

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6474620号  
(P6474620)

(45) 発行日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 R 11/01	(2006.01)
HO 1 R 43/00	(2006.01)
C09J 7/00	(2018.01)
C09J 201/00	(2006.01)
C09J 11/04	(2006.01)
	HO 1 R 11/01
	HO 1 R 43/00
	C09J 7/00
	C09J 201/00
	C09J 11/04

請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-10310(P2015-10310)
(22) 出願日	平成27年1月22日(2015.1.22)
(65) 公開番号	特開2016-134366(P2016-134366A)
(43) 公開日	平成28年7月25日(2016.7.25)
審査請求日	平成29年11月9日(2017.11.9)

(73) 特許権者	000108410 デクセリアルズ株式会社 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
(74) 代理人	100163038 弁理士 山下 武志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】異方性導電フィルム、及び接続方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

導電性粒子、熱硬化性樹脂、及び硬化剤を含有する導電性粒子含有層と、酸成分を含有する熱可塑性層と、を有し、

前記導電性粒子含有層の溶融粘度が、前記熱可塑性層の溶融粘度よりも大きいことを特徴とする異方性導電フィルム。

## 【請求項 2】

前記酸成分が、リン酸エステル化合物である請求項 1 に記載の異方性導電フィルム。

## 【請求項 3】

第 1 の回路部材の端子と第 2 の回路部材の端子とを接続させる接続方法であって、前記第 1 の回路部材の端子上に、請求項 1 又は 2 に記載の異方性導電フィルムを、熱可塑性層が、前記第 1 の回路部材の端子と接するように配置する第 1 の配置工程と、前記異方性導電フィルム上に、前記第 2 の回路部材を配置する第 2 の配置工程と、前記第 2 の回路部材を加熱押圧部材により加熱及び押圧する工程とを含み、前記第 1 の回路部材の端子に、防錆剤による防錆処理がされていることを特徴とする接続方法。

## 【請求項 4】

第 1 の回路部材と第 2 の回路部材とを、請求項 1 又は 2 に記載の異方性導電フィルムの硬化物を介して異方性導電接続させた、接合体。

10

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、異方性導電フィルム、及び接続方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、電子部品を基板と接続する手段として、導電性粒子が分散された熱硬化性樹脂を剥離フィルムに塗布したテープ状の接続材料（例えば、異方性導電フィルム（A C F ; Anisotropic Conductive Film））が用いられている。

**【0003】**

この異方性導電フィルムは、例えば、COF（Chip on Film）とリジッド基板（例えば、PWB（Printed Wiring Board））との接続（FOB：Flex on Board）に用いられている。

**【0004】**

前記リジッド基板には、搭載されるICチップ、コンデンサ等の部品の半田付け性を向上させるために、プリフラックス（OSP：Organic Solderability Preservative）と呼ばれる防錆剤による防錆処理が施されることがある。前記プリフラックスとしては、例えば、イミダゾール系プリフラックスなどが知られている。

しかし、前記防錆処理がされた基板は、異方性導電フィルムの接着性が低下するという問題がある。

**【0005】**

そこで、前記防錆処理がされた基板の接続に安定した接続信頼性を与えるために、遊離ラジカルを発生する硬化剤と、ラジカル重合性物質と、リン酸エステルと、導電粒子を含有し、導電粒子を除く、回路接続材料全体を100重量部とした場合、それに占めるリン酸エステルの割合が0.5重量部から2.5重量部の範囲である、回路接続材料が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

しかし、この提案の技術では、隣接端子間の絶縁性は優れるものの、接続端子間の長期の導電性については十分とはいえない。

**【先行技術文献】**

30

**【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2009-277769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、従来における前記諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、防錆処理がされた基板を接続する場合でも、隣接端子間の絶縁性、及び、接続端子間の長期の導電性に優れる異方性導電フィルム、及びそれを用いた接合体を提供することを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

前記課題を解決するための手段としては、以下の通りである。即ち、

<1> 導電性粒子、熱硬化性樹脂、及び硬化剤を含有する導電性粒子含有層と、酸成分を含有する熱可塑性層と、

を有することを特徴とする異方性導電フィルムである。

<2> 前記酸成分が、リン酸エステル化合物である前記<1>に記載の異方性導電フィルムである。

<3> 前記導電性粒子含有層の溶融粘度が、前記熱可塑性層の溶融粘度よりも大きい前記<1>から<2>のいずれかに記載の異方性導電フィルムである。

50

< 4 > 第1の回路部材の端子と第2の回路部材の端子とを接続させる接続方法であつて、

前記第1の回路部材の端子上に、前記<1>から<3>のいずれかに記載の異方性導電フィルムを、熱可塑性層が、前記第1の回路部材の端子と接するように配置する第1の配置工程と、

