

(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 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/105701 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01B 5/00 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)  
H01B 5/16 (2006.01) H01R 11/01 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/052547
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 3 日(03.02.2012)
- (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 2011-022451 2011 年 2 月 4 日(04.02.2011) 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 1 丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 Tokyo (JP). ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 深谷 達朗 (FUKAYA, Tatsurou) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川

区大崎 1 丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 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 Tokyo (JP). 山本 潤(YAMAMOTO, Jun) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 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 Tokyo (JP). 小西 美佐夫(KONISHI, Misao) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 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 Tokyo (JP). 島田 竜(SHIMADA, Ryu) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎 1 丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 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 Tokyo (JP). 本村 勇人(HOMMURA, Hayato) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 香取 健二(KATORI, Kenji) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 須藤 業(SUDO, Go) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTROCONDUCTIVE PARTICLES AND ANISOTROPIC CONDUCTIVE MATERIAL USING SAME

(54) 発明の名称: 導電性粒子及びこれを用いた異方性導電材料

[図1]

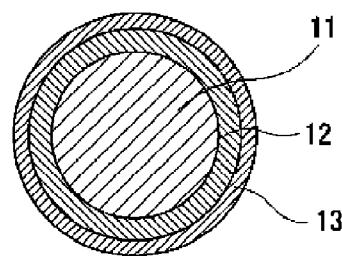


FIG. 1

(57) Abstract: Provided are electroconductive particles that afford improved connection reliability in a microcircuit. Also provided is an anisotropic conductive material using the particles. Each of the electroconductive particles used has a resin particle (11), a non-electrolytic metal plating layer (12) that covers the surface of the resin particle, and a sputtered non-Au metal layer (13) that forms an outermost layer. Because the hard sputtered metal layer (13) is formed at the outermost layer, the electroconductive particles can be made to bite into the wiring, and high connection reliability can be obtained.

(57) 要約: 微細回路における接続信頼性を向上させる導電性粒子及びこれを用いた異方性導電材料を提供する。樹脂粒子 (11) と、樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層 (12) と、最外層を形成する Au を除く金属スパッタ層 (13) とを有する導電性粒子を用いる。最外層に硬い金属スパッタ層 (13) が形成されているため、配線へ導電性粒子を食い込ませることができ、高い接続信頼性を得ることができる。



(74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町8番1号 聖路加タワー32階 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, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (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))

## 明 細 書

発明の名称：導電性粒子及びこれを用いた異方性導電材料

### 技術分野

[0001] 本発明は、電極間の接続に用いられる導電性粒子及びこれを用いた異方性導電材料に関する。本出願は、日本国において2011年2月4日に出願された日本特許出願番号特願2011-022451を基礎として優先権を主張するものであり、この出願を参照することにより、本出願に援用される。

### 背景技術

[0002] 従来、異方性導電フィルム（ACF：Anisotropic Conductive Film）は、プリント基板に半導体などの部品を装着させるために使用されている。例えば、LCD（Liquid Crystal Display）パネルの製造においては、画素をコントロールする駆動IC（集積回路）をガラス基板に接合する、いわゆるチップ・オン・ガラス（COG）などに用いられている。異方性導電フィルムに分散される導電性粒子としては、樹脂粒子の周りに無電解Niめっきを施し、その外周にAuめっきが施されたものが知られている。

[0003] 近年、IZO（Indium Zinc Oxide）、非結晶ITO（Indium Tin Oxide）など、透過度が高く、表面が平滑な配線材が使用されている。このため、金属めっきにより被膜された硬度の低い導電性粒子では、導電性粒子が配線材に食い込まず、良好な接続信頼性が得られないことがある。一方、スパッタリングなどの真空蒸着法により金属が被膜された硬度が高い導電性粒子によれば、接続信頼性の向上が期待される。

[0004] しかしながら、特許文献1、2に記載された導電性粒子のように、樹脂粒子表面に直接スパッタリングにより金属を積層させたものは、樹脂コア粒子表面とスパッタ金属表面との密着性が悪く、特に表面平滑性を有する配線材を使用した場合、接続信頼性が悪化してしまう。

[0005] また、特許文献3には、母材粒子に金属粒子を用い、金属粒子表面にスパッタ金属を積層させた導電性粒子が記載されているが、金属粒子は、樹脂粒

子に比べ粒度分布が幅広いため、ファインピッチの回路に対応することが困難である。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0006] 特許文献1：特開平9－143441号公報

特許文献2：特開2007－103222号公報

特許文献3：特開2008－308537号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、微細回路における接続信頼性を向上させる導電性粒子及びこれを用いた異方性導電材料を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本件発明者らは、鋭意検討を行った結果、樹脂粒子表面に無電解金属めっきを被覆することにより、樹脂粒子表面との密着性を向上させ、最外層を金属スパッタ層とすることにより、良好な接続信頼性が得られることを見出した。

[0009] すなわち、本発明に係る導電性粒子は、樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有することを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る異方性導電材料は、バインダ樹脂と、前記バインダ樹脂に分散された導電性粒子とを備え、前記導電性粒子は、樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有することを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る接続構造体は、第1の電子部品と第2の電子部品とが、樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する導電性粒子によって電氣的

