

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4648122号  
(P4648122)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.		F I
<b>H05K 3/38</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K 3/38 B
<b>B32B 15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B32B 15/08 U
<b>B32B 27/42</b>	<b>(2006.01)</b>	B32B 27/42 I O 2

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-217937 (P2005-217937)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成17年7月27日(2005.7.27)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2007-35972 (P2007-35972A)	(74) 代理人	100107515 弁理士 廣田 浩一
(43) 公開日	平成19年2月8日(2007.2.8)	(72) 発明者	佐々木 伸也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成20年5月26日(2008.5.26)	(72) 発明者	谷 元昭 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通分析ラボ株式会社内
		審査官	吉澤 秀明

最終頁に続く

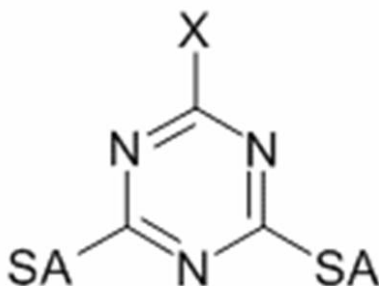
(54) 【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属層上に、メルカプト基、スルホン酸基、及び下記構造式(1)で表される含トリアジン骨格を少なくとも含む配線基板用密着層を介して絶縁層を有することを特徴とする配線基板。

【化1】



構造式(1)

ただし、前記構造式(1)中、Xは、NR<sub>2</sub>及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

【請求項2】

配線基板用密着層が、カップリング剤により表面処理されてなる請求項1に記載の配線

基板。

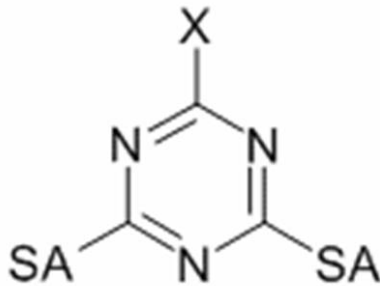
【請求項 3】

請求項 1 から 2 のいずれかに記載の配線基板を製造する方法であって、配線を形成する配線形成工程と、該配線上に配線基板用密着層を形成する密着層形成工程と、該配線基板用密着層上に絶縁層を形成する絶縁層形成工程とを少なくとも含むことを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 4】

密着層形成工程が、メルカプト基及びスルホン酸基を少なくとも含む化合物、並びにそのアルカリ金属塩の少なくともいずれかを含む溶液と、下記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物を少なくとも含む溶液とを用いて、配線表面を処理することにより配線基板用密着層を形成する請求項 3 に記載の配線基板の製造方法。

【化 2】



構造式(1)

ただし、前記構造式(1)中、Xは、NR<sub>2</sub>及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粗化处理によるアンカー効果によらずに、銅箔、銅配線等の金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与し、防錆性が良好な配線基板用密着層、該配線基板用密着層を有し高周波伝送が可能な、プリント配線板、多層配線基板、パッケージ基板等の配線基板及びその効率的な製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、電子部品をコンパクトに電子機器に組み込むために、プリント配線板が使用されているが、近年、電子機器に対する小型化、高性能化、低価格化などの要求に伴い、プリント配線板の微細化、多層化、及び電子部品の高密度実装化が急速に進み、特に、ビルドアップ多層配線構造を有するプリント配線板(多層ビルドアップ基板)の検討が行われている。

多層ビルドアップ基板においては、基板の上に積み重ねられた複数の導体配線を含み、各導体配線の間(配線層間)には絶縁膜(いわゆる層間絶縁膜)が形成されており、該絶縁膜には、配線層間の導通を取るために、ビアホールと称される微細な穴が形成されている。このような多層ビルドアップ基板の製造は、感光性樹脂を用いたフォトリソグラフィ技術や、レーザー光を照射することにより、絶縁膜にビアホールを形成し、次いで、無電解めっき又は電気めっきによって絶縁膜上に導体を形成した後、これをエッチングして新たな配線パターンを形成することにより行われる。その後、必要に応じて絶縁膜の形成から配線パターンの形成までの工程を繰り返し行うことにより、回路の集積度を高めることができる。

【0003】

多層ビルドアップ配線基板における配線の多くは、銅により形成されており、銅は樹脂

との密着性が低いことが知られている。このため、従来より、多層ビルドアップ配線基板の銅配線と該銅配線上に形成される絶縁膜との密着性を向上させる処理が行われている。

前記処理としては、例えば、塩化第二銅液、塩化第二鉄液、硫酸過酸化水素水液、及び蟻酸系水溶液などを用いて、銅配線表面をエッチング（化学研磨）により粗化し、10点平均表面粗さが2 $\mu$ m以上の微細突起を作製し、微細突起のアンカー効果により、銅配線上に形成される樹脂を銅配線表面に強固に固定する処理が行われている。

しかし、このような処理が施された銅配線は、その表面に凹凸形状を有し、高周波信号、特に1GHz以上を超える周波数領域の信号を通すと、高周波伝送に特徴的な表皮効果により、伝送損失、特に導体損が大きくなることから、高周波パッケージ用途には対応することができないという問題がある。したがって、銅配線の表面を粗化することなく、樹脂との密着性を確保する技術の開発が求められている。

10

#### 【0004】

また、化学結合のみにより銅配線と樹脂との密着強度を高める方法として、例えば、導体上にトリアジンチオールを形成することが提案されている（特許文献1参照）。しかし、この場合、使用可能な樹脂がトリアジンチオールと反応可能なものに限られ、樹脂の選択の幅が狭くなり、しかも銅は酸化被膜を形成し易い性質であるため、実用的に密着強度を高めることができないという問題がある。

更に、有機酸を混合することにより、アゾール化合物からなる膜を形成する方法が提案されている（特許文献2参照）。この場合、銅との密着性には優れるが、官能基を有しないため、絶縁層との密着性に劣るとい問題がある。

20

#### 【0005】

そこで、まず、逆バイアスを印加し、銅表面の酸化被膜を除去した後、トリアジンチオールを有機めっきすることにより製膜する方法が提案されている（特許文献3参照）。しかし、この場合、めっきを行うためには、シード電極層が必須となり、孤立部位への適用が困難であるという問題がある。

したがって、粗化処理によるアンカー効果によらずに、銅配線等の金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与し、防錆性が良好な配線基板用密着層及び該配線基板用密着層を用いた関連技術は、未だ提供されていないのが現状である。

#### 【0006】

【特許文献1】特開平10-335782号公報

30

【特許文献2】特開2002-321310号公報

【特許文献3】特開2001-200374号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は、従来における前記問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、粗化処理によるアンカー効果によらずに、銅箔、銅配線等の金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与し、防錆性が良好な配線基板用密着層、該配線基板用密着層を有し高周波伝送が可能な、プリント配線板、多層配線基板、パッケージ基板等の配線基板及びその効率的な製造方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明者らは、前記課題に鑑み、鋭意検討を行った結果、以下の知見を得た。即ち、メルカプト基、スルホン酸基、及び含トリアジン骨格を少なくとも含む配線基板用密着層は、粗化処理によるアンカー効果によらずに、銅箔、銅配線等の金属層と絶縁層との間に優れた密着性を付与することができることを知見した。また、前記配線基板用密着層は、防錆性が良好であり、前記金属層の酸化を抑制することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

