

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5225766号
(P5225766)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月22日(2013.3.22)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 R 11/01 (2006.01)

C O 9 J 7/00 (2006.01)

H O 1 B 5/16 (2006.01)

H O 1 B 13/00 (2006.01)

C O 9 J 5/06 (2006.01)

H O 1 R 11/01 5 O 1 C

C O 9 J 7/00

H O 1 B 5/16

H O 1 B 13/00 5 O 1 P

C O 9 J 5/06

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-165281 (P2008-165281)
 (22) 出願日 平成20年6月25日(2008.6.25)
 (65) 公開番号 特開2010-9804 (P2010-9804A)
 (43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)
 審査請求日 平成23年6月14日(2011.6.14)

(73) 特許権者 309002329
 旭化成イーマテリアルズ株式会社
 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
 (74) 代理人 100116713
 弁理士 酒井 正己
 (74) 代理人 100094709
 弁理士 加々美 紀雄
 (74) 代理人 100117145
 弁理士 小松 純
 (72) 発明者 大谷 章
 静岡県富士市鯨島2番地の1 旭化成エレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着シート及び微細接続構造体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも導電性粒子、絶縁粒子及び絶縁樹脂を含む第一の樹脂組成物からなる第一の層と、少なくとも硬化剤、硬化性の絶縁樹脂、を含む第二の樹脂組成物からなる第二の層とを含んでなる異方導電性接着シートであって、該第一の層が、片側表面から厚み方向に沿って導電性粒子の平均粒径の1.5倍以内の領域中に存在し、該第一の層の最も薄い部分の厚さが、導電性粒子の平均粒子径より小さく、第一の樹脂組成物の180における溶融粘度が、第二の樹脂組成物の180における溶融粘度より高く、第一の樹脂組成物の180における溶融粘度が、1,500Pa・sから20,000Pa・sの範囲にあり、第二の樹脂組成物の180における溶融粘度の30倍～150倍の範囲にあり、導電性粒子の平均粒径が2～8μmであり、近接する導電性粒子同士の平均粒子間隔が20μm以下であり、異方導電性接着シートの厚みが該平均粒子間隔の1.5倍以上40μm以下であり、絶縁粒子の平均粒径が導電性粒子の平均粒径の0.1倍以上0.7倍以下であり、絶縁粒子個数の50%以上が他の絶縁粒子と接触せずに存在していることを特徴とする異方導電性接着シート。

【請求項2】

絶縁粒子個数が導電性粒子個数の2倍から200倍の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の異方導電性接着シート。

【請求項3】

導電性粒子の90%以上が他の導電性粒子と接触せずに存在していることを特徴とする

請求項 1 又は 2 に記載の異方導電性接着シート。

【請求項 4】

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の異方導電性接着シートを介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させることを特徴とする回路端子の接続方法。

【請求項 5】

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、第二の接続端子を有する第二の回路部材とが、第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置されており、前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の異方導電性接着シートが介在されており、前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子が電氣的に接続されている回路端子の接続構造。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の異方導電性接着シートにより接続された電子回路部品と回路基板を含むことを特徴とする微細接続構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、微細回路接続性に優れ、ファインピッチ接続における絶縁性確保に優れた異方導電性接着シート及び微細接続構造体に関する。

【背景技術】

【0002】

これまで、微細回路を接続するための異方導電性接着シートに関して、接続性改良、短絡防止のために、種々の導電性粒子の検討および、異方導電性接着剤構成の検討がなされている。例えば、導電性粒子と同等の熱膨張係数をもつ絶縁粒子を配合する方法（特許文献 1 参照）、短絡防止のため、導電性粒子の表面に絶縁性粒子を付着させる方法（特許文献 2 参照）、あるいは、導電性粒子の表面を電気絶縁性樹脂で被覆する方法（特許文献 3 参照）、導電性粒子を含む層と含まない層を積層し、隣接する回路間の短絡を防止する方法（特許文献 4、5 参照）、端子回路を感光性樹脂で覆い、接続部以外の部分を選択硬化して粘着性を消失させ、粘着性を有する部分に導電性粒子を付着させ、次いで粘着性樹脂で覆って隣接する端子回路間の短絡を防止する方法（特許文献 6 参照）等が公知である。また、導電性粒子を単層に配列し、異方導電性接着シート中の導電性粒子数を低減し、接続 - 絶縁のバランス化を図る方法が公知である（特許文献 7、8）。

【0003】

しかしながら、絶縁粒子を配合する等の従来技術においては、端子間方向においては導電性粒子同士の凝集による短絡を防止し、絶縁性を確保しなければならないので、絶縁粒子を多く配合する必要がある。一方、圧着時に、接続性を確保するためには接続部分においては、導電性粒子数を維持しつつ、絶縁粒子を排除しなければならない、それらをバランス化させるのには限界があり、微細回路接続の場合、絶縁性確保と接続粒子数確保の両立を満足できるものではなかった。また、接着剤構成による短絡防止等の従来技術においても、微細回路接続の場合は、絶縁性確保と電気接続性を同時に満足できるものではなかった。

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 349339 号公報

【特許文献 2】特許第 2895872 号公報

【特許文献 3】特公平 7 - 99644 号公報

【特許文献 4】特開平 6 - 45024 号公報

【特許文献 5】特開 2003 - 49152 号公報

【特許文献 6】特許第 3165477 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 7】特開 2006-335910 号公報

【特許文献 8】国際公開第 2007/125993 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、微細回路において良好な電氣的接続性を損なうことなく、隣接する回路間の良好な電氣的絶縁性を実現する異方導電性接着シート、その製造方法、およびそれを用いた微細接続構造体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】

【0006】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、導電性粒子が、ある特定の範囲内に、ある特定割合以上の導電性粒子とは接触せずに存在しており、その導電性粒子の厚さ方向における存在領域に対して、ある特定の存在領域中に絶縁粒子が存在しており、かつ、その存在領域の流動性が、ある特定の範囲にあることを特徴とする異方導電性接着シートを用いることによって、上記課題を解決できることを見出した。

