

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/080247

発行日 平成20年6月19日 (2008.6.19)

(43) 国際公開日 平成18年8月3日 (2006.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 B 1/22 (2006.01)	HO 1 B 1/22 A 5 E 3 4 3	
HO 5 K 3/12 (2006.01)	HO 5 K 3/12 6 1 O B 5 G 3 0 1	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

出願番号	特願2007-500485 (P2007-500485)	(71) 出願人 000224123 藤倉化成株式会社 東京都板橋区蓮根三丁目20番7号
(21)国際出願番号	PCT/JP2006/300829	(71) 出願人 303046277 旭化成エレクトロニクス株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目23番7号
(22)国際出願日	平成18年1月20日 (2006.1.20)	(74) 代理人 100064908 弁理士 志賀 正武
(31)優先権主張番号	特願2005-16965 (P2005-16965)	(74) 代理人 100108578 弁理士 高橋 詔男
(32)優先日	平成17年1月25日 (2005.1.25)	(74) 代理人 100089037 弁理士 渡邊 隆
(33)優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人 100101465 弁理士 青山 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】導電性ペースト

(57) 【要約】

熱硬化性樹脂を含有するバインダーと、導電性粒子とを含み、前記バインダーの示差走査熱量測定による少なくとも1つの発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 （）と、前記導電性粒子の示差走査熱量測定による少なくとも1つの吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 （）とが、 $t_1 - 20 < T_1 \dots (1)$ の関係を満足する、導電性が良好で、導電接続信頼性にも優れる導電性ペースト。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱硬化性樹脂を含有するバインダーと、導電性粒子とを含み、
前記バインダーの示差走査熱量測定による少なくとも1つの発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 () と、前記導電性粒子の示差走査熱量測定による少なくとも1つの吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 () とは、下記式(1)を満足することを特徴とする導電性ペースト。

$$t_1 - 20 < T_1 \dots (1)$$

【請求項 2】

前記導電性粒子は、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有するものであることを特徴とする請求項1に記載の導電性ペースト。 10

【請求項 3】

前記導電性粒子は、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有する合金粒子(I)と、前記吸熱ピーク温度 t_1 () に吸熱ピークを有する合金粒子(II)とを含有することを特徴とする請求項2に記載の導電性ペースト。

【請求項 4】

前記導電性粒子100質量部に対して、酸化膜除去剤を0.1~4.0質量部含有することを特徴とする請求項1に記載の導電性ペースト。

【請求項 5】

前記導電性粒子100質量部に対して、酸化膜除去剤を0.1~4.0質量部含有することを特徴とする請求項2に記載の導電性ペースト。 20

【請求項 6】

前記導電性粒子100質量部に対して、酸化膜除去剤を0.1~4.0質量部含有することを特徴とする請求項3に記載の導電性ペースト。

【請求項 7】

プリント基板のビアホール充填用であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の導電性ペースト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント基板のビアホールの充填などに好適に使用される導電性ペーストに関する。 30

本願は、2005年1月25日に、日本に出願された特願2005-16965号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】

【0002】

従来、プリント基板のビアホールの充填に使用される導電性ペーストには、導電性粒子として銀粉、銅粉、銀コート銅粉などを含有するものが使用されてきた。ところが、これらの導電性粒子は一般に融点が高いため、加熱処理により互いに融着接続しにくく、熱衝撃試験や耐湿試験などにおける導電接続信頼性に乏しいという欠点を有していた。 40

【0003】

粒子の外周面に形成される低融点金属からなる合金層を、互いに金属結合させることで導電接続信頼性を高めようとする技術は、例えば、特許文献1において開示されている。

さらに、合金粒子同士が熱処理で溶融接続し、かつ融点が変化する合金粒子を用いることで、導電性を安定化させた導電性ペーストとして、特許文献2~5に開示のものがある。これらのうち、例えば特許文献2に開示の導電性粒子は、実質的にPbを含まず、示差走査熱量測定による発熱ピークを示し、かつ、示差走査熱量測定による吸熱ピーク温度として定義される複数の融点を有するとともに、これら複数の融点のうち最も低温の融点(初期最低融点)が、該粒子の表面部分の溶融によるものであるとされている。この導電性粒子においては、特に初期最低融点を示す成分をその表面部分に備えているため、初期最

低融点以上の温度による加熱処理で表面部分は少なくとも溶融し、その結果、導電性粒子同士の強固な接続性が発揮され、導電性が安定化するとされている。

また、特許文献6～7には、特定の導電性粒子とエポキシ樹脂とを使用した導電性ペーストが開示されている。

- 【特許文献1】特開2002-94242号公報
- 【特許文献2】特開2004-234900号公報
- 【特許文献3】特開2004-223559号公報
- 【特許文献4】特開2004-363052号公報
- 【特許文献5】特開2005-5054号公報
- 【特許文献6】特許第3038210号公報
- 【特許文献7】特許第2603053号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示された導電性粒子を含む導電性ペーストは、熱硬化性樹脂を使用しておらず、金属結合のみでの層間接続であるため、絶縁材との熱膨張係数の違いから信頼性試験ではクラックの発生などにより、導電接続信頼性に問題があった。

また、特許文献2～5や特許文献6～7に記載された熱硬化性樹脂を含む導電性ペーストを使用した際であっても、例えば、ビアホールの径が小さい場合などには、十分に導電性が安定化せず、導電接続信頼性が不十分となる傾向があった。

20

【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、導電性が良好で、導電接続信頼性にも優れた導電性ペーストを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは鋭意検討した結果、導電性ペーストに含まれる導電性粒子とバインダーとの組み合わせが、導電性ペーストの導電性やその信頼性に影響を与えることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明の導電性ペーストは、熱硬化性樹脂を含有するバインダーと、導電性粒子とを含み、前記バインダーの示差走査熱量測定による少なくとも1つの発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 ()と、前記導電性粒子の示差走査熱量測定による少なくとも1つの吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 ()とは、下記式(1)を満足することを特徴とする。

$$t_1 - 20 < T_1 \cdots (1)$$

30

前記導電性粒子は、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有するものであることが好ましい。

また、前記導電性粒子は、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有する合金粒子(I)と、前記吸熱ピーク温度 t_1 ()に吸熱ピークを有する合金粒子(II)とを含有することが好ましい。

