



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201512364 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：103112195

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 01 日

(51)Int. Cl.：

*C09J7/02 (2006.01)**C09J9/02 (2006.01)**C09J11/08 (2006.01)**C09J133/00 (2006.01)**C09J201/00 (2006.01)**C08J5/18 (2006.01)**H01B5/14 (2006.01)*

(30)優先權：2013/04/04 日本

JP2013-078773

(71)申請人：迪睿合股份有限公司 (日本) DEXERIALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：林慎一 HAYASHI, SHINICHI (JP)；田中祐治 TANAKA, YUJI (JP)；塚尾怜司

TSUKAO, REIJI (JP)

(74)代理人：賴安國；王立成

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：1 共 23 頁

(54)名稱

各向異性導電薄膜、其連接方法及其接合體

ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM, CONNECTING METHOD, AND JOINED STRUCTURE

(57)摘要

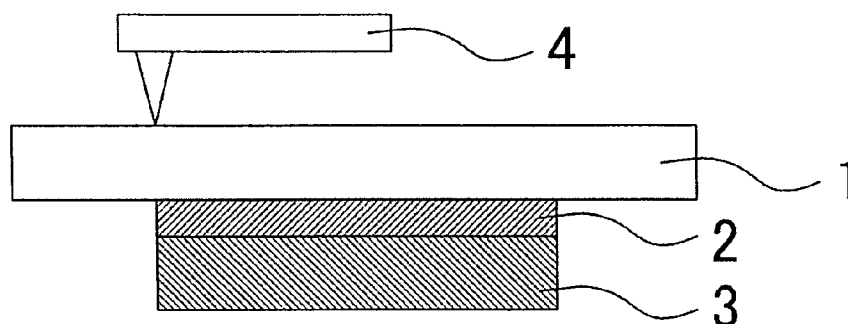
本發明係關於一種各向異性導電薄膜，其係使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的各向異性導電薄膜，其包含：膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠、導電性粒子；該含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉換溫度為 18°C 以下，重量平均分子量為 75,000 以上。

1 . . . 玻璃基板

2 . . . 硬化物

3 . . . 電子零件

4 . . . 探針



第 1 圖

201512364

發明摘要

697 7/02 (2006.01)
 697 9/02 (2006.01)
 697 11/08 (2006.01)
 697 133/00
 697 201/00
 6087 5/18
 H01B 5/14

※ 申請案號： 103112195

※ 申請日： 103.4.1

※IPC 分類：

【發明名稱】 各向異性導電薄膜、其連接方法及其接合體/ ANISOTROPIC
 CONDUCTIVE FILM, CONNECTING METHOD, AND JOINED
 STRUCTURE

【中文】

本發明係關於一種各向異性導電薄膜，其係使基板之端子與電子零件之端
 子各向異性導電連接的各向異性導電薄膜，其包含：膜形成樹脂、硬化性樹脂、
 硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠、導電性粒子；該含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉
 換溫度為18°C以下，重量平均分子量為75,000以上。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 玻璃基板
- 2 硬化物
- 3 電子零件
- 4 探針

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 各向異性導電薄膜、其連接方法及其接合體/ ANISOTROPIC CONDUCTIVE FILM, CONNECTING METHOD, AND JOINED STRUCTURE

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種各向異性導電薄膜、其連接方法及其接合體。

【先前技術】

【0002】 以往，係使用將分散有導電性粒子的熱硬化性樹脂塗佈於剝離薄膜的帶狀接合材料(例如，各向異性導電薄膜(ACF, Anisotropic Conductive Film))，來作為連接電子零件與基板的手段。

【0003】 舉例來說，該各向異性導電薄膜以「將可撓性印刷基板(FPC, Flexible Printed Circuit)或積體電路 (IC, Integrated Circuit)晶片之端子，與形成於液晶面板(LCD, Liquid Crystal Display)之玻璃基板上的電極連接」的情況為首，使用於將各種端子彼此之間接著並電性連接的情況。

【0004】 近年來具有下述之問題：因為以各向異性導電薄膜連接之基板的薄型化、基板的利用面積擴大等，在基板與電子零件連接之後，該基板容易發生翹曲的情況。若該基板發生翹曲，則例如，具有在LCD面板之中產生色斑的情形。

【0005】 於是，為了減少基板翹曲的情形，有人提出一種使施加於該基板之應力緩和的方法。

例如，有人提出一種各向異性導電薄膜，其係從熱硬化型丙烯酸樹脂組成物所得之各向異性導電薄膜，其中，該組成物至少含有(A)熱硬化劑、(B)熱硬化

性成分、(C)含羥基之丙烯酸橡膠、(D)有機微粒子及(E)導電性粒子；該(B)熱硬化性成分中，含有(b1)含磷之丙烯酸酯；該(C)含羥基之丙烯酸橡膠的重量平均分子量為100萬以上；該(D)有機微粒子中，含有(d1)含聚丁二烯系微粒子(例如，參照日本特開2008-274019號公報)。