【0007】

すなわち、本発明の一は、少なくとも導電性粒子、絶縁粒子及び絶縁樹脂を含む第一の樹脂組成物からなる第一の層と、少なくとも硬化剤、硬化性の絶縁樹脂、を含む第二の樹脂組成物からなる第二の層とを含んでなる異方導電性接着シートであって、該第一の層が、片側表面から厚み方向に沿って導電性粒子の平均粒径の 1.5 倍以内の領域中に存在し、該第一の層の最も薄い部分の厚さが、導電性粒子の平均粒子径より小さく、第一の樹脂組成物の 180 における溶融粘度が、第二の樹脂組成物の 180 における溶融粘度より高く、第一の樹脂組成物の 180 における溶融粘度が、 $1,500\text{ Pa}\cdot\text{s}$ から $20,000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ の範囲にあり、第二の樹脂組成物の 180 における溶融粘度の 30 倍 ~ 150 倍の範囲にあり、導電性粒子の平均粒径が $2\sim 8\text{ }\mu\text{m}$ であり、近接する導電性粒子同士の平均粒子間隔が $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、異方導電性接着シートの厚みが該平均粒子間隔の 1.5 倍以上 $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、絶縁粒子の平均粒径が導電性粒子の平均粒径の 0.1 倍以上 0.7 倍以下であり、絶縁粒子個数の 50% 以上が他の絶縁粒子と接触せずに存在していることを特徴とする異方導電性接着シートである。

【0008】

また、絶縁粒子個数が導電性粒子個数の 2 倍から 200 倍の範囲であることが好ましい。

【0009】

本発明の二は、本発明の一の異方導電性接着シートにより電子回路部品と回路基板とを接続することを特徴とする回路端子の接続方法である。

本発明の三は、本発明の一の異方導電性接着シートにより電子回路部品と回路基板とを接続することを特徴とする回路端子の接続構造である。

本発明の四は、本発明の一の異方導電性接着シートにより接続された電子回路部品と回路基板を含むことを特徴とする微細接続構造体である。

【発明の効果】

【0010】

本発明の異方導電性接着シート及び微細接続構造体は、接続した接続端子間の良好な電氣的接続性を有し、かつ隣接する接続端子間の良好な絶縁特性を有する。すなわち、絶縁性が必要な異方導電性接着シートの面内方向には特定の間隔で導電性粒子を配置させ、その間隔内に絶縁粒子を配置させ、かつ、接続時の流動性を制御することにより、絶縁粒子を効果的に機能させることにより、良好な接続性を維持しつつ、隣接する接続端子間の良好な絶縁性を確保することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明について具体的に説明する。まず、導電性粒子について説明する。

10

20

30

40

50

導電性粒子としては、貴金属被覆された樹脂粒子、貴金属被覆された金属粒子、金属粒子、貴金属被覆された合金粒子、及び合金粒子の中から選ばれた一種以上を用いることが好ましい。

貴金属被覆された樹脂粒子としては、ポリスチレン、ベンゾグアナミン、ポリメチルメタアクリレート等の球状粒子にニッケル、および金をこの順に被覆したものをを用いることが好ましい。

【0012】

接続する微細接続端子（バンプ）硬度に応じて、より柔軟な樹脂粒子を用いて貴金属被覆された樹脂粒子を形成することができる。

接続するバンプ硬度がビッカース硬度で50HV未満である場合は、ポリメタアクリレート樹脂等の柔軟な樹脂粒子を用いることが好ましい。また、バンプ硬度が50HV以上である場合は、ベンゾグアナミン樹脂等の硬質樹脂粒子を用いることが好ましい。

10

【0013】

貴金属被覆された金属粒子としては、ニッケル、銅等の金属粒子に金、パラジウム、ロジウム等の貴金属を最外層に被覆したものをを用いることが好ましい。被覆する方法としては、蒸着法、スパッタリング法等の薄膜形成法、乾式ブレンド法によるコーティング法、無電解めっき法、電解めっき法等の湿式法を用いることができる。量産性の点から、無電解めっき法が好ましい。

【0014】

金属粒子としては、銀、銅、ニッケル等の金属から選ばれるものをを用いることが好ましい。合金粒子としては、融点が150以上500以下のものが好ましく、さらには150以上350以下の低融点合金粒子を用いることがより好ましい。融点が500以下であると、接続端子間に金属結合を形成することも可能であり、接続信頼性の点から好ましい。また、耐熱接続信頼性の観点から、融点が150以上であることが好ましい。

20

【0015】

貴金属被覆された合金粒子としては、例えば、金、銀、銅、ニッケル、錫、亜鉛、ビスマス、インジウム等から選ばれた2種以上からなる合金粒子に上記方法等を用いて貴金属被覆したものをを用いることができる。

合金粒子としては、例えば、金、銀、銅、ニッケル、錫、亜鉛、ビスマス、インジウム等から選ばれた2種以上からなる合金粒子が好ましい。融点が150以上500以下の合金粒子を用いる場合は、予め粒子表面にフラックス等を被覆しておくことが好ましい。いわゆるフラックスを用いることにより、表面の酸化物等を取り除くことができ好ましい。フラックスとしては、アビエチン酸等の脂肪酸等を用いることができる。

30

【0016】

導電性粒子の平均粒径と最大粒径の比は2以下であることが好ましく、1.5以下であることがより好ましい。該導電性粒子の粒度分布はより狭いほうが好ましく、該導電性粒子の粒径分布の幾何標準偏差は、1.2~2.5であることが好ましく、1.2~1.4であることが特に好ましい。幾何標準偏差が上記値であると粒径のバラツキが小さくなる。通常、接続する2端子間に一定のギャップが存在する場合には、粒径が揃っているほど、導電性粒子が有効に機能すると考えられる。

40

【0017】

粒度分布の幾何標準偏差とは、粒度分布の σ 値（累積84.13%の粒径値）を累積50%の粒径値で除した値である。粒度分布のグラフの横軸に粒径（対数）を設定し、縦軸に累積値（%、累積個数比、対数）を設定すると粒径分布はほぼ直線になり、粒径分布は対数正規分布に従う。累積値とは全粒子数に対して、ある粒径以下の粒子の個数比を示したもので、%で表す。粒径分布のシャープさは σ （累積84.13%の粒径値）と平均粒径（累積50%の粒径値）の比で表現される。 σ 値は実測値あるいは、前述グラフのプロット値からの読み取り値である。

【0018】

50

平均粒径及び粒度分布は、公知の方法、装置を用いて測定することができ、湿式粒度分布計、レーザー式粒度分布計等を用いることができる。あるいは、電子顕微鏡等で粒子を観察し、平均粒径、粒度分布を算出しても構わない。本発明の平均粒径及び粒度分布はレーザー式粒度分布計により求めることができる。

導電性粒子の平均粒径は2～8 μmであることが好ましく、2～6 μmであることがより好ましく、3～5 μmであることが更に好ましい。絶縁性の観点から8 μm以下が好ましく、接続端子等の高さバラツキ等の影響を受けにくく、また、電氣的接続性の観点から2 μm以上が好ましい。

