

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-73681

(P2010-73681A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

|                               |                |             |
|-------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>H O 1 B 5/00 (2006.01)</b> | H O 1 B 5/00 C | 4 K O 1 8   |
| <b>H O 1 B 5/16 (2006.01)</b> | H O 1 B 5/00 G | 5 E 3 1 9   |
| <b>H O 1 B 1/22 (2006.01)</b> | H O 1 B 5/16   | 5 E 3 4 4   |
| <b>B 2 2 F 1/02 (2006.01)</b> | H O 1 B 1/22 B | 5 G 3 0 1   |
| <b>H O 5 K 3/32 (2006.01)</b> | B 2 2 F 1/02 A | 5 G 3 0 7   |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L 公開請求 (全 18 頁) 最終頁に続く

|           |                              |          |                                          |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-168081 (P2009-168081) | (71) 出願人 | 000108410                                |
| (22) 出願日  | 平成21年7月16日 (2009.7.16)       |          | ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社                |
|           |                              |          | 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       |
|           |                              | (74) 代理人 | 100107515                                |
|           |                              |          | 弁理士 廣田 浩一                                |
|           |                              | (74) 代理人 | 100107733                                |
|           |                              |          | 弁理士 流 良広                                 |
|           |                              | (74) 代理人 | 100115347                                |
|           |                              |          | 弁理士 松田 奈緒子                               |
|           |                              | (72) 発明者 | 石松 朋之                                    |
|           |                              |          | 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 |
|           |                              |          | 最終頁に続く                                   |

(54) 【発明の名称】 導電性粒子、並びに異方性導電フィルム、接合体、及び接続方法

(57) 【要約】

【課題】凝集を防止することができると共に、回路部材同士の接続において、前記回路部材における電極表面の酸化被膜を破壊することができ、高い接続信頼性を得ることができる導電性粒子、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、及び接続方法の提供。

【解決手段】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。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【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 1 nm～10 nmであることを特徴とする導電性粒子。

## 【請求項 2】

導電層における表面のリン濃度が、0.3 質量%～6 質量%である請求項 1 に記載の導電性粒子。

## 【請求項 3】

導電層における表面のリン濃度が、0.3 質量%～1.5 質量%である請求項 2 に記載の導電性粒子。

## 【請求項 4】

導電層における表面のリン濃度が、0.3 質量%～0.8 質量%である請求項 3 に記載の導電性粒子。

## 【請求項 5】

尖端部を有する突起を表面に有する請求項 1 から 4 のいずれかに記載の導電性粒子。

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の導電性粒子と、バインダー樹脂とを有する異方性導電フィルムであって、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有することを特徴とする異方性導電フィルム。

## 【請求項 7】

フェノキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、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 6 に記載の異方性導電フィルム。

## 【請求項 8】

潜在性硬化剤を更に含む請求項 6 から 7 のいずれかに記載の異方性導電フィルム。

## 【請求項 9】

シランカップリング剤を更に含む請求項 6 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】

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 6 から 9 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 11】

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 10 に記載の接合体。

## 【請求項 12】

プリント配線基板における電極に、導電性粒子が埋め込まれることにより形成された圧痕が形成されている請求項 11 に記載の接合体。

## 【請求項 13】

請求項 6 から 9 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。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、導電性粒子、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、10  
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20  
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】

前記ニッケル系の導電性粒子としては、例えば、（i）樹脂コア粒子の表面にニッケルメッキ層が形成され、表面に突起を有する導電性粒子（例えば、特許文献1～4参照）、（ii）ニッケルコア粒子の酸化しやすい表面に金メッキを行った導電性粒子（例えば、特許文献5参照）、などが挙げられる。

## 【0005】

前記（i）の導電性粒子の表面に形成された突起は、導電接続時に回路部材間を圧着したときに、突起部と回路部材の接点に圧力が集中し、強固な接続を行うことが可能となる。更に、突起部分により電極表面の酸化被膜を破ることが可能となり、接続信頼性を向上30  
することができる。

## 【0006】

しかしながら、前記（i）の導電性粒子は、前記コア粒子が樹脂であるために弾性変形性を有するので、仮に、ニッケルメッキ層に突起を有していても、回路基板の硬度によっては、回路部材における電極表面に形成された酸化被膜を破壊することができないことがあり、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。

