

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4778114号
(P4778114)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int. Cl.	F I
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 N
H05K 1/09 (2006.01)	H05K 3/46 S
	H05K 1/09 D

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-525547 (P2010-525547)	(73) 特許権者	000108742
(86) (22) 出願日	平成22年3月9日(2010.3.9)		タツタ電線株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/001656		大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号
(87) 国際公開番号	W02010/103805	(74) 代理人	100059225
(87) 国際公開日	平成22年9月16日(2010.9.16)		弁理士 葛田 璋子
審査請求日	平成22年6月30日(2010.6.30)	(74) 代理人	100076314
(31) 優先権主張番号	特願2009-59375 (P2009-59375)		弁理士 葛田 正人
(32) 優先日	平成21年3月12日(2009.3.12)	(72) 発明者	山口 範博
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2009-171229 (P2009-171229)	(72) 発明者	梅田 裕明
(32) 優先日	平成21年7月22日(2009.7.22)		大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板の製造方法及びそれにより得られる多層配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリプレグにレーザー加工にてビアホールを設ける穿孔工程と、そのビアホールに樹脂構成成分と金属粉とを含有する導電性ペーストを充填する工程と、その充填された導電性ペーストの上下に銅箔又はパターンニングされた基材の銅箔部分を配してプレスする工程とを含む多層基板の製造方法であって、

前記導電性ペーストとして、(A) アクリレート樹脂モノマー及びエポキシ樹脂プレポリマーを含む樹脂構成成分100重量部に対し、(B) インジウム単独、又は錫、鉛、ビスマス及びインジウムからなる群から選択された2種以上の合金である融点180以下

10

の低融点金属少なくとも1種と、金、銀、銅、及びニッケルからなる群から選択された少なくとも1種の金属及び/又はこの群から選択された2種以上の金属の合金である融点800以上の高融点金属とを含む金属粉200~2200重量部、(C) フェノール系硬化剤0.3~3.5重量部を含む硬化剤0.5~4.0重量部、及び(D) フラックス0.3~8.0重量部を含有し、前記金属粉の少なくとも一部が溶融して隣接する金属粉同士が合金化する合金型ペーストを用い、

前記プリプレグとして、60 から200 へ昇温する温度プロファイルにおいて貯蔵弾性率が增加から減少に変化する変曲点における貯蔵弾性率をA、減少から増加に変わる変曲点における貯蔵弾性率をBとした場合の比率A/Bが予備加熱前に10以上であるものを用い、

20

該プリプレグを前記穿孔工程前に予備加熱することにより前記比率A/Bを10未満に

する

ことを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項 2】

前記プリプレグとして、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂及びビスマレイドトリアジン樹脂のうち少なくとも 1 種を含有してなるものを用いることを特徴とする、請求項 1 に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項 3】

前記予備加熱を 80 ~ 140 で 30 ~ 120 分間行うことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の多層配線基板の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の製造方法により製造された多層配線基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は多層配線基板の製造方法及びそれにより得られる多層配線基板に関するものであり、より詳細には金属粉を含有する導電性ペーストでビアホールを充填する多層配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、エレクトロニクス分野では、製品の軽薄短小化の動向に伴い、プリント配線基板にも同様のニーズが高まっている。プリント配線基板の軽薄短小化には多層化が不可欠であるが、多層化する場合、薄板化が技術的課題となる。

【0003】

多層配線基板の製造方法の従来技術としては、例えば図 4 に示すように (a) 絶縁素材の両面に銅箔層 11 を設けたコア基板 10 にビアホールを設け、そのビアホールの壁面にスルーホールメッキ 12 を施した後、ビアフィルペースト 13 を印刷、充填し、硬化させた後、(b) 充填されたペースト 13 の突出部を研磨し、その後、(c) 両面に蓋メッキ 14 を施す手法がある。また、図 5 (a) に示すように樹脂が塗布された層 15 を有する銅箔 (CCL) 16 をその樹脂層 15 を基板 10 に向けて基板 10 の両面に配し、(b) プレスすることによりコア基板 10 の樹脂層 15 の樹脂によってビアホールを充填する方法がある。

【0004】

しかし、前者はペースト研磨後に基材が延伸するおそれがあり、薄膜化には限界があり、また、蓋メッキを行うと表面の銅箔は厚くなり、ファインパターンニングが困難になるという問題を有していた。一方、後者はビアホール上にビアホール (スタックビア) を設けることができないという問題や、基板表面の平滑性不足、長期信頼性試験時のクラック発生等の問題を有していた。