に接続されていることを特徴とする。

[0012] また、本発明に係る接続方法は、樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する導電性粒子がバインダ樹脂に分散された異方性導電フィルムを第1の電子部品の端子上に貼付け、前記異方性導電フィルム上に第2の電子部品を仮配置させ、前記第2の電子部品上から加熱押圧装置により押圧し、前記第1の電子部品の端子と、前記第2の電子部品の端子とを接続させることを特徴とする。

### 発明の効果

[0013] 本発明によれば、樹脂粒子表面に無電解金属めっきを被覆することにより、樹脂粒子表面との密着性を向上させ、最外層を金属スパッタ層とすることにより、例えばIZO (Indium Zinc Oxide)、非結晶ITO (Indium Tin Oxide) など、表面が平滑なファインピッチの配線材を使用した場合でも、高い接続信頼性を得ることができる。更に、酸化膜を形成し易い金属配線を用いた場合にも、同様な効果を得ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本実施の形態における導電性粒子を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら下記順序にて詳細に説明する。

1. 導電性粒子
2. 異方性導電材料
3. 接続構造体
4. 実施例

[0016] <1. 導電性粒子>

本発明の具体例として示す導電性粒子は、樹脂粒子と、樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有するものである。なお、本発明の目的を損なわない範囲で、樹脂粒子

表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成する金属スパッタ層との間に、無電解金属めっき層又は金属スパッタ層を設けても構わない。

[0017] 図1は、本実施の形態における導電性粒子の一例を示す断面図である。この導電性粒子は、樹脂粒子11と、樹脂粒子11表面を被覆する無電解金属めっき層12と、無電解金属めっき層12を被覆する金属スパッタ層13とを有する。

[0018] 樹脂粒子11は、導電性粒子の母材（コア）粒子であり、実装時に破壊、融解、流動、分解、炭化などの変化を起こさないものが用いられる。このような樹脂粒子11としては、例えば、エチレン、プロピレン、スチレンなどの（メタ）アクリル酸エステル類に代表される単官能のビニル化合物と、ジアリルフタレート、トリアリルトリメリテート、トリアリルシアヌレート、ジビニルベンゼン、ジ（メタ）アクリレート、トリ（メタ）アクリレート類などの多官能ビニル化合物との共重合体、硬化性ポリウレタン樹脂、硬化エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ペンゾグアナミン樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド、ポリイミド、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリフェニレンエーテルなどが挙げられる。特に望ましい樹脂粒子11は、熱圧着時の弾性率、破壊強度といった物性から選定され、ポリスチレン樹脂、アクリル酸エステル樹脂、ペンゾグアナミン樹脂、単官能ビニル化合物と多官能ビニル化合物との共重合体である。

[0019] 樹脂粒子11の平均粒径は、特に限定されないが、1～20 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。平均粒径が1 $\mu\text{m}$ 未満であると、例えば、無電解めっきをする際に凝集しやすく、単粒子となり難い。一方、平均粒径が20 $\mu\text{m}$ を超えると、異方性導電材料としてファインピッチの回路基板などに用いられる範囲を超えることがある。なお、樹脂粒子の平均粒子径は、無作為に選んだ50個の基材微粒子について粒子径を測定し、これらを算術平均したものである。

[0020] 無電解金属めっき層12は、無電解めっきにより、Cu、Ni、Co、Au、Ag、Snからなる1種または複数種の金属層である。好ましい無電解

金属めっき層 12 としては、樹脂粒子 11 表面との密着性が良好な無電解 Ni めっき層が用いられる。

[0021] 無電解金属めっき層 12 の厚さは、20～200 nm であることが好ましい。厚さが 20 nm 未満であると、樹脂粒子 11 表面との密着性が得られない。一方、厚さが 200 nm を超えると、導電性粒子自体が凝集し、ファインピッチな回路接続に適用できない。

[0022] 金属スパッタ層 13 は、スパッタリング法により、Ni、Ru、W、Pd、Ir、Co、Mo、Ti、Rh、Pt、又はこれらの 1 種以上を含む合金からなる金属層である。スパッタリング法としては、二極スパッタリング法、マグネトロンスパッタリング法、RF（高周波）スパッタリング法、反応性スパッタリング法、その他公知のスパッタリング法を広く利用することができる。また、金属スパッタ層 13 に所定の硬さが得られるのであれば、真空蒸着、レーザーアブレーション、化学的气相成長などの一般的な気相成長法による皮膜形成法を用いても構わない。

[0023] 金属スパッタ層 13 のビッカース硬さ（Hv）は、40～500 であることが好ましい。ビッカース硬さ（Hv）が 40 未満であると、配線への食い込みが少なく、良好な接続抵抗を得ることができない。一方、ビッカース硬さ（Hv）が 500 を超えると、皮膜延性が乏しく、めっき剥がれが発生していまい、良好な接続抵抗を得ることができない。なお、ビッカース硬さは、JIS Z 2244 で規定されるビッカース硬さ試験法により測定することができる。

