

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-288714

(P2005-288714A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 3 2 B 15/08

F 1

B 3 2 B 15/08

J

テーマコード(参考)

4 F 1 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102924 (P2004-102924)

(22) 出願日 平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人 000004466

三菱瓦斯化学株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目5番2号

(74) 代理人 100117891

弁理士 永井 隆

(72) 発明者 池口 信之

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京工場内

(72) 発明者 大森 貴文

東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社東京工場内

Fターム(参考) 4F100 AB17A AB33A AC10 AG00C AK01B  
AK01C AK53B AK53C AL05C DG12C  
GB43 JA20A JB13C JJ03B JK15A  
YY00B

(54) 【発明の名称】 Bステージ樹脂組成物シート、それを用いた銅張積層板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 銅箔の接着力が良好で、樹脂層と接する銅箔面の表面凹凸が極めて小さい銅箔付きBステージ樹脂組成物シート、並びに該銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを使用する銅張積層板の製造方法の提供。

【解決手段】 銅箔の片面に、フィルム形成能を有する高耐熱性樹脂(a)層を形成し、この高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成させた銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを少なくとも表層に配置して、積層成形する銅張積層板

【効果】 高周波での伝送損失が小さく、且つ銅箔接着力の良好な銅張積層板が得られた。

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

銅箔の片面に、フィルム形成能を有する高耐熱性樹脂(a)層を形成し、この高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成させた銅箔付きBステージ樹脂組成物シート。

**【請求項 2】**

該高耐熱性樹脂(a)層を形成する銅箔面の最大表面凹凸が、 $2\mu\text{m}$ 以下である請求項1記載の銅箔付きBステージ樹脂組成物シート。

**【請求項 3】**

該高耐熱性樹脂(a)層の厚みが、 $5\sim 10\mu\text{m}$ である請求項1又は2記載の銅箔付きBステージ樹脂組成物シート

10

**【請求項 4】**

請求項1～3のいずれかに記載の銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを、少なくとも表層に配置して、積層成形する銅張積層板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリント配線板用の銅張積層板に使用する積層用のBステージ樹脂組成物シート、並びにこのBステージ樹脂組成物シートを使用して製造される銅張積層板の製造方法に関するものである。本発明のBステージ樹脂組成物シートを、表層に配置して、加熱、硬化して得られる銅張積層板は、銅箔の接着力が良好で、樹脂層と接する銅箔面の表面凹凸が極めて小さいことから、細密回路を作製するのに好適であり、伝送損失が少なく、高周波用途等の高密度プリント配線板として好適に使用される。

20

**【背景技術】****【0002】**

近年、小型、薄型、軽量化する電子機器において、プリント配線板の更なる高密度化の要求がますます増加している。従来、プリント配線板に使用する銅張積層板の銅箔としては、銅箔接着力が良好な、銅箔マット面の凹凸が顕著な電解銅箔が使用されている。これらの電解銅箔は、回路形成するためのエッチング工程で、銅箔の足部の一部が、積層板の樹脂表面に残り易く、これを完全に除去するため、エッチング時間を伸ばすと回路がオーバーエッチングされ、細密回路では、接着力が低下する等の問題点があった。また電気信号の伝送回路において、銅箔表面の凹凸の小さい銅箔の方が、伝送損失が少なくなることから、特に高周波用途用に、樹脂層に接する銅箔面を平滑化した積層板が開示(例えば特許文献1参照)されているが、銅箔表面凹凸が $2\mu\text{m}$ 以下になると、幅 $40\mu\text{m}$ 以下の回路では接着力が弱く、プリント配線板加工工程中に銅箔が剥離する等の問題点があった。更に、表層銅箔とプリプレグ中のガラス繊維が接触し、耐マイグレーション性等の電気絶縁性が低下するのを防止するため、表層銅箔とプリプレグ間に、ガラス繊維基材を含まない熱硬化性樹脂絶縁層を配置する方法(例えば特許文献2参照)が提案されているが、銅箔のマット面の凹凸が小さい場合、銅箔との接着力が低下し、改善が必要であった。

