



(21) 申請案號：111111775

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 29 日

(51) Int. Cl. :

*C08G18/32 (2006.01)**C08G18/42 (2006.01)**C08G18/79 (2006.01)**C09J175/06 (2006.01)**C09J11/04 (2006.01)**C09J9/02 (2006.01)**H05K3/32 (2006.01)**H05K3/38 (2006.01)*

(30) 優先權：2021/04/09 日本

2021-066506

(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, MICHIIHIKO (JP)；近藤孝司 KONDO, TAKASHI (JP)

(74) 代理人：周良吉

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：1 共 24 頁

(54) 名稱

導電性組成物

(57) 摘要

本發明的目的在於提供一種可在低溫形成導電性與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器件。本發明的導電性組成物之特徵為包含多元醇、多胺、封端異氰酸酯、與平均粒徑 D50 為 0.4 μ m 以上、2.0 μ m 以下之導電性粒子 I，在低溫使該導電性組成物硬化而得之硬化物係柔軟且具有高導電性與黏接性。

【發明摘要】

【中文發明名稱】 導電性組成物

【中文】

本發明的目的在於提供一種可在低溫形成導電性與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器件。本發明的導電性組成物之特徵為包含多元醇、多胺、封端異氰酸酯、與平均粒徑D50為0.4 μm 以上、2.0 μm 以下之導電性粒子I，在低溫使該導電性組成物硬化而得之硬化物係柔軟且具有高導電性與黏接性。

【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器件。

【先前技術】

【0002】

伴隨著電子器件的用途擴大，正進行柔性混合電子(以下稱為FHE)的開發。在FHE中，將晶片、電容器等半導體零件安裝在形成於柔性的基板之配線上。半導體零件係剛性的且無法變形，因此在半導體零件與配線的連接部，尋求即便在基板變形時也能夠維持零件的連接之可追隨變形的柔軟且低彈性的導電性黏接劑。

【0003】

在FHE中，作為柔性的基材，有與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)等使用於現有電子器件之基材相比，使用耐熱性差之基材的情況。從而，對於接合零件之導電性黏接劑亦尋求因應基材的耐熱性之低溫下的黏接。

【0004】

對於此，專利文獻1中，以提供抑制室溫下的增黏之導電性、黏接強度優異之導電性黏接劑為目的，揭示一種將銀粉及/或鍍銀金屬粉與液狀環氧樹脂及液狀苯氧基樹脂組合，定量添加潛在性戊二酸生成化合物之技術。

【0005】

又，專利文獻2中，揭示一種藉由將聚醚聚合物與銀粒子組合，而具有良好的柔軟性與高導電性之導電性黏接劑的技術，該聚醚聚合物具有：具有以式： $-R^1-O-$ (式中， R^1 為碳數1~10的烴基)所示之重複單元的主鏈及為水解性矽基之末端基。

【0006】

專利文獻3中，揭示一種關於導電性組成物之技術，該導電性組成物將多元醇、封端異氰酸酯、與縱橫比2以上的導電性填料予以組合，藉此，硬化前的膠黏性優異，且硬化後的伸縮時電阻變化維持為小。

【0007】

專利文獻4中，揭示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進行反應，藉此該金屬氧化物及潤滑劑至少部分地從導電性金屬表面去除，以提高導電性組成物的導電率之技術。

〔先行技術文獻〕

〔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】

〔發明所欲解決之問題〕

【0009】

如此一來，現在正尋求可追隨基板的變形的柔軟的導電性黏接劑。然而，如專利文獻1般使用於一般的電子器件之導電性黏接劑，雖然黏接力、導電性優異，但有欠缺柔軟性的問題。另一方面，專利文獻2中記載的導電性黏接劑，雖然柔軟性、電阻率優異，但有硬化溫度高的問題。再者，專利文獻3、專利文獻4中記載的將封端異氰酸酯作為硬化劑之導電性黏接劑，雖然可低溫硬化且導電性優異，但未充分檢討其柔軟性、黏接性。

〔解決問題之方式〕

【0010】

本案發明人們為了開發用於得到柔軟、低硬化溫度下具有高導電性與黏接力之硬化物的導電性組成物，進行仔細研究，結果發現藉由將為黏合劑之多元醇、多胺、封端異氰酸酯與特定的導電性粒子組合，可得到導電性及黏接性優異之柔軟的硬化物，而完成以下發明。

【0011】

即，本發明具有以下構成。

[1]一種導電性組成物，包含多元醇、多胺、封端異氰酸酯、與導電性粒子，其中，前述導電性粒子至少包含平均粒徑D50為0.4 μm 以上、2.0 μm 以下之粒子I。

[2]如[1]記載之導電性組成物，其中，前述粒子I為銀。

[3]如[1]或[2]記載之導電性組成物，更包含平均粒徑D50為5.0 μm 以上、15.0 μm 以下之粒子II作為前述導電性粒子。

[4]如[3]記載之導電性組成物，其中，前述粒子II為銀。

[5]如[1]至[4]中任一項記載之導電性組成物，其中，前述多胺係活性氫當量為80~200g/eq。

[6]如[1]至[5]中任一項記載之導電性組成物，其中，以活性氫基的物質量基準計，前述多元醇及前述多胺的混合比(多元醇/多胺)為7/3~2/8。

[7]如[1]至[6]中任一項記載之導電性組成物，其中，相對於導電性組成物總質量，溶劑的含量未達10質量%。

[8]一種導電性組成物的硬化物，其係如[1]至[7]中任一項記載之導電性組成物的硬化物。

[9]一種電子器件，具有：具有配線之基板、與電子零件，其中，如[8]記載之導電性組成物的硬化物介於電子零件與配線之間。

[10]如[9]記載之電子器件，其中，前述基板為可伸縮及/或彎曲的基板。

〔發明之效果〕

【0012】

依據本發明，特徵為除了多元醇與封端異氰酸酯外，還摻合多胺、與D50為 $0.4\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\mu\text{m}$ 以下的導電性粒子。藉由將多胺與該導電性粒子組合，導電性粒子與黏合劑界面的密合性提升，因此可在維持所得之硬化物的柔軟性的狀態下提升黏接力。再者，導電性粒子變得容易形成網路，藉此可提升所得之硬化物的導電性。

【圖式簡單說明】

【0013】

[圖1]圖1為顯示使用本發明的導電性組成物之電子器件的剖面之示意圖。

【實施方式】

【0014】

[導電性組成物]

本實施形態之導電性組成物係由多元醇、多胺、封端異氰酸酯、與導電性粒子構成。

【0015】

就本發明中之多元醇而言，可列舉例如：聚醚多元醇、聚酯多元醇、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。

【0016】

就前述聚醚多元醇而言，可列舉：芳香族聚醚多元醇、芳香族/脂肪族共聚合聚醚多元醇、脂肪族聚醚多元醇、脂環族聚醚多元醇等。

【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，從柔軟性的觀點來看，較佳為脂肪族聚酯多元醇。就脂肪族聚酯多元醇而言，可列舉以例如乙二醇、丙二醇、丁二醇、戊二醇、3-甲基-1,5-戊二醇、己二醇、庚二醇、癸二醇、環己烷二甲醇、己內酯二醇等脂肪族多元醇、與例如琥珀酸、己二酸、癸二酸、富馬酸、辛二酸、壬二酸、1,10-癸二甲酸等脂肪族多羧酸作為必要原料成分反應而得者，亦可使用市售品。就脂肪族聚酯多元醇的市售品的具體例而言，可列舉例如：ODX-2420、ODX2692(DIC股份有限公司製)；Kuraray Polyol P-510、P-1010、P-2050(可樂麗股份有限公司製)；NIPPOLAN 4009、164、141(東曹股份有限公司製)等。

【0018】

就前述聚碳酸酯多元醇而言，可列舉：芳香族聚碳酸酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚合聚碳酸酯多元醇、脂肪族聚碳酸酯多元醇、脂環族聚碳酸酯多元醇等。

【0019】

就前述聚胺甲酸酯多元醇而言，可列舉：芳香族聚胺甲酸酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚合聚胺甲酸酯多元醇、脂肪族聚胺甲酸酯多元醇、脂環族聚胺甲酸酯多元醇等。

【0020】

其中，以硬化性及導電性容易提升的點來看，較佳為聚酯多元醇。又，亦較佳為組合聚酯多元醇、與聚酯多元醇以外的多元醇。多元醇中，聚酯多元醇的比例較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，進一步較佳為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%。

【0021】

多元醇的羥值未特別限定，從使導電性、黏接性更良好的觀點來看，較佳為50~300KOHmg/g，進一步較佳為100~250KOHmg/g。

【0022】

多元醇的重量平均分子量未特別限定，從使導電性、黏接性更良好的觀點來看，較佳為400~2000g/mol，進一步較佳為450~1500g/mol。

【0023】

除了多元醇成分外，在不損及性能的範圍，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，可列舉例如：1-戊醇、辛醇、環己烷乙醇等脂肪族飽和醇；10-十一烯-1-醇等脂肪族不飽和醇；2-苯乙醇、苜醇等芳香族醇；以及此等的衍生物、改性體等。相對於100質量份的多元醇，具有一個羥基之化合物的含量較佳為10質量份以下，更佳為5質量份以下，進一步較佳為3質量份以下，亦可為0質量份。

【0024】

就本發明所使用之多胺而言，可列舉例如：鏈狀脂肪族多胺、環狀脂肪族多胺、及芳香環脂肪族多胺等脂肪族多胺；脂環族多胺；芳香族多胺；以及此

等的衍生物、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，可列舉多胺的烷基衍生物等，就前述改性體而言，可列舉：多胺的環氧加成物、曼尼希反應物、麥可反應物、硫脲反應物、聚合脂肪酸及/或羧酸反應物之聚醯胺等。

【0025】

前述脂肪族多胺為至少有一個胺基鍵結於碳數1以上的鏈狀脂肪族烴之化合物(但是，具有胺基直接鍵結於芳香族環之結構的化合物除外)，前述鏈狀脂肪族烴亦可以有脂肪族環、芳香族環鍵結。鏈狀脂肪族烴有胺基及脂肪族環鍵結之化合物，特別稱為環狀脂肪族多胺，鏈狀脂肪族烴有胺基及芳香族環鍵結之化合物，特別稱為芳香環脂肪族多胺。作為脂肪族多胺，具體而言，可列舉：二伸乙三胺、三伸乙四胺、四伸乙五胺、降莖烷二胺、間萘二胺、對萘二胺、異佛酮二胺等。

【0026】

前述脂環族多胺，係全部的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。

【0027】

前述芳香族多胺，係至少一個胺基直接鍵結於芳香環之化合物，具體而言，可列舉：間苯二胺、二胺基二苯甲烷、二胺基二苯氫、二胺基二苯基醚、伸乙基二苯胺、二乙基甲苯二胺、胺基苄胺、雙苯胺等。

【0028】

其中，考量柔軟性容易提升之觀點，較佳為脂肪族多胺或其改性體。就脂肪族多胺或其改性體的市售品的具體例而言，可列舉例如：FUJICURE FXJ-8027-H、FXJ-859-C、FXD-821-F、TOMIDE 280-C、TXE-524(T&K TOKA

股份有限公司製)、JEFFAMINE D-400(巴工業股份有限公司製)、jer Cure FL11、SA1(三菱化學公司(股)製)等。

又，亦較佳為將脂肪族多胺或其改性體、與脂肪族多胺或其改性體以外的多胺組合。多胺中，脂肪族多胺或其改性體的比例較佳為60質量%以上，更佳為80質量%以上，進一步較佳為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%。

【0029】

針對多胺的活性氫當量，考量兼顧柔軟性、黏接性、及導電性的觀點，較佳為80g/eq以上，更佳為85g/eq以上。又，考量取得容易性及黏接性提升的觀點，較佳為200g/eq以下，更佳為190g/eq以下。多胺的活性氫當量較佳為80~200g/eq，更佳為85~190g/eq。此外，在本說明書中，「多胺的活性氫當量」，係指多胺中每一當量活性氫基的分子量，該活性氫基係意指多胺中具有活性氫基之胺基。

【0030】

多胺的胺值未特別限定，較佳為150~350KOHmg/g，進一步較佳為160~330KOHmg/g。若胺值為此範圍，則導電性組成物的黏度上升受抑制，變得容易操作。

【0031】

多胺的黏度未特別限定，但考量處理更容易的觀點，較佳為2000mPa·s以下，進一步較佳為800mPa·s以下。

【0032】

以活性氫基的物質量基準計，本發明中之多元醇與多胺的混合比(多元醇/多胺)較佳為2/8~7/3，更佳為3/7~6/4。藉由使多胺的比例增加，能夠使所得之硬化物的黏接性、導電性良好，藉由使多元醇的比例增加，能夠使所得之硬化

物的柔軟性良好，因此藉由使多元醇及多胺的混合比為上述範圍，硬化物的柔軟性、黏接性、及導電性的平衡變得更良好。

【0033】

此外，前述混合比(多元醇/多胺)係基於下述式求得。

混合比(多元醇/多胺)=多元醇所含之總活性氫基物質量/多胺所含之總活性氫物質量

【0034】

前述「多胺所含之總活性氫物質量」，係意指導電性組成物所含之多胺的總質量(單位：g)除以該多胺的活性氫當量(g/eq)而得之值。多胺為2種以上的混合物的情況，能夠藉由對於各自的化合物分別求出質量(單位：g)除以多胺的活性氫當量(g/eq)而得之值，並將它們予以合計而求得。

【0035】

又，「多元醇所含之總活性氫基物質量」，係意指導電性組成物所含之多元醇的總重量(單位：g)除以該多元醇的活性氫當量(g/eq)而得之值。多元醇為2種以上的混合物的情況，能夠藉由對於各自的化合物分別求出質量(單位：g)除以多元醇的活性氫當量(g/eq)而得之值，並將它們予以合計而求得。此外，前述「多元醇的活性氫當量」，係指多元醇中每一當量活性氫基的分子量，該活性氫基係意指多元醇所具有之羥基(-OH)。

【0036】

本發明中之多元醇及多胺的總含量未特別限定，相對於導電性組成物總量，較佳為1質量%以上、50質量%以下，進一步較佳為2質量%以上、30質量%以下，最佳為3質量%以上、15質量%以下。藉由使多元醇及多胺的量為此範圍，柔軟性與導電性的平衡變得更良好。

【0037】

就構成本發明所使用之封端異氰酸酯之異氰酸酯而言，較佳為分子內具有複數異氰酸酯基之化合物(多異氰酸酯)。就前述多異氰酸酯而言，可列舉：六亞甲基二異氰酸酯(以下稱為HDI)、異佛酮二異氰酸酯(IPDI)等脂肪族系多異氰酸酯；二苯甲烷二異氰酸酯(MDI)、甲伸苯基二異氰酸酯(TDI)等芳香族多異氰酸酯；此等多異氰酸酯的三多異氰酸酯體、加成體、縮二脲體等改性體等，考量使柔軟性更良好之觀點，較佳為脂肪族系多異氰酸酯或脂肪族系多異氰酸酯的改性體。

前述各異氰酸酯可為單體，但較佳為各異氰酸酯的多聚體或該多聚體的三多異氰酸酯體、加成體、縮二脲體等改性體。

最佳的異氰酸酯為HDI的多聚體等脂肪族系多異氰酸酯的多聚體、或其改性體。

【0038】

就構成上述封端異氰酸酯之封端劑而言，可列舉：酚系、脞系、醇系、內醯胺系、活性亞甲基系、及吡唑系的封端劑等。其中，考量能夠降低反應溫度之觀點，較佳為活性亞甲基系封端劑、吡唑系封端劑。可單獨包含一種封端劑，亦可包含二種以上。考量硬化性及儲存穩定性的觀點，較佳為包含活性亞甲基系及吡唑系封端劑兩者。

【0039】

就上述活性亞甲基系封端劑而言，可列舉例如丙二酸二酯，具體而言，可列舉：丙二酸二甲酯、丙二酸二乙酯、丙二酸二丁酯、丙二酸雙(2-乙基己基)酯、丙二酸甲基丁酯、丙二酸二乙基己酯等丙二酸二烷酯；丙二酸二苯酯等丙二酸二芳酯等。

【0040】

就上述吡唑系封端劑而言，可列舉例如：吡唑、3,5-二甲基吡唑、3-甲基吡唑、4-硝基-3,5-二甲基吡唑等。

【0041】

就上述酚系封端劑而言，可列舉例如：酚、甲酚、乙基酚、苯乙烯化酚等。

【0042】

就上述脞系封端劑而言，可列舉例如：甲醯胺脞、乙醛脞、丙酮脞、甲基乙基酮脞、甲基異丁基酮脞、環己酮脞等。

【0043】

就上述醇系封端劑而言，可列舉例如：甲醇、乙醇、2-丙醇、正丁醇、二級丁醇、三級丁醇、2-乙基-1-己醇、2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇、2-丁氧基乙醇等。

【0044】

就上述內醯胺系封端劑而言，可列舉例如： ϵ -己內醯胺、 δ -戊內醯胺、 γ -丁內醯胺等。

【0045】

就上述封端異氰酸酯而言，亦能夠使用市售品，就該市售品而言，可列舉：DURANATE SBN-70D、SBB-70P、TPA-B80E(旭化成股份有限公司製)、Desmodur BL3272MPA、BL3475BA/SN、BL3575MPA/SN(Covestro 公司製)、Trixene BI7960、BI7982、BI7991、BI7992(Baxenden公司製)等。

【0046】

本發明中之多元醇及多胺所具有之全部活性氫基與封端異氰酸酯的異氰酸酯基的摻合比(NCO基/活性氫基)未特別限定，以物質量基準計，較佳為0.7以上、小於2.0，進一步較佳為0.8以上、1.5以下。若為此範圍，則能夠在維持硬化物的柔軟性的狀態下展現更良好的黏接性。

【0047】

本發明中之導電性組成物，在不損及性能的範圍，能夠更包含觸媒。觸媒未特別限定，可列舉例如：有機錫化合物、有機鉍金屬化合物、三級胺化合物等。相對於導電性組成物總量，觸媒的含量較佳為1.0質量%以下，更佳為0.1質量%以下。

【0048】

本發明所使用之導電性粒子包含平均粒徑D50為0.4 μm 以上、2.0 μm 以下之粒子I(以下稱為導電性粒子I)。導電性粒子I的D50小於0.4 μm 的情況，硬化物的彈性模數變高，變形時發生裂痕，若導電性粒子I的D50比2.0 μm 大，則黏接力降低。導電性粒子I的平均粒徑D50進一步較佳為0.5 μm 以上、1.5 μm 以下，最佳為0.6 μm 以上、1.2 μm 以下。

【0049】

導電性粒子I的形狀未特別限定，可列舉：鱗片狀(亦稱為薄片狀)、不定形凝聚狀、球狀、塊狀等。其中從防止加熱時黏度減少的觀點來看，較佳為鱗片狀。

【0050】

本發明中之導電性粒子I的含量未特別限定，相對於導電性組成物總量，較佳為25質量%以上、95質量%以下，進一步較佳為30質量%以上、90質量%以下。藉由使導電性粒子的量為此範圍，柔軟性與導電性的平衡變得更良好。

【0051】

本發明中之導電性粒子可更包含平均粒徑D50為5 μm 、15 μm 以下的粒子II(以下稱為導電性粒子II)。藉由導電性粒子包含導電性粒子II，柔軟性更提升。導電性粒子II的平均粒徑D50較佳為6 μm 以上、小於12 μm 。

【0052】

此外，本發明中之平均粒徑D50，表示藉由雷射繞射法測定之粒徑的累積體積基準為50%之粒徑。

【0053】

導電性粒子II的形狀未特別限定，可列舉：鱗片狀、不定形凝聚狀、球狀、塊狀等，其中較佳為塊狀。

【0054】

就導電性粒子I及導電性粒子II而言，可列舉：銀、銅、金、鉑、鈮、鋁、鎳、銻、鉍、鋇、鎘、錳、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。又，導電性粒子I與導電性粒子II的材質可為相同亦可為不同。此等之中，考量導電性的觀點，較佳為使用銀粒子作為導電性粒子I及導電性粒子II之至少一方的粒子(較佳為導電性粒子I)，更佳為至少單獨使用銀粒子作為導電性粒子I，進一步較佳為導電性粒子I及導電性粒子II皆單獨使用銀粒子。

【0055】

導電性粒子中之導電性粒子I及導電性粒子II的合計含量較佳為80質量%以上，更佳為90質量%以上，進一步較佳為95質量%以上，特佳為98質量%以上，亦可為100質量%。

【0056】

本發明中之導電性粒子的總含量未特別限定，相對於導電性組成物總量，較佳為50質量%以上、95質量%以下，進一步較佳為60質量%以上、90質量%以下。藉由使導電性粒子的量為此範圍，柔軟性與導電性的平衡變得更良好。

【0057】

本發明的導電性粒子包含導電性粒子II的情況，上述導電性粒子I與導電性粒子II的摻合比(導電性粒子I/導電性粒子II)未特別限定，較佳為95/5～50/50，進

一步較佳為90/10~70/30。藉由使導電性粒子I與導電性粒子II的摻合比為此範圍，能夠在維持導電性與黏接性的狀態下，得到更柔軟的硬化物。

【0058】

相對於導電性組成物總量，多元醇、多胺、封端異氰酸酯、及導電性粒子的合計含量較佳為70質量%以上，更佳為80質量%以上，進一步較佳為90質量%以上，可為95質量%以上，亦可為100質量%。

【0059】

本發明中之導電性組成物可不包含溶劑，亦可包含溶劑。導電性組成物中溶劑的含量較佳為小於10質量%，更佳為小於5質量%，又，可為0質量%，亦可為1質量%以上。藉由使溶劑的含量為上述範圍，能夠抑制形成硬化物之際氣泡的產生，又，所得之硬化物變得可厚膜化。

【0060】

溶劑的種類未特別限定，可列舉：乙酸乙酯、乙酸丁酯、溶劑油、丙二醇單甲基醚、二丙二醇單甲基醚、丙二醇單甲基醚乙酸酯、丙二醇單乙基醚乙酸酯等。

【0061】

本發明中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、搖變性賦予劑、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。相對於導電性組成物總量，賦予劑的摻合量較佳為10質量%以下，更佳為3質量%以下，進一步較佳為1質量%以下。

【0062】

本發明中之導電性組成物，能夠藉由利用溶解器、三輓磨機、自公轉型混合機、磨碎機、球磨機、砂磨機等分散機將為黏合劑成分之多元醇及多胺與封端異氰酸酯、導電性粒子、以及任意使用之成分混合分散而得。

【0063】

本發明中之導電性組成物可兼顧柔軟性、黏接性、及導電性，因此適宜用作導電性黏接劑(較佳為柔性混合電子所使用之導電性黏接劑)。藉由將本發明中之導電性組成物塗布或印刷於基板上並使其硬化，能夠作為替代焊料，用於電子零件的安裝。塗布於基板上之步驟未特別限定，可列舉例如：網版印刷法、打印(stamping)法、點膠(dispen)法、刮刀(squeegee)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的接合、安裝、電路連接、晶體振盪器、壓電元件的黏接、封裝的密封等。

【0064】

硬化之際的加熱溫度，係因應活性氫基與封端異氰酸酯基的反應溫度、使用之基材的耐熱性而適當決定。加熱溫度可為例如80~150°C，亦可為100°C~130°C。加熱時間未特別限定，可為例如10分鐘~120分鐘左右，較佳為30分鐘~60分鐘左右。

【0065】

使用本發明中之導電性組成物形成之硬化物，考量柔軟性的觀點，使用黏彈性測定裝置測定之25°C的儲存彈性模數較佳為50MPa以上、600MPa以下，進一步較佳為150MPa以上、500MPa以下。

【0066】

上述硬化物，考量導電性的觀點，電阻率較佳為小於 $2.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ，進一步較佳為小於 $1.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

【0067】

上述硬化物，考量黏接性的觀點，被黏體使用無氧銅板之際的剪切黏接力較佳為2.0MPa以上，進一步較佳為2.5MPa以上。

【0068】

本實施形態之電子器件具有：具有配線之基板、與電子零件，上述導電性組成物的硬化物介於電子零件與配線之間。藉此，基板上所形成之配線與電子零件能夠物理性及電性連接。圖1為顯示前述電子器件的一例之示意剖面圖，該電子器件具備基板10、形成於基板10的表面之配線20、與電子零件30，導電性組成物的硬化物40介於前述配線20與電子零件30(更正確而言，形成於電子零件30之電極31)之間。藉由此硬化物40，電子零件30與配線20電性連接。

【0069】

本實施形態之電子器件中之基板可為可伸縮及/或彎曲的基板。上述導電性組成物的硬化物具有柔軟性，因此能夠追隨基板的伸縮、彎曲，電子零件與配線的連接部的剝離、裂痕的發生受抑制。因此，本實施形態之電子器件即便為柔性，也具有高連接可靠性。

【0070】

本發明所使用之可伸縮及/或彎曲的基板未特別限定，可列舉：纖維結構體、樹脂薄膜、橡膠等。就纖維結構體而言，可列舉例如：編物、織物、不織布、紙等。就樹脂薄膜而言，可列舉例如：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。

【0071】

本案係主張基於2021年4月9日所申請之日本專利申請第2021-066506號之優先權的利益者。2021年4月9日所申請之日本專利申請第2021-066506號的說明書的全部內容被引用於本案用以參考。

〔實施例〕

【0072】

以下，顯示實施例，更詳細且具體地說明本發明。此外，實施例中的操作、評價結果等係利用以下方法測定。

【0073】

<彈性模數>

使用間隙200 μm 的塗布器將導電性組成物塗布於Teflon(註冊商標)薄膜上。以熱風乾燥器於130 $^{\circ}\text{C}$ 加熱硬化60分鐘後，冷卻至室溫。之後，將塗膜切成4mm \times 300mm，從Teflon(註冊商標)薄膜剝離得到彈性模數的評價用試驗片。將試驗片設置於黏彈性測定裝置(IT Meter and Control公司製 DVA-200)，以應變：0.1%、頻率：10Hz、升溫速度：4 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 、測定溫度範圍：-10到100 $^{\circ}\text{C}$ 的條件作動裝置，求得25 $^{\circ}\text{C}$ 的儲存彈性模數。

【0074】

<電阻率>

使用間隙50 μm 的塗布器將導電性組成物塗布於PET薄膜上。以熱風乾燥機於130 $^{\circ}\text{C}$ 加熱硬化60分鐘後，冷卻至室溫。之後，將塗膜切成10mm \times 35mm得到電阻率的評價用試驗片。以測厚儀(TECLOCK公司製 SMD-565L)測定試驗片的膜厚，使用Loresta-GP(三菱化學Analytech公司製 MCP-T610)測定試驗片的片電阻。各自針對4片試驗片進行測定，使用其平均值算出電阻率。

【0075】

<黏接性>

為了評價導電性組成物的黏接性，使用2片無氧銅板(尺寸：25mm×100mm×1mm，材質：C1020P，硬度：1/2H)為被黏體。以丙酮清洗被黏體的表面後，以成為面積25mm×12.5mm的方式將導電性組成物塗布於其中一銅板上，貼合另一銅板。以熱風乾燥機於130°C加熱硬化60分鐘後，冷卻至室溫。黏接力係使用精密萬能試驗機(島津製作所公司製 AG-20kNXDplus)，在剪切方向以拉伸速度10mm/min，在23°C、RH50%環境下進行測定。

【0076】

實施例1~4、比較例1~2

<導電性組成物的製造例>

依照表1的摻合比添加各種成分，預備混合之後，藉由利用三輥磨機分散而糊化，得到導電性組成物。將所得之導電性組成物的評價結果示於表1。

【0077】

[表1]

		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	比較例1	比較例2
組成 (質量 (%))	多元醇	2.3	4.5	4.4	4.4	7.2	2.3
	多胺1	4.1	2.3				4.1
	多胺2			1.5	1.5		
	異氰酸酯	14.0	13.6	12.7	12.7	13.2	14.0
	導電性粒子1	39.8	39.8	73.3	81.5	39.8	
	導電性粒子2	39.8	39.8			39.8	79.7
	導電性粒子3			8.1			
多元醇/多胺		3/7	6/4	5/5	5/5	10/0	3/7
NCO基/活性氫基		1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	0.8
評價	彈性模數(MPa)	280	210	380	470	50	140
	黏接力(MPa)	2.8	2.5	2.7	2.7	1.0	0.7
	電阻率($\Omega \cdot \text{cm}$)	9.1×10^{-5}	9.9×10^{-5}	6.8×10^{-5}	8.3×10^{-5}	6.7×10^{-4}	1.3×10^{-4}

此外，表1中之各成分係如以下。

多元醇：可樂麗股份有限公司 聚酯多元醇 P-510(活性氫當量：250g/eq，羥值：224KOHmg/g，重量平均分子量：500g/mol)

多胺1：T&K TOKA股份有限公司 改性脂肪族多胺 FXJ-859-C(活性氫當量：190g/eq，胺值：170KOHmg/g，黏度：450mPa·s)

多胺2：T&K TOKA股份有限公司 改性脂肪族多胺 FXD-821-F(活性氫當量：85g/eq，胺值：300KOHmg/g，黏度：65mPa·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：Metallow Technologies Japan Co., Ltd. 片狀銀 P791-24(D50：0.7 μ m)

導電性粒子2：Metallow Technologies Japan Co., Ltd. 塊狀銀 P318-41(D50：9.0 μ m)

導電性粒子3：Metallow Technologies Japan Co., Ltd. 塊狀銀 P853-11(D50：8.0 μ m)

【0078】

實施例1～4除了多元醇與封端異氰酸酯外，還包含多胺與 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的導電性粒子，因此能夠得到柔軟且具有高導電性與黏接性之硬化物。從實施例1及2的比較，得知藉由使多胺相對於多元醇之混合量減少，成為更柔軟的硬化物。又，從實施例3及4的比較，得知藉由相對於 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的導電性粒子，混合 $5.0\mu\text{m} \leq D50 \leq 15.0\mu\text{m}$ 的導電性粒子，可在維持導電性與黏接性的狀態下，得到更柔軟的硬化物。

【0079】

由於比較例1不包含多胺，雖然柔軟但導電性與黏接性降低。比較例2方面，由於不包含 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的銀粒子，黏接性大幅減小。

〔產業上的可利用性〕

【0080】

如以上所示，本發明的導電性組成物可在低溫形成導電性與黏接性優異之柔軟的硬化物，尤其非常適合作為柔性基材上所形成之配線與電子零件的接合材料。

【符號說明】

【0081】

10:基板

20:配線

30:電子零件

31:電極

40:導電性組成物的硬化物

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種導電性組成物，包含多元醇、多胺、封端異氰酸酯、與導電性粒子，該導電性粒子至少包含平均粒徑D50為0.4 μm 以上、2.0 μm 以下之粒子I。

【請求項2】

如請求項1之導電性組成物，其中，該粒子I為銀。

【請求項3】

如請求項1或2之導電性組成物，更包含平均粒徑D50為5.0 μm 以上、15.0 μm 以下之粒子II作為該導電性粒子。

【請求項4】

如請求項3之導電性組成物，其中，該粒子II為銀。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之導電性組成物，其中，該多胺係活性氫當量為80~200g/eq。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之導電性組成物，其中，以活性氫基的物質量基準計，該多元醇與該多胺的混合比(多元醇/多胺)為7/3~2/8。

【請求項7】

如請求項1至6中任一項之導電性組成物，其中，相對於導電性組成物總質量，溶劑的含量未達10質量%。

【請求項8】

一種導電性組成物的硬化物，係如請求項1至7中任一項之導電性組成物的硬化物。

【請求項9】

一種電子器件，具有：具有配線之基板、與電子零件，且如請求項8之導電性組成物的硬化物介於電子零件與配線之間。

【請求項10】

如請求項9之電子器件，其中，該基板為可伸縮及/或彎曲的基板。

(發明圖式)

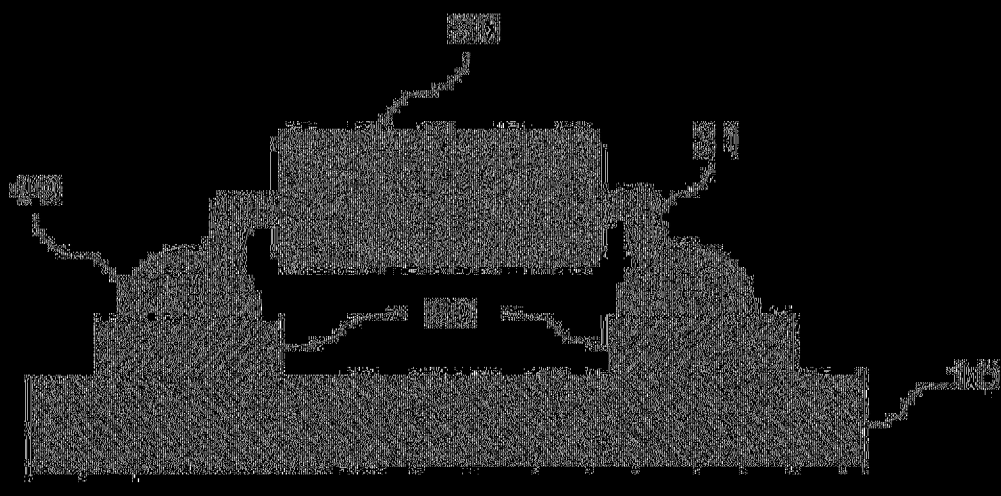


圖 1