[0024] 金属スパッタ層 13 の厚さは、5～200 nm であることが好ましい。厚さが 5 nm 未満であると、皮膜が均一に生成されないため、良好な接続抵抗が得られない。一方、厚さが 200 nm を超えると、粒子凝集が発生する割合が高くなり、絶縁性が低下する虞がある。スパッタリングによる製造コストを考慮すると、より好ましい金属スパッタ層 13 の厚さは、5～30 nm である。

[0025] このような導電性粒子は、母材粒子として樹脂粒子 11 を用いるため、金

属粒子に比べ粒度分布が狭く、ファインピッチ化された配線にも対応することができる。また、樹脂粒子 11 表面を無電解金属めっき層 12 で被覆するため、樹脂粒子 11 表面との密着性が向上し、また、金属スパッタ層 13 の密着性も向上させることができる。さらに、最外層として金属スパッタ層 13 が形成されているため、配線へ導電性粒子を食い込ませることができ、例えば IZO (Indium Zinc Oxide)、非結晶 ITO (Indium Tin Oxide) など、表面が平滑なファインピッチの配線材を使用した場合でも、高い接続信頼性を得ることができる。更に、酸化膜を形成し易い金属配線を用いた場合にも、同様な効果を得ることができる。

[0026] <2. 異方性導電材料>

本発明の具体例として示す異方性導電材料は、上述した導電性粒子がバインダ樹脂に分散されたものである。

[0027] バインダ樹脂の接着性材料としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、イソシアネート樹脂、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、フェノキシ樹脂、テルペン樹脂、ロジン樹脂、ポリアクリル樹脂、スチレンーブタジエン系ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム、フッ素ゴム、ポリエチレン樹脂、ビニル樹脂、ポリブチレン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、アイオノマー樹脂、ポリアセタール樹脂などの熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂が挙げられ、これらは単独で使用しても、2種類以上組み合わせて使用してもよい。

[0028] 具体的なバインダ樹脂としては、膜形成樹脂と、熱硬化性樹脂と、硬化剤とを含有することが好ましい。

[0029] 膜形成樹脂は、平均分子量が10000以上の高分子量樹脂に相当し、フィルム形成性の観点から、10000～80000程度の平均分子量であることが好ましい。膜形成樹脂としては、フェノキシ樹脂、ポリエステルウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、ブチラール樹脂などの種々の樹脂が挙げられ、これらは単独で用いても良いし、2種類以上を組み合わせて用いても良い。これらの中でも膜形

成状態、接続信頼性などの観点からフェノキシ樹脂が好適に用いられる。

[0030] 熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、常温で流動性を有する液状エポキシ樹脂などを単独で用いても2種以上を混合して用いてもよい。エポキシ樹脂としては、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、ノボラック型エポキシ樹脂や、ゴム、ウレタンなどの各種変性エポキシ樹脂が例示され、これらは単独でも、2種以上を混合して用いてもよい。また、液状エポキシ樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ナフタレン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、フェノールアラルキル型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂などを用いることができ、これらは単独でも、2種以上を混合して用いてもよい。

[0031] 硬化剤は、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を用いることができる。加熱により活性化する潜在性硬化剤としては、例えば、ポリアミン、イミダゾールなど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。

[0032] その他の添加組成物として、シランカップリング剤を添加することが好ましい。シランカップリング剤としては、エポキシ系、アミノ系、メルカプト・スルフィド系、ウレイド系などを用いることができる。これらの中でも、本実施の形態では、エポキシ系シランカップリング剤が好ましく用いられる。これにより、有機材料と無機材料の界面における接着性を向上させることができる。また、無機フィラーを添加させてもよい。無機フィラーとしては、シリカ、タルク、酸化チタン、炭酸カルシウム、酸化マグネシウムなどを用いることができ、無機フィラーの種類は特に限定されるものではない。無機フィラーの含有量により、流動性を制御し、粒子捕捉率を向上させることができる。また、ゴム成分なども接合体の応力を緩和させる目的で、適宜使

用することができる。また、これらバインダ樹脂の各成分を配合する際には、トルエン、酢酸エチル、又はこれらの混合溶剤が好ましく用いられる。

[0033] 異方性導電フィルムを作製する場合、各成分が配合されたバインダ樹脂の組成物をバーコーター、塗布装置などを用いて、剥離基材上に塗布し、剥離基材上の組成物を熱オープン、加熱乾燥装置などを用いて乾燥させることにより、所定厚さの異方性導電フィルムを得る。剥離基材は、例えば、シリコーンなどの剥離剤がPET (Poly Ethylene Terephthalate)、OPP (Oriented Polypropylene)、PMP (Poly-4-methylpentene-1)、PTFE (Polytetrafluoroethylene) などに塗布した積層構造からなり、異方性導電フィルムの乾燥を防ぐとともに、これらの形状を維持する。

[0034] <3. 接続構造体>

本発明の具体例として示す接続構造体は、第1の電子部品と第2の電子部品とが、上述した導電性粒子によって電氣的に接続されているものである。

[0035] 第1の電子部品としては、ファインピッチバンプが形成されたIC (Integrated Circuit) が挙げられ、第2の電子部品としては、例えばIZO (Indium Zinc Oxide)、非結晶ITO (Indium Tin Oxide) など、表面が平滑なファインピッチの配線材が挙げられる。

