

(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2009-277769

(P2009-277769A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/14 (2006.01)	H05K 1/14 J	4J040
C09J 4/00 (2006.01)	C09J 4/00	5E319
C09J 11/04 (2006.01)	C09J 11/04	5E344
C09J 11/06 (2006.01)	C09J 11/06	5F044
C09J 9/02 (2006.01)	C09J 9/02	5G301

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-125800 (P2008-125800)
 (22) 出願日 平成20年5月13日 (2008.5.13)

(71) 出願人 00004455
 日立化成工業株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
 (72) 発明者 中澤 孝
 茨城県筑西市五所官1150番地 日立化成工業株式会社内
 (72) 発明者 小林 宏治
 茨城県筑西市五所官1150番地 日立化成工業株式会社内
 Fターム(参考) 4J040 FA011 FA101 FA131 HD23 JB02
 JB10 KA16 KA31 KA32 LA06
 LA08 LA09 MA02 MA10 NA20
 PA30
 5E319 AA03 AA07 AB05 AC02 AC03
 BB16 CC61 CD26 GG03
 最終頁に続く

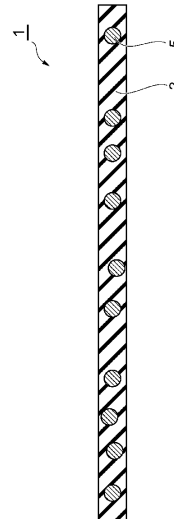
(54) 【発明の名称】 回路接続材料及びそれを用いた回路部材の接続構造

(57) 【要約】

【課題】 10秒以下の短時間でも硬化可能であり、かつOSP処理された基板の接続に安定した接続信頼性を与える回路接続材料、及びそれを用いた回路部材の接続構造を提供する。

【解決手段】 対向する回路電極同士を電気的に接続する回路接続材料であって、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子を含有し、導電粒子を除く、回路接続材料全体を100重量部とした場合、それに占めるリン酸エステルの割合が0.5重量部から2.5重量部の範囲である、回路接続材料。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向する回路電極同士を電氣的に接続する回路接続材料であって、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子を含有し、導電粒子を除く、回路接続材料全体を 100 重量部とした場合、それに占めるリン酸エステルの割合が 0.5 重量部から 2.5 重量部の範囲である、回路接続材料。

【請求項 2】

導電粒子が、表面に突起部を有する請求項 1 に記載の回路接続材料。

【請求項 3】

第 1 の回路基板の主面上に単数又は複数の第 1 の回路電極が形成された第 1 の回路部材と、第 2 の回路基板の主面上に単数又は複数の第 2 の回路電極が形成された第 2 の回路部材と、前記第 1 の回路基板の前記主面と前記第 2 の回路基板の前記主面との間に設けられ、前記第 1 の回路電極と前記第 2 の回路電極とを対向配置させた状態で電氣的に接続する回路接続部材と、を備えた回路部材の接続構造であって、前記回路接続部材が、請求項 1 または 2 に記載の回路接続材料の硬化物であり、前記第 1 の回路電極及び / 又は前記第 2 の回路電極が、ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜を有し、前記被膜が前記回路電極表面のうち前記回路接続材料と接する部分を形成する回路部材の接続構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回路接続材料及びそれを用いた回路部材の接続構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

半導体素子や液晶表示素子用の接着剤としては、接着性に優れ、かつ高い信頼性を示すエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられている（例えば、特許文献 1 参照）。上記接着剤の構成成分としては、エポキシ樹脂、エポキシ樹脂と反応性を有するフェノール樹脂等の硬化剤、エポキシ樹脂と硬化剤との反応を促進する熱潜在性触媒が一般に用いられている。熱潜在性触媒は、接着剤の硬化温度及び硬化速度を決定する重要な因子となっており、室温での貯蔵安定性及び加熱時の硬化速度の観点から種々の化合物が用いられている。

【0003】

また、最近では、アクリレート誘導体やメタクリレート誘導体等のラジカル重合性化合物とラジカル重合開始剤である過酸化物から構成されるラジカル硬化型接着剤が注目されている。ラジカル硬化型接着剤は、低温かつ短時間での硬化が可能である（例えば、特許文献 2、3 参照）。また、リン酸エステルの配合量についての記載もあるが、好適な範囲が広すぎるため、後述するOSP基板に対しては適さない傾向にある（例えば、特許文献 4 参照）。

30

【特許文献 1】特開平 1 - 113480 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 203427 号公報

【特許文献 3】国際公開第 98 / 044067 号パンフレット

【特許文献 4】特開 2005 - 314696 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これらの技術は、液晶パネル等のフラット・パネル・ディスプレイ (Flat Panel Display、以下「FPD」という) の分野で主に普及してきており、プリント配線板 (Printed Wiring Board、以下場合により「PWB」という) と、テープ・キャリア・パッケージ (Tape Carrier Package、以下「TCP」という) 又はチップ・オン・フレックス (Chip On Flex、以下「COF」という) との接続に使用され始めた。FPD の分野のフレキシブルプリント配線板 (Flexible Printed Circuits、以下場合により「FP

