮＣ３０００」、エポキシ当量２７５）３．０重量部と、フェノール硬化剤（明和化成社製「ＭＥＨ７８５１－４Ｈ」、当量２４０、固形分１００重量％）２．５重量部と、硬化促進剤（四国化成工業社製「２Ｅ４ＭＺ」イミダゾール）０．０３重量部と、シリカスラリー（アドマテックス社製「ＳＣ２０５０－ＨＮＧ」、平均粒径５００ｎｍ、固形分７０重量％とシクロヘキサノン３０重量％とを含む、アミノシラン処理）９．７重量部と、シクロヘキサノン（和光純薬工業社製）２．５重量部とを混合し、均一な溶液となるまで常温で攪拌し、樹脂組成物ワニスを得た。

【０１１７】

得られた樹脂組成物ワニスをアプリーターを用いて、ＰＥＴフィルム（東レ社製「ＸＧ２８４」、厚み２５μｍ）の離型処理面上に塗工した後、１００℃のギアオープン内で２分間乾燥し、溶剤を揮発させた。このようにして、ＰＥＴフィルム上に、厚さが１５μｍである絶縁フィルムを得た。

20

【０１１８】

（２）配線板の作製

絶縁フィルムを上記で得られた絶縁フィルムに変更したこと以外は実施例１と同様にし、積層体（Ａ）を得た。得られた積層体（Ａ）に関して、以下の処理を行った。

【０１１９】

積層体（Ａ）を１７０℃のオープン内で３０分間熱硬化し、その後炭酸ガスレーザーで３０μｍ径を狙い、開口の形成を行った。

30

【０１２０】

（実施例２）感光性＋熱硬化性絶縁フィルムの作製

ビフェニル型エポキシ樹脂（日本化薬社製「ＮＣ３０００」、エポキシ当量２７５）３．０重量部と、ビフェニル型フェノール硬化剤（明和化成社製「ＭＥＨ７８５１－４Ｈ」、硬化剤当量２４０）２．６重量部と、イミド骨格含有フェノキシ樹脂（三菱化学社製「ＹＬ７６００ＤＭＡｃＨ２５」、分子量約４０，０００、固形分２５重量％とシクロヘキサノン３７．５重量％とジメチルアセトアミド３７．５重量％とを含む）５．６重量部と、ジアゾナフトキノン（東洋合成工業社製「ＰＣ－５」）０．３重量部と、シリカスラリー（アドマテックス社製「ＹＣ１００Ｃ－ＭＬ」、平均粒径１００ｎｍ、固形分６０重量％とメチルエチルケトン４０重量％とを含む、メタクリルシラン処理）１４．９重量部と、メチルエチルケトン（和光純薬工業社製）１０重量部とを混合し、均一な溶液となるまで常温で攪拌し、樹脂組成物ワニスを得た。

40

【０１２１】

得られた樹脂組成物ワニスをアプリーターを用いて、ＰＥＴフィルム（東レ社製「ＸＧ２８４」、厚み２５μｍ）の離型処理面上に塗工した後、１００℃のギアオープン内で２分間乾燥し、溶剤を揮発させた。このようにして、ＰＥＴフィルム上に、厚さが１５μｍである絶縁フィルムを得た。

【０１２２】

（実施例３）感光性＋熱硬化性絶縁フィルムの作製

実施例１の、シリカスラリー（アドマテックス社製「ＹＣ１００Ｃ－ＭＬ」、平均粒径

50

100 nm、固形分60重量%とメチルエチルケトン40重量%とを含む、メタクリルシラン処理)の配合量を18.6重量部から10.0重量部に変更したこと以外は実施例1同様に、絶縁フィルムを得た。