前記導電性粒子100質量部に対して、酸化膜除去剤を0.1～4.0質量部含有することが好ましい。

40

本発明の導電性ペーストは、プリント基板のビアホール充填用に好適である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、導電性が良好で、導電接続信頼性にも優れた導電性ペーストを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明について詳細に説明する。

50

本発明の導電性ペーストは、熱硬化性樹脂を含有するバインダーと、導電性粒子とを含

み、バインダーの示差走査熱量測定による少なくとも1つの発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 ()と、前記導電性粒子の示差走査熱量測定による少なくとも1つの吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 ()とは、下記式(1)を満足するものである。ここで、バインダーの有する発熱ピークは、バインダーに含まれる熱硬化性樹脂の硬化に起因するものであって、発熱ピーク温度は硬化温度の指標となる。一方、導電性粒子の有する吸熱ピークは、導電性粒子の溶融に起因するものであって、吸熱ピーク温度を融点と考えることができる。以下、導電性粒子の最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 を最低融点という。

$$t_1 - 20 < T_1 \dots (1)$$

なお、バインダーの発熱ピークおよび導電性粒子の吸熱ピークは、いずれも1つでも2つ以上でもよい。

【0009】

導電性ペーストが上記式(1)の関係を満足する場合、すなわち、バインダーの有する発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 ()が、導電性粒子の最低融点 t_1 ()から20低い温度より高温である場合には、この導電性ペーストをプリント基板のビアホールなどに充填し加熱処理した際、導電性粒子がバインダー中に良好に分散しつつ導電性粒子の少なくとも一部が溶融し、互いに融着接続した状態で、バインダーの硬化が進行すると推察できる。よって、硬化後の導電性ペーストの導電性が優れるとともに、導電接続信頼性が良好となる。一方、導電性ペーストが上記式(1)の関係を満足せず、バインダーの有する発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 ()が、導電性粒子の最低融点 t_1 ()から20低い温度以下である場合には、バインダー中に分散した導電性粒子が互いに融着接続する前にバインダーの硬化が進行してしまう。そのため、導電性粒子同士の融着接続が阻害されると考えられ、硬化後の導電性ペーストの導電性が不十分であったり、導電接続信頼性が低下したりする。

バインダーの有する発熱ピークのうち最も低温の発熱ピーク温度 T_1 ()は、バインダーの熱安定性の観点より、好ましくは300以下、より好ましくは250以下である。また、導電性粒子の最低融点 t_1 ()は、40~250の範囲が好ましく、この範囲であると、他の電子部品などに影響を与えることなく導電性粒子を融着接続させて、より高い導電性と導電接続信頼性とを発現させることができる。

【0010】

導電性ペーストが式(1)の関係を満足するようなバインダーと導電性粒子とを含む限り、バインダーの含有する熱硬化性樹脂の種類には制限はなく、例えばレゾール型フェノール樹脂、ノボラック型フェノール樹脂、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、ノボラック型エポキシ樹脂、1分子中に1個以上のグリシジル基を有する液状エポキシ化合物、メラミン樹脂、ユリア樹脂、キシレン樹脂、アルキッド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フラン樹脂、ウレタン樹脂、ビスマレイミド-トリアジン樹脂、シリコーン樹脂などが挙げられるが、これらの中ではエポキシ樹脂が好ましい。また、熱硬化性樹脂は、導電性ペースト中では、モノマーの形態で含まれていてもよい。バインダーには硬化剤が含まれていてもよく、アミン系エポキシ硬化剤、酸無水物系エポキシ硬化剤、イソシアネート系硬化剤、イミダゾール系硬化剤などが挙げられる。これら熱硬化性樹脂、硬化剤はいずれも、1種単独で使用しても2種以上を併用してもよい。

さらにバインダーには、必要に応じて熱可塑性樹脂が含まれていてもよい。

【0011】

また、導電性ペーストが式(1)の関係を満足するようなバインダーと導電性粒子とを含む限り、導電性粒子の平均粒子径や具体的組成には特に制限はないが、平均粒子径は導電性などの点から1~50μmが好ましく、より好ましくは、1~30μmである。平均粒子径が30μmを超える導電性粒子を含有する導電性ペーストの場合には、プリント基板のビアホールなどに充填される粒子数が少くなり、導電性粒子間の空隙が多くなるため、安定な導電性が発現しにくくなる傾向がある。一方、平均粒子径が1μm未満となる

10

20

30

40

50

と、導電性粒子の比表面積が大きくなり、表面が酸化されやすくなる。また、得られる導電性ペーストの粘度が高くなるために希釈剤が多量に必要となり、その結果、ピアホール中にボイドが発生しやすくなる傾向がある。

【0012】

導電性粒子の組成としては以下に示す(1)～(6)の条件を満たす合金組成や、Sn 63質量%とPb 37質量%の合金、Sn 42質量%とBi 58質量%の合金、Sn 91質量%とZn 9質量%の合金、Sn 89質量%とZn 8質量%とBi 3質量%の合金、Sn 93質量%とAg 3.5質量%とBi 0.5質量%とIn 3質量%の合金が好適なものとして例示できる。

(1) 第1金属種として、Cu及びSnを含有し、第2金属種として、Ag、Bi、In及びZnからなる群より選ばれる少なくとも2種を含有し、第3金属種として、Sb、Al、Ga、Au、Si、Ge、Co、W、Ta、Ti、Ni、Pt、Mg、Mn、Mo、Cr及びPからなる群より選ばれる少なくとも1種を含有する。
10