另外，爲了提升接著性等的各種目的，而在該各向異性導電薄膜中，使用丙烯酸橡膠(例如，參照日本特開2007-80522號公報及國際公開第2001/82363號小冊)。該丙烯酸橡膠，因爲是橡膠材料，故可期待其使應力緩和。

然而，若在該各向異性導電薄膜中，使用該丙烯酸橡膠等的使應力緩和的材料，一般會產生連接可靠度低落的問題。

【0006】 因此，現今要求提供一種可防止基板翹曲且能得到優良連接可靠度之各向異性導電薄膜、使用該各向異性導電薄膜的連接方法、以及使用該各向異性導電薄膜的接合體。

【發明內容】

【發明所欲解決之課題】

【0007】 本發明之課題，係爲了解決以往的多個問題，而達成以下目的。亦即，本發明之目的在於提供一種各向異性導電薄膜，其可防止基板翹曲且可得到優良的連接可靠度，並提供一種使用該各向異性導電薄膜的連接方法、以及使用該各向異性導電薄膜的接合體。

【解決課題之手段】

【0008】 作爲解決該課題的方法，如以下所述。亦即：

<1> 一種各向異性導電薄膜，使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接，其包含：

膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠及導電性粒子；

該含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉換溫度為 18°C 以下，重量平均分子量為75,000以上。

<2> 如該<1>所述之各向異性導電薄膜，其中，含羧基之丙烯酸橡膠的酸價為 $5\text{mgKOH/g}\sim 40\text{mgKOH/g}$ ，玻璃轉換溫度為 $-30^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，重量平均分子量為 $100,000\sim 900,000$ 。

<3> 如該<1>至<2>中任一項所述之各向異性導電薄膜，其中，含羧基之丙烯酸橡膠的含量，相對於膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑及該含羧基之丙烯酸橡膠的總量，為 $1\text{質量}\%\sim 15\text{質量}\%$ 。

<4> 一種連接方法，係使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的連接方法，其包含：

第一配置步驟，在該基板之端子上配置該<1>至<3>中任一項所述之各向異性導電薄膜；

第二配置步驟，在該各向異性導電薄膜上，以使電子零件之端子與該各向異性導電薄膜相接的方式，配置該電子零件；及

加熱加壓步驟，藉由加熱加壓構件，將該電子零件加熱及加壓。

<5> 一種接合體，包含具備端子的基板、具備端子的電子零件、插設於該基板與該電子零件之間並使該基板之端子與該電子零件之端子電性連接的各向異性導電薄膜的硬化物，其中，

該各向異性導電薄膜，為該<1>至<3>中任一項所述之各向異性導電薄膜。

【發明的效果】

【0009】 根據本發明可提供一種各向異性導電薄膜，其可解決以往的多個問題、達成上述目的、可防止基板翹曲且可得到優良的連接可靠度；並提供一種使用該各向異性導電薄膜的連接方法，以及使用該各向異性導電薄膜的接合體。

【圖式簡單說明】

【0010】 第1圖係用以說明測定翹曲量之方法的概略圖。

【實施方式】

【0011】 (各向異性導電薄膜)

本發明的各向異性導電薄膜，至少含有膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠、導電性粒子，更可因應需求含有其他成分。

該各向異性導電薄膜，為使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的各向異性導電薄膜。

【0012】 <膜形成樹脂>

作為該膜形成樹脂而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：苯氧基樹脂、不飽和聚酯樹脂、飽和聚酯樹脂、胺甲酸乙酯樹脂、丁二烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、聚烯烴樹脂等。該膜形成樹脂，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。該等樹脂之中，從製膜性、加工性、連接可靠度的觀點來看，較佳為苯氧基樹脂。

作為該苯氧基樹脂而言，例如：以雙酚 A 與表氯醇(Epichlorohydrin)所合成之樹脂等。

該苯氧基樹脂可使用適當合成者，亦可使用市售品。

作為該膜形成樹脂的含量並未特別限制，可因應目的適當選擇。

【0013】 <硬化性樹脂>

作為該硬化性樹脂而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：環氧樹脂、丙烯酸酯樹脂等。

【0014】 —環氧樹脂—

作為該環氧樹脂而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，：雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、酚醛清漆型環氧樹脂、該等的改質環氧樹脂、脂環式環氧樹脂等。該等樹脂，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0015】 一丙烯酸酯樹脂一