【0005】

これらの問題に対して、上記のようなスルーホールメッキや蓋メッキを行わず、導電性ペーストのみで内層導通を得る方法が用いられるようになり、具体的には、導電性粉体と導電性粉体との接触で導電性を発現するペースト (以下、これを粉体接触型ペーストと称する) を用いたプレス工法が用いられているが、このようなペーストを用いると通常のプレス条件ではペースト直上の基板が膨らみ、凹凸が生じるという問題があり、また経時的な導電性変化率が大きく、長期信頼性に劣るという問題もあった。

【0006】

これに対し、加熱により合金化する金属粉を含有するペースト (以下、これを「合金型ペースト」と称する) を用いて、導電性粉体同士及び粉体と銅箔間で合金を形成させることにより、導電性とその長期安定性を向上させ得ることが開示されている (特許文献 1)。

【0007】

10

20

30

40

50

一方、プリント基板の素材としてプリプレグが一般に使用されるようになってきている（特許文献2）。プリプレグとは、熱硬化性樹脂をBステージ状態にした接着シートであり、通常、補強材であるガラス布等に熱硬化性樹脂を含浸させたものである。このプリプレグを用いて基板を製造する場合は、プリプレグに従来通りレーザー加工にてビアホールを設け、導電性ペーストを充填して、上下面に銅箔又はパターニングされた基材を配してプレスする。

【0008】

しかし、上記合金型ペーストでスルーホールを形成する場合、低融点金属が溶融する前にペースト樹脂成分が完全硬化すると合金化を妨げるため、ペースト樹脂成分の硬化速度を遅くする必要がある。ところが汎用プリプレグではペースト樹脂成分の硬化速度を遅くするとプレス時に導電性ペーストの滲みが生じたり、プリプレグの樹脂成分とペーストとが混ざり合い、所望の特性が得られないという問題があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第4191678号公報

【特許文献2】特開平7-176846号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

20

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、コスト的に有利な汎用プリプレグを用いた場合であっても、導電性とその長期安定性に優れた多層配線基板（以下、「多層基板」と称する）が得られる製造方法、及びそれにより得られる多層基板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】

【0011】

本発明の多層基板の製造方法は、プリプレグにレーザー加工にてビアホールを設ける穿孔工程と、そのビアホールに樹脂構成成分と金属粉とを含有する導電性ペーストを充填する工程と、その充填された導電性ペーストの上下に銅箔又はパターニングされた基材の銅箔部分を配してプレスする工程とを含む多層基板の製造方法であって、導電性ペーストとして、（A）アクリレート樹脂モノマー及びエポキシ樹脂プレポリマーを含む樹脂構成成分100重量部に対し、（B）インジウム単独、又は錫、鉛、ビスマス及びインジウムからなる群から選択された2種以上の合金である融点180以下の低融点金属少なくとも1種と、金、銀、銅、及びニッケルからなる群から選択された少なくとも1種の金属及び/又はこの群から選択された2種以上の金属の合金である融点800以上の高融点金属とを含む金属粉200～2200重量部、（C）フェノール系硬化剤0.3～35重量部を含む硬化剤0.5～40重量部、及び（D）フラックス0.3～80重量部を含有し、金属粉の少なくとも一部が溶融して隣接する金属粉同士が合金化する合金型ペーストを用い、プリプレグとして、60から200へ昇温する温度プロファイルにおいて貯蔵弾性率が増加から減少に変化する変曲点における貯蔵弾性率をA、減少から増加に変わる変曲点における貯蔵弾性率をBとした場合の比率A/Bが予備加熱前に10以上であるものを用い、このプリプレグを上記穿孔工程前に予備加熱することにより比率A/Bを10未満にするものとする。

30

40

【0012】

上記において、プリプレグとしては、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂及びビスマレイドトリアジン樹脂（BTレジン）のうちの少なくとも1種を含有してなるものを用いることができる。

【0013】

また、予備加熱は、通常は、80～140で30～120分間程度行う。

【0016】

50

なお、本明細書等において金属粉同士等の「合金化」とは、2種類以上の金属が溶融して一体化することをいうものとする。例えば、低融点金属粒子と高融点金属粒子とが混在するものを加熱すると、それぞれの粒子の表層が融解して一体化し、合金層が形成されることをいう。