(2) Cuの含有量が10～90質量%であり、Snの含有量が5～80質量%である。

(3) Agを含む場合は、該Agの含有量が0.5～20質量%であり、Biを含む場合は、該Biの含有量が0.5～15質量%であり、Inを含む場合は、該Inの含有量が0.5～15質量%であり、Znを含む場合は、該Znの含有量が1～5質量%である。

(4) 第3金属種の合計含有量が0.01～3質量%である。

(5) CuとSnとの質量組成比Cu/Snが0.5以上である。

(6) BiとInとの質量組成比Bi/Inが1以下であり、BiとInとの含有量の和In+Biが50質量%以下である。
20

なお、導電性粒子は、以上のような合金組成を有する粒子1種類からなるものでもよいが、例えば、このような合金組成を有する粒子と、銀粒子、銅粒子、ニッケル粒子、銀メッキ銅粒子などを含む混合粒子でもよい。

【0013】

また、より好ましくは、導電性粒子として、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有するものを使用することが好ましい。

導電性粒子が発熱ピークを有することは、導電性粒子が準安定相を有するものであることを示唆している。このような準安定相は加熱により相変化を起こしやすいため、準安定相を有する導電性粒子を加熱した場合には、準安定相の相変化に起因して少なくとも1つの融点が変化すると考えられる。よって、このような相変化により融点が上昇するような準安定相を含む導電性粒子を、最低融点以上の温度で加熱した場合、1回目の加熱処理では少なくとも最低融点を示す部分が溶融するが、2回目以降の加熱処理では1回目の加熱処理により溶融した部分の融点が上昇しているために再溶融しないという特性を発現する。そのため、このような導電性粒子を含む導電性ペーストをプリント基板のピアホールなどに充填し、硬化させるために加熱処理をした場合には、導電性粒子において加熱処理温度以下の融点を示す部分が溶融することにより導電性粒子が互いに融着接続する。そして、このような硬化のための加熱処理により、準安定相を含む導電性粒子は相変化してその融点が上昇するため、その後、実装品の形態で加熱処理されても容易には再溶融しない。よって、発熱ピークを有する導電性粒子を使用することにより、熱履歴により導電性が低下しないという優れた耐熱信頼性を発現することができる。なお、融点の変化は、示差走査熱量測定による吸熱ピーク温度が変化することから確認できる。また、その際の融点の上昇は少なくとも2°であることが好ましい。さらには、加熱処理により上昇した融点の値は、250°以上であることが好ましい。
30
40

【0014】

このように発熱ピークを少なくとも1つ有する導電性粒子は、1種の導電性粒子から構成されるものであってもよいが、2種以上の導電性粒子からなる混合粒子でもよい。好適な例として、示差走査熱量測定による発熱ピークを少なくとも1つ有する、すなわち準安定相を少なくとも1つ有する合金粒子(I)と、吸熱ピーク温度t₁(°)に吸熱ピークを有する合金粒子(II)を含有する混合粒子が挙げられる。このような混合粒子を吸熱

10

20

30

40

50

ピーク温度 t_1 () 以上の温度で加熱処理すると、合金粒子 (II) の少なくとも一部が溶融して合金粒子 (I) との間で原子拡散が生じる。その結果、合金粒子 (I) 中の準安定相と合金粒子 (II) の少なくとも一部とが結合して新たな相が形成される。このように形成された相が、吸熱ピーク温度 t_1 () よりも高い融点を示すものであれば、新たに形成された相を再度加熱処理したとしても容易には再溶融しない。よって、このような混合粒子を含む導電性ペーストをピアホールなどに充填、加熱し、一旦硬化させると、その後実装品の形態で再度加熱処理したとしても容易には再溶融せず、高い耐熱信頼性を発現することができる。また、合金粒子 (I) の発熱ピークは、50 ~ 400 の範囲にあることが好ましい。

【0015】

10

混合粒子中における合金粒子 (I) と合金粒子 (II)との比率には特に制限はないが、合金粒子 (I) が 20 質量 % 以上含まれると、より高い導電性とより高い導電接続信頼性とを発現させることができる。さらには、合金粒子 (I) が 40 ~ 90 質量 % で、合金粒子 (II) が 10 ~ 60 質量 % であると、導電接続信頼性がより優れ、好適である。

なお、この場合の混合粒子も、さらに銀粒子、銅粒子、ニッケル粒子、銀メッキ銅粒子などを含んでいてもよい。

【0016】

20

合金粒子 (I) および合金粒子 (II) の製造方法には特に制限はないが、合金粒子内に準安定相や安定合金相を形成させるために、急冷凝固法である不活性ガスマスクローズ法を採用することが好ましい。また、この方法では、不活性ガスとして、通常、窒素ガス、アルゴンガス、ヘリウムガスなどが使用されるが、これらの中でもヘリウムガスを用いることが好ましい。冷却速度としては、500 / 秒以上が好ましく、1000 / 秒以上がさらに好ましい。

また、合金粒子 (I) および合金粒子 (II) は、合金粒子の表面に金属を被覆したものとしてもよい。その場合の被覆方法としては、めっき法、スパッタ法、蒸気法、スプレーポーティング法、ディップ法などで表面処理し、選択的に特定金属を熱拡散させる方法などで製造できる。めっき法の例として、無電解めっき法、電解めっき法が挙げられ、無電解めっき法の例として、置換めっき法が挙げられる。

合金粒子 (I) の好適な組成としては、Cu と、Sn と、Ag、Bi および In よりなる群より選ばれる少なくとも一つの元素とからなる組成が好適である。一方、合金粒子 (II) の好適な組成としては、In と、Sn と、Cu、Ag および Bi よりなる群より選ばれる少なくとも一つの元素とからなる組成が好適である。