50

C」という)とPWBとの接続には回路接続材料が使用され、回路には一般的に金めっき処理が施されている。一方、チップやコンデンサ等の部品が実装されるPWBでは、半田による実装が主流である。良好な半田付け性を得るため、回路の表面処理としては、ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜が使用されている。大型のマザーボードなどには、金を使用せずコストを削減できることから、ベンズイミダゾール処理(以下場合により「OSP処理」という)によりベンズイミダゾール系樹脂被膜を形成するのが一般的である。このようなOSP処理された回路基板の実装において、現在上記回路接続材料の使用が検討されつつある。

【0005】

現在、生産効率向上ため、ラジカル硬化系などの速硬化タイプの回路接続材料が検討されている。アクリレートやメタクリレートを反応性成分として用いているラジカル硬化系では、使用開始から、周囲の空気に晒される時間の長さに依存して、接着力などの接続特性が劣化するという特徴がある。

10

【0006】

そこで、本発明は、速硬化タイプの硬化系でありながら、暴露される時間の影響の少ない、良好な接着力を与える回路接続材料、及びそれを用いた回路部材の接続構造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】

【0007】

本発明は、以下に関する。

20

(1) 対向する回路電極同士を電氣的に接続する回路接続材料であって、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子を含有し、導電粒子を除く、回路接続材料全体を100重量部とした場合、それに占めるリン酸エステルの割合が0.5重量部から2.5重量部の範囲である、回路接続材料。

(2) 導電粒子が、表面に突起部を有する前記(1)に記載の回路接続材料。

(3) 第1の回路基板の主面上に単数又は複数の第1の回路電極が形成された第1の回路部材と、第2の回路基板の主面上に単数又は複数の第2の回路電極が形成された第2の回路部材と、前記第1の回路基板の前記主面と前記第2の回路基板の前記主面との間に設けられ、前記第1の回路電極と前記第2の回路電極とを対向配置させた状態で電氣的に接続する回路接続部材と、を備えた回路部材の接続構造であって、前記回路接続部材が、前記(1)または(2)に記載の回路接続材料の硬化物であり、前記第1の回路電極及び/又は前記第2の回路電極が、ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜を有し、前記被膜が前記回路電極表面のうち前記回路接続材料と接する部分を形成する回路部材の接続構造。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、10秒未満の短時間でも硬化可能であり、回路接続材料の樹脂面が室温で3日暴露されたとしても、OSP処理された基板に、良好な接着力を与える回路接続材料、及びそれを用いた回路部材の接続構造が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明は、対向する回路電極同士を電氣的に接続する回路接続材料であって、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子を含有する回路接続材料である。その際、導電粒子を除く樹脂全体を100重量部とした場合、それに占めるリン酸エステルの割合が0.5重量部から2.5重量部の範囲であることにより、回路接続材料の樹脂面を室温放置3日後において、OSP処理された基板にたいしても良好な接着力を与えるものとなった。

40

【0010】

本発明の回路接続材料は、表面に突起部を有する導電粒子を含有することが好ましい。回路接続材料に表面に突起部を有する導電粒子を含有させることで、回路電極表面が非導電性物質の被膜で形成されている場合でも、導電粒子の有する突起部が前記被膜を貫通す

50

るため、回路電極同士のより安定した接続を得ることができる。

【0011】

本発明の回路部材の接続構造は、第1の回路基板の主面上に単数又は複数の第1の回路電極が形成された第1の回路部材と、第2の回路基板の主面上に単数又は複数の第2の回路電極が形成された第2の回路部材と、第1の回路基板の主面と第2の回路基板の主面との間に設けられ、第1の回路電極と第2の回路電極とを対向配置させた状態で電氣的に接続する回路接続部材と、を備え、回路接続部材は、上記本発明の回路接続材料の硬化物であり、第1の回路電極及び/又は第2の回路電極が、ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜を有し、被膜が回路電極表面のうち回路接続材料と接する部分を形成するものである。

【0012】

本発明の回路部材の接続構造は、回路電極表面を、ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜で形成させているために、回路電極が酸化から守られ、良好な半田付け性を得ることができる。また、本発明の接続構造は、上記本発明の回路接続材料により回路部材同士が接続されていることにより、十分な接着強度及び接続信頼性を有している。

【0013】

以下、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

本実施形態に係る回路接続材料は、回路電極同士を電氣的に接続するために用いられる接着剤である。図1は、回路接続材料の一実施形態を示す断面図である。図1に示す回路接続材料1は、樹脂層3と、樹脂層3内に分散している複数の導電粒子5とから構成され、フィルム状の形状を有する。樹脂層3は、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルとを含有する。言い換えると、回路接続材料1は、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子5とを含有する。回路接続材料1が加熱されたときにラジカル重合性物質の重合により接着剤層3において架橋構造が形成され、回路接続材料1の硬化物が形成される。