## 【0007】

また、前記（ii）ニッケルコア粒子の表面に金メッキを行った導電性粒子は、表面に形成された金のモース硬度が2.5と低いために、回路部材における電極表面の酸化被膜を破壊することができないことがあり、接続信頼性が低くなってしまうという問題があった。40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【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】特許2007-173075号公報

【特許文献5】特開2004-238738号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

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、凝集を防止することができると共に、回路部材同士の接続において、前記回路部材における電極表面の酸化被膜を破壊することができ、高い接続信頼性を得ることができる導電性粒子、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】

## 【0010】

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であることを特徴とする導電性粒子である。

<2> 導電層における表面のリン濃度が、0.3質量%~6質量%である前記<1>に記載の導電性粒子である。

<3> 導電層における表面のリン濃度が、0.3質量%~1.5質量%である前記<2>に記載の導電性粒子である。

<4> 導電層における表面のリン濃度が、0.3質量%~0.8質量%である前記<3>に記載の導電性粒子である。

<5> 尖端部を有する突起を表面に有する前記<1>から<4>のいずれかに記載の導電性粒子である。

<6> 前記<1>から<5>のいずれかに記載の導電性粒子と、バインダー樹脂とを有する異方性導電フィルムであって、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。

<7> フェノキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、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<6>に記載の異方性導電フィルムである。

<8> 潜在性硬化剤を更に含む前記<6>から<7>のいずれかに記載の異方性導電フィルムである。

<9> シランカップリング剤を更に含む前記<6>から<8>のいずれかに記載の異方性導電フィルムである。

<10> 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<6>から<9>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。

<11> 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<10>に記載の接合体である。

<12> プリント配線基板における電極に導電性粒子が埋め込まれることにより形成された圧痕が形成されている前記<11>に記載の接合体である。

<13> 前記<6>から<9>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。

<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前記<13>に記載の接続方法である。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、凝集を防止することができると共に、回路部材同士の接続において、前記回路部材における電極表面の酸化被膜を破壊することができ、高い接続信頼性を得ることができる導電性粒子、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】

## 【0012】

【図1】図1は、本発明の導電性微粒子の断面図である（その1）。

【図2】図2は、本発明の導電性微粒子の断面図である（その2）。

【図3】図3は、比較例1の接合体2の圧痕有無の観察結果を示す写真である。

10

【図4】図4は、実施例1の接合体2の圧痕有無の観察結果を示す写真である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

（導電性粒子）

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

## 【0014】

<コア粒子>

前記コア粒子としては、ニッケル粒子である限り、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。

20

## 【0015】

ーニッケル粒子ー

前記ニッケル粒子としては、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。

## 【0016】

前記ニッケル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。

## 【0017】

前記ニッケル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る。

30

## 【0018】

前記ニッケル粒子の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、 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ が好ましく、 $2\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ がより好ましく、 $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ が特に好ましい。

前記平均粒子径が $1\mu\text{m}$ 未満であり、又は、 $50\mu\text{m}$ 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（後述する図4）の点で有利である。

なお、前記ニッケル粒子の平均粒子径は、数平均粒子径を表し、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。

40

## 【0019】

前記ニッケル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、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。

## 【0020】

<導電層>

前記導電層としては、コア粒子の表面に形成され、表面のリン濃度が10質量%以下であり、平均厚みが $1\text{nm}\sim 10\text{nm}$ であるニッケルメッキ層である限り、特に制限はなく

50

、目的に応じて適宜選択することができる。

#### 【0021】

前記導電層としてのニッケルメッキ層を形成するニッケル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。前記ニッケルメッキ方法により、後述する突起を同時に形成することができる。

#### 【0022】

前記導電層における表面の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表面のリン濃度が小さいと、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。

前記導電層における表面のリン濃度としては、10質量%以下である限り、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、0.3質量%～6質量%が好ましく、0.3質量%～1.5質量%がより好ましく、0.3質量%～0.8質量%が特に好ましい。

ここで、前記導電層における表面のリン濃度が10質量%以下であればよく、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、導電層のコア粒子側のリン濃度が15質量%であっても、導電層の表面のリン濃度が10質量%以下であればよい。

前記導電層における表面のリン濃度が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、さらに、導電性粒子の表面が酸化しにくくなる。一方、前記導電層における表面のリン濃度が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。