前記異方性導電フィルム上に、前記第2の回路部材を配置する第2の配置工程と、

前記第2の回路部材を加熱押圧部材により加熱及び押圧する工程とを含み、

前記第1の回路部材の端子に、防錆剤による防錆処理がされていることを特徴とする接続方法である。

**【発明の効果】**

10

**【0009】**

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、防錆処理がされた基板を接続する場合でも、隣接端子間の絶縁性、及び、接続端子間の長期の導電性に優れる異方性導電フィルム、及びそれを用いた接合体を提供することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0010】**

**【図1A】**図1Aは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である（その1）。

20

**【図1B】**図1Bは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である（その2）。

**【図1C】**図1Cは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である（その3）。

**【図1D】**図1Dは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である（その4）。

**【図1E】**図1Eは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である（その5）。

**【発明を実施するための形態】**

**【0011】**

**（異方性導電フィルム）**

30

本発明の異方性導電フィルムは、導電性粒子含有層と、熱可塑性層とを少なくとも含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有する。

**【0012】**

**<導電性粒子含有層>**

前記導電性粒子含有層は、導電性粒子と、熱硬化性樹脂と、硬化剤とを少なくとも含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有する。

**【0013】**

**<<導電性粒子>>**

前記導電性粒子としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、金属粒子、金属被覆樹脂粒子などが挙げられる。

40

**【0014】**

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、例えば、ニッケル、コバルト、銀、銅、金、パラジウム、半田などが挙げられる。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、ニッケル、銀、銅が好ましい。これらの金属粒子は、表面酸化を防ぐ目的で、その表面に金、パラジウムを施していくてもよい。更に、表面に金属突起や有機物で絶縁皮膜を施したもの用いてもよい。

**【0015】**

前記金属被覆樹脂粒子としては、樹脂粒子の表面を金属で被覆した粒子であれば、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、樹脂粒子の表面をニッケル

50

、銀、半田、銅、金、及びパラジウムの少なくともいずれかの金属で被覆した粒子などが挙げられる。更に、表面に金属突起や有機物で絶縁皮膜を施したものを用いてもよい。低抵抗を考慮した接続の場合、樹脂粒子の表面を銀で被覆した粒子が好ましい。

前記樹脂粒子への金属の被覆方法としては、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、無電解めつき法、スパッタリング法などが挙げられる。

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、ステレン・ジビニルベンゼン共重合体、ベンゾグアナミン樹脂、架橋ポリスチレン樹脂、アクリル樹脂、ステレン・シリカ複合樹脂などが挙げられる。

#### 【0016】

前記導電性粒子は、異方性導電接続の際に導電性を有していればよい。例えば、金属粒子の表面に絶縁皮膜を施した粒子であっても、異方性導電接続の際に前記粒子が変形し、前記金属粒子が露出するものであれば、前記導電性粒子である。10

#### 【0017】

前記導電性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、 $2 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ がより好ましく、 $2 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ が特に好ましい。

前記平均粒子径は、任意に10個の導電性粒子について測定した粒子径の平均値である。。

前記粒子径は、例えば、走査型電子顕微鏡観察により測定できる。

#### 【0018】

前記導電性粒子含有層における前記導電性粒子の含有量としては、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、0.5質量%～10質量%が好ましく、1質量%～5質量%がより好ましい。20

#### 【0019】

##### <<熱硬化性樹脂>>

前記熱硬化性樹脂としては、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、エポキシ樹脂、重合性アクリル化合物などが挙げられる。

#### 【0020】

##### -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。30

#### 【0021】

##### -重合性アクリル化合物-

前記重合性アクリル化合物としては、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、ポリエチレングリコールジアクリレート、リン酸エステル型アクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、4-ヒドロキシブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、t-ブチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ビスフェノキシエタノールフルオレンジアクリレート、2-アクリロイロキシエチルコハク酸、ラウリルアクリレート、ステアリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジメタクリレート、シクロヘキシリクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、o-フタル酸ジグリシジルエーテルアクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジメタクリレート、ビスフェノールA型エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレートなど、及びこれらに相当するメタクリレートを挙げることができる。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。40