【発明の効果】

【0017】

本発明の製造方法により得られる多層基板は、蓋メッキを使用しないためファインラインパターンニングが可能で、薄板化の要請を満たす。また、導電性ペーストに含まれる金属粉同士が合金化するとともに、金属粉とスルーホール内の導電層端面とが合金化するため導電性とその長期安定性に優れる。また、滲み等の問題が生じないので、汎用プリプレグを用いることもでき、コスト的にも有利である。またスタックピア構造の形成も可能である。さらに、多層基板と多層基板をジョイントして超多層基板を歩留まりよく製造することも容易にできる。以上の通り、従来技術の種々の問題点を解決した高品質の多層基板を、汎用装置を用いて低コストで提供することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の多層基板の製造方法の一実施形態を示す模式断面図である。

【図2】本発明の多層基板の製造方法の他の実施形態を示す模式断面図である。

【図3】モジュラー・コンパクト・レオメーター(MCR)による貯蔵弾性率測定チャートである。

20

【図4】従来の多層基板の製造方法の一例を示す模式断面図である。

【図5】従来の多層基板の製造方法の他の例を示す模式断面図である。

【図6】基板の膨れ量の評価方法を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の多層基板の製造方法は、(1)プリプレグにピアホールを設ける前に予備加熱する工程、(2)予備加熱したプリプレグにレーザー加工にてピアホールを設ける工程、(3)そのピアホールに導電性ペーストを充填する工程、(4)その充填された導電性ペーストの上下の面に銅箔又はパターンニングされた基材の銅箔部分を配してプレスして一体化する工程を少なくとも含むものである。なお、上記(3)において、導電性ペーストとしてはペースト硬化時の加熱により溶融する金属粉を含有し、溶融した金属粉同士が合金化する合金型ペーストを用いる。また、(4)においてパターンニングされていない銅箔を積層した場合は、プレス後にパターンニングを行う。

30

【0020】

以下、図を用いて本発明をさらに具体的に説明する。図1は、本発明の多層基板の製造方法の一実施形態を示す模式断面図であり、(a)プリプレグ1のピアホールに導電性ペースト2を充填し、(b)そのプリプレグ1の上下両面に銅箔3を配してプレスして一体化し、(c)その後、パターンニングを行う場合を示している。符号2'は導電性ペーストの硬化物、符号3'はパターンニングされた銅箔を示す。

【0021】

一方、図2は本発明の他の実施形態を示す模式断面図であり、(a)プリプレグ1のピアホールに導電性ペースト2を充填し、(b)そのプリプレグ1の上下両面にパターンニングされた基材4の銅箔部分5が導電性ペーストに接触するように配し、プレスして一体化する場合を示している。

40

【0022】

本発明で使用するプリプレグは、図3に示すように60 から200 まで昇温する温度プロファイルにおいて貯蔵弾性率が増加から減少に変化する変曲点aにおける貯蔵弾性率をA、減少から増加に変わる変曲点bにおける貯蔵弾性率をBとした場合の比率A/Bが予備加熱前に10以上であるプリプレグである。プリプレグの貯蔵弾性率の測定には、通常のレオメータ(例えば、Anton Paar製、Modular Compact Rheometer(MCR)300

50

)を用いることができる。

【0023】

プリプレグの素材は特に限定されず、従来から使用されているフェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、ビスマレイドトリアジン樹脂（BTレジン）のうち少なくとも1種を成分とするものを適宜使用することができる。また、補強材料としてのガラス繊維等も従来から使用されているものを使用することができる。

【0024】

予備加熱は比率A/Bが10未満となる条件を選択すればよく、樹脂の種類等によって異なるが、通常は80～140で、30～120分間程度である。予備加熱のタイミングは、予備加熱後プレス工程までの時間が短い方が好ましい。また予備加熱を行う方法も特に限定されないが、プリプレグをステンレス等の表面平滑な板に挟んで行うことが好ましい。

10

【0025】

従って、比率A/Bが10未満となるための所要時間を予め確認し、上記レーザー加工でピアホールを設ける工程の前に、表面平滑な板に挟んで、予め確認した所定の条件でエアオープン等で加熱すればよい。

【0026】

なお、予備加熱後はピアホールを設けるが、その際レーザー加工を用いることにより、ホールの壁面がある程度硬化され、このことによってもプリプレグとペースト樹脂の混ざり合いを防止することができる。