また、前記導電層における表面のリン濃度が0.3質量%未満であると、正常なメッキができなくなることがあり、6質量%を超えると、ニッケルの結晶性が低下し、導通信頼性に悪影響を及ぼすことがある。一方、前記導電層における表面のリン濃度が前記特に好ましい範囲内であると、高い接続信頼性が得られる点で有利である。

前記導電層における表面の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、ニッケル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FAX-7000）を用いて測定される。

#### 【0023】

前記導電層の平均厚みとしては、1nm～10nm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。

前記平均厚みが1nm未満であると、前記コア粒子の酸化を防止することができないことがあり、10nm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。

また、前記導電層の平均厚みが10nm以下であると、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微粒子は、前記コア粒子が樹脂粒子である導電性微粒子よりも、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おこない透過電子顕微鏡（日立ハイテクノロジー社製、商品名

10

20

30

40

50

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。

#### 【0024】

ここで、高い接続信頼性を得るためには、コア粒子の硬度が高く、メッキ層の導電性が高く、コア粒子とメッキ層との剥離がないことなどが要求される。

本発明の導電性粒子は、コア粒子が高硬度のニッケル粒子であり、導電層が導電性が高く、ニッケル粒子との結合力が高いリン含有ニッケルメッキ層であるので、高い接続信頼性を得ることができる。

また、前記導電性粒子のコア粒子が、樹脂粒子であったり、ニッケル以外の金属である場合、圧縮の際にコア粒子から導電層が剥離しやすくなる。しかしながら、本発明の導電性粒子においては、コア粒子及び導電層のいずれにもニッケルが含まれており、また、前記導電層を薄くすることができるため、前記コア粒子と前記導電層との結合力をさらに高くすることができる。

#### 【0025】

以下、本発明の導電性粒子を図1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リン濃度が10質量%以下であり、平均厚みが1nm~10nmであるニッケルメッキ層からなる導電層11とを有するもの(図1)、突起13をさらに有するもの(図2)などが挙げられる。

#### 【0026】

(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、潜在性硬化剤、常温で固形である樹脂、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。

#### 【0027】

<バインダー樹脂>

前記バインダー樹脂としては、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。

#### 【0028】

ーエポキシ樹脂ー

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。

#### 【0029】

ーアクリレート樹脂ー

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-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ア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。

## 【0030】

## ＜潜在性硬化剤＞

前記潜在性硬化剤は、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。

10

## 【0031】

## ＜常温で固形である樹脂＞

前記常温で固形である樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、フェノキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、飽和ポリエステル樹脂、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。

20

## 【0032】

## ＜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。

## 【0033】

## (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。

30

本発明の導電性粒子は、硬度が高いため、第2の回路部材（例えば、プリント配線基板）における電極に埋め込まれる（潜り込む）。これにより、第2の回路部材における電極には、導電性粒子の圧痕が形成される。

## 【0034】

## －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基板が挙げられる。これらの中でも、FPC基板が好ましい。

40

## 【0035】

## －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、パネル等が挙げられる。これらの中でも、PWB基板が好ましい。

## 【0036】

## (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。

50



## 【0037】

## ーフィルム貼付工程ー

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。

## 【0038】

## ーアライメント工程ー

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。

## 【0039】

## ー接続工程ー

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。

## 【0040】

## ーその他の工程ー

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】

## 【0041】

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。

## 【0042】

## (比較例1)

## &lt;導電性粒子の作製&gt;

平均粒子径 $4.8\mu\text{m}$ のメタクリル樹脂粒子（日本触媒社製、商品名エポスターYS48）10gに、5重量%水酸化ナトリウム水溶液によるアルカリエッチング、酸中和、二塩化スズ溶液におけるセンタイジングを行った。その後、二塩化パラジウム溶液におけるアクチベイティングからなる無電解メッキ前処理を施し、濾過洗浄後、粒子表面にパラジウムを付着させた導電性粒子を得た。

得られた導電性粒子を水1,500mLで希釈し、メッキ安定剤として、硝酸ビスマス $0.005\text{mmol}$ 、硝酸タリウムを $0.006\text{mmol}$ 添加し、10質量%硫酸水と2Nの水酸化ナトリウム水溶液とでpHを5.7に調整、スラリーとし、液温度を $26^{\circ}\text{C}$ に設定した。