30

【特許文献1】特開平5-55746号公報

40

【特許文献2】特開平9-11397号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

本発明は、銅箔の接着力が良好で、樹脂層と接する銅箔面の表面凹凸が極めて小さい銅箔付きBステージ樹脂組成物シート、並びに該銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを使用する銅張積層板の製造方法の提供を目的とするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0004】**

本発明は、銅箔の片面に、フィルム形成能を有する高耐熱性樹脂(a)層を形成し、この

50

高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成させた銅箔付きBステージ樹脂組成物シートであり、好ましくは、該高耐熱性樹脂(a)層を形成する銅箔面の最大表面凹凸が $2\mu\text{m}$ 以下であり、耐高熱性樹脂(a)層の厚みが $5\sim 10\mu\text{m}$ である銅箔付きBステージ樹脂組成物シートであり、この銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを少なくとも表層に配置して、積層成形する銅張積層板の製造方法である。

【発明の効果】

【0005】

本発明の銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを使用することにより、銅箔との接着力が良好で、銅箔の樹脂層と接する面の表面凹凸が極めて小さい銅張積層板が得られた。この銅張積層板は、細密回路を作製するのに好適であり、伝送損失が少ないことから、高周波用途等の高密度のプリント配線板に好適であり、工業的な実用性は極めて高いものである。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明は、銅箔の片面に、フィルム形成能を有する高耐熱性樹脂(a)層を形成し、この高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成させた銅箔付きBステージ樹脂組成物シートであり、これを少なくとも表層に配置して、積層成形する銅張積層板の製造方法である。本発明により得られる銅張積層板は、銅箔との接着力が良好で、樹脂層と接する銅箔面の表面凹凸が極めて小さいことから、細密回路を作製するのに好適であり、且つ伝送損失が少ないことから、高周波用途等の高密度プリント配線板として好適である。

20

【0007】

本発明で使用する銅箔付きBステージ樹脂組成物シートは、銅箔の片面に、フィルム形成能を有する高耐熱性樹脂(a)を形成して樹脂複合銅箔とし、この高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成させた銅箔付きBステージ樹脂組成物シートであれば、特に限定されない。

【0008】

本発明で使用する樹脂複合銅箔の高耐熱性樹脂(a)層に使用する高耐熱性樹脂(a)は、フィルム形成能を有する、軟化点 $250$ 以上の高耐熱性樹脂であれば特に限定されない。これらの高耐熱性樹脂(a)としては、具体的には、ポリアミドイミド、熱縮合型ポリイミド、全芳香族ポリアミド、ポリオキシベンザゾール、及びこれらの公知の変性品等が例示される。高耐熱性樹脂(a)の軟化点が $250$ 未満では、吸湿時に $250$ を越えるリフローハンダ処理等の加熱において、膨れを生じる場合があり、軟化点は $300$ 以上のものが好適である。樹脂複合銅箔の高耐熱性樹脂(a)層の厚さは特に限定はないが、好適には $5\sim 10\mu\text{m}$ である。

30

【0009】

銅箔付きBステージ樹脂組成物シートの高耐熱性樹脂(a)層を形成する銅箔は、プリント配線板に使用される公知の銅箔であれば、特に限定されないが、好適には電解銅箔、圧延銅箔、これらの銅合金等が使用される。これらの銅箔に、例えばニッケル、コバルト処理等、公知の表面処理が施されたものも使用可能である。銅箔の厚さは特に限定されないが、好適には $35\mu\text{m}$ 以下である。高耐熱性樹脂(a)層を形成する銅箔面の最大表面凹凸は、 $2\mu\text{m}$ 以下が好適である。

40

【0010】

本発明の銅箔と高耐熱性樹脂(a)からなる樹脂複合銅箔を作製する方法は、特に限定はなく、例えば、熱縮合型ポリイミド樹脂溶液をロール等で銅箔上に塗布・乾燥して、溶剤除去後、更に加熱し、架橋させて樹脂複合銅箔とする方法、半硬化状態の熱縮合型ポリイミド樹脂をシート状に形成したものを、銅箔の片面に配置し、真空プレス等で圧着させるとともに加熱し、架橋させて樹脂複合銅箔とする方法等、公知の方法が用いられ得る。