【0014】

以下、回路接続材料1の各構成材料について説明する。回路接続材料1に用いられる遊離ラジカルを発生する硬化剤は、過酸化化合物、アゾ系化合物などの加熱により分解して遊離ラジカルを発生するものであり、目的とする接続温度、接続時間、ポットライフ等により適宜選定される。配合量は回路接続材料1の全体重量を基準として、0.05~10重量%が好ましく、0.1~5重量%（回路接続材料1の全体重量を100重量部として、0.05~10重量部が好ましく、0.1~5重量部がより好ましい）がより好ましい。遊離ラジカルを発生する硬化剤は、具体的には、ジアシルパーオキシド、パーオキシジカーボネート、パーオキシエステル、パーオキシケタール、ジアルキルパーオキシド、ハイドロパーオキシド等から選定できる。また、回路部材の接続端子の腐食を抑えるために、パーオキシエステル、ジアルキルパーオキシド、ハイドロパーオキシドから選定されることが好ましく、高反応性が得られるパーオキシエステルから選定されることがより好ましい。

【0015】

ジアシルパーオキシド類としては、例えば、2,4-ジクロロベンゾイルパーオキシド、3,5,5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、オクタノイルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、ステアロイルパーオキシド、スクシニックパーオキシド、ベンゾイルパーオキシトルエン、ベンゾイルパーオキシドが挙げられる。

【0016】

パーオキシジカーボネート類としては、例えば、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ビス(4-t-ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、ジ-2-エトキシメトキシパーオキシジカーボネート、ジ(2-エチルヘキシルパーオキシ)ジカーボネート、ジメトキシブチルパーオキシジカーボネート、ジ(3-メチル-3-メトキシブチルパーオキシ)ジカーボネートが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0017】

パーオキシエステル類としては、例えば、1, 1, 3, 3, -テトラメチルブチルパーオキシネオデカノエート、1 - シクロヘキシル - 1 - メチルエチルパーオキシノエデカノエート、t - ヘキシルパーオキシネオデカノエート、t - ブチルパーオキシピバレート、1, 1, 3, 3, -テトラメチルブチルパーオキシ - 2 - エチルヘキサノネート、2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ (2 - エチルヘキサノイルパーオキシ) ヘキサン、1 - シクロヘキシル - 1 - メチルエチルパーオキシ 2 - エチルヘキサノネート、t - ヘキシルパーオキシ - 2 - エチルヘキサノネート、t - ブチルパーオキシ - 2 - エチルヘキサノネート、t - ブチルパーオキシイソブチレート、1, 1 - ビス (t - ブチルパーオキシ) シクロヘキサン、t - ヘキシルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t - ブチルパーオキシ - 3, 5, 5 - トリメチルヘキサノネート、t - ブチルパーオキシラウレート、2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ (m - トルオイルパーオキシ) ヘキサン、t - ブチルパーオキシイソプロピルモノカーボネート、t - ブチルパーオキシ - 2 - エチルヘキシルモノカーボネート、t - ヘキシルパーオキシベンゾエート、t - ブチルパーオキシアセテートが挙げられる。

10

【0018】

パーオキシケタール類としては、例えば、1, 1 - ビス (t - ヘキシルパーオキシ) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、1, 1 - ビス (t - ヘキシルパーオキシ) シクロヘキサン、1, 1 - ビス (t - ブチルパーオキシ) - 3, 3, 5 - トリメチルシクロヘキサン、1, 1 - (t - ブチルパーオキシ) シクロドデカン、2, 2 - ビス - (t - ブチルパーオキシ) デカンが挙げられる。

20

【0019】

ジアルキルパーオキサイド類としては、例えば、1, 1 - ビス (t - ブチルパーオキシ) ジイソプロピルベンゼン、ジクミルパーオキサイド、2, 5 - ジメチル - 2, 5 - ジ (t - ブチルパーオキシ) ヘキサン、t - ブチルクミルパーオキサイドが挙げられる。

【0020】

ハイドロパーオキサイド類としては、例えば、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキサイド、クメンハイドロパーオキサイドが挙げられる。

【0021】

これらの遊離ラジカルを発生する硬化剤は、単独又は混合して使用することができ、分解促進剤、抑制剤等を混合して用いてもよい。また、これらの硬化剤をポリウレタン系、ポリエステル系の高分子物質等で被覆してマイクロカプセル化したものは、可使用時間が延長されるため好ましい。

30

【0022】

回路接続材料 1 に用いられるラジカル重合性物質とは、ラジカルにより重合する官能基を有する物質であり、アクリレート、メタクリレート、マレイミド化合物、シトラコンイミド樹脂、ナジイミド樹脂等が挙げられる。ラジカル重合性物質の配合量は回路接続材料 1 の全体重量を 100 重量部として、20 ~ 50 重量部が好ましく、30 ~ 40 重量部がより好ましい。ラジカル重合性物質はモノマー及びオリゴマーのいずれの状態でも用いることが可能であり、モノマーとオリゴマーを併用することも可能である。

40

【0023】

上記アクリレート (対応するメタクリレートも含む、以下同じ) としては、例えば、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソプロピルアクリレート、イソブチルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレン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、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、2 - ヒドロキシ - 1, 3 - ジアクリロキシプロパン、2, 2 - ビス [4 - (アクリロキシメトキシ) フェニル] プロパン、2, 2 - ビス [4 - (アクリロキシポリエトキシ) フェニル] プロパン、ジシクロペンテニルアクリレート、トリシクロデカニルアクリレート、トリス (アクリロイロキシエチル) イソシアヌレート、ウレタンアクリレートが挙げられる。これらは単独で又は 2 種類以上を組み合わせて用いることができ、必要によりハイド