このスラリーに、硫酸ニッケル $450\text{g/L}$ を40mL、次亜リン酸ナトリウム $150\text{g/L}$ とクエン酸ナトリウム $116\text{g/L}$ との混合液を80mL、水280mL、メッキ安定剤として、硝酸ビスマス $0.02\text{mmol}$ 、硝酸タリウムを $0.024\text{mmol}$ 添加し、28重量%アンモニア水でpHを9.3に調整した前期反応メッキ液を80mL/分の添加速度で定量ポンプを通して添加した。

その後、pHが安定するまで攪拌し、水素の発泡が停止するのを確認し、無電解メッキ前期工程を行った。

次いで、硫酸ニッケル $450\text{g/L}$ を180mL、次亜リン酸ナトリウム $150\text{g/L}$ とクエン酸ナトリウム $116\text{g/L}$ との混合液を440mL、メッキ安定剤として、硝酸ビスマス $0.3\text{mmol}$ 、硝酸タリウムを $0.36\text{mmol}$ の後期反応メッキ液を27mL/分の添加速度で定量ポンプを通して添加した。

その後、pHが安定するまで攪拌し、水素の発泡が停止するのを確認し、無電解メッキ後期工程を行った。

次いで、メッキ液を濾過し、濾過物を水で洗浄した後、 $80^{\circ}\text{C}$ の真空乾燥機で乾燥することで、表面に突起を有するニッケルメッキ層を有するニッケルメッキ樹脂粒子を得た。

なお、前記メタクリル樹脂粒子の平均粒子径は、粒度分布測定装置（日機装社製、マイ

10

20

30

40

50

クロトラックMT3100を用いて測定された。

#### 【0043】

##### <導電性粒子の評価>

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おこない透過電子顕微鏡（日立ハイテクノロジー社製、商品名H-9500）を用いて導電層の厚み測定を行った。また、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）を用いてニッケルメッキ層の最表面のリン濃度を測定した。結果を表1に示す。

#### 【0044】

##### <異方性導電フィルムの作製>

マイクロカプセル型アミン系硬化剤（旭化成ケミカルズ社製、商品名ノバキュアHX3941HP）50部、液状エポキシ樹脂（ジャパンエポキシレジン社製、商品名EP828）14部、フェノキシ樹脂（東都化成社製、商品名YP50）35部、及びシランカップリング剤（信越化学社製、商品名KBE403）1部を含む熱硬化性バインダーに、得られた導電性粒子を体積比率10%になるように分散させて、シリコン処理された剥離PETフィルム上に厚み20 $\mu$ mと35 $\mu$ mになるように塗布を行い、シート状の異方性導電フィルムを作製した。

#### 【0045】

##### <接合体1の作製>

20 $\mu$ m厚に作製した異方性導電フィルムを用いて、評価用COF（200 $\mu$ mピッチ（Line/Space=1/1）、Cu8 $\mu$ m厚-Snメッキ、38 $\mu$ m厚-S'perflex基材）と、評価用クロム/アルミコーティングガラス（表層クロム-下地アルミコーティングガラス、基材厚み1.1mm）との接続を行った。まず、1.5mm幅にスリットされた異方性導電フィルムを評価用クロム/アルミコーティングガラスに貼り付け、その上に、評価用COFを位置合わせした後、190℃-3MPa-10秒間の圧着条件で、緩衝材としての70 $\mu$ m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を作製した。

#### 【0046】

##### <接合体1の評価>

作製した接合体1について4端子法を用いて、電流1mAを流したときの接続抵抗（ $\Omega$ ）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3に示す。

#### 【0047】

##### <接合体2の作製>

35 $\mu$ m厚に作製した異方性導電フィルムを用いて、評価用COF（200 $\mu$ mピッチ（Line/Space=1/1）、Cu8 $\mu$ m厚-Snメッキ、38 $\mu$ m厚-S'perflex基材）と評価用PWB（200 $\mu$ mピッチ（Line/Space=1/1）、Cu35 $\mu$ m厚-金メッキ、FR-4基材）の接続を行った。まず、1.5mm幅にスリットされた接続材料を評価用PWBに貼り付け、その上に、評価用COFを位置合わせした後、圧着条件190℃-3MPa-10秒間、緩衝材としての厚み250 $\mu$ mのシリコンラバー、1.5mm幅の加熱ツールにて圧着を行い、接合体2を作製した。