作為該丙烯酸酯樹脂而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，可列舉：丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸異丙酯、丙烯酸異丁酯、環氧丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、三羥甲丙烷三丙烯酸酯、二羥甲基三環癸烷二丙烯酸酯、四甲烯乙二醇四丙烯酸酯、2-羥基-1,3-二丙烯酸醯基氧基丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯基氧基甲氧基)苯基]丙烷、2,2-雙[4-(丙烯酸醯基氧基乙氧基)苯基]丙烷、二環戊烯基丙烯酸酯、三環癸基丙烯酸酯、三(丙烯酸醯基氧基乙基)異氰尿酸酯、胺甲酸乙酯丙烯酸酯等。該等化合物，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

另外，例如將該丙烯酸酯作為丙烯酸甲酯者，該等化合物可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0016】 該硬化性樹脂的含量並未特別限制，可因應目的適當選擇。

【0017】 <硬化劑>

作為該硬化劑而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：咪唑類、有機過氧化物、陰離子系硬化劑、陽離子系硬化劑等。

作為該咪唑類而言，例如：2-乙基4-甲基咪唑等。

作為該有機過氧化物而言，例如：月桂醯基過氧化物、丁基過氧化物、苯甲基過氧化物(Benzyl peroxide)、二月桂醯基過氧化物、二丁基過氧化物、過氧二碳酸鹽(Peroxydicarbonate)，苯甲醯基過氧化物等。

作為該陰離子系硬化劑，可舉例如有機胺類等。

作為該陽離子系硬化劑，例如，可列舉：銻鹽、鎊鹽、鋁螯合劑等。

【0018】 作為該硬化性樹脂與該硬化劑的組合而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為該環氧樹脂與該陽離子系硬化劑的組合、該丙烯酸酯樹脂與該有機過氧化物的組合。

【0019】 <含羧基之丙烯酸橡膠>

作為該含羧基之丙烯酸橡膠而言，只要其玻璃轉換溫度為18°C以下、重量平均分子量為75,000以上即可，並無特別限制，可因應目的適當選擇。

【0020】 該含羧基之丙烯酸橡膠，係具有羧基的丙烯酸橡膠。

該丙烯酸橡膠，例如，係含有來自下述單體之構成單元的聚合物：丙烯酸、丙烯酸酯、甲基丙烯酸、丙烯酸甲酯、含羧基之丙烯酸酯、含羧基之丙烯酸甲酯、及該等的衍生物等。

作為該丙烯酸橡膠而言，例如：以丙烯酸酯為主要構成成分的橡膠等。

作為構成該聚合物的共聚合單體而言，例如，丙烯酸、甲基丙烯酸、丁基丙烯酸酯、丁基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、乙基丙烯酸甲酯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯腈等。

該含羧基之丙烯酸橡膠中的羧基，可為源自丙烯酸及甲基丙烯酸的羧基，亦可為源自其他含羧基之共聚合單體的羧基。作為該其他含羧基之共聚合單體，例如，可列舉：2-丙烯醯基氧基乙基琥珀酸、2-甲基丙烯醯基氧基乙基琥珀酸、2-丙烯醯基氧基乙基苯二甲酸、2-甲基丙烯醯基氧基乙基苯二甲酸、2-丙烯醯基氧基乙基六水合苯二甲酸、2-甲基丙烯醯基氧基乙基六水合苯二甲酸、依康酸、反丁烯二酸、順丁烯二酸等。

【0021】 作為該含羧基之丙烯酸橡膠的酸價而言，雖並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為3mgKOH/g以上，更佳為3mgKOH/g~40mgKOH/g，再更佳為5mgKOH/g~40mgKOH/g，特佳為5mgKOH/g~30mgKOH/g。若該酸價在該特佳的範圍內，則具有能夠高度地兼具防止基板翹曲及連接可靠度的優點。

該酸價，可根據例如，日本工業規格「JIS K 2501-2003石油製品及潤滑油—中和值試驗方法」所測定。

【0022】 該含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉換溫度，只要為18°C以下，則並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為-40°C~15°C，更佳為-30°C~15°C，特佳為-30°C~5°C。該玻璃轉換溫度若在該特佳的範圍內，則具有能夠高度地兼具防止基板翹曲及連接可靠度的優點。