#### 【0009】

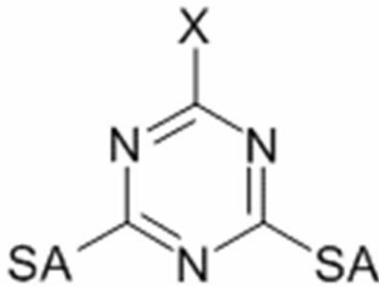
本発明は、本発明者らの前記知見に基づくものであり、前記課題を解決するための手段

50

としては、後述する付記に列挙した通りである。即ち、

本発明の配線基板は、金属層上に、メルカプト基、スルホン酸基、及び下記構造式(1)で表される含トリアジン骨格を少なくとも含む配線基板用密着層を介して絶縁層を有することを特徴とする。

【化3】



構造式(1)

10

ただし、前記構造式(1)中、Xは、 $NR_2$ 及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

該配線基板用密着層においては、前記メルカプト基が銅箔、銅配線等の金属層表面と反応し、前記スルホン酸基が前記配線基板用密着層の上面に位置する。更に、該スルホン酸基と前記含トリアジン骨格とが吸着乃至反応することにより、該含トリアジン骨格におけるメルカプト基が、前記配線基板用密着層の最表面に位置する。そして、該配線基板用密着層の最表面に位置するメルカプト基が、絶縁層と反応することにより、優れた密着性が得られ、前記配線基板用密着層を介して前記金属層と前記絶縁層とが強固に密着される。このため、粗化处理によるアンカー効果によらずに、高い密着性が得られ、多層配線の形成に好適に使用可能であり、高周波伝送可能な配線基板に特に好適である。また、前記配線基板用密着層は、防錆性が良好であり、前記金属層の酸化が抑制される。

20

【0010】

本発明の配線基板は、金属層上に、本発明の前記配線基板用密着層を介して絶縁層を有することを特徴とする。該配線基板においては、本発明の前記配線基板用密着層を有するので、粗化处理によるアンカー効果によらずに、前記金属層と前記絶縁層とが強固に密着され、高周波伝送が可能な、プリント配線板、多層配線基板、パッケージ基板等に特に好適である。

30

【0011】

本発明の配線基板の製造方法は、本発明の前記配線基板を製造する方法であって、配線を形成する配線形成工程と、該配線上に本発明の前記配線基板用密着層を形成する密着層形成工程と、該配線基板用密着層上に絶縁層を形成する絶縁層形成工程とを少なくとも含むことを特徴とする。

該配線基板の製造方法では、前記配線形成工程において、前記配線が形成される。前記密着層形成工程において、前記配線上に本発明の前記配線基板用密着層が形成される。前記絶縁層形成工程において、前記配線基板用密着層上に前記絶縁層が形成される。その結果、本発明の配線基板が効率よく製造される。また、前記配線形成工程、前記密着層形成工程、前記絶縁層形成工程と、を含む一連の工程を繰り返し行うことにより、高周波伝送可能な多層配線基板が効率よく製造可能である。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、従来における問題を解決することができ、粗化处理によるアンカー効果によらずに、銅箔、銅配線等の金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与し、防錆性が良好な密着層、該密着層を有し高周波伝送が可能な、プリント配線板、多層配線基板、パッケージ基板等の配線基板及びその効率的な製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

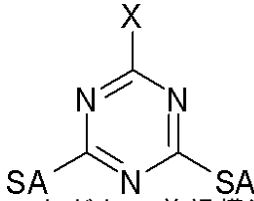
## 【0013】

(配線基板用密着層)

本発明の配線基板用密着層(以下、「密着層」と称することがある)は、メルカプト基、スルホン酸基、及び下記構造式(1)で表される含トリアジン骨格を少なくとも含んでなり、更に必要に応じて適宜選択した、その他の成分を含んでなる。

## 【0014】

【化4】



構造式(1)

10

ただし、前記構造式(1)中、Xは、 $NR_2$ 及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

## 【0015】

前記密着層は、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を含む層と前記構造式(1)で表される含トリアジン骨格を含む層とを有してなるのが好ましく、前記メルカプト基が銅箔、銅配線等の金属層表面と反応し、前記スルホン酸基が前記密着層の上面に位置して一層目が形成される。更に、該スルホン酸基と前記含トリアジン骨格とが吸着乃至反応することにより、該含トリアジン骨格におけるメルカプト基が、前記密着層最表面に位置して二層目が形成される。そして、これら二層が前記密着層に相当し、該密着層最表面に位置するメルカプト基が、絶縁層と反応することにより、優れた密着性が得られ、前記密着層を介して前記金属層と前記絶縁層とが強固に密着される。

20

なお、前記二層は、いずれの層が前記金属層側に形成されていてもよい。即ち、前記金属層表面と反応するメルカプト基は前記含トリアジン骨格におけるメルカプト基であってもよく、この場合、該含トリアジン骨格と前記スルホン酸基とが吸着乃至反応し、前記密着層最表面にメルカプト基が位置する。

また、前記密着層は防錆性に優れ、前記金属層上に形成すると、前記金属層の酸化を抑制することができる。

30

## 【0016】

前記その他の成分としては、本発明の効果を害しない限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、公知の各種添加剤などが挙げられる。

前記その他の成分の前記密着層における含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

## 【0017】

前記密着層は、カップリング剤により表面処理されてなるのが好ましい。この場合、前記密着層表面と前記絶縁層との密着性をより向上させることができる。

前記カップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、水溶性であり、官能基の多様性に優れる点で、シランカップリング剤が好適に挙げられる。

40

前記シランカップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、分子中に、アミノ基、メルカプト基、エポキシ基、イミダゾール基、ジアルキルアミノ基、及びピリジン基から選択される少なくとも1種を含むものが好ましい。この場合、絶縁層と反応することができる官能基が多様になるため、絶縁樹脂の選択の幅が広がる。

## 【0018】

前記密着層中の前記メルカプト基、前記スルホン酸基、及び前記含トリアジン骨格の存在確認方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、

50

飛行時間型二次イオン質量分析装置 ( T O F - S I M S )、オージェ電子分光分析装置、X線光電子分光分析装置 ( X P S )、赤外分光分析装置 ( I R ) などを用いて行うことができる。

具体的には、前記金属層及び前記密着層のみからなる場合は、前記密着層中に存在する成分を前記分析方法で分析する。前記金属層と前記密着層及び絶縁層とを有する場合には、絶縁層を前記金属層から剥離するか又は金属層を絶縁層から剥離し、該剥離後の絶縁層表面及び金属層表面に存在する成分を分析する。そして、これらの分析結果と未処理の絶縁層表面及び金属層表面の分析結果とを比較し、メルカプト基、スルホン酸基、及びトリアジン含骨格を構成する成分量の増加を測定することにより確認することができる。

