

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6148267号
(P6148267)

(45) 発行日 平成29年6月14日(2017.6.14)

(24) 登録日 平成29年5月26日(2017.5.26)

(51) Int.Cl.		F I	
HO1B 1/22	(2006.01)	HO1B 1/22	A
CO8F 2/44	(2006.01)	HO1B 1/22	D
HO1L 21/60	(2006.01)	CO8F 2/44	Z
CO8F 283/06	(2006.01)	HO1L 21/60	311S
HO5K 3/32	(2006.01)	CO8F 283/06	

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-29909 (P2015-29909)	(73) 特許権者	390005223 株式会社タムラ製作所 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
(22) 出願日	平成27年2月18日(2015.2.18)	(74) 代理人	110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所
(65) 公開番号	特開2016-152168 (P2016-152168A)	(72) 発明者	三木 禎大 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
(43) 公開日	平成28年8月22日(2016.8.22)	(72) 発明者	岡田 直記 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内
審査請求日	平成28年2月29日(2016.2.29)	(72) 発明者	西川 大英 埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 入間事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方性導電性ペーストおよびそれを用いたプリント配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) 熱可塑性樹脂と、(B) 1分子内に1つの不飽和二重結合を有する重合性化合物と、(C) ラジカル重合開始剤と、(D) 1分子内に1つ以上のカルボキシル基を有する活性剤と、(E) はんだ粉末と、(F) 無機微粒子と、を含有し、

前記(F) 無機微粒子の平均粒子径が、0.1 μm以上3 μm以下であり、

当該異方性導電性ペースト100質量%に対して、前記(A) 成分の配合量が、8質量%以上35質量%以下であり、前記(B) 成分の配合量が、10質量%以上70質量%以下であり、前記(C) 成分の配合量が、0.1質量%以上7質量%以下であり、前記(D) 成分の配合量が、0.2質量%以上10質量%以下であり、前記(E) 成分の配合量が、1.5質量%以上40質量%以下であり、かつ、前記(F) 成分の配合量が、0.1質量%以上10質量%以下である

ことを特徴とする異方性導電性ペースト。

【請求項2】

請求項1に記載の異方性導電性ペーストにおいて、

前記(F) 無機微粒子の形状は、粒状、板状または針状であり、

前記(F) 無機微粒子の平均粒子径は、形状が粒状または板状の場合には、動的光散乱式の粒子径測定装置により測定し、形状が針状の場合には、電子顕微鏡画像の画像解析装置により解析し、針状粒子の長軸の長さの平均値を測定する

ことを特徴とする異方性導電性ペースト。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の異方性導電性ペーストにおいて、
前記 (B) 1 分子内に 1 つ以上の不飽和二重結合を有する重合性化合物は、(B 1) 1 分子中に 2 つ以上の不飽和二重結合を有するラジカル重合性樹脂と、(B 2) 1 分子内に 1 つの不飽和二重結合を有する反応性希釈剤と、を含有することを特徴とする異方性導電性ペースト。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の異方性導電性ペーストにおいて、
前記 (E) はんだ粉末は、スズとビスマスとの合金からなり、
前記 (E) はんだ粉末におけるビスマスの含有量は、スズとビスマスとの合計量 100 質量% に対して、58 質量% 以下であることを特徴とする異方性導電性ペースト。 10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の異方性導電性ペーストにおいて、
(G) 有機フィラーをさらに含有することを特徴とする異方性導電性ペースト。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載の異方性導電性ペーストにおいて、
(H) チクソ剤をさらに含有することを特徴とする異方性導電性ペースト。 20

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の異方性導電性ペーストにおいて、
配線基板同士の接続、或いは、電子部品と配線基板との接続であって、前記電子部品および前記配線基板のうちの少なくとも一方には、水溶性プリフラックス処理が施されている場合に用いることを特徴とする異方性導電性ペースト。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載の異方性導電性ペーストを用いて電極同士を接続することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】 30

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板同士の接続や、電子部品と配線基板との接続に用いる異方性導電性ペーストおよびそれを用いたプリント配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、フレキ基板（フレキシブル性を有する配線基板）とリジット基板（フレキシブル性を有しない配線基板）との接続や、電子部品と配線基板との接続には、異方性導電材（異方性導電性フィルム、異方性導電性ペースト）を用いた接続方式が利用されている。例えば、電子部品と配線基板とを接続する場合には、電極が形成された電子部品と、電極のパターンが形成された配線基板との間に異方性導電材を配置し、電子部品と配線基板とを熱圧着して電氣的接続を確保している。 40

【0003】

異方性導電材としては、例えば、基材となるバインダー樹脂に、金属微粒子や表面に導電膜を形成した樹脂ボールなどの導電性フィラーを分散させた材料（導電性フィラー系の異方性導電材）が提案されている（例えば、特許文献 1）。異方性導電材を用いた配線基板などでは、不具合のあるものを再利用するリペア工程が重要である。なお、リペア工程とは、一度接着された電子部品を配線基板から剥がす工程と、配線基板を洗浄する工程とを備える。しかしながら、上記のような導電性フィラー系の異方性導電材を用いた場合、配線基板上の樹脂や導電性フィラーなどの残渣を十分に除去する作業には手間がかかり、 50

一方で、配線基板上にある程度の残渣が残った状態で、再び異方性導電材を用いて電子部品との接続を図る場合には、導電性が確保できないという問題があった。このように、導電性フィラー系の異方性導電材では、ある程度のリペア性は有しているものの、必ずしも十分なレベルではなかった。また、導電性フィラー系の異方性導電材を用いた場合には、接続部分の接続信頼性を確保するために、接続対象である電子部品および配線基板の電極に金メッキ処理を施しておく必要があるなど、接続信頼性の点で問題があった。