【0017】

30

また、発熱ピークを少なくとも 1 つ有する導電性粒子が 1 種からなる場合には、示差走査熱量測定による少なくとも 1 つの発熱ピークを有するとともに、吸熱ピークを複数有し、さらに吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピークが導電性粒子の少なくとも表面部分の一部の溶融による導電性粒子が好ましい。導電性粒子の複数の吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピークが、この導電性粒子の少なくとも表面部分の一部の溶融によるものであるということは、導電性粒子は複数の融点を有し、この導電性粒子の少なくとも表面部分の一部が、最低融点 t_1 () を示すものであるということを意味する。よって、このような導電性粒子は、最低融点 t_1 () 以上の温度での加熱処理により少なくとも表面部分の一部が溶融することとなり、互いに強固に融着接続しやすく、さらに基板の電極金属部とも融着接続するので、より高い導電性と導電接続信頼性とを発現できる。また、このような導電性粒子は、溶融しにくい高融点相も同時に有しているため、過剰に溶融するがない。さらに、最低融点 t_1 () 以上の温度での加熱処理により、表面の低融点相は溶融するとともに、準安定相の存在によりその原子拡散が促進され、その融点が上昇するため、結果として、導電性粒子の導電性と耐熱信頼性とがともに非常に優れる。なお、表面部分とは、導電性粒子の半径を r とした場合、粒子表面から $0.2r$ までの部分である。

【0018】

40

このように示差走査熱量測定による少なくとも 1 つの発熱ピークを有するとともに吸熱

50

ピークを複数有し、該吸熱ピークのうち最も低温の吸熱ピークが、この導電性粒子の少なくとも表面部分の一部の溶融によるものである導電性粒子は、不活性ガスを冷却媒体として使用して500／秒以上の速度で金属融液を冷却する急冷凝固法による粒子造粒工程により実現できる。また、必要に応じて、さらにめっき法、スパッタ法、蒸気法、スプレーコーティング法、ディップ法などで表面処理し、選択的に特定金属を熱拡散させる表面処理工程を実施してもよい。めっき法の例として、無電解めっき方法、電解めっき法が挙げられ、無電解めっき法の例として、置換めっき法が挙げられる。

【0019】

また、導電性粒子としては、含有酸素量が0.1～3.0質量%であることが好ましく、より好ましくは0.2～2.5質量%、さらに好ましくは0.3～2.0質量%である。このような範囲であると、導電性粒子の耐イオンマイグレーション性、導電性、導電接続信頼性、バインダーへの分散性が良好となる。

10

【0020】

導電性ペーストは、以上説明したバインダーと導電性粒子とをプラネタリーミキサーなどで混合することにより得られる。バインダーと導電性粒子との好適な比率は、これらの含量中、バインダーが3～16質量%で、導電性粒子が84～97質量%の範囲である。このような比率であると、導電性粒子やバインダーの量がそれぞれ十分となり、導電性粒子同士が良好に融着接続し、かつ、その信頼性も高まる。

【0021】

導電性ペーストには、さらに酸化膜除去剤を配合することが好ましい。酸化膜除去剤を配合することによって、導電性粒子の表面酸化膜を除去でき、その結果、融着接続性を向上させることができる。酸化膜除去剤としては、一般的に市販されているフラックス、表面処理剤のほか、アジピン酸、ステアリン酸などのカルボン酸類、ビニルエーテルなどを用いてカルボン酸の活性をロックしたロックカルボン酸、ステアリルアミンなどのアミン類、ホウ素系化合物などを用いてアミンの活性をロックしたロックアミンなどを使用できる。また、酸化膜除去剤の配合量は、導電性粒子100質量部に対して、0.1～4.0質量部であることが好ましい。0.1質量部未満では配合の効果がなく、4.0質量部を超えると導電接続信頼性が低下する場合がある。

20

酸化膜除去剤の添加方法としては特に制限はなく、導電性粒子とバインダーとを混合し、ペースト化する際に直接添加してもよいし、導電性粒子をあらかじめ酸化膜除去剤で被覆しておいてもよい。被覆の方法としては、粉体同士を混合したり、粉体と液体とを混合、分散したりする際に使用する装置を適宜使用でき、その機種などに制限はない。その際、酸化膜除去剤を直接導電性粒子に接触させてもよいが、酸化膜除去剤をあらかじめ適当な液体に溶解または分散させ、これに導電性粒子を投入し、スラリー状として処理してもよい。このような方法によれば、均一かつ確実に導電性粒子を酸化膜除去剤で被覆できる。その後、必要に応じて真空乾燥機などによる乾燥工程を行ってもよい。

30

また、導電性ペーストには、さらに分散剤、希釈剤としての有機溶剤などの他の成分が必要に応じて含まれていてもよい。

【0022】

このような導電性ペーストは、種々の用途に使用できるが、特に、多層プリント基板の貫通または非貫通ビアホールへの使用や、電子部品などの実装部への使用に適している。導電性ペーストをビアホールへ印刷、充填し、その後加熱処理して硬化することにより、導電性粒子同士が高分散した状態で互いに融着接続するとともに、基板の電極金属部とも良好に接続し、優れた導電接続信頼性を備えた多層プリント基板を製造できる。加熱処理には、ボックス式熱風炉、連続式熱風炉、マッフル式加熱炉、近赤外線炉、遠赤外線炉、真空加熱プレスなどの公知の装置が使用でき、この際の雰囲気としては空気雰囲気でもよいが、酸素濃度が少ないあるいは存在しない雰囲気、すなわち、不活性ガス雰囲気、還元性雰囲気が望ましい。

40

【実施例】

【0023】

50

以下、本発明について試験例を示して具体的に説明する。

[試験例 1 ~ 2 3]