なお、剥離の方法としては、例えば、前記金属層に切り込みを入れて剥離する方法、熱を加えて前記金属層と前記絶縁層との結合を弱めてから剥離する方法、などが挙げられる。

10

#### 【 0 0 1 9 】

前記 T O F - S I M S は、固体試料の最表面にどのような成分 ( 原子、分子 ) が存在するかを調べるための装置であり、 p p m オーダーの極微量成分を検出することができ、有機物及び無機物に適用することができる。また、表面に存在する成分の分布を調べることができる。

前記オージェ電子分光分析装置は、半導体材料や金属材料など固体表面の微小領域の組成分析や、表面から数ナノメートルの深さ方向の組成変化を調べることができる。

前記 X P S は、代表的な表面分析装置の一つであり、固体の表面から数 n m の深さ領域における元素及び化学結合状態の分析を行うことができる。

20

前記 I R は、赤外光を用い、物質 ( 主に有機物 ) の赤外線吸収について測定することができ、解析により得られたスペクトルから化合物の同定や官能基の決定、構造解析を行うことができる。

#### 【 0 0 2 0 】

前記密着層の形状、構造、大きさなどの諸物性については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、配線基板に好適に使用可能な以下の密着強度、厚み、などを有しているのが好ましい。

#### 【 0 0 2 1 】

前記形状としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、前記金属層の全面に形成されたベタの膜形状、パターン状などが挙げられる。

30

前記ベタの膜形状を有する密着層の形成方法としては、例えば、密着層形成用材料に前記金属層を浸漬し、該金属層表面の全面にベタの密着層を形成する方法、などが挙げられる。

前記パターン状の密着層の形成方法としては、例えば、前記金属層の表面にレジストでパターン ( 例えば、ライン状 ) を形成して前記密着層形成用材料を塗布し、パターン状の密着層を形成する方法、ベタ膜の密着層を形成後にレジストを塗布し所望のパターンを形成し、ウェット又はドライでエッチングする方法などが挙げられる。

#### 【 0 0 2 2 】

前記構造としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、単層構造であってもよいし、積層構造であってもよい。

40

前記大きさとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記密着層を多層配線基板における金属層と絶縁層との密着性を強化する目的で使用する場合には、既存の多層配線基板の大きさに対応した大きさが好ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

前記密着強度としては、前記密着層を介して形成した前記金属層と前記絶縁層との密着性を、例えば、ピール強度を用いて表わすことができる。該ピール強度は、通常、粗面化処理が行われている場合には  $1 \text{ k g f / c m}$  程度であるが、粗面化処理が行われていない場合には  $0.3 \text{ k g f / c m}$  以下であることが知られている。このような背景から、該ピール強度は、 $0.8 \text{ k g f / c m}$  以上が好ましく、 $1.0 \text{ k g f / c m}$  以上がより好まし

50

い。該ピール強度が  $0.8 \text{ kgf/cm}$  未満であると、配線部が剥離し、多層化することができないことがある。

【0024】

前記厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記密着層を多層配線基板における金属層と絶縁層との密着性を強化する目的で用いる場合、その構造上、 $1 \sim 200 \text{ nm}$  が好ましく、 $3 \sim 100 \text{ nm}$  がより好ましい。

前記厚みが、 $1 \text{ nm}$  未満であると、金属表面に均一な密着層を形成することができず、 $200 \text{ nm}$  を超えると、絶縁層との密着に有効なメルカプト基などが、該メルカプト基同士で互いに反応し密着性が低下することがある。

【0025】

前記密着層の形成方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記密着層形成用材料を用い、公知の方法、例えば、浸漬、塗布、スプレーによる吹き付けなどを行うことにより形成することができる。これらの方法により、配線上部だけでなく配線側面にも密着層を形成することが可能となる。

前記密着層形成用材料としては、前記メルカプト基と前記スルホン酸基とを少なくとも含む化合物及びそのアルカリ金属塩の少なくともいずれかと、前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物とを用いるのが好ましい。

【0026】

前記メルカプト基と前記スルホン酸基とを少なくとも含む化合物(メルカプトスルホン酸)としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、メルカプトエタンスルホン酸、メルカプトプロパンスルホン酸、及びこれらのアルカリ金属塩、などが好適に挙げられる。また、メルカプト基部分で2分子が結合した2量体として、一般的にめっき液の添加剤として用いられるビス(3-スルホプロピル)ジスルフィド、ビス(p-スルホフェニル)ジスルフィドなどがあり、これらの2量体と強アルカリ(水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等)を混合することにより液中で2量体のジスルフィド結合を切断し、メルカプト基とスルホン酸基とを形成させてもよく、この場合、高ピール強度を得ることができる。

【0027】

前記密着層の形成は、前記金属層を、前記メルカプトスルホン酸基又はそのアルカリ金属塩を含む溶液に浸漬した後、更に前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物を含む溶液に浸漬して行ってもよいし、前記金属層を、前記メルカプトエタンスルホン酸又はそのアルカリ金属塩と、前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物とを含む混合溶液に浸漬して行ってもよい。なお、前記メルカプトスルホン酸又はそのアルカリ金属塩を含む溶液への浸漬により、前記金属層に形成される層(前記メルカプトスルホン酸又はそのアルカリ金属塩からなる層)は、前記金属層表面の一部に位置していてもよいし、全面に位置していてもよい。これらの浸漬処理の後、シランカップリング剤を含む溶液に浸漬させて表面処理を行うのが好ましい。

【0028】

更に、前記浸漬の後、バーク(加温及び乾燥)するのが好ましく、その条件、方法などとしては、前記密着層を軟化させない限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、その温度としては、 $70 \sim 150$  程度が好ましく、 $90 \sim 130$  がより好ましく、また、その時間としては、 $5 \sim 120$  分程度が好ましく、 $10 \sim 60$  分がより好ましい。

【0029】

本発明の配線基板用密着層は、金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与するので、粗化処理によるアンカー効果が不要となる。また、防錆性が良好であり、金属層の酸化を抑制することができる。このため、前記絶縁層の剥がれを防止し、高周波伝送が要求されるプリント配線板、多層配線板、パッケージ基板等の配線基板に好適であり、後述する本発明の配線基板に特に好適である。

【0030】

10

20

30

40

50

## (配線基板)

本発明の配線基板は、金属層上に本発明の前記配線基板用密着層を介して絶縁層を有してなり、更に必要に応じて、適宜選択したその他の部材を有してなる。

## 【0031】

## - 金属層 -

前記金属層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、銅などで形成されるのが好ましい。具体的には、前記銅張積層板における銅層や、前記RCC基板における銅箔、これらをエッチングして形成した導体回路(銅配線)などが挙げられる。

前記金属層は、基材上に形成されてなるのが好ましい。該基材としては、特に制限はなく、その材料、形状、構造、厚みなどについては公知のものの中から適宜選択することができるが、絶縁性を有する基板が好ましい。