#### 【0022】

前記導電性粒子含有層における前記熱硬化性樹脂の含有量としては、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が、20質量%～60質量%が好ましく、30質量%～50質量%がより好ましい。

**【0023】**

<<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、イミダゾール類、有機過酸化物、アニオン系硬化剤、カチオン系硬化剤などが挙げられる。

**【0024】**

前記イミダゾール類としては、例えば、2-エチル4-メチルイミダゾールなどが挙げられる。10

前記有機過酸化物としては、例えば、ラウロイルパーオキサイド、ブチルパーオキサイド、ベンジルパーオキサイド、ジラウロイルパーオキサイド、ジブチルパーオキサイド、パーオキシジカーボネート、ベンゾイルパーオキサイドなどが挙げられる。

前記アニオン系硬化剤としては、例えば、有機アミン類などが挙げられる。

前記カチオン系硬化剤としては、例えば、スルホニウム塩、オニウム塩、アルミニウムキレート剤などが挙げられる。

これらの中でも、保存安定性に優れる点で、有機過酸化物が好ましく、ジラウロイルパーオキサイドがより好ましい。

**【0025】**

前記熱硬化性樹脂と前記硬化剤との組合せとしては、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、前記エポキシ樹脂と前記カチオン系硬化剤との組合せ、前記重合性アクリル化合物と前記有機過酸化物との組合せが好ましい。20

**【0026】**

前記導電性粒子含有層における前記硬化剤の含有量としては、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、1質量%～15質量%が好ましく、2質量%～10質量%がより好ましい。

**【0027】**

<<その他の成分>>

前記導電性粒子含有層が含有する前記その他の成分としては、例えば、膜形成樹脂、フィラーなどが挙げられる。30

**【0028】**

- 膜形成樹脂 -

前記膜形成樹脂としては、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、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、ウレタン樹脂、ブタジエン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂などが挙げられる。前記膜形成樹脂は、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、製膜性、加工性、接続信頼性の点からフェノキシ樹脂が好ましい。

前記フェノキシ樹脂としては、例えば、ビスフェノールAとエピクロルヒドリンより合成される樹脂などが挙げられる。

前記フェノキシ樹脂は、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。40

**【0029】**

前記導電性粒子含有層における前記膜形成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、20質量%～60質量%が好ましく、30質量%～50質量%がより好ましい。

**【0030】**

- フィラー -

前記フィラーとしては、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、例えば、アルミナ、シリカ、タルク、マイカ、カオリン、ゼオライト、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなどが挙げられる。50

**【0031】**

前記導電性粒子含有層における前記フィラーの含有量としては、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、0.5質量%～15質量%が好ましく、1質量%～10質量%がより好ましい。

**【0032】**

前記導電性粒子含有層は、酸成分を含有しないことが好ましい。前記酸成分としては、後述する酸成分が挙げられる。

**【0033】**

前記導電性粒子含有層の平均厚みとしては、特に制限はなく、適宜選択することができるが、10μm～50μmが好ましく、20μm～40μmがより好ましい。

10

ここで、前記平均厚みは、任意に前記導電性粒子含有層の5箇所の厚みを測定した際の平均値である。

**【0034】**

## &lt;熱可塑性層&gt;

前記熱可塑性層は、酸成分を少なくとも含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有する。

前記熱可塑性層は、熱により可塑性を示す層である。

前記熱可塑性層は、エポキシ樹脂、重合性アクリル化合物などの反応性官能基を有する化合物を含有していてもよいが、その際は、それらを硬化させる硬化剤を含有しない。

**【0035】**

## &lt;&lt;酸成分&gt;&gt;

前記酸成分としては、酸性の成分であれば、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。前記酸成分における酸性基としては、例えば、リン酸エステル基、カルボキシル基、スルホン基などが挙げられる。酸性基を有する化合物としては、例えば、酸性基を有する(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

20

前記酸成分は、ロジン(アビエチン酸)であってもよい。前記ロジンは、溶融することで酸を発生する。

これらの中でも、酸性度が強く、防錆剤を除去しやすい点で、リン酸エステル化合物が好ましい。前記リン酸エステル化合物としては、例えば、リン酸エステル型アクリレートなどが挙げられる。

30

**【0036】**

前記熱可塑性層における前記酸成分の含有量としては、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、1質量%～10質量%が好ましく、2質量%～6質量%がより好ましい。前記含有量が、1質量%未満であると、防錆剤の除去が不十分になることがある、10質量%を超えると、前記熱可塑性層の他の成分との配合のバランスが取りにくくなることがある。