[0036] 本実施の形態における導電性粒子は、このようなファインピッチ化されたICと配線材とを接合するのに好適に用いられる。本実施の形態における導電性粒子は、樹脂粒子11表面を無電解金属めっき層12で被覆しているため、樹脂粒子11表面との密着性を向上させ、また、金属スパッタ層13の密着性も向上させることができる。また、最外層として金属スパッタ層13が形成されるため、配線へ導電性粒子を食い込ませることができ、例えばIZO (Indium Zinc Oxide)、非結晶ITO (Indium Tin Oxide) など、表面が平滑なファインピッチの配線材を使用した場合でも、高い接続信頼性を得ることができる。更に、酸化膜を形成し易い金属配線を用いた場合にも、同様な効果を得ることができる。

[0037] 次に、上述した異方性導電材料を用いた電子部品の接続方法について説明

する。本実施の形態における電子部品の接続方法は、上述のように、樹脂粒子と、樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する導電性粒子がバインダ樹脂に分散された異方性導電フィルムを第1の電子部品の端子上に貼付け、異方性導電フィルム上に第2の電子部品を仮配置させ、第2の電子部品上から加熱押圧装置により押圧し、第1の電子部品の端子と、第2の電子部品の端子とを接続させるものである。これにより、導電性粒子を介して第1の電子部品の端子と第2の電子部品の端子とが接続された接続体を得られる。

- [0038] 本実施の形態における電子部品の接続方法は、異方性導電フィルムに樹脂粒子表面を無電解金属めっき層で被覆した導電性粒子を含有させているため、配線へ導電性粒子を食い込ませることができ、例えばIZO (Indium Zinc Oxide)、非結晶ITO (Indium Tin Oxide) など、表面が平滑なファインピッチの配線材を使用した場合でも、高い接続信頼性を得ることができる。更に、酸化膜を形成し易い金属配線を用いた場合にも、同様な効果を得ることができる。

## 実施例

- [0039] <4. 実施例>

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

- [0040] 先ず、樹脂粒子に第1の金属層と第2の金属層とをこの順に形成して実施例1～10及び比較例1～7の導電性粒子を作製した。各導電性粒子について、第1の金属層の厚さ、第2の金属層の厚さ、及び第2の金属層のビッカース硬さ(Hv)を測定した。

- [0041] 次に、実施例1～10及び比較例1～7の導電性粒子を用いて異方性導電フィルムを作製した。各異方性導電フィルムを用いてIC (Integrated Circuit) と配線パターンが形成されたガラス基板とを接合させ、実装体を得た。そして、各実装体について、接続抵抗を測定し、接続信頼性を評価した。

- [0042] 金属層の厚さ測定、金属層の硬さ測定、異方性導電フィルムの作製、実装

体の作製、及び接続抵抗の測定は、次のように行った。

[0043] [金属層の厚さ測定]

エポキシ接着剤に導電性粒子を分散させて硬化させ、研磨機（丸本ストルアス社製）にて粒子断面を削り出した。この粒子断面をSEM（Scanning Electron Microscope）（キーエンス社製、VE-8800）にて観察し、第1の金属層の厚さ、及び第2の金属層の厚さを測定した。

[0044] [金属層の硬さ測定]

ガラス基板上に第2の金属層の金属をDCマグネトロンスパッタリング法により成膜した。この金属スパッタ層をビッカース硬さ試験機（ミットヨ社製、HM-125）により、JIS Z2244に準拠して測定し、これを第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）とした。なお、本ビッカース硬さ（Hv）は、試験荷重をKg f単位として算出した。

[0045] [異方性導電フィルムの作製]

膜形成樹脂として、フェノキシ樹脂（商品名：PKHH、フェノキシアソシエイツ社製）を25質量部、熱硬化性樹脂として、ナフタレン型2官能エポキシ樹脂（商品名：HP4032D、DIC社製）を10質量部、イミダゾール系硬化剤（HP3941、旭化成ケミカルズ社製（株））を33質量部、エポキシ系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（株））を2質量部、及び導電性粒子を30質量部配合し、樹脂組成物を調製した。この樹脂組成物を、剥離処理されたPETにバーコーターを用いて塗布し、70℃のオーブンで5分乾燥させ、厚さ20 $\mu$ mの異方性導電フィルムを作製した。導電性粒子は、後述する実施例1～10及び比較例1～7のようにそれぞれ作製した。

[0046] [実装体の作製]

異方性導電フィルムを用いて、IC（1.8mm×20mm、t=0.5mm、Au-plated bump 30 $\mu$ m×85 $\mu$ m、h=15 $\mu$ m）と、ガラス基板にITO（Indium Tin Oxide）膜がパターンニングされた厚さ0.7mmのITO配線板又はガラス基板にIZO（Indium Zinc Oxide）膜がパターンニ

ングされた厚さ 0.7 mm の I Z O 配線板との接合を行った。

[0047] 異方性導電フィルムを所定幅にスリットして I T O 配線板又は I Z O 配線板に貼り付けた。その上に I C を仮固定した後、緩衝材として厚さ 50  $\mu$ m のテフロン（商標）が被覆されたヒートツールを用いて、接合条件 200°C - 60 MPa - 5 sec で接合を行い、実装体を完成させた。