50

ロキノン、メチルエーテルハイドロキノン類などの重合禁止剤を適宜用いてもよい。また、ジシクロペンテニル基及びノ又はトリシクロデカニル基及びノ又はトリアジン環を有する場合は、耐熱性が向上するので好ましい。

【0024】

上記マレイミド化合物としては、分子中にマレイミド基を少なくとも2個以上含有するもので、例えば、1-メチル-2,4-ビスマレイミドベンゼン、N,N'-m-フェニレンビスマレイミド、N,N'-p-フェニレンビスマレイミド、N,N'-m-トルイレンビスマレイミド、N,N'-4,4-ビフェニレンビスマレイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルピフェニレン)ビスマレイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルジフェニルメタン)ビスマレイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジエチルジフェニルメタン)ビスマレイミド、N,N'-4,4-ジフェニルメタンビスマレイミド、N,N'-4,4-ジフェニルプロパンビスマレイミド、N,N'-3,3'-ジフェニルスルホンビスマレイミド、N,N'-4,4-ジフェニルエーテルビスマレイミド、2,2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス(3-s-ブチル-4,8-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1,1-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)デカン、4,4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-マレイミドフェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン)、2,2-ビス(4-(4-マレイミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンが挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

10

20

【0025】

上記シトラコニミド樹脂とは、分子中にシトラコニミド基を少なくとも1個有しているシトラコニミド化合物を重合させたもので、シトラコニミド化合物としては、例えば、フェニルシトラコニミド、1-メチル-2,4-ビスシトラコニミドベンゼン、N,N'-m-フェニレンビスシトラコニミド、N,N'-p-フェニレンビスシトラコニミド、N,N'-4,4-ビフェニレンビスシトラコニミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルピフェニレン)ビスシトラコニミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルジフェニルメタン)ビスシトラコニミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジエチルジフェニルメタン)ビスシトラコニミド、N,N'-4,4-ジフェニルメタンビスシトラコニミド、N,N'-4,4-ジフェニルプロパンビスシトラコニミド、N,N'-4,4-ジフェニルエーテルビスシトラコニミド、N,N'-4,4-ジフェニルスルホンビスシトラコニミド、2,2-ビス(4-(4-シトラコニミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス(3-s-ブチル-3,4-(4-シトラコニミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1,1-ビス(4-(4-シトラコニミドフェノキシ)フェニル)デカン、4,4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-シトラコニミドフェノキシ)フェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン、2,2-ビス(4-(4-シトラコニミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンが挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

30

40

【0026】

上記ナジイミド樹脂とは、分子中にナジイミド基を少なくとも1個有しているナジイミド化合物を重合したもので、ナジイミド化合物としては、例えば、フェニルナジイミド、1-メチル-2,4-ビスナジイミドベンゼン、N,N'-m-フェニレンビスナジイミド、N,N'-p-フェニレンビスナジイミド、N,N'-4,4-ビフェニレンビスナジイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルピフェニレン)ビスナジイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジメチルジフェニルメタン)ビスナジイミド、N,N'-4,4-(3,3'-ジエチルジフェニルメタン)ビスナジイミド、N,N'-4,4-ジフェニルメタンビスナジイミド、N,N'-4,4-ジフェニルプロパンビスナジイミド、N,N'-4,4-ジフェニルエーテルビスナジイミド、N,N'-4,4-ジフェニルスルホンビスナジイミド、2,2-ビス(4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、2,2-ビス(3-s-ブチル-3,4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)プロパン、1,1-ビス(4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)デカン、4

40

50

、4'-シクロヘキシリデン-ビス(1-(4-ナジイミドフェノキシ)フェノキシ)-2-シクロヘキシルベンゼン、2,2-ビス(4-(4-ナジイミドフェノキシ)フェニル)ヘキサフルオロプロパンが挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせることができる。

【0027】

回路接続材料1(樹脂層3)は、以上のような成分に加えて、他の成分を含有していてもよい。例えば、熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂を含有することができる。

【0028】

上記熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、キシレン樹脂、ポリウレタン樹脂等が使用できる。

10

【0029】

また、熱可塑性樹脂としてT_g(ガラス転移温度)が40以上で分子量10000以上の水酸基含有樹脂が好ましく使用することができ、例えばフェノキシ樹脂を好適に使用することができる。フェノキシ樹脂は、二官能フェノール類とエピハロヒドリンを高分子量になるまで反応させるか、又は二官能エポキシ樹脂と二官能フェノール類を重付加反応させることにより得られる。

【0030】

熱硬化性樹脂としては、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、キシレン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイソシアネート樹脂等が挙げられる。

20

【0031】

上記熱可塑性樹脂を含有した場合取り扱い性もよく硬化時の応力緩和に優れるため好ましい。また、上記熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂は水酸基等の官能基を有する場合接着性が向上するためより好ましく、エポキシ基含有エラストマー、ラジカル重合性の官能基によって変性されていてもよい。ラジカル重合性の官能基で変性したものは耐熱性が向上するため好ましい。