10

前記絶縁性を有する基板としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、樹脂基板であるのが好ましく、例えば、ガラスエポキシ基板、ポリエステル基板、ポリイミド基板、ビスマレイミド-トリアジン樹脂基板、熱硬化性ポリフェニレンエーテル基板、フッ素樹脂基板、セラミック基板、銅張積層板、RCC(Resin Coated Copper Foil:樹脂付銅箔)基板などが挙げられる。

## 【0032】

## - 配線基板用密着層 -

前記配線基板用密着層は、本発明の前記配線基板用密着層(以下、「密着層」と称することがある)であり、該密着層の詳細については、上述した通りである。前記密着層を用いることにより、粗化处理によるアンカー効果によらずに、前記金属層と前記絶縁層とを強固に密着させることができ、高周波伝送が可能である。

20

## 【0033】

## - 絶縁層 -

前記絶縁層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、耐熱性に優れ、絶縁層としての性能を有する点で、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、マレイミド樹脂、シアネート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、オレフィン樹脂、フッ素含有樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド樹脂、及びポリエーテルケトン樹脂から選択される少なくとも1種を含むものが好ましい。

30

前記絶縁層の形状、構造、大きさなどの諸物性については、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

## 【0034】

## - その他の部材 -

前記その他の部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、電極、配線パターンなどが挙げられる。

前記電極、及び前記配線パターンとしては、電気を導通可能である限り特に制限はなく、公知のものの中から適宜選択することができる。

## 【0035】

40

以下に、本発明の配線基板の一例について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略説明図である。なお、図1は、配線上部のみに前記密着層が形成された態様であるが、該密着層は配線側面にも形成されていてもよい。

該配線基板は、支持基板上に絶縁層と金属層(配線層)とが1層ずつ交互に積層され、インナービアホールを有する多層配線基板(多層ビルドアップ基板)であり、該多層配線基板においては、基板10上に絶縁層20が形成され、更に該絶縁層20上には配線層(電気めっき銅)30が形成されている。該配線層30上には、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層40が形成されている。ここで、層40においては、前記メルカプト基が前記配線層30の表面と吸着乃至反応し、前記スルホン酸基が層40の上表面に位置している。前記層40上には前記構

50

造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層50が形成されている。ここで、層50においては、前記層40上表面に位置するスルホン酸基と、前記トリアジン骨格とが吸着乃至反応し、前記トリアジン骨格におけるメルカプト基が層50の上表面に位置している。そして、前記層40と前記層50とが密着層60を構成している。更に、該密着層60を覆うように、絶縁層70が形成されており、前記密着層60(層50)の上表面に存在するメルカプト基と、前記絶縁層70における絶縁樹脂とが反応して強固に密着している。

#### 【0036】

図2は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略図である。なお、図2は、配線上部のみ前記密着層が形成された態様であるが、該密着層は配線側面にも形成されていてもよい。

10

該配線基板では、図1に示す配線基板において、密着層60の上表面が、カップリング剤80により処理されている。このため、前記密着層60と絶縁層70との密着性がより向上されている。

#### 【0037】

図3は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略図である。なお、図3は、配線上部のみ前記密着層が形成された態様であるが、該密着層は配線側面にも形成されていてもよい。

該配線基板においては、図1に示す配線基板と異なり、配線層30の上面の一部に、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層40が形成され、残りの部位に前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層50が形成されている。そして、これら層40及び層50の上面にトリアジン骨格を有する化合物からなる層50が形成されている。このように、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層40の形成部位が、配線層30の上面の一部であっても、十分に配線層30と絶縁層70とを密着させることができる。

20

#### 【0038】

図4は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略図である。なお、図4は、配線上部のみ前記密着層が形成された態様であるが、該密着層は配線側面にも形成されていてもよい。

30

該配線基板においては、図2に示す配線基板と異なり、配線層30の上面の一部に、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層40が形成され、残りの部位に前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層50が形成されている。そして、これら層40及び層50の上面にトリアジン骨格を有する化合物からなる層50が形成されている。このように、前記メルカプト基及び前記スルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層40の形成部位が、配線層30の上面の一部であっても、十分に配線層30と絶縁層70とを密着させることができる。

#### 【0039】

本発明の配線基板は、本発明の前記配線基板用密着層を有し、前記金属層と前記絶縁層とが強固に密着されるので、プリント配線板、多層配線基板、パッケージ基板などに好適に応用することができる。

40

本発明の配線基板は、公知の製造方法の中から適宜選択した方法により製造することができるが、以下の本発明の配線基板の製造方法により、好適に製造することができる。

#### 【0040】

(配線基板の製造方法)

本発明の配線基板の製造方法は、本発明の前記配線基板を製造する方法であって、配線形成工程と、密着層形成工程と、絶縁層形成工程と、を少なくとも含み、更に必要に応じて適宜選択した、その他の工程を含む。

#### 【0041】

50

## &lt; 配線形成工程 &gt;

前記配線形成工程は、配線を形成する工程である。

また、製造する配線基板が多層配線基板である場合には、前記配線形成工程は、導体メッキ工程などの適宜選択したその他の工程を含むのが好ましい。

## 【0042】

- 導体メッキ工程 -

前記導体メッキ工程は、前記絶縁層上に、配線前駆体としての導体を全面に被覆し、導体メッキ層を形成する工程である。

前記導体メッキの方法としては、例えば、無電解メッキ、電解メッキなどの常用メッキ法を用いて行うことができる。

10

## 【0043】

前記配線の形成は、前記導体メッキ工程により形成された前記導体メッキ層を、所望の配線パターンに従ってエッチングする。

前記エッチングの方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。常用のエッチング法を使用することができる。

以上の工程により、前記配線が形成される。

## 【0044】

## &lt; 密着層形成工程 &gt;

前記密着層形成工程は、前記配線上に本発明の前記配線基板用密着層（以下、「密着層」と称することがある）を形成する工程である。

20

前記密着層形成工程により、前記配線形成工程で得られた前記配線上に上述の密着層が形成される。

## 【0045】

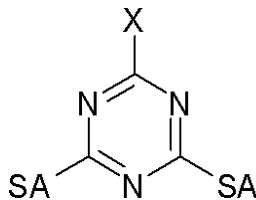
前記密着層の形成方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、密着層形成用材料を含む処理液を用いて、前記配線表面を処理することを含むのが好ましい。

前記密着層形成用材料としては、前記メルカプト基と前記スルホン酸基とを少なくとも含む化合物及びそのアルカリ金属塩の少なくともいずれかと、前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物とを用いるのが好ましく、公知の方法、例えば、浸漬、塗布、スプレーによる吹き付けなどにより形成することができる。これらの方法により、配線上部だけでなく配線側面にも密着層を形成することが可能となる。

30

## 【0046】

## 【化5】



構造式(1)

ただし、前記構造式(1)中、Xは、NR<sub>2</sub>及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

