(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 3 月 8 日(08.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/029587 A1

(51) 国際特許分類:
H01B 5/00 (2006.01) *H01B 13/00* (2006.01)
H01B 5/16 (2006.01) *H01R 11/01* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/068915

(22) 国際出願日: 2011 年 8 月 23 日(23.08.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-193790 2010 年 8 月 31 日(31.08.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニーケミカル＆インフォメーションデバイス株式会社(Sony Chemical & Information Device Corporation) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目１１番２号　ゲートシティ大崎イーストタワー８階 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大関　裕樹 (OZEKI, Hiroki) [JP/JP]; 〒3228503 栃木県鹿沼市上石川１０７８　ソニーケミカル＆インフォメーションデバイス株式会社内 Tochigi (JP). 石松　朋之 (ISHIMATSU, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒3228503 栃木県鹿沼市上石川１０７８　ソニーケミカル＆インフォメーションデバイス株式会社内 Tochigi (JP). 塚尾　怜司(TSUKAO, Reiji) [JP/JP]; 〒3228503 栃木県鹿沼市上石川１０７８　ソニーケミカル＆インフォメーションデバイス株式会社内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 廣田　浩一, 外(HIROTA, Koichi et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木２－２－１３　新宿ＴＲビル４階　山の手合同国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2012/029587 A1

(54) **Title**: CONDUCTIVE PARTICLE, METHOD FOR PRODUCING SAME, ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM, ASSEMBLY AND CONNECTION METHOD

(54) 発明の名称 : 導電性粒子及びその製造方法、並びに異方性導電フィルム、接合体、及び接続方法

(57) **Abstract**: A conductive particle comprises a core particle and a conductive layer formed on the surface of the core particle. The core particle is formed from at least a resin or a metal. The surface of the conductive layer has a phosphorus-containing hydrophobic group.

(57) 要約:　導電性粒子は、コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有し、前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、前記導電層の表面がリン含有疎水性基を有する。

明　細　書

発明の名称 ：

導電性粒子及びその製造方法、並びに異方性導電フィルム、接合体、及び接続方法

技術分野

[0001] 本発明は、導電性粒子及びその製造方法、並びに該導電性粒子を用いた異方性導電フィルム、接合体、及び接続方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイとテープキャリアパッケージ（Ｔａｐｅ　Ｃａｒｒｉｅｒ　Ｐａｃｋａｇｅ：ＴＣＰ）との接続、フレキシブル回路基板（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｐｒｉｎｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ：ＦＰＣ）とＴＣＰとの接続、又はＦＰＣとプリント配線板（Ｐｒｉｎｔｅｄ　Ｗｉｒｉｎｇ　Ｂｏａｒｄ：ＰＷＢ）との接続といった回路部材同士の接続には、バインダー樹脂中に導電性粒子を分散させた回路接続材料（例えば、異方性導電フィルム）が使用されている。また、最近では半導体シリコンチップを基板に実装する場合、回路部材同士の接続のためにワイヤボンドを使用することなく、半導体シリコンチップをフェイスダウンして基板に直接実装する、いわゆるフリップチップ実装が行われている。このフリップチップ実装においても、回路部材同士の接続には異方性導電フィルム等の回路接続材料が使用されている。

[0003] 前記異方性導電フィルムは、一般に、バインダー樹脂と、導電性粒子とを含有している。この導電性粒子として、硬度が高く、且つ金（Ａｕ）に比べてコストを低減することができるという観点から、例えば、ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子が注目されている。

[0004] 前記ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子として、例えば、樹脂粒子と、前記樹脂粒子の表面に形成されたニッケル又はニッケル合金を含有する導電層とからなり、前記導電層は、表面に塊状微粒子の凝集体からなる突起を有し、前記導電層の含リン率が２％～８％である導電性粒子が提案されている（例

えば、特許文献１参照）。

[0005] しかしながら、この導電性粒子には、表面修飾がなされておらず、耐腐食性（耐湿性）が低いので、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。

[0006] 前記ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子として、樹脂粒子と、前記樹脂粒子の表面に形成された導電層とからなり、前記導電層が、含リン率が１０％～１８％である非結晶構造ニッケルメッキ層と、含リン率が１％～８％である結晶構造ニッケルメッキ層とを有する導電性粒子が提案されている（例えば、特許文献２参照）。

[0007] しかしながら、この導電性粒子には、導電層における非結晶構造部分の硬度が低く、かつ、表面修飾がなされておらず、耐腐食性が低いので、接続信頼性が低くなってしまうというという問題があった。

[0008] 前記ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子として、樹脂粒子と、前記樹脂粒子の表面がニッケル及びリンを含有する金属メッキ被膜層と最表面を金層とする多層の導電性膜で被覆されており、前記金属メッキ被膜中において、基材微粒子側から金属メッキ被膜膜厚の２０％以下の領域で金属メッキ組成中に１０質量％～２０質量％のリンを含有し、金属メッキ被膜表面側から金属メッキ被膜膜厚の１０％以下の領域で金属メッキ組成中に１質量％～１０質量％のリンを含有する導電性微粒子が提案されている（例えば、特許文献３参照）。

[0009] しかしながら、この導電性粒子には、導電層に硬度の低い部分が存在し、かつ、表面修飾がなされておらず、耐腐食性が低いので、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。

[0010] 前記ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子として、コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有する導電性粒子であって、前記コア粒子が、ニッケル粒子であり、前記導電層が、表面のリン濃度が１０質量％以下であるニッケルメッキ層であり、前記導電層の平均厚みが１ｎｍ～１０ｎｍである導電性粒子が提案されている（例えば、特許文献４参照）。

[0011] しかしながら、この導電性粒子には、表面修飾がなされておらず、耐腐食性が低いので、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。

[0012] 前記ニッケル（Ｎｉ）系の導電性粒子として、金及び／又はパラジウムを含む金属原子から構成される金属表面を有する最外層と該最外層の内側に配されたニッケル層とを含む導電粒子の前記金属表面を、末端に硫黄原子を有する表面修飾基で被覆された導電粒子が提案されている（例えば、特許文献５参照）。

[0013] しかしながら、この導電性粒子には、表面修飾がなされているものの、耐腐食性を向上させることができないので、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。

[0014] 以上より、導電層の硬度を低下させることなく、導電層の酸化を抑制しつつ、耐腐食性を向上させることができる導電性粒子の開発が強く望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0015] 特許文献1：特開２００６－３０２７１６号公報

