



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114746524 B

(45) 授权公告日 2024.12.24

(21) 申请号 202080083968.9

(22) 申请日 2020.12.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114746524 A

(43) 申请公布日 2022.07.12

(30) 优先权数据
2019-221309 2019.12.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/045075 2020.12.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/112188 JA 2021.06.10

(73) 专利权人 株式会社力森诺科
地址 日本东京都

(72) 发明人 白川哲之 伊泽弘行 森拓也
菊地健太

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 陈彦 胡玉美

(51) Int.Cl.
G09J 5/00 (2006.01)
G09J 9/02 (2006.01)
G09J 11/04 (2006.01)
G09J 201/00 (2006.01)
G09J 7/30 (2006.01)
H01R 11/01 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2000036515 A, 2000.02.02
WO 2018043505 A1, 2018.03.08

审查员 宋乐园

权利要求书2页 说明书11页 附图3页

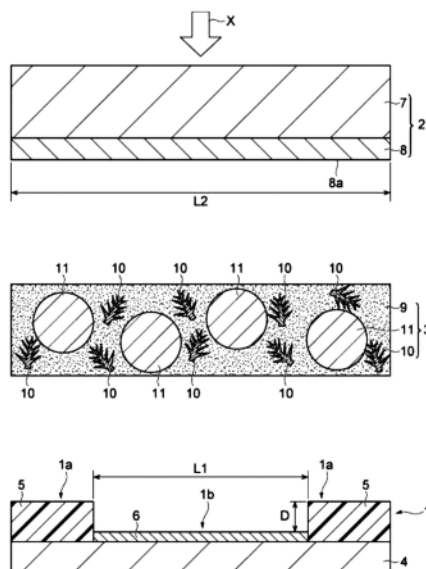
(54) 发明名称

连接体的制造方法及黏合剂膜

(57) 摘要

本发明提供一种连接体的制造方法,其包括介由黏合剂膜将具有第2电极的第2电子部件电连接于具有第1电极的第1电子部件的工序,第1电子部件具有凹凸状表面,第1电极设置于凹凸状表面的凹部,第2电极为具有面积比第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,黏合剂膜含有:第1导电粒子,为树枝状导电粒子;及第2导电粒子,为第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,第2导电粒子的平均粒径为凹部的深度以上,在上述工序中,在第1电子部件与第2电子部件之间配置黏合剂膜,以第2电极的大致平坦面电连接于第1电极的方式将第2电子部件压接于第1电子部件。

CN 114746524 B



1. 一种连接体的制造方法,其包括介由黏合剂膜将具有第2电极的第2电子部件电连接于具有第1电极的第1电子部件的工序,

所述第1电子部件具有凹凸状表面,

所述第1电极设置于所述凹凸状表面的凹部,

所述第2电极为具有面积比所述第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,

所述黏合剂膜含有:

第1导电粒子,为树枝状导电粒子;以及

第2导电粒子,为所述第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,

所述凹部的深度为 $25\mu\text{m}$ 以上,

所述第2导电粒子的平均粒径为所述凹部的深度以上,

在所述工序中,在所述第1电子部件与所述第2电子部件之间配置所述黏合剂膜,以所述第2电极的所述大致平坦面电连接于所述第1电极的方式将所述第2电子部件压接于所述第1电子部件。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,其中,

所述黏合剂膜的厚度为 $15\mu\text{m}$ 以上。

3. 根据权利要求1或2所述的制造方法,其中,

所述黏合剂膜的厚度为所述凹部的深度以上。

4. 根据权利要求1或2所述的制造方法,其中,

所述第2导电粒子的平均粒径为所述凹部的深度的2.5倍以下。

5. 根据权利要求1或2所述的制造方法,其中,

所述黏合剂膜的厚度为所述第2导电粒子的平均粒径的1.2倍以上且2倍以下。

6. 一种黏合剂膜在具有第1电极的第1电子部件与具有第2电极的第2电子部件的电连接中的应用,所述黏合剂膜含有:

第1导电粒子,为树枝状导电粒子;以及

第2导电粒子,为所述第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,

所述第1电子部件具有凹凸状表面,

所述第1电极设置于所述凹凸状表面的凹部,

所述凹部的深度为 $25\mu\text{m}$ 以上,

所述第2导电粒子的平均粒径为所述凹部的深度以上,

所述第2电极为具有面积比所述第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,

在所述电连接中,所述第2电极的所述大致平坦面电连接于所述第1电极。

7. 根据权利要求6所述的应用,其中,

所述黏合剂膜的厚度为 $15\mu\text{m}$ 以上。

8. 根据权利要求6或7所述的应用,其中,

所述黏合剂膜的厚度为所述凹部的深度以上。

9. 根据权利要求6或7所述的应用,其中,

所述第2导电粒子的平均粒径为所述凹部的深度的2.5倍以下。

10. 根据权利要求6或7所述的应用,其中,
所述黏合剂膜的厚度为所述第2导电粒子的平均粒径的1.2倍以上且2.0倍以下。

连接体的制造方法及黏合剂膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种连接体的制造方法及黏合剂膜。

背景技术

[0002] 近年来,在半导体、液晶显示器等领域中,为了固定电子器件、连接电路等而使用各种黏合剂。在这些用途中,电子器件、电路等电子部件的高密度化及高精细化得到发展,对黏合剂也要求更高水平的性能。并且,由于适合的黏合剂的结构可以根据连接的电子部件而改变,因此需要考虑电子部件的结构、特性等来研究黏合剂。

[0003] 例如,在专利文献1中,以提供连接体的制造方法及各向异性导电黏合剂为目的而公开了一种各向异性导电黏合剂,所述连接体使用了不仅对表面上形成有氧化膜的电极端子确保导通性,而且还具备相邻配线之间的绝缘性的各向异性导电黏合剂,所述各向异性导电黏合剂具有:粘结剂树脂;第1导电性黏合剂层,具有分散于粘结剂树脂中的第1导电性粒子;及第2导电性黏合剂层,层叠于第1导电性黏合剂层的一个表面,且在粘结剂树脂中分散有粒径比第1导电性粒子的粒径小的第2导电性粒子。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-182823号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 本发明的目的为,在对表面上具有凹凸且该凹凸的凹部中设置有电极的电子部件连接具有平坦电极的电子部件的情况下,获得外观优异且低电阻的连接体。

[0009] 用于解决技术课题的手段

[0010] 根据本发明人等的研究,在对表面上具有凹凸且在该凹凸的凹部设置有电极的电子部件连接具有平坦电极的电子部件的情况下,并非任何黏合剂都能够适合进行连接,为了解决上述课题,即,为了获得外观优异(具体而言,抑制在凹部中产生气泡)且低电阻的连接体,需要使用特定的黏合剂。另外,在此所谓连接体的外观及电阻是指,刚获得连接体后的作为所谓初始特性的外观及电阻。

[0011] 本发明的一方面为一种连接体的制造方法,其包括介由黏合剂膜将具有第2电极的第2电子部件电连接于具有第1电极的第1电子部件的工序,第1电子部件具有凹凸状表面,第1电极设置于凹凸状表面的凹部,第2电极具有面积比第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,黏合剂膜含有:第1导电粒子,为树枝状导电粒子;及第2导电粒子,为第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,第2导电粒子的平均粒径为凹部的深度以上,在上述工序中,在第1电子部件与第2电子部件之间配置黏合剂膜,以第2电极的大致平坦面电连接于第1电极的方式将第2电子部件压接于第1电子部件。

[0012] 本发明的另一方面为一种黏合剂膜,其含有:第1导电粒子,为树枝状导电粒子;及第2导电粒子,为第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,所述黏合剂膜用于具有第1电极的第1电子部件与具有第2电极的第2电子部件的电连接,第1电子部件具有凹凸状表面,第1电极设置于凹凸状表面的凹部,第2导电粒子的平均粒径为凹部的深度以上,第2电极为具有面积比第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,在电连接中,第2电极的大致平坦面电连接于第1电极。

[0013] 黏合剂膜的厚度可以为 $15\mu\text{m}$ 以上。黏合剂膜的厚度可以为凹部的深度以上。第2导电粒子的平均粒径可以为凹部深度的2.5倍以下。黏合剂膜的厚度可以为第2导电粒子的平均粒径的1.2倍以上且2.0倍以下。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,在对表面上具有凹凸且在该凹凸的凹部设置有电极的电子部件连接具有平坦电极的电子部件的情况下,能够获得外观优异且低电阻的连接体。

附图说明

[0016] 图1是表示连接体的制造方法的一实施方式的示意剖视图。

[0017] 图2是用于说明实施例中的外观的评价方法的图。

[0018] 图3是用于说明实施例中的电阻的测定方法的图。

具体实施方式

[0019] 以下,根据情况,参考图式对本发明的实施方式进行详细说明。另外,除非另有说明,否则以下所例示的材料可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。在组合物中存在多种相当于各成分的物质,除非另有说明,否则组合物中的各成分的含量是指存在于组合物中的该多种物质的总量。并且,使用“~”表示的数值范围表示将记载于“~”前后的数值分别作为最小值及最大值而包含的范围。在本说明书中阶段性地记载的数值范围中,某一阶段的数值范围的上限值或下限值可以取代为另一阶段的数值范围的上限值或下限值。并且,在本说明书中记载的数值范围中,该数值范围的上限值或下限值可以取代为实施例所示的值。并且,单独记载的上限值及下限值可以任意组合。并且,“A或B”包含A及B中的任一个即可,也可以包含两者。

[0020] 本发明的一实施方式是一种连接体的制造方法,其包括介由黏合剂膜将第2电子部件电连接于第1电子部件的工序(连接工序)。图1是表示连接体的制造方法的一实施方式的示意剖视图。如图1所示,在该制造方法中,首先,准备第1电子部件1、第2电子部件2及黏合剂膜3。

[0021] 第1电子部件1具备第1基板4、设置于第1基板4的一个表面上的绝缘层5及第1电极6。第1电子部件1的表面(连接于第2电子部件2的一侧的表面)通过绝缘层5而呈凹凸状。即,在第1电子部件1中,在第1基板4上设置成凸状的多个绝缘层5构成凸部1a,并且,这些多个绝缘层5彼此分开设置,由此多个绝缘层5彼此之间的间隙构成凹部1b。第1电极6设置于第1基板4上的凹部1b。

[0022] 凹部1b的长度(与第1基板4中的设置有绝缘层5及第1电极6的表面平行的方向的长度) L_1 例如可以为 $25\mu\text{m}$ 以上,也可以为 3mm 以下。凹部1b的深度(从第1电极6的表面到绝缘

层5的上表面的距离)D例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以上、 $15\mu\text{m}$ 以上、 $20\mu\text{m}$ 以上或 $25\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $40\mu\text{m}$ 以下。

[0023] 第1基板4例如可以由玻璃、陶瓷、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚酯、聚醚砜等形成的基板。绝缘层5例如可以由阻焊剂、覆盖膜形成的层。第1电极6例如可以由金、银、铜、锡、铝、钎、铯、钡、钨、铋、铂、铟锡氧化物(ITO)等形成的电极。第1电极6的厚度例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以上或 $20\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $200\mu\text{m}$ 以下、 $100\mu\text{m}$ 以下或 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0024] 第2电子部件2具备第2基板7、设置于第2基板7的一个表面上的第2电极8。第2基板7例如可以由聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚酯、聚醚砜等形成的基板。第2电极8可以由金、银、铜、锡、铝、钎、铯、钡、钨、铋、铂、铟锡氧化物(ITO)等形成的电极。第2电极8的厚度例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以上或 $20\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $200\mu\text{m}$ 以下、 $100\mu\text{m}$ 以下或 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0025] 第2电极8具有大致平坦面8a。第2电极8的大致平坦面8a的面积大于第1电极6的面积。即,第2电极8的大致平坦面8a的长度(与第2基板7中的设置有第2电极8的表面平行的方向的长度)L2比第1电极6的长度L1长。

[0026] 在一实施方式中,黏合剂膜3由黏合剂层构成,所述黏合剂层含有黏合剂成分9和分散于黏合剂成分9中的第1导电粒子10及第2导电粒子11。

[0027] 黏合剂成分9例如由通过热或光而显现固化性的材料构成,可以为环氧系黏合剂、自由基固化型黏合剂、含有聚氨酯及聚乙烯酯等的热塑性黏合剂等。黏合剂成分9由于黏合后的耐热性及耐湿性优异,因此可以由交联性材料构成。环氧系黏合剂含有热固性树脂即环氧树脂作为主要成分。从可以在短时间内固化且连接操作性良好、黏合性优异等观点出发,黏合剂成分9可以为环氧系黏合剂。与环氧系黏合剂相比,由于自由基固化型黏合剂具有在低温且短时间内的固化性更优异等特征,因此根据用途可适当地使用。

[0028] 环氧系黏合剂例如含有环氧树脂(热固性材料)及固化剂,根据需要,还可以含有热塑性树脂、偶联剂、填充剂等。

[0029] 作为环氧树脂,例如可举出双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚S型环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚A酚醛清漆型环氧树脂、双酚F酚醛清漆型环氧树脂、脂环式环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树脂、缩水甘油基胺型环氧树脂、乙内酰脲型环氧树脂、异氰脲酸酯型环氧树脂、脂肪族链状环氧树脂等。这些环氧树脂可以被卤化,也可以被氢化,也可以具有丙烯酰基或甲基丙烯酰基加成到侧链的结构。这些环氧树脂可以单独使用一种,或者组合两种以上来使用。

[0030] 作为固化剂,只要能够使环氧树脂固化,则无特别限制,例如可举出阴离子聚合性催化剂型固化剂、阳离子聚合性催化剂型固化剂、加聚型固化剂等。其中,从快速固化性优异且不需要考虑化学当量的观点出发,可以为阴离子或阳离子聚合性的催化剂型固化剂。

[0031] 作为阴离子或阳离子聚合性的催化剂型固化剂,例如可举出咪唑、酰肼、三氟化硼-胺络合物、鎓盐(芳香族鎓盐、芳香族重氮盐、脂肪族鎓盐等)、胺基酰亚胺、二氨基马来腈、三聚氰胺及其衍生物、多胺盐、双氰胺等,也能够使用这些的改性物。作为加聚型固化剂,例如可举出多胺、多硫醇、多酚、酸酐等。

[0032] 从能够延长可用时间的观点出发,这些固化剂可以由聚氨酯系、聚酯系等高分子物质,镍、铜等金属薄膜,硅酸钙等无机物等包覆而微囊化的潜在性固化剂。固化剂可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。

[0033] 相对于热固性材料和根据需要调配的热塑性树脂的总量100质量份,固化剂的含量可以为0.05~20质量份。

[0034] 自由基固化型黏合剂例如含有自由基聚合性材料及自由基聚合引发剂(也称为固化剂),根据需要,还可以含有热塑性树脂、偶联剂、填充剂等。

[0035] 作为自由基聚合性材料,例如只要为具有通过自由基而聚合的官能团的物质,则能够不受特别限制地使用。具体而言,例如可举出丙烯酸酯化合物(也包含对应的甲基丙烯酸酯。下同。)、丙烯酰氧基化合物(也包含对应的甲基丙烯酰氧基。下同。)、马来酰亚胺化合物、柠康酰亚胺树脂、纳迪克酰亚胺(nadiimide)树脂等自由基聚合性材料。这些自由基聚合性材料可以为单体或低聚物的状态,也可以为单体与低聚物的混合物的状态。

[0036] 作为丙烯酸酯化合物,例如可举出甲基丙烯酸酯、乙基丙烯酸酯、异丙基丙烯酸酯、异丁基丙烯酸酯、乙二醇二丙烯酸酯、二乙二醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四丙烯酸酯、2-羟基-1,3-二丙烯酰氧基丙烷、2,2-双[4-(丙烯酰氧基甲氧基)苯基]丙烷、2,2-双[4-(丙烯酰氧基聚乙氧基)苯基]丙烷、二环戊基丙烯酸酯、三环癸基丙烯酸酯、三(丙烯酰氧基乙基)异氰尿酸酯、氨基甲酸酯丙烯酸酯、磷酸酯二丙烯酸酯等。

[0037] 根据需要,丙烯酸酯化合物等自由基聚合性材料可以与对苯二酚、甲醚对苯二酚等聚合抑制剂一同使用。从提高耐热性的观点出发,丙烯酸酯化合物等自由基聚合性材料可以具有至少一种二环戊烯基、三环癸基、三嗪环等取代基。丙烯酸酯化合物以外的自由基聚合性材料,例如可以为国际公开第2009/063827号中记载的化合物。自由基聚合性材料可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。

[0038] 作为自由基聚合引发剂,例如只要为通过加热或光照射而分解并产生游离自由基的化合物,则能够不受特别限制地使用。具体而言,例如可举出过氧化化合物、偶氮系化合物等。这些化合物根据目标连接温度、连接时间、适用期等适当地选定。

[0039] 作为自由基聚合引发剂,更具体而言,可举出二酰基过氧化物、过氧化二碳酸酯、过氧化酯、过氧化缩酮、二烷基过氧化物、氢过氧化物、甲硅烷基过氧化物等。自由基聚合引发剂可以为过氧化酯、二烷基过氧化物、氢过氧化物、甲硅烷基过氧化物等,从获得高反应性的观点出发,可以为过氧化酯。这些自由基聚合引发剂,例如可以为在国际公开第2009/063827号中记载的化合物。自由基聚合引发剂可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。

[0040] 相对于自由基聚合性材料与根据需要调配的热塑性树脂的总量100质量份,自由基聚合引发剂的含量可以为0.1质量份以上,也可以为10质量份以下。

[0041] 在环氧系黏合剂及自由基固化型黏合剂中,根据需要调配的热塑性树脂例如容易将黏合剂成形为膜状。作为热塑性树脂,例如可举出苯氧树脂、聚乙烯缩甲醛树脂、聚苯乙烯树脂、聚乙烯醇缩丁醛树脂、聚酯树脂、聚酰胺树脂、二甲苯树脂、聚氨酯树脂、聚酯氨基甲酸酯树脂、酚醛树脂、萜烯酚醛树脂等。热塑性树脂例如可以为在国际公开第2009/063827号中记载的化合物。热塑性树脂由于黏合性、相容性、耐热性、机械强度等优异,因此可以为苯氧树脂。热塑性树脂可以单独使用一种,也可以组合两种以上来使用。

[0042] 在调配到环氧系黏合剂的情况下,相对于热塑性树脂及热固性材料的总量100质量份,热塑性树脂的含量可以为5质量份以上,也可以为80质量份以下。在调配到自由基固化型黏合剂的情况下,相对于热塑性树脂及自由基聚合性材料的总量100质量份,热塑性树

脂的含量可以为5质量份以上,也可以为80质量份以下。

[0043] 作为黏合剂成分9的另一例,可举出热自由基固化型黏合剂,其含有热塑性树脂、在30℃下呈液状的自由基聚合性材料及自由基聚合引发剂。与上述黏合剂相比,热自由基固化型黏合剂为低粘度。相对于热塑性树脂及自由基聚合性材料的总量100质量份,热自由基固化型黏合剂中的自由基聚合性材料的含量可以为20质量份以上、30质量份以上或40质量份以上,也可以为80质量份以下。

[0044] 黏合剂成分9可以为环氧系黏合剂,其含有热塑性树脂、包含在30℃下呈液状的环氧树脂的热固性材料及固化剂。此时,相对于热塑性树脂及热固性材料的总量100质量份,环氧系黏合剂中的环氧树脂的含量可以为20质量份以上、30质量份以上或40质量份以上,也可以为80质量份以下。

[0045] 黏合剂膜3中的黏合剂成分9的含量(黏合剂膜3中所占的黏合剂成分9的体积比)以黏合剂膜3的总体积基准例如可以为55体积%以上或65体积%以上,也可以为95体积%以下或85体积%以下。

[0046] 第1导电粒子10呈树枝状(也称为树枝状),并具备一个主轴和从该主轴二维或三维地分支的多个分支。第1导电粒子10可以由铜、银等金属形成,例如也可以为铜粒子被银包覆而成的银包覆铜粒子。

[0047] 第1导电粒子10可以为公知的导电粒子,具体而言,例如可作为ACBY-2(MITSUI MINING&SMELTING CO.,LTD.)、CE-1110(UKUDA METAL FOIL&POWDER Co.,Ltd.)、#FSP(JX Nippon Mining&Metals Corporation)、#51-R(JX Nippon Mining&Metals Corporation)等而获得。或者,第1导电粒子10也可以通过公知方法(例如,国际公开第2014/021037号中记载的方法)而制造。

[0048] 从进一步降低连接体的电阻的观点出发,黏合剂膜3中的第1导电粒子10的含量以黏合剂膜3的总体积基准可以为5体积%以上,可以为6体积%以上,可以为7体积%以上,可以为8体积%以上,可以为9体积%以上,也可以为10体积%以上,从提高黏合剂膜的黏合力的观点出发,可以为30体积%以下,可以为25体积%以下,可以为22体积%以下,可以为20体积%以下,可以为18体积%以下,也可以为15体积%以下。

[0049] 第2导电粒子11具有非导电性核体和设置于该核体上的导电层。核体由玻璃、陶瓷、树脂等非导电性材料形成,并可以由树脂形成。作为树脂,例如可举出丙烯酸树脂、苯乙烯树脂、硅铜树脂、聚丁二烯树脂或构成这些树脂的单体的共聚物。核体的平均粒径可适当地选定,以使第2导电粒子11的平均粒径在后述范围内。

[0050] 导电层例如由金、银、铜、镍、钯或这些合金形成。从导电性优异的观点出发,导电层可含有选自金、镍及钯的至少一种,也可以含有金或钯,还可以含有银。导电层例如通过在核体上镀敷上述金属而形成。导电层的厚度例如可以为10nm以上,也可以为400nm以下。

[0051] 第2导电粒子11的平均粒径可以为10 μm 以上或20 μm 以上,从能够在第1电子部件1的凹部1b中适当地形成导电路径,且即使在连接体置于高温或低温下的情况下也能够抑制外观及电阻值劣化的观点出发,可以为25 μm 以上,可以为27 μm 以上,也可以为30 μm 以上。从能够适当地减薄黏合剂膜3的观点出发,第2导电粒子11的平均粒径可以为50 μm 以下,可以为40 μm 以下,也可以为30 μm 以下。第2导电粒子11及构成第2导电粒子11的核体的平均粒径通过使用激光衍射/散射法的粒度分布测定装置(Microtrac(产品名、NikkisoCo.,Ltd.))

来测定。

[0052] 从可获得外观优异且低电阻的连接体的观点出发,第2导电粒子11的平均粒径为凹部1b的深度D以上,从更容易获得该效果的观点出发,可以为凹部1b的深度D的1.1倍以上或1.2倍以上。第2导电粒子11的平均粒径可以为 $5\mu\text{m}$ 以上,可以为 $10\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $20\mu\text{m}$ 以上。第2导电粒子11的平均粒径可以为 $100\mu\text{m}$ 以下,可以为 $60\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $60\mu\text{m}$ 以下。从可获得外观优异且低电阻的连接体的观点出发,可以为凹部1b的深度D的2.5倍以下,2.0倍以下,1.7倍以下,1.5倍以下,1.4倍以下,1.3倍以下或1.2倍以下。

[0053] 黏合剂膜3中的第2导电粒子11的含量(黏合剂膜3中所占的第2导电粒子11的体积比)以黏合剂膜3的总体积基准可以为1体积%以上,可以为2体积%以上,可以为3体积%以上,可以为5体积%以上,可以为20体积%以下,可以为10体积%以下,可以为8体积%以下,也可以为5体积%以下。

[0054] 从能够通过黏合剂成分9等适当地填充第1电子部件1中的凹部1b,且即使在连接体置于高温或低温下的情况下也能够抑制外观及电阻值劣化的观点出发,黏合剂膜3的厚度可以为 $15\mu\text{m}$ 以上,可以为 $20\mu\text{m}$ 以上,可以为 $25\mu\text{m}$ 以上,可以为 $30\mu\text{m}$ 以上,可以为 $35\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $40\mu\text{m}$ 以上。从相同的观点出发,黏合剂膜3的厚度可以为凹部1b的深度D以上,也可以为凹部1b的深度D的1.1倍以上或1.2倍以上。

[0055] 黏合剂膜3的厚度例如可以为 $70\mu\text{m}$ 以下, $60\mu\text{m}$ 以下或 $50\mu\text{m}$ 以下。黏合剂膜3的厚度例如可以为凹部1b的深度D的2.5倍以下,2.0倍以下,1.7倍以下或1.5倍以下。

[0056] 从更容易获得外观优异且低电阻的连接体,且即使在连接体置于高温或低温下的情况下也能够抑制外观及电阻值劣化的观点出发,黏合剂膜3的厚度可以为第2导电粒子的平均粒径的1.0倍以上,1.1倍以上或1.2倍以上,也可以为第2导电粒子的平均粒径的2.0倍以下,1.8倍以下,1.6倍以下,1.5倍以下,1.4倍以下或1.3倍以下。

[0057] 在连接工序中,在第1电子部件1与第2电子部件2之间配置黏合剂膜3,并将第2电子部件2压接于第1电子部件1。具体而言,以第2电极8的大致平坦面8a电连接于第1电极6的方式在图1的箭头X的方向(第1电子部件1、黏合剂膜3及第2电子部件2的层叠方向)上,对第2电子部件2进行加压并加热。加热温度例如可以为 50°C 以上,也可以为 190°C 以下。压力例如可以为 0.1MPa ,也可以为 30MPa 。进行这些加热及加压的时间,例如可以为0.5秒钟以上,也可以为120秒钟以下。

[0058] 如以上说明,一实施方式所涉及连接体的制造方法,其包括介由黏合剂膜将具有第2电极的第2电子部件电连接于具有第1电极的第1电子部件的工序,第1电子部件具有凹凸状表面,第1电极设置于凹凸状表面的凹部,第2电极为具有面积比第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,黏合剂膜含有:第1导电粒子,为树枝状导电粒子;及第2导电粒子,为第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,第2导电粒子的平均粒径为凹部的深度以上,在工序中,在第1电子部件与第2电子部件之间配置黏合剂膜,以第2电极的大致平坦面电连接于第1电极的方式将第2电子部件压接于第1电子部件。

[0059] 并且,一实施方式所涉及的黏合剂膜,其含有:第1导电粒子,为树枝状导电粒子;及第2导电粒子,为第1导电粒子以外的导电粒子,且为具有非导电性核体及设置于该核体上的导电层的导电粒子,所述黏合剂膜用于具有第1电极的第1电子部件与具有第2电极的

第2电子部件的电连接,第1电子部件具有凹凸状表面,第1电极设置于凹凸状表面的凹部,第2导电粒子的平均粒径为凹部的深度以上,第2电极为具有面积比第1电极的面积更大的大致平坦面的电极,在电连接中,第2电极的大致平坦面电连接于第1电极。

[0060] 通过以上制造方法而获得连接体。连接体具备:第1电子部件1,具有第1基板4及设置于第1基板4上的绝缘层5及第1电极6;第2电子部件2,具有第2基板7及设置于第2基板7上的第2电极8;及连接部件,将第1电极6与第2电极8彼此电连接。连接部件包含黏合剂成分9的固化物和分散于该固化物中的第1导电粒子10及第2导电粒子11。即,连接部件通过将上述黏合剂膜3固化而成。

[0061] 实施例

[0062] 以下,根据实施例,对本发明进行更具体的说明,但本发明并不限于以下实施例。

[0063] (黏合剂溶液的制备)

[0064] 将苯氧树脂(Union Carbide Corporation制造、产品名:PKHC、重量平均分子量:45000)50g,溶解于甲苯(沸点:110.6°C)与乙酸(沸点:77.1°C)的混合溶剂(以质量比为甲苯:乙酸=1:1)中,获得固体成分40质量%的苯氧树脂溶液。在该苯氧树脂溶液中,将作为自由基聚合性材料的氨基甲酸酯丙烯酸酯(Negami Chemical Industrial co.,ltd.制造、产品名:UN7700)及磷酸二甲基丙烯酸酯(KYOEISHA CHEMICAL CO.,LTD.制造、产品名:LIGHT ESTER P-2M)和作为固化剂的1,1-双(叔己基过氧)-3,3,5-三甲基环己烷(NOF CORPORATION制造、产品名:PERHEXA TMH),以苯氧树脂:氨基甲酸酯丙烯酸酯:磷酸二甲基丙烯酸酯:固化剂=10:10:3:2的固体质量比进行调配,从而获得黏合剂溶液。

[0065] (第1导电粒子)

[0066] 作为第1导电粒子,使用树枝状导电粒子(银包覆铜粒子、MITSUI MINING&SMELTING CO.,LTD.制造、产品名:ACBY-2)。

[0067] (第2导电粒子a的制作)

[0068] 首先,在二乙烯基苯、苯乙烯单体及甲基丙烯酸丁酯的混合溶液中,加入作为聚合引发剂的苯甲酰过氧化物,在高速均匀搅拌的同时加热以进行聚合反应,由此获得微粒子分散液。通过将微粒子分散液进行过滤并减压干燥,获得作为微粒子凝集体的块体。此外,通过粉碎该块体而制作出核体(树脂粒子)。

[0069] 接着,在上述核体的表面上负载钯催化剂(MUROMACHI TECHNOS CO.,LTD.制造、产品名:MK-2605),将通过促进剂(MUROMACHI TECHNOS CO.,LTD.制造、产品名:MK-370)而活化的核体,加入到加热至60°C的硫酸镍水溶液、次磷酸钠水溶液及酒石酸钠水溶液的混合液中,并进行了无电解镀敷前期工序。将该混合物搅拌20分钟,确认到氢气的发泡停止。接着,添加硫酸镍、次磷酸钠、柠檬酸钠及镀敷稳定剂的混合溶液,搅拌至pH稳定为止,并进行了无电解镀敷后期工序直至氢气的发泡停止。接着,过滤镀敷液,在用水清洗过滤物之后,用80°C的真空干燥机进行干燥,从而制作出镀敷镍的第2导电粒子a。该第2导电粒子a的平均粒径为30 μm ,导电层的厚度为150nm。

[0070] (第2导电粒子b的制作)

[0071] 变更核体的粒径以外,以与第2导电粒子a相同的方式获得了第2导电粒子b。该第2导电粒子b的平均粒径为20 μm ,导电层的厚度为100nm。

[0072] (第2导电粒子c的制作)

[0073] 变更核体的粒径以外,以与第2导电粒子a相同的方式获得了第2导电粒子c。该第2导电粒子c的平均粒径为 $10\mu\text{m}$,导电层的厚度为 100nm 。

[0074] (第2导电粒子d的制作)

[0075] 变更核体的粒径以外,以与第2导电粒子a相同的方式获得了第2导电粒子d。该第2导电粒子d的平均粒径为 $40\mu\text{m}$,导电层的厚度为 100nm 。

[0076] (第2导电粒子e的制作)

[0077] 变更核体的粒径以外,以与第2导电粒子a相同的方式获得了第2导电粒子e。该第2导电粒子e的平均粒径为 $60\mu\text{m}$,导电层的厚度为 100nm 。

[0078] <黏合剂膜的制作>

[0079] 以所获得的黏合剂膜中的第1导电粒子及第2导电粒子的含量成为表1所示的量的方式将第1导电粒子及第2导电粒子分散于上述黏合剂溶液中,从而获得了混合溶液。将所获得的混合溶液涂布于厚度为 $80\mu\text{m}$ 的氟树脂膜上,通过在 70°C 下热风干燥10分钟而去除溶剂,从而获得形成于氟树脂膜上的表1所示的厚度的各黏合剂膜。

[0080] 使用各黏合剂膜进行了以下各评价。将结果示于表1中。

[0081] [初始特性的评价]

[0082] <外观>

[0083] 制作出如图2所示的外观评价用试样20。另外,图2(a)是外观评价用试样20的俯视图,图2(b)是沿图2(a)的IIb-IIb线的剖视图。

[0084] 具体而言,首先,在载玻片21(大小: $26\text{mm}\times 76\text{mm}$ 、厚度: 1mm)上载置厚度不同的聚酰亚胺膜22(大小: $25\text{mm}\times 25\text{mm}$ 、厚度: $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 或 $50\mu\text{m}$)中的任一个。另外,在聚酰亚胺膜22的大致中央部分形成有狭缝(凹部)22a(大小: $20\text{mm}\times 0.5\text{mm}$ 、深度: $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 或 $50\mu\text{m}$)。其次,在聚酰亚胺膜22上,介由上述获得的各黏合剂膜23(大小: $15\text{mm}\times 3\text{mm}$)的每一个连接了铝箔24(大小: $15\text{mm}\times 20\text{mm}$ 、厚度: $25\mu\text{m}$)。

[0085] 对所获得的外观评价用试样20的每一个,从载玻片21侧观察(向图2(b)的箭头Y的方向),用光学显微镜(在能够观察狭缝22a整体的视场中)观察聚酰亚胺膜22的狭缝22a的内部,确认到狭缝22a中气泡的有无。根据 $50\mu\text{m}$ 以上的气泡的有无(数量),如下评价了外观。若评价为A或B,则可以说外观优异。

[0086] A:没有 $\phi 50\mu\text{m}$ 以上的气泡

[0087] B: $\phi 50\mu\text{m}$ 以上的气泡数量为1~2个

[0088] C: $\phi 50\mu\text{m}$ 以上的气泡的数量为3个以上

[0089] <电阻>

[0090] 制作出如图3所示的电阻测定用试样30。另外,图3(a)是电阻测定用试样30的俯视图,图3(b)是沿图3(a)的IIIb-IIIb线的剖视图。

[0091] 具体而言,首先,在铜箔31(大小: $35\text{mm}\times 35\text{mm}$ 、厚度: $25\mu\text{m}$)上载置厚度不同的聚酰亚胺膜22(大小: $25\text{mm}\times 25\text{mm}$ 、厚度: $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 或 $50\mu\text{m}$)中的任一个。另外,在聚酰亚胺膜32的大致中央部分形成有狭缝32a(大小: $20\text{mm}\times 0.5\text{mm}$ 、深度: $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $25\mu\text{m}$ 、 $35\mu\text{m}$ 或 $50\mu\text{m}$)。接着,在聚酰亚胺膜32上,介由上述获得的各黏合剂膜33(大小: $15\text{mm}\times 3\text{mm}$)的每一个连接了铝箔34(大小: $15\text{mm}\times 20\text{mm}$ 、厚度: $25\mu\text{m}$)。

[0092] 对所获得的电阻测定用试样30的每一个,分别用电流表A及电压表V来测定铜箔31与铝箔34之间的电流及电压,并计算出电阻值。

[0093] [循环试验后的特性评价]

[0094] 将如上所述制作出的外观评价用试样20及电阻测定用试样30的每一个提供于重复250次加热循环的循环试验,所述加热循环是指使用ESPEC CORP.制造TSA-43EL,在-20℃下保持30分钟,经10分钟升温至100℃,在100℃下保持30分钟,经10分钟降温至-20℃。对循环试验后的外观评价用试样20及电阻测定用试样30的每一个,以与上述相同的方式进行了外观评价及电阻测定。

[0095] [黏合力的评价]

[0096] 在铜箔(大小:40mm×15mm、厚度:25μm)上,介由上述所获得的各黏合剂膜(大小:15mm×3mm)的每一个连接了铝箔(大小:15mm×20mm、厚度:25μm)。使用Toyo Baldwin Co., Ltd.制造Tensilon UTM-4,根据JIS Z0237,在剥离速度50mm/分钟、25℃的条件下,通过90度剥离法测定出连接体的黏合强度。

[0097] [表1]

[0098]

		实施例										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
导电粒子的含量 (体积%)	第1导电粒子	8	8	9	7	8	8	8	8			
	第2导电粒子a	2	-	3	3	2	-	-	2			
	第2导电粒子b	-	-	-	-	-	2	-	-			
	第2导电粒子c	-	-	-	-	-	-	2	-			
	第2导电粒子d	-	2	-	-	-	-	-	-			
	第2导电粒子e	-	-	-	-	2	-	-	-			
黏合剂膜的厚度 (μm)		35	45	35	35	70	25	15	60			
凹部的深度 (μm)		25	35	25	25	50	20	10	25			
第2导电粒子的平均粒径 (μm)		30	40	30	30	60	20	10	30			
平均粒径/深度		1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	1.2			
厚度/平均粒径		1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	2.0			
初始特性	外观	A	A	A	A	A	A	A	A			
	电阻 (Ω)	0.02	0.02	0.017	0.021	0.023	0.028	0.023	0.022			
循环试验后的特性	外观	A	A	A	A	A	A	A	A			
	电阻 (Ω)	0.44	0.5	0.44	0.44	0.42	0.5	0.4	0.43			
黏合力 (N)		11	11	11	11	11	11	10	11			

[0099] [表2]

[0100]

	实施例					比较例					
	9	10	1	2	3	4	5	6			
第1导电粒子	22	8	8	8	8	8	10	-			
第2导电粒子a	2	15	-	-	-	-	-	10			
第2导电粒子b	-	-	2	2	2	-	-	-			
第2导电粒子c	-	-	-	-	-	2	-	-			
第2导电粒子d	-	-	-	-	-	-	-	-			
第2导电粒子e	-	-	-	-	-	-	-	-			
黏合剂膜的厚度 (μm)	30	30	25	30	40	30	30	30			
凹部的深度 (μm)	25	25	25	25	25	25	25	25			
第2导电粒子的平均粒径 (μm)	30	30	20	20	20	10	-	30			
平均粒径/深度	1.2	1.2	0.8	0.8	0.8	0.4	-	1.2			
厚度/平均粒径	1.0	1.0	1.3	1.5	2.0	3.0	-	1.0			
外观	A	A	B	A	A	A	A	A			
电阻 (Ω)	0.015	0.017	0.041	0.05	0.065	0.08	0.2	0.1			
外观	A	B	C	B	A	A	B	A			
电阻 (Ω)	0.98	0.97	3.25	3.11	1.74	1.2	1.5	1.5			
黏合力 (N)	4	4	10	10	11	11	5	8			

[0101] 符号说明

[0102] 1-第1电子部件,2-第2电子部件,3-黏合剂膜,4-第1基板,5-绝缘层,6-第1电极,7-第2基板,8-第2电极,10-第1导电粒子,11-第2导电粒子。

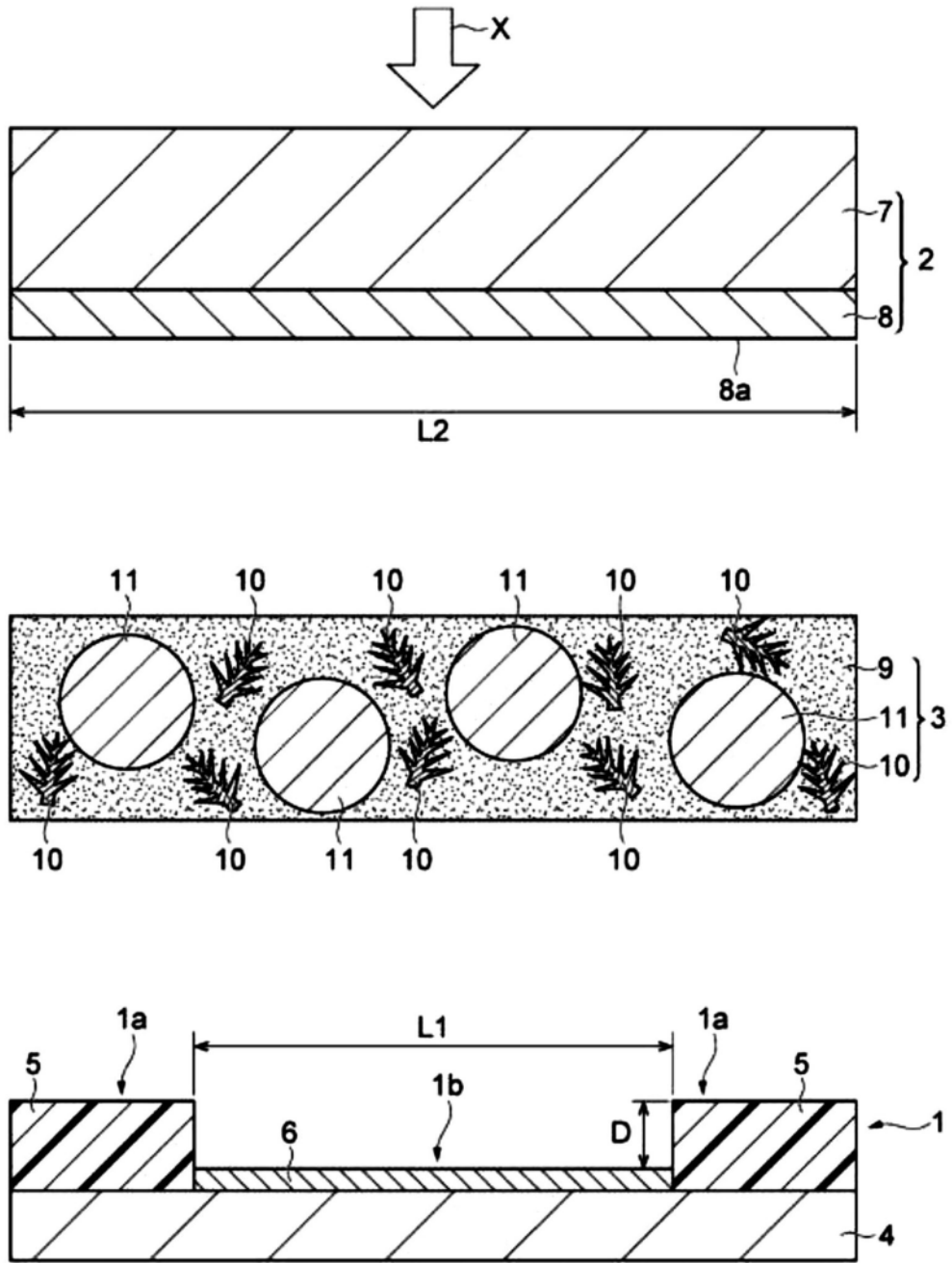
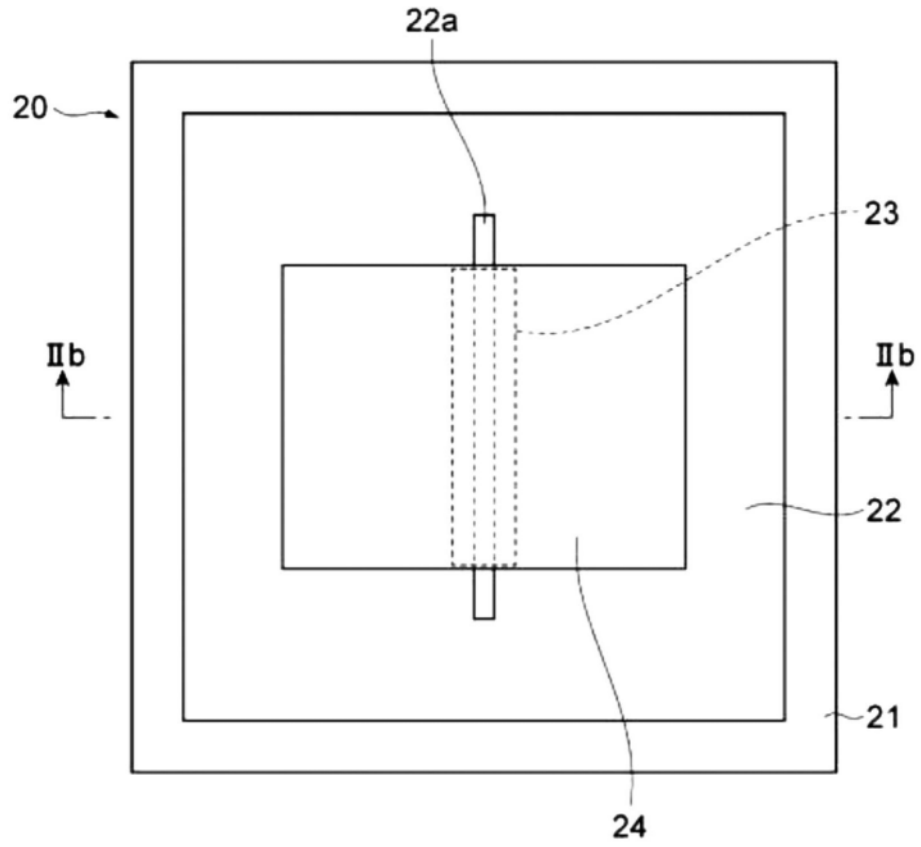


图1

(a)



(b)

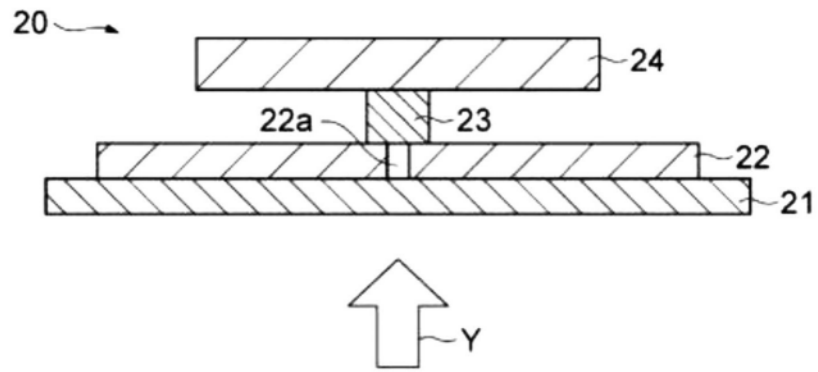