**【0037】**

## &lt;&lt;その他の成分&gt;&gt;

前記熱可塑性層における前記その他の成分としては、例えば、膜形成樹脂、他の樹脂などが挙げられる。

40

**【0038】**

## -膜形成樹脂-

前記膜形成樹脂としては、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、前記導電性粒子含有層の説明において例示した前記膜形成樹脂などが挙げられる。好ましい態様も同様である。

**【0039】**

前記熱可塑性層における前記膜形成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、0質量%～20質量%が好ましく、0質量%～10質量%がより好ましい。

**【0040】**

50

- その他の樹脂 -

前記その他の樹脂としては、前記膜形成樹脂以外の樹脂であれば、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、エポキシ樹脂、重合性アクリル化合物などが挙げられる。これらは、異方性導電フィルムに一般的に用いられている成分であるため、本発明の異方性導電フィルムにおける前記熱可塑性層の材料としても用いることができる。ただし、前記熱可塑性層がこれらの反応性官能基を有する化合物を含有する場合には、通常、前記熱可塑性層は、これらを硬化させる硬化剤を含有しない。

**【 0 0 4 1 】**

前記熱可塑性層における前記その他の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、60質量%～99質量%が好ましく、80質量%～97質量%がより好ましい。10

**【 0 0 4 2 】**

前記熱可塑性層の平均厚みとしては、特に制限はなく、適宜選択することができるが、1μm～10μmが好ましく、2μm～7μmがより好ましい。前記平均厚みが、前記より好ましい範囲内であると、流動性のコントロールがし易く、圧着後に接続部に残りにくい点で、有利である。

ここで、前記平均厚みは、任意に前記熱可塑性層の5箇所の厚みを測定した際の平均値である。

**【 0 0 4 3 】**

前記導電性粒子含有層の溶融粘度としては、前記熱可塑性層が、接続端子間から排除されやすい点で、前記熱可塑性層の溶融粘度よりも大きいことが好ましい。前記溶融粘度の比率としては、前記熱可塑性層が、接続端子間からより排除されやすい点で、前記導電性粒子含有層の溶融粘度が、前記熱可塑性層の溶融粘度の10倍以上が好ましく、15倍～70倍がより好ましく、20倍～70倍が特に好ましい。20

ここで、前記溶融粘度は、例えば、レオメーター（HAAKE社製）を用いて測定される。測定は、例えば、それぞれの層を用いて行う。流動領域での温度で測定を行い、粘度測定時の設定温度が85°での結果を溶融粘度とする。

**【 0 0 4 4 】**

(接続方法)

本発明に関する接続方法は、第1の配置工程と、第2の配置工程と、加熱押圧工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて、他の工程を含む。30

前記接続方法は、第1の回路部材の端子と第2の回路部材の端子とを接続させる方法である。

**【 0 0 4 5 】**

< 第1の回路部材、及び第2の回路部材 >

前記第1の回路部材、及び前記第2の回路部材としては、端子を有し、前記異方性導電フィルムを用いた異方性導電接続の対象となる回路部材であれば、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、端子を有するプラスチック基板、Flex-on-Board（フレックスオンボード、FOB）、Flex-on-Flex（フレックスオンフレックス、FOF）などが挙げられる。40

**【 0 0 4 6 】**

前記端子の材質としては、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、Cu、Auにてめっきを施したCu、Ni及びAuにてめっきを施したCu、Snにてめっきを施したCuなどが挙げられる。

**【 0 0 4 7 】**

前記端子を有するプラスチック基板の材質、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、端子を有するリジット基板、端子を有するフレキシブル基板などが挙げられる。前記端子を有するリジット基板としては、例えば、銅配線を有するガラスエポキシ基板などが挙げられる。前記端子を有するフレキシブル基板としては、例えば、銅配線を有するポリイミド基板などが挙げられる。50

**【0048】**

前記第1の回路部材、及び前記第2の回路部材の形状、大きさとしては、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。

前記第1の回路部材、及び前記第2の回路部材は、同じ回路部材であってもよいし、異なる回路部材であってもよい。

**【0049】**

前記第1の回路部材の端子には、防錆剤による防錆処理がされている。

前記第2の回路部材の端子には、防錆剤による防錆処理がされていないことが好ましい。

**【0050】**

前記防錆剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。前記防錆剤は、一般的に、プリフラックス又はOSP(Organic Solderability Preservative)と称されている。