【0032】

上記熱可塑性樹脂の重量平均分子量は10000以上であることが製膜性などの観点から好ましいが、100000以上になると混合性が悪くなる傾向にある。なお、本願で規定する重量平均分子量とは、以下の条件に従ってゲルパーミエーションクロマトグラフィー法(GPC)により標準ポリスチレンによる検量線を用いて測定したもののことをいう。

30

【0033】

GPC条件

使用機器：日立L-6000型(株式会社日立製作所製)

カラム：ゲルパックGL-R420+ゲルパックGL-R430+ゲルパックGL-R440(計3本)(日立化成工業株式会社製)

溶離液：テトラヒドロフラン

測定温度：40

40

流量：1.75ml/min

検出器：L-3300RI(株式会社日立製作所製)

【0034】

さらに、回路接続材料1(樹脂層3)は、充填材、軟化材、促進剤、老化防止剤、着色剤、難燃化剤、チキソトロピック剤、カップリング剤及びイソシアネート類等を含有することもできる。充填材を含有した場合、接続信頼性等の向上が得られるので好ましい。充填材の最大径が導電粒子5の粒径未満であれば使用でき、配合量は、5~60体積%の範囲が好ましい。60体積%を超すと信頼性向上の効果が飽和する。カップリング剤としては、ビニル基、アクリル基、アミノ基、エポキシ基、及びイソシアネート基含有物が、接着性の向上の点から好ましい。必要に応じて、ハイドロキノン、メチルエーテルハイドロ

50

キノン類などの重合禁止剤を適宜用いてもよい。

【0035】

導電粒子5としては、Au、Ag、Ni、Cu及びはんだ等の金属を含む金属粒子、並びにカーボン粒子が挙げられる。導電粒子5は、好ましくはAu、Ag及び白金族の貴金属から選ばれる金属、より好ましくはAuからその最表層が構成されていることがより好ましい。導電粒子5の最表層をこれらの金属で構成することにより、回路接続材料1のポットライフを十分に長くできる。導電粒子5は、Ni等の遷移金属から構成される核体と、該核体の表面を被覆する上記最表層とを有する被覆粒子であってもよい。或いは、ガラス、セラミックス又はプラスチックから構成される絶縁性の核体と、該核体の表面を被覆する上記最表層とを有する被覆粒子であってもよい。特に、核体がプラスチック又は熱溶融金属から構成される核体を有する被覆粒子が好ましい。このような被覆粒子は、回路接続材料1が加熱及び加圧されたときに変形する。その結果、導電粒子5と回路電極との接触面積が大きくなり、接続信頼性が向上する。

10

【0036】

導電粒子5は、表面に突起部を有することが好ましい。導電粒子5の表面に突起部を設けることで、OSP処理基板における回路接続材料1の接続信頼性が向上する。このように接続信頼性が向上する理由は、回路電極表面がベンズイミダゾール系樹脂錯体等の非導電性の被膜で形成されているOSP処理基板等において、導電粒子の突起部が回路電極の非導電性物質の被膜を貫通し、回路電極の導体部分と直接接触することができるためであると考えられる。導電粒子5は該突起部を複数有することが好ましい。突起部を複数設けることで、該突起部がより非導電性の物質を貫通しやすくなると考えられる。対向する回路の材質が有機基板上に形成された金属である場合には、導電粒子は表面に多数の突起部を有するNi粉体であってもよく、該Ni粉体は被覆粒子でなくてもよい。前記Ni粉体の平均粒径は、2.0~7.0 μ mの範囲に入ることが好ましい。粒径が7.0 μ m以下の範囲内であると、電極間の樹脂が十分に排除される。そのため、吸湿や温度上昇に伴う、電極間隙の膨張が抑制される。それにより、接続信頼性が向上する。一方、粒径が2.0 μ m未満の範囲内であると、回路電極の非導電性物質の被膜を貫通しづらくなり、抵抗が上昇する。なお、本願で規定する導電粒子の平均粒径は、SALD-1000(島津製作所製商品名)を用いて測定されたレーザー回折方式による測定結果である。

20

【0037】

導電粒子5の配合量は用途により適宜設定されるが、通常、接着剤層3(すなわち、回路接続材料1のうち導電粒子5以外の部分)100体積部に対して0.1~30体積部の範囲内である。更に、同一回路基板上で隣り合う回路電極同士の短絡を防止する観点からは、導電粒子の配合量は0.1~10体積部であることがより好ましい。

30

【0038】

本発明に係る回路接続材料は、図1に示される構成に限定されるものではない。例えば、回路接続材料が、組成の異なる2層以上の層から構成された積層構造を有していてもよい。この場合例えば、硬化剤と導電粒子とがそれぞれ別の層に含まれていてもよい。これにより回路接続材料の保存安定性が向上する。また、回路接続材料は導電粒子を含んでいなくてもよい。

40

【0039】

次に、回路接続材料1を用いた本発明の回路部材の接続構造について説明する。回路接続材料1は、半導体チップ、抵抗体チップ及びコンデンサチップ等のチップ部品、並びにプリント配線板のような、1又は2以上の回路電極(接続端子)を有する回路部材同士が接続された接続構造を形成するために好適に用いられる。