#### 【0048】

##### <接合体2の評価>

作製した接合体2について4端子法を用いて、電流1mAを流したときの接続抵抗（ $\Omega$ ）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4に示す。

#### 【0049】

接合体2において、評価用PWBの電極に形成された、電極間に捕捉された粒子の圧痕有無を、金属顕微鏡（オリンパス社製、商品名MX51）を用いて観察した。結果を図3に示す。

10

20

30

40

50

## 【0050】

## (比較例2)

比較例1において、導電性粒子の作製を以下のように行った以外は、比較例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

## &lt;導電性粒子の作製&gt;

平均粒子径5.0  $\mu\text{m}$ 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）を特開2004-238738号公報に記載された方法に従って無電解メッキすることで、金メッキ-ニッケル粒子を作製した。なお、前記ニッケル粒子の平均粒子径は粒度分布測定装置（日機装社製、マイクロトラックMT3100）を用いて測定された。

10

## 【0051】

## (実施例1)

比較例1において、導電性粒子の作製を以下のように行った以外は、比較例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、接合体2の評価、及び接合体2において圧痕有無の観察を行った。結果を表1、3及び4、図4に示す。

## &lt;導電性粒子の作製&gt;

真比重8.9、平均粒子径5.0  $\mu\text{m}$ 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、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、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溶液を30 mL/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、表面のリン濃度が0.3質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Aを作製した。

20

## 【0052】

## (実施例2)

実施例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て、表面のリン濃度が2.3質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Bを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

30

## 【0053】

## (実施例3)

実施例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て、表面のリン濃度が6.9質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Cを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

## 【0054】

## (実施例4)

実施例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て、表面のリン濃度が9.7質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Dを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

40

## 【0055】

## (比較例3)

実施例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て、表面のリン濃度が10.4質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Eを作製したこと以外は、実施例1

50

と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

#### 【0056】

(比較例4)

実施例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て、表面のリン濃度が17.3質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Fを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

10

#### 【0057】

(実施例5)

実施例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及び混合溶液の添加量を変更して、メッキ厚4nm、表面のリン濃度が5.0質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Gを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

さらに、作製したニッケルメッキ-ニッケル粒子の粒度分布測定をおこなった。結果を表2に示す。

20

#### 【0058】

(実施例6)

実施例5において、混合溶液の添加量を変更して、メッキ厚8nm、表面のリン濃度が5.0質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Hを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

さらに、作製したニッケルメッキ-ニッケル粒子の粒度分布測定をおこなった。結果を表2に示す。

30

#### 【0059】

(実施例7)

実施例5において、混合溶液の添加量を変更して、メッキ厚10nm、表面のリン濃度が5.1質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Iを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

さらに、作製したニッケルメッキ-ニッケル粒子の粒度分布測定をおこなった。結果を表2に示す。

#### 【0060】

(比較例5)

実施例5において、混合溶液の添加量を変更して、メッキ厚28nm、表面のリン濃度が5.1質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Jを作製したこと以外は、実施例1と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体1の作製、接合体1の評価、接合体2の作製、及び接合体2の評価を行った。結果を表1、3及び4に示す。

さらに、作製したニッケルメッキ-ニッケル粒子の粒度分布測定をおこなった。結果を表2に示す。

40

#### 【0061】

(比較例6)

50

実施例 5 において、混合溶液の添加量を変更して、メッキ厚 34 nm、表面のリン濃度が 5.3 質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子 K を作製したこと以外は、実施例 1 と同様にして、導電性粒子の評価、異方性導電フィルムの作製、接合体 1 の作製、接合体 1 の評価、接合体 2 の作製、及び接合体 2 の評価を行った。結果を表 1、3 及び 4 に示す。

さらに、作製したニッケルメッキ-ニッケル粒子の粒度分布測定をおこなった。結果を表 2 に示す。

【0062】

【表 1】

|       | 導電性粒子            | メッキ厚<br>(nm) | リン濃度<br>(質量%) |
|-------|------------------|--------------|---------------|
| 比較例 1 | ニッケルメッキ-樹脂粒子     | 95           | 9.7           |
| 比較例 2 | 金メッキ-ニッケル粒子      | 17           | -             |
| 実施例 1 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 A | 10           | 0.3           |
| 実施例 2 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 B | 10           | 2.3           |
| 実施例 3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 C | 10           | 6.9           |
| 実施例 4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 D | 10           | 9.7           |
| 比較例 3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 E | 10           | 10.4          |
| 比較例 4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 F | 10           | 17.3          |
| 実施例 5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 G | 4            | 5.0           |
| 実施例 6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 H | 8            | 5.0           |
| 実施例 7 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 I | 10           | 5.1           |
| 比較例 5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 J | 28           | 5.1           |
| 比較例 6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 K | 34           | 5.3           |