該玻璃轉換溫度，可使用例如，理論玻璃轉換溫度計算式(FOX式)來求得。具體而言，依照該FOX式(T. G. Fox, Bull. Am. Physics Soc., 第1卷, 第3號, 第123頁(1956))，使用構成聚合物的各種單體的單獨聚合物的Tgn，由下述式(1)求得。

$$1/T_g = \sum(W_n/T_{gn}) \quad (1)$$

該式(1)中，Tgn為各單體成分的單獨聚合物的玻璃轉換溫度Tg，Wn為各單體成分的重量分率，Tg為共聚物的玻璃轉換溫度。該式(1)中的溫度為絕對溫度。

【0023】 該含羧基之丙烯酸橡膠的重量平均分子量，只要為75,000以上，則並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為100,000~1,000,000，更佳為100,000~900,000，特佳為700,000~900,000。該重量平均分子量若在該特佳的範圍內，則具有能夠高度地兼具防止基板翹曲及連接可靠度的優點。

該重量平均分子量，可藉由透膠層析法(GPC, Gel Permeation Chromatography)測定。例如，使用Shodex GPC(昭和電工股份有限公司製)進行測定。檢量線的製作，係使用標準聚苯乙烯。

【0024】 作為該含羧基之丙烯酸橡膠的含量而言，雖並未特別限制，可因應目的適當選擇，但相對於該膜形成樹脂、該硬化性樹脂、該硬化劑及該含羧基之丙烯酸橡膠總量，較佳為1質量%~15質量%，更佳為3質量%~10質量%，特佳為3質量%~5質量%。若該含量在該特佳的範圍內，則具有能夠高度地兼具防止基板翹曲及連接可靠度的優點。

【0025】 <導電性粒子>

作為該導電性粒子而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，可舉例如：金屬粒子、金屬被覆樹脂粒子等。

【0026】 作為該金屬粒子而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，可列舉：鎳、鈷、銀、銅、金、鈮、焊料等。該等金屬可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

該等金屬中，較佳為鎳、銀、銅。該等的金屬粒子，以防止表面氧化為目的，可在其表面施加金、鈮。更進一步，亦可在表面上使用金屬突起，或使用以有機物施加絕緣皮膜者。

【0027】 作為該金屬被覆樹脂粒子而言，只要是樹脂粒子的表面被金屬所被覆的粒子，則並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，樹脂粒子的表面被鎳、銀、焊料、銅、金及鈮的至少任一種金屬所被覆的粒子等。更進一步，亦可使用表面具有金屬突起或以有機物施予絕緣皮膜者。在考慮低電阻之連接的情況中，較佳為樹脂粒子的表面被銀所被覆之粒子。

作為將該樹脂粒子被覆金屬的方法而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：無電鍍敷法、濺鍍法等。

作為該樹脂粒子的材質而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，可列舉：苯乙烯-二乙烯苯共聚物、苯胍胺(Benzoguanamine)樹脂、交聯聚苯乙烯樹脂、丙烯酸樹脂、苯乙烯-二氧化矽複合樹脂等。

【0028】 該導電性粒子，只要在各向異性導電連接時具有導電性即可。例如，即使是在金屬粒子的表面施予絕緣皮膜的粒子，只要在各向異性導電連接時，該粒子變形而使該金屬粒子露出者即可。

【0029】 作為該導電性粒子的平均粒子徑而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ ，更佳為 $2\mu\text{m}\sim 25\mu\text{m}$ ，特佳為 $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 。

該平均粒子徑，係任意對10個導電性粒子進行測定的粒子徑的平均值。

該粒子徑，例如，可藉由掃描式電子顯微鏡觀察來測定。

【0030】 <其他成分>

作為該其他成分而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：矽烷偶合劑、充填劑、軟化劑、硬化促進劑、抗氧化劑、著色劑(顏料、染料)、有機溶劑、離子補集劑等。

作為該其他成分的含量而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇。

【0031】 <基板>

作為該基板而言，只要具有端子，且成為使用該各向異性導電薄膜之各向異性導電連接之對象的基板，則並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：具有端子的玻璃基板、具有端子的塑膠基板等。

作為該具有端子的玻璃基板而言，例如：氧化銦錫(ITO, Indium Tin Oxide)玻璃基板、氧化銦鋅(IZO, Indium Zinc Oxide)玻璃基板、其他玻璃圖案基板等。

該等基板之中，較佳為ITO玻璃基板、IZO玻璃基板。

作為具有該端子的塑膠基板的材質、構造而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如：具有端子之剛性基板，具有端子之可撓性基板等。

【0032】 作為該基板的平均厚度而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為0.1mm~1.0mm，更佳為0.2mm~0.8mm。

該平均厚度，為側定該基板的任意10處之厚度時的平均值。

【0033】 <電子零件>

作為該電子零件而言，只要是具有端子，並且成為使用該各向異性導電薄膜之各向異性導電連接之對象的電子零件即可，並未特別限制，可因應目的適當選擇，可舉例如：積體電路(IC, Integrated Circuit)、帶狀自動化黏合構裝(TAP, Tape Automated Bonding)、液晶面板等。作為該IC，例如：平面顯示器(FPD, Flat