【0011】

銅箔付きBステージ樹脂組成物シートの高耐熱性樹脂(a)層に使用する樹脂組

50

成物(b)としては、プリント配線板に使用される公知の熱硬化性樹脂組成物であれば、特に限定されない。これらの樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、シアン酸エステル樹脂、マレイミド樹脂、2重結合付加ポリフェニレンエーテル樹脂、これらの樹脂の臭素やリン含有化合物等の樹脂組成物などが挙げられ、1種或いは2種以上が組み合わせて使用される。耐マイグレーション性等の信頼性、耐熱性等の点から、シアン酸エステル樹脂を必須成分とする樹脂組成物、例えばエポキシ樹脂等との併用が好適である。これら熱硬化性樹脂には、必要に応じて、公知の触媒、硬化剤、硬化促進剤を使用する。

#### 【0012】

Bステージ樹脂組成物(b)層に使用する樹脂組成物(b)に好適に使用されるシアン酸エステル樹脂とは、分子内に2個以上のシアナト基を有する化合物である。具体的に例示すると、1,3-又は1,4-ジシアナトベンゼン、1,3,5-トリシアナトベンゼン、1,3-、1,4-、1,6-、1,8-、2,6-又は2,7-ジシアナトナフタレン、1,3,6-トリシアナトナフタレン、4,4-ジシアナトビフェニル、ビス(4-ジシアナトフェニル)メタン、2,2-ビス(4-シアナトフェニル)プロパン、2,2-ビス(3,5-ジブromo-4-シアナトフェニル)プロパン、ビス(4-シアナトフェニル)エーテル、ビス(4-シアナトフェニル)チオエーテル、ビス(4-シアナトフェニル)スルホン、トリス(4-シアナトフェニル)ホスファイト、トリス(4-シアナトフェニル)ホスフェート、およびノボラックとハロゲン化シアンとの反応により得られるシアネート類等である。

10

#### 【0013】

これらのほかに特公昭41-1928、同43-18468、同44-4791、同45-11712、同46-41112、同47-26853及び特開昭51-63149等に記載のフェノールノボラック型シアン酸エステル化合物類等も用い得る。又、ナフタレン型シアン酸エステル化合物類も用いられ得る。更に、これらシアン酸エステル化合物のシアナト基の三量化によって形成されるトリアジン環を有する分子量400~6,000のプレポリマーが使用される。このプレポリマーは、上記のシアン酸エステルモノマーを、例えば鉱酸、ルイス酸等の酸類;ナトリウムアルコラート等、第三級アミン類等の塩基;炭酸ナトリウム等の塩類等を触媒として重合させることにより得られる。この樹脂中には一部未反応のモノマーも含まれており、モノマーとプレポリマーとの混合物の形態をしており、このような原料は本発明の用途に好適に使用される。更にはシアナト化ポリフェニレンエーテル樹脂も使用できる。これらに1官能のシアン酸エステル化合物も特性に大きく影響しない量を添加できる。好適には1~10重量%である。これらのシアン酸エステル化合物は上記のものに限定されず、公知のものが使用可能である。これらは1種或いは2種以上が適宜組み合わせて使用される。

20

30

#### 【0014】

シアン酸エステル樹脂に好適に併用されるエポキシ樹脂としては、公知のものが使用できる。具体的には、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、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、脂環式エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フルオレン型エポキシ樹脂、レゾルシン型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ビフェニルアラルキル型エポキシ樹脂、エポキシ化ポリフェニレンエーテル樹脂;ブタジエン、ペンタジエン、ビニルシクロヘキセン、ジシクロペンチルエーテル等の二重結合をエポキシ化したポリエポキシ化合物類;ポリオール、水酸基含有シリコン樹脂類とエピクロヒドリンとの反応によって得られるポリグリシジル化合物類等が挙げられる。又、これらの公知の臭素付加樹脂、リン含有エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは1種或いは2種類以上が適宜組み合わせて使用される。