【0019】

絶縁粒子としては、十分な絶縁性が可能であれば、どのようなものでも使用可能である。例えば、アクリル樹脂、スチレン樹脂、アクリル-スチレン共重合体樹脂等の熱可塑性樹脂粒子、ベンゾグアナミン樹脂、フェノール樹脂等の樹脂粒子、固形エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂粒子、酸化ケイ素、酸化チタン等のセラミックス粒子等を用いることができる。圧着時に接続性を確保しやすいため、熱可塑性樹脂であることが好ましい。加圧接続時に接続性確保の点から、ガラス転移温度が25℃以上150℃以下の樹脂であることが好ましく、50℃以上130℃以下がより好ましく、80℃以上120℃以下が更に好ましい。形状としては、球状粒子が好ましい。ガラス転移温度の測定方法としては、公知の方法を用いることができる。具体的には、TMA-50熱機械分析装置（島津製作所製）を用いて昇温速度10℃/分の条件で測定することができる。

【0020】

絶縁粒子の平均粒径は、導電性粒子の平均粒径より小さく、かつ導電性粒子間隔よりも小さいが、導電性粒子の平均粒径の0.1倍以上0.7倍以下であることが好ましく、0.15倍以上0.6倍以下であることがより好ましく、0.2倍以上0.5倍以下が更に好ましい。絶縁性の観点からは0.1倍以上であることが好ましく、接続性の観点から導電性粒子の平均粒径より小さいことが好ましい。絶縁粒子個数は、導電性粒子個数の2倍から200倍の範囲にあることが好ましく、3倍から100倍の範囲がより好ましく、5倍から100倍の範囲が更に好ましい。絶縁性確保の点から2倍以上が好ましく、接着性の観点から200倍以下が好ましい。

【0021】

次いで異方導電性接着シートについて説明する。

本発明の異方導電性接着シートは、導電性接着シートの片側表面から厚み方向に沿って導電性粒子の平均粒径の1.5倍以内、より好ましくは1.2倍以内の領域中に第一の層が存在している。

【0022】

第一の層の最も薄い部分の厚さは、導電性粒子の平均粒径より小さく、好ましくは導電性粒子の平均粒径の0.7倍より小さく、より好ましくは導電性粒子の平均粒径の0.5倍より小さい。接続性の観点から、導電性粒子の接続面上に存在する絶縁粒子は、その総数の10%以下であることが好ましく、より好ましくは、5%以下、更に好ましくは、1%以下である。本発明における第一の樹脂組成物の流動性は、第二の樹脂組成物の流動性より低い。

【0023】

絶縁粒子の存在領域は、該異方導電性接着シートの断面を顕微鏡観察することにより計測することができる。より正確に確認するため、電子顕微鏡、あるいはレーザー顕微鏡を用いて10箇所の断面観察を行い、その平均値を用いることが好ましい。

予め絶縁粒子、導電性粒子を含む層を形成し、導電性粒子、絶縁粒子を含まない接着層と積層する方法で作製する場合は、絶縁粒子、導電性粒子を含む層をその表面より、レーザー顕微鏡で観察し、絶縁粒子、導電性粒子それぞれの存在する領域を測定することができる。

【0024】

第一の樹脂組成物は、少なくとも絶縁性樹脂、絶縁粒子、導電性粒子を含む組成物であ

るが、硬化剤を含んでも差し支えない。第一の樹脂組成物の180における溶融粘度とは、この第一の樹脂組成物が、絶縁粒子、導電性粒子、硬化剤を含む場合は、絶縁粒子、導電性粒子、硬化剤を除いた樹脂組成物の180における溶融粘度を表し、1,500 Pa・sから20,000 Pa・sにあることが好ましく、1,800 Pa・sから15,000 Pa・sにあることがより好ましく、2,000 Pa・sから10,000 Pa・sにあることが更に好ましい。

第一の樹脂組成物の溶融粘度は、接続時に絶縁粒子の移動が起こり難いという観点から1,500 Pa・s以上であることが好ましく、接続性の観点から20,000 Pa・s以下であることが好ましい。

【0025】

また、第二の樹脂組成物は、少なくとも、硬化剤、及び硬化性の絶縁性樹脂を含む組成物からなり、第二の樹脂組成物の180における溶融粘度とは、第二の樹脂組成物から、硬化剤を除いた組成物の180における溶融粘度を表し、第一の樹脂組成物から絶縁粒子、導電性粒子、及び硬化剤を含む場合には硬化剤を除いた樹脂組成物(第一の樹脂組成物1)の180における溶融粘度は、第二の樹脂組成物から、硬化剤を除いた組成物の180における溶融粘度の30倍から150倍の範囲であることが好ましい。より好ましくは、40倍から120倍であり、更に好ましくは50倍から100倍である。接続時に絶縁粒子の移動が起こり難いという観点から30倍以上であることが好ましく、接続性の観点から150倍以下であることが好ましい。溶融粘度測定は、E型粘度計を用いて測定することができる。

【0026】

異方導電性接着シートにおいて、近接する導電性粒子同士の平均粒子間隔は、20 μm以下であることが好ましい。近接する導電性粒子同士の平均粒子間隔は、導電性粒子の平均粒径の0.5倍以上5倍以下であることがより好ましく、更に好ましくは、平均粒径の1.5倍以上3倍以下である。接続時の粒子流動による粒子凝集の防止、及び絶縁性確保の観点から、平均粒径の0.5倍以上であることが好ましく、微細接続の観点から平均粒径の5倍以下、20 μm以下であることが好ましい。

本発明における「近接する導電性粒子」とは次のように定義されるものである。

すなわち、任意の導電性粒子を選定し、該導電性粒子に最も近い6個の導電性粒子を言い、この場合、近接する導電性粒子との平均粒子間隔は以下のようにして求める。

【0027】

まず、異方導電性接着シートを、導電性粒子が存在する面側から光学顕微鏡で拡大した写真を撮影する。次に、任意の20個の導電性粒子を選定し、そのそれぞれの導電性粒子に最も近い6個の導電性粒子との距離を測定し、全体の平均値を求めて、平均粒子間隔とする。絶縁粒子個数に関しても、絶縁粒子が存在する面側から光学顕微鏡等で拡大した写真を撮影し、その写真より絶縁粒子個数を測定する。

絶縁粒子個数の50%以上が他の絶縁粒子と接触せずに存在していることが好ましく、より好ましくは、70%以上、更に好ましくは90%以上が他の絶縁粒子と接触せずに存在していることが好ましい。基材との密着性の観点及び電気的接続性の観点から50%以上が他の絶縁粒子と接触せずに存在していることが好ましい。