前記防錆剤は、例えば、イミダゾール化合物と、銅イオンと、有機酸とを少なくとも含有する。前記イミダゾール化合物としては、例えば、ベンゾイミダゾールなどが挙げられる。前記ベンゾイミダゾールは置換基を有していてもよい。

前記防錆剤は、水溶性であることが好ましい。

**【0051】**

前記防錆処理の方法としては、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、処理される回路部材を、前記防錆剤、又は前記防錆剤を希釈して得られる水溶液に浸漬する方法などが挙げられる。

前記防錆処理を行うことで、回路部材上の端子、及び回路部分が保護される。

**【0052】**

## &lt;第1の配置工程&gt;

前記第1の配置工程としては、前記第1の回路部材の端子上に、本発明の異方性導電フィルムを、前記熱可塑性層が、前記第1の回路部材の端子と接するように配置する工程であれば、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。

**【0053】**

## &lt;第2の配置工程&gt;

前記第2の配置工程としては、前記異方性導電フィルム上に、前記第2の回路部材を配置する工程であれば、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。

**【0054】**

## &lt;加熱押圧工程&gt;

前記加熱押圧工程としては、前記第2の回路部材を加熱押圧部材により加熱及び押圧する工程であれば、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、加熱押圧部材により加熱及び押圧することができる。

前記加熱押圧部材としては、例えば、加熱機構を有する押圧部材などが挙げられる。前記加熱機構を有する押圧部材としては、例えば、ヒートツールなどが挙げられる。

前記加熱の温度としては、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、140～200が好ましい。

前記押圧の圧力としては、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、0.1MPa～80MPaが好ましい。

前記加熱及び押圧の時間としては、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、0.5秒間～120秒間などが挙げられる。

**【0055】**

ここで、図を用いて、本発明の接続方法の一例を説明する。

図1A～図1Eは、本発明の接続方法の一例を説明するための概略断面図である。

まず、図1Aに示すように、第1の回路部材1を用意する。第1の回路部材1は、基材1Aと、基材1A上に端子1Bとを有する。更に、端子1Bは、防錆剤1Cによる防錆処理がされている。

10

20

30

40

50

続いて、図1Bに示すように、第1の回路部材1上に、異方性導電フィルム2を配置する。異方性導電フィルム2は、熱可塑性層2Aと、導電性粒子含有層2Bとを積層してなる。なお、異方性導電フィルム2は、第1の回路部材1上に、熱可塑性層2Aが、第1の回路部材1の端子1Bと接するように配置される。なお、導電性粒子含有層2Bは、導電性粒子2Cを含有している。その際、図1Cに示すように、熱可塑性層2A中の酸成分が、端子1B上から防錆剤1Cを除去する。

続いて、図1Dに示すように、異方性導電フィルム2の導電性粒子含有層2B上に、第2の回路部材3を配置する。第2の回路部材3は、基材3Aと、基材3A上に端子3Bとを有する。第2の回路部材3は、異方性導電フィルム2の導電性粒子含有層2B上に、端子3Bが、導電性粒子含有層2Bと接するように配置される。

続いて、図1Eに示すように、第2の回路部材3を加熱及び押圧することにより、第1の回路部材1と、第2の回路部材3とが接続される。その際、端子1B上には、防錆剤1Cが存在しないため、良好な接続性が得られる。また、熱可塑性層2Aは、加熱及び押圧の際に、少なくとも端子1B及び端子3B間から押し出されるため、熱可塑性層2A中の酸成分が、端子1Bや端子3Bを劣化（例えば、腐食、溶解、マイグレーションなど）させることもない。

したがって、本発明の接続方法により、防錆処理がされた基板を接続する場合でも、隣接端子間の絶縁性、及び、接続端子間の長期の導電性に優れる接続を行うことができる。

#### 【0056】

なお、図1A～図1Eによる上記説明では、図1Cにおいて、防錆剤1Cが除去される態様を示したが、本発明の接続方法はこの態様に限定されない。例えば、第1の配置工程の際には、防錆剤が端子上から除去されなくてても、加熱押圧工程において、防錆剤が端子上から除去されればよい。そのような態様も本発明の接続方法に含まれる。

#### 【実施例】

#### 【0057】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明は、これらの実施例に何ら限定されるものではない。

#### 【0058】

##### (実施例1)

<異方性導電フィルムの作製>

ビスフェノールF型エポキシ樹脂（三菱化学社製、商品名：jER-4004P）を55質量部、2官能アクリルモノマー（新中村化学社製、商品名：A-200）を25質量部、ウレタンアクリレート（新中村化学社製、商品名：U-2PPA）を20質量部、及びリン酸エステル型アクリレート（日本化薬社製、商品名：PM-2）を4質量部を、常法により均一に混合することにより第1層用組成物を調製した。得られた組成物を剥離ポリエスチルフィルムに塗布し、70℃の熱風を3分間吹き掛けて乾燥することにより、平均厚み5μmの第1層を作製した。