【0004】

また、異方性導電材としては、樹脂成分と、はんだ粉末と、活性剤とを含有する異方性導電性ペーストが提案されている（例えば、特許文献2）。電子部品と配線基板とを熱圧着させると、接続対象である電子部品および配線基板の電極同士をはんだ接合することができ、これらの電極同士の間での導電性が確保される。一方、電子部品の電極同士の間隙や配線基板の電極同士の間隙では、樹脂成分内にはんだ粉末が埋設されたような状態となり、隣接電極間の絶縁性が確保される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-165825号公報

【特許文献2】特開2014-077105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

異方性導電材としては、更なる接続信頼性の向上と、更なる絶縁性および耐湿性の向上とが求められている。特に、電子部品および配線基板の電極に金メッキ処理ではなく、水溶性プリフラックス処理を施したものをを用いた場合で、かつ電子部品や配線基板に高温または長時間の熱処理が施される場合には、水溶性プリフラックスが固化し、十分な導通性が確保できなくなるという問題がある。しかしながら、このように固化した水溶性プリフラックスを除去するために、異方性導電性ペースト中の活性剤量を多くすると、隣接電極間での絶縁性および耐湿性が低下するという問題がある。つまり、接続信頼性と、隣接電極間での絶縁性および耐湿性とは、二律背反の関係にあり、これらを共に向上させるのは困難であった。

【0007】

そこで、本発明は、接続信頼性に優れ、しかも隣接電極間での絶縁性および耐湿性に優れた異方性導電性ペースト、並びにそれを用いたプリント配線基板の製造方法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】

【0008】

前記課題を解決すべく、本発明は、以下のような異方性導電性ペーストおよびプリント配線基板の製造方法を提供するものである。

すなわち、本発明の異方性導電性ペーストは、(A)熱可塑性樹脂と、(B)1分子内に1つの不飽和二重結合を有する重合性化合物と、(C)ラジカル重合開始剤と、(D)1分子内に1つ以上のカルボキシル基を有する活性剤と、(E)はんだ粉末と、(F)無機微粒子と、を含有し、前記(F)無機微粒子の平均粒子径が、 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下であり、当該異方性導電性ペースト100質量%に対して、前記(A)成分の配合量が、8質量%以上35質量%以下であり、前記(B)成分の配合量が、10質量%以上70質量%以下であり、前記(C)成分の配合量が、 0.1 質量%以上7質量%以下であり、前記(D)成分の配合量が、 0.2 質量%以上10質量%以下であり、前記(E)成分の配合量が、15質量%以上40質量%以下であり、かつ、前記(F)成分の配合量が、 0.1 質量%以上10質量%以下であることを特徴とするものである。

【0009】

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、前記(F)無機微粒子の形状は、粒状、板

10

20

30

40

50

状または針状であり、前記(F)無機微粒子の平均粒子径は、形状が粒状または板状の場合には、動的光散乱式の粒子径測定装置により測定し、形状が針状の場合には、電子顕微鏡画像の画像解析装置により解析し、針状粒子の長軸の長さの平均値を測定することが好ましい。

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、前記(B)1分子内に1つ以上の不飽和二重結合を有する重合性化合物は、(B1)1分子中に2つ以上の不飽和二重結合を有するラジカル重合性樹脂と、(B2)1分子内に1つの不飽和二重結合を有する反応性希釈剤と、を含有することが好ましい。

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、前記(E)はんだ粉末は、スズとビスマスとの合金からなり、前記(E)はんだ粉末におけるビスマスの含有量は、スズとビスマスとの合計量100質量%に対して、58質量%以下であることが好ましい。

【0010】

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、(G)有機フィラーをさらに含有することが好ましい。

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、(H)チクソ剤をさらに含有することが好ましい。

本発明の異方性導電性ペーストにおいては、配線基板同士の接続、或いは、電子部品と配線基板との接続であって、前記電子部品および前記配線基板のうちの少なくとも一方には、水溶性プリフラックス処理が施されている場合に用いることが好ましい。

【0011】

本発明のプリント配線基板の製造方法は、前記異方性導電性ペーストを用いて電極同士を接続することを特徴とするものである。

【0012】

なお、本発明において、異方性導電性ペーストとは、所定値以上の熱および所定値以上の圧力をかけた箇所では熱圧着方向(厚み方向)に導電性を持つようになるが、それ以外の箇所では隣接電極間の絶縁性を有する異方性導電材を形成できるペーストのことをいう。

また、本発明の異方性導電性ペーストが、接続信頼性に優れ、しかも隣接電極間での絶縁性および耐湿性に優れる理由は必ずしも定かではないが、本発明者らは以下のように推察する。

【0013】

すなわち、本発明の異方性導電性ペーストにおいては、熱圧着の際に、固化した水溶性プリフラックスが異方性導電性ペースト中の(G)無機微粒子により摩耗する。これにより、固化した水溶性プリフラックスの下にある電極表面に活性剤が到達しやすくなるため、固化した水溶性プリフラックスの除去が容易となり、電極同士のはんだ接合がしやすくなる。そのため、活性剤量を多くすることなく、固化した水溶性プリフラックスを除去できる。一方で、活性剤量を多くしなければ、隣接電極間での絶縁性および耐湿性に悪影響はない。このようにして、接続信頼性を維持しながら、隣接電極間での絶縁性および耐湿性を向上できるものと本発明者らは推察する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、接続信頼性に優れ、しかも隣接電極間での絶縁性および耐湿性に優れる異方性導電性ペースト、並びにそれを用いたプリント配線基板の製造方法を提供できる。

【発明を実施するための形態】

【0015】

先ず、本発明の異方性導電性ペーストについて説明する。

本発明の異方性導電性ペーストは、以下説明する(A)熱可塑性樹脂、(B)重合性化合物、(C)ラジカル重合開始剤、(D)活性剤、(E)はんだ粉末および(F)無機微粒子を含有するものである。