【0028】

絶縁粒子個数は導電性粒子個数の2倍から200倍であることが好ましく、3倍から150倍であることがより好ましい。5倍から100倍であることが更に好ましい。絶縁性の点から2倍以上であることが好ましく、接続性、基材との接着性の観点から200倍以下であることが好ましい。異方導電性接着シートの厚みは、上述の平均粒子間隔の1.5倍以上40 μm以下であることが好ましく、2倍以上20 μm以下であることがより好ましい。機械的接続強度の観点から平均粒子間隔の1.5倍以上が好ましく、接続時の粒子流動による接続粒子数減少を防止する観点から40 μm以下であることが好ましい。

【0029】

本発明において「導電性粒子が他の導電性粒子と接触せずに存在する」とは、導電性粒

10

20

30

40

50

子同士が凝集せずに各々単独に存在することを意味する。以下、この意味で「単独に存在する」、「単独粒子」なる表現を用いることがある。本発明においては、導電性粒子の90%以上が他の導電性粒子と接触せずに存在しているが、95%以上が他の導電性粒子と接触せずに存在しているのが、好ましい。

【0030】

異方導電性接着シートにおける導電性粒子の配合量としては、硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂を合わせた成分100質量部に対して、0.5質量部から20質量部であることが好ましく、1質量部から10質量部であることが特に好ましい。絶縁性の観点から20質量部以下が好ましく、電気的接続性の観点から0.5質量部以上が好ましい。

【0031】

導電性粒子は、異方導電性接着シートの片側表面から一部が露出していても差し支えない。接着性の観点から絶縁粒子は、露出していない方が好ましい。

異方導電性接着シートにおいて、該異方導電性接着シートの厚み方向に対して、導電性粒子の存在している位置は、焦点方向の変位を測定できるレーザー顕微鏡により測定することができる。またこのとき同時に、導電性粒子が他の導電性粒子と接触せずに存在している個数を測定することもできる。前記レーザー顕微鏡を用いて焦点方向の変位を測定する場合、その変位測定分解能は0.1 μm 以下であることが好ましく、0.001 μm 以下であることが特に好ましい。

【0032】

異方導電性接着シートに用いる硬化性の絶縁性樹脂としては、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、光及び熱硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂等を用いることができる。取り扱いの容易さから、熱硬化性の絶縁性樹脂を用いることが好ましい。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を用いることができるが、エポキシ樹脂が特に好ましい。

【0033】

エポキシ樹脂は、1分子中に2個以上のエポキシ基を有する化合物であり、グリシジルエーテル基、グリシジルエステル基、脂環式エポキシ基を有する化合物、分子内の二重結合をエポキシ化した化合物が好ましい。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、ナフタレン型エポキシ樹脂、ノボラックフェノール型エポキシ樹脂あるいは、それらの変性エポキシ樹脂を用いることができる。絶縁性樹脂の含有量は5質量%以上80質量%以下であることが好ましく、10質量%以上70質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上50質量%以下であることが更に好ましい。接着信頼性の観点から5%以上であることが好ましく、接続信頼性の観点から90質量%以下であることが好ましい。

【0034】

異方導電性接着シートに用いる硬化剤としては、前記硬化性の絶縁性樹脂を硬化できるものであればよい。硬化性の絶縁性樹脂として、熱硬化性樹脂を用いる場合は、100%以上で熱硬化性樹脂と反応し、硬化できるものが好ましい。エポキシ樹脂の場合は、保存性の点から、潜在性硬化剤であることが好ましく、例えば、イミダゾール系硬化剤、カプセル型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、ルイス酸系硬化剤、アミンイミド系硬化剤、ポリアミン塩系硬化剤、ヒドラジド系硬化剤等を用いることができる。保存性、低温反応性の点から、カプセル型のイミダゾール系硬化剤が好ましい。硬化剤の含有量は5質量%以上90質量%以下であることが好ましく、10質量%以上70質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上50質量%以下であることが更に好ましい。接着信頼性の観点から5質量%以上であることが好ましく、保存安定性の観点から90質量%以下であることが好ましい。

【0035】

異方導電性接着シートには、硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂以外に、熱可塑性樹脂等を配合しても構わない。熱可塑性樹脂を配合することにより、容易にシート状に形成することが出来る。この場合の配合量は、硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂を合わせた成分100質量部に対して200質量部以下であることが好ましく、100質量部以下であることが

10

20

30

40

50

特に好ましい。

【0036】

本発明の硬化性の絶縁性樹脂に配合できる熱可塑性樹脂は、フェノキシ樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、アルキル化セルロース樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、スチレン樹脂、ウレタン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂等であり、それらから選ばれる1種または2種以上の樹脂を組み合わせても差し支えない。これらの樹脂の中、水酸基、カルボキシル基等の極性基を有する樹脂は、接着強度の点から好ましい。また、熱可塑性樹脂は、ガラス転移温度が80以上である熱可塑性樹脂を1種以上含むことが好ましい。

【0037】

本発明の異方導電性接着シートには、上記構成成分に添加剤を配合しても差し支えない。異方導電性接着シートと被着物との密着性を向上させるために、添加剤として、カップリング剤を配合することができる。該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、アルミカップリング剤等を用いることができるが、シランカップリング剤が好ましい。該シランカップリング剤としては、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 γ -メルカプトトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 β -アミノエチル- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -ウレイドプロピルトリメトキシシラン等を用いることができる。

該カップリング剤の配合量は硬化剤および硬化性の絶縁性樹脂を合わせた成分100質量部に対して、0.01質量部から1質量部が好ましい。密着性向上の観点から0.01質量部以上が好ましく、信頼性の観点から1質量部以下が好ましい。

【0038】

さらに、吸湿時において、異方導電性接着シート中のイオン性成分による絶縁性低下を防止するため、添加剤としてイオン捕捉剤を配合することができる。該イオン捕捉剤としては、有機イオン交換体、無機イオン交換体、無機イオン吸着剤等を用いることができるが、耐熱性に優れる無機イオン交換体が好ましい。

【0039】

該無機イオン交換体としては、ジルコニウム系化合物、ジルコニウムビスマス系化合物、アンチモンビスマス系化合物、マグネシウムアルミニウム化合物を用いることができる。交換するイオンのタイプとしては、陽イオンタイプ、陰イオンタイプ、両イオンタイプがあるが、イオンマイグレーション直接の原因になる金属イオン(陽イオン)、電気伝導度を上昇し、金属イオンの生成原因になる陰イオンを両方とも交換できるため両イオンタイプが好ましい。