特許文献2：特許４２３５２２７号公報

特許文献3：特許２００６－２２８４７５号公報

特許文献4：特開２０１０－７３６８１号公報

特許文献5：特許２００９－２８０７９０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0016] 本発明は、従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、導電層の硬度を低下させることなく、導電層の酸化を抑制しつつ、耐腐食性を向上させることができる導電性粒子及びその製造方法、並びに該導電性粒子を用いた異方性導電フィルム、接合体、及び接続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

[0017] 前記課題を解決する手段としては、以下の通りである。即ち、

＜１＞ コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有し、前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、前記導電層の表面がリン含有疎水性基を有することを特徴とする導電性粒子である。

＜２＞ コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有し、前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、前記導電層の表面がリン含有化合物により疎水化処理されてなることを特徴とする導電性粒子である。

＜３＞ コア粒子が樹脂粒子であり、導電層がニッケルメッキ層である前記＜１＞から＜２＞のいずれかに記載の導電性粒子である。

＜４＞ コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有する導電性粒子の製造方法であって、前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、前記導電層の表面をリン含有化合物により疎水化処理することを含むことを特徴とする導電性粒子の製造方法である。

＜５＞ リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が１０質量％以下である前記＜４＞に記載の導電性粒子の製造方法である。

＜６＞ リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が２．５質量％～７．０質量％である前記＜５＞に記載の導電性粒子の製造方法である。

＜７＞ リン含有化合物がリン酸化合物である前記＜４＞から＜６＞のいずれかに記載の導電性粒子の製造方法である。

＜８＞ 前記＜１＞から＜３＞のいずれかに記載の導電性粒子と、バインダー樹脂とを含み、前記バインダー樹脂がエポキシ樹脂及びアクリレート樹脂の少なくともいずれかを含むことを特徴とする異方性導電フィルムである。

＜９＞ フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びウレタン樹脂の少なくともいずれかを更に含む前記＜８＞に記載の異方性導電フィルムである。

＜１０＞　硬化剤を更に含む前記＜８＞から＜９＞のいずれかに記載の異方性導電フィルムである。

＜１１＞　シランカップリング剤を更に含む前記＜８＞から＜１０＞のいずれかに記載の異方性導電フィルムである。

＜１２＞　第１の回路部材と、前記第１の回路部材に対向する第２の回路部材と、前記第１の回路部材及び前記第２の回路部材間に配設された前記＜８＞から＜１１＞のいずれかに記載の異方性導電フィルムとを有し、前記第１の回路部材における電極と、前記第２の回路部材における電極とが、導電性粒子を介して接続されたことを特徴とする接合体である。

＜１３＞　第１の回路部材がフレキシブル回路基板であり、第２の回路部材がプリント配線基板である前記＜１２＞に記載の接合体である。

＜１４＞　前記＜８＞から＜１１＞のいずれかに記載の異方性導電フィルムを用いた接続方法であって、第１の回路部材及び第２の回路部材のいずれかに前記異方性導電フィルムを貼付けるフィルム貼付工程と、前記第１の回路部材と前記第２の回路部材とを位置合わせするアライメント工程と、前記第１の回路部材における電極と、前記第２の回路部材における電極とを、導電性粒子を介して接続する接続工程とを含むことを特徴とする接続方法である。

＜１５＞　第１の回路部材がフレキシブル回路基板であり、第２の回路部材がプリント配線基板である前記＜１４＞に記載の接続方法である。

発明の効果

[0018]　本発明によれば、従来における前記諸問題を解決し、前記目的を達成することができ、導電層の硬度を低下させることなく、導電層の酸化を抑制しつつ、耐腐食性を向上させることができる導電性粒子及びその製造方法、並びに該導電性粒子を用いた異方性導電フィルム、接合体、及び接続方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図１は、本発明の導電性粒子での疎水化処理を説明するための模式図で

ある。

[図2]図２は、本発明の導電性粒子の断面図である（その1）。

[図3]図３は、本発明の導電性粒子の断面図である（その２）。

発明を実施するための形態

[0020] （導電性粒子及びその製造方法）

本発明の導電性粒子は、少なくとも、コア粒子と、導電層とを有し、必要に応じて、突起などを有する。

[0021] ＜コア粒子＞

前記コア粒子としては、前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成されている限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、樹脂粒子、金属粒子、などが挙げられる。前記コア粒子は、単層構造、複数構造のいずれであってもよい。

[0022] －樹脂粒子－

前記樹脂粒子としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0023] 前記樹脂粒子の形状としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、表面形状が微小凹凸を有することが好ましい。

[0024] 前記樹脂粒子の構造としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、単層構造、積層構造、などが挙げられる。

[0025] 前記樹脂粒子の数平均粒子径としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、１μｍ～５０μｍが好ましく、２μｍ～２０μｍがより好ましく、５μｍ～１０μｍが特に好ましい。

前記樹脂粒子の数平均粒子径が１μｍ未満であり、又は、５０μｍを超えると、粒度分布がシャープなものが得られないことがあり、工業的な製造が実用的用途の点からみても必要性に欠けることがある。一方、前記樹脂粒子の数平均粒子径が前記特に好ましい範囲内であると、良好な接続信頼性を得る点で有利である。

なお、前記樹脂粒子の数平均粒子径は、例えば、粒度分布測定装置（日機

装社製、マイクロトラックＭＴ３１００）を用いて測定される。

[0026] 前記樹脂粒子の材質としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリイソブチレン、ポリブタジエン、ポリアルキレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリカーボネート、ポリアミド、フェノールホルムアルデヒド樹脂、メラミンホルムアルデヒド樹脂、ベンゾグアナミンホルムアルデヒド樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂、（メタ）アクリル酸エステル重合体、ジビニルベンゼン重合体、ジビニルベンゼンースチレン共重合体、ジビニルベンゼン－（メタ）アクリル酸エステル共重合体、などが挙げられる。これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

これらの中でも、（メタ）アクリル酸エステル重合体、ジビニルベンゼン重合体、ジビニルベンゼン系重合体が好ましい。

ここで、（メタ）アクリル酸エステルとは、メタクリル酸エステル及びアクリル酸エステルのいずれかを意味し、前記（メタ）アクリル酸エステルは、必要に応じて、架橋型、非架橋型いずれかであってもよく、これらを混合して用いてもよい。