#### 【0059】

##### <<第2層の作製>>

フェノキシ樹脂（新日鐵化学社製、商品名：YP-50）を45質量部、2官能アクリルモノマー（新中村化学社製、商品名：A-200）を20質量部、ウレタンアクリレート（新中村化学社製、商品名：U-2PPA）を20質量部、シリカフィラー（平均粒径5μm、日本エロジル社製、商品名：エロジルRY200）を5質量部、ジラウロイルパーオキサイド（日油社製社製、商品名：パーロイルL）を5質量部、及び平均粒子径10μmのニッケルめっき樹脂粒子3質量部を、常法により均一に混合することにより第2層用組成物を調製した。得られた組成物を剥離ポリエスチルフィルムに塗布し、70℃の熱風を5分間吹き掛けて乾燥することにより、平均厚み30μmの第2層を作製した。

#### 【0060】

第1層及び第2層をラミネーターを用いて貼り合わせ、2層構造の異方性導電フィルム

10

20

30

40

50

を得た。

**【0061】**

(実施例2)

実施例1において、第1層の平均厚みを、3 μmにし、第2層の平均厚みを、32 μmにした以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0062】**

(実施例3)

実施例1において、第1層の組成を、表1に示す組成に変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0063】**

(実施例4)

実施例1において、第1層の組成、並びに第1層の平均厚み、及び第2層の平均厚みを、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0064】**

(実施例5)

実施例1において、第1層の組成を、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0065】**

(実施例6)

実施例1において、第1層の組成を、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0066】**

(比較例1)

実施例1において、第1層の組成を、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0067】**

(比較例2)

実施例1において、第1層の組成、並びに第1層の平均厚み、及び第2層の平均厚みを、表1に示すように変更した以外は、実施例1と同様にして、異方性導電フィルムを作製した。

**【0068】**

(比較例3)

フェノキシ樹脂(新日鐵化学社製、商品名:YP-50)を45質量部、2官能アクリルモノマー(新中村化学社製、商品名:A-200)を20質量部、ウレタンアクリレート(新中村化学社製、商品名:U-2PPA)を20質量部、リン酸エステル型アクリレート(日本化薬社製、商品名:PM-2)を4質量部、シリカフィラー(平均粒径5 μm、日本エロジル社製、商品名:エロジルRY200)を5質量部、ジラウロイルペオキサイド(日油社製、商品名:パーコイルL)を5質量部、及び平均粒子径10 μmのニッケルめっき樹脂粒子3質量部を、常法により均一に混合することにより第2層用組成物を調製した。得られた組成物を剥離ポリエステルフィルムに塗布し、70 °Cの熱風を5分間吹き掛けて乾燥することにより、平均厚み35 μmの異方性導電フィルムを作製した。

**【0069】**

<接合体の作製>

第1の回路部材として、PWB(デクセリアルズ社製評価用基材、200 μm P、Cu 35 μm t - 防錆処理有り、FR-4 基材)

第2の回路部材として、COF(デクセリアルズ社製評価用基材、200 μm P、Cu 8 μm t - Snメッキ、38 μm t - S'perflex 基材)を用いた。

作製した異方性導電フィルムを用いて、第1の回路部材と、第2の回路部材との接続を

10

20

30

40

50

行った。

なお、第1の回路部材は、Top 温度 250 のリフロー炉を3回通したものを使用した。

まず、2.0 mm幅にスリットされた異方性導電フィルムを、第1層が第1の回路部材の端子に接するように、第1の回路部材に貼り付け、その上に第2の回路部材を位置合わせした後、加熱押圧ツール（緩衝材 250  $\mu\text{m}$  t シリコンラバー、2.0 mm幅）を用いて、圧着条件 170 - 3 MPa - 5 sec で圧着を行い、接合体を完成させた。

#### 【0070】

##### <溶融粘度の測定>

実施例、比較例における第1層、及び第2層の溶融粘度を、レオメーター（HAAKE 社製）を用いて測定した。測定は、第1層及び第2層をラミネーターを用いて貼り合わせる前に、それぞれの層を用いて行った。流動領域での温度で測定を行い、粘度測定時の設定温度が 85 での結果として、結果を表1に示した。