【0063】

【表 2】

|       | 導電性粒子                                     | 粒度分布 [ $\mu\text{m}$ ] |     |     |
|-------|-------------------------------------------|------------------------|-----|-----|
|       |                                           | Max                    | Min | Ave |
| —     | メッキ処理前ニッケル粒子<br>(日興リカ社製、<br>ニッケルパウダー 123) | 15.6                   | 1.5 | 5.0 |
| 実施例 5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 G                          | 15.6                   | 1.5 | 5.0 |
| 実施例 6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 H                          | 15.6                   | 1.5 | 5.0 |
| 実施例 7 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 I                          | 15.6                   | 1.5 | 5.0 |
| 比較例 5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 J                          | 18.5                   | 1.5 | 5.3 |
| 比較例 6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子 K                          | 41.1                   | 1.5 | 6.1 |

【0064】

10

20

30

【表 3】

|      | 導電性粒子                                    | COF/アルミコートインク <sup>®</sup> ガラスの接続抵抗 (Ω) |     |      |                  |     |      |
|------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|------|------------------|-----|------|
|      |                                          | 初期                                      |     |      | 信頼性85℃/85%/500hr |     |      |
|      |                                          | Max                                     | Min | Ave  | Max              | Min | Ave  |
| 比較例1 | ニッケルメッキ-樹脂粒子                             | 2.8                                     | 1.0 | 2.1  | 3.3              | 1.9 | 2.9  |
| 比較例2 | 金メッキニッケル粒子                               | 3.4                                     | 1.6 | 2.1  | 49.2             | 8.3 | 27.5 |
| —    | メッキ処理前ニッケル粒子<br>(日興リカ社製、<br>ニッケルパウダー123) | 43.4                                    | 5.9 | 21.8 | ∞                | —   | —    |
| 実施例1 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子A                          | 1.1                                     | 0.8 | 0.9  | 1.4              | 1.0 | 1.2  |
| 実施例2 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子B                          | 1.3                                     | 0.8 | 1.0  | 1.6              | 1.0 | 1.5  |
| 実施例3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子C                          | 2.0                                     | 0.9 | 1.5  | 2.8              | 1.4 | 2.3  |
| 実施例4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子D                          | 2.3                                     | 0.9 | 1.8  | 3.5              | 1.6 | 2.8  |
| 比較例3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子E                          | 3.1                                     | 1.0 | 2.3  | 6.3              | 1.9 | 4.7  |
| 比較例4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子F                          | 8.3                                     | 1.3 | 4.9  | 21.0             | 3.5 | 14.6 |
| 実施例5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子G                          | 1.3                                     | 0.8 | 1.0  | 1.9              | 1.2 | 1.4  |
| 実施例6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子H                          | 1.6                                     | 0.9 | 1.2  | 2.2              | 1.3 | 1.6  |
| 実施例7 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子I                          | 1.8                                     | 0.9 | 1.3  | 2.4              | 1.3 | 1.8  |
| 比較例5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子J                          | 2.2                                     | 0.9 | 1.6  | 2.6              | 1.4 | 1.9  |
| 比較例6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子K                          | 2.2                                     | 0.9 | 1.6  | 2.9              | 1.4 | 1.9  |