[0048] [接続抵抗の測定]

実装体について、初期（Initial）の抵抗と、温度 85°C、湿度 85%RH、500 時間の TH テスト（Thermal Humidity Test）後の抵抗を測定した。測定は、デジタルマルチメータ（デジタルマルチメータ 7555、横河電機社製）を用いて 4 端子法にて電流 1 mA を流したときの接続抵抗を測定した。

[0049] [ジビニルベンゼン系樹脂粒子の作製]

ジビニルベンゼン、スチレン、ブチルメタクリレートの混合比を調整した溶液に、重合開始剤としてベンゾイルパーオキサイドを投入して高速で均一攪拌しながら加熱を行い、重合反応を行うことにより微粒子分散液を得た。前記微粒子分散液をろ過し減圧乾燥することにより微粒子の凝集体であるブロック体を得た。更に、前記ブロック体を粉砕することにより、平均粒子径 3.0  $\mu$ m のジビニルベンゼン系樹脂粒子を得た。

[0050] [実施例 1]

樹脂粒子に無電解 Ni めっき（第 1 の金属層）が施された平均粒径 3  $\mu$ m の Ni めっき樹脂粒子の表面に DC マグネトロンスパッタリング法により Ni スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。Ni めっき樹脂粒子は次のように作製した。上述のように合成した平均粒径 3  $\mu$ m のジビニルベンゼン系樹脂粒子 5 g に、パラジウム触媒を浸漬法により担持させ、この樹脂粒子に対し、硫酸ニッケル六水和物、次亜リン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、トリエタノールアミン及び硝酸タリウムから調製された無電解ニッケルめっき液（pH 12、めっき液温 50°C）を用いて無電解ニッケルめっきを行い、Ni めっき層（第 1 金属層）が表面に形成された導電性粒子を作製した。

上記により作成したNiめっき層(第1の金属層)が表面に形成された導電性粒子に、内製したDCマグネトロンスパッタ装置を使用して、真空度1.5 Pa、アルゴンガス流量15.0 sccm、スパッタリング出力1 W/cm<sup>2</sup>にて、第1の金属層の表面に第2の金属層を形成した。粒子を保持する容器を温度25℃の冷媒にて冷却しながら、第1の金属層の表面に第2の金属層を形成した。

[0051] 第1の金属層の厚さは100 nmであり、第2の金属層の厚さは15 nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ(Hv)は、50~70であった。

[0052] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は0.5 Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は11.1 Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0053] [実施例2]

樹脂粒子に無電解Niめっき(第1の金属層)が施された実施例1と同様の平均粒径3 μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりRuスパッタ層(第2の金属層)を形成した。

[0054] 第1の金属層の厚さは100 nmであり、第2の金属層の厚さは30 nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ(Hv)は、300~400であった。

[0055] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は0.4 Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は4.5 Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0056] [実施例3]

樹脂粒子に無電解Niめっき(第1の金属層)が施された実施例1と同様

の平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  の N i めっき樹脂粒子の表面に D C マグネトロンスパッタリング法により R u スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。

[0057] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $15\ \text{nm}$  であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（H v）は、 $300\sim400$  であった。

[0058] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I T O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、T H テスト後の抵抗は  $0.4\ \Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I Z O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、T H テスト後の抵抗は  $4.2\ \Omega$  であった。表 1 に、これらの測定結果を示す。

[0059] [実施例 4]

樹脂粒子に無電解 N i めっき（第 1 の金属層）が施された実施例 1 と同様の平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  の N i めっき樹脂粒子の表面に D C マグネトロンスパッタリング法により R u スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。

[0060] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $5\ \text{nm}$  であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（H v）は、 $300\sim400$  であった。

[0061] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I T O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、T H テスト後の抵抗は  $1.1\ \Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I Z O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、T H テスト後の抵抗は  $8.5\ \Omega$  であった。表 1 に、これらの測定結果を示す。

[0062] [実施例 5]

樹脂粒子に無電解 N i めっき（第 1 の金属層）が施された実施例 1 と同様の平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  の N i めっき樹脂粒子の表面に D C マグネトロンスパッタリング法により R u - C o スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。

[0063] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $15\ \text{nm}$  であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（H v）は、 $350\sim450$  であった。

0であった。

[0064] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.5Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は3.2Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0065] [実施例6]

樹脂粒子に無電解Niめっき（第1の金属層）が施された実施例1と同様の平均粒径3μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりWスパッタ層（第2の金属層）を形成した。

[0066] 第1の金属層の厚さは100nmであり、第2の金属層の厚さは15nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、300～400であった。

[0067] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は1.6Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.2Ω、THテスト後の抵抗は10.8Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0068] [実施例7]

樹脂粒子に無電解Niめっき（第1の金属層）が施された実施例1と同様の平均粒径3μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりPdスパッタ層（第2の金属層）を形成した。

[0069] 第1の金属層の厚さは100nmであり、第2の金属層の厚さは15nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、40～60であった。