20

【0027】

本発明で使用する導電性ペーストは、樹脂構成成分と金属粉とを少なくとも含有し、所定温度で加熱することにより、樹脂構成成分が硬化するとともに、金属粉の少なくとも一部が溶融して金属粉同士又は金属粉とこれに接する銅箔又はパターンニング銅部分等の導電性端面とが合金化するものであればよい。

【0028】

例えば、(A)アクリレート樹脂モノマー及びエポキシ樹脂プレポリマーを含む樹脂構成成分100重量部（以下、単に部という）に対し、(B)低融点金属と高融点金属を含む2種以上の金属からなる金属粉200～2200部、(C)フェノール系硬化剤0.3～35部を含む硬化剤0.5～40部、及び(D)フラックス0.3～80部を必須成分として含有してなるものが好ましい。

30

【0029】

アクリレート樹脂モノマーの具体例としては、イソアミルアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジトリメチロールプロパントetraアクリレート、フェニルグリシジルエーテルアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタンプレポリマー、ビスフェノールAジグリシジルエーテルアクリル酸付加物、エチレングリコールジメタクリレート、及びジエチレングリコールジメタクリレート等が挙げられる。

【0030】

また、エポキシ樹脂の具体例としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、臭素化エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、グリシジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジレステル型エポキシ樹脂、複素環式エポキシ樹脂等が挙げられる。

40

【0031】

アクリレート樹脂とエポキシ樹脂との配合比率（重量%）は5：95～95：5が好ましく、より好ましくは20：80～80：20とする。

【0032】

上記(A)樹脂構成成分は、アクリレート樹脂モノマー及びエポキシ樹脂プレポリマーに、アルキド樹脂、メラミン樹脂又はキシレン樹脂のうちの1種以上の樹脂構成物をブレンドしたものであってもよい。アルキド樹脂、メラミン樹脂、キシレン樹脂は、それぞれ

50

樹脂改質剤として用いられるものであり、その目的を達成できるものであれば特に限定されない。これらの改質剤をブレンドする場合の配合比は、(A)成分総量中40重量%未満、好ましくは10重量%未満とする。

【0033】

金属粉は加熱により合金化が起こるものであればよいが、融点が180以下の低融点金属1種以上と融点が800以上の高融点金属1種以上とを含む2種以上の金属が含まれているのが好ましい。2種以上の金属の存在形態の例としては、ある種の金属粉を他の種類の金属からなる金属粉と混合したもの、又はある種の金属粉を他の種類の金属でコートしたもの、あるいはこれらを混合したものが挙げられる。

【0034】

低融点金属及び高融点金属としては、単一の金属からなるものほか、2種以上の金属の合金を使用することもできる。

【0035】

低融点金属の好ましい例としては、インジウム(融点:156)単独、又は錫(融点:231)、鉛(融点:327)、ビスマス(融点:271)、又はインジウムのうちの2種以上を合金にして融点180以下にしたものが挙げられ、2種以上の合金を使用することもできる。

【0036】

また、高融点金属の好ましい例としては、金(融点:1064)、銀(融点:961)、銅(融点:1083)、又はニッケル(融点:1455)や、ここに挙げた金属の2種以上の合金が挙げられ、これら金属単体及び合金の中から2種以上使用することもでき、金属単体と合金とを組み合わせ使用することもできる。

【0037】

金属粉の形状は制限がないが、樹枝状、球状、リン片状等の従来から用いられているものが使用できる。また、粒径も制限されないが、通常は平均粒径で1~50µm程度である。

【0038】

上記金属粉の配合量は、(A)樹脂構成成分100部に対して200~2200部が好ましい。また、上記した低融点金属粉と高融点金属粉の配合比(重量比、以下同様)は、8:2~2:8の範囲内であるのが好ましい。

【0039】

次に(C)硬化剤は、フェノール系硬化剤を必須成分として、これ以外にイミダゾール系硬化剤、カチオン系硬化剤、ラジカル系硬化剤(重合開始剤)等を併用することもできる。

【0040】

フェノール系硬化剤の使用量は、樹脂構成成分100部に対して0.3~3.5部が好ましい。フェノール系硬化剤以外の硬化剤の使用量は、樹脂100部に対して0.2~3.5部が好ましく、硬化剤全体で0.5~4.0部が好ましい。