40

前記トリアジン骨格を有する化合物としては、前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有するものである限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、反応性に優れる点で、トリアジンチオール及びその誘導体が好ましい。

具体的には、例えば、2-アニリノ-4,6-ジメルカプト-1,3,5-トリアジン、2,4,6-トリメルカプト-1,3,5-トリアジンモノナトリウム塩、などが好適に挙げられる。

## 【0047】

前記メルカプト基と前記スルホン酸基とを少なくとも含む化合物（メルカプトスルホン

50

酸)としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、メルカプトエタンスルホン酸、メルカプトプロパンスルホン酸、及びこれらのアルカリ金属塩、などが好適に挙げられる。

【0048】

前記処理としては、前記配線層を、前記メルカプトスルホン酸又はそのアルカリ金属塩を含む溶液に浸漬した後、更に前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物を含む溶液に浸漬して行ってもよいし、前記配線層を、前記メルカプトエタンスルホン酸又はそのアルカリ金属塩と前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物とを含む混合溶液に浸漬して行ってもよい。

【0049】

また、前記密着層形成工程と後述する絶縁層形成工程との間、即ち、前記浸漬処理の後であって、前記絶縁層の形成前に、カップリング剤を用いて前記密着層表面を処理するのが好ましい。この場合、前記密着層表面と前記絶縁層との密着性をより向上させることができる。

前記カップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、水溶性であり、官能基の多様性に優れる点で、シランカップリング剤が好適に挙げられる。

前記シランカップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、分子中に、アミノ基、メルカプト基、エポキシ基、イミダゾール基、ジアルキルアミノ基、及びピリジン基から選択される少なくとも1種を含むものが好ましい。この場合、絶縁層と反応することができる官能基が多様になるため、絶縁樹脂の選択の幅が広がるに制限がなくなる。

前記カップリング剤による処理の方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記カップリング剤を含む溶液中に、前記密着層を浸漬することにより行うことができる。

【0050】

更に、前記浸漬の後、ベーク(加温及び乾燥)するのが好ましく、その条件、方法などとしては、前記密着層を軟化させない限り特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、その温度としては、70~150 程度が好ましく、90~130 がより好ましく、また、その時間としては、5~120分程度が好ましく、10~60分 がより好ましい。

以上の工程により、本発明の前記配線基板用密着層が前記配線層上に形成される。

【0051】

<絶縁層形成工程>

前記絶縁層形成工程は、前記配線基板用密着層上に絶縁層を形成する工程である。

前記絶縁層の形成方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、絶縁層形成用材料を、前記密着層上に塗布することにより行うことができる。

前記絶縁層形成用材料の塗布の方法としては、特に制限はなく、公知の方法の中から適宜選択することができる。また、前記塗布の後には、乾燥及び硬化するのが好ましい。

【0052】

前記硬化の方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、前記密着層の表面に塗布された前記絶縁層形成用材料に対して、前記塗布面の全面を加熱処理する方法などが挙げられる。該全面加熱により、前記絶縁層が硬化されると共に、耐熱性が向上される。

前記全面加熱における加熱温度としては、100~300 が好ましく、150~250 がより好ましい。該加熱温度が100 未満であると、加熱処理による前記樹脂性部材の硬度の向上が得られないことがあり、300 を超えると、前記樹脂組成物中の樹脂の分解が生じ、膜質が弱く脆くなることがある。

前記全面加熱における加熱時間としては、10~120分が好ましく、15~90分が

10

20

30

40

50

より好ましい。

前記全面加熱を行う装置としては、特に制限はなく、公知の装置の中から、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ドライオープン、ホットプレート、IRヒーターなどが挙げられる。

【0053】

<その他の工程>

前記その他の工程としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、スルービア形成工程が好適に挙げられる。

【0054】

- スルービア形成工程 -

前記スルービア形成工程は、前記配線基板における前記絶縁層の最上層に形成される配線と接続するためにスルービアを形成する工程である。

前記スルービアの形成は、例えば、前記スルービア部分に適当な露光量のレーザ光を照射することにより行う。

前記レーザ光としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、炭酸ガスレーザ、エキシマレーザ、YAGレーザなどが挙げられる。

【0055】

以上の工程により、前記配線基板用密着層の表面に前記絶縁層が形成される。

また、前記配線形成工程（前記導体メッキ工程を含む）、前記密着層形成工程、前記絶縁層形成工程、及び前記スルービア形成工程の一連の工程は、必要に応じて繰り返し行うことにより、回路の集積度の高い多層配線基板を製造することができる。

【0056】

ここで、本発明の配線基板の製造方法の一例について、図面を参照しながら説明する。

まず、図5Aに示すように、回路を形成したガラス繊維強化樹脂基板100上に、ビルドアップ絶縁膜（前記絶縁層）110を形成する。なお、ビルドアップ絶縁膜110には、密着性付与を目的として、表面処理を行う。次いで、ビルドアップ絶縁膜110上に、無電界めっき、スパッタ法等により金属の通電層120を形成する。図5Bに示すように、レジスト130を用いてパターンニングを行い、図5Cに示すように、開口部140に電気銅めっき150を成長させる。図5Dに示すように、レジスト130を剥離し、図5Eに示すように、通電層120をエッチングして除去する。次いで、図5Fに示すように、浸漬法やスプレーによる吹付け法等により、前記メルカプト基及びスルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層160を形成する。更に、図5Gに示すように、前記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層170を形成する。ここで、層160及び層170が前記配線基板用密着層（以下、「密着層」と称することがある）180に相当する。図5Hに示すように、密着層180表面をカップリング剤190を用いて表面処理する。なお、表面処理は、浸漬法、スプレーによる吹付け法等により行うことができる。そして、図5Iに示すように、密着層180を覆うように、絶縁層200を形成する。上下の配線の導通をとるために、ビアホールを形成する。これら一連の工程を繰り返すことにより、多層配線基板を形成することができる。

【0057】

本発明の配線基板の製造方法によれば、本発明の前記配線基板を簡便かつ効率的に製造することができる。

【実施例】

【0058】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。

【0059】

(実施例1)

- 配線基板用密着層の作製 -

厚み35 $\mu$ mの電気めっき銅箔を、3-メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩(

10

20

30

40

50

Aldrich製) 0.1 mol/l 水溶液に5分間浸漬した。次いで、この銅箔を、2, 4, 6-トリメルカプト-1, 3, 5-トリアジンモノナトリウム塩(「サンチオールN-1」; 三協化成製) 0.1 mol/l 水溶液に5分間浸漬した。その後、100にて30分間ベークを行い乾燥させて、銅箔上に前記配線基板用密着層を形成した。該配線基板用密着層表面に、半硬化状態(Bステージ)の熱硬化性エポキシ樹脂シートを積載し、真空プレスを用いて、150、1 MPaの条件にて5分間プレスを行った。その後、真空プレスから取り出し、大気圧下にて、180で1時間加熱し、エポキシ樹脂を硬化させて、絶縁層を形成した。