[0070] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.6Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.6Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.6Ωであった。

O配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は22.8Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0071] [実施例8]

樹脂粒子に無電解Niめっき（第1の金属層）が施された実施例1と同様の平均粒径3μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりIrスパッタ層（第2の金属層）を形成した。

[0072] 第1の金属層の厚さは100nmであり、第2の金属層の厚さは15nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、300～400であった。

[0073] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.4Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は4.4Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0074] [実施例9]

樹脂粒子に無電解Niめっき（第1の金属層）が施された実施例1と同様の平均粒径3μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりCoスパッタ層（第2の金属層）を形成した。

[0075] 第1の金属層の厚さは100nmであり、第2の金属層の厚さは15nmであった。また、第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、100～150であった。

[0076] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は0.5Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1Ω、THテスト後の抵抗は5.6Ωであった。表1に、これらの測定結果を示す。

[0077] [実施例10]

樹脂粒子に無電解Niめっき（第1の金属層）が施された実施例1と同様

の平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  の Ni めっき樹脂粒子の表面に DC マグネトロンスパッタリング法により Mo スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。

[0078] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $15\ \text{nm}$  であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、 $150\sim 200$  であった。

[0079] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と ITO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $0.6\ \Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と IZO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $5.8\ \Omega$  であった。表 1 に、これらの測定結果を示す。

[0080] [表1]

|                   |           |                    | 実施例<br>1     | 実施例<br>2     | 実施例<br>3     | 実施例<br>4     | 実施例<br>5      | 実施例<br>6     | 実施例<br>7     | 実施例<br>8     | 実施例<br>9     | 実施例<br>10    |
|-------------------|-----------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 第1の<br>金属層        |           |                    | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき  | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき |
| 第2の<br>金属層        |           |                    | Ni<br>スパッタ   | Ru<br>スパッタ   | Ru<br>スパッタ   | Ru<br>スパッタ   | Ru-Co<br>スパッタ | W<br>スパッタ    | Pd<br>スパッタ   | Ir<br>スパッタ   | Co<br>スパッタ   | Mo<br>スパッタ   |
| 第1の金属層の厚さ<br>(nm) |           |                    | 100          | 100          | 100          | 100          | 100           | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          |
| 第2の金属層の厚さ<br>(nm) |           |                    | 15           | 30           | 15           | 5            | 15            | 15           | 15           | 15           | 15           | 15           |
| 第2の金属層の硬さ<br>(Hv) |           |                    | 50~<br>70    | 300~<br>400  | 300~<br>400  | 300~<br>400  | 350~<br>450   | 300~<br>400  | 40~<br>60    | 300~<br>400  | 100~<br>150  | 150~<br>200  |
| 接続<br>信頼性         | ITO<br>配線 | 初期<br>( $\Omega$ ) | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1           | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
|                   |           | 85°C85%<br>RH      | 0.5          | 0.4          | 0.4          | 1.1          | 0.5           | 1.6          | 0.6          | 0.4          | 0.5          | 0.6          |
|                   | IZO<br>配線 | 初期<br>( $\Omega$ ) | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1           | 0.2          | 0.1          | 0.1          | 0.1          | 0.1          |
|                   |           | 85°C85%<br>RH      | 11.1         | 4.5          | 4.2          | 8.5          | 3.2           | 10.8         | 22.8         | 4.4          | 5.6          | 5.8          |

[0081] [比較例 1]

樹脂粒子に無電解 Ni めっき（第 1 の金属層）が施された実施例 1 と同様の平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  の Ni めっき樹脂粒子の表面に無電解めっき法により無電解 Au めっき層（第 2 の金属層）を形成した。

[0082] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $15\ \text{nm}$  であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、 $10\sim 30$  であった。

[0083] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I T O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 0.1  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 3.0  $\Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I Z O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 4.4  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 229.0  $\Omega$  であった。表 2 に、これらの測定結果を示す。

[0084] [比較例 2]

樹脂粒子に無電解 N i めっき（第 1 の金属層）が施された実施例 1 と同様の平均粒径 3  $\mu$  m の N i めっき樹脂粒子の表面に無電解めっき法により無電解 N i - P めっき層（第 2 の金属層）を形成した。

[0085] 第 1 の金属層の厚さは 100 nm であり、第 2 の金属層の厚さは 15 nm であった。また、第 2 の金属層のビッカース硬さ（H v）は、10～30 であった。

[0086] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I T O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 0.1  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 4.1  $\Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I Z O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 0.2  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 34.2  $\Omega$  であった。表 2 に、これらの測定結果を示す。

[0087] [比較例 3]

樹脂粒子に無電解 N i めっき（第 1 の金属層）が施された実施例 1 と同様の平均粒径 3  $\mu$  m の N i めっき樹脂粒子を用い、第 2 の金属層を形成しなかった。

[0088] 第 1 の金属層の厚さは 100 nm であった。また、第 1 の金属層のビッカース硬さ（H v）は、10～30 であった。

[0089] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I T O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 0.1  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 4.1  $\Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて I C と I Z O 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は 0.2  $\Omega$ 、T H テスト後の抵抗は 34.2  $\Omega$  であった。表 2 に、これらの測定結果を示す。