10

20

30

40

50

【0016】

〔(A)成分〕

本発明に用いる(A)熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステルウレタン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、フェノキシ樹脂、ポリヒドロキシポリエーテル樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ブタジエン樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、スチレン・ブタジエン共重合体、アクリル酸共重合体が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、飽和物であってもよく、不飽和物であってもよい。また、これらの熱可塑性樹脂は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、これらの熱可塑性樹脂の中でも、得られる異方性導電性ペーストの接着強度の観点から、飽和ポリエステル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂が好ましい。

10

【0017】

前記(A)成分の重量平均分子量は、熱可塑性樹脂の流動性の観点から、0.2万~50万であることが好ましく、0.3万~25万であることがより好ましく、0.4万~10万であることが更に好ましく、0.5万~8万であることが特に好ましい。なお、本明細書において、重量平均分子量とは、ゲルパーミュエーションクロマトグラフィーで測定し、標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値を示す。

【0018】

前記(A)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、8質量%以上35質量%以下であることが好ましく、10質量%以上30質量%以下であることがより好ましく、12質量%以上25質量%以下であることが特に好ましい。前記(A)成分の配合量が前記下限未満では、得られる異方性導電性ペーストの接着強度が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの粘度が高くなり、塗布性が低下する傾向にある。

20

【0019】

〔(B)成分〕

本発明に用いる(B)1分子内に1つ以上の不飽和二重結合を有する重合性化合物は、1分子内に1つ以上の不飽和二重結合を有するものであり、具体的には、(B1)1分子中に2つ以上の不飽和二重結合を有するラジカル重合性樹脂や、(B2)1分子内に1つの不飽和二重結合を有する反応性希釈剤である。この(B)成分としては、得られる異方性導電性ペーストの接着強度および塗布性のバランスの観点から、前記(B1)成分および前記(B2)成分の両方を含有することが好ましい。

30

【0020】

前記(B1)ラジカル重合性樹脂は、1分子内に2つ以上の不飽和二重結合を有する樹脂である。この(B1)成分としては、例えば、重量平均分子量が800以上で、2つ以上の(メタ)アクリロイル基を有するラジカル重合性樹脂である。前記(B1)成分を適量添加することにより、得られる異方性導電性ペーストの接着強度を向上できる傾向にある。前記(B1)成分としては、例えば、ウレタンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、シリコンアクリレート樹脂が挙げられる。これらは1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

40

前記(B1)成分の重量平均分子量は、1000以上10000以下であることが好ましく、1200以上5000以下であることがより好ましい。

【0021】

前記(B1)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、5質量%以上60質量%以下であることが好ましく、10質量%以上50質量%以下であることがより好ましく、15質量%以上40質量%以下であることが特に好ましい。前記(B1)成分の配合量が前記下限未満では、得られる異方性導電性ペーストの接着強度が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの粘度が高くなり、塗布性が低下する傾向にある。

50

【 0 0 2 2 】

前記 (B 2) 反応性希釈剤は、1分子内に1つの不飽和二重結合を有する反応性希釈剤である。この (B 2) 成分は、常温 (2 5) において液体であり、かつ熱可塑性樹脂などを溶解させることができるものである。前記 (B 2) 成分としては、例えば、2 - ヒドロキシ - 3 - フェノキシプロピル (メタ) アクリレート、テトラヒドロフルフリル (メタ) アクリレート、メチル (メタ) アクリレート、エチル (メタ) アクリレート、n - ブチル (メタ) アクリレート、イソブチル (メタ) アクリレート、tert - ブチル (メタ) アクリレート、メトキシジエチレングリコール (メタ) アクリレート、メトキシトリエチレングリコール (メタ) アクリレート、2 - エチルヘキシル (メタ) アクリレート、イソデシル (メタ) アクリレート、n - ラウリル (メタ) アクリレート、トリデシル (メタ) アクリレート、n - ステアリル (メタ) アクリレート、シクロヘキシル (メタ) アクリレート、ベンジル (メタ) アクリレート、フェノキシエチル (メタ) アクリレート、2 - ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、イソボルニル (メタ) アクリレート、(メタ) アクリロイルモルフォリンが挙げられる。これらの反応性希釈剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、これらの反応性希釈剤の中でも、熱可塑性樹脂などの溶解性や接着強度の観点からは、テトラヒドロフルフリルアクリレートが好ましい。

10

【 0 0 2 3 】

前記 (B 2) 成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、15質量%以上55質量%以下であることが好ましく、20質量%以上50質量%以下であることがより好ましく、25質量%以上40質量%以下であることが特に好ましい。前記 (B 2) 成分の配合量が前記下限未満では、得られる異方性導電性ペーストの粘度が高くなり、塗布性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの接着強度が低下する傾向にある。

20

【 0 0 2 4 】

前記 (B) 成分の配合量 ((B 1) 成分および (B 2) 成分の合計の配合量) は、得られる異方性導電性ペーストの接着強度および塗布性のバランスの観点から、10質量%以上70質量%以下であることが好ましく、15質量%以上60質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上55質量%以下であることが特に好ましい。

30

【 0 0 2 5 】

[(C) 成分]

本発明に用いる (C) ラジカル重合開始剤は、前記 (B) 成分などにおける不飽和二重結合のラジカル重合を開始させるためのものである。このようなラジカル重合開始剤としては、熱ラジカル重合開始剤、光ラジカル重合開始剤などが挙げられる。

前記熱ラジカル重合開始剤としては、例えば、ケトンパーオキシド類、ジアシルパーオキシド類、ハイドロパーオキシド類、ジアルキルパーオキシド類、パーオキシケタール類、アルキルパーエステル類、パーカーボネート類などの有機過酸化物が挙げられる。これらの熱ラジカル重合開始剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、これらの熱ラジカル重合開始剤の中でも、反応性と安定性とのバランスの観点から、ハイドロパーオキシド類が好ましく、1, 1, 3, 3 - テトラメチルブチルパーオキシ - 2 - エチルヘキサノエート、t - ブチルパーオキシ - 2 - エチルヘキサノエートがより好ましい。