#### 【0071】

##### <THB評価>

作製した接合体を用いて、THB評価を行った。接合体を、60 - 95%RHの環境中にて暴露し、50Vの直流電圧を250時間印加した。試験終了後、腐食及びマイグレーション等による絶縁低下の発生の有無を確認し、以下の評価基準で評価した。結果を表1に示した。

##### 〔評価基準〕

：絶縁抵抗値が  $1.0 \times 10^9$  以上

：絶縁抵抗値が  $1.0 \times 10^8$  以上  $1.0 \times 10^9$  未満

×：絶縁抵抗値が  $1.0 \times 10^8$  未満

#### 【0072】

##### <導通抵抗の測定>

作成した接合体について、4端子法を用いて電流 1 mA を流したときの接続抵抗を、初期、及び 85 、 85%RH 、 500 h 経過後の両方で測定し、以下の評価基準で評価した。結果を表1に示した。

##### 〔評価基準〕

： 0.3 未満

： 0.3 以上 0.6 未満

×： 0.6 以上

#### 【0073】

【表1】

		実施例							比較例		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	
第1層	ビスフェノールF型エポキシ樹脂 jER-4004P	55	55	50	45	55	55	55	55	55	
	フェノキシ樹脂 YP-70	-	-	10	15	-	-	-	-	-	
	2官能アクリルモノマー A-200	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	ウレタンアクリレート U-2PPA	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	リン酸エステル型アクリレート PM-2	4	4	4	4	-	10	4	-	-	
	ロジン KE-604	-	-	-	-	4	-	-	-	-	
	ジラウロイルバーオキサイド パーロイルL	-	-	-	-	-	-	5	-	-	
第2層	フェノキシ樹脂 YP-50	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
	2官能アクリルモノマー A-200	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	ウレタンアクリレート U-2PPA	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	リン酸エステル型アクリレート PM-2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
	シリカフィラー RY200	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	ジラウロイルバーオキサイド パーロイルL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	ニッケルめっき樹脂粒子	-	3	3	3	3	3	3	3	3	
第1層平均厚み(μm)			5	3	5	3	5	5	5	3	-
第2層平均厚み(μm)			30	32	30	32	30	30	30	32	35
第1層	溶融粘度 [Pa·s]	130	130	200	390	130	130	130	130	130	-
第2層		[Pa·s]	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
THB評価	絶縁抵抗		○	○	○	△	○	○	×	○	×
導通抵抗	初期		○	○	○	○	○	○	×	○	
	85°C,85%RH,500h		○	○	○	○	○	○	×	○	

表1中に示す配合量の単位は、質量部である。

j E R - 4 0 0 4 P : ビスフェノールF型エポキシ樹脂、三菱化学社製

Y P - 7 0 : ビスフェノールA / F型エポキシタイプフェノキシ樹脂、新日鐵化学社製

Y P - 5 0 : ビスフェノールA型エポキシタイプフェノキシ樹脂、新日鐵化学社製

A - 2 0 0 : 2官能アクリルモノマー、新中村化学社製

U - 2 P P A : ウレタンアクリレート、新中村化学社製

P M - 2 : リン酸エステル型アクリレート、日本化薬社製

K E - 6 0 4 : ロジン、荒川化学工業社製

パーロイルL : ジラウロイルバーオキサイド、日油社製

アエロジル R Y 2 0 0 : シリカフィラー、日本アエロジル社製

#### 【0074】

実施例1～6では、隣接端子間の絶縁性、及び、接続端子間の長期の導電性に優れていた。

比較例1では、第1層が、酸成分を含有するが、硬化成分と硬化剤とを含有することから熱可塑性層ではないために、絶縁抵抗が不十分であった。これは、接合体作製後に、第1層が端子上から押し出されなかつたために、第1層中の酸成分が端子にダメージを与え、端子にマイグレーションを発生させたためと考えられる。

比較例2では、導通抵抗が不十分であった。これは、第1層が熱可塑性層ではあるが、酸成分を含有しないために、端子上の防錆剤を除去できず、結果、防錆剤が端子間の接続性を低下させたためと考えられる。

比較例3では、絶縁抵抗が不十分であった。これは、接合体作製後に、酸成分が端子にダメージを与え、端子にマイグレーションを発生させたためと考えられる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0075】