【0040】

図2は、回路部材の接続構造の一実施形態を示す断面図である。図2に示す回路部材の接続構造100は、第一の基板11及びこれの主面上に形成された第一の回路電極13を有する第一の回路部材10と、第二の基板21及びこれの主面上に形成された、第二の回路電極23を有し、第二の回路電極23と第一の回路電極13とが対向するように配置さ

50

れた第二の回路部材 20 と、第一の回路部材 10 及び第二の回路部材 20 の間に介在する接続部 1a とを備える。

【0041】

接続部 1a は、回路接続材料 1 が硬化して形成された硬化物である。接続部 1a は、対向する第一の回路電極 13 と第二の回路電極 23 とが電氣的に接続されるように、第一の回路部材 10 と第二の回路部材 20 とを接着している。対向する第一の回路電極 13 と第二の回路電極 23 とは、導電粒子 5 を介して電氣的に接続されている。なお、接続部が導電粒子 5 を含有していない場合でも、回路接続材料 1 を介して第一の回路電極 13 と第二の回路電極 23 とは電氣的な接続が可能である。

【0042】

第一の基板 11 は、ポリエステルテレフタレート、ポリエーテルサルホン、エポキシ樹脂、アクリル樹脂及びポリイミド樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂を含む樹脂フィルムである。第一の回路電極 13 は、電極として機能し得る程度の導電性を有する材料（好ましくは金、銀、錫、白金族の金属及びインジウム - 錫酸化物からなる群より選ばれる少なくとも一種）から形成されている。

【0043】

第二の基板 21 は半導体チップ類のシリコンやガリウム・ヒ素等や、ガラス、セラミックス、ガラス・エポキシ複合体、プラスチック等の絶縁基板で形成される多層配線板である。第二の回路電極 23 は、導体部 23a と、回路電極 23 の表面のうち接続部 1a と接する部分を形成する被膜 23b とを有する。導体部 23a は回路電極 23 が電極として機能し得る程度の導電性を有する材料（好ましくは金、銀、錫、白金族の金属及びインジウム - 錫酸化物からなる群より選ばれる少なくとも一種）から形成されている。被膜 23b はベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜である。ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜とは、ベンズイミダゾール系誘導体と金属から生じた錯体が、電極表面上でお互いに結合することによって形成された膜である。ベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜は、回路電極が形成された基板をベンズイミダゾール処理（OSP 処理）することにより形成できる。OSP 処理は、例えば、市販されているものとしては、四国化成工業株式会社製の商品名タフエース F2、F2(LX)、又は株式会社三和研究所製ドーコート G V I I、又は Enthone . Inc 製 Entek 106A、106A(X)、又はメック株式会社製メックシール CL-5824S、CL-5018、CL-5018S を用いて行うことができる。これらは単独で又は 2 種類以上を組み合わせ使用することができる。

【0044】

従来 10 秒未満の短時間で硬化可能な回路接続材料では、回路電極がベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜を有している構成の場合、良好な接続抵抗の信頼性を得ることが困難であった。これに対して、接続構造 100 においては、接続部 1a が回路接続材料 1 の硬化物であることにより、10 秒未満の短時間でも硬化可能であり、かつ良好な接続抵抗の信頼性を得ることができる。

【0045】

回路部材の接続構造 100 は、例えば、第一の回路部材 10 と、上述のフィルム状の回路接続材料 1 と、第二の回路部材 20 とを、第一の回路電極 13 と第二の回路電極 23 とが対峙するようにこの順に積層した積層体を加熱及び加圧又は光照射することにより、第一の回路電極 13 と第二の回路電極 23 とが電氣的に接続されるように第一の回路部材 10 と第二の回路部材 20 とを接続する方法によって、得られる。

【0046】

この方法においては、まず、支持フィルム上に形成されているフィルム状の回路接続材料 1 を第二の回路部材 20 上に貼り合わせた状態で加熱及び加圧して回路接続材料 1 を仮接着し、支持フィルムを剥離してから、第一の回路部材 10 を、回路電極が対向するように位置合わせしながら載せて、積層体を準備することができる。接続の際の加熱によって発生する揮発成分による接続への影響を防止するために、接続工程の前に回路部材を予め加熱処理しておくことが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 7 】

上記積層体を加熱及び加圧する条件は、回路接続材料中の組成物の硬化性等に応じて、回路接続材料が硬化して十分な接着強度が得られるように、適宜調整される。

【 0 0 4 8 】

本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。例えば、より良好な電氣的接続を得るためには、回路電極（接続端子）の少なくとも一方が、金、銀、錫及び白金族から選ばれる少なくとも1種の金属から構成される最表層を有することが好ましい。回路電極は、銅/ニッケル/金のように複数の金属を組み合わせた多層構成を有していてもよい。

【 0 0 4 9 】

接続構造を構成する回路部材が有する基板は、シリコン及びガリウム・ヒ素等の半導体チップ、並びに、ガラス、セラミックス、ガラス・エポキシ複合体、及びプラスチック等の絶縁基板であってもよい。

【実施例】

【 0 0 5 0 】

以下、本発明の内容を、実施例を用いてさらに具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(1) 回路接続材料の作製