【0060】

(実施例2)

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例1において、3-メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩を、3-メルカプトエタンスルホン酸ナトリウム塩(Aldrich製)に代えた以外は、実施例1と同様にして、銅箔上に実施例2の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【0061】

(実施例3)

- 配線基板用密着層の作製 -

厚み35 μmの電気めっき銅箔を、3-メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩(Aldrich製) 0.1 mol/l 水溶液に5分間浸漬した。次いで、この銅箔を、2, 4, 6-トリメルカプト-1, 3, 5-トリアジンモノナトリウム塩(「サンチオールN-1」; 三協化成製) 0.1 mol/l 水溶液に5分間浸漬して、銅箔上に前記配線基板用密着層を形成した。更に、銅箔を前記カップリング剤として0.05 mol/lの-アミノプロピルトリエトキシシラン(「KBE-903」; 信越化学工業製)水溶液に浸漬した後、100にて30分間ベークを行い乾燥させて、配線基板用密着層表面にカップリング剤処理を行った。カップリング剤による表面処理済みの配線基板用密着層に、半硬化状態(Bステージ)の熱硬化性エポキシ樹脂シートを積載し、真空プレスを用いて、150、1 MPaの条件にて5分間プレスを行った。その後、真空プレスから取り出し、大気圧下にて、180で1時間加熱し、エポキシ樹脂を硬化させて、絶縁層を形成した。

【0062】

(実施例4)

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例1において、3-メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩と、2, 4, 6-トリメルカプト-1, 3, 5-トリアジンモノナトリウム塩とを、それぞれ0.1 mol/l 含む混合水溶液として用い、該混合水溶液に銅箔を5分間浸漬させた以外は、実施例1と同様にして、銅箔上に実施例4の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【0063】

(実施例5)

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例4において、3-メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩と、2, 4, 6-トリメルカプト-1, 3, 5-トリアジンモノナトリウム塩とを、それぞれ0.1 mol/l 含む混合水溶液に銅箔を5分間浸漬させて配線基板用密着層を形成した後、銅箔を前記カップリング剤として0.05 mol/lの-アミノプロピルトリエトキシシラン(「KBE-903」; 信越化学工業製)水溶液に浸漬し、100にて30分間ベークを行い乾燥させて、配線基板用密着層表面にカップリング剤処理を行った以外は、実施例4と同様にして、銅箔上に実施例5の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【0064】

(実施例6)

10

20

30

40

50

- 配線基板用密着層の作製 -

厚み 35  $\mu\text{m}$  の電気めっき銅箔を、3 - メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩 ( Aldrich 製 ) 0.1 mol / l 水溶液に 5 分間浸漬した。次いで、この銅箔を、2, 4, 6 - トリメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジンモノナトリウム塩 ( 「サンチオール N - 1」 ; 三協化成製 ) 0.1 mol / l 水溶液に 5 分間浸漬した。その後、100 にて 30 分間ベークを行い乾燥させて、銅箔上に前記配線基板用密着層を形成した。該配線基板用密着層表面に、半硬化状態 ( B ステージ ) の熱硬化性ポリイミド樹脂シートを積載し、真空プレスを用いて、180、1 MPa の条件にて 1 時間プレスし、ポリイミド樹脂を硬化させて、絶縁層を形成した。

【 0065 】

( 実施例 7 )

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例 1 において、3 - メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩 0.1 mol / l 水溶液を、2 - メルカプト - 5 - ベンズイミダゾールスルホン酸ナトリウム塩 ( Aldrich 製 ) 0.1 mol / l 水溶液に代えた以外は、実施例 1 と同様にして、銅箔上に実施例 7 の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【 0066 】

( 実施例 8 )

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例 1 において、3 - メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩 0.1 mol / l 水溶液の濃度を、0.05 mol / l に変え、2, 4, 6 - トリメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジンモノナトリウム塩 0.1 mol / l 水溶液を、2 - アニリノ - 4, 6 - ジメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジン ( 「ジスネット AF」 ; 三協化成製 ) 0.1 mol / l のジメチルホルムアミド溶液に代えた以外は、実施例 1 と同様にして、銅箔上に実施例 8 の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【 0067 】

( 実施例 9 )

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例 3 において、3 - メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩水溶液及び 2, 4, 6 - トリメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジンモノナトリウム塩水溶液の濃度を 0.05 mol / l に変え、前記カップリング剤としての 0.05 mol / l の - アミノプロピルトリエトキシシラン水溶液を、0.05 mol / l の - メルカプトプロピルトリエトキシシラン ( 「 K B M - 803 」 ; 信越化学工業製 ) 水溶液に代えた以外は、実施例 3 と同様にして、銅箔上に実施例 9 の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【 0068 】

( 比較例 1 )

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例 1 において、銅箔を 2, 4, 6 - トリメルカプト - 1, 3, 5 - トリアジンモノナトリウム塩 0.1 mol / l 水溶液に浸漬しなかった以外は、実施例 1 と同様にして、銅箔上に比較例 1 の配線基板用密着層を形成し、その上に絶縁層を形成した。

【 0069 】

( 比較例 2 )

- 配線基板用密着層の作製 -

実施例 1 において、銅箔を 3 - メルカプトプロパンスルホン酸ナトリウム塩 0.1 mol / l 水溶液に浸漬しなかった以外は、実施例 1 と同様にして、比較例 2 の配線基板用密着層を形成し、その上に、絶縁層を形成した。

【 0070 】

( 比較例 3 )

実施例 1 において、配線基板用密着層を形成せず、銅箔上に直接絶縁層を形成した以外

10

20

30

40

50

は、実施例 1 と同様にして、銅箔上に絶縁層を形成した。

【 0 0 7 1 】

得られた実施例 1 ~ 9 の配線基板用密着層について、前記 T O F - S I M S を用いて、銅箔表面に存在する配線基板用密着層の構成成分の分析を行った。その結果、実施例 1 ~ 9 の配線基板用密着層においては、メルカプト基、スルホン酸基及びトリアジン骨格を構成するイオンが総て含まれていることが判った。

また、比較例 3 の銅箔と絶縁層との界面を剥離し、銅箔表面に存在する物質を前記 T O F - S I M S を用いて分析した。前記剥離は、銅箔に切り込みを入れて行った。なお、熱をかけて銅箔と絶縁層との結合を弱めてから剥離してもよい。

分析結果の一例として、実施例 4 の配線基板用密着層の分析結果及び比較例 3 の銅箔表面の分析結果を図 6 に示す。図 6 より、配線基板用密着層を形成しない比較例 3 の銅箔表面に比して、実施例 4 の配線基板用密着層を形成した銅箔表面、即ち配線基板用密着層内部では、メルカプト基、スルホン酸基及びトリアジン骨格を構成するイオンの相対強度比が増加しており、これらの物質を含んでいることが判った。