40

#### 【0015】

Bステージ樹脂組成物(b)層に使用する樹脂組成物(b)には、組成物本来の特性が損なわれない範囲で、所望に応じて種々の添加物を配合することができる。これらの添加物としては、不飽和ポリエステル等の重合性二重結合含有モノマー類及びそのプレポリマー類;ポリブタジエン、マレイン化ブタジエン、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体、ポリ

50

クロロブレン、ブタジエン-スチレン共重合体、ポリイソブレン、ブチルゴム、フッ素ゴム、天然ゴム等の低分子量液状～高分子量のelasticなゴム類；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリ-4-メチルペンテン、ポリスチレン、AS樹脂、ABS樹脂、MBS樹脂、スチレン-イソブレンゴム、アクリルゴム、これらのコアシェルゴム、ポリエチレン-プロピレン共重合体、4-フッ化エチレン-6-フッ化エチレン共重合体類；ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリスルホン、ポリエステル、ポリフェニレンサルファイド等の高分子量プレポリマー若しくはオリゴマー；ポリウレタン等が例示され、適宜使用される。また、その他、公知の有機、無機の充填剤、染料、顔料、増粘剤、滑剤、消泡剤、分散剤、レベリング剤、光増感剤、難燃剤、光沢剤、重合禁止剤、チキソ性付与剤等の各種添加剤が、所望に応じて適宜組み合わせ用いられる。

10

**【0016】**

本発明の銅箔付きBステージ樹脂組成物シートに使用するBステージ樹脂組成物(b)層には、全体のプリント配線板の剛性率を向上させることから、基材を使用することが好適である。使用される基材としては、プリント配線板に使用される公知の基材であれば、特に限定されない。具体的には、E、NE、D、S、Tガラス等の一般に公知のガラス繊維の不織布、織布；ポリオキシベンザゾール、全芳香族ポリアミド、液晶ポリエステル等の一般に公知の有機繊維不織布、織布；これらの混抄布；ポリイミドフィルム、全芳香族ポリアミドフィルム、ポリオキシベンザゾールフィルム、液晶ポリエステルフィルム等が挙げられる。これらの基材は、樹脂組成物との密着性を向上させるため、公知の表面処理を施すことが好ましい。

20

**【0017】**

高耐熱性樹脂(a)層の上にBステージ樹脂組成物(b)層を形成し、銅箔付きBステージ樹脂組成物シートとする方法は特に限定はなく、例えば、熱硬化性樹脂組成物を無溶剤もしくは溶剤に溶解・分散させ、直接高耐熱性樹脂(a)層面に塗布・乾燥するか、或いは離型フィルムに塗布・乾燥してBステージ樹脂組成物シートとし、この樹脂組成物面を、高耐熱性樹脂(a)層面に対向させ、ラミネート等で加熱圧着させ、銅箔付きBステージ樹脂組成物シートとする方法、基材を使用する場合、熱硬化性樹脂組成物ワニスを経由して基材に塗布、乾燥させてプリプレグを作製するか、或いは前記Bステージ樹脂組成物シートを、基材の両面に配置して加熱圧着等で一体化してプリプレグを作製し、高耐熱性樹脂(a)層の上にラミネート等で圧着させる方法等、公知の方法が用いられる。Bステージ樹脂組成物(b)層の厚さは特に限定されないが、好適には4～200 $\mu$ mであり、用途によって適宜選択する。Bステージ樹脂組成物(b)の硬化度は、高耐熱性樹脂(a)層上に形成させた時点で、Bステージとする。以上により、本発明の銅箔付きBステージ樹脂組成物シートが得られ、一般の積層用のシートやビルドアップ工法用等として使用できる。