実施例 1

遊離ラジカルを発生する硬化剤として 2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ジ (2 - エチルヘキサノイル) ヘキサン (日本油脂株式会社製、商品名パーヘキサ 2 5 0) を 8 重量部 (パーヘキサ 2 5 0 は 5 0 重量 % 溶液なので、不揮発分換算で 4 重量部) 、ラジカル重合性物質として、ウレタンアクリレートオリゴマー (根上工業株式会社製、商品名 U N 5 5 0 0) のトルエン溶解品 5 0 重量 % 溶液を 6 0 重量部 (不揮発分換算で 3 0 重量部) 、ジシクロペンタジエン型ジアクリレート (東亜合成株式会社製、商品名 D C P - A) を 8 重量部、イソシアヌル酸 E O 変成ジアクリレート (東亜合成株式会社製、商品名 M - 2 1 5) を 8 重量部、リン酸エステルとして、2 - メタクリロイロキシエチルアシッドホスフェート (共栄社化学株式会社製、商品名 P - 2 M) を 1 重量部、熱可塑性樹脂として、ポリエステルウレタン (東洋紡績株式会社製、商品名 U R - 8 2 0 0) 3 0 重量 % 溶液を 1 5 0 重量部 (不揮発分換算で 4 5 重量部) 、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (三井デュボンポリケミカルズ製、商品名 E V 4 0 W) をトルエンに溶解して得られた 2 0 重量 % 溶液を 5 0 重量部 (不揮発分換算で 1 0 重量部) 配合し、更に、表面に多数の突起部を有する平均粒径 3 . 0 ~ 7 . 0 μ m の N i 粉体を 5 重量部配合した。この混合溶液をアプリケーションで P E T フィルム上に塗布し、7 0 1 0 分の熱風乾燥により、接着剤層の厚みが 3 5 μ m であるフィルム状の回路接続材料を得た。

【 0 0 5 1 】

実施例 2

リン酸エステルとして、2 - メタクリロイロキシエチルアシッドホスフェート (共栄社化学株式会社製、商品名 P - 2 M) を 2 重量部配合する以外は、実施例 1 と同様にして回路接続材料を得た。

【 0 0 5 2 】

実施例 3

リン酸エステルとして、2 - ヒドロキシエチルメタクリレート・ - カプロラクトン付加物 (日本化薬株式会社製、商品名 P M - 2 1) を 2 重量部配合する以外は、実施例 1 と同様にして回路接続材料を得た。

【 0 0 5 3 】

比較例 1

リン酸エステルとして、2 - メタクリロイロキシエチルアシッドホスフェート (共栄社化学株式会社製、商品名 P - 2 M) を 3 重量部配合する以外は、実施例 1 と同様にして回路接続材料を得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

比較例 2

リン酸エステルとして、2 - ヒドロキシエチルメタクリレート・ε - カプロラクトン付加物（日本化薬株式会社製、商品名 P M - 2 1 ）を 3 重量部配合する以外は、実施例 1 と同様にして回路接続材料を得た。

【 0 0 5 5 】

実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 2 の回路接続材料の組成を重量部（不揮発分換算）で表 1 に示す。

【 0 0 5 6 】

【表 1】

10

項目	材料物質	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
硬化剤	パーヘキサ250	4	4	4	4	4
ラジカル重合性物質	UN-5500	30	30	30	30	30
	DCP-A	8	8	8	8	8
	M-215	8	8	8	8	8
リン酸エステル	P-2M	1	2	0	3	0
	PM-21	0	0	2	0	3
熱可塑性樹脂	UR-8200	45	45	45	45	45
	EV40W	10	10	10	10	10
導電粒子	Ni粉体	5	5	5	5	5

20

【 0 0 5 7 】

(2) 回路部材の接続構造の作製

(2 - 1) O S P 処理されたプリント配線板 (P W B) の作製

ガラスエポキシ多層プリント配線板上に、ライン幅 1 0 0 μ m 、ピッチ 4 0 0 μ m 、厚み 3 5 μ m の銅回路電極を形成させた（これを以下「 P W B 」という）。更に P W B の銅回路電極表面に、ベンズイミダゾール化合物（四国化成工業株式会社製、商品名タフエース）を用いて O S P 処理をし、厚み 0 . 1 0 μ m ~ 0 . 3 2 μ m のベンズイミダゾール系樹脂錯体の被膜を形成させた（これを以下「 O S P - P W B 」という）。

30

【 0 0 5 8 】

(2 - 2) O S P 処理されたフレキシブルプリント配線板 (F P C) の作製

厚み 2 5 μ m のポリイミドフィルム上に、ライン幅 1 0 0 μ m 、ピッチ 4 0 0 μ m 、厚み 1 8 μ m の銅回路電極が直接形成されたフレキシブルプリント配線板（これを以下「 F P C 」という）を用意した。これに上と同様にして、O S P 処理を施した（これを以下 O S P - F P C という）。

【 0 0 5 9 】

(2 - 3) 回路電極の接続 (P W B と F P C の接続)

O S P - P W B 上に、上記のフィルム状の回路接続材料の接着面を貼り付けた後、7 0 、 1 M P a で 2 秒間加熱及び加圧して仮接続し、その後、P E T フィルムを剥離した。次に、O S P - F P C の回路電極と O S P - P W B の回路電極とが向かい合うように位置合わせした後、実施例 1 ~ 3 及び比較例 1 ~ 2 の回路接続材料を、1 6 0 、 4 M P a で 6 秒間加熱及び加圧した。F P C と P W B の基板間の幅は 2 m m であった。