【0123】

(実施例4)感光性+熱硬化性絶縁フィルムの作製

アミノ基含有エポキシ樹脂(三菱化学社製「630」、エポキシ当量96)3.0重量部と、イミド基含有フェノール硬化剤含有液(DIC社製「V-80000」、固形分40重量%とエチレングリコールアセテート60重量%とを含む、酸価40mg)36.1重量部と、ジアゾナフトキノン(東洋合成工業社製「PC-5」)2.9重量部と、シリカスラリー(アドマテックス社製「YC100C-ML」、平均粒径100 nm、固形分60重量%とメチルエチルケトン40重量%とを含む、メタクリルシラン処理)41.4重量部と、メチルエチルケトン(和光純薬工業社製)16重量部とを混合し、均一な溶液となるまで常温で攪拌し、樹脂組成物ワニスを得た。

10

【0124】

得られた樹脂組成物ワニスをアブリケーターを用いて、PETフィルム(東レ社製「XG284」、厚み25 μm)の離型処理面上に塗工した後、100 °Cのギアオープン内で2分間乾燥し、溶剤を揮発させた。このようにして、PETフィルム上に、厚さが15 μmである絶縁フィルムを得た。

【0125】

(実施例5)感光性+熱硬化性絶縁フィルムの作製

20

樹脂組成物ワニスの作製時に、N-フェニルマレイミド(和光純薬工業社製「PMI」)0.3重量部をさらに添加したこと以外は実施例1と同様に、絶縁フィルムを得た。

【0126】

(評価)

(1)平均線膨張率(CTE)

得られた絶縁フィルムを、190 °Cで3時間加熱して硬化させ、硬化物Aを得た。得られた硬化物Aを、3 mm×25 mmの大きさに裁断した。線膨張率計(セイコーインスツルメンツ社製「TMA/SS120C」)を用いて、引張り荷重 3.3×10^{-2} N、昇温速度5 °C/分の条件で、裁断された硬化物Aの25~150 °Cにおける平均線膨張率(α1)を測定した。平均線膨張率を下記の基準で判定した。

30

【0127】

[平均線膨張率の判定基準]

- : 平均線膨張率(α1)が35 ppm/°C以下
- △: 平均線膨張率(α1)が35 ppm/°Cを超え、40 ppm/°C以下
- ×: 平均線膨張率(α1)が40 ppm/°Cを超える

【0128】

(2)模擬HAST試験後の絶縁抵抗(絶縁信頼性)

得られた絶縁フィルムをHASTチャンバー(espec社製)で温度130 °C、湿度85%(飽和)の環境下で100時間保持した。保持後の絶縁抵抗値を下記の基準で判定した。

40

【0129】

[HAST試験後の判定基準]

- : 絶縁抵抗値 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$
- △: $1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 絶縁抵抗値 $< 1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$
- ×: 絶縁抵抗値 $< 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$

【0130】

(3)ラミネート性

銅張り積層板(厚さ600 μmのガラスエポキシ基板と厚さ12 μmの銅箔との積層体)を用意した。銅箔をエッチング処理し、L/Sが50 μm/50 μm及び長さが1 cm

50

である銅パターンを26本作製し、凹凸基板を得た。

【0131】

得られた樹脂シートの未硬化物(厚さ15 μ m)を凹凸基板の凹凸表面に重ねて、名機製作所社製の真空加圧式ラミネーター機(型番MVL P-500)を用い、ラミネート圧0.5MPa及びラミネート温度100で20秒間ラミネートし、更にプレス圧力1.0MPa及びプレス温度100で40秒間プレスした。このようにして、凹凸基板上に樹脂シートの未硬化物が積層されている積層体(A)を得た。

【0132】

得られた積層体(A)において、WYKO(v e e c o社製)を用いて上面の凹凸部分の高さを測定した。ラミネート性を下記の基準で判定した。また、下記の表1に、凹凸の最大部分(高さの最大値-高さの最小値)を記載した。

【0133】

[ラミネート性の判定基準]