【0040】

配合する該イオン捕捉剤の平均粒径は、0.01 μ m以上5 μ m以下であることが好ましく、0.01 μ m以上1 μ m以下であることがより好ましい。

イオン捕捉剤の配合量としては、樹脂成分100質量部に対して0.01質量部から3質量部であることが好ましい。配合量が0.01質量部未満の場合は、イオン捕捉効果が不十分であり、電氣的接続の観点から3質量部以下が好ましい。

【0041】

次に、異方導電性接着シートの製造方法について説明する。

異方導電性接着シートの製造方法としては、予め分散配列した導電性粒子を、その平均粒径より薄く、絶縁粒子を分散した絶縁層および、少なくとも硬化性樹脂、硬化剤を含む接着層に積層することが好ましい。

【0042】

異方導電性接着シートの製造方法としては、2軸延伸可能なフィルム又はシート上に、粘着層を形成し、その上に導電性粒子を単層配列し、それらの上に少なくとも絶縁粒子、絶縁性樹脂からなる層を形成し、それらを上記第一の層の最も薄い部分の厚さが、導電性粒子の平均粒子径より小さくとなるように延伸し、導電性粒子を分散配列させ、延伸した

10

20

30

40

50

状態を保った状態で、少なくとも硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂からなる接着シートに転写させる方法が好ましい。

【0043】

また、2軸延伸可能なフィルム又はシート上に、粘着層を形成し、その上に導電性粒子を単層配列し、それらを該導電性粒子が分散配列するように延伸して固定し、その上に予め作製した少なくとも絶縁粒子、絶縁性樹脂からなる絶縁層をラミネートして分散配列した導電性粒子を絶縁シートに転写し、その上に少なくとも硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂からなる接着シートに転写させる方法を用いることができる。

【0044】

2軸延伸可能なフィルムとしては、公知の樹脂フィルム等を用いることができる。具体的には、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂等の単独あるいは共重合体等、又は、ニトリルゴム、ブタジエンゴム、シリコーンゴム等のゴムシート等の柔軟で延伸可能な樹脂フィルムを用いることが好ましい。ポリプロピレン樹脂、ポリエステル樹脂が特に好ましい。延伸後の収縮率は10%以下になることが好ましい。

【0045】

2軸延伸可能なフィルム上に導電性粒子を分散配列し、固定する方法としては、公知の方法を用いることができる。例えば、少なくとも熱可塑性樹脂を含む粘着層を該2軸延伸可能なフィルム上に形成し、その上に導電性粒子を接触させて付着させ、ゴムロール等で荷重をかけて単層に配置する方法を採ることができる。この場合、隙間無く充填するためには、付着 - ロール操作を数回繰り返す方法が好ましい。球状の導電性粒子の場合、最密充填が最も安定した構造なので比較的容易に充填することができる。あるいは、該2軸延伸可能なフィルム上に粘着剤を塗布して接着層を形成し、その上に導電性粒子を付着させ、必要なら数回付着を繰り返し、単層で分散配置する方法等を用いることができる。

【0046】

導電性粒子を単層配列させた2軸延伸可能なフィルムを延伸させる方法としては、公知の方法を用いることができるが、均一分散配列という点から、2軸延伸装置を用いることが好ましい。粒子間隔の点から延伸度合いは、50%以上、400%以下であることが好ましく、100%以上、300%以下であることがより好ましい。なお、100%延伸するとは、延伸方向に沿って延伸した部分の長さが延伸前の長さの100%であることを言う。延伸方向は、任意であるが、延伸角度が90°の2軸延伸が好ましく、同時延伸が好ましい。2軸延伸の場合、各方向の延伸度合いは同じであっても異なっても構わない。

【0047】

2軸延伸装置としては、同時2軸連続延伸装置が好ましい。

同時2軸連続延伸装置としては、公知のものを使用することができるが、長辺側をチャック金具で固定し、それらの間隔を縦横同時に延伸することにより連続延伸するテンター型延伸機が好ましい。延伸度を調整する方式としては、スクリュウ方式、パンタグラフ方式を用いることが可能だが、調整の精度の観点から、パンタグラフ方式がより好ましい。加熱しながら延伸する場合は、延伸部分の手前に予熱ゾーンを設けて、延伸部分の後方に熱固定ゾーンを設けることが好ましい。

【0048】

さらに該シートに導電性粒子を含まず少なくとも絶縁性樹脂を含む樹脂シートを積層した複層のシートであっても構わない。

好ましくは、2軸延伸可能なフィルムは長尺のフィルムであり、接着シートも長尺の接着シートである。本願において長尺とは長さが10m以上であることを指す。長尺の接着シートを用いれば連続して接続構造体を生産でき効率がよい。

接着シートは硬化剤及び硬化性の絶縁性樹脂を含んでなる接着層であり、この接着シートは通常は剥離可能なベースフィルム（保持フィルム）上に形成される。このため、得られる異方導電性接着シートは、通常は剥離可能なベースフィルム上に形成される。また、

10

20

30

40

50

ゴミ等の付着防止のためカバーフィルムを形成することも可能である。

本願明細書では、この異方導電性接着シートとベースフィルム、カバーフィルムとの積層体を異方導電性接着シートと言うことがある。但し、異方導電性接着シートの厚みを規定する数値に関してはベースフィルムの厚みを除いた値をいう。

【0049】

粘着層に使用する粘着剤としては、公知のものを使用することができるが、加熱しながら2軸延伸する場合は、非熱架橋性の粘着剤を用いることが好ましい。具体的には、天然ゴムラテックス系粘着剤、合成ゴムラテックス系粘着剤、合成樹脂エマルジョン系粘着剤、シリコン系粘着剤、エチレン-酢酸ビニル共重合体粘着剤等を単独で、又は組み合わせて用いることができる。

10

【0050】

粘着層の厚みは、使用する導電性粒子の平均粒径の1/50から3倍の範囲が好ましく、1/10から2倍の範囲がより好ましく、更に好ましくは1/5から1倍の範囲である。導電性粒子付着時及び絶縁粒子層形成時に導電性粒子を保持する観点から、粘着層の厚みは該導電性粒子の平均粒径の1/50以上が好ましく、延伸後の接着シートへの転写の観点から3倍以下が好ましい。粘着層形成方法としては、溶剤又は水に分散又は溶解したものを、グラビアコーター、ダイコーター、ナイフコーター、バーコーター等の公知の方法で塗布し、乾燥する方法を用いることができる。ホットメルトタイプの粘着剤を使用する場合は、無溶剤でロールコートすることができる。