【0041】

フェノール系硬化剤の例としては、ノボラックフェノール、ナフトール系化合物等が挙げられる。イミダゾール系硬化剤の例としては、イミダゾール、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-エチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、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、2-フェニルイミダゾールが挙げられる。カチオン系硬化剤の例としては、三フッ化ホウ素のアミン塩、P-メトキシベンゼンジアゾニウムヘキサフルオロホスフェート、ジフェニルイオドニウムヘキサフルオロホスフェート、トリフェニルスルホニウム、テトラ-n-ブチルホスホニウムテトラフェニルボレート、テトラ-n-ブチルホスホニウム-o, o-ジエチルホスホロジチオエート等に代表されるオニウム系化合物が挙げられる。ラジカル系硬化剤(重合開始剤)の例としては、ジ-クミルパーオキサイド、t-ブチルクミルパーオキサイド、t-ブチルヒドロパーオキサイド、クメンヒドロパー

10

20

30

40

50

オキサイド等が挙げられる。

【0042】

さらに、(D)成分であるフラックスは、上記金属粉の合金化を促進するものであり、例としては、塩化亜鉛、乳酸、クエン酸、オレイン酸、ステアリン酸、グルタミン酸、安息香酸、シュウ酸、グルタミン酸塩酸塩、アニリン塩酸塩、臭化セチルピリジン、尿素、トリエタノールアミン、グリセリン、ヒドラジン、ロジン等が挙げられる。フラックスの使用量は、樹脂構成成分100部に対して0.3~80部が好ましい。

【0043】

本発明で使用する導電性ペーストは上記各成分を混合することにより得られるが、市販されているものでは、例えば、タツタ システム・エレクトロニクス(株)製、メタライズペースト(MPシリーズ)を好適に用いることができる。

10

【0044】

予備加熱したプリプレグのピアホールに導電性ペーストを充填した後は、使用した合金型ペーストに応じた条件でプレスしつつ加熱することにより本発明の多層基板が得られる。得られた多層基板同士を、本発明で規定する予備加熱したプリプレグを用いてジョイントし、さらに多層化することも容易に行うことができる。本発明により得られる多層基板は長期信頼性に優れ、かつ多層基板同士のジョイント部の信頼性にも優れるので、従来は困難であった数十層という超多層基板を歩留まりよく製造することも本発明によれば可能になる。

【実施例】

20

【0045】

以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

【0046】

1. 基板の作成

表1に示した厚さ約100 μ mのプリプレグ(パナソニック電気(株)製R-1551又は三菱ガス化学(株)製GHP L-830)をそれぞれ用い、実施例1~3, 比較例3では下記の通り予備加熱し、比較例1, 2では予備加熱を行わなかった。これらのプリプレグにCO₂レーザーを用いて、100 μ m、150 μ mの孔を設け、印刷法により表1に示した導電性ペーストを充填した後、真空プレス機を用いて次の条件でプレスを行った。

30

【0047】

圧力: 0 kg/cm² 面圧10.2 kg/cm² (昇圧17分、保持10分) 面圧30.6 kg/cm² (昇圧24分、保持46分) 0 kg/cm² (減圧23分)
温度: 30 130 (昇温17分、保持10分) 180 (昇温24分、保持46分) 30 (冷却23分)

【0048】

プリプレグの予備加熱としては、厚さ1.2mmのステンレス板にプリプレグを挟み、それらを表1に示した温度に設定した恒温槽中で、表に示した時間の加熱処理を行った。

【0049】

40

プリプレグの貯蔵弾性率は、Anton Paar製、Modular Compact Rheometer(MCR)300を用いて、60 から200 まで昇温する温度プロファイルにおいて貯蔵弾性率が増加から減少に変化する変曲点aにおける貯蔵弾性率A、及び減少から増加に変わる変曲点bにおける貯蔵弾性率Bを予備加熱前と予備加熱後(比較例1, 2を除く)においてそれぞれ測定し、これらの測定値から比率A/Bを求めた。

【0050】

導電性ペーストとしては、以下の合金型ペースト又は粉体接触型ペーストを表1に示す通り使用した。

合金型: タツタ システム・エレクトロニクス(株)製、メタライズペースト(MPシリーズ)

