



(10) 申请公布号 CN 116848193 A

(43) 申请公布日 2023.10.03

(21) 申请号 202280011262.0

(22) 申请日 2022.03.17

(30) 优先权数据

2021-066506 2021.04.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/012417 2022.03.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/215486 JA 2022.10.13

(71) 申请人 东洋纺株式会社

地址 日本国大阪府大阪市北区梅田一丁目
13番1号

(72) 发明人 泷本奈织美 入江达彦 近藤孝司

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 汤国华

(51) Int.Cl.

C08L 75/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

导电性组合物

(57) 摘要

本发明的目的在于,提供一种能够在低温下形成的导电性和粘接性优异的柔软固化物的导电性组合物以及使用其的电子设备。本发明的导电性组合物,其特征在于,包含多元醇、多胺、封端异氰酸酯和平均粒径D50为0.4 μm以上、2.0 μm以下的导电性粒子I,将该导电性组合物在低温下固化的固化物为柔软的且具有高导电性和粘接性。

1. 一种导电性组合物,其包含多元醇、多胺、封端异氰酸酯和导电性粒子,所述导电性粒子至少包含平均粒径D50为 $0.4\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\mu\text{m}$ 以下的粒子I。
2. 根据权利要求1所述的导电性组合物,其特征在于,所述粒子I为银。
3. 根据权利要求1或2所述的导电性组合物,其中,作为所述导电性粒子,进一步包含平均粒径D50为 $5.0\mu\text{m}$ 以上、 $15.0\mu\text{m}$ 以下的粒子II。
4. 根据权利要求3所述的导电性组合物,其特征在于,所述粒子II为银。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,所述多胺的活性氢当量为 $80\sim 200\text{g/eq}$ 。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,以活性氢基团的物质的量为基准,所述多元醇以及所述多胺的混合比,即多元醇/多胺,为 $7/3\sim 2/8$ 。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,相对于导电性组合物总质量,溶剂的含量小于10质量%。
8. 一种固化物,其为权利要求1~7中任一项所述的导电性组合物的固化物。
9. 一种电子设备,其具备具有线路的基板和电子部件,权利要求8所述的导电性组合物的固化物介于电子部件和线路之间。
10. 根据权利要求9所述的电子设备,其特征在于,所述基板为可伸缩及/或可弯曲基板。

导电性组合物

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有柔软性的导电性组合物以及电子设备。

背景技术

[0002] 随着电子设备的用途的扩大,正在进行柔性混合电子器件(以下称作FHE)的开发。FHE中,芯片和电容器等半导体部件安装在形成于柔性基材的线路上。由于半导体部件是刚性的,无法变形,因此在半导体部件和线路的连接部中,要求即使在基材变形时也能维持部件的连接,可追随变形的柔软的低弹性的导电性粘接剂。

[0003] FHE中作为柔性基材,有时使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚丙烯(PP)、聚氨酯(PU)等耐热性比现有的电子设备中使用的基材差的基材。因此,对于用于粘合部件的导电性粘接剂也要求与基材的耐热性相应的低温下的粘接。

[0004] 对此,专利文献1中以提供一种抑制了室温下的增粘的导电性和粘合强度优异的导电性粘接剂为目的,公开了一种在液态环氧树脂和液态苯氧树脂中组合银粉以及/或镀银金属粉,定量添加潜伏性戊二酸生成化合物的技术。

[0005] 另外,专利文献2中公开了一种通过组合具有以式: $-R^1-O-$ (式中, R^1 为碳原子数1~10的烷基)表示的重复单元的主链以及水解性硅烷基末端基的聚醚聚合物和银粒子,获得具有良好的柔软性和高导电性的导电性粘接剂的技术。

[0006] 专利文献3中公开了一种通过组合多元醇、封端异氰酸酯和纵横比2以上的导电性填料,获得固化前粘性优异、维持固化后伸缩时较小电阻变化的导电性组合物的技术。

[0007] 专利文献4中公开了一种通过将表面存在金属氧化物以及润滑剂的导电性金属和异氰酸酯成分在加热固化时进行反应,使该金属氧化物以及润滑剂的至少部分从导电性金属表面除去,由此提高导电性组合物的电导率的技术。

现有技术文献

专利文献

[0008] 【专利文献1】日本专利第5200662号公报

【专利文献2】日本专利特开2018-48286号公报

【专利文献3】日本专利特开2020-150236号公报

【专利文献4】日本专利第4467439号公报

发明内容

发明要解决的问题

[0009] 诸如这般,现在正在寻求一种可追随基材的变形的柔软导电性粘接剂。但是,如专利文献1那样在通常的电子设备中使用的导电性粘接剂,虽然粘接力和导电性优异,但存在缺乏柔软性的问题。另一方面,专利文献2所述的导电性粘接剂,虽然柔软性和电阻率优异,但存在固化温度高的问题。进一步,将专利文献3和专利文献4所述的封端异氰酸酯用作固化剂的导电性粘接剂,虽然可低温固化且导电性优异,但对其柔软性和粘接性没有充分研

究。

解决问题的技术手段

[0010] 本发明人为了开发用于得到柔软、低固化温度且具有高导电性和粘接力的固化物的导电性组合物,进行了深入的研究,结果发现,通过组合作为粘合剂(binder)的多元醇、多胺、封端异氰酸酯和特定的导电性粒子,能够得到导电性以及粘接性优异的柔软固化物,最终完成本发明。

[0011] 即、本发明具有以下构成。

[1]一种导电性组合物,其包含多元醇、多胺、封端异氰酸酯和导电性粒子,所述导电性粒子至少包含平均粒径D50为 $0.4\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\mu\text{m}$ 以下的粒子I。

[2][1]所述的导电性组合物,其特征在于,所述粒子I为银。

[3][1]或[2]所述的导电性组合物,其中,作为所述导电性粒子,进一步包含平均粒径D50为 $5.0\mu\text{m}$ 以上、 $15.0\mu\text{m}$ 以下的粒子II。

[4][3]所述的导电性组合物,其特征在于,所述粒子II为银。

[5][1]~[4]中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,所述多胺的活性氢当量为 $80\sim 200\text{g/eq}$ 。

[6][1]~[5]中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,以活性氢基团的物质的量为基准,所述多元醇以及所述多胺的混合比(多元醇/多胺)为 $7/3\sim 2/8$ 。

[7][1]~[6]中任一项所述的导电性组合物,其特征在于,相对于导电性组合物总质量,溶剂的含量小于10质量%。

[8][1]~[7]中任一项所述的导电性组合物的固化物。

[9]一种电子设备,其具备具有线路的基板和电子部件,权利要求8所述的导电性组合物的固化物介于电子电子部件和线路之间。

[10]一种[9]所述的电子设备,其特征在于,所述基板为可伸缩及/或可弯曲基板。

发明效果

[0012] 根据本发明,其特征在于,除了多元醇和封端异氰酸酯外,还混合了多胺和D50为 $0.4\mu\text{m}$ 以上、 $2.0\mu\text{m}$ 以下的导电性粒子。通过组合多胺和该导电性粒子,由于提升了导电性粒子和粘合剂界面的密合性,故能够在维持所得固化物的柔软性的状态下提升粘接力。进一步,由于导电性粒子变得容易形成网络,故能够提升所得固化物的导电性。

附图说明

[0013] 【图1】图1为表示使用本发明导电性组合物的电子设备的横截面的示意图。

符号说明

10. 基板

20. 线路

30. 电子部件

31. 电极

40. 导电性组合物的固化物

具体实施方式

[0014] [导电性组合物]

本实施方式相关的导电性组合物由多元醇、多胺、封端异氰酸酯和导电性粒子构成。

[0015] 作为本发明中的多元醇,例如,可以举出聚醚多元醇、聚酯多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚氨酯多元醇、聚丁二烯多元醇、聚异戊二烯多元醇、聚己内酯多元醇、蓖麻油系多元醇等。这些可以单独使用一种,也可以组合两种以上使用。

[0016] 作为所述聚醚多元醇,可以举出,芳香族聚醚多元醇、芳香族/脂肪族共聚聚醚多元醇、脂肪族聚醚多元醇、脂环族聚醚多元醇等。

[0017] 作为所述聚酯多元醇,可以举出,芳香族聚酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚聚酯多元醇、脂肪族聚酯多元醇、脂环族聚酯多元醇等。这些之中,从柔软性的观点出发,优选为脂肪族聚酯多元醇。作为脂肪族聚酯多元醇,例如,可以举出,以乙二醇、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、环己烷二甲醇、己内酯二醇等脂肪族多元醇和例如琥珀酸、己二酸、癸二酸、富马酸、辛二酸、壬二酸、1,10-十二烷二酸等脂肪族多元羧酸作为必要原料成分反应而成之物,也可以使用市售品。作为脂肪族聚酯多元醇的市售品的具体例,例如,可以举出ODX-2420、ODX-2692(DIC株式会社制)、Kuraray Polyol P-510、P-1010、P-2050(株式会社kuraray制)、NIPPOLAN 4009、164、141(东曹株式会社制)等。

[0018] 作为所述聚碳酸酯多元醇,可以举出,芳香族聚碳酸酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚聚碳酸酯多元醇、脂肪族聚碳酸酯多元醇、脂环族聚碳酸酯多元醇等。

[0019] 作为所述聚氨酯多元醇,可以举出,芳香族聚氨酯多元醇、芳香族/脂肪族共聚聚氨酯多元醇、脂肪族聚氨酯多元醇、脂环族聚氨酯多元醇等。

[0020] 其中,基于易于提升固化性以及导电性的点,优选为聚酯多元醇。另外,也优选组合聚酯多元醇和聚醚多元醇之外的多元醇。多元醇中,聚酯多元醇的占比优选为60质量%以上、更优选为80质量%以上、进一步优选为90质量%以上、特别优选为95质量%以上、最优选为98质量%以上,另外,也可以是100质量%。

[0021] 多元醇的羟值没有特别限定,从更好的导电性和粘接性的观点出发,优选为50~300KOHmg/g、进一步优选为100~250KOHmg/g。

[0022] 多元醇的重均分子量没有特别限定,从更好的导电性和粘接性的观点出发,优选为400~2000g/mol、进一步优选为450~1500g/mol。

[0023] 除了多元醇成分之外,在不损害性能的范围,进一步可以含有具有一个羟基的化合物。作为具有一个羟基的化合物,可以举出例如,1-戊醇、辛醇、环己烷乙醇等脂肪族饱和醇;10-十一烯-1-醇等脂肪族不饱和醇;2-苯乙醇、苯甲醇等芳香族醇;进一步,这些的衍生物、改性物等。相对于多元醇100质量份,具有一个羟基的化合物的含量优选为10质量份以下、更优选为5质量份以下、进一步优选为3质量份以下、0质量份亦可。

[0024] 作为本发明中使用的多胺,可以举出例如,链状脂肪族多胺、环状脂肪族多胺以及芳香环脂肪族多胺等脂肪族多胺、脂环族多胺、芳香族多胺,进一步,这些的衍生物、改性物。这些可以单独使用一种,也可以组合两种以上使用。作为所述衍生物,可以举出多胺的烷基衍生物等,作为所述改性物,可以举出,多胺的环氧加成物、曼尼希反应物、迈克尔反应物、硫脲反应物、聚合脂肪酸以及/或羧酸反应物的聚酰胺胺等。

[0025] 所述脂肪族多胺是至少1个氨基键合于碳原子数1以上的链状脂肪族烃的化合物(其中,除了具有芳香族环上直接键合氨基结构的化合物),所述链状脂肪族烃中也可以键合脂肪族环和芳香族环。将链状脂肪族烃中键合了氨基和脂肪族环的化合物,特别称作环状脂肪族多胺,将链状脂肪族烃中键合了氨基和芳香族环的化合物,特别称作芳香环脂肪族多胺。作为脂肪族多胺,具体可以举出,二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、四亚乙基五胺、降冰片烷二胺、间苯二甲胺、对苯二甲胺、异佛尔酮二胺等。

[0026] 所述脂环族多胺是全部氨基直接键合于脂肪族环的化合物,具体可以举出,环己二胺等。

[0027] 所述芳香族多胺是至少1个氨基直接键合于芳香环的化合物,具体可以举出,间苯二胺、二氨基二苯甲烷、二氨基二苯砜、二氨基二苯醚、乙烯二苯胺、二乙基甲苯二胺、氨基苄胺、双苯胺等。

[0028] 其中,基于易于提升柔软性的点,优选为脂肪族多胺或其改性物。作为脂肪族多胺或其改性物的市售品的具体例,例如,可以举出FUJICURE FXJ-8027-H、FXJ-859-C、FXD-821-F、TOMIDE 280-C、TXE-524(株式会社T&K TOKA制)、JEFFAMINE D-400(巴工业株式会社制)、jer Cure FL11、SA1(三菱化学株式会社制)等。

另外,也优选为脂肪族多胺或其改性物和脂肪族多胺或其改性物之外的多胺的组合。多胺中,脂肪族多胺或其改性物的占比优选为60质量%以上、更优选为80质量%以上、进一步优选为90质量%以上、特别优选为95质量%以上、最优选为98质量%以上、100质量%亦可。

[0029] 从兼具柔软性、粘接性以及导电性的观点出发,多胺的活性氢当量优选为80g/eq以上、更优选为85g/eq以上。另外,从入手容易性以及提高粘接性的观点出发,优选为200g/eq以下、更优选为190g/eq以下。多胺的活性氢当量优选为80~200g/eq、更优选为85~190g/eq。需要说明的是,本说明书中,“多胺的活性氢当量”是指,多胺中的每1活性氢基团当量的分子量,该活性氢基团意味着多胺中具有活性氢基团的氨基。

[0030] 多胺的胺值没有特别限定,优选为150~350KOHmg/g、进一步优选为160~330KOHmg/g。若胺值在该范围,抑制了导电性组合物的粘度上升,变得容易进行处理。

[0031] 多胺的粘度没有特别限定,从更容易处理的观点出发,优选为2000mPa·s以下、进一步优选为800mPa·s以下。

[0032] 基于活性氢基团的物质的量,本发明中的多元醇以及多胺的混合比(多元醇/多胺),优选为2/8~7/3、更优选为3/7~6/4。由于通过增加多胺的比率,所得固化物的粘接性和导电性良好,通过增加多元醇的比率,所得固化物的柔软性良好,因此通过使多元醇以及多胺的混合比为上述范围,固化物的柔软性、粘接性以及导电性的平衡变得更良好。

[0033] 需要说明的是,所述混合比(多元醇/多胺)是基于下式求得的。

混合比(多元醇/多胺) = 多元醇中所含总活性氢基团物质的量 / 多胺中所含总活性氢基团物质的量

[0034] 所述“多胺中所含总活性氢基团物质的量”是指,导电性组合物中所含多胺的总质量(单位:g)除以该多胺的活性氢当量(g/eq)的值。多胺为2种以上的混合物时,可以分别求出各化合物的质量(单位:g)除以多胺的活性氢当量(g/eq)的值,将它们合计而求得。

[0035] 另外,“多元醇中所含总活性氢基团物质的量”是指导电性组合物中所含多元醇的

总质量(单位:g)除以该多元醇的活性氢当量(g/eq)的值。多元醇为2种以上的混合物时,可以分别求出各化合物的质量(单位:g)除以多元醇的活性氢当量(g/eq)的值,将它们合计而求得。需要说明的是,所述“多元醇的活性氢当量”是指,多元醇中每1活性氢基团当量的分子量,该活性氢基团意味着多元醇所具有的羟基(-OH)。

[0036] 相对于导电性组合物总量,本发明中的多元醇以及多胺的总含量没有特别限定,优选为1质量%以上、50质量%以下,进一步优选为2质量%以上、30质量%以下,最优选为3质量%以上、15质量%以下。通过使多元醇以及多胺的量在该范围,柔软性和导电性的平衡变得更良好。

[0037] 作为构成本发明中使用的封端异氰酸酯的异氰酸酯,优选为分子内具有多个异氰酸酯基的化合物(多异氰酸酯)。作为所述多异氰酸酯,可以举出,六亚甲基二异氰酸酯(HDI)、异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)等脂肪族系多异氰酸酯;二苯甲烷二异氰酸酯(MDI)、甲苯二异氰酸酯(TDI)等芳香族系多异氰酸酯;这些多异氰酸酯的异氰脲酸酯、加合物、缩二脲体等改性物等,从更良好的柔软性的观点出发,优选为脂肪族系多异氰酸酯或脂肪族系多异氰酸酯的改性物。

所述各异氰酸酯可以是单体,但优选为各异氰酸酯的多聚体或该多聚体的异氰脲酸酯、加合物、缩二脲体等改性物。

最优选的异氰酸酯是HDI的多聚体等脂肪族系多异氰酸酯的多聚体或其改性物。

[0038] 作为构成上述封端异氰酸酯的封端剂,可以举出,酚系、肟系、醇系、内酰胺系、活性亚甲基系以及吡啶系封端剂等。其中,基于能降低反应温度的点,优选为活性亚甲基系封端剂、吡啶系封端剂。封端剂可以单独使用一种,也可以包含二种以上。从固化性以及保存稳定性的观点出发,优选包含活性亚甲基系以及吡啶系封端剂这两者。

[0039] 作为上述的活性亚甲基系封端剂,例如,可以举出,丙二酸二酯,具体可以举出,丙二酸二甲酯、丙二酸二乙酯、丙二酸二丁酯、丙二酸双(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基酯等。

[0040] 作为上述吡啶系封端剂,例如,可以举出,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。

[0041] 作为上述酚系封端剂,例如,可以举出,苯酚、甲酚、乙基苯酚、苯乙烯化苯酚等。

[0042] 作为上述肟系封端剂,例如,可以举出,氨基甲肟、乙醛肟、丙酮肟、甲基乙基酮肟、甲基异丁基酮肟、环己酮肟等。

[0043] 作为上述醇系封端剂,例如,可以举出,甲醇、乙醇、2-丙醇、正丁醇、仲丁醇、叔丁醇、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] 作为上述内酰胺系封端剂,例如,可以举出, ϵ -己内酰胺、 δ -戊内酰胺、 γ -丁内酰胺等。

[0045] 作为上述封端异氰酸酯,可以使用市售品,作为该市售品,可以举出DURANATE SBN-70D、SBB-70P、TPA-B80E(旭化成株式会社制)、Desmodur BL3272MPA、BL3475BA/SN、BL3575MPA/SN(Covestro社制)、Trixene BI7960、BI7982、BI7991、BI7992(Baxenden社制)等。

[0046] 本发明中的多元醇以及多胺具有的全部活性氢基团和封端异氰酸酯的异氰酸酯基的混合比(NCO基/活性氢基团)没有特别限定,以物质的量为基准,优选为0.7以上、小于

2.0,进一步优选为0.8以上、1.5以下。若在该范围,能够在维持固化物柔软性的同时展现更良好的粘接性。

[0047] 在不损害性能的范围,本发明中的导电性组合物可以进一步包含催化剂。催化剂没有特别限定,例如,可以举出,有机锡化合物、有机铋金属化合物、叔胺化合物等。相对于导电性组合物总量,催化剂的含量优选为1.0质量%以下、更优选为0.1质量%以下。

[0048] 本发明中使用的导电性粒子包含平均粒径D50为0.4 μm 以上、2.0 μm 以下的粒子I(以下、导电性粒子I)。导电性粒子I的D50小于0.4 μm 时,固化物的弹性模量变高,变形时产生裂纹,导电性粒子I的D50大于2.0 μm 时,粘接力降低。导电性粒子I的平均粒径D50进一步优选为0.5 μm 以上、1.5 μm 以下,最优选为0.6 μm 以上、1.2 μm 以下。

[0049] 导电性粒子I的形状没有特别限定,可以举出,鳞片状(也称为片状)、无定形聚集状、球状、块状等。其中,从防止加热时的粘度降低的观点出发,优选为鳞片状。

[0050] 本发明中的导电性粒子I的含量没有特别限定,相对于导电性组合物总量,优选为25质量%以上、95质量%以下,进一步优选为30质量%以上、90质量%以下。通过使导电性粒子的量在该范围,柔软性和导电性的平衡变得更良好。

[0051] 本发明中的导电性粒子中进一步可以包含平均粒径D50为5 μm 以上、15 μm 以下的粒子II(以下、导电性粒子II)。导电性粒子通过包含导电性粒子II,柔软性进一步提高。导电性粒子II的平均粒径D50优选为6 μm 以上、小于12 μm 。

[0052] 需要说明的是,本发明中的平均粒径D50表示通过激光衍射法测定的粒径的累积体积基准为50%时的粒径。

[0053] 导电性粒子II的形状没有特别限定,可以举出鳞片状、无定形聚集状、球状、块状等,其中优选为块状。

[0054] 作为导电性粒子I以及导电性粒子II,可以举出银、铜、金、铂、钯、铝、镍、钢、铋、锌、铅、锡、炭黑等。这些可以单独使用一种,也可以组合两种以上使用。另外,导电性粒子I和导电性粒子II的材质可以相同也可以不同。其中出于导电性的观点,优选作为导电性粒子I以及导电性粒子II中的至少一种粒子(优选为导电性粒子I)使用银粒子,更优选为至少作为导电性粒子I仅使用银粒子,进一步优选为导电性粒子I以及导电性粒子II都仅使用银粒子。

[0055] 导电性粒子中,导电性粒子I以及导电性粒子II的总含量优选为80质量%以上、更优选为90质量%以上、进一步优选为95质量%以上、特别优选为98质量%以上、100质量%亦可。

[0056] 本发明中的导电性粒子的总含量没有特别限定,相对于导电性组合物总量,优选为50质量%以上、95质量%以下,进一步优选为60质量%以上、90质量%以下。通过使导电性粒子的量为该范围,柔软性和导电性的平衡变得更良好。

[0057] 本发明的导电性粒子包含导电性粒子II时,上述导电性粒子I和导电性粒子II的混合比(导电性粒子I/导电性粒子II)没有特别限定,优选为95/5~50/50、进一步优选为90/10~70/30。通过使导电性粒子I和导电性粒子II的混合比在该范围,能够在维持导电性和粘接性的状态下,进一步得到柔软的固化物。

[0058] 相对于导电性组合物总量,多元醇、多胺、封端异氰酸酯以及导电性粒子的总含量优选为70质量%以上、更优选为80质量%以上、进一步优选为90质量%以上、95质量%以上

亦可、100质量%亦可。

[0059] 本发明中的导电性组合物可以不含溶剂、也可以含有溶剂。导电性组合物中的溶剂的含量优选为小于10质量%、更优选为小于5质量%，另外，0质量%亦可、1质量%以上亦可。通过使溶剂的含量为上述范围，能够抑制固化物形成时的气泡产生，另外所得固化物的厚膜化变为可能。

[0060] 溶剂的种类没有特别限定，可以举出，乙酸乙酯、乙酸丁酯、溶剂石脑油、丙二醇单甲醚、二丙二醇单甲醚、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单乙醚乙酸酯等。

[0061] 本发明中的导电性组合物中，进一步可以混合热塑性树脂、无机填料、导电助剂、颜料、染料、分散剂、消泡剂、流平剂、触变性赋予剂、反应性稀释剂、阻燃剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、水解抑制剂、增粘剂、塑化剂等赋予剂。相对于导电性组合物总量，赋予剂的配比量优选为10质量%以下、更优选为3质量%以下、进一步优选为1质量%以下。

[0062] 本发明中的导电性组合物可以通过将作为粘合剂成分的多元醇以及多胺和封端异氰酸酯、导电性粒子以及任意使用的成分，经由高速分散搅拌机、三辊研磨机、自公转型混合机、磨碎机、球磨机、砂磨机等分散机混合分散得到。

[0063] 本发明中的导电性组合物由于兼具柔软性、粘接性以及导电性，故适合用作导电性粘接剂(优选为用于柔性混合电子器件的导电性粘接剂)。本发明中的导电性组合物通过涂布或印刷于基材使其固化，可以代替焊接，用于电子部件的实装中。涂布于基材上的工序没有特别限定，例如，可以举出，丝网印刷法、压印法(stamping)、点胶(dispen)法、刮刀(squeegee)印刷等。另外，通过使导电性组合物固化，可用于半导体元件芯片部件的接合和实装、电路连接、石英振子和压电元件的粘接和包装的密封等。

[0064] 固化时的加热温度，根据活性氢基团和封端异氰酸酯基的反应温度、所用基材的耐热性适当地决定。加热温度例如，可以为80~150℃、也可以是100℃~130℃。加热时间没有特别限定，例如，10分钟~120分钟左右、优选为30分钟~60分钟左右。

[0065] 使用本发明中的导电性组合物形成的固化物，从柔软性的观点出发，使用粘弹性测定装置所测定的25℃下的储能模量优选为50MPa以上、600MPa以下，进一步优选为150MPa以上、500MPa以下。

[0066] 从导电性的观点出发，上述固化物的电阻率优选为小于 $2.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 、进一步优选为小于 $1.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

[0067] 从粘接性的观点出发，上述固化物使用无氧铜板作为依覆体时的剪切粘接力优选为2.0MPa以上、进一步优选为2.5MPa以上。

[0068] 本实施方式相关的电子设备具备具有线路的基板和电子部件，上述导电性组合物的固化物介于电子电子部件和线路之间。由此，基板中形成的线路与电子部件能够物理性以及电气性连接。图1为表示所述电子设备的一例的模式截面图，该电子设备具备基板10、在基板10的表面形成的线路20和电子部件30，导电性组合物的固化物40介于所述线路20和电子部件30(更正确地说是形成于电子部件30的电极31)之间。通过该固化物40，电子部件30和线路20以电气连接。

[0069] 本实施方式相关的电子设备中的基板可以是可伸缩及/或可弯曲基板。由于上述导电性组合物的固化物具有柔软性，能够追随基板的伸缩和弯曲，抑制了电子部件和线路的连接部的剥离和裂纹的产生。因此，本实施方式中相关的电子设备，即使是柔性的，也具

有高连接可靠性。

[0070] 本发明中使用的可伸缩及/或可弯曲基板没有特别限定,可以举出,纤维结构体、树脂膜、橡胶等。作为纤维结构体,例如,可以举出,编物、织物、无纺布、纸等。作为树脂膜,例如,可以举出,聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚氨酯、聚酰亚胺、聚甲基丙烯酸甲酯、硅酮等。作为橡胶,可以举出,聚氨酯橡胶、丙烯酸酯橡胶、硅橡胶、丁二烯橡胶、丁腈橡胶、氢化丁腈橡胶等含腈基橡胶、异戊橡胶、硫化橡胶、丁苯橡胶、丁基橡胶、乙丙橡胶等。

[0071] 本申请基于2021年4月9日提出的日本专利申请第2021-066506号主张要求优先权的利益。援引2021年4月9日提出的日本专利申请第2021-066506号的说明书的全部内容,作为本申请的参考。

【实施例】

[0072] 以下,通过展示实施例,对本发明进行更详细且具体的说明。需要说明的是,实施例中的操作、评价结果等通过以下方法测定。

[0073] <弹性模量>

将导电性组合物涂布于Teflon(注册商标)膜上,使用200 μ m间隙的涂布器进行涂布。通过热风干燥机在130 $^{\circ}$ C加热固化60分钟后,冷却至室温。其后,将涂膜切割至4mm \times 300mm,从Teflon(注册商标)膜上剥离,得到用于评价弹性模量的试验片。将试验片设置于粘弹性测定装置(IT测量控制公司(IT Meter and Control)制DVA-200)上,在应变:0.1%、频率:10Hz、升温速度:4 $^{\circ}$ C/min、测定温度范围:-10 $^{\circ}$ C~100 $^{\circ}$ C的条件下运行装置,求得25 $^{\circ}$ C的储能模量。

[0074] <电阻率>

将导电性组合物用50 μ m间隙的涂布器涂布于PET膜上。通过热风干燥机在130 $^{\circ}$ C加热固化60分钟后,冷却至室温。其后,将涂膜切割至10mm \times 35mm,得到用于评价电阻率的试验片。试验片的膜厚以测厚仪(TECLOCK公司制SMD-565L)测定,使用Loresta-GP(三菱化学Analytech公司制MCP-T610)测定试验片的薄层电阻。分别对4片试验片进行测定,以其平均值算出电阻率。

[0075] <粘接性>

为了评价导电性组合物的粘接性,被粘物使用2块无氧铜板(尺寸:25mm \times 100mm \times 1mm、材质:C1020P、硬度:1/2H)。将被粘物的表面以丙酮洗净后,将导电性组合物以25mm \times 12.5mm的面积涂布于一侧的铜板,贴合另一侧的铜板。以热风干燥机在130 $^{\circ}$ C加热固化60分钟后,冷却至室温。粘接力是使用精密万能试验机(岛津制作所公司制AG-20kNXDplus),以剪切方向上的拉伸速度10mm/min、在23 $^{\circ}$ CRH50%环境下进行测定。

[0076] 实施例1~4、比较例1~2

<导电性组合物的制造例>

各种成分根据表1的混合比进行添加,预混合后,通过以三辊研磨机分散而糊化,得到导电性组合物。所得导电性组合物的评价结果如表1所示。

[0077] 【表1】

		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	比较例 1	比较例 2
组成 (质量%)	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		
	异氰酸酯	14.0	13.6	12.7	12.7	13.2	14.0
	导电性粒子 1	39.8	39.8	73.3	81.5	39.8	
	导电性粒子 2	39.8	39.8			39.8	79.7
	导电性粒子 3			8.1			
多元醇/多胺		3/7	6/4	5/5	5/5	10/0	3/7
NCO 基/活性氢基团		1.0	1.0	0.8	0.8	1.0	0.8

评价	弹性模量 (MPa)	280	210	380	470	50	140
	粘接力 (MPa)	2.8	2.5	2.7	2.7	1.0	0.7
	电阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	9.1×10^{-5}	9.9×10^{-5}	6.8×10^{-5}	8.3×10^{-5}	6.7×10^{-4}	1.3×10^{-4}

表1中的各成分如下所述。

多元醇:株式会社kuraray聚酯多元醇P-510(活性氢当量:250g/eq、羟值:224KOHmg/g、重均分子量:500g/mol)

多胺1:株式会社T&K TOKA改性脂肪族多胺FXJ-859-C(活性氢当量:190g/eq、胺值:170KOHmg/g、粘度:450mPa·s)

多胺2:株式会社T&K TOKA改性脂肪族多胺FXD-821-F(活性氢当量:85g/eq、胺值:300KOHmg/g、粘度:65mPa·s)

异氰酸酯:Baxenden公司封端异氰酸酯BI7992(NCO:当量456g/eq)

导电性粒子1:Metallow Technologies Japan株式会社片状银P791-24(D50:0.7 μ m)

导电性粒子2:Metallow Technologies Japan株式会社块状银P318-41(D50:9.0 μ m)

导电性粒子3:Metallow Technologies Japan株式会社块状银P853-11(D50:8.0 μ m)

[0078] 实施例1~4除了多元醇和封端异氰酸酯之外,由于还包含多胺和 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的导电性粒子,得到了柔软且具有高导电性和粘接性的固化物。通过比较实施例1以及2可知,通过减少相对于多元醇的多胺的混合量,形成了更柔软的固化物。另外,通过比较实施例3以及4可知,相对于 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的导电性粒子,通过混合 $5.0\mu\text{m} \leq D50 \leq 15.0\mu\text{m}$ 的导电性粒子,在维持导电性和粘接性的同时,进一步得到了柔软的固化物。

[0079] 比较例1由于不含多胺,虽然柔软但导电性和粘接性降低。比较例2由于不含 $0.4\mu\text{m} \leq D50 \leq 2.0\mu\text{m}$ 的银粒子,粘接性大幅降低。

工业中的可利用性

[0080] 如上所示那样,本发明的导电性组合物能够在低温下形成导电性和粘接性优异且柔软的固化物,特别是,非常适合作为形成于柔性基材上的线路和电子部件的粘接材料。

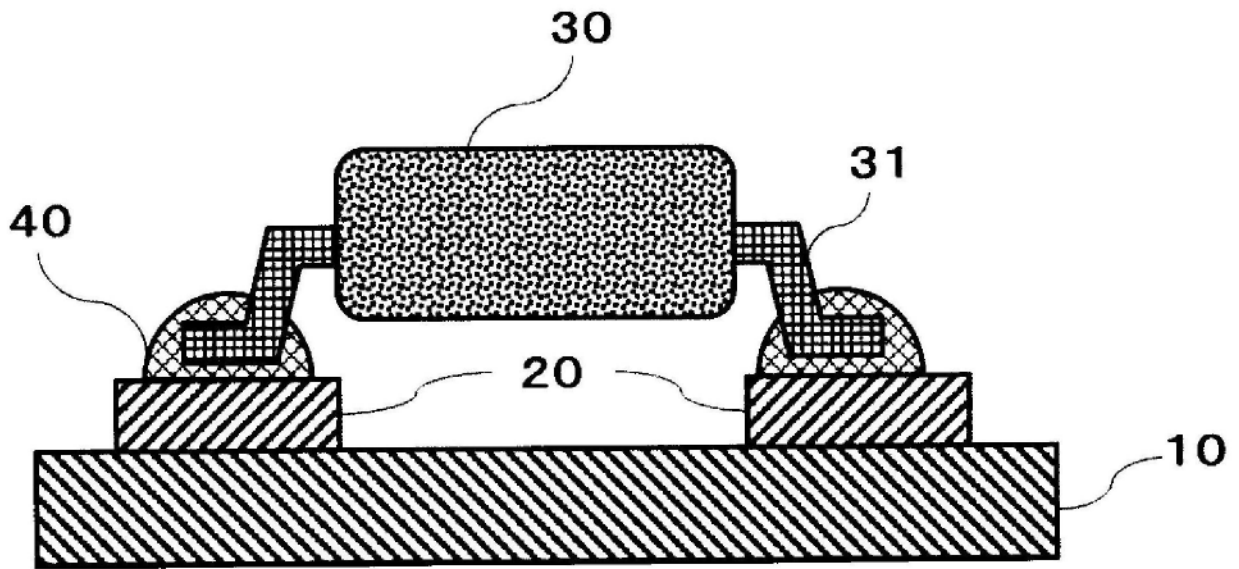


图1