○: 凹凸の最大部分 0.5 μ m

×: 凹凸の最大部分 > 0.5 μ m

【0134】

(4) 開口性

上記(2)の配線板の作製で得られた絶縁層の開口に関して、金属顕微鏡(オリンパス社製「STM6」)で開口径の測定を行った。開口性を下記の基準で判定した。

【0135】

[開口性の判定基準]

○: 25 μ m 開口径 35 μ m

×: 25 μ m > 開口径もしくは 35 μ m < 開口径

【0136】

結果を下記の表1に示す。

【0137】

【表1】

	実施例 1	比較例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
	感光性+ 熱硬化性	熱硬化性	感光性+ 熱硬化性	感光性+ 熱硬化性	感光性+ 熱硬化性	感光性+ 熱硬化性
平均線膨張率	○	○	○	△	○	○
模擬HAST試験後の 絶縁抵抗	○	○	○	○	△	○
ラミネート性	○ (0.3)	○	○ (0.5)	○ (0.2)	○ (0.5)	○ (0.3)
開口性	○	×	○	○	○	○

【符号の説明】

【0138】

1 ... 配線板

1 1 ... 第1の導体部

1 1 a ... 凹部

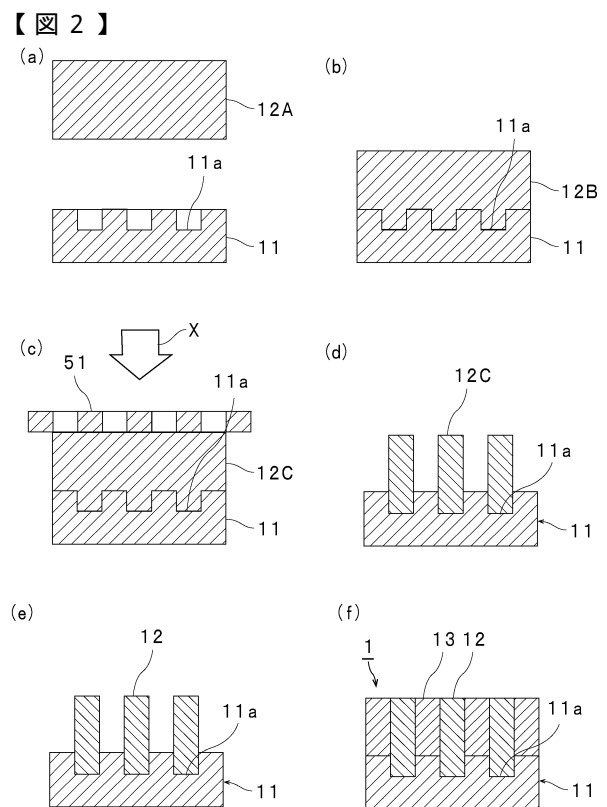
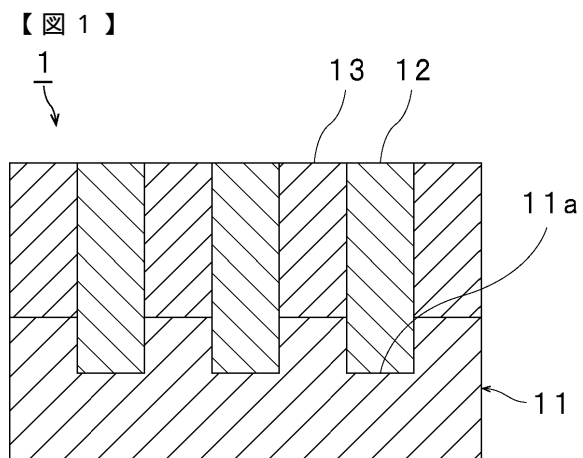
1 2 ... 硬化した絶縁層

1 2 A ... 絶縁フィルム

1 2 B ... 硬化前の絶縁層

1 2 C ... 露光された絶縁層

1 3 ... 第 2 の導体部
5 1 ... マスク



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-244132(JP,A)
特開2012-15158(JP,A)
特開2005-133055(JP,A)
特開2004-277645(JP,A)