50

粉体接触型：タツタ システム・エレクトロニクス（株）製、A E 1 8 4 0

【 0 0 5 1 】

2 . 基板の評価

上記により得られた多層基板につき、以下の評価を行った。

【 0 0 5 2 】

(1) プレス後の膨れ

完成基板の断面を光学顕微鏡で観察し、図 6 に示す膨れ量 (s) を測定し、5 μ m 未満を、5 μ m 以上を × とした。

【 0 0 5 3 】

(2) 初期導電性

0 . 1 5 mm の初期導電性については、2 0 0 孔、4 0 0 孔、6 0 0 孔、8 0 0 孔連結パターンを作製し、抵抗値を測定した。それらを各孔数で除算し、1 孔当たりの抵抗値を求め、その平均値を算出した。2 0 0 孔、4 0 0 孔、6 0 0 孔連結パターン作製は N = 6 で行い、8 0 0 孔連結パターン作製は N = 2 で行った。

【 0 0 5 4 】

0 . 1 0 mm の初期導電性については、2 0 0 孔、4 0 0 孔、6 0 0 孔連結パターンを作製し、抵抗値を測定した。それらを各孔数で除算し、1 孔当たりの抵抗値を求め、その平均値を算出した。2 0 0 孔、4 0 0 孔、6 0 0 孔連結パターン作製は N = 4 で行った。

【 0 0 5 5 】

(3) 導電性変化率 (長期信頼性)

作製した任意の連結パターンにおいて試験前に測定した抵抗値を a 、試験後に測定した抵抗値を b として、導電性変化率を次式により求め、導電性変化率が ± 2 0 % 以内であった場合を、- 2 0 % 未満又は 2 0 % を越えた場合を × とした。

$$(b - a) \times 1 0 0 / a$$

【 0 0 5 6 】

長期信頼性試験条件は以下の通りである。

半田ディップ試験：2 6 0 の半田に 1 0 秒間浸漬した後常温大気で冷却するサイクルを 3 サイクル繰り返した。

プレッシャークッカーテスト (P C T) : 1 2 1 、湿度 1 0 0 % 、2 気圧の雰囲気にて 2 4 時間暴露した。

ヒートサイクル試験：- 6 5 で 3 0 分間保持した後、1 2 5 で 3 0 分間保持するサイクルを 1 0 0 0 サイクル繰り返す雰囲気に暴露した。

耐熱性試験：1 0 0 の雰囲気で 1 0 0 0 時間暴露した。

耐湿性試験：温度 8 5 、湿度 8 5 % の雰囲気で 1 0 0 0 時間暴露した。

【 0 0 5 7 】

(4) 絶縁信頼性

1 5 0 μ m の孔に導電性ペーストを充填し、孔ピッチが 0 . 6 mm 、0 . 8 mm 、1 . 0 mm の 3 種のピッチとなるように楕形パターンを作製した。そのパターンに直流電流 5 0 V を印加し、温度 8 5 、湿度 8 5 % で 1 0 0 0 時間暴露後、試験雰囲気のまま抵抗値を測定し、その抵抗値が $1 0 ^ 6$ 以上の場合を、 $1 0 ^ 6$ 未満の場合を × とした。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

【 表 1 】

	実施例 1		実施例 2		実施例 3		比較例 1		比較例 2		比較例 3	
	R-1551 120°C/60min	GHPL-830 120°C/60min	R-1551 120°C/30min	GHPL-830 120°C/60min	R-1551 120°C/30min	GHPL-830 120°C/60min	R-1551 なし	GHPL-830 なし	R-1551 なし	GHPL-830 なし	R-1551 120°C/60min	GHPL-830 120°C/60min
予備加熱条件	予備加熱前	3 4. 7	1 5. 1	3 4. 7	1 5. 1	3 4. 7	3 4. 7	1 5. 1	3 4. 7	1 5. 1	3 4. 7	3 4. 7
	予備加熱後	4. 1	2. 1	9. 1	4. 1	9. 1	—	—	—	—	4. 1	4. 1
貯蔵弾性率 A/B	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	合金型	粉体接触型
導電性ペースト	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
プレス後の膨れ	5. 1	5. 3	7. 4	5. 3	7. 4	9 4. 8	5. 7	9 4. 8	5. 7	6. 6	6. 6	6. 6
初期導電性 ($m\Omega/1$ 孔)	φ0.15	φ0.10	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15	φ0.15
ハンダトップ試験後変化率 (%) (260°C/10s × 3サイクル)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PC T 後変化率 (%) (121°C/100%RH/2atm/24h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒートサイクル試験後変化率 (%) (-65°C30m ⇄ 125°C30m/1000サイクル)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐熱性試験後変化率 (%) (100°C/1000h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐湿性試験後変化率 (%) (85°C・85%RH/1000h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
絶縁信頼性 (DC50V 85°C・85%RH/1000h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ピッチ	P=1.0	P=0.8	P=0.6	P=1.0	P=0.8	P=0.6	P=1.0	P=0.8	P=1.0	P=0.6	P=1.0	P=0.6
孔径 : φ0.15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

