



(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 202323350 A

(43) 公開日：中華民國 112 (2023) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：111139201

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 17 日

(51) Int. Cl. :

*C08G18/32 (2006.01)**C08G18/42 (2006.01)**C08L75/06 (2006.01)**C08K3/08 (2006.01)**C09J175/06 (2006.01)**C09J11/04 (2006.01)**C09J9/02 (2006.01)**H01B1/00 (2006.01)**H01B1/22 (2006.01)**H05K3/32 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/10/22 日本

2021-173047

(71) 申請人：日商東洋紡股份有限公司 (日本) TOYOBO CO., LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：瀧本奈織美 TAKIMOTO, NAOMI (JP)；入江達彦 IRIE, MICHIHIKO (JP)；近藤孝
司 KONDO, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：周良吉；周宜新

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：1 共 24 頁

(54) 名稱

導電性組成物

(57) 摘要

本發明之課題係提供可於低溫形成導電性和黏接性優異之柔軟的硬化物之導電性組成物及使用其之電子設備。

本發明的解決手段係一種導電性組成物，其特徵在於，包含多元醇、多元胺、封端異氰酸酯、以及導電性粒子，該多元醇為聚酯多元醇，該多元醇及該多元胺之混合比(多元醇/多元胺)以活性氫當量比計為 7/3 ~ 2/8。

【發明摘要】

【中文發明名稱】 導電性組成物

【中文】

本發明之課題係提供可於低溫形成導電性和黏接性優異之柔軟的硬化物之導電性組成物及使用其之電子設備。

本發明的解決手段係一種導電性組成物，其特徵在於，包含多元醇、多元胺、封端異氰酸酯、以及導電性粒子，該多元醇為聚酯多元醇，該多元醇及該多元胺之混合比(多元醇/多元胺)以活性氫當量比計為7/3~2/8。

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】 無

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 導電性組成物

【技術領域】

【0001】

本發明係關於具有柔軟性之導電性組成物及電子設備。

【先前技術】

【0002】

隨著電子設備之用途擴大，有人進行軟性混合電子(Flexible Hybrid Electronics，以下稱為FHE)之開發。於FHE中，係在已形成於可撓性基材之配線上安裝晶片、電容器等半導體零件。半導體零件為剛性且無法變形，故於半導體零件與配線之連接部，需要即使在基材變形時仍能維持零件的連接且可跟隨變形之柔軟並低彈性之導電性黏接劑。

【0003】

FHE中，就可撓性基材而言，有時會使用聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚萘二甲酸乙二酯(PEN)、聚丙烯(PP)、聚胺甲酸酯(PU)等與現有電子設備中使用之基材相比耐熱性較差之基材。因此，對於將零件予以接合之導電性黏接劑，亦要求因應基材之耐熱性之於低溫下的黏接。

【0004】

相對於此，專利文獻1中，揭示了以提供室溫下的增黏已被抑制之導電性、黏接強度優異之導電性黏接劑為目的，而使液狀環氧樹脂和液狀苯氧基樹脂與銀粉及/或鍍銀金屬粉組合，並定量添加潛在性戊二酸產生化合物之技術。

【0005】

又，專利文獻2中，揭示了藉由將具有具式： $-R^1-O-$ (式中， R^1 為碳數1~10之烴基)表示之重複單元之主鏈及係水解性矽基之末端基之聚醚聚合物與銀粒子組合，而具有良好的柔軟性和高導電性之導電性黏接劑之技術。

【0006】

專利文獻3中，揭示了有關於藉由將多元醇、封端異氰酸酯、以及長寬比2以上之導電性填料組合，而硬化前之黏性優異且可維持硬化後之伸縮時之電阻變化小之導電性組成物之技術。

【0007】

專利文獻4中，揭示了利用表面存在金屬氧化物及潤滑劑之導電性金屬與異氰酸酯成分於加熱硬化時會進行反應，而從導電性金屬表面至少部分地去除該金屬氧化物及潤滑劑，藉此提高導電性組成物之導電率之技術。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0008】

[專利文獻1]日本專利第5200662號公報

[專利文獻2]日本特開2018-48286號公報

[專利文獻3]日本特開2020-150236號公報

[專利文獻4]日本專利第4467439號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0009】

如此，現在正尋求可跟隨基材之變形之柔軟的導電性黏接劑。然而，如專利文獻1之通常的電子設備中使用之導電性黏接劑，雖黏接力、導電性優異，但有缺乏柔軟性的問題。另一方面，專利文獻2中記載之導電性黏接劑，雖柔軟性、比電阻優異，但有硬化溫度高的問題。此外，專利文獻3、專利文獻4中記載之以封端異氰酸酯作為硬化劑而成之導電性黏接劑，雖可低溫硬化且導電性優異，但未針對其柔軟性、黏接性充分進行研究。

[解決課題之手段]

【0010】

本案發明人等為了開發用以得到柔軟且於低硬化溫度下具有高導電性和黏接力之硬化物的導電性組成物，深入研究之結果，發現藉由將作為黏結劑之聚酯多元醇、多元胺、封端異氰酸酯與導電性粒子組合，可得到導電性及黏接性優異之柔軟的硬化物，而完成了以下發明。

【0011】

亦即，本發明具有以下構成。

[1]一種導電性組成物，其特徵在於，包含多元醇、多元胺、封端異氰酸酯、以及導電性粒子，前述多元醇為聚酯多元醇，前述多元醇及前述多元胺之混合比(多元醇/多元胺)以活性氫當量比計為 $7/3 \sim 2/8$ 。

[2]如[1]之導電性組成物，其中，前述聚酯多元醇為脂肪族聚酯多元醇。

[3]如[1]或[2]之導電性組成物，其中，前述聚酯多元醇之羥值為50KOHmg/g以上且300KOHmg/g以下。

[4]如[1]至[3]中任一項之導電性組成物，其中，前述導電性粒子為銀。

[5]如[1]至[4]中任一項之導電性組成物，其中，前述導電性組成物中之溶劑之含量為未達10質量%。

[6]一種導電性組成物之硬化物，係如[1]至[5]中任一項之導電性組成物之硬化物。

[7]一種電子設備，具有具配線之基板以及電子元件，且如[6]之導電性組成物之硬化物介於前述電子元件與前述配線之間。

[8]如[7]之電子設備，其中，前述基板為可伸縮及/或彎曲的基板。

[發明之效果]

【0012】

根據本發明，本發明之導電性組成物其特徵在於：除了包含封端異氰酸酯和導電性粒子以外，還以預定比例包含多元胺和聚酯多元醇。藉由包含多元胺，導電性粒子與黏結劑界面之密接性會改善，故能夠在維持所得到之硬化物之柔軟性的狀態下改善黏接力。又，藉由包含聚酯多元醇，硬化反應性會改善，故能夠改善於低溫硬化後之導電性和黏接力。

【圖式簡單說明】

【0013】

[圖1]圖1係表示使用了本發明之導電性組成物之電子設備的剖面之示意圖。

【實施方式】**【0014】****[導電性組成物]**

本實施型態之導電性組成物至少由多元醇、多元胺、封端異氰酸酯、以及導電性粒子構成。

【0015】

本發明之多元醇為非晶性多元醇較理想。多元醇100質量%中，非晶性之多元醇之含量為60質量%以上較佳，為80質量%以上又更佳，亦可為100質量%。

【0016】

本發明之多元醇為聚酯多元醇。藉由使用聚酯多元醇，低溫下之硬化反應性會變得良好，且導電性組成物之硬化物之導電性、黏接力會變得良好。

【0017】

就前述聚酯多元醇而言，可列舉芳香族聚酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚合聚酯多元醇、脂肪族聚酯多元醇、脂環族聚酯多元醇等。此等之中，考量柔軟性的觀點，脂肪族聚酯多元醇較理想。脂肪族聚酯多元醇可藉由二羧酸成分與多元醇成分之縮合而得到。前述二羧酸成分中之脂肪族二羧酸成分，令全部二羧酸成分為100莫耳%時，為60莫耳%以上較佳，為80莫耳%以上又更佳，亦可為100莫耳%。前述二醇成分中之脂肪族二醇成分，令全部二醇成分為100莫耳%時，為60莫耳%以上較佳，為80莫耳%以上又更佳，亦可為100莫耳%。就脂肪族聚酯多元醇之市售品的具體例而言，例如可列舉ODX-2420、ODX-2692(DIC股份有限公司製)，KURARAYPOLYOLP-510、P-1010、P-2010、

P-2050(KURARAY(股)製)，NIPPOLLAN4009、164、141(TOSOH股份有限公司製)等。

【0018】

又，導電性組成物亦可包含聚酯多元醇以外之多元醇。就聚酯多元醇以外之多元醇而言，可列舉聚醚多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚胺甲酸酯多元醇、聚丁二烯多元醇、聚異戊二烯多元醇、聚己內酯多元醇、蓖麻油系多元醇等。此等可單獨使用一種，亦可將二種以上組合使用。多元醇中之聚酯多元醇之比例，較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，又更佳為90質量%以上，特佳為95質量%以上，最佳為98質量%以上，又，亦可為100質量%。

【0019】

多元醇之活性氫當量，考量硬化物之柔軟性的觀點，為180g/eq以上較佳，為220g/eq以上更佳。又，考量硬化物之黏接性、導電性的觀點，為1200g/eq以下較佳，為600g/eq以下更佳。藉由設為上述範圍，硬化物之柔軟性、黏接性、及導電性之平衡會變得更良好。多元醇之活性氫當量之測定方法，係利用實施例中記載之方法進行。

【0020】

多元醇之羥值並無特別限定，但考量使導電性、黏接性更良好的觀點，為50~300KOHmg/g較佳，為100~250KOHmg/g又更佳。多元醇之羥值之測定方法，係利用實施例中記載之方法進行。

【0021】

多元醇之重量平均分子量並無特別限定，但考量使導電性、黏接性更良好的觀點，為400~2000g/mol較佳，為450~1500g/mol又更佳。

【0022】

除了多元醇成分以外，於不損害性能的範圍內，亦可更包含具有一個羥基之化合物。就具有一個羥基之化合物而言，例如可列舉1-戊醇、辛醇、環己烷乙醇等脂肪族飽和醇；10-十一碳烯-1-醇等脂肪族不飽和醇；2-苯乙醇、苯甲醇等芳香族醇；此外，它們的衍生物、改性體等。具有一個羥基之化合物之含量，相對於多元醇100質量份，較佳為10質量份以下，更佳為5質量份以下，又更佳為3質量份以下，亦可為0質量份。

【0023】

就本發明中使用之多元胺而言，例如可列舉鏈狀脂肪族多元胺、環狀脂肪族多元胺、及芳香環脂肪族多元胺等脂肪族多元胺、脂環族多元胺、芳香族多元胺，此外，它們的衍生物、改性體。此等可單獨使用一種，亦可將二種以上組合使用。就前述衍生物而言，可列舉多元胺之烷基衍生物等，就前述改性體而言，可列舉多元胺之環氧加成物、曼尼希反應產物、麥可反應產物、硫脲素反應產物、聚合脂肪酸及/或羧酸反應產物之聚醯胺等。

【0024】

前述脂肪族多元胺係至少1個胺基鍵結於碳數1以上之鏈狀脂肪族羣之化合物(惟，排除具有胺基直接鍵結於芳香族環之結構之化合物)，而在前述鏈狀脂肪族羣亦可鍵結有脂肪族環、芳香族環。將在鏈狀脂肪族羣鍵結有胺基和脂肪族環之化合物特別稱為環狀脂肪族多元胺，並將在鏈狀脂肪族羣鍵結有胺基和芳香族環之化合物特別稱為芳香環脂肪族多元胺。就脂肪族多元胺而言，具體可列舉二伸乙三胺、三伸乙四胺、四伸乙五胺、降莖烷二胺、間二甲苯二胺、異佛爾酮二胺等。

【0025】

前述脂環族多元胺係全部胺基直接鍵結於脂肪族環之化合物，具體而言，可列舉環己烷二胺等。

【0026】

前述芳香族多元胺係至少1個胺基直接鍵結於芳香環之化合物，具體而言，可列舉二乙基甲苯二胺、二甲基硫甲苯二胺、4,4'-亞甲基雙[N-(1-甲基丙基)苯胺]、胺基苄胺等。

【0027】

其中，以容易改善柔軟性的觀點而言，脂肪族多元胺或其改性體較理想。就脂肪族多元胺或其改性體之市售品的具體例而言，例如可列舉Fujicure FXJ-8027-H、FXJ-859-C、FXD-821-F、Tohmide 280-C、TXE-524(T&KTOKA(股)製)、JEFFAMINED-400(巴工業股份有限公司製)、jerCUREFL11、SA1(三菱化學股份有限公司製)等。

又，將脂肪族多元胺或其改性體與脂肪族多元胺或其改性體以外之多元胺予以組合亦較理想。多元胺中，脂肪族多元胺或其改性體之比例較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，又更佳為90質量%以上，特佳為95質量%以上，最佳為98質量%以上，又，亦可為100質量%。

【0028】

多元胺之活性氫當量，考量兼顧柔軟性、黏接性、及導電性的觀點，為80g/eq以上較佳，為85g/eq以上更佳。又，考量取得容易性及黏接性改善的觀點，為200g/eq以下較佳，為190g/eq以下更佳。多元胺之活性氫當量，為80~200g/eq較

佳，為85~190g/eq更佳。多元胺之活性氫當量之測定方法，係利用實施例中記載之方法進行。

【0029】

多元胺之胺價並無特別限定，但為150~350KOHmg/g較佳，為160~330KOHmg/g又更佳。若胺價落在此範圍內，則導電性組成物之黏度上升被抑制，操作會變得容易進行。

【0030】

多元胺之黏度並無特別限定，但考量使操作更容易的觀點，為2000mPa·s以下較佳，為800mPa·s以下又更佳。

【0031】

本發明之多元醇及多元胺之混合比(多元醇/多元胺)，以活性氫當量比計，需為2/8~7/3。較理想為3/7~6/4。藉由使多元胺之比例增加，能夠使所得到之硬化物之黏接性、導電性良好，而藉由使多元醇之比例增加，能夠使所得到之硬化物之柔軟性良好，故藉由將多元醇及多元胺之混合比設為上述範圍，硬化物之柔軟性、黏接性、及導電性之平衡會變得更良好。

【0032】

本發明之多元醇及多元胺之總含量並無特別限定，但相對於導電性組成物之總量，為1質量%以上且50質量%以下較佳，為2質量%以上且30質量%以下又更佳，為3質量%以上且15質量%以下最佳。藉由將多元醇及多元胺之量設為此範圍內，柔軟性與導電性之平衡會變得更良好。

【0033】

就構成本發明中使用之封端異氰酸酯化合物之異氰酸酯而言，分子內具有多個異氰酸酯基之化合物(多異氰酸酯)較理想。就前述多異氰酸酯而言，可列舉六亞甲基二異氰酸酯(以下為HDI)、異佛爾酮二異氰酸酯(IPDI)等脂肪族系多異氰酸酯；二苯基甲烷二異氰酸酯(MDI)、甲苯二異氰酸酯(TDI)等芳香族系多異氰酸酯；此等多異氰酸酯之異氰尿酸酯體、加成物、雙縮脲體等改性體等，考量使柔軟性更良好的觀點，脂肪族系多異氰酸酯或脂肪族系多異氰酸酯之改性體較理想。

前述各異氰酸酯亦可為單體，但較佳為各異氰酸酯之多聚物或該多聚物之異氰尿酸酯體、加成物、雙縮脲體等改性體。

最理想的異氰酸酯為HDI之多聚物等脂肪族系多異氰酸酯之多聚物、或其改性體。

【0034】

就構成上述封端異氰酸酯化合物之封端劑而言，可列舉苯酚系、脞系、醇系、內醯胺系、活性亞甲基系、及吡啶系之封端劑等。其中，以能夠降低反應溫度的觀點而言，活性亞甲基系封端劑、吡啶系封端劑較理想。封端劑係可單獨包含一種，亦可包含二種以上。考量硬化性及儲藏穩定性的觀點，包含活性亞甲基系及吡啶系封端劑兩者較理想。

【0035】

就上述活性亞甲基系封端劑而言，例如可列舉丙二酸二甲酯、丙二酸二乙酯、丙二酸二丁酯、丙二酸2-乙基己酯、丙二酸甲基丁酯、丙二酸二乙基己酯、丙二酸二苯酯等丙二酸二烷基酯等。

【0036】

就上述吡啶系封端劑而言，例如可列舉吡啶、3,5-二甲基吡啶、3-甲基吡啶、4-硝基-3,5-二甲基吡啶等。

【0037】

就上述封端異氰酸酯化合物之市售品而言，能夠列舉DURANATE SBN-70D、SBB-70P、TPA-B80E(旭化成股份有限公司製)、Desmodur BL3272MPA、BL3475BA/SN、BL3575MPA/SN(Covestro製)、Trixene BI7960、BI7982、BI7991、BI7992(Baxenden製)等。

【0038】

本發明之多元醇及多元胺所具有之全部的活性氫基與封端異氰酸酯的異氰酸酯基之摻合比(NCO基/活性氫基)並無特別限定，但為0.7以上且未達2.0較佳，為0.8以上且1.5以下又更佳。若落在此範圍內，則能夠在維持硬化物之柔軟性的狀態下展現更良好的黏接性。

【0039】

本發明之導電性組成物，於不損害性能的範圍內，能夠更包含觸媒。觸媒並無特別限定，例如可列舉有機錫化合物、有機鉍金屬化合物、三級胺化合物等。觸媒之含量，相對於導電性組成物之總量，較佳為1.0質量%以下，更佳為0.1質量%以下。

【0040】

本發明中使用之導電性粒子並無特別限定，可列舉銀、銅、金、鉑、鈮、鋁、鎳、銻、鉍、鋅、鉛、錫、碳黑等。此等可單獨使用一種，亦可將二種以上組合使用。其中，考量導電性的觀點，使用銀粒子較理想。

【0041】

導電性粒子之平均粒徑D50並無特別限定，但平均粒徑D50為0.4 μm 以上且15 μm 以下較理想。若D50為0.4 μm 以上，則硬化物之柔軟性會改善，硬化物之彈性模數不會變得過高，並會變得變形時不易產生裂紋。因此，更佳為0.5 μm 以上，又更佳為0.6 μm 以上。又，若D50為15 μm 以下，則黏接力及導電性會改善。因此，更佳為12 μm 以下，又更佳為10 μm 以下。

【0042】

本發明之導電性組成物中，可單獨包含一種具有單一的平均粒徑D50之導電性粒子，亦可包含平均粒徑D50不同之二種以上之導電性粒子。考量在維持柔軟性的狀態下使黏接力改善的觀點，包含小粒徑和大粒徑二種以上較理想。小粒徑之導電性粒子之平均粒徑D50並無特別限定，但較佳為0.4 μm 以上，更佳為0.5 μm 以上，又更佳為0.6 μm 以上。又，較佳為2 μm 以下，更佳為1.5 μm 以下，又更佳為1.2 μm 以下。另一方面，大粒徑之導電性粒子之平均粒徑D50並無特別限定，但較佳為5 μm 以上，更佳為6 μm 以上，又更佳為7 μm 以上。又，較佳為15 μm 以下，更佳為12 μm 以下，又更佳為10 μm 以下。小粒徑與大粒徑之導電性粒子之摻合比(小粒徑/大粒徑之質量比)並無特別限定，但為95/5~50/50較佳，為90/10~70/30又更佳。藉由將小粒徑與大粒徑之導電性粒子之摻合比設為此範圍內，能夠在維持導電性和黏接性的狀態下，得到更柔軟的硬化物。

【0043】

再者，本發明中之平均粒徑D50，係表示利用雷射繞射法測得之粒徑的累積體積基準為50%時之粒徑。

【0044】

導電性粒子之形狀並無特別限定，可列舉鱗片狀(亦稱為片狀)、不定形凝聚狀、球狀、塊狀等。導電性粒子之形狀係可單獨包含一種，亦可包含二種以上。其中，考量防止加熱時之黏度減少的觀點，至少包含鱗片狀較理想。

【0045】

本發明之導電性粒子之含量並無特別限定，但相對於導電性組成物之總量，為50質量%以上且95質量%以下較佳，為60質量%以上且90質量%以下又更佳。藉由將導電性粒子之含量設為此範圍內，柔軟性與導電性之平衡會變得更好。

【0046】

本發明之導電性組成物可不包含溶劑，亦可包含溶劑。導電性組成物中之溶劑之含量，較佳為未達10質量%，更佳為5質量%以下，又更佳為4%以下，又，亦可為0質量%，亦可為1質量%以上。藉由將溶劑之含量設為上述範圍，能夠抑制形成硬化物時之氣泡之產生，又，可將所得到之硬化物予以厚膜化。又，藉由予以厚膜化，能夠充分展現黏接性、柔軟性。

【0047】

溶劑之種類並無特別限定，可列舉乙酸乙酯、乙酸丁酯、溶劑石油腦、丙二醇單甲醚、二丙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯等。

【0048】

本發明之導電性組成物中，能夠更摻合熱塑性樹脂、無機填料、導電助劑、顏料、染料、分散劑、消泡劑、調平劑、觸變性賦予劑、反應性稀釋劑、阻燃劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、抗水解劑、黏著性賦予劑、塑化劑等賦予劑。

賦予劑之摻含量，相對於導電性組成物之總量，較佳為10質量%以下，更佳為3質量%以下，又更佳為1質量%以下。

【0049】

本發明之導電性組成物，能夠藉由將作為黏結劑成分之多元醇及多元胺和封端異氰酸酯化合物、導電性粒子、以及任意使用之成分，利用溶解器、三輓磨機、自公轉型混合機、磨碎機、球磨機、砂磨機等分散機予以混合分散而得到。

【0050】

本發明之導電性組成物，因可兼顧柔軟性、黏接性、及導電性，故可理想地作為導電性黏接劑(較佳為軟性混合電子中使用之導電性黏接劑)使用。藉由將本發明之導電性組成物塗佈或印刷於基材並使其硬化，能夠作為焊料之替代，使用於電子元件之安裝中。塗佈於基材上之步驟並無特別限定，例如可列舉網版印刷法、壓印(stamping)法、點膠法、刮板印刷等。又，藉由使導電性組成物硬化，能夠使用於半導體元件晶片零件之接合或安裝、電路連接、晶體共振器、壓電元件之黏接或封裝之密封等。

【0051】

硬化時之加熱溫度，可因應活性氫基與封端異氰酸酯基之反應溫度、所使用之基材之耐熱性來適當決定。加熱溫度，例如可為80~150°C，亦可為100°C~130°C。加熱時間並無特別限定，但較佳為30分鐘~60分鐘左右。

【0052】

使用本發明之導電性組成物而形成之硬化物，考量柔軟性的觀點，其使用黏彈性測定裝置測得之於25°C時之儲存彈性模數，為50MPa以上且600MPa以下較佳，為150MPa以上且500MPa以下又更佳。

【0053】

上述硬化物，考量導電性的觀點，其比電阻為未達 $2.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 較佳，為未達 $1.5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 又更佳。

【0054】

上述硬化物，考量黏接性的觀點，使用了無氧銅板作為被黏體時之剪切黏接力，為2.0MPa以上較佳，為2.2MPa以上又更佳。

【0055】

本實施型態之電子設備，具有具配線之基板以及電子元件，且上述之導電性組成物之硬化物介於電子元件與配線之間。藉此，形成於基板之配線與電子元件能夠物理性及電性地連接。圖1係表示前述電子設備之一例之示意剖面圖，該電子設備具備基板10、形成於基板10的表面之配線20、以及電子元件30，導電性組成物之硬化物40介於前述配線20與電子元件30(更準確而言為形成於電子元件30之電極31)之間。藉由此硬化物40，可電性地連接電子元件30與配線20。

【0056】

本實施型態之電子設備中之基板，亦可為可伸縮及/或彎曲的基板。上述導電性組成物之硬化物因具有柔軟性，故能夠跟隨基板之伸縮、彎曲，並可抑制在電子元件與配線之連接部之剝離、裂紋之產生。因此，本實施型態之電子設備即使為可撓性的，仍具有高連接可靠性。

【0057】

本發明中使用之可伸縮及/或彎曲的基板並無特別限定，可列舉纖維結構體、樹脂薄膜、橡膠等。就纖維結構體而言，例如可列舉編物、織物、不織布、紙等。就樹脂薄膜而言，例如可列舉聚對苯二甲酸乙二酯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚胺甲酸酯、聚醯亞胺、聚甲基丙烯酸甲酯、聚矽氧等。就橡膠而言，可列舉胺甲酸酯橡膠、丙烯酸橡膠、聚矽氧橡膠、丁二烯橡膠、腈橡膠、氫化腈橡膠等含腈基之橡膠、異戊二烯橡膠、硫化橡膠、苯乙烯丁二烯橡膠、丁基橡膠、乙烯丙烯橡膠等。

[實施例]

【0058】

以下，例示實施例，更詳細且具體地說明本發明。再者，實施例中之操作、評價結果等，係利用以下方法來測定。

【0059】

<彈性模數>

使用200 μ m間隙的塗佈器(applicator)將導電性組成物塗佈於鐵氟龍(註冊商標)薄膜上。以熱風乾燥機使其進行130°C、60分鐘加熱硬化後，冷卻至室溫。之後，將塗膜裁切成4mm \times 300mm，並從鐵氟龍薄膜剝離，而得到彈性模數之評價用試驗片。於黏彈性測定裝置(ITKDVA公司製DVA-200)設置試驗片，以應變：0.1%、頻率：10Hz、升溫速度：4°C/min、測定溫度範圍：-10°C至100°C之條件來操作裝置，求得25°C之儲存彈性模數。

【0060】

<比電阻>

使用50 μ m間隙的塗佈器將導電性組成物塗佈於PET薄膜上。以熱風乾燥機使其進行130°C、60分鐘加熱硬化後，冷卻至室溫。之後，將塗膜裁切成10mm×35mm，而得到比電阻之評價用試驗片。對於試驗片之膜厚，利用測厚計(TECLOCK公司製SMD-565L)來測定，對於試驗片之片電阻，使用Loresta-GP(三菱化學Analytech公司製MCP-T610)來測定。分別針對4片試驗片進行測定，並使用其平均值計算出比電阻，求得導電率。

【0061】

<多元醇之羥值>

多元醇之羥值係如下進行測定。首先，將乙酸酐12.5g以吡啶50mL定容來製備乙醯化試劑。在100mL茄型燒瓶中，精稱2.5~5.0g的樣品(多元醇)(將此質量定義為e(g))，並將乙醯化試劑5mL和甲苯10mL以定量吸管進行添加後，安裝冷卻管，於100°C下攪拌加熱1小時。之後，以定量吸管添加蒸餾水2.5mL，並進一步加熱攪拌10分鐘。冷卻2~3分鐘後，添加乙醇12.5mL，並加入2~3滴作為指示劑之酚酞，之後，以0.5mol/L乙醇性氫氧化鉀進行滴定(將此滴定量定義為a(mL))。另一方面，作為空白試驗，將乙醯化試劑5mL、甲苯10mL、及蒸餾水2.5mL加入100mL茄型燒瓶中，加熱攪拌10分鐘後，同樣地進行滴定(將此滴定量定義為b(mL))。基於此等結果，並藉由下式(i)計算羥值。再者，式(i)中，f為滴定液(0.5mol/L乙醇性氫氧化鉀)之係數。

$$\text{多元醇之羥值(mg-KOH/g)} = \{(b-a) \times 28.05 \times f\} / e \quad (\text{i})$$

【0062】

<活性氫當量比>

多元醇活性氫當量，係基於所得到之多元醇之羥值，並藉由下式(ii)求得。

多元醇之活性氫當量(g/eq)=56.11/(經值 $\times 10^{-3}$) (ii)

多元胺之活性氫當量，係從骨架結構並藉由下式(iii)進行計算。

多元胺之活性氫當量(g/eq)=多元胺之分子量/具有活性氫之氮原子之數目

(iii)

【0063】

<溶劑量>

導電性組成物中之溶劑量係藉由下式求得。

溶劑量(質量%)=溶劑質量(g)/導電性組成物之質量(g) $\times 100$

【0064】

<黏接性>

為了評價導電性組成物之黏接性，而使用2片無氧銅板(尺寸：25mm \times 100mm \times 1mm，材質：C1020P，硬度：1/2H)作為被黏物。以丙酮清洗被黏物的表面後，將導電性組成物以成為面積25mm \times 12.5mm的方式塗佈於其中一片銅板上，並貼合另一片銅板。以熱風乾燥機使其進行130 $^{\circ}$ C、60分鐘加熱硬化後，冷卻至室溫。黏接力係使用精密萬能試驗機(島津製作所製AG-20kNXDplus)，沿剪切方向以拉伸速度10mm/min並於23 $^{\circ}$ C、RH50%環境下進行測定。

【0065】

實施例1~5、比較例1~5

<導電性組成物之製造例>

將各種成分依據表1之摻合比進行添加、預混後，藉由以三輥磨機分散來進行糊劑化，得到導電性組成物。將所得到之導電性組成物之評價結果示於表1。

【0066】

[表1]

		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
組成 (質量%)	多元醇1	4.4			2.3	4.5			7.2	6.7	1.1
	多元醇2		7.1								
	多元醇3			7.7							
	多元醇4						7.8				
	多元醇5							7.8			
	多元胺1	1.5	1.2	1.5			1.3	1.3		0.3	3.3
	多元胺2				4.1	2.3					
	異氰酸酯	12.7	10.3	9.4	14.0	13.6	11.3	11.3	13.2	13.5	16.0
	導電性粒子1	73.3	73.3	73.3	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
	導電性粒子2	8.1	8.1	8.1							
	導電性粒子3				39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8	39.8
多元醇/多元胺 活性氫當量比		5/5	5/5	3/7	3/7	6/4	5/5	5/5	10/0	9/1	1/9
NCO基/活性氫基		0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8
溶劑量(質量%)		3.8	3.1	2.8	4.2	4.1	3.4	3.4	4.0	4.1	4.8
評價	彈性模數(MPa)	380	330	120	280	210	150	130	50	80	2800
	黏接力(MPa)	2.7	2.4	2.2	2.8	2.5	1.7	1.7	1.0	1.1	1.5
	導電率($\Omega \cdot \text{cm}$)	6.8×10^{-5}	8.7×10^{-5}	1.3×10^{-4}	9.1×10^{-5}	9.9×10^{-5}	4.1×10^{-4}	4.5×10^{-4}	6.7×10^{-4}	6.0×10^{-4}	1.4×10^{-4}

【0067】

再者，表1中之各成分係如下。

多元醇1：KURARAY(股)脂肪族聚酯多元醇P-510(活性氫當量：250g/eq，

經值：224KOHmg/g，重量平均分子量：500g/mol)

多元醇2：KURARAY(股)脂肪族聚酯多元醇P-1010(活性氫當量：500g/eq，
經值：112KOHmg/g，重量平均分子量：1000g/mol)

多元醇3：KURARAY(股)脂肪族聚酯多元醇P-2010(活性氫當量：1000g/eq，
經值：56KOHmg/g，重量平均分子量：2000g/mol)

多元醇4：股份有限公司聚碳酸酯多元醇T5651(活性氫當量：500g/eq，經值：
112KOHmg/g，重量平均分子量：1000g/mol)

多元醇5：AGC股份有限公司脂肪族聚醚多元醇1020(活性氫當量：500g/eq，
經值：112KOHmg/g，重量平均分子量：1000g/mol)

多元胺1：T&KTOKA(股)改性脂肪族胺FXD-821-F(活性氫當量：85g/eq，胺
價：300KOHmg/g，黏度：65mPa·s)

多元胺2：T&KTOKA(股)改性脂肪族胺FXJ-859-C(活性氫當量：190g/eq，
胺價：170KOHmg/g，黏度：450mPa·s)

異氰酸酯：Baxenden公司封端異氰酸酯BI7992(NCO：當量456g/eq)

導電性粒子1：Metalor Technologies Japan股份有限公司片狀銀P791-24
(D50：0.7 μ m)

導電性粒子2：Metalor Technologies Japan股份有限公司塊狀銀P853-11
(D50：8.0 μ m)

導電性粒子3：Metalor Technologies Japan股份有限公司塊狀銀P318-41
(D50：9.0 μ m)

【0068】

實施例1～5因除了包含封端異氰酸酯和導電性粒子以外，還以預定比例包
含多元胺和聚酯多元醇，故能夠得到柔軟且具有高導電性和黏接性之硬化物。

於實施例1至3，藉由使聚酯多元醇之活性氫當量減少，而成為導電性和黏接力更優異的硬化物。於實施例4及5，即使變更多元胺、導電性粒子之種類，仍能夠在維持導電性和黏接性的狀態下，得到柔軟的硬化物。

【0069】

比較例1及2因不包含聚酯多元醇，故硬化性不足，導電性和黏接性降低。比較例3及4因不包含多元胺、或多元胺少於預定比例，故雖柔軟但導電性和黏接性降低。比較例5因多元胺之含量多於預定比例，故柔軟性和黏接性降低。

[產業上利用性]

【0070】

如以上所示，本發明之導電性組成物可於低溫形成導電性和黏接性優異之柔軟的硬化物，尤其非常適合作為形成於可撓性基材上之配線與電子元件之接合材料。

【符號說明】

【0071】

10:基材

20:配線

30:電子元件

31:電極

40:導電性組成物之硬化物

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種導電性組成物，其特徵在於，包含多元醇、多元胺、封端異氰酸酯、以及導電性粒子，該多元醇為聚酯多元醇，該多元醇及該多元胺之混合比(多元醇/多元胺)以活性氫當量比計為7/3~2/8。

【請求項2】

如請求項1之導電性組成物，其中，該聚酯多元醇為脂肪族聚酯多元醇。

【請求項3】

如請求項1或2之導電性組成物，其中，該聚酯多元醇之羥值為50KOHmg/g以上且300KOHmg/g以下。

【請求項4】

如請求項1或2之導電性組成物，其中，該導電性粒子為銀。

【請求項5】

如請求項1或2之導電性組成物，其中，該導電性組成物中之溶劑之含量為未達10質量%。

【請求項6】

一種導電性組成物之硬化物，係如請求項1或2之導電性組成物之硬化物。

【請求項7】

一種電子設備，具有具配線之基板以及電子元件，且如請求項6之導電性組成物之硬化物介於該電子元件與該配線之間。

【請求項8】

如請求項7之電子設備，其中，該基板為可伸縮及/或彎曲的基板。

〔發明圖式〕

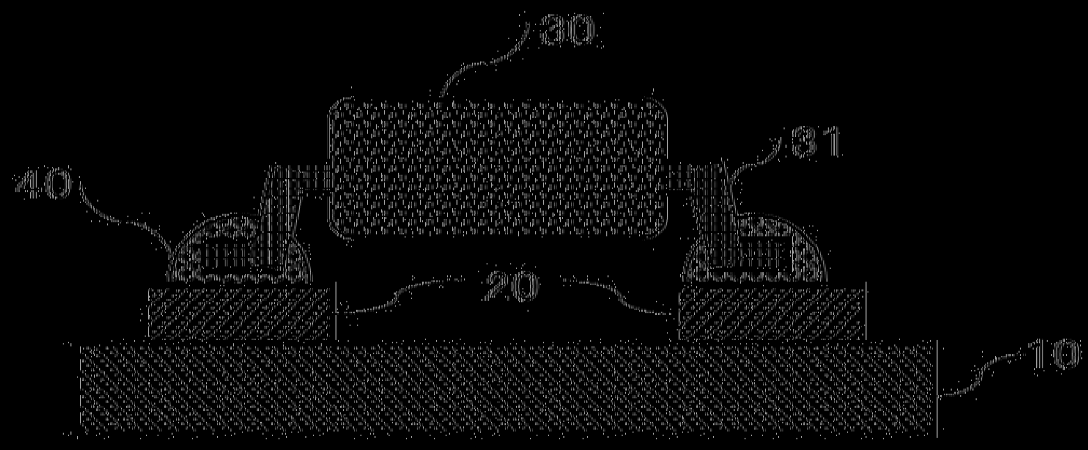


圖 1