## [0090] [比較例 4]

平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  のジビニルベンゼン系樹脂粒子の表面に DC マグネトロンスパッタリング法により Ni スパッタ層（第 1 の金属層）を形成し、第 2 の金属層を形成しなかった。

[0091] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であった。また、第 1 の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、 $50\sim70$  であった。

[0092] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と ITO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $5.8\ \Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と IZO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.2\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $108.0\ \Omega$  であった。表 2 に、これらの測定結果を示す。

## [0093] [比較例 5]

平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  のジビニルベンゼン系樹脂粒子の表面に DC マグネトロンスパッタリング法により Ni スパッタ層（第 1 の金属層）を形成し、さらに DC マグネトロンスパッタリング法により Ni スパッタ層（第 2 の金属層）を形成した。

[0094] 第 1 の金属層の厚さは  $100\ \text{nm}$  であり、第 2 の金属層の厚さは  $15\ \text{nm}$  であった。また、第 1 の金属層のビッカース硬さ（Hv）は、 $50\sim70$  であった。

[0095] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と ITO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.1\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $5.8\ \Omega$  であった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いて IC と IZO 配線板とを接合させたところ、初期抵抗は  $0.2\ \Omega$ 、TH テスト後の抵抗は  $108.0\ \Omega$  であった。表 2 に、これらの測定結果を示す。

## [0096] [比較例 6]

平均粒径  $3\ \mu\text{m}$  のジビニルベンゼン系樹脂粒子の表面に DC マグネトロンスパッタリング法により Ni スパッタ層（第 1 の金属層）を形成し、Ni スパッタ層の表面に無電解めっき法により無電解 Ni めっき層（第 2 の金属層

)を形成した。

[0097] 第1の金属層の厚さは15 nmであり、第2の金属層の厚さは100 nmであった。また、第1の金属層のビッカース硬さ(Hv)は、10~30であった。

[0098] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は6.7 Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.2 Ω、THテスト後の抵抗は67.8 Ωであった。表2に、これらの測定結果を示す。

[0099] [比較例7]

樹脂粒子に無電解Niめっき(第1の金属層)が施された実施例1と同様の平均粒径3 μmのNiめっき樹脂粒子の表面にDCマグネトロンスパッタリング法によりAuスパッタ層(第2の金属層)を形成した。

[0100] 第1の金属層の厚さは100 nmであり、第2の金属層の厚さは15 nmであった。また、第1の金属層のビッカース硬さ(Hv)は、10~20であった。

[0101] この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとITO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は0.1 Ω、THテスト後の抵抗は2.5 Ωであった。また、この導電性粒子を含む異方性導電フィルム用いてICとIZO配線板とを接合させたところ、初期抵抗は4.2 Ω、THテスト後の抵抗は219.0 Ωであった。表2に、これらの測定結果を示す。

[0102]

[表2]

|                   |           |                    | 比較例<br>1     | 比較例<br>2       | 比較例<br>3     | 比較例<br>4   | 比較例<br>5   | 比較例<br>6     | 比較例<br>7     |
|-------------------|-----------|--------------------|--------------|----------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|
| 第1の<br>金属層        |           |                    | 無電解<br>Niめっき | 無電解<br>Niめっき   | 無電解<br>Niめっき | Ni<br>スパッタ | Ni<br>スパッタ | Ni<br>スパッタ   | 無電解<br>Niめっき |
| 第2の<br>金属層        |           |                    | 無電解<br>Auめっき | 無電解<br>Ni-Pめっき | なし           | なし         | Ni<br>スパッタ | 無電解<br>Niめっき | Au<br>スパッタ   |
| 第1の金属層の厚さ<br>(nm) |           |                    | 100          | 100            | 100          | 100        | 100        | 15           | 100          |
| 第2の金属層の厚さ<br>(nm) |           |                    | 15           | 15             | /            | /          | 15         | 100          | 15           |
| 第2の金属層の硬さ<br>(Hv) |           |                    | 10~30        | 10~30          | 10~30        | 50~70      | 50~70      | 10~30        | 10~20        |
| 接続<br>信頼性         | ITO<br>配線 | 初期<br>( $\Omega$ ) | 0.1          | 0.1            | 0.1          | 0.1        | 0.1        | 0.1          | 0.1          |
|                   |           | 85°C85%<br>RH      | 3.0          | 4.1            | 4.1          | 5.8        | 5.8        | 6.7          | 2.5          |
|                   | IZO<br>配線 | 初期<br>( $\Omega$ ) | 4.4          | 0.2            | 0.2          | 0.2        | 0.2        | 0.2          | 4.2          |
|                   |           | 85°C85%<br>RH      | 229.0        | 34.2           | 34.2         | 108.0      | 108.0      | 67.8         | 219.0        |