40

【 0 0 6 0 】

(3) 回路部材の接続構造の評価

(3 - 1) 接着力の測定

作製した回路部材の接続構造から F P C を剥離するために必要な力を接着力として測定した。測定は、J I S Z - 0 2 3 7 に準拠し、9 0 度剥離、剥離速度 5 0 m m / 分とし

50

て、接着力測定装置を用いて接着力測定を行った。使用開始時の試料と、25 50%RHに3日暴露された試料について評価した。接続直後、及び85 / 85%RHの高温高湿槽中に500時間保持する高温高湿処理を行った後の接着力を測定した。

【0061】

(3-2) 接続抵抗(接触抵抗)の測定

上記回路基板には4端子法により、接触抵抗を測定できる構成にした。使用開始時の試料と、25 50%RHに3日暴露された試料について評価した。接続直後、及び85 / 85%RHの高温高湿槽中に500時間保持する高温高湿処理を行った後の抵抗値を測定した。高温高湿試験後の接触抵抗値が、接続直後の接触抵抗値の10倍以内であるものを良好なレベルとした。得られた結果を表2に示す。

10

【0062】

回路接続材料は、通常樹脂製の防湿袋やアルミ蒸着袋に入れられて冷蔵保管されている。それらの温度を室温(25)に十分に戻した後、開封し、使用を開始する。下記表の使用開始時とは、開封後1時間以内の特性である。

【0063】

【表2】

項目	OSP-PWB/OSP-FPC								
	接続条件	接着力(N/cm)				接触抵抗(Ω)			
		使用開始時		25°C50%RH 暴露 3日後		使用開始時		25°C50%RH 暴露 3日後	
		接続直後	高温高湿 処理後	接続直後	高温高湿 処理後	接続直後	高温高湿 処理後	接続直後	高温高湿 処理後
実施例1	160°C 6秒	8.5	7.5	8.3	7.4	0.2	0.4	0.22	0.50
実施例2	160°C 6秒	8.0	7.6	8.4	7.6	0.2	0.5	0.23	0.60
実施例3	160°C 6秒	8.3	7.5	8.1	7.3	0.2	0.4	0.25	0.64
比較例1	160°C 6秒	8.5	7.4	5.8	3.4	0.2	0.7	0.26	0.28
比較例2	160°C 6秒	8.2	7.6	5.2	3.3	0.2	0.8	0.29	0.81

20

30

【0064】

実施例1~3の回路接続材料は25 50%RHに3日暴露された後も初期接着力の劣化はほとんど無く、安定していた。一方、比較例1~2の回路接続材料は初期接着力が劣化し、6N/cm未満の接着力を示した。接触抵抗に関して大きな差は見られなかった。

【図面の簡単な説明】

40

【0065】

【図1】回路接続材料の一実施形態を示す断面図である。

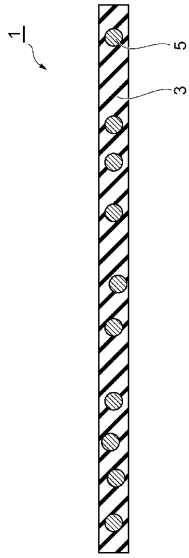
【図2】接続構造の一実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

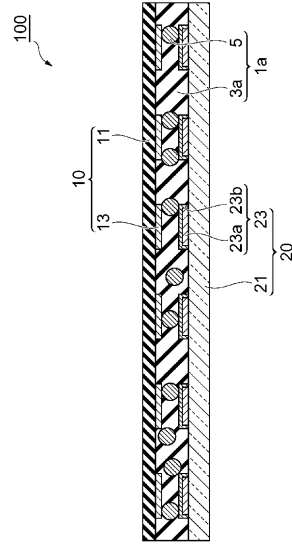
【0066】

1...回路接続材料、1a...接続部、3...樹脂層(接着剤層)、3a...樹脂層(接着剤層)、5...導電性粒子(導電粒子)、10...第一の回路部材、11...第一の基板、13...第一の回路電極、20...第二の回路部材、21...第二の基板、23...第二の回路電極、23a...導体部、23b...被膜、100...回路部材の接続構造。

【 図 1 】



【 図 2 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<i>H 0 1 L</i>	<i>21/60</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 L 21/60	3 1 1 Q
<i>H 0 1 B</i>	<i>1/22</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 B 1/22	D
<i>H 0 5 K</i>	<i>3/36</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 5 K 3/36	A
<i>H 0 1 R</i>	<i>11/01</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 1 R 11/01	5 0 1 C
<i>H 0 5 K</i>	<i>3/32</i>	<i>(2006.01)</i>	H 0 5 K 3/32	B

Fターム(参考) 5E344 AA01 AA22 BB02 BB04 BB10 CD04 CD06 DD06 EE21
 5F044 KK02 KK03 KK04 KK05 KK06 KK13 KK18 LL09 NN05 QQ03
 RR17
 5G301 DA02 DA03 DA05 DA06 DA10 DA42 DD03