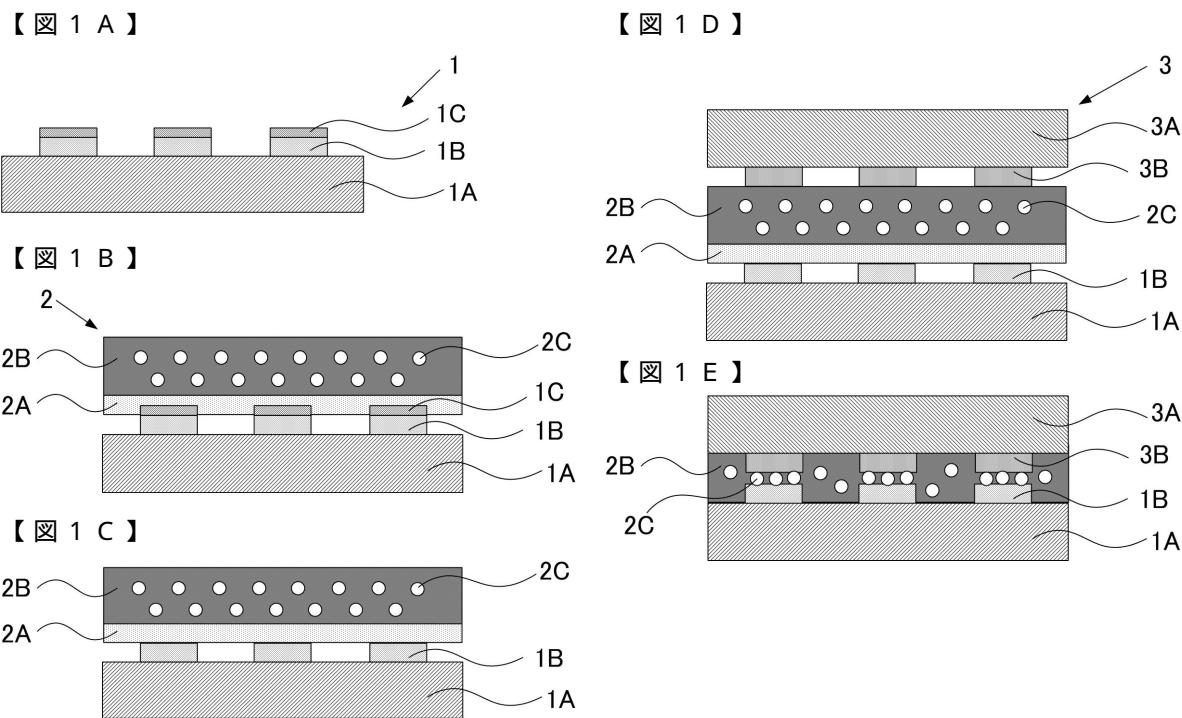
本発明の異方性導電フィルムは、防錆処理がされた基板を接続する場合でも、隣接端子間の絶縁性、及び、接続端子間の長期の導電性に優れるため、防錆処理がされた基板と、他の基板との接続に好適に用いることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0076】

- 1 A 基材  
 1 B 端子  
 1 C 防錆剤  
 2 異方性導電フィルム  
 2 A 热可塑性層  
 2 B 導電性粒子含有層  
 2 C 導電性粒子  
 3 第2の回路部材  
 3 A 基材  
 3 B 端子

10



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 9 J	11/06	(2006.01)	C 0 9 J 11/06
C 0 9 J	9/02	(2006.01)	C 0 9 J 9/02
C 0 9 J	5/06	(2006.01)	C 0 9 J 5/06
H 0 5 K	3/32	(2006.01)	H 0 5 K 3/32 B
H 0 5 K	1/14	(2006.01)	H 0 5 K 1/14 H

(72)発明者 大関 裕樹

東京都品川区大崎1丁目11番2号 ゲートシティ大崎イーストタワー8階 デクセリアルズ株式会社内

審査官 高橋 裕一

(56)参考文献 特開平06-103819(JP,A)

特開平08-148211(JP,A)

国際公開第2008/023670(WO,A1)

国際公開第2009/051043(WO,A1)

国際公開第2013/027575(WO,A1)

国際公開第2014/156930(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 R 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 2  
H 0 1 R 4 3 / 0 0 - 4 3 / 0 2  
C 0 9 J 5 / 0 6  
C 0 9 J 7 / 0 0  
C 0 9 J 9 / 0 2  
C 0 9 J 1 1 / 0 4  
C 0 9 J 1 1 / 0 6  
C 0 9 J 2 0 1 / 0 0  
H 0 5 K 1 / 1 4  
H 0 5 K 3 / 3 2