1 プリプレグ、 2 導電性ペースト、 3 , 5 銅箔、 4 パターン済基板

10

20

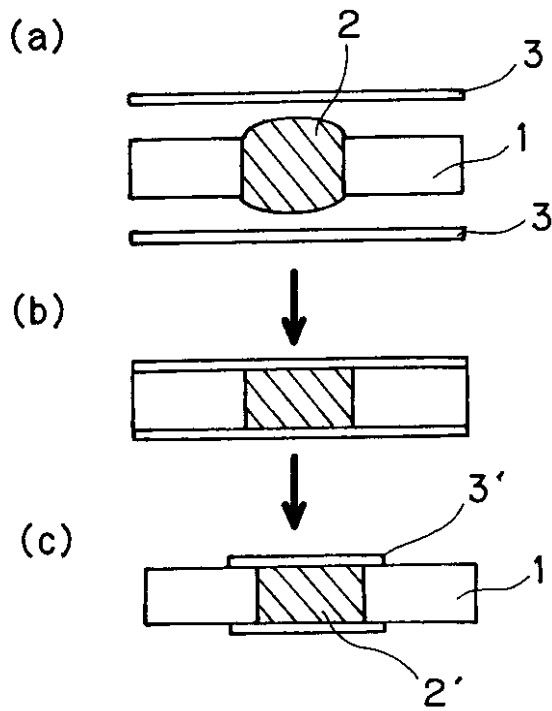
30

40

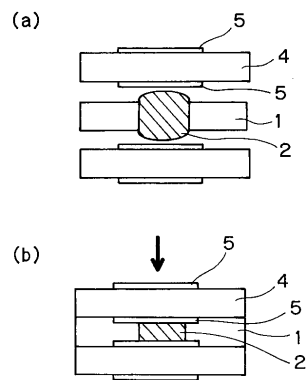
50

1 0 コア基板、 1 1 銅箔層、 1 2 スルーホールメッキ
1 3 導電性ペースト、 1 4 蓋メッキ、 1 5 樹脂層、 1 6 銅箔

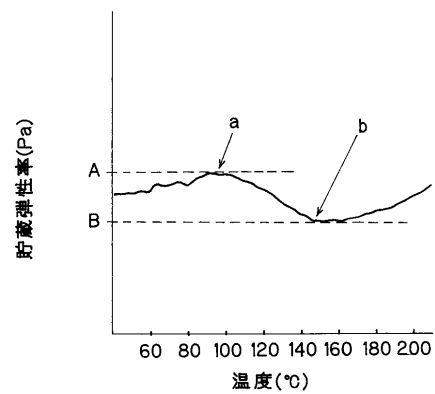
【図 1】



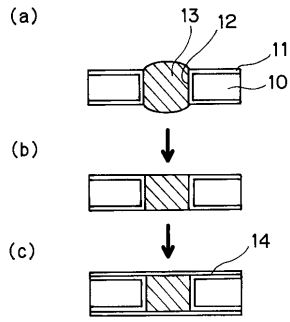
【図 2】



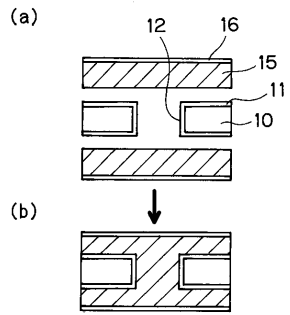
【図 3】



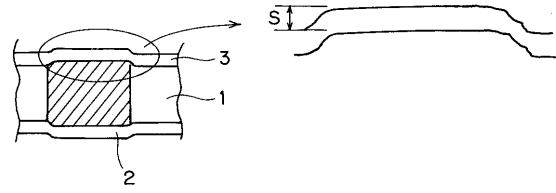
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 湯川 健

大阪府東大阪市岩田町2丁目3番1号 タツタ電線株式会社内

審査官 原 泰造

(56)参考文献 特開2008-205111(JP,A)

特許第4191678(JP,B2)

特開平10-072752(JP,A)

特開2004-002789(JP,A)

特開2007-288087(JP,A)

特開2007-161797(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/46

H05K 1/09