30

**【0018】**

本発明の銅張積層板の製造方法は、上記銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを、プリント配線板用の積層材料の少なくとも表層に配置して、積層成形して銅張積層板とするものである。具体的には、銅箔付きBステージ樹脂組成物シートの樹脂層面を、前記樹脂組成物(b)系のプリプレグの少なくとも片面に、対向させて配置し、加熱、加圧、好ましくは真空下で積層成形して銅張積層板とする。プリプレグの代わりに銅箔を張っていない積層板でも良く、多層板を作製する場合は、導体回路を形成した回路基板の両面に銅箔付きBステージ樹脂組成物シートを配置し、加熱、加圧、好ましくは真空下で積層成形して多層銅張積層板とする。

40

**【0019】**

本発明の銅箔付きBステージ樹脂組成物シートに貼り合わせる積層板や回路基板の種類は、特に限定されず、プリント配線板材料用の公知の積層板、金属箔張板、好適には銅張板が使用できる。具体的には、熱硬化性樹脂組成物及び/又は熱可塑性樹脂組成物などを使用した、無機繊維及び/又は有機繊維基材銅張積層板、耐熱性フィルム基材銅張板、更にはこれらの基材の組み合わせた複合基材銅張積層板及びこれらの多層銅張板、アディティブ法等で作製した多層銅張板等、公知のものが使用できる。回路基板の導体厚さは特に

50

限定されないが、好適には 3~35 $\mu\text{m}$ である。この導体回路上は、Bステージ樹脂組成物シートの樹脂との密着性を高める公知の処理、例えば黒色酸化銅処理、薬液処理(例えばメック社のCZ処理)等を施すのが好ましい。

#### 【0020】

本発明の銅張積層板の積層条件は特に限定されないが、好ましくは、温度 100~250、圧力 5~40 $\text{kgf/cm}^2$ 、真空度 30mmHg以下で 30分~5時間積層成形する。積層は、最初から最後までこの条件でも良いが、ゲル化までは積層成形し、その後、取り出して加熱炉で後硬化することも可能である。

#### 【実施例】

#### 【0021】

以下に実施例、比較例で本発明を具体的に説明する。尚、『部』は重量部を表す。

#### <合成例 1>

5リットルのフラスコにp-フェニレンジアミン 108部、及びN-メチル-2-ピロリドン(以下NMP) 2500部を加えてよく攪拌混合して溶解させた。このフラスコを氷水で冷やして液温を 30 以下に保持しながら、攪拌下に、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物 294部を徐々に加え、添加終了後に2時間反応させ、ポリアミド酸NMP溶液Aを得た。この溶液Aを加温して粘度 1000ポイズ以下に下げ、これをガラス板の上に置いた厚さ 12 $\mu\text{m}$ の電解銅箔(最大表面凹凸:1.1 $\mu\text{m}$ 、Rz:0.9 $\mu\text{m}$ )に塗布し、150 で30分、200 で60分加熱乾燥し、更に 300 で1時間反応させ、その後室温まで冷却し、軟化点300以上のポリイミド層(厚さ:9 $\mu\text{m}$ )を有する樹脂複合銅箔Bを得た。

#### 【0022】

#### 実施例 1

2,2-ビス(4-シアナトフェニル)プロパンモノマー 400部を 150 に溶解させ、攪拌しながら4時間反応させ、モノマーとプレポリマーの混合物を得、これをメチルエチルケトンに溶解し、ワニスCとした。これにビスフェノールA型エポキシ樹脂(エピコート1001、ジャパンエポキシレジン<株>製) 350部、ビフェニル型エポキシ樹脂(NC3000、日本化薬<株>製) 50部、フェノールノボラック型エポキシ樹脂(DEN438、ダウ・ケミカル<株>製) 100部を配合し、アセチルアセトン鉄 0.3部をメチルエチルケトンに溶解混合し、更に焼成タルク(BST200、日本タルク<株>製) 500部を加え、均一に混合してワニスDとした。このワニスDを、厚さ 100 $\mu\text{m}$ のガラス織布基材に含浸、乾燥して、厚さ 105 $\mu\text{m}$ でゲル化時間(a t170、以下同じ) 118秒のBステージ樹脂組成物シート(プリプレグ)Eを作製し、この両面に厚さ25 $\mu\text{m}$ の離型PETフィルムを当て、80、5 $\text{kgf/cm}$ の線圧でラミネートしてBステージ樹脂組成物シートFとした。次に、合成例1の樹脂複合銅箔Bの樹脂面を、Bステージ樹脂組成物シートFの片面の離型PETフィルムを剥離し、対向して配置して90、5 $\text{kgf/cm}$ の線圧でラミネートして接着させ、銅箔付きBステージ樹脂組成物シートGを作製した。次に、銅箔付きBステージ樹脂組成物シートGの樹脂面の離型PETフィルムを剥離後に、プリプレグEを8枚を重ねたものの上下面に、プリプレグ面と対向して配置し、190、20 $\text{kgf/cm}^2$ 、10mmHgの真空下で2時間積層成形して両面銅張積層板Hを作製した。評価結果を表1に示す。