40

光ラジカル重合開始剤としては、例えば、オキシム系開始剤、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾイン - n - ブチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、アセトフェノン、ジメチルアミノアセトフェノン、2, 2 - ジメトキシ - 2 - フェニルアセトフェノン、2, 2 - ジエトキシ - 2 - フェニルアセトフェノン、2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニルプロパン - 1 - オン、1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2 - メチル - 1 - (4 - (メチルチオ) フェニル) - 2 - モルフォリノ - プロパン - 1 - オン、4 - (2 - ヒドロキシエトキシ) フェニル - 2 - (ヒドロキシ - 2 - プロピル) ケトン、ベンゾフェノ

50

ン、p-フェニルベンゾフェノン、4,4'-ジエチルアミノベンゾフェノン、ジクロルベンゾフェノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-ターシャリーブチルアントラキノン、2-アミノアントラキノン、2-メチルチオキサントン、2-エチルチオキサントン、2-クロルチオキサントン、2,4-ジメチルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、アセトフェノンジメチルケタール、P-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステルが挙げられる。これらの光ラジカル重合開始剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0026】

前記(C)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、0.1質量%以上7質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上5質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上4質量%以下であることが特に好ましい。前記(C)成分の配合量が前記下限未満では、ラジカル重合における反応性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの接着強度が低下する傾向にある。

【0027】

[(D)成分]

本発明に用いる(D)活性剤は、1分子内に1つ以上のカルボキシル基を有する活性剤である。この(D)成分としては、有機酸(モノカルボン酸、ジカルボン酸など)の他に、ロジン系樹脂などの天然の樹脂酸や、カルボキシル基を有する単量体成分を用いて重合される樹脂酸が挙げられる。この(D)成分により、後述する(E)はんだ粉末の表面を活性化できる。また、この(D)成分としては、活性作用の観点から、融点150以下

のモノカルボン酸およびジカルボン酸を用いることが好ましい。前記有機酸としては、公知の有機酸を適宜用いることができる。このような有機酸の中でも、保管中において結晶の析出が起こりにくいという観点から、アルキレン基を有する二塩基酸を用いることが好ましい。このようなアルキレン基を有する二塩基酸としては、例えば、グルタル酸、アジピン酸、2,5-ジエチルアジピン酸、2,4-ジエチルグルタル酸、2,2-ジエチルグルタル酸、3-メチルグルタル酸、2-エチル-3-プロピルグルタル酸、セバシン酸が挙げられる。これらの中でも、絶縁性の観点から、グルタル酸、が特に好ましい。

【0028】

前記樹脂酸としては、例えば、1分子内に1つ以上のカルボキシル基と1つ以上の不飽和二重結合を有するカルボキシル基含有重合性不飽和化合物と、1分子内に1つ以上の不飽和二重結合を有する重合性不飽和化合物とを共重合させてなるカルボキシル基含有共重合体(樹脂酸)が挙げられる。

前記カルボキシル基含有重合性不飽和化合物としては、例えば、カルボキシル基含有(メタ)アクリル化合物が挙げられる。

前記重合性不飽和化合物としては、スチレン化合物などが挙げられる。これらの重合性不飽和化合物は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

前記カルボキシル基含有共重合体は、前記カルボキシル基含有重合性不飽和化合物と前記重合性不飽和化合物とを共重合させてなるものである。具体的には、カルボキシル基含有(メタ)アクリル-スチレン共重合体などが挙げられる。これらの中でも、耐湿性の観点から、カルボキシル基含有(メタ)アクリル-スチレン共重合体が好ましい。

【0029】

前記(D)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、0.2質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0.5質量%以上7質量%以下であることがより好ましく、1質量%以上4質量%以下であることが特に好ましい。前記(D)成分の配合量が前記下限未満では、はんだ粉末の表面への活性作用が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの絶縁性や耐湿性が低下する傾向にある。

【0030】

[(E)成分]

10

20

30

40

50

本発明に用いるはんだ粉末は、240 以下の融点を有することが好ましく、低温プロセス化の観点からは、180 以下の融点を有するものであることがより好ましい。このはんだ粉末の融点が180 を超えるものを用いる場合には、熱圧着時の温度が低温（例えば、180 以下）の場合に、はんだ粉末を溶融させることができない傾向にある。また、このはんだ粉末の融点は、熱圧着時の温度を低くするという観点からは、170 以下であることが好ましい。

また、このはんだ粉末は、環境への影響の観点から、鉛フリーはんだ粉末であることが好ましい。ここで、鉛フリーはんだ粉末とは、鉛を添加しないはんだ金属または合金の粉末のことをいう。ただし、鉛フリーはんだ粉末中に、不可避的不純物として鉛が存在することは許容されるが、この場合に、鉛の量は、100質量ppm以下であることが好ましい。