【0051】

20

該導電性粒子を粘着層に塗布するにあたっては、ほぼ隙間無く単層に配置すること（密集充填）が好ましい。密集充填する方法としては、前述の、2軸延伸可能なフィルム上に導電性粒子を分散配列し、固定する方法を用いることができる。なお、密集充填とは、充填された粒子間の平均粒子間隔が、平均粒径の1/2以下であるように充填することをいうものとする。より好ましくは、充填された粒子間の平均粒子間隔が、平均粒径の1/5以下である。

【0052】

導電性粒子付着フィルム上に、絶縁粒子層を形成する方法は、公知の方法を用いることができる。好ましくは、少なくとも絶縁粒子、絶縁性樹脂、溶剤を含む組成物を該導電性粒子付着フィルム上に塗布、乾燥する方法である。塗布方法としては、ダイコーター、ブレードコーター、コンマコーター等の公知の塗工方法を用いることができる。凹凸のある導電性粒子付着フィルム上に塗工する観点から、非接触のダイコーターを用いることが好ましい。導電性粒子付着フィルム上に形成する絶縁粒子層には、硬化性樹脂、硬化剤を配合しても差し支えなく、この場合、保存安定性の観点から潜在性硬化剤を用いることが好ましい。

30

【0053】

絶縁粒子層の膜厚は、形成した膜厚を延伸倍率で除した値が導電性粒子の平均粒径の1.5倍以下、好ましくは1倍以下、更に好ましくは0.7倍になるように形成することが好ましい。

2軸延伸後のフィルムの膜厚は、転写する接着性シート及び接着性シートのベースフィルムの膜厚を合計した厚みの1/10から1倍であることが好ましく、1/5から1/2であることが特に好ましい。延伸後のフィルムのハンドリング性の観点から、1/10以上であることが好ましく、延伸後の接着性シートへの転写の観点から1倍以下であることが好ましい。

40

【0054】

次に、微細接続端子を有する電子回路部品とそれに対応する回路を有する回路基板とを異方導電性接着シートで電氣的に接続する、本発明の接続方法を説明する。

該電子回路部品とそれに対応する回路を有する回路基板とは、本発明の異方導電性接着シートを用いて電氣的に接続される。

【0055】

50

微細接続端子の高さは、導電性粒子の平均粒子間隔の3～15倍かつ40 μm以下であることが好ましく、4倍～10倍が好ましい。微細接続構造体の機械的強度の観点から3倍以上が好ましく、接続時に接着性シートの樹脂流動により導電性粒子の移動が起こり、該微細接続端子下部にある導電性粒子数の減少による接続性低下の観点から、15倍以下であり、かつ40 μm以下が好ましい。

【0056】

該微細接続端子間隔は平均粒子間隔の1～10倍かつ40 μm以下であることが好ましく、1～10倍かつ20 μm以下が好ましく、2～5倍かつ15 μm以下がより好ましい。絶縁性の観点から1倍以上が好ましく、微細接続の観点から10倍以下かつ40 μm以下が好ましい。ピッチは、平均粒子間隔の3～30倍かつ80 μm以下であり、5～20倍かつ40 μm以下であることが好ましい。接続性の観点から3倍以上が好ましく、微細接続の観点から30倍以下かつ80 μm以下が好ましい。

10

【0057】

本発明はまた、上記微細接続方法により接続された微細接続構造体にも関する。

本発明の微細接続構成体を構成する回路基板の材質は、有機基板でも無機基板でも、差し支えない。有機基板としては、ポリイミドフィルム基板、ポリアミドフィルム基板、ポリエーテルスルホンフィルム基板、エポキシ樹脂をガラスクロスに含浸させたリジッド基板、ビスマレイミド-トリアジン樹脂をガラスクロスに含浸させたリジッド基板等を用いることができる。無機基板としては、シリコン基板、ガラス基板、アルミナ基板、窒化アルミ基板等を用いることができる。

20

【0058】

配線基板の配線材料は、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物等の無機配線材料、金メッキ銅、クロム-銅、アルミニウム、金バンプ等の金属配線材料、アルミニウム、クロム等の金属材料でインジウム錫酸化物等の無機配線材料を覆った複合配線材料等を用いることができる。

【0059】

本発明の異方導電性接着シートを適応する用途、あるいは本発明の微細接続構造体を構成する電子回路部品としては、液晶ディスプレイ機器、プラズマディスプレイ機器、エレクトロルミネッセンスディスプレイ機器等の表示機器の配線板接続用途および、それら機器のLSI等の電子部品実装用途、その他の機器の配線基板接続部分、LSI等の電子部品実装用途に使用することができる。上記表示機器の中でも、信頼性を必要とされるプラズマディスプレイ機器、エレクトロルミネッセンスディスプレイ機器に用いるのが好ましい。

30

【実施例】

【0060】

次に、実施例および比較例によって本発明を説明する。

まず、実施例及び比較例で用いた樹脂組成物の熔融粘度の測定方法について述べる。

(熔融粘度測定方法)

E型粘度計(HAAKE社製、RHeoStress 600、20 mm径のコーン使用)を用いて測定した。

40

【0061】

[実施例1]

フェノキシ樹脂(ガラス転移温度84℃、数平均分子量9500)90 g、絶縁樹脂としてビスフェノールA型液状エポキシ樹脂(エポキシ当量190、25℃粘度、1400 mPa・s)10 g、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン0.25 g、メラミンホルムアルデヒド縮合物(略球状微粒子、平均粒径2 μm、比重1.5 g/cm³)18.9 g、からなる組成物に酢酸エチル300 gを混合し、絶縁粒子層用ワニスを得た。上記組成物がら絶縁粒子を除いた組成物を厚さ50 μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に塗布し、60℃、15分間送風乾燥し、膜厚18 μmのシートを得た。

このシートの180℃熔融粘度を測定したところ、2000 Pa・sであった。この溶

50

融粘度が第一の樹脂組成物から導電性粒子、絶縁性粒子を除いた樹脂組成物の粘度に相当する。

【0062】

フェノキシ樹脂（ガラス転移温度89、数平均分子量11000）42g、ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ当量190、25 粘度、14000 mPa・s）25g、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン0.4gを酢酸エチル-トルエンの混合溶剤（混合比1：1）に溶解し、固形分50%溶液とする。マイクロカプセル型潜在性イミダゾール硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂（マイクロカプセルの平均粒径5 μm、活性温度125、液状エポキシ樹脂）33g（液状エポキシ樹脂22g含有）を前記固形分50%溶液に配合分散させた。その後、厚さ50 μmのポリエチレンテレフタレートフィルム（ベースフィルム）上に塗布し、60 で15分間送風乾燥し、膜厚18 μmのフィルム状の接着シートAを得た。