#### 【0023】

#### 実施例 2

ブロム化ビスフェノールA型エポキシ樹脂(エピコート5045、ジャパンエポキシレジン<株>製) 800部、フェノールノボラック型エポキシ樹脂(DEN431) 200部、ジシアンジアミド 35部、2-エチル-4-メチルイミダゾール 1部をメチルエチルケトンとジメチルホルムアミド混合溶剤に溶解混合し、更にタルク(P-3、日本タルク<株>製) 700部を添加し、均一に混合してワニスJとした。このワニスJを、厚さ 25 $\mu\text{m}$ のPETフィルムの片面に塗布、乾燥して、厚さ 105 $\mu\text{m}$ でゲル化時間 155秒の離型フィルム付きBステージ樹脂組成物シートKを作製した。次に、合成例1の樹脂複合銅箔Bの樹脂面を、離型フィルム付きBステージ樹脂組成物シートKの樹脂組成物面と対向して配置し、90、5 $\text{kgf/cm}$ の線圧でラミネートして接着させ、銅付きBステージ樹脂組成物シートLを作製した。一方、厚さ 0.8mm

10

20

30

40

50

の B T レジン両面銅張 (3 $\mu$ m) 積層板 (CCL-HL832HS、三菱ガス化学<株>製) を使用し、この両面に回路を形成し、黒色酸化銅処理を施して回路基板 M を作製した。次いで、銅付き B ステージ樹脂組成物シート L の樹脂組成物面を、回路基板 M の表裏の回路面に、対向して配置し、160 $^{\circ}$ 、20kgf/cm<sup>2</sup>、10mmHg の真空下で 30 分積層成形後にプレス装置から取り出し、加熱炉で 170 $^{\circ}$  にて 5 時間硬化させ、4 層銅張積層板 N を得た。評価結果を表 1 に示す。

## 【0024】

## 比較例 1

実施例 2 において、銅箔付き B ステージ樹脂組成物シート L の代わりに離型フィルム付き B ステージ樹脂組成物シート K だけを使用し、離型フィルムを剥離して回路基板 T の表裏面に配置し、その両外側に合成例 1 で使用した銅箔を配置し、実施例 2 と同様に積層成形して 4 層銅張積層板 O を作製した。評価結果を表 1 に示す。

10

## 【0025】

## 比較例 2

実施例 1 において、銅箔付き B ステージ樹脂組成物シート G の代わりに、B ステージ樹脂組成物シート F のみを用い、銅箔として厚さ 12 $\mu$ m キャリア銅箔付き 3 $\mu$ m 電解銅箔 (マツト面最大表面凹凸 Max. 4.1 $\mu$ m、Rz: 3.3 $\mu$ m) を使用する以外は、実施例 1 と同様に積層成形して両面銅張積層板 P を作製した。評価結果を表 1 に示す。

## 【0026】

## 比較例 3

樹脂複合銅箔としてポリイミドの代わりにポリフェニレンエーテル樹脂 (軟化点 240 $^{\circ}$ ) を使用した樹脂複合銅箔 Q を作製し、実施例 1 において、樹脂複合銅箔 B の代わりに樹脂複合銅箔 Q を使用する以外は、実施例 1 と同様に行い、銅箔付き B ステージ樹脂組成物シート R を作製し、同様に積層成形して両面銅張板 S を作製した。評価結果を表 1 に示す。