10

【0031】

前記(E)成分は、スズ(Sn)、ビスマス(Bi)、銅(Cu)、銀(Ag)、アンチモン(Sb)、インジウム(In)、亜鉛(Zn)、およびチタン(Ti)からなる群から選択される少なくとも1種の金属からなる金属または合金であることが好ましい。例えば、スズ基のはんだとしては、Sn-0.7Cuなどのスズ-銅系；Sn-3.5Agなどのスズ-銀系；Sn-3.0Ag-0.5Cu、Sn-3.5Ag-0.7Cu、Sn-1.0Ag-0.7Cu、Sn-0.3Ag-0.7Cuなどのスズ-銀-銅系；Sn-2.5Ag-1.0Bi-0.5Cu、Sn-1.0Ag-2.0Bi-0.5Cuなどのスズ-銀-ビスマス-銅系；Sn-3.5Ag-0.5Bi-8.0Inなどのスズ-銀-ビスマス-インジウム系；Sn-1.0Ag-0.7Cu-2.0Bi-0.2Inなどのスズ-銀-銅-ビスマス-インジウム系；Sn-58Biなどのスズ-ビスマス系；Sn-1.0Ag-58Biなどのスズ-銀-ビスマス系；Sn-5.0Sbなどのスズ-アンチモン系；Sn-9Znなどのスズ-亜鉛系；Sn-8.0Zn-3.0Biなどのスズ-亜鉛-ビスマス系；Sn-30In-12Sb-3Znなどのスズ-インジウム-アンチモン-亜鉛系；Sn-56Bi-4Tiなどのスズ-ビスマス-チタン系；Sn-3.5Ag-4Tiなどのスズ-銀-チタン系；Sn-52Inなどのスズ-インジウム系などが挙げられる。インジウム基のはんだとしては、金属インジウムのインジウム系；In-3.0Agなどのインジウム-銀系が挙げられる。また、上記金属、合金には更に微量成分として、上記の金属以外にも、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、モリブデン(Mo)、リン(P)、セリウム(Ce)、ゲルマニウム(Ge)、シリコン(Si)、ガリウム(Ga)、アルミニウム(Al)、ニオブ(Nb)、バナジウム(V)、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、ジルコニウム(Zr)、金(Au)、パラジウム(Pd)、白金(Pt)、鉛(Pb)などを含有していてもよい。これらの中でも、低融点特性の点からは、スズ-ビスマス系、スズ-銀-ビスマス系、スズ-インジウム系、インジウム系、インジウム-銀系などがより好ましい。

20

30

【0032】

前記(E)成分の平均粒子径は、0.5μm以上50μm以下であることが好ましく、3μm以上20μm以下であることがより好ましい。前記(E)成分の平均粒子径が前記下限未満では、電子部品および配線基板間の導電性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、配線と配線の間の絶縁性の確保ができなくなる場合がある。例えば、接続対象の配線間ギャップが例えば100μm以下の場合に、位置合わせが生産プロセス上の精度により位置づれが生じて、ギャップが数10μm程度になった際には、配線ギャップ間ではんだ粒子の最大径成分が、配線間でブリッジして、配線と配線の間の絶縁性の確保ができなくなる場合がある。なお、平均粒子径は、動的散乱式の粒子径測定装置により測定できる。

40

【0033】

前記(E)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、15質量%以上40質量%以下であることが好ましく、18質量%以上30質量%以下であることがより好ましく、20質量%以上25質量%以下であることが特に好ましい。前記(E)成

50

分の配合量が前記下限未満では、得られる異方性導電性ペーストの接着強度や導電性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの絶縁性が低下する傾向にある。

【0034】

〔(F)成分〕

本発明に用いる(F)無機微粒子は、その平均粒子径が0.1 μ m以上3 μ m以下であるものである。平均粒子径が前記範囲内である場合には、電極上の水溶性プリフラックスが固化した場合にも、得られた十分な導通性が確保できる。また、このような観点から、(F)無機微粒子の平均粒子径は、0.3 μ m以上3 μ m以下であることがより好ましく、0.5 μ m以上3 μ m以下であることが特に好ましい。

10

なお、平均粒子径は、(F)無機微粒子の形状(粒状、板状、針状など)に応じて、適宜公知の方法により測定できる。具体的には、(F)無機微粒子の形状が粒状または板状の場合には、動的光散乱式の粒子径測定装置により測定する。また、(F)無機微粒子の形状が針状の場合には、電子顕微鏡画像の画像解析装置により解析し、針状粒子の長軸の長さの平均値(例えば50個の針状粒子の平均値)を測定する。

前記(F)無機微粒子としては、例えば、タルク、マイカ、クレー、シリカ、アルミナ、酸化チタン、水酸化アルミニウム、炭酸カルシウム、硫酸バリウムが挙げられる。

前記(F)無機微粒子は、表面処理が施されていてもよい。表面処理としては、表面処理剤(シランカップリング剤など)による処理などが挙げられる。

前記(F)無機微粒子の形状は、特に限定されず、粒状、板状、針状などのいずれの形状でもよい。

20

【0035】

前記(F)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、0.1質量%以上10質量%以下であることが好ましく、1質量%以上7質量%以下であることがより好ましく、2質量%以上5質量%以下であることが特に好ましい。前記(G)成分の配合量が前記下限未満では、得られる異方性導電性ペーストの導電性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、はんだ粉末と電極表面との間に存在する無機微粒子の量が過剰となり、はんだのぬれを阻害するため、得られる異方性導電性ペーストの導電性が低下する傾向にある。

【0036】

また、本発明の異方性導電性ペーストは、前記(A)成分～前記(F)成分の他に、(G)有機フィラーや、(H)チクソ剤をさらに含有してもよい。

30

【0037】

〔(G)成分〕

本発明に用いる(G)有機フィラーとしては、公知の有機フィラーを適宜用いることができる。このような有機フィラーとしては、例えば、アクリル系有機フィラー、シリコン系フィラー、スチレン系有機フィラーが挙げられる。これらの中でも、得られる異方性導電性ペーストの接合強度をほとんど低下させずに、フロー性を向上させることができるという観点から、コアシェル構造を有する(メタ)アクリル系重合体微粒子が好ましい。このコアシェル構造を有する(メタ)アクリル系重合体微粒子は、コア層およびシェル層を有する微粒子であって、コア層およびシェル層がともに(メタ)アクリル系重合体からなるものである。このコアシェル構造を有する(メタ)アクリル系重合体微粒子としては、適宜公知のものを用いることができる。また、この(メタ)アクリル系重合体は、アクリル基およびメタクリル基のうち少なくとも一方の基を有する(メタ)アクリル系単量体を含む単量体成分を重合させて得られるものである。この(メタ)アクリル系重合体は、単独重合体であってもよく、共重合体であってもよい。