表に示すようにバインダーと、導電性粒子と、酸化膜除去剤とをプラネタリーミキサーで混合することにより、導電性ペーストを製造した。

この際、各導電性ペーストにおけるバインダーと導電性粒子との質量比は 1 : 9 とした。また、表中、バインダーにおける硬化剤の質量部数は熱硬化性樹脂 100 質量部に対する値であり、酸化膜除去剤（ステアリン酸を使用）の質量部数は導電性粒子 100 質量部に対する値である。

なお、各バインダーと各導電性粒子について、エスアイアイ・ナノテクノロジー製 D S C 6 2 2 0 測定機で、窒素雰囲気下、昇温速度 10 / 分の条件で示差走査熱量測定を行い、バインダーについて観測された最も低温の発熱ピーク温度 T_1 () と、導電性粒子について観測された最も低温の吸熱ピーク温度 t_1 () を表に示す。なお、この走査熱量測定では、熱量が $\pm 1.5 \text{ J/g}$ 以上あるピークをピークとして定量し、それ未満のピークは分析精度の観点から除外した。
10

【0024】

ついで、得られた各導電性ペーストを、直径 0.2 mm の貫通ビアホールを形成したプリプレグ（利昌工業（株）製リショーブリプレグ E S - 3305）の該貫通ビアホールに充填し、銅箔をプリプレグの両面に貼り合せて、熱プレス機でプレス温度 220 、圧力 50 kg/cm^2 ($= 4.9 \times 10^6 \text{ Pa}$) の条件で 60 分間加熱加圧して両面銅貼り板を形成し、さらにエッティングによりこれに回路を形成しプリント基板を作製した。
20

そして、得られた各プリント基板について、ビア抵抗値（表中、初期抵抗値として示す。）の測定を行い、導電性粒子間および導電性粒子と銅箔との融着接続性の評価、耐湿リフロー試験を行った。

なお、ビア抵抗値は $20 \text{ m}\Omega$ 以下であれば十分に実用可能である。また、融着接続性は、日本電子製走査型電子顕微鏡によりプリント基板の断面を 1000 倍の倍率で観察することで評価し、導電性粒子間および導電性粒子と銅箔との融着接続が視認できたものについては○、視認できないものについては×で示した。耐湿リフロー試験は、65 、 95 % R H の環境下で 96 時間放置後ピーク温度 260 でリフローを行い、その前後のビア抵抗値の変化率を下記式に基づいて算出し、表に記載した。

耐湿リフロー試験変化率 (%) = (試験後のビア抵抗値 - 試験前のビア抵抗値) / 試験前のビア抵抗値 × 100
30

耐湿リフロー試験変化率は 100 % 以下であれば十分に使用可能である。

【0025】

【表1】

	バインダー	示差走査熱量測定				評価結果			
		酸化膜 除去剤	硬化剤	導電性粒子	T ₁ (°C)	t ₁ (°C)	T ₁ - t ₁ (°C)	初期 抵抗値 (mΩ)	融着 接続性
試験例	1 Ep 807	225E 100質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	106.6	129.6	-23.0	750.0	×
	2 Ep 807	2E4MHz 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	125.9	129.6	-3.7	4.0	○
	3 Ep 807	C11Z 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	137.4	129.6	+7.8	3.2	○
	4 Ep 807	C17Z 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	2.6	○
	5 Ep 807	2P4MHz 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	164.0	129.6	+34.4	2.5	○
	6 Ep 807	2PHZ 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	185.4	129.6	+55.8	2.3	○
	7 D-330	IPU-22G 50質量部	0.5 質量部	導電性粒子 1	90.0	129.6	-39.6	221.0	×
	8 D-330	—	0.5 質量部	導電性粒子 1	194.3	129.6	+64.7	3.1	○
	9 Ep 807	C17Z 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 2	142.3	183.0	-40.7	60.0	×
	10 Ep 807	2P4MHz 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 2	164.0	183.0	-19.0	4.1	○
	11 Ep 807	2PHZ 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 3	185.4	139.0	+46.4	19.0	○
	12 Ep 807	2PHZ 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 4	185.4	195.0	-9.6	9.2	○

【0026】

50

40

30

10

【表2】

試験例	バインダー		酸化膜 除去剤	導電性粒子	示差走査熱量測定			評価結果	
	熱硬化性 樹脂	硬化剤			T ₁ (°C)	t ₁ (°C)	T ₁ - t ₁ (°C)	初期 抵抗値 (mΩ)	融着 接続性
13 Ep807	2PHZ 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 5	185.4	199.0	-13.6	9.4	○	39.1
14 Ep807	2PHZ 5質量部	0.5 質量部	導電性粒子 6	185.4	212.0	-26.6	58.0	×	-
15 Ep807	C17Z 5質量部	なし	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	5.0	○	47.0
16 Ep807	C17Z 5質量部	0.05 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	4.9	○	48.0
17 Ep807	C17Z 5質量部	0.10 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	3.1	○	12.0
18 Ep807	C17Z 5質量部	0.25 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	2.7	○	8.2
19 Ep807	C17Z 5質量部	1.00 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	3.0	○	8.2
20 Ep807	C17Z 5質量部	3.00 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	2.9	○	18.7
21 Ep807	C17Z 5質量部	4.00 質量部	導電性粒子 1	142.3	129.6	+12.7	3.0	○	23.7
22 Ep807	C17Z 5質量部	なし	導電性粒子 7	142.3	1083.4	-941.1	2.1	-	試験後断線し 算出不能
23 バインダー の代替に 溶剤使用	なし	0.5 質量部	導電性粒子 1	-	129.6	-	2.8	-	試験後断線し 算出不能

【0027】

なお、略号は以下の内容を示す。

[熱硬化性樹脂]

E p 8 0 7 : ジャパンエポキシレジン製ビスフェノールF型エポキシ樹脂エピコート 8
0 7

D - 3 3 0 : 日本化薬製多価アクリレートモノマー K A Y A R A D D - 3 3 0

[硬化剤]