[0103] 表1と表2とを比べれば分かるように、無電解金属めっき層を単独又は積層させても、IZO配線板に対して良好な接続信頼性が得られなかった（比較例1～3）。また、金属スパッタ層を単独又は積層させても、IZO配線板に対して良好な接続信頼性が得られなかった（比較例4、5）。また、第1の金属層を金属スパッタ層とし、第2の金属層を無電解金属めっき層とした場合も、IZO配線板に対して良好な接続信頼性が得られなかった（比較例6）。また、第1の金属層を無電解金属めっき層とし、第2の金属層をAuスパッタ層とした場合も、IZO配線板に対して良好な接続信頼性が得られなかった（比較例7）。

[0104] 一方、実施例1～10に示すように、第1の金属層を無電解金属めっき層とし、第2の金属層をNiスパッタ層、Ruスパッタ層、Ru-Cスパッタ層、Wスパッタ層、Pdスパッタ層、Irスパッタ層、Coスパッタ層、Moスパッタ層のいずれかにすることにより、良好な接続信頼性が得られた。また、実施例1～10に示すように、第2の金属層のビッカース硬さ（Hv）が40以上の場合、良好な接続信頼性が得られ、特にビッカース硬さ（Hv）が300以上の場合、IZO配線板に対して良好な接続信頼性が得られた。また、実施例2～4に示すように、金属スパッタ層の厚さが5～30

n mの場合、良好な接続信頼性が得られた。

### 符号の説明

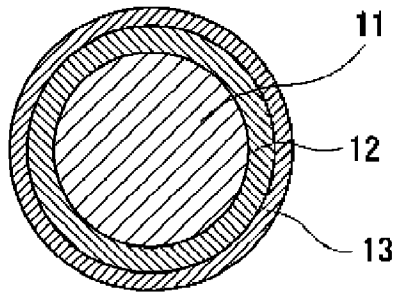
[0105]    1 1    樹脂粒子、 1 2    無電解金属めっき層、 1 3    金属スパッタ層

## 請求の範囲

- [請求項1] 樹脂粒子と、  
前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、  
最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層と  
を有する導電性粒子。
- [請求項2] 前記金属スパッタ層は、Ni、Ru、W、Pd、Ir、Co、Mo、Ti、Rh、Pt、又はこれらの1種以上を含む合金からなる請求項1記載の導電性粒子。
- [請求項3] 前記無電解金属めっき層は、無電解Niめっき層である請求項1又は2記載の導電性粒子。
- [請求項4] 前記金属スパッタ層のビッカース硬さ(Hv)が、40～500である請求項1乃至3のいずれか1項に記載の導電性粒子。
- [請求項5] 前記金属スパッタ層の厚さが、5～200nmである請求項1乃至4のいずれか1項に記載の導電性粒子。
- [請求項6] バインダ樹脂と、前記バインダ樹脂に分散された導電性粒子とを備え、  
前記導電性粒子は、樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する異方性導電材料。
- [請求項7] 樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、  
最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する導電性粒子によって第1の電子部品と第2の電子部品とが電氣的に接続された接続構造体。
- [請求項8] 樹脂粒子と、前記樹脂粒子表面を被覆する無電解金属めっき層と、  
最外層を形成するAuを除く金属スパッタ層とを有する導電性粒子がバインダ樹脂に分散された異方性導電フィルムを第1の電子部品の端子上に貼付け、  
前記異方性導電フィルム上に第2の電子部品を仮配置させ、

前記第 2 の電子部品上から加熱押圧装置により押圧し、  
前記第 1 の電子部品の端子と、前記第 2 の電子部品の端子とを接続  
させる接続方法。

[図1]

**FIG. 1**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/052547

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B5/00(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01L21/60(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, H01L21/60, 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 | 1996-2012 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2012 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2012 |

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<br>Y    | JP 2010-80124 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.),<br>08 April 2010 (08.04.2010),<br>claims; paragraphs [0053] to [0063]; fig. 2<br>(Family: none)    | 1-3, 5-8<br>4         |
| X<br>Y    | JP 2009-32397 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.),<br>12 February 2009 (12.02.2009),<br>claims; paragraphs [0011], [0022] to [0030]<br>(Family: none) | 1, 3, 5-8<br>4        |
| Y         | JP 9-143441 A (Three Bond Co., Ltd.),<br>03 June 1997 (03.06.1997),<br>claims<br>(Family: none)                                                  | 4                     |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
29 March, 2012 (29.03.12)Date of mailing of the international search report  
10 April, 2012 (10.04.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01B5/00(2006.01)i, H01B5/16(2006.01)i, H01L21/60(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 (I P C))

Int.Cl. H01B5/00, H01B5/16, H01L21/60, 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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 2 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 2 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<br>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<br>請求項の番号   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>Y          | JP 2010-80124 A (積水化学工業株式会社) 2010.04.08, 【特許請求の範囲】、<br>【0053】 - 【0063】、【図2】 (ファミリーなし)   | 1 - 3、5 - 8<br>4 |
| X<br>Y          | JP 2009-32397 A (積水化学工業株式会社) 2009.02.12, 【特許請求の範囲】、<br>【0011】、【0022】 - 【0030】 (ファミリーなし) | 1、3、5 - 8<br>4   |
| Y               | JP 9-143441 A (株式会社スリーボンド) 1997.06.03, 【特許請求の範囲】 (フ<br>ァミリーなし)                          | 4                |

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

2 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

前田 寛之

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

2 9 3 0