【0065】

【表 4】

|      | 導電性粒子                                    | COF/PWBの接続抵抗 (Ω) |      |      |                  |      |      |
|------|------------------------------------------|------------------|------|------|------------------|------|------|
|      |                                          | 初期               |      |      | 信頼性85℃/85%/500hr |      |      |
|      |                                          | Max              | Min  | Ave  | Max              | Min  | Ave  |
| 比較例1 | ニッケルメッキ-樹脂粒子                             | 0.55             | 0.29 | 0.35 | 3.33             | 0.31 | 1.09 |
| 比較例2 | 金メッキニッケル粒子                               | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.43             | 0.32 | 0.35 |
| —    | メッキ処理前ニッケル粒子<br>(日興リカ社製、<br>ニッケルパウダー123) | 0.98             | 0.33 | 0.53 | 5.93             | 0.45 | 3.87 |
| 実施例1 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子A                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.36             | 0.31 | 0.33 |
| 実施例2 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子B                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.37             | 0.31 | 0.33 |
| 実施例3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子C                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.43             | 0.32 | 0.35 |
| 実施例4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子D                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.43             | 0.32 | 0.35 |
| 比較例3 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子E                          | 0.37             | 0.29 | 0.32 | 0.43             | 0.32 | 0.35 |
| 比較例4 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子F                          | 0.50             | 0.42 | 0.38 | 0.43             | 0.32 | 0.35 |
| 実施例5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子G                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.40             | 0.32 | 0.33 |
| 実施例6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子H                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.41             | 0.32 | 0.33 |
| 実施例7 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子I                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.41             | 0.32 | 0.33 |
| 比較例5 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子J                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.41             | 0.32 | 0.33 |
| 比較例6 | ニッケルメッキ-ニッケル粒子K                          | 0.34             | 0.29 | 0.31 | 0.41             | 0.32 | 0.33 |

【0066】

表2より、メッキ厚28nmのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Jは、処理前ニッケル粒子径よりも粒子径が若干大きくなることが判った。

また、表2より、ニッケルメッキ-ニッケル粒子J及びKのように、ニッケルメッキ層が厚くなると、粒子凝集が発生し、粒子径が大きくなることが判った。特に、メッキ厚34nmのニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子Kは、最大径(41.1μm)が処理前ニッケル粒子の2倍以上になって粒度分布が広くなり、粒子凝集によるショートが発生することが判った。

【0067】

表3より、ガラス基板との接続の場合、比較例2の金メッキニッケル粒子は、信頼性試験後の抵抗値が著しく悪化した。

また、表3より、ニッケルメッキ-ニッケル粒子A～F、Iを比較することにより、ニッケルメッキ層のリン濃度は低いほど、接続抵抗値が下がることが判った。

また、表3より、リン濃度が0.3質量%～5.1質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケルメッキ-ニッケル粒子A、B、G～Iは、初期の接続抵抗(Ω)のMax値が2Ω未満と非常に低い値を示すことが判った。

また、表3より、リン濃度が10.4質量%のニッケルメッキ層が形成されたニッケル

10

20

30

40

50

メッキニッケル粒子Eは、信頼性試験後の抵抗値が初期値の2倍以上になることが判った。

【0068】

表3及び4より、ニッケルメッキニッケル粒子A～D、G～Iは、評価用COFとガラス基板との接続と、評価用COFと評価用PWBと接続との両方で良好な接続抵抗(Ω)が得られることが判った。

【0069】

図3及び4より、柔らかいニッケルメッキ樹脂粒子を用いた場合は、評価用PWBの電極に圧痕が見えないのに対し(図3)、ニッケルメッキニッケル粒子を用いた場合は、評価用PWBの電極に圧痕が見える(図4)ことが判った。圧痕が見えることにより、電極(配線)と導電性粒子とが接続していることを確認することができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0070】