10

【0063】

別途、前記マイクロカプセル型潜在性イミダゾール硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂33gに代えてビスフェノールA型エポキシ樹脂22gを混合分散させて同様に膜厚1.0 μmの接着シートBを作製した。作製した接着シートBの180 溶融粘度は、16.1 Pa・sであった。この溶融粘度が上記第二の樹脂組成物から、硬化剤を除いた樹脂組成物の溶融粘度に相当する。

【0064】

厚さ100 μmの無延伸共重合ポリプロピレンフィルム上に、粘着層としてニトリルゴムラテックス-メチルメタアクリレートのグラフト共重合体接着剤を5 μmの厚みを塗布したものに平均粒径4.0 μmの金めっきプラスチック粒子（導電性粒子）をほぼ隙間無く単層塗布した。すなわち、該導電性粒子を該フィルム幅より大きい容器内に数層以上の厚みになるよう敷き詰めたものを用意し、該導電性粒子に対して粘着剤の塗布面を下向きにして押し付けて付着させ、その後過剰な粒子を軟質ゴムからなるスクレバーで掻き落とした。充填率は79%であった。

20

この操作を2回繰り返すことにより、隙間無く単層塗布した導電性粒子付着フィルムを得た。この異方導電性接着シート上に前記絶縁粒子層用ワニス塗布し、70、20分間乾燥し、厚さ10 μmの絶縁粒子層を形成し、延伸用フィルムを作製した。

【0065】

30

このフィルムを2軸延伸装置（東洋精機製X6H-S、パンタグラフ方式のコーナーストレッチ型の2軸延伸装置）を用いて縦横にそれぞれ10個のチャックを用いて固定し145、120秒間予熱し、その後5%/秒の速度で2.3倍延伸して固定し、延伸シートCを得た。

走査型電子顕微鏡（日立製作所製、S-4700）を用いて延伸シートCの断面観察したところ、絶縁粒子層の厚みは2.1 μmであり、導電性粒子の突出頭頂部は、厚み0.9 μmの樹脂で覆われていた。延伸シートの表面より、レーザー顕微鏡を用いて、100 μm×100 μmの範囲を観察したところ、導電性粒子頭頂部にある絶縁粒子は、0個であった。100 μm×100 μmの範囲内の絶縁粒子個数は、591個であった。同様に計測した導電性粒子個数は、128個であり、絶縁粒子数は、導電性粒子数の4.6倍であった。絶縁粒子が他の絶縁粒子と接触せずに存在している割合は、64%であった。

40

【0066】

前記延伸シートC上に前記接着シートAを積層し、60、0.4 MPaの条件でラミネートを行い、その後、プロピレンフィルムと粘着剤を剥離した。剥離面に前記接着シートBを積層し、55、0.3 MPaの条件でラミネートし、異方導電性接着シートを得た。ラミネート前に延伸シートCにおいて絶縁粒子数を測定した箇所について異方導電性接着シートの絶縁粒子偏在面よりレーザー顕微鏡で観察した結果、導電性粒子、絶縁粒子ともに移動していないことを確認した。

【0067】

50

得られた異方導電性接着シートの導電性粒子のうち、無作為に100個を選び、焦点方向の変位を測定できるレーザー顕微鏡（キーエンス社製、VK9500、形状測定分解能 $0.01\mu\text{m}$ ）を用いて、異方導電性接着シート表面からの距離を測定した。その結果、導電性粒子の99%が異方導電性接着シート表面より $6\mu\text{m}$ の範囲内に存在することがわかった。また、光学顕微鏡観察の結果、導電性粒子100個のうち98%が単独粒子であった。また、平均粒子間隔は $6.3\mu\text{m}$ であり、これは、平均粒径の1.58倍であった。

また、異方導電性接着シートの断面を走査型電子顕微鏡観察し、長さ $100\mu\text{m}$ の範囲において、絶縁粒子存在領域を計測した。それら10箇所の平均を求めたところ、 $2.4\mu\text{m}$ であった。

【0068】

[比較例1]

絶縁粒子層用ワニスより絶縁粒子を除いたこと以外は、実施例1と同様にして、延伸シートDを得た。延伸シートの樹脂層の厚みは $2.2\mu\text{m}$ であり、導電性粒子の突出頭頂部の厚みは $0.8\mu\text{m}$ の樹脂で覆われていた。また、メラミンホルムアルデヒド縮合物（略球状微粒子、平均粒径 $2\mu\text{m}$ 、比重 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ）を 18.8g 分散混合する以外は、実施例1と同様にして接着シートEを得た。延伸シートD、接着シートEを用いる以外は、実施例1と同様にして異方導電性接着シートを得た。該異方導電性接着シート断面を走査型電子顕微鏡観察し、を計測したところ、 $18\mu\text{m}$ であった。

【0069】

[比較例2]

絶縁粒子層を形成しないこと以外は、実施例1と同様にして延伸シートFを得た。延伸シートF上にメラミンホルムアルデヒド縮合物（略球状微粒子、平均粒径 $0.35\mu\text{m}$ 、比重 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ）を散布し、その後接着シートAを積層し、 55 、 0.3MPa の条件でラミネートした。その後、ポリプロピレンフィルムおよび粘着剤を剥離し、異方導電性接着シートを得た。該異方導電性接着シートの裏面よりレーザー顕微鏡観察し、絶縁粒子個数を測定したところ、 1651 個であった。また、異方導電性接着フィルムの断面を走査型電子顕微鏡観察し、絶縁粒子の存在領域を計測したところ、 $0.38\mu\text{m}$ であった。

得られた異方導電性接着シートは、本発明における第二の層に相当するものを欠くシートである。

【0070】

（接続抵抗値測定方法）

縦横が $1.6\text{mm} \times 15.1\text{mm}$ のシリコン片（厚み 0.5mm ）全面に酸化膜を形成後、外辺部から $40\mu\text{m}$ 内側に横 $74.5\mu\text{m}$ 、縦 $120\mu\text{m}$ のアルミ薄膜（ $1000\text{\AA}$ ）をそれぞれが $0.1\mu\text{m}$ 間隔になるように長辺側に各々 175 個、短辺側に各々 16 個形成する。それらアルミ薄膜上に $15\mu\text{m}$ 間隔になるように横 $25\mu\text{m}$ 、縦 $100\mu\text{m}$ の金バンパ（厚み $15\mu\text{m}$ ）をそれぞれ2個ずつ形成するために、それぞれの金バンパ配置個所の外周部から $7.5\mu\text{m}$ 内側に横 $10\mu\text{m}$ 、縦 $85\mu\text{m}$ の開口部を残す以外の部分にポリイミドの保護膜を常法により前記開口部以外の全面に形成する。その後、前記金バンパを形成し、試験チップとする。