40

【0038】

前記(G)成分の平均一次粒子径は、0.1 μ m以上5 μ m以下であることが好ましく、0.3 μ m以上2 μ m以下であることがより好ましい。なお、平均粒子径は、動的光散乱式の粒子径測定装置により測定できる。

50

前記(G)成分の比重は、 0.8 g/cm^3 以上 1.4 g/cm^3 以下であることが好ましく、 0.9 g/cm^3 以上 1.2 g/cm^3 以下であることがより好ましい。なお、比重は、JIS-K0061の記載に準拠する方法より測定できる。

前記(G)成分のシェル層の軟化点は、60以上150以下であることが好ましく、75以上120以下であることがより好ましい。なお、軟化点は、熱機械分析(TMA)装置により測定できる。

【0039】

前記(G)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、3質量%以上18質量%以下であることが好ましく、5質量%以上15質量%以下であることがより好ましく、7質量%以上12質量%以下であることが特に好ましい。前記(G)成分の配合量が前記下限未満では、(G)成分の添加による効果を奏しにくくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの接着強度が低下する傾向にある。

【0040】

[(H)成分]

本発明に用いる(H)チクソ剤としては、公知のチクソ剤を適宜用いることができる。このようなチクソ剤としては、例えば、脂肪酸アמיד、水添ヒマシ油、オレフィン系ワックス、前記(F)成分以外の無機微粒子(アモルファスシリカなど)が挙げられる。これらの中でも、脂肪酸アמיד、アモルファスシリカが好ましく、特に、得られる異方性導電性ペーストのにじみにくさの観点からは、アモルファスシリカが好ましい。アモルファスシリカとしては、アエロジルR974、アエロジル200などが挙げられる。

前記(H)成分の配合量は、異方性導電性ペースト100質量%に対して、0.5質量%以上4質量%以下であることが好ましい。前記(H)成分の配合量が前記下限未満では、チクソ性付与の効果奏しにくくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストを硬化させた際の泡残りが発生しやすくなる傾向にある。

【0041】

本発明の異方性導電性ペーストは、必要に応じて、前記(A)成分～前記(H)成分の他に、前記(B2)成分以外の希釈剤、前記(D)成分以外の活性剤、界面活性剤、消泡剤、粉末表面処理剤、反応抑制剤、沈降防止剤などの添加剤を含有してもよい。これらの添加剤の含有量としては、異方性導電性ペースト100質量%に対して、0.01質量%以上10質量%以下であることが好ましく、0.05質量%以上5質量%以下であることがより好ましい。添加剤の含有量が前記下限未満では、それぞれの添加剤の効果を奏しにくくなる傾向にあり、他方、前記上限を超えると、得られる異方性導電性ペーストの諸特性が低下する傾向にある。

【0042】

次に、本発明のプリント配線基板について説明する。

本発明のプリント配線基板は、前述した本発明の異方性導電性ペーストを用いて電極同士を接続したことを特徴とするものである。具体的には、次のようにして、電極同士を接続することで、本発明のプリント配線基板を製造できる。ここでは、配線基板および電子部品の電極同士を接続する場合を例に挙げて説明する。

このように配線基板および電子部品の電極同士を接続する方法としては、前記配線基板上に前記異方性導電性ペーストを塗布する塗布工程と、前記異方性導電性ペースト上に前記電子部品を配置し、前記はんだ粉末の融点よりも1以上(好ましくは10以上)高い温度で、前記電子部品を前記配線基板に熱圧着する熱圧着工程と、を備える方法を採用できる。

ここで、電子部品としては、チップ、パッケージ部品などの他に、配線基板を用いてもよい。配線基板としては、フレキシブル性を有するフレキ基板、フレキシブル性を有しないリジット基板のいずれも用いることができる。さらに、電子部品としてフレキ基板を用いる場合には、2つの配線基板(リジット基板)とそれぞれ接続を図ることで、リジット基板同士をフレキ基板を介して電氣的に接続することもできる。また、フレキ基板同士を

10

20

30

40

50

フレキ基板を介して電氣的に接続しても構わない。

【0043】

塗布工程においては、前記配線基板上に前記異方性導電性ペーストを塗布する。

ここで用いる塗布装置としては、例えば、ディスペンサー、スクリーン印刷機、ジェットディスペンサー、メタルマスク印刷機が挙げられる。

また、塗布膜の厚みは、特に限定されないが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $100\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましい。厚みが前記下限未満では、配線基板の電極上に電子部品を搭載した際の付着力が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると、接続部分以外にもペーストがはみ出しやすくなる傾向にある。

【0044】

熱圧着工程においては、前記異方性導電性ペースト上に前記電子部品を配置し、前記はんだ粉末の融点よりも 1 以上高い温度で、前記電子部品を前記配線基板に熱圧着する。

熱圧着時の温度が、前記はんだ粉末の融点よりも 1 以上高いという条件を満たさない場合には、はんだを十分に熔融させることができず、電子部品および配線基板の間に十分なはんだ接合を形成できず、電子部品および配線基板の間の導電性が不十分となる。

熱圧着時の温度は、 130 以上 200 以下とすることが好ましく、 140 以上 180 以下とすることがより好ましい。

熱圧着時の圧力は、特に限定されないが、 0.05MPa 以上 3MPa 以下とすることが好ましく、 0.1MPa 以上 2MPa 以下とすることがより好ましい。圧力が前記上限未満では、電子部品および配線基板の間に十分なはんだ接合を形成できず、電子部品および配線基板の間の導電性が低下する傾向にあり、他方、前記上限を超えると配線基板にストレスがかかり、デッドスペースを広くとらなければならない傾向にある。

なお、本発明においては、上記のように、熱圧着時の圧力を、従来の導電性フィラー系の異方性導電材を用いる方法による場合と比較して、低い圧力範囲に設定することができる。そのため、熱圧着工程に用いる装置の低コスト化を達成することもできる。