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。

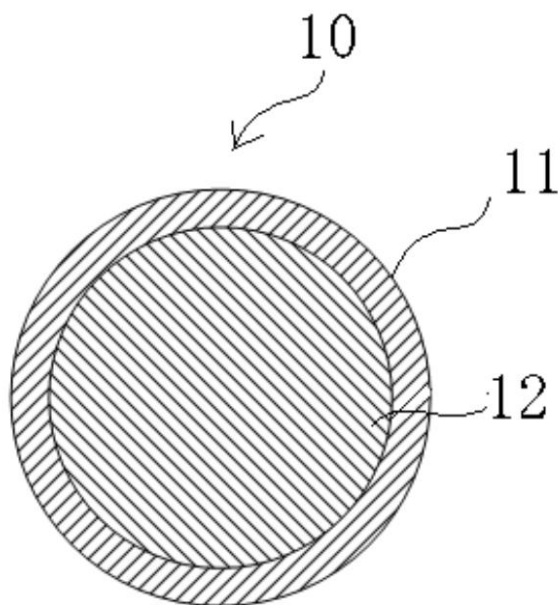
【符号の説明】

【0071】

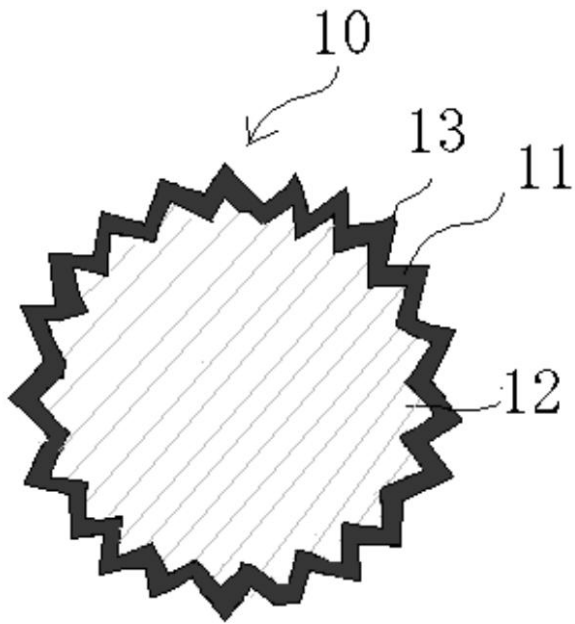
20

- 10 導電性粒子
- 11 導電層
- 12 ニッケル粒子
- 13 突起

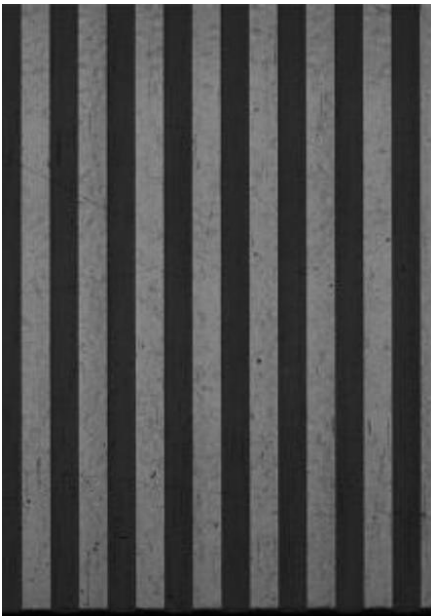
【図1】



【図 2】

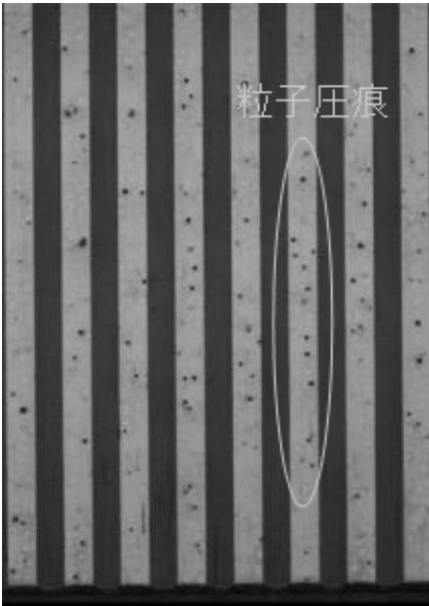


【図 3】





【図 4】



---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl.    |              | F I              | テーマコード (参考)           |
|----------------|--------------|------------------|-----------------------|
| <b>H 0 5 K</b> | <b>1/14</b>  | <b>(2006.01)</b> | H 0 5 K 3/32 B        |
| <b>H 0 1 R</b> | <b>11/01</b> | <b>(2006.01)</b> | H 0 5 K 1/14 J        |
| <b>H 0 5 K</b> | <b>3/36</b>  | <b>(2006.01)</b> | H 0 1 R 11/01 5 0 1 C |
|                |              |                  | H 0 5 K 3/36 A        |

(72)発明者 荒木 雄太

栃木県鹿沼市上石川 1 0 7 8 ソニーケミカル&amp;インフォメーションデバイス株式会社内

F ターム (参考) 4K018 BA04 BB01 BC22 BD04 KA33  
5E319 AA03 BB16 CC12 GG03 GG05  
5E344 BB02 BB04 CD04 DD06 EE27  
5G301 DA10 DA53 DA57 DA59 DA60 DD10 DE00  
5G307 AA08 HA02 HB03 HC01