[0027] －金属粒子－

前記金属粒子としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0028] 前記金属粒子の形状としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、接続面積を大きくして高電流を流すことができる点で、表面形状が微小凹凸を有することが好ましい。

[0029] 前記金属粒子の構造としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、単層構造、積層構造、などが挙げられる。

[0030] 前記金属粒子の数平均粒子径としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、１μｍ～５０μｍが好ましく、２μｍ～２０μｍがより好ましく、５μｍ～１０μｍが特に好ましい。

前記金属粒子の数平均粒子径が１μｍ未満であり、又は、５０μｍを超えると、粒度分布がシャープなものが得られないことがあり、工業的な製造が実用的用途の点からみても必要性に欠けることがある。一方、前記金属粒子の数平均粒子径が、前記特に好ましい範囲内であると、ＰＷＢとＦＰＣとの接続後に圧痕検査が可能となる点で有利である。

なお、前記金属粒子の数平均粒子径は、例えば、粒度分布測定装置（日機装社製、マイクロトラックＭＴ３１００）を用いて測定される。

[0031] 前記金属粒子の材質としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、金、純ニッケル、不純物含有ニッケル、などが挙げられる。前記不純物としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、有機物、無機物のいずれであってもよく、例えば、リン、ホウ素、炭素、などが挙げられる。

[0032] ＜導電層＞

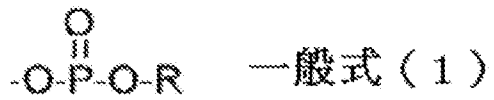
前記導電層としては、コア粒子の表面に形成され、表面にリン含有疎水性基を有する限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ニッケルメッキ層、ニッケル／金メッキ層などが挙げられる。

[0033] 前記導電層を形成するメッキ方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、無電解法、スパッタリング法、などが挙げられる。

[0034] －リン含有疎水性基－

前記リン含有疎水性基は、リン原子及び炭素数３以上の疎水性基を有する基を表し、例えば、下記構造式（１）で表される基が挙げられる。

[化1]



一般式（１）

但し、Ｒは、炭素数３以上のアルキル基を表す。

前記疎水性基としては、炭素数３以上である限り、特に制限はなく、目的

に応じて適宜選択することができ、例えば、アルキル基（長鎖アルキル鎖）、などが挙げられる。なお、前記アルキル基（長鎖アルキル鎖）は、置換基を有していてもよく、直鎖状でも、分岐を有していてもよいが、置換基を有さない直鎖状のものが好ましい。

前記アルキル基（長鎖アルキル鎖）の炭素数としては、３以上である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、３～１６が好ましく、４～１２がより好ましい。

前記炭素数が３未満であると、導電性粒子の表面が酸化し易くなることがあり、１６を超えると、接続抵抗値が高くなることがある。一方、前記炭素数がより好ましい範囲内であると、良好な接続信頼性を得ることができる。

前記リン含有疎水性基の具体例としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、リン酸エステル基、などが挙げられる。

前記導電層にリン含有疎水性基が導入されたか否かは、ＸＰＳによる測定、ＴＯＦ－ＳＩＭＳによる測定、ＴＥＭによる断面観察、ＩＲ測定、などにより、導電層表面におけるリン原子及びエステル結合のいずれかの存在の有無により、判断することができる。

[0035] 前記導電層におけるリン濃度が低いほど、結晶性が増すために、導電率が高くなり、硬度が高くなり、導電性粒子の表面が酸化しにくくなる。よって、前記導電層におけるリン濃度が低いと、導電性粒子を介した回路部材同士の接続において、高い接続信頼性が得られる。しかしながら、前記導電層におけるリン濃度が低いと、イオン化しやすくなり、耐湿性が低下する。

そこで、前記導電層の表面にリン含有疎水性基を導入して、導電層におけるリン濃度を低く維持し、導電層の表面のリン濃度のみを高くする（導電層の表面にリンを偏在させる)ことにより、導電層が劣化して（導電層の硬度が低下して）酸化しないようにすることができ、また、導電性粒子の表面が酸化するのを更に防止することができ、さらに、導電性粒子の耐腐食性（耐湿性）を向上させることができる。

[0036] 前記リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度として

は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、１０質量％以下が好ましく、２．５質量％～７．０質量％がより好ましい。

ここで、前記導電層内でリン濃度勾配を有していてもよい。例えば、前記導電層のコア粒子側のリン濃度が１５質量％であっても、前記導電層におけるリン濃度が１０質量％以下であればよい。

前記リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が１０質量％以下であると、導電層の導電率及び硬度が高くなり、酸化膜のある電極（配線）に対しても長期にわたり接続信頼性が優れる。一方、前記リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が１０質量％より高くなると、延展性が増すことで、酸化膜のある電極（配線）に対して低い接続抵抗が得られない場合がある。一方、前記リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度がより好ましい範囲内であると、良好な接続信頼性を得る点や導電性粒子の保存安定性の向上ができる点で有利である。

[0037] 前記リン含有化合物により疎水化処理されてなる導電層表面（後述するリン含有化合物により疎水化処理されてなる導電層表面)のリン濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、０．５質量％～１０質量％が好ましく、１質量％～８質量％がより好ましい。

前記導電層表面のリン濃度が０．５質量％未満であると、導電層の結晶性が高くなり過ぎることがあり、１０質量％を超えると、導電層が酸化し易くなることがある。一方、前記導電層表面のリン濃度が、より好ましい範囲内であると、良好な接続信頼性を得る点で有利である。

[0038] 前記導電層におけるリン濃度を調整する方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、メッキ反応のｐＨを制御する方法、メッキ液中のリン酸濃度を制御する方法、などが挙げられる。

これらの中でも、メッキ反応のｐＨを制御する方法が、反応制御に優れている点で、好ましい。

なお、前記導電層におけるリン濃度及び前記導電層表面のリン濃度は、例えば、エネルギー分散型Ｘ線分析装置（堀場製作所製、商品名ＦＡＥＭＡＸ

－７０００）を用いて測定される。

[0039] 前記導電層の平均厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、２０ｎｍ～２００ｎｍが好ましく、５０ｎｍ～１５０ｎｍがより好ましい。