熱圧着時の時間は、特に限定されないが、通常、 1 秒以上 60 秒以下であり、 2 秒以上 20 秒以下であることが好ましく、 3 秒以上 10 秒以下であることがより好ましい。

【0045】

また、このように配線基板および電子部品の電極同士を接続する方法においては、以下説明する剥離工程、再塗布工程および再熱圧着工程をさらに備えていてもよい。

【0046】

剥離工程においては、前記はんだ粉末の融点よりも 1 以上高い温度で、前記電子部品を前記配線基板から剥離する。

ここで、電子部品を配線基板から剥離する方法は、特に限定されない。このような方法としては、例えば、はんだごてなどを用いて接続部分を加熱しながら、電子部品を配線基板から剥離する方法を採用することができる。なお、このような場合に、リペアに用いる公知の剥離装置を用いてもよい。

また、電子部品を配線基板から剥離した後に、必要に応じて、溶剤などで前記配線基板上を洗浄してもよい。

【0047】

再塗布工程においては、剥離工程後の配線基板上に前記異方性導電性ペーストを塗布する。ここで、塗布装置や塗布膜の厚みは、前記塗布工程と同様のものや条件を採用することができる。

再熱圧着工程においては、再塗布工程後の異方性導電性ペースト上に前記電子部品を配置し、前記はんだ粉末の融点よりも 1 以上高い温度で、前記電子部品を前記配線基板に熱圧着する。ここで、熱圧着時の温度、圧力および時間は、前記塗布工程と同様の条件を採用することができる。

【0048】

以上説明した電子部品の接続方法によれば、電子部品および配線基板の電極同士がはんだ接合されるために、従来の導電性フィラー系の異方性導電材のように、電極および導電

10

20

30

40

50

性フィラーが接触し合うことで接続されている場合と比較して、極めて高い接続信頼性を達成できる。また、熱圧着後において、はんだ粉末の融点以上の温度の熱をかければ、はんだは溶融させることができ、また、熱硬化後の樹脂組成物も軟化させることができることから、配線基板から電子部品を容易に剥離することができる。また、本発明では、剥離後に再び異方性導電性ペーストを用いて配線基板と電子部品との接続を図る場合に、電極などにある程度の残渣（はんだなど）が残っていたとしても、それらの残渣を併せてはんだ接合することができ、導電性を確保できる。そのため、前記電子部品の接続方法は、従来の導電性フィラー系の異方性導電材を用いる方法と比較して、リペア性が優れている。

【0049】

また、本発明の異方性導電性ペーストを用いた接続方法は、前記接続方法に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良などは本発明に含まれるものである。

例えば、前記接続方法では、熱圧着工程により、配線基板と電子部品とを接着しているが、これに限定されない。例えば、熱圧着工程に代えて、レーザー光を用いて異方性導電性ペーストを加熱する工程（レーザー加熱工程）により、配線基板と電子部品とを接着してもよい。この場合、レーザー光源としては、特に限定されず、金属の吸収帯に合わせた波長に応じて適宜採用できる。レーザー光源としては、例えば、固体レーザー（ルビー、ガラス、YAGなど）、半導体レーザー（GaAs、InGaAsPなど）、液体レーザー（色素など）、気体レーザー（He-Ne、Ar、CO₂、エキシマーなど）が挙げられる。

【実施例】

【0050】

次に、本発明を実施例および比較例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。なお、実施例および比較例にて用いた材料を以下に示す。

（（A）成分）

熱可塑性樹脂：フェノキシ樹脂、軟化点は70、重量平均分子量は50,000～60,000、商品名「フェノトートYP-70」、新日鐵住金化学社製

（（B1）成分）

ラジカル重合性樹脂：ウレタンアクリレート樹脂、商品名「アロニックスM-1200」、東亜合成社製

（（B2）成分）

反応性希釈剤：テトラヒドロフルフリルアクリレート、商品名「ビスコート150」、大阪有機化学工業社製

（（C）成分）

ラジカル重合開始剤：1,1,3,3-テトラメチルブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、商品名「パーオクタO」、日油社製

（（D）成分）

活性剤：グルタル酸（1,3-プロパンジカルボン酸）

（（E）成分）

はんだ粉末：平均粒子径は12μm、はんだの融点は139、はんだの組成は42Sn/58Bi

（（F）成分）

無機微粒子A：タルク、平均粒子径は1μm、商品名「D-1000」、日本タルク社製

無機微粒子B：水酸化アルミニウム微粒子、平均粒子径は0.75μm、商品名「H-43M」、昭和電工社製

無機微粒子C：アルミナ微粒子、平均粒子径は0.7μm、商品名「AO-502」、アドマテックス社製

無機微粒子D：シリカ微粒子、平均粒子径は0.5μm、商品名「SO-C2」、アドマテックス社製

10

20

30

40

50

無機微粒子E：針状酸化チタン微粒子、針状粒子の長軸の長さの平均値は1.7 μm、商品名「FTL-100」、アドマテックス社製

無機微粒子F：針状酸化チタン微粒子、針状粒子の長軸の長さの平均値は2.9 μm、商品名「FTL-200」、アドマテックス社製

無機微粒子G：表面処理タルク、平均粒子径は1 μm、日本タルク社製の「D-1000」にシランカップリング剤（信越シリコン社製の「KBM-503」）で表面処理を施したものの

（（G）成分）

有機フィラー：アクリル酸アルキル・メタクリル酸アルキル共重合体微粒子、平均一次粒子径は0.5 μm、比重は1.1～1.2 g/cm³、コア層の軟化点は約-40、シェル層の軟化点は100～105、商品名「スタフィロイドAC 4030」、アイカ工業社製