【 0 0 7 2 】

< 密着強度の評価 >

実施例 1 ~ 9 及び比較例 1 ~ 2 で得られた配線基板用密着層を介して銅箔上に形成された絶縁層と銅箔、並びに、比較例 3 で得られた銅箔上に直接形成された絶縁層と銅箔とのピール強度を測定した。ピール強度は、前記銅箔を 1 c m 幅に切断してサンプルを作製し、該サンプルにおける銅箔を 5 0 m m / m i n の速度でピールし、その破壊強度を測定して求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 0 7 3 】

< 防錆効果の評価 >

また、前記サンプルを、1 2 0 、湿度 8 5 % の条件下にて、2 4 時間放置した後、銅箔を目視にて観察したところ、実施例 1 ~ 9 の銅箔には、酸化による変色が観られず、防錆効果が発揮されていることが判った。一方、比較例 1 ~ 3 の銅箔には、酸化による変色が観られた。

【 0 0 7 4 】

【表 1】

	ピール強度(kgf/cm)
実施例 1	1.0
実施例 2	1.0
実施例 3	1.1
実施例 4	0.8
実施例 5	0.9
実施例 6	1.0
実施例 7	1.0
実施例 8	1.0
実施例 9	1.0
比較例 1	0.4
比較例 2	0.5
比較例 3	0.3

【 0 0 7 5 】

表 1 の結果より、実施例 1 ~ 9 では、配線基板用密着層中に、メルカプト基、スルホン酸基及びトリアジン骨格の総てが含まれるので、粗化处理によるアンカー効果によらずに、銅箔と絶縁層との間に高い密着強度が得られることが判った。一方、比較例 1 では、密

着層中にトリアジン骨格を有する化合物を含まず、比較例 2 では、配線基板用密着層中にスルホン酸基を含まないので、密着強度に劣ることが判った。また、比較例 3 では、密着層を設けなかったため、ピール強度に極めて劣ることが判った。

【0076】

(実施例 10)

- 配線基板 (多層ビルドアップ基板) の製造 -

多層ビルドアップ基板を図 5 に示すような工程により製造した。

【0077】

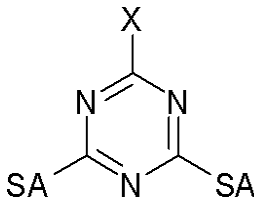
まず、図 5 A に示すように、回路を形成したガラス繊維強化樹脂基板 100 上に、ビルドアップ絶縁膜 (前記絶縁層) 110 を形成した。なお、ビルドアップ絶縁膜 110 には、密着性付与を目的として、表面処理を行った。次いで、ビルドアップ絶縁膜 110 上に、無電界めっき、スパッタ法等により金属の通電層 120 を形成した。図 5 B に示すように、レジスト 130 を用いてパターンニングを行い、図 5 C に示すように、開口部 140 に電気銅めっき 150 を成長させた。図 5 D に示すように、レジスト 130 を剥離し、図 5 E に示すように、通電層 120 をエッチングして除去した。次いで、図 5 F に示すように、浸漬法により、前記メルカプト基及びスルホン酸基を少なくとも含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層 160 を形成した。更に、図 5 G に示すように、前記構造式 (1) で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層 170 を形成した。ここで、層 160 及び層 170 が前記配線基板用密着層 (以下、「密着層」と称することがある) 180 に相当する。図 5 H に示すように、密着層 180 表面をカップリング剤 190 を用いて表面処理した。なお、表面処理は、浸漬法により行った。これらの方法により、配線上部だけでなく配線側面にも密着層形成が可能となった。そして、図 5 I に示すように、密着層 180 を覆うように、絶縁層 200 を形成した。図 5 I は、図 5 G に絶縁層 200 を形成した態様である。更に、上下の配線の導通をとるために、ビアホールを形成した。そして、これら一連の工程を繰り返すことにより、多層配線基板を形成した。

【0078】

本発明の好ましい態様を付記すると、以下の通りである。

(付記 1) メルカプト基、スルホン酸基、及び下記構造式 (1) で表される含トリアジン骨格を少なくとも含むことを特徴とする配線基板用密着層。

【化 6】



構造式(1)

ただし、前記構造式 (1) 中、X は、 $\text{NR}_2$  及び SA の少なくともいずれかを表す。R は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、A は、水素原子、Li 原子、Na 原子、K 原子、Rb 原子、及び Cs 原子の少なくともいずれかを表す。

(付記 2) メルカプト基及びスルホン酸基を含む層と構造式 (1) で表される含トリアジン骨格を含む層とを有してなる付記 1 に記載の配線基板用密着層。

(付記 3) カップリング剤により表面処理されてなる付記 1 から 2 のいずれかに記載の配線基板用密着層。

(付記 4) カップリング剤が、シランカップリング剤である付記 3 に記載の配線基板用密着層。

(付記 5) シランカップリング剤が、分子中に、アミノ基、メルカプト基、エポキシ基、イミダゾール基、ジアルキルアミノ基、及びピリジン基から選択される少なくとも 1 種を含む付記 4 に記載の配線基板用密着層。

(付記 6) 厚みが、1 ~ 200 nm である付記 1 から 5 のいずれかに記載の配線基板用密着層。

10

20

30

40

50

(付記 7) 金属層上に、付記 1 から 6 のいずれかに記載の配線基板用密着層を介して絶縁層を有することを特徴とする配線基板。

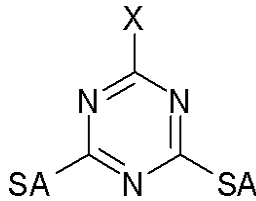
(付記 8) 絶縁層が、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイミド樹脂、マレイミド樹脂、シアネート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、オレフィン樹脂、フッ素含有樹脂、液晶ポリマー、ポリエーテルイミド樹脂、及びポリエーテルエーテルケトン樹脂から選択される少なくとも 1 種を含む付記 7 に記載の配線基板。

(付記 9) 多層配線基板である付記 7 から 8 のいずれかに記載の配線基板。

(付記 10) 付記 7 から 9 のいずれかに記載の配線基板を製造する方法であって、配線を形成する配線形成工程と、該配線の上に付記 1 から 6 のいずれかに記載の配線基板用密着層を形成する密着層形成工程と、該密着層上に絶縁層を形成する絶縁層形成工程とを少なくとも含むことを特徴とする配線基板の製造方法。

(付記 11) 密着層形成工程が、メルカプト基及びスルホン酸基を少なくとも含む化合物、並びにそのアルカリ金属塩の少なくともいずれかを含む溶液と、下記構造式(1)で表されるトリアジン骨格を有する化合物を少なくとも含む溶液とを用いて、配線表面を処理することにより配線基板用密着層を形成する付記 10 に記載の配線基板の製造方法。

【化 7】



構造式(1)

ただし、前記構造式(1)中、Xは、 $NR_2$ 及びSAの少なくともいずれかを表す。Rは、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、及びフェニル基の少なくともいずれかを表し、Aは、水素原子、Li原子、Na原子、K原子、Rb原子、及びCs原子の少なくともいずれかを表す。