【0071】

厚み 0.7mm の無アルカリガラス上に前記アルミ薄膜上の金バンパが隣接するアルミ薄膜上の金バンパと対になる位置関係で接続されるようにタンタル薄膜（ $0.8\mu\text{m}$ ）、ついでインジウム錫酸化物膜（ $1400\text{\AA}$ ）の接続パッド（横 $66\mu\text{m}$ 、縦 $120\mu\text{m}$ ）を形成する。20個の金バンパが接続される毎に前記接続パッドにインジウム錫酸化物薄膜の引き出し配線を形成し、引き出し配線上はアルミチタン薄膜（チタン1%、 3000 ）を形成し、接続評価基板とする。前記接続評価基板上に、前記接続パッドがすべて覆われるように、幅 2mm 、長さ 17mm の異方導電性接着シートの該導電性粒子の存在する側を仮張りし、 2.5mm 幅の圧着ヘッドを用いて、 80 、 0.3MPa 、3秒間加圧

10

20

30

40

50

した後、ポリエチレンテレフタレートのベースフィルムを剥離する。そこへ、前記接続パッドと金バンプの位置を隣接バンプ方向に $15\ \mu\text{m}$ がずれる位置に試験チップを載せ、 200 、 10 秒間、 $30\ \text{kg}/\text{cm}^2$ 加圧圧着する。圧着後、前記引出し配線間（金バンプ 20 個のデジチェーン）の抵抗値を四端子法の抵抗計で抵抗測定し、接続抵抗値とする。

【0072】

（絶縁抵抗試験方法）

厚み $0.7\ \text{mm}$ の無アルカリガラス上に前記アルミ薄膜上の 2 個の金バンプがそれぞれ接続されるような位置関係にタンタル薄膜（ $0.8\ \mu\text{m}$ ）についてインジウム錫酸化物膜（ $1400\ \text{\AA}$ ）の接続パッド（横 $65\ \mu\text{m}$ 、縦 $120\ \mu\text{m}$ ）を形成する。前記接続パッドを 1 個おきに 5 個接続できるようにインジウム錫酸化物薄膜の接続配線を形成し、さらにそれらと対になり、櫛型パターンを形成するように 1 個おきに 5 個接続できるようにインジウム錫酸化物薄膜の接続配線を形成する。それぞれの接続配線にインジウム錫酸化物薄膜（ 1400 ）の引き出し配線を形成し、引き出し配線上にアルミチタン薄膜（チタン 1% 、 3000 ）を形成して、絶縁性評価基板とする。前記絶縁性評価基板上に、前記接続パッドがすべて覆われるように、幅 $2\ \text{mm}$ 、長さ $17\ \text{mm}$ の異方導電性接着シートを仮張りし、 $2.5\ \text{mm}$ 幅の圧着ヘッドを用いて、 80 、 $0.3\ \text{MPa}$ 、 3 秒間加圧した後、ポリエチレンテレフタレートのベースフィルムを剥離する。そこへ、前記接続パッドと金バンプの位置を隣接バンプ方向に $15\ \mu\text{m}$ がずれる位置に試験チップを載せ、 200 、 10 秒間、 $30\ \text{kg}/\text{cm}^2$ 加圧圧着し、絶縁抵抗試験基板とする。

【0073】

この絶縁抵抗試験基板を 105 、 1.2 気圧、飽和湿度中に保持しながら、定電圧定電流電源を用いて、対になる引き出し配線間に $30\ \text{V}$ の直流電圧を印加する。この配線間の絶縁抵抗を 5 分間毎に測定し、絶縁抵抗値が $10\ \text{M}\Omega$ 以下になるまでの時間を測定し、その値を絶縁低下時間とする。この絶縁低下時間が 120 時間未満の場合を $\times$ 、 120 時間以上の場合を $\circ$ とする。

以上の結果を表 1 に示す。表 1 から明らかなように、本発明の異方導電性接着シートは、非常に優れた絶縁信頼性を示す。

【0074】

【表 1】

	接続抵抗値 (Ω)	絶縁試験
実施例 1	15.8	$\circ$
比較例 1	78.1	$\times$ (短絡)
比較例 2	65.1	$\times$ (短絡)

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明の異方導電性接着シートは、低接続抵抗、高絶縁信頼性を示し、微細回路接続が求められるベアチップ接続用材料および、高精細なディスプレイ装置等の接続材料として好適である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図 1】本発明の異方導電性接着シートの断面の構造を示す概略図である。

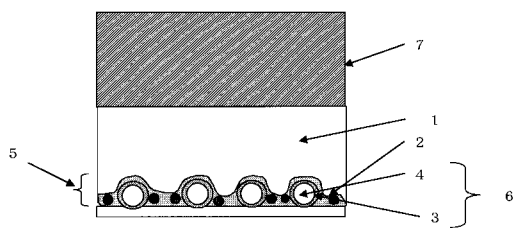
【符号の説明】

【0077】

- 1 硬化剤と硬化性の絶縁性樹脂（第二の層）
- 2 絶縁粒子
- 3 貴金属被覆

- 4 樹脂粒子
- 5 絶縁粒子存在領域（第一の層）
- 6 導電性粒子
- 7 ベースフィルム

【図 1】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
C 0 9 J	9/02	(2006.01)	C 0 9 J	9/02	
H 0 5 K	3/32	(2006.01)	H 0 5 K	3/32	B

(72)発明者 島田 仁
 静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成エレクトロニクス株式会社内

審査官 伊藤 秀行

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 7 / 1 2 5 9 9 3 (W O , A 1)
 特開 2 0 0 7 - 2 1 7 5 0 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 6 - 3 3 5 9 1 0 (J P , A)
 特開平 0 6 - 0 4 5 0 2 4 (J P , A)
 特開平 0 2 - 1 1 7 9 8 0 (J P , A)
 特開平 0 6 - 3 4 9 3 3 9 (J P , A)
 特許第 2 8 9 5 8 7 2 (J P , B 2)
 特公平 0 7 - 0 9 9 6 4 4 (J P , B 2)
 特開 2 0 0 3 - 0 4 9 1 5 2 (J P , A)
 特許第 3 1 6 5 4 7 7 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 H 0 1 R 1 1 / 0 1
 C 0 9 J 7 / 0 0
 H 0 1 B 5 / 1 6
 H 0 1 B 1 3 / 0 0