Panel Display)中的液晶畫面控制用IC晶片等。

作為該電子零件的形狀而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，在俯視的情況下為長方形、正方形等。

【0034】 作為該基板與該電子零件的組合而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，可舉例如：軟板玻璃接合(FOG, Flex-on-Glass)、晶片玻璃接合(COG, Chip-on-Glass)、晶片軟板接合(COF, Chip-on-Flex)、軟硬板接合(FOB, Flex-on-Board)、軟板互相接合(FOF, Flex-on-Flex)等的因應各種安裝方法之基板與電子零件的組合等。

【0035】 作為該各向異性導電薄膜的平均厚度而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，較佳為 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ ，更佳為 $10\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ ，特佳為 $15\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 。

【0036】 作為該各向異性導電薄膜的製造方法而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，例如，將該膜形成樹脂、該硬化性樹脂與該硬化劑、該含羧基之丙烯酸橡膠及該導電性粒子混合而得之各向異性導電組成物，塗佈於經過剝離處理之聚對苯二甲酸乙二酯(PET)薄膜上的方法等。

【0037】 (連接方法)

本發明的連接方法，至少包含第一配置步驟、第二配置步驟、加熱加壓步驟，更可因應需求包含其他步驟。

該連接方法，係使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的方法。

【0038】 作為該基板及該電子零件而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，分別例如：在本發明之各向異性導電薄膜的說明中所例示的基板及電子零件。

【0039】 <第一配置步驟>

該第一配置步驟，只要是在該基板之端子上配置本發明的各向異性導電薄

膜的步驟即可，並未特別限制，可因應目的適當選擇。

【0040】 <第二配置步驟>

該第二配置步驟，只要是在該各向異性導電薄膜上，以使該電子零件之端子與該各向異性導電薄膜接觸的方式，配置該電子零件的步驟即可，並未特別限制，可因應目的適當選擇。

【0041】 <加熱加壓步驟>

作為該加熱加壓步驟而言，只要是藉由加熱加壓構件將該電子零件加熱及加壓的步驟即可，並未特別限制，可因應目的適當選擇。

作為該加熱加壓構件而言，例如：具有加熱機構的加壓構件等。作為具有該加熱機構的加壓構件而言，可舉例如，加熱器等。

作為該加熱的溫度而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為 $100^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 。

作為該加壓的壓力而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為 $0.5\text{MPa}\sim 100\text{MPa}$ 。

作為該加熱及加壓的時間而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，但較佳為0.5秒~10秒。

【0042】 (接合體)

本發明的接合體，至少具有基板、電子零件、各向異性導電薄膜的硬化物，更可因應需求，具備其他構件。

【0043】 作為該基板及該電子零件而言，並未特別限制，可因應目的適當選擇，分別例如：本發明的各向異性導電薄膜的說明中所例示的基板及電子零件。

【0044】 該各向異性導電薄膜，為本發明的各向異性導電薄膜。

該各向異性導電薄膜的硬化物，介於該基板與該電子零件之間，以使該基

板之端子與該電子零件之端子電性連接。

【0045】 該接合體，可藉由例如，本發明的連接方法所製造。

【實施例】

【0046】 以下，雖說明本發明的實施例，但本發明並不因為該等的實施例而有任何的限定。

【0047】 (製造例1~15)

<含羧基之丙烯酸橡膠No.1~15的合成>

以使所得之丙烯酸橡膠形成預期之酸價及玻璃轉換溫度的方式，以特定的混合質量比混合(甲基)丙烯酸酯單體、2-(甲基)丙烯醯基氧基乙基琥珀酸、2-(甲基)丙烯醯基氧基乙基苯二甲酸、2-(甲基)丙烯醯基氧基乙基六水合苯二甲酸等的含羧基之(甲基)丙烯酸酯、水，並將該等材料置入反應容器，一邊攪拌，一邊進行充足的氮氣置換。接著，以使所得之丙烯酸橡膠形成預期之重量平均分子量的方式，對該混合物供給特定量的過氧化物(起使劑)，以進行聚合。

【0048】 所合成的含羧基之丙烯酸橡膠的酸價、玻璃轉換溫度及重量平均分子量，顯示於表1~表4。又，酸價、玻璃轉換溫度及重量平均分子量，係以下述的方式求得。

【0049】 <酸價>

酸價，係根據日本工業規格「JIS K 2501-2003石油製品及潤滑油—中和值試驗方法」所測定。

【0050】 <玻璃轉換溫度>

玻璃轉換溫度(Tg)，係使用理論玻璃轉換溫度計算式(FOX式)所求得。

具體而言，依照FOX式(T. G. Fox, Bull. Am. Physics Soc., 第1卷, 第3號, 第123頁(1956)), 使用構成聚合物的各單體的單獨聚合物的Tgn, 以下式(1)求得。

$$1/T_g = \sum(W_n/T_{gn}) \quad (1)$$

該式(1)中， T_{gn} 為各單體成分的單獨聚合物的玻璃轉換溫度 T_g ， W_n 為各單體成分的重量分率， T_g 為共聚物的玻璃轉換溫度。該式(1)中的溫度為絕對溫度。

【0051】 <重量平均分子量>

重量平均分子量，係藉由透膠層析法(GPC)所測定。使用Shodex GPC(昭和電工股份有限公司製)進行測定。使用標準聚苯乙烯，製成檢量線。

【0052】 (實施例1)

<各向異性導電薄膜的製作>

以表1所示的摻含量將下述材料混合，以得到組成物：苯氧基樹脂(商品名：YP-50，新日鐵化學股份有限公司製，膜形成樹脂)、雙酚A型環氧樹脂(商品名：EP-828，三菱化學股份有限公司製，硬化性樹脂)、矽烷偶合劑(商品名：KBM-403，信越化學工業股份有限公司製)、陽離子系硬化劑(商品名：SI-60L、三新化學工業股份有限公司製)及製造例1中所得的含羧基之丙烯酸橡膠No.1。使導電性粒子(商品名：AUL704，積水化學工業股份有限公司製)分散於所得之組成物中，以得到各向異性導電組成物。係以使所得之各向異性導電薄膜中的導電性粒子的粒子密度為 $50,000$ 個/ mm^2 的方式進行分散。

以使平均厚度成為 $20\mu\text{m}$ 的方式，將所得之各向異性導電組成物塗佈於聚對苯二甲酸乙二酯薄膜上，而得到各向異性導電薄膜。

【0053】 <接合體的製造及接合體的評價>

藉由以下的方法製造接合體，並進行下述的評價。結果顯示於表1。

使用將ITO(Indium Tin Oxide)膜圖案化的平均厚度 $0.5\mu\text{m}$ 的ITO配線板，作為玻璃基板。

使用IC晶片($1.8\text{mm}\times 20\text{mm}$ 、 t (厚度) $=0.5\text{mm}$ 、Au-塗佈凸塊 $30\mu\text{m}\times 85\mu\text{m}$ 、 h (高度) $=15\mu\text{m}$)，作為電子零件。

將該各向異性導電薄膜裁切成為特定寬度，並貼附於該ITO配線板。在將該

IC晶片暫時固定於其上之後，使用被覆有平均厚度為50 μ m之鐵氟龍(登錄商標)的加熱器作為緩衝材，在「160 $^{\circ}$ C、60MPa、5秒」的接合條件之下進行接合，以完成接合體。

【0054】 <<連接可靠度(導通電阻)>>

以下述方法測定所得之接合體的初期的電阻值，以及在85 $^{\circ}$ C及85%RH的500小時的溫度濕度測試(TH測試, Thermal Humidity Test)後的電阻值。結果顯示於表1。

使用數位多用電表(品名及編號：Digital multi-meter 7555，橫河電機股份有限公司製)，以四點探針量測法測定流通1mA之電流時的電阻值。

【0055】 <<翹曲量>>

翹曲量的測定，係使用探針式表面粗度計(商品名：SE-3H，小阪研究所股份有限公司製)。如第1圖所示，藉由接合體中各向異性導電薄膜的硬化物2，使未連接電子零件3的玻璃基板1的面為上側，且使玻璃基板1的平面成為水平的方式，放置接合體。接著，如第1圖所示，以探針式表面粗度計的探針4，掃描與连接有電子零件3的面相反側的玻璃基板1的表面。探針4，在電子零件3的長邊方向上，從位於電子零件3之一邊處，到位於與該一邊對向的另一邊處的20mm的距離，對該表面進行掃描。接著，在以探針4進行掃描時，測定垂直方向上的位移，並將其作為翹曲量。針對10個樣品測定翹曲量，從該平均值求得翹曲量。結果顯示於表1。

又，在翹曲為凸狀的情況，以正的數值表示翹曲量；在翹曲為凹狀的情況，以負的數值表示翹曲量。

【0056】 (實施例2~24及比較例1~3)

除了將實施例1中，各向異性導電組成物的摻合變更為表1~表4所示之摻合以外，與實施例1相同地，製作各向異性導電薄膜。

對於所得之各向異性導電薄膜，進行與實施例1相同的評價。結果顯示於表

1～表4。

【0057】 【表1】

			實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9
摻含量(質量份)	膜形成樹脂	YP-50	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	硬化性樹脂	EP-828	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	矽烷偶合劑	KBM-403	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硬化劑	SI-60L	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	含羧基的丙烯酸橡膠			5	5	5	5	5	5	5	5
含羧基的丙烯酸橡膠	No.	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.10	No.11	
	酸價 (mgKOH/g)	3	5	15	30	30	30	30	30	30	30
	玻璃轉換溫度 (°C)	-15	-15	-15	-15	-30	5	15	-15	-15	
	重量平均分子 量(Mw)	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	100,000	400,000	
導通電阻(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	85°C/85%RH H、500小時	6.7	4.9	4.2	4.0	4.7	4.2	4.0	8.3	6.5	
翹曲量	(μm)	12.2	12.1	12.2	12.0	10.3	13.0	14.3	12.5	12.4	

【0058】 【表2】

			實施例 10	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17
摻含量(質量份)	膜形成樹脂	YP-50	45	49	47	40	35	45	45	45
	硬化性樹脂	EP-828	40	40	40	40	40	40	40	40
	矽烷偶合劑	KBM-403	2	2	2	2	2	2	2	2
	硬化劑	SI-60L	8	8	8	8	8	8	8	8
	含羧基的丙烯酸橡膠			5	1	3	10	15	5	5
含羧基的丙烯酸橡膠	No.	No.12	No.4	No.4	No.4	No.4	No.13	No.14	No.15	
	酸價 (mgKOH/g)	30	30	30	30	30	40	30	30	
	玻璃轉換溫度 (°C)	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-40	-15	
	重量平均分子 量(Mw)	900,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	1,000,000	
導通電阻(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	85°C/85%RH、 500小時	4.4	4.3	5.0	7.6	9.4	9.0	5.2	6.0	
翹曲量	(μm)	12.4	14.6	12.8	11.2	10.8	10.7	10.1	12.3	

【0059】 【表3】

			實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21	實施例 22	實施例 23	實施例 24
摻含量 (質量份)	膜形成樹脂	YP-50	30	50	48	43	—	45	45
		1256	—	—	—	—	45	—	—
	硬化性樹脂	EP-828	45	35	40	40	40	—	40
		YD-128	—	—	—	—	—	40	—
	矽烷偶合劑	KBM-403	2	2	2	2	2	2	2
	硬化劑	SI-60L	8	8	5	10	8	8	—
		SI-100L	—	—	—	—	—	—	8
含羧基的丙烯酸橡膠			5	5	5	5	5	5	5
含羧基的丙烯酸 橡膠	No.	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4	No.4
	酸價(mgKOH/g)	30	30	30	30	30	30	30	30
	玻璃轉換溫度 (°C)	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
	重量平均分子量 (Mw)	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000	700,000
導通電阻(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	85°C/85%RH、 500小時	3.9	4.5	4.3	4.1	4.2	4.1	4.6	
翹曲量	(μm)	12.2	11.9	11.9	12.2	12.1	12.2	11.9	

【0060】 【表4】

			比較例 1	比較例 2	比較例 3
摻含量 (質量份)	膜形成樹脂	YP-50	45	45	50
	硬化性樹脂	EP-828	40	40	40
	矽烷偶合劑	KBM-403	2	2	2
	硬化劑	SI-60L	8	8	8
	(含羧基的)丙烯酸橡膠			5	5
含羧基的丙烯酸 橡膠	No.	No.8	No.9	—	
	酸價(mgKOH/g)	30	30	—	
	玻璃轉換溫度(°C)	20	-15	—	
	重量平均分子量(Mw)	700,000	50,000	—	
導通電阻(Ω)	初期	0.2	0.2	0.2	
	85°C/85%RH、 500小時	4.3	11.2	4.8	
翹曲量	(μm)	15.3	12.3	15.9	

【0061】 表1～表4中的摻合量的相對比例，與各向異性導電薄膜中，各成分含量的相對比例一致。

實施例22所使用的膜形成樹脂為Epikote1256(新日鐵化學股份有限公司製)。

實施例23所使用的硬化性樹脂為YD-128(三菱化學股份有限公司製)。

實施例24所使用的硬化劑為SI-100L(三新化學工業股份有限公司製)。

【0062】 實施例1～24中，基板的翹曲量為 $15.0\mu\text{m}$ 以下，且在 85°C 及 $85\%\text{RH}$ 之下，經過500小時之後的導通電阻為 10.0Ω 以下，可兼具防止基板的翹曲以及優良的連接可靠度。

特別是，在含羧基之丙烯酸橡膠的酸價為 $5\text{mgKOH/g}\sim 30\text{mgKOH/g}$ ，玻璃轉換溫度為 $-30^\circ\text{C}\sim 5^\circ\text{C}$ 、重量平均分子量為 $700,000\sim 900,000$ ，以及含羧基之丙烯酸橡膠的含量相對於膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠的總量為3質量%~5質量%的情況中，基板的翹曲量為 $13.0\mu\text{m}$ 以下，且在 85°C 及 $85\%\text{RH}$ 之下，經過500小時後的導通電阻為 5.0Ω 以下，可兼具防止基板的翹曲與確保連接可靠度(例如參照實施例2-6, 10, 12)。

另一方面，在含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉換溫度為 20°C 的情況(比較例1)、重量平均分子量為 $50,000$ 的情況(比較例2)或是各向異性導電薄膜不具有含羧基之丙烯酸橡膠的情況(比較例3)中，形成下述至少一項的情形：基板的翹曲超過 $15.0\mu\text{m}$ ；以及在 85°C 及 $85\%\text{RH}$ 下，經過500小時之後的導通電阻超過 10.0Ω ，故無法兼具防止基板翹曲及優良的連接可靠度。

【產業上的利用可能性】

【0063】 本發明的各向異性導電薄膜，因為可防止基板翹曲且可得到優良的連接可靠度，故適用於與基板與電子零件的連接。

【符號說明】

【0064】

- 1 玻璃基板
- 2 硬化物
- 3 電子零件
- 4 探針

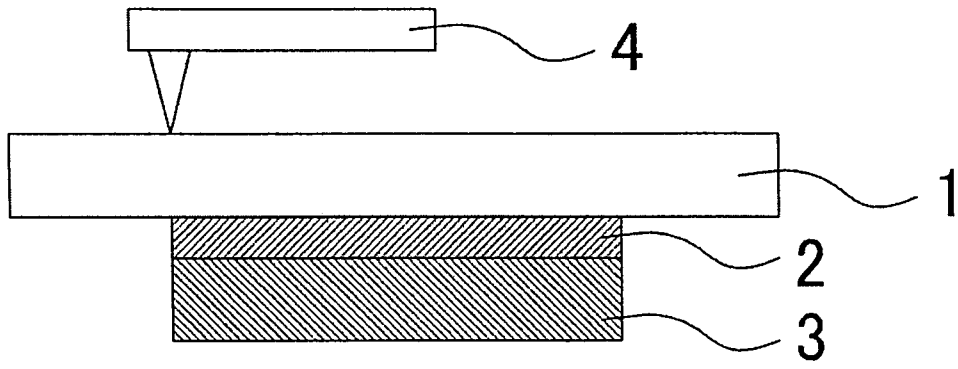
申請專利範圍

1. 一種各向異性導電薄膜，係使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的各向異性導電薄膜，其包含：
 - 膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑、含羧基之丙烯酸橡膠及導電性粒子；
 - 該含羧基之丙烯酸橡膠的玻璃轉換溫度為 18°C 以下，重量平均分子量為 75,000 以上。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之各向異性導電薄膜，其中，
 - 含羧基之丙烯酸橡膠的酸價為 5mgKOH/g~40mgKOH/g，玻璃轉換溫度為 -30°C ~ 15°C，重量平均分子量為 100,000 ~ 900,000。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之各向異性導電薄膜，其中，
 - 含羧基之丙烯酸橡膠的含量，相對於膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑及該含羧基之丙烯酸橡膠的總量，為 1 質量% ~ 15 質量%。
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之各向異性導電薄膜，其中，
 - 含羧基之丙烯酸橡膠的含量，相對於膜形成樹脂、硬化性樹脂、硬化劑及該含羧基之丙烯酸橡膠的總量，為 1 質量% ~ 15 質量%。
5. 一種連接方法，係使基板之端子與電子零件之端子各向異性導電連接的連接方法，其包含：
 - 第一配置步驟，在該基板之端子上配置如申請專利範圍第 1 項所述之各向異性導電薄膜；
 - 第二配置步驟，在該各向異性導電薄膜上，以使該電子零件之端子與該各向異性導電薄膜相接的方式，配置該電子零件；
 - 加熱加壓步驟，藉由加熱加壓構件，將該電子零件加熱及加壓。
6. 一種接合體，其包含具備端子的基板、具備端子的電子零件、介在該基板

與該電子零件之間並使該基板之端子與該電子零件之端子電性連接的各向異性導電薄膜的硬化物，其中，

該各向異性導電薄膜係為如申請專利範圍第 1 項所述之各向異性導電薄膜。

圖式



第 1 圖