2 2 5 E : 富士化成工業製ポリアミノアミド系硬化剤トーマイド 2 2 5 E

2 E 4 M Z : 四国化成製イミダゾール系硬化剤 2 E 4 M Z

C 1 1 Z : 四国化成製イミダゾール系硬化剤 C 1 1 Z

C 1 7 Z : 四国化成製イミダゾール系硬化剤 C 1 7 Z

2 P 4 M H Z : 四国化成製イミダゾール系硬化剤 2 P 4 M H Z

2 P H Z : 四国化成製イミダゾール系硬化剤 2 P H Z

I P U - 2 2 G : 岡村製油製 I P U - 2 2 G

10

【0028】

[導電性粒子]

導電性粒子 1 : 平均粒子径 1 0 μm 、発熱ピーク : 1 1 8 . 6 、吸熱ピーク : 1 2 9 . 6 (= t₁)、1 9 2 . 8 、3 7 2 . 4 および 4 0 3 . 8

導電性粒子 2 : 三井金属鉱業(株)製 Sn 6 3 質量%と Pb 3 7 質量%からなる合金粒子(平均粒子径 2 0 ~ 3 0 μm)。

導電性粒子 3 : 三井金属鉱業(株)製 Sn 4 2 質量%と Bi 5 8 質量%からなる合金粒子(平均粒子径 5 μm)

導電性粒子 4 : 三井金属鉱業(株)製 Sn 9 1 質量%と Zn 9 質量%からなる合金粒子(平均粒子径 2 0 ~ 3 0 μm)

導電性粒子 5 : 三井金属鉱業(株)製 Sn 8 9 質量%と Zn 8 質量%と Bi 3 質量%からなる合金粒子(平均粒子径 2 0 ~ 3 0 μm)

導電性粒子 6 : 三井金属鉱業(株)製 Sn 9 3 質量%と Ag 3 . 5 質量%と Bi 0 . 5 質量%と In 3 質量%からなる合金粒子(平均粒子径 2 0 ~ 3 0 μm)

導電性粒子 7 : 三井金属鉱業(株)の還元銅粉(平均粒子径 5 μm)

なお、導電性粒子 2 ~ 7 は、いずれも発熱ピークを有さないものであった。

また、試験例 2 3 では樹脂を使用せず、溶剤としてジエチレングリコールモノブチルエーテルを使用した。

【0029】

なお、上記「導電性粒子 1 」は、以下の方法で製造した合金粒子(I - a)と合金粒子(I I - a)とを、7 5 : 2 5 の質量比で混合した混合粒子である。

[合金粒子(I - a)の製造方法]

Cu 粒子 1 . 0 k g (純度 9 9 質量%以上)、Sn 粒子 4 . 8 k g (純度 9 9 質量%以上)、Ag 粒子 3 . 2 k g (純度 9 9 質量%以上)、Bi 粒子 0 . 5 k g (純度 9 9 質量%以上)、In 粒子 0 . 5 k g (純度 9 9 質量%以上)を黒鉛坩堝に入れ、この混合粒子を 9 9 体積%以上のヘリウムガス雰囲気で、高周波誘導加熱装置により 1 4 0 0 まで加熱、融解した。次に、この溶融金属を坩堝の先端よりヘリウムガス雰囲気の噴霧槽内に導入した後、坩堝の先端付近に設けられたガスノズルからヘリウムガス(純度 9 9 体積%以上、酸素濃度 0 . 1 体積%未満、圧力 2 . 5 M P a)を噴出させてアトマイズを行い、合金粒子を得た。この時の冷却速度は 2 6 0 0 /秒とした。こうして得られた合金粒子は、走査型電子顕微鏡(日立製作所(株)製: S - 2 7 0 0)で観察した結果、球状であった。ついで、この合金粒子を気流式分級機(日清エンジニアリング(株)製: T C - 1 5 N)により分級して、平均粒子径 1 0 μm の合金粒子(I - a)を得た。

この合金粒子(I - a)について、エスアイアイ・ナノテクノロジー製 D S C 6 2 2 0 測定機により、示差走査熱量測定を行った。測定は、窒素雰囲気下、昇温速度 1 0 /分の条件で、3 0 ~ 6 0 0 の範囲について実施した。その結果、1 1 8 . 6 の発熱ピークが観測され、合金粒子(I - a)は準安定合金相を有することが確認できた。また、1 9

40

50

2.8、360.5、415.3の吸熱ピークが観測され、合金粒子(I-a)は複数の融点を有することが確認できた。なお、この走査熱量測定では、熱量が±1.5J/g以上あるピークを合金粒子(I-a)由来のピークとして定量し、それ未満のピークは分析精度の観点から除外した。

【0030】

[合金粒子(II-a)の製造方法]

Cu粒子1.5kg(純度99質量%以上)、Sn粒子3.75kg(純度99質量%以上)、Ag粒子1.0kg(純度99質量%以上)、In粒子3.75kg(純度99質量%以上)を黒鉛坩堝に入れ、この混合粒子を99体積%以上のヘリウムガス雰囲気で、高周波誘導加熱装置により1400まで加熱、融解した。次に、この溶融金属を坩堝の先端よりヘリウムガス雰囲気の噴霧槽内に導入した後、坩堝の先端付近に設けられたガスノズルからヘリウムガス(純度99体積%以上、酸素濃度0.1体積%未満、圧力2.5MPa)を噴出させてアトマイズを行い、合金粒子を得た。この時の冷却速度は2600/秒とした。こうして得られた合金粒子は、走査型電子顕微鏡(日立製作所(株)製: S-2700)で観察した結果、球状であった。ついで、この合金粒子を気流式分級機(日清エンジニアリング(株)製: TC-15N)により分級して、平均粒子径10μmの合金粒子(II-a)を得た。