前記導電層の平均厚みが２０ｎｍ未満であると、接続信頼性が悪化することがあり、２００ｎｍを超えると、粒子同士がメッキにより凝集しやすくなり、巨大粒子ができ易くなることがある。一方、前記導電層の平均厚みが、より好ましい範囲内であると、高い接続信頼性を得ることができ、また、導電層を形成するメッキ工程時に、メッキ粒子の凝集を回避することができ、２個～３個のメッキ連結粒子が形成されるのを防止して、ショートを防止することができる。

また、前記コア粒子がニッケル粒子である導電性粒子は、前記コア粒子が樹脂粒子である導電性粒子よりも、前記導電層としてニッケルメッキ層を薄く形成することができる。

なお、前記導電層の平均厚みは、無作為に選んだ１０個の導電性粒子の導電層の厚みを、例えば、収束イオンビーム加工観察装置（日立ハイテクノロジー社製、商品名ＦＢ－２１００）を用いて断面研磨を行い、透過電子顕微鏡（日立ハイテクノロジー社製、商品名Ｈ－９５００）を用いて測定し、これらの測定値を算術平均した厚みである。

[0040] 以下、本発明の導電性粒子を図２及び図３を用いて説明する。導電性粒子１０としては、ニッケル粒子１２と、ニッケル粒子１２の表面に形成された導電層１１とを有するもの（図２）、突起１３をさらに有するもの（図３）などが挙げられる。

[0041] （導電性粒子の製造方法）

本発明の導電性粒子の製造方法は、少なくとも、疎水化処理工程を含んでなる。

前記導電性粒子の製造方法は、コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有する導電性粒子の製造方法である。

前記コア粒子は、樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成されている。

前記コア粒子としては、例えば、本発明の前記導電性粒子の説明において例示した前記コア粒子などが挙げられる。

前記導電層としては、例えば、本発明の前記導電性粒子の説明において例示した前記導電層などが挙げられる。

[0042] ＜疎水化処理工程＞

前記疎水化処理工程は、導電層の表面をリン含有化合物により疎水化処理する工程である。

[0043] －リン含有化合物－

前記リン含有化合物としては、リンを含有する限り、特に制限はなく、例えば、リン酸化合物、などが挙げられる。

前記リン酸化合物としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、末端に水酸基及びアルキル基を有する界面活性剤、などが挙げられる。

前記界面活性剤は、例えば、図１に示すように、末端の水酸基と、ニッケルメッキ粒子１００の表面の水酸基における水素原子とが脱離する脱水縮合反応が起こって、ニッケルメッキ粒子１００の表面にアルキル基（長鎖アルキル鎖）Ｒが導入され、疎水化処理（撥水性が付与）される。

前記アルキル基（長鎖アルキル鎖）の炭素数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、３～１６が好ましく、４～１２がより好ましい。

前記炭素数が３未満であると、導電性粒子の表面が酸化し易くなることがあり、１６を超えると、接続抵抗値が高くなることがある。一方、前記炭素数がより好ましい範囲内であると、良好な接続信頼性を得ることができる。

[0044] －疎水化処理－

前記疎水化処理としては、リン含有化合物で導電層の表面を処理する処理である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0045] 本発明では、導電層の表面をリン含有化合物により疎水化処理することに

より、導電層におけるリン濃度を低く維持しつつ、導電層の表面のリン濃度のみを高くする(導電層の表面にリンを偏在させる)ことができる。導電層におけるリン濃度を低く維持することにより、導電層が劣化して（導電層の硬度が低下して）、酸化しないようにすることができる。導電層の表面のリン濃度のみを高くする(導電層の表面にリンを偏在させる)ことにより、導電性粒子の表面が酸化するのを更に防止することができる。リン含有化合物における疎水性基を導電性粒子の表面に導入することにより、耐腐食性を向上させることができる。

[0046] 前記リン酸化合物により疎水化処理されてなる導電層の表面における全水酸基に対するリン酸エステル化合物の置換率としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

[0047] （異方性導電フィルム）

本発明の異方性導電フィルムは、本発明の導電性粒子と、バインダー樹脂とを少なくとも含み、硬化剤、樹脂、シランカップリング剤、必要に応じて、その他の成分を含む。

[0048] ＜バインダー樹脂＞

前記バインダー樹脂としては、エポキシ樹脂及びアクリレート樹脂の少なくともいずれかを含む限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、などが好ましい。なお、前記バインダー樹脂が熱可塑性樹脂である場合、導電性粒子をしっかりと押さえ込むことができずに接続信頼性が悪化してしまう。

前記バインダー樹脂の具体例としては、エポキシ樹脂、アクリレート樹脂、などが挙げられる。

[0049] －エポキシ樹脂－

前記エポキシ樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、

例えば、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、それらの変性エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂などが挙げられる。これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0050] －アクリレート樹脂－

前記アクリレート樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、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、エポキシアクリレート、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、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレート、テトラメチレングリコールテトラアクリレート、２－ヒドロキシー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（アクリロキシエチル）イソシアヌレート、ウレタンアクリレートなどが挙げられる。これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

また、前記アクリレートをメタクリレートにしたものが挙げられ、これらは、１種単独で使用してもよいし、２種以上を併用してもよい。

[0051] ＜硬化剤＞

前記硬化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、加熱により活性化する潜在性硬化剤、加熱により遊離ラジカルを発生させる潜在性硬化剤などが挙げられる。

前記加熱により活性化する潜在性硬化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリアミン、イミダゾール等のアニオン系硬化剤やスルホニウム塩などのカチオン系硬化剤などが挙げられる。

前記加熱により遊離ラジカルを発生させる潜在性硬化剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、有機過酸化物や

アゾ化合物などが挙げられる。

[0052] ＜樹脂＞

前記樹脂としては、常温（２５℃）で固形である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びウレタン樹脂などが挙げられる。前記ポリエステル樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、飽和ポリエステル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂のいずれであってもよい。

前記常温で固形である樹脂の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、異方性導電フィルムに対して１０質量％～８０質量％が好ましい。

前記常温で固形である樹脂の含有量が、異方性導電フィルムに対して１０質量％未満であると、膜性に欠け、リール状の製品にしたときにブロッキング現象を引き起こすことがあり、８０質量％を超えると、フィルムのタックが低下して回路部材に貼り付かなくなることがある。

[0053] ＜シランカップリング剤＞

前記シランカップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、エポキシ系シランカップリング剤、アクリル系シランカップリング剤、などが挙げられ、アルコキシシラン誘導体が主に用いられる。