（（H）成分）

チクソ剤：アモルフラスシリカ、平均粒子径は12 nm、商品名「AEROSIL R974」、日本アエロジル社製

（他の成分）

無機微粒子H：タルク、平均粒子径は5 μm、商品名「LMS-200」、富士タルク工業社製

【0051】

〔実施例1〕

熱可塑性樹脂15質量部および反応性希釈剤26質量部を容器に投入し、熱可塑性樹脂を反応性希釈剤に溶解させる。その後、ラジカル重合性樹脂20質量部、活性剤1質量部、無機微粒子4質量部、有機フィラー10質量部およびチクソ剤2質量部を容器に投入し、攪拌機にて予備混合した後、3本ロールを用いて室温にて混合し分散させて樹脂組成物を得た。

その後、得られた樹脂組成物78質量部に対し、ラジカル重合開始剤2質量部およびはんた粉末20質量部を容器に投入し、混練機にて2時間混合することで異方性導電性ペーストを調製した。

次に、リジット基板（ライン幅：100 μm、ピッチ：200 μm、銅厚：18 μm、電極：銅電極に水溶性プリフラックス処理（タムラ製作所社製））を準備し、リフロー処理（大気雰囲気下、ピーク温度：250、リフロー炉を2回通し）を施した。リフロー後のリジット基板上に、得られた異方性導電性ペーストをディスペンサーにて塗布した（厚み：0.2 mm）。そして、塗布後の異方性導電性ペースト上に、フレキ基板（ライン幅：100 μm、ピッチ：200 μm、銅厚：12 μm、電極：銅電極に金メッキ処理（Cu/Ni/Au））を配置し、熱圧着装置（アドバンセル社製）を用いて、温度160、圧力1.5 MPa、圧着時間6秒の条件で、フレキ基板をリジット基板に熱圧着して、フレキ基板付のリジット基板（評価基板）を作製した。

【0052】

〔実施例2～8および比較例1～4〕

表1に示す組成に従い各材料を配合した以外は実施例1と同様にして、異方性導電性ペーストを得た。

また、得られた異方性導電性ペーストを用いた以外は実施例1と同様にして、フレキ基板付のリジット基板（評価基板）を作製した。

【0053】

<異方性導電性ペーストの評価>

異方性導電性ペーストの評価（導通性、絶縁性）を以下のような方法で行った。得られた結果を表1に示す。

（1）導通性

デジタルマルチメーター（Agilent社製）を用いて、4端子法にて評価基板に電流1 mAを流した時の接続抵抗（m）を測定した。なお、導通性は、以下の基準に従っ

10

20

30

40

50

て評価した。

：接続抵抗値が5 m 未満である。

：接続抵抗値が5 m 以上10 m 未満である。

×：接続抵抗値が10 m 以上である。

(2) 絶縁性

評価基板の櫛形回路の部分に、ハイレジスタントメーター(Agilent社製)を用いて、15 Vの電圧を印加した時の絶縁抵抗値(単位:)を測定した。このようにして、(i)熱圧着後の絶縁性を評価した。

また、評価基板を、85%RH(相対湿度)中にて、15 V電圧を印加しつつ1000時間放置して、耐湿熱試験後の評価基板を得た。そして、上記の方法と同様の方法で、(ii)耐湿熱試験後の絶縁性を評価した。

なお、絶縁性は、以下の基準に従って評価した。

：絶縁抵抗値が 1.0×10^{10} 以上である。

：絶縁抵抗値が 1.0×10^8 以上 1.0×10^{10} 未満である。

×：絶縁抵抗値が 1.0×10^8 未満である。

【0054】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	
異方性 導電性 ペースト の組成 (質量部)	(A)成分	熱可塑性樹脂	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	(B)成分	(B1)成分	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		(B2)成分	26	26	26	26	26	26	26	28	30	26	26	26
	(C)成分	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	(D)成分	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	
	(E)成分	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	(F)成分	無機微粒子A	4	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
		無機微粒子B	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子C	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子D	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子E	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子F	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
		無機微粒子G	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
		無機微粒子H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—
他の成分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
(G)成分	有機フィラー	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
(H)成分	チクソ剤	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
合計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
(1)導通性		○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	○	
	(i)熱圧着後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
(2)絶縁性		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
	(ii)耐湿熱試験後	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	

表 1 に示す結果からも明らかなように、特定の粒子径を有する無機微粒子を含有する本発明の異方性導電性ペースト（実施例 1 ～ 8 ）は、熱圧着後の導通性および絶縁性が良好であり、また、耐湿熱試験後の絶縁性も良好であった。従って、本発明の異方性導電性ペーストは、接続信頼性に優れ、しかも隣接電極間での絶縁性および耐湿性に優れることが確認された。

これに対し、特定の粒子径を有する無機微粒子を含有しない場合（比較例 1 ～ 4 ）には、導通性、絶縁性および耐湿性のうちのいずれかが劣ることが分かった。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 6 】

本発明の異方性導電性ペーストは、配線基板同士（例えば、フレキ基板とリジット基板）を接続する技術や、電子部品と配線基板とを接続する技術として好適に用いることができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
H 0 5 K 3/36	(2006.01)	H 0 5 K 3/32		B
C 0 8 F 290/06	(2006.01)	H 0 5 K 3/36		B
		C 0 8 F 290/06		

(72)発明者 堀 敦史
埼玉県入間市大字狭山ヶ原16番地2 株式会社タムラ製作所 人間事業所内

審査官 小森 利永子

(56)参考文献 特開2015-005435(JP,A)
特開2014-024949(JP,A)
国際公開第2013/161713(WO,A1)
特開2014-077105(JP,A)
特開2014-078481(JP,A)
特開2014-078480(JP,A)
特開2014-078479(JP,A)
特開2014-078478(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H 0 1 B	1 / 1 4 - 1 / 2 4
H 0 5 K	3 / 3 2
H 0 5 K	3 / 3 6
H 0 1 B	5 / 1 6
H 0 1 L	2 1 / 6 0