20

## 【0027】

表 1 項 目	実 施 例		比 較 例		
	1	2	1	2	3
銅箔接着力 (kgf/cm)	1.60	1.55	0.16	1.51	1.38
最大表面凹凸 ( $\mu$ m)	1.2	1.1	1.1	3.6	1.2
吸湿耐熱性	異常なし	異常なし	膨れ発生	異常なし	膨れ発生
孔壁間又は回路間耐マイグレーション性 ( )					
常 態	$5 \times 10^{14}$	$6 \times 10^{14}$	$6 \times 10^{14}$	$6 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{14}$
300hrs.	$3 \times 10^{11}$	$< 10^8$	$< 10^8$	$1 \times 10^{11}$	$3 \times 10^{11}$
500hrs.	$5 \times 10^{11}$	-		$2 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{10}$
700hrs.	$3 \times 10^{10}$			$8 \times 10^9$	$4 \times 10^9$
1000hrs.	$2 \times 10^{10}$			$5 \times 10^9$	$2 \times 10^9$
Z 方向耐マイグレーション性 ( )					
常 態	$3 \times 10^{14}$	$3 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{14}$	$4 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{14}$
300hrs.	$6 \times 10^{11}$	$3 \times 10^{11}$	$< 10^8$	$7 \times 10^{10}$	$9 \times 10^{10}$
500hrs.	$8 \times 10^{10}$	$4 \times 10^{10}$	-	$3 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10}$
700hrs.	$7 \times 10^{10}$	$3 \times 10^{10}$		$2 \times 10^9$	$8 \times 10^9$
1000hrs.	$7 \times 10^{10}$	$2 \times 10^{10}$		$1 \times 10^8$	$5 \times 10^9$
弾性率 (kgf/mm <sup>2</sup> )	2410	2159	2105	2451	2377
伝送損失減衰量 (dB)	0.08	0.11	0.11	0.41	0.10

30

40

## 【0028】

## &lt;測定方法&gt;

- 1) 銅箔接着力：銅箔に銅メッキして厚さ 18 $\mu$ m としてから JIS C6481 に準じて測定した。
- 2) 最大表面凹凸：銅箔をエッチングした積層板の表面凹凸を表面粗さ計で測定し最大値を示した。
- 3) 吸湿耐熱性：プレッシャクッカー試験機で 121 $^{\circ}$ /203kPa で 3 時間処理した後、260 $^{\circ}$  の

50

半田に 30sec.浸漬し、外観の異常の有無を目視で判定した。

4)孔壁間又は回路間耐マイグレーション性：実施例 1、比較例 2,3は孔壁間 150 $\mu$ mの貫通孔を有するプリント板を作製し、この孔壁間の絶縁抵抗値を、実施例 2、比較例 1 は内層の回路導体間距離を 40 $\mu$ mとした表層回路のないプリント配線板を作製し、内層の回路間の絶縁抵抗値を、85%RH、100VDC 印加して測定した。

5)Z方向耐マイグレーション性：表裏に回路を形成したプリント板を作製し、実施例 1、比較例 2,3 は表裏の絶縁抵抗値を、実施例 2、比較例 1 は内層と表面回路間の絶縁抵抗値を、85%RH、100VDC 印加して測定した。

6)弾性率：回路導体及び孔の形成を行わずに、同様の構成で絶縁体だけの積層板を作製し、JIS C6481のDMA法に準じて弾性率を測定し、25℃の弾性率を示した。

7)伝送損失減衰量：銅張積層板の表層にマイクロストリップライン{ライン幅 250 $\mu$ m、長さ 100mm、銅箔(+銅メッキ)厚さ35 $\mu$ m、絶縁層厚さ 100 $\mu$ m}を作製し、1 GHzで測定した。測定器：ネットワークアナライザー(アジレントテクノロジー<株>製、8722ES)