この合金粒子(II-a)について、エスアイアイ・ナノテクノロジー製DSC6220測定機により、示差走査熱量測定を行った。測定は、窒素雰囲気下、昇温速度10/分の条件で、30~600の範囲について実施した。その結果、129.6の吸熱ピークが観測されたが、特徴的な発熱ピークは存在しなかった。なお、この走査熱量測定では、熱量が±1.5J/g以上あるピークを合金粒子(II-a)由来のピークとして定量し、それ未満のピークは分析精度の観点から除外した。

【0031】

表1および表2に示した結果から、式(1)の関係を満足する導電性ペースト、すなわち表中の $T_1 - t_1$ が-20より高いものは、ビア抵抗値(初期抵抗値)がいずれも小さく、導電性粒子同士の融着接続性、導電性粒子と銅箔との融着接続性がともに良好で、十分な導電性を有していることが明らかとなった。また、耐湿リフロー試験変化率も小さく、これらのものは導電接続信頼性に非常に優れることが示された。一方、式(1)の関係を満足せず、表中の $T_1 - t_1$ が-20以下のものは、熱硬化性樹脂の硬化により導電性粒子同士の接続が阻害されていると考えられ、ビア抵抗値が非常に大きく融着接続性が悪い状態(導電性の不良)、または、初期のビア抵抗値が良好でも耐湿リフロー試験後に断線が認められ、導電接続信頼性が不十分な状態のいずれかであった。なお、バインダーの代わりに溶剤を含む試験例23では、初期はビア抵抗値が良好で、融着接続性も優れていると思われるが、熱硬化性樹脂を含有しないために耐湿リフロー試験後に断線が認められ、導電接続信頼性が悪かった。

また、特に導電性粒子1は、示差走査熱量測定による発熱ピークを有する合金粒子(I-a)と、吸熱ピークを有する合金粒子(II-a)との混合粒子であるため、プリント基板を作製した際のプレス(プレス温度220、圧力50kg/cm²(=4.9×10⁶Pa)の条件で60分間加熱加圧)により、合金粒子(I-a)中の準安定相と、合金粒子(II-a)中の一部とが新たな相を形成していると推察できる。その結果、導電性粒子1の最低融点t₁は、プリント基板中では129.6よりも高温になっていて、それにより、耐湿リフロー試験結果が非常に良好になっていると推察できる。

さらに、試験例4および試験例15~21の結果から、酸化膜除去剤を適量使用することによって、導電性粒子同士の融着接続性、導電性粒子と銅箔との融着接続性が増し、導電接続信頼性もより優れることが明らかとなった。

【0032】

[試験例24~30]

表1および表2の結果から、合金粒子(I-a)と合金粒子(II-a)とが75:25の質量比で混合している導電性粒子1を使用した場合、耐湿リフロー試験結果が良好で

10

20

30

40

50

あることが明らかとなった。そこで、これらの質量比を変えた混合粒子を調製し、これを導電性粒子として使用した以外は試験例 6 と同様にして、プリント基板の作製と各種測定、評価を行った。結果を表 3 に示す。

【 0 0 3 3 】

【表3】

	質量比		示差走査熱量測定			評価結果		
	合金粒子 (1-a) (質量%)	合金粒子 (11-a) (質量%)	T ₁ (°C)	t ₁ (°C)	T ₁ -t ₁ (°C)	初期 抵抗値 (mΩ)	融着 接着性	耐湿リフロー試験 変化率 (%)
試験例	24	0	100	185.4	129.6	+55.8	9.2	○
	25	10	90	185.4	129.6	+55.8	8.2	○
	26	20	80	185.4	129.6	+55.8	4.8	○
	27	40	60	185.4	129.6	+55.8	3.7	○
	28	50	50	185.4	129.6	+55.8	2.4	○
	6	75	25	185.4	129.6	+55.8	2.3	○
	29	90	10	185.4	129.6	+55.8	2.6	○
	30	100	0	185.4	192.8	-7.4	2.5	○
								48.2

表3の結果から、幅広い質量比（合金粒子（I-a）と合金粒子（II-a）との質量比）の範囲で、低いビア抵抗値（初期抵抗値）と低い耐湿リフロー試験変化率が達成できることが明らかとなったが、特に、合金粒子（I-a）が40～90質量%で、合金粒子（II-a）が10～60質量%である場合に、耐湿リフロー試験変化率が小さく、導電接続信頼性がより優れることが示された。

【0035】

[試験例31～33]

導電性粒子1とバインダーとの質量比を変えた以外は試験例4と同様にして、プリント基板の作製と各種測定、評価を行った。結果を表4に示す。

【0036】

【表4】

		質量比			示差走査熱量測定			評価結果		
		バインダー	導電性粒子1		T_1 (°C)	t_1 (°C)	$T_1 - t_1$ (°C)	初期 抵抗値 (mΩ)	融着 接続性	耐湿リフロー試験 変化率 (%)
試験例	31	16	84	142.	3	129.	6	+12.7	5.8	○
	4	10	90	142.	3	129.	6	+12.7	2.6	○
	32	6	94	142.	3	129.	6	+12.7	2.2	○
	33	3	97	142.	3	129.	6	+12.7	2.2	○
										18.3

表4の結果から、バインダーが3～16質量%で、導電性粒子が84～97質量の範囲で、低いビア抵抗値（初期抵抗値）と低い耐湿リフロー試験変化率が達成できることが明らかとなった。

【産業上の利用可能性】

【0038】

導電性が良好で、導電接続信頼性にも優れる本導電性ペーストを用いることにより、多層プリント基板の貫通または非貫通ビアホールへの使用や、電子部品などの実装部への使用に用いることができる。導電性ペーストをビアホールへ印刷、充填し、その後加熱処理して硬化することにより、導電性粒子同士が高分散した状態で互いに融着接続するとともに、基板の電極金属部とも良好に接続し、優れた導電接続信頼性を備えた多層プリント基板を製造できる。

10

20

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/300829
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01B1/22</i> (2006.01), <i>H05K1/09</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>H01B1/22</i> (2006.01), <i>H05K1/09</i> (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-363052 A (Asahi Kasei Corp.), 24 December, 2004 (24.12.04), Full text (Family: none)	1-7 4-6
X Y	JP 2000-517092 A (CRAIG, Hugh, P.), 19 December, 2000 (19.12.00), Full text & WO 98/8362 A1 & EP 933010 A	1-7 4-6
X Y	JP 2003-305588 A (Fujitsu Ltd.), 28 October, 2003 (28.10.03), Full text (Family: none)	1-3, 7 4-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 24 April, 2006 (24.04.06)		Date of mailing of the international search report 02 May, 2006 (02.05.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Facsimile No.
Telephone No. Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/300829

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2003/105160 A (Tatsuta Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 18 December, 2003 (18.12.03), Full text & CN 1656573 A	1-3, 7 4-6
X Y	JP 10-279902 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 20 October, 1998 (20.10.98), Full text (Family: none)	1-3, 7 4-6
X Y	JP 2004-234900 A (Asahi Kasei Corp.), 19 August, 2004 (19.08.04), Full text (Family: none)	1-2, 7 4-5
X Y	JP 2004-63446 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 26 February, 2004 (26.02.04), Full text (Family: none)	1-3, 7 4-6
X Y	JP 2001-44590 A (Kyocera Corp.), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text & US 6207259 B1	1-2, 7 4-5
P, X	JP 2006-12734 A (Tatsuta System Electronics Kabushiki Kaisha), 12 January, 2006 (12.01.06), Full text (Family: none)	1-3, 7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2006/300829																						
<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01B1/22(2006.01), H05K1/09(2006.01)</p>																								
<p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H01B1/22(2006.01), H05K1/09(2006.01)</p>																								
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table> <tr><td>日本国実用新案公報</td><td>1922-1996年</td></tr> <tr><td>日本国公開実用新案公報</td><td>1971-2006年</td></tr> <tr><td>日本国実用新案登録公報</td><td>1996-2006年</td></tr> <tr><td>日本国登録実用新案公報</td><td>1994-2006年</td></tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年													
日本国実用新案公報	1922-1996年																							
日本国公開実用新案公報	1971-2006年																							
日本国実用新案登録公報	1996-2006年																							
日本国登録実用新案公報	1994-2006年																							
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>																								
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2004-363052 A (旭化成株式会社) 2004.12.24, 全文 (ファミリーなし)</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2000-517092 A (クライグ フー ピー) 2000.12.19, 全文 &WO 98/8362 A1&EP 933010 A</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2003-305588 A (富士通株式会社) 2003.10.28, 全文 (ファミリーなし)</td> <td>1-3, 7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>4-6</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	X	JP 2004-363052 A (旭化成株式会社) 2004.12.24, 全文 (ファミリーなし)	1-7	Y		4-6	X	JP 2000-517092 A (クライグ フー ピー) 2000.12.19, 全文 &WO 98/8362 A1&EP 933010 A	1-7	Y		4-6	X	JP 2003-305588 A (富士通株式会社) 2003.10.28, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 7	Y		4-6
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号																						
X	JP 2004-363052 A (旭化成株式会社) 2004.12.24, 全文 (ファミリーなし)	1-7																						
Y		4-6																						
X	JP 2000-517092 A (クライグ フー ピー) 2000.12.19, 全文 &WO 98/8362 A1&EP 933010 A	1-7																						
Y		4-6																						
X	JP 2003-305588 A (富士通株式会社) 2003.10.28, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 7																						
Y		4-6																						
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。																						
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献</p>																								
国際調査を完了した日 24. 04. 2006	国際調査報告の発送日 02. 05. 2006																							
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 原 賢一	4 X	9062																					
	電話番号 03-3581-1101 内線 3477																							

国際調査報告		国際出願番号 PCT／JP2006／300829
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 2003/105160 A (タツタ電線株式会社) 2003.12.18, 全文	1-3, 7
Y	&CN 1656573 A	4-6
X	JP 10-279902 A (旭化成工業株式会社) 1998.10.20, 全文	1-3, 7
Y	(ファミリーなし)	4-6
X	JP 2004-234900 A (旭化成株式会社) 2004.08.19, 全文	1-2, 7
Y	(ファミリーなし)	4-5
X	JP 2004-63446 A (日立化成工業株式会社) 2004.02.26, 全文	1-3, 7
Y	(ファミリーなし)	4-6
X	JP 2001-44590 A (京セラ株式会社) 2001.02.16, 全文	1-2, 7
Y	&US 6207259 B1	4-5
PX	JP 2006-12734 A (タツタ システム・エレクトロニクス株式会社) 2006.01.12, 全文 (ファミリーなし)	1-3, 7

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,L,R,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74) 代理人 100094400

弁理士 鈴木 三義

(74) 代理人 100107836

弁理士 西 和哉

(74) 代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72) 発明者 平川 洋平

日本国埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田 5 丁目 13 番 1 号 藤倉化成株式会社 開発研究所内

(72) 発明者 若林 克知

日本国埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田 5 丁目 13 番 1 号 藤倉化成株式会社 開発研究所内

(72) 発明者 四ツ 柳 雄太

日本国埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田 5 丁目 13 番 1 号 藤倉化成株式会社 開発研究所内

(72) 発明者 田中 軌人

日本国静岡県富士市鮫島 2 番地の 1 旭化成エレクトロニクス株式会社内

F ターム(参考) 5E343 AA07 AA13 BB24 BB77 DD02 DD64 GG13

5G301 DA02 DA03 DA06 DA13 DA15 DA42 DD01 DE01

(注) この公表は、国際事務局（W I P O）により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願（日本語実用新案登録出願）の国際公開の効果は、特許法第 184 条の 10 第 1 項（実用新案法第 48 条の 13 第 2 項）により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。