(付記 12) トリアジン骨格を有する化合物が、トリアジンチオール及びその誘導体の少なくともいずれかである付記 11 に記載の配線基板の製造方法。

(付記 13) 処理が、浸漬により行われる付記 11 から 12 のいずれかに記載の配線基板の製造方法。

(付記 14) 密着層形成工程と絶縁層形成工程との間に、カップリング剤を用いて密着層表面を処理する付記 11 から 13 のいずれかに記載の配線基板の製造方法。

(付記 15) カップリング剤が、シランカップリング剤である付記 14 に記載の配線基板の製造方法。

(付記 16) シランカップリング剤が、分子中に、アミノ基、メルカプト基、エポキシ基、イミダゾール基、ジアルキルアミノ基、及びピリジン基から選択される少なくとも 1 種を含む付記 15 に記載の配線基板の製造方法。

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明の配線基板用密着層は、銅箔、銅配線等の金属層と絶縁層との間に高い密着性を付与し、しかも防錆性が良好で金属層の酸化を抑制するので、前記絶縁層の剥がれを防止し、高周波伝送が要求されるプリント配線板、多層配線板、パッケージ基板等の配線基板の好適であり、特に本発明の配線基板に好適である。

本発明の配線基板の製造方法は、プリント配線基板、多層配線基板、パッケージ基板等を初めとする各種配線基板、特に本発明の配線基板の製造に好適に用いることができる。

本発明の配線基板は、本発明の前記配線基板用密着層を有するので、絶縁層の剥がれが防止され、高周波伝送が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】図 1 は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の配線基板の一例を示す断面概略図である。

【図 3】図 3 は、本発明の配線基板の一例を示す概略説明図である。

【図 4】図 4 は、本発明の配線基板の一例を示す概略説明図である。

【図 5 A】図 5 A は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 1）である。

【図 5 B】図 5 B は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 2）である。

【図 5 C】図 5 C は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 3）である。

【図 5 D】図 5 D は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 4）である。

10

【図 5 E】図 5 E は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 5）である。

【図 5 F】図 5 F は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 6）である。

【図 5 G】図 5 G は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 7）である。

【図 5 H】図 5 H は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 8）である。

【図 5 I】図 5 I は、本発明の配線基板の製造方法を説明するための工程図（その 9）である。

20

【図 6】図 6 は、実施例 4 の銅箔表面（密着層中）の構成成分の T O F - S I M S による分析結果を示すグラフ図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

1 0 基板  
 2 0 絶縁層  
 3 0 配線層（電気めっき銅）  
 4 0 メルカプト基及びスルホン酸基を含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層

30

5 0 構造式（1）で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層

6 0 配線基板用密着層

7 0 絶縁層

8 0 カップリング剤

1 0 0 繊維強化樹脂基板

1 1 0 ビルドアップ絶縁膜

1 2 0 通電層

1 3 0 レジスト

1 4 0 開口部

1 5 0 電気銅めっき

40

1 6 0 メルカプト基及びスルホン酸基を含む化合物又はそのアルカリ金属塩からなる層

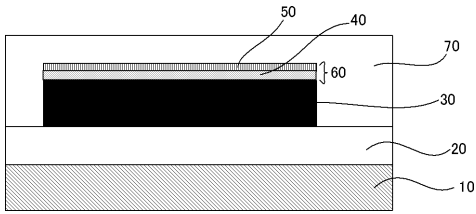
1 7 0 構造式（1）で表されるトリアジン骨格を有する化合物からなる層

1 8 0 配線基板用密着層

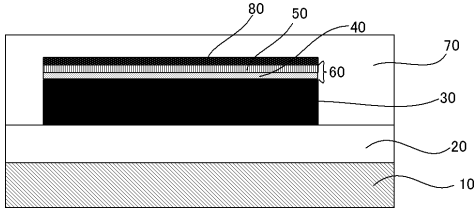
1 9 0 カップリング剤

2 0 0 絶縁層

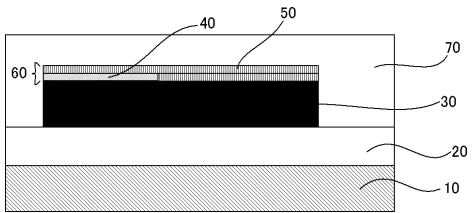
【図1】



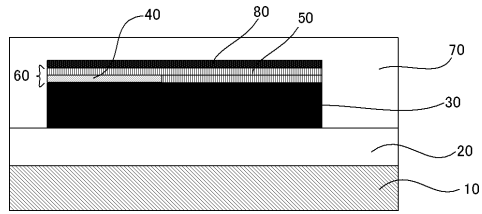
【図2】



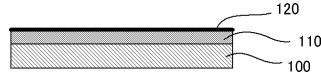
【図3】



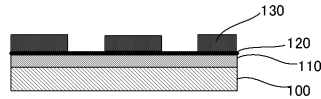
【図4】



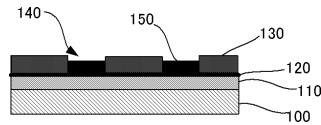
【図5A】



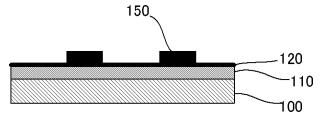
【図5B】



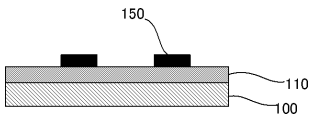
【図5C】



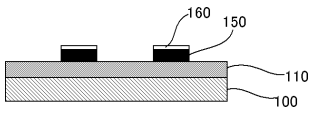
【図5D】



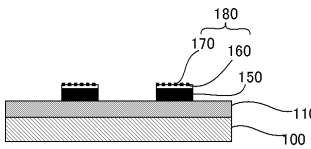
【図5E】



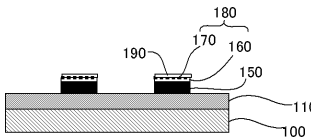
【図5F】



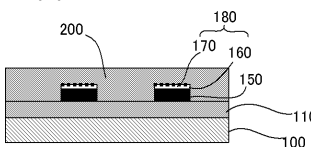
【図5G】



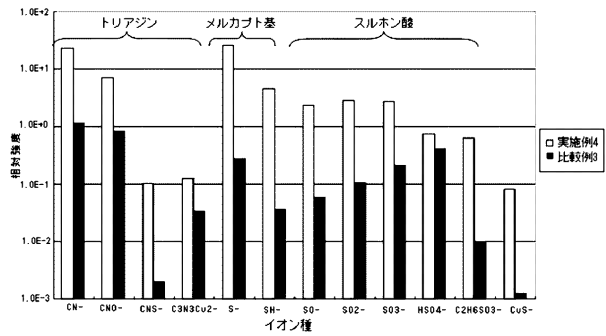
【図5H】



【図5I】



【図6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-203462(JP,A)  
特表2004-502875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/38

B32B 15/08

B32B 27/42