[0054] （接合体）

本発明の接合体は、第１の回路部材と、前記第１の回路部材に対向する第２の回路部材と、前記第１の回路部材及び前記第２の回路部材間に配設された本発明の異方性導電フィルムとを有し、前記第１の回路部材における電極と、前記第２の回路部材における電極とが、導電性粒子を介して接続されている。

[0055] －第１の回路部材－

前記第１の回路部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ＦＰＣ基板、ＰＷＢ基板などが挙げられる。これら

の中でも、ＦＰＣ基板が好ましい。

[0056] －第２の回路部材－

前記第２の回路部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ＦＰＣ基板、ＣＯＦ（ｃｈｉｐ　ｏｎ　ｆｉｌｍ）基板、ＴＣＰ基板、ＰＷＢ基板、ＩＣ基板、パネルなどが挙げられる。これらの中でも、ＰＷＢ基板が好ましい。

[0057] （接続方法）

本発明の接続方法は、フィルム貼付工程と、アライメント工程と、接続工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて適宜選択した、その他の工程を含む。

[0058] －フィルム貼付工程－

前記フィルム貼付工程は、第１の回路部材又は第２の回路部材に、本発明の異方性導電フィルムを貼付ける工程である。

[0059] －アライメント工程－

前記アライメント工程は、異方性導電フィルムが貼付けられた第１の回路部材又は第２の回路部材と、異方性導電フィルムが貼付けられていないもう一方の回路部材とを、相対する端子（電極）同士が対向するように、位置合わせする工程である。

[0060] －接続工程－

前記接続工程は、第１の回路部材における電極と、第２の回路部材における電極とを、導電性粒子を介して接続する工程である。

[0061] －その他の工程－

前記その他の工程としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

実施例

[0062] 以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではない。

[0063] （製造例１）

＜ニッケルメッキ粒子Ａの作製＞

数平均粒子径３．８μｍのスチレン樹脂粒子（積水化学工業社製、商品名：ミクロパール）を、硝酸タリウム水溶液に投入し、６０℃に加温させた状態で攪拌しながら、アンモニア水又は硫酸で所定のｐＨに調整した、硫酸ニッケル（アルドリッチ社製）、次亜リン酸ナトリウム（アルドリッチ社製）、クエン酸ナトリウム（アルドリッチ社製）、硝酸タリウム（アルドリッチ社製）の混合溶液を３０ｍＬ／分の速度で添加することでニッケルメッキ処理を行った。そのメッキ液をろ過し、ろ過物を純水で洗浄した後、８０℃の真空乾燥機で乾燥させることにより、導電層のリン濃度が１．３質量％、平均厚みが１０１ｎｍのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ粒子Ａを作製した。

[0064] ＜導電性粒子の評価＞

なお、前記メッキ層の厚み測定は、得られた導電性粒子を収束イオンビーム加工観察装置（日立ハイテクノロジー社製、商品名ＦＢ－２１００）を用いて断面研磨を行い、透過電子顕微鏡（日立ハイテクノロジー社製、商品名Ｈ－９５００）を用いて行った。結果を表１に示す。

[0065] （製造例２）

＜ニッケルメッキ粒子Ｂの作製＞

製造例１において、混合溶液中の硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、硝酸タリウムの混合比を変更したこと以外は、製造例１と同様にして、導電層のリン濃度が２．６質量％、平均厚みが約１０１ｎｍのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ粒子Ｂを作製した。

[0066] （製造例３）

＜ニッケルメッキ粒子Ｃの作製＞

製造例１において、混合溶液中の硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、硝酸タリウムの混合比を変更したこと以外は、製造例１と同様にして、導電層のリン濃度が４．８質量％、平均厚みが約１０２ｎｍのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ粒子Ｃを作製した。

[0067] （製造例４）

＜ニッケルメッキ粒子Ｄの作製＞

製造例１において、混合溶液中の硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、硝酸タリウムの混合比を変更したこと以外は、製造例１と同様にして、導電層のリン濃度が６．９質量％、平均厚みが約１００ｎｍのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ粒子Ｄを作製した。

[0068] （製造例５）

＜ニッケルメッキ粒子Eの作製＞

製造例１において、混合溶液中の硫酸ニッケル、次亜リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、硝酸タリウムの混合比を変更したこと以外は、製造例１と同様にして、導電層のリン濃度が９．８質量％、平均厚みが約１０２ｎｍのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ粒子Ｅを作製した。

[0069] （製造例６）

＜ニッケル金メッキ粒子Ｆの作製＞

ニッケルメッキ粒子Ａを置換メッキ法により表面に金メッキを施すことで、導電層のリン濃度が０質量％、平均厚みが８１ｎｍのニッケルメッキ層及び厚みが２０ｎｍの金メッキ層が形成されたニッケル金メッキ粒子Ｆを作製した。

[0070] （製造例７）

＜ニッケルメッキ粒子Ｇの作製＞

製造例１において、スチレン樹脂粒子を用いる代わりに、平均粒子径５．０μｍのニッケル粒子（日興リカ社製、商品名ニッケルパウダー１２３）を用いたこと以外は、製造例１と同様にして、導電層のリン濃度が５．０質量％、平均厚みが１０１ｍｍのメッキ層が形成された金メッキーニッケル粒子Ｇを作製した。

[0071] （実施例１～７）

＜撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｇの作製＞

リン酸エステル系界面活性剤（フォスファノールＧＦ－１９９、東邦化学

工業（株）製）を、その酸成分が完全に中和される量の水酸化カリウムにより中和し、１０質量％界面活性剤水溶液を作製した。この作製した１０質量％界面活性剤水溶液２．５ｇ、溶媒である水５０ｇ、ニッケルメッキ粒子Ａ～Ｅ、Ｇ及び金メッキーニッケル粒子Ｆのいずれかの粒子５０ｇを、ポリプロピレン（ＰＰ）容器に入れ、攪拌後、乾燥を行い、撥水性処理（疎水化処理）を施した粒子（撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｇ）を作製した。

[0072]（実施例８）

＜撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ｈの作製＞

実施例３において、リン酸エステル界面活性剤（フォスファノールＧＦ－１９９、東邦化学工業（株）製）を用いる代わりに、リン酸エステル界面活性剤（フォスファノールＳＭ－１７２、東邦化学工業（株）製）を用いたこと以外は、実施例３と同様にして、撥水処理（疎水化処理）前の導電層のリン濃度が４．８質量％、平均厚みが１０２ｍｍのメッキ層が形成された撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ｈを作製した。

[0073]＜粒子の電気伝導度測定＞

作製された撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｈについて、下記測定方法で電気伝導度の測定を行った。

－電気伝導度の測定方法－

６０℃の純水中で洗浄及び乾燥を行ったポリプロピレン（ＰＰ）容器を用いて、導電性粒子０．４ｇに対して２００ｍＬの超純水を入れ、１００℃１０時間で抽出を行った。その後、１時間冷却し、濾紙にてろ過を行った抽出液を、電気伝導度測定器（東亜ＤＫＫ製、商品名：ＣＭ－３１Ｐ）にて、電気伝導度の測定を行った。結果を表２に示す。

[0074]＜導電性粒子の評価＞

前記リン濃度測定は、前記エネルギー分散型Ｘ線分析装置（堀場製作所製、商品名ＦＡＥＭＡＸ－７０００）を用いて行った。結果を表１に示す。

[0075]＜接合材料１～８の作製＞

下記組成の接着剤中に、撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｈのいずれ

かの粒子を粒子密度が１０，０００個／ｍｍ^{2}となるように分散させ、斯かる接着剤を、シリコン処理された剥離ＰＥＴフィルム上に塗布し、乾燥させることにより厚み２０μｍの接合材料１～８を得た。

[0076] －接着剤の組成－

フェノキシ樹脂（巴工業社製、商品名：ＰＫＨＣ）

５０質量部

ラジカル重合性樹脂（ダイセル・サイテック社製、商品名：ＥＢ－６００）

４５質量部

シランカップリング剤（信越シリコーン社製、商品名：ＫＢＭ－５０３）

２質量部

疎水性シリカ（ＥＶＯＮＩＫ社製、ＡＥＲＯＳＩＬ９７２）

３質量部

反応開始剤（日本油脂社製、商品名：パーヘキサＣ）

３質量部

[0077] ＜接合体１～８の作製＞

得られた接合材料１～８（２０μｍ厚に作製した異方性導電フィルム）を用いて、評価用ＣＯＦ（５０μｍピッチ（Ｌｉｎｅ／Ｓｐａｃｅ＝１／１）、Ｃｕ８μｍ厚－Ｓｎメッキ、３８μｍ厚－Ｓ’ｐｅｒｆｌｅｘ基材）と、評価用ＩＺＯコーティングガラス（全表面ＩＺＯコーティングガラス、基材厚み０．７ｍｍ）との接続を行った。まず、１．５ｍｍ幅にスリットされた接合材料１～８（２０μｍ厚に作製した異方性導電フィルム）を評価用ＩＺＯコーティングガラスに貼り付け、その上に、評価用ＣＯＦを位置合わせして仮固定した後、１９０℃－４ＭＰａ－１０秒間の圧着条件で、緩衝材としての１００μｍ厚のテフロン（登録商標）及び１．５ｍｍ幅の加熱ツールを用いて圧着を行い、接合体１～８を作製した。

[0078] ＜接合体１～８の接続抵抗測定＞

作製した接合体１～８について、デジタルマルチメータ（商品名：デジタルマルチメータ７５５５、横河電機社製）を用いて４端子法により、電流１ｍＡを流したときの接続抵抗（Ω）を、初期と信頼性試験（温度８５℃、湿度８５％で５００時間処理）後について測定した。結果を表２に示す。

[0079] ＜保存安定性試験＞

作製された撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｈについて、３０℃／６０％環境オーブンに４８時間と投入して、エージングを行ったのち、接合材料１～８を作製し、さらに、接合体１～８を作製し、作製した接合体１～８の接続抵抗を測定した。結果を表２に示す。

[0080] ＜腐食評価サンプルの作製＞

評価基材として、評価用櫛歯パターンガラス（Ｌｉｎｅ／Ｓｐａｃｅ＝２５／１３、ＩＴＯ配線）を接続材料で覆い、１９０℃－４ＭＰａ－１０秒間の圧着条件で、緩衝材としての１００μｍ厚のテフロン（登録商標）及び１．５ｍｍ幅の加熱ツールを用いて圧着を行い、腐食評価サンプルを作製した。

[0081] ＜腐食評価サンプルの作製＞

作製した腐食評価サンプルを６０℃湿度９５％の環境中にて暴露し、１５Ｖの直流電圧を５０時間印加し、ＩＴＯ配線の腐食発生の有無を確認した。評価結果を表２に示す。

[0082] （比較例１～２、４）

実施例１～８において、撥水処理粒子（疎水化処理粒子）Ａ～Ｈのいずれかの粒子を用いる代わりに、ニッケルメッキ粒子Ａ、Ｇ及び金メッキーニッケル粒子Ｆを用いたこと以外は、実施例１～８と同様にして、接合材料９、１０及び１２及び接合体９、１０及び１２を得て、粒子の電気伝導度の測定、粒子の硬度測定、接合体の接続抵抗測定、保存安定性試験、腐食評価サンプル作製、及び腐食評価を行った。結果を表１及び表２に示す。

[0083] （比較例３）

実施例３において、リン酸エステル界面活性剤（フォスファノールＧＦ－

１９９、東邦化学工業（株）製）を用いる代わりに、シランカップリング剤（商品名：Ａ－１８７、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社製）を用いたこと以外は、実施例３同様にして、導電層のリン濃度が４．８質量％、平均厚みが１０２ｍｍのメッキ層が形成されたシランカップリング処理粒子Ｃを作製し、接合材料１１及び接合体１１を得て、粒子の電気伝導度の測定、粒子の硬度測定、接合体の接続抵抗測定、保存安定性試験、腐食評価サンプル作製、及び腐食評価を行った。結果を表１及び表２に示す。

[0084] [表1]

	導電性粒子	コア粒子	導電層（メッキ層）	導電層の厚み（nm）	疎水化処理前の導電層のリン濃度（質量%）	疎水化処理
実施例1	撥水処理粒子A	スチレン樹脂粒子	Ni	101	1.3	○
実施例2	撥水処理粒子B	スチレン樹脂粒子	Ni	101	2.6	○
実施例3	撥水処理粒子C	スチレン樹脂粒子	Ni	102	4.8	○
実施例4	撥水処理粒子D	スチレン樹脂粒子	Ni	100	6.9	○
実施例5	撥水処理粒子E	スチレン樹脂粒子	Ni	102	9.8	○
実施例6	撥水処理粒子F	スチレン樹脂粒子	Ni/金	20	-	○
実施例7	撥水処理粒子G	Ni粒子	Ni	101	5.0	○
実施例8	撥水処理粒子H	スチレン樹脂粒子	Ni	102	4.8	○
比較例1	金メッキーニッケル粒子F	スチレン樹脂粒子	Ni/金	20	-	×
比較例2	Niメッキ粒子A	スチレン樹脂粒子	Ni	101	1.3	×
比較例3	シランカップリング剤処理粒子C	スチレン樹脂粒子	Ni	102	4.8	○（シランカップリング剤処理）
比較例4	Niメッキ粒子G	Ni粒子	Ni	101	5.0	×

[0085]

[表2]

	電気伝導度（μS/cm）	導通抵抗 初期（Ω）			導通抵抗 85℃85%RH、500hr後			保存安定性（30℃60%RH、48hr後）（Ω）	腐食評価（腐食発生数／N＝5）	総合評価
		Max	Min	Ave	Max	Min	Ave			
実施例1	18	2.7	1.7	2.1	3.6	2.2	2.6	2.2	1/5	○
実施例2	11	2.9	1.7	2.1	4.0	2.3	2.8	2.4	0/5	◎
実施例3	11	3.3	1.8	2.3	4.0	2.3	2.9	2.4	0/5	◎
実施例4	10	3.6	1.8	2.5	4.2	2.5	3.2	2.5	0/5	◎
実施例5	9	5.0	2.5	3.8	6.3	3.9	4.9	3.6	0/5	○
実施例6	14	10.6	4.7	6.8	19.5	7.9	10.2	6.9	0/5	△
実施例7	14	2.3	1.6	1.9	6.0	3.5	4.3	2.4	0/5	○
実施例8	15	3.6	2.0	2.6	5.7	2.9	3.5	3.0	0/5	○
比較例1	22	10.1	4.5	6.6	20.5	8.2	10.7	7.1	1/5	×
比較例2	44	3.5	1.8	2.5	9.8	4.7	6.8	5.1	4/5	×
比較例3	30	3.8	2.2	2.7	7.5	4.2	5.4	4.3	3/5	×
比較例4	32	4.6	2.3	3.2	12.2	6.9	8.5	6.5	3/5	×

[0086] 表１及び表２より、メッキ層表面にリン含有化合物による疎水化処理がなされた導電性粒子を用いた実施例１～８では、メッキ層表面に疎水化処理がなされていない導電性粒子を用いた比較例１～４と比較して、電気伝導度、導通抵抗（初期及び信頼性試験後）、保存安定性、腐食評価において、良好な結果が得られることが分かった。

また、表１及び表２より、疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が２．６質量％～６．９質量％の導電性粒子を用いた実施例２～４が、実施例１及び５～７と比較して、電気伝導度、導通抵抗（初期及び信頼性試験後）、保存安定性、腐食評価において、良好な結果が得られたことが分かった。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明の導電性粒子は、液晶ディスプレイとテープキャリアパッケージ（Ｔａｐｅ　Ｃａｒｒｉｅｒ　Ｐａｃｋａｇｅ：ＴＣＰ）との接続、フレキシブル回路基板（Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｐｒｉｎｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ：ＦＰＣ）とＴＣＰとの接続、又はＦＰＣとプリント配線板（Ｐｒｉｎｔｅｄ　Ｗｉｒｉｎｇ　Ｂｏａｒｄ：ＰＷＢ）との接続といった回路部材同士の接続に好適に用いられる。

符号の説明

[0088] １０　導電性粒子

１１　導電層

１２　　ニッケル粒子

１３　　突起

１００　ニッケルメッキ粒子

請求の範囲

[請求項1] コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有し、

前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、

前記導電層の表面がリン含有疎水性基を有することを特徴とする導電性粒子。

[請求項2] コア粒子が樹脂粒子であり、導電層がニッケルメッキ層である請求項１に記載の導電性粒子。

[請求項3] コア粒子と、該コア粒子の表面に形成された導電層とを有する導電性粒子の製造方法であって、

前記コア粒子が樹脂及び金属の少なくともいずれかで形成され、

前記導電層の表面をリン含有化合物により疎水化処理することを含むことを特徴とする導電性粒子の製造方法。

[請求項4] リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が１０質量％以下である請求項３に記載の導電性粒子の製造方法。

[請求項5] リン含有化合物による疎水化処理前の導電層におけるリン濃度が２．５質量％～７．０質量％である請求項４に記載の導電性粒子の製造方法。

[請求項6] リン含有化合物がリン酸化合物である請求項３から５のいずれかに記載の導電性粒子の製造方法。

[請求項7] 請求項１から２のいずれかに記載の導電性粒子と、バインダー樹脂とを含み、前記バインダー樹脂がエポキシ樹脂及びアクリレート樹脂の少なくともいずれかを含むことを特徴とする異方性導電フィルム。

[請求項8] フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、及びウレタン樹脂の少なくともいずれかを更に含む請求項７に記載の異方性導電フィルム。

[請求項9] 硬化剤を更に含む請求項７から８のいずれかに記載の異方性導電フィルム。

[請求項10] シランカップリング剤を更に含む請求項７から９のいずれかに記載の異方性導電フィルム。

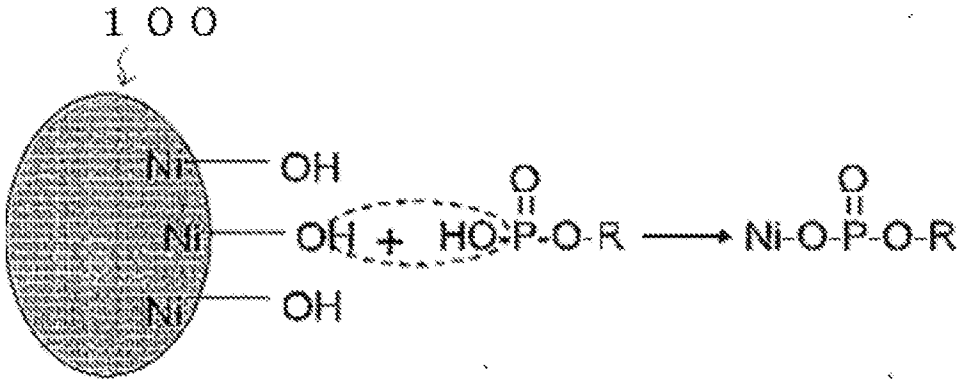
［請求項11］ 第１の回路部材と、前記第１の回路部材に対向する第２の回路部材と、前記第１の回路部材及び前記第２の回路部材間に配設された請求項７から１０のいずれかに記載の異方性導電フィルムとを有し、前記第１の回路部材における電極と、前記第２の回路部材における電極とが、導電性粒子を介して接続されたことを特徴とする接合体。

［請求項12］ 第１の回路部材がフレキシブル回路基板であり、第２の回路部材がプリント配線基板である請求項１１に記載の接合体。

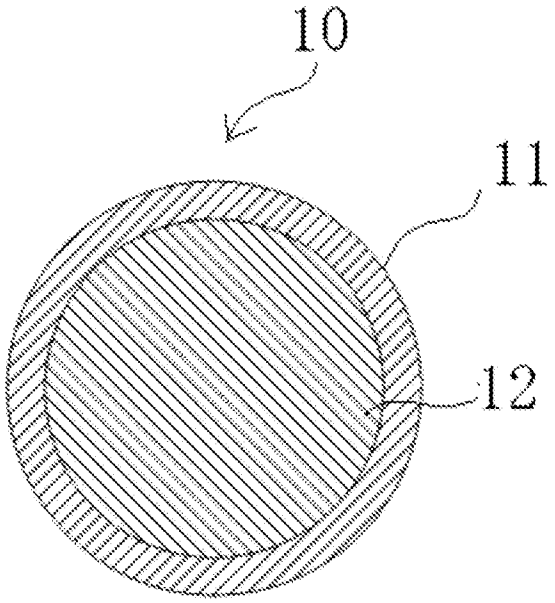
［請求項13］ 請求項７から１０のいずれかに記載の異方性導電フィルムを用いた接続方法であって、第１の回路部材及び第２の回路部材のいずれかに前記異方性導電フィルムを貼付けるフィルム貼付工程と、前記第１の回路部材と前記第２の回路部材とを位置合わせするアライメント工程と、前記第１の回路部材における電極と、前記第２の回路部材における電極とを、導電性粒子を介して接続する接続工程とを含むことを特徴とする接続方法。

［請求項14］ 第１の回路部材がフレキシブル回路基板であり、第２の回路部材がプリント配線基板である請求項１３に記載の接続方法。

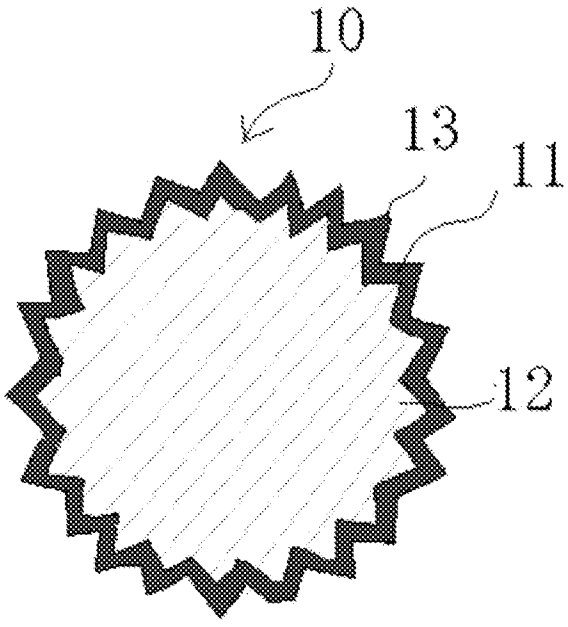
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/068915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01B5/00(2006.01)i, *H01B5/16*(2006.01)i, *H01B13/00*(2006.01)i, *H01R11/01*(2006.01)i

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)
H01B5/00, H01B5/16, H01B13/00, H01R11/01

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 A	JP 2010-103080 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 06 May 2010 (06.05.2010), claims; paragraphs [0030] to [0034], [0042], [0048] to [0050] & JP 2010-103081 A	1-3,6-9 10-14 4-5
X Y A	JP 2010-86664 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), claims; paragraphs [0024] to [0029], [0038] to [0039], [0048] (Family: none)	1-3,6-9 10-14 4-5
Y	JP 5-258790 A (Nitto Denko Corp.), 08 October 1993 (08.10.1993), claims; paragraphs [0019], [0031] & US 5438223 A & EP 560072 A2	10-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 September, 2011 (29.09.11)	11 October, 2011 (11.10.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/068915

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-222785 A (Asahi Kasei EMD Corp.), 25 September 2008 (25.09.2008), claims; paragraph [0057] (Family: none)	10-14
Y	JP 2009-29862 A (Asahi Kasei EMD Corp.), 12 February 2009 (12.02.2009), claims; paragraphs [0055] to [0059] (Family: none)	10-14

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６８９１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01B5/00(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01B13/00(2006.01)i, H01R11/01(2006.01)i

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.　H01B5/00, H01B5/16, H01B13/00, H01R11/01

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

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）

Ｃ．　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	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2010-103080 A（積水化学工業株式会社）2010.05.06,　【特許請求の範囲】、【００３０】－【００３４】、【００４２】、【００４８】－【００５０】 & JP 2010-103081 A	１－３、６－９ １０－１４ ４－５
X Y A	JP 2010-86664 A（積水化学工業株式会社）2010.04.15,　【特許請求の範囲】、【００２４】－【００２９】、【００３８】－【００３９】、【００４８】（ファミリーなし）	１－３、６－９ １０－１４ ４－５

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「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

国際調査を完了した日 ２９．０９．２０１１	国際調査報告の発送日 １１．１０．２０１１
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）　４Ｘ　２９３０ 前田　寛之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

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	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 5-258790 A（日東電工株式会社）1993.10.08,　【特許請求の範囲】、【００１９】、【００３１】　& US 5438223 A & EP 560072 A2	１０－１４
Ｙ	JP 2008-222785 A（旭化成エレクトロニクス株式会社）2008.09.25,　【特許請求の範囲】、【００５７】（ファミリーなし）	１０－１４
Ｙ	JP 2009-29862 A（旭化成エレクトロニクス株式会社）2009.02.12,　【特許請求の範囲】、【００５５】－【００５９】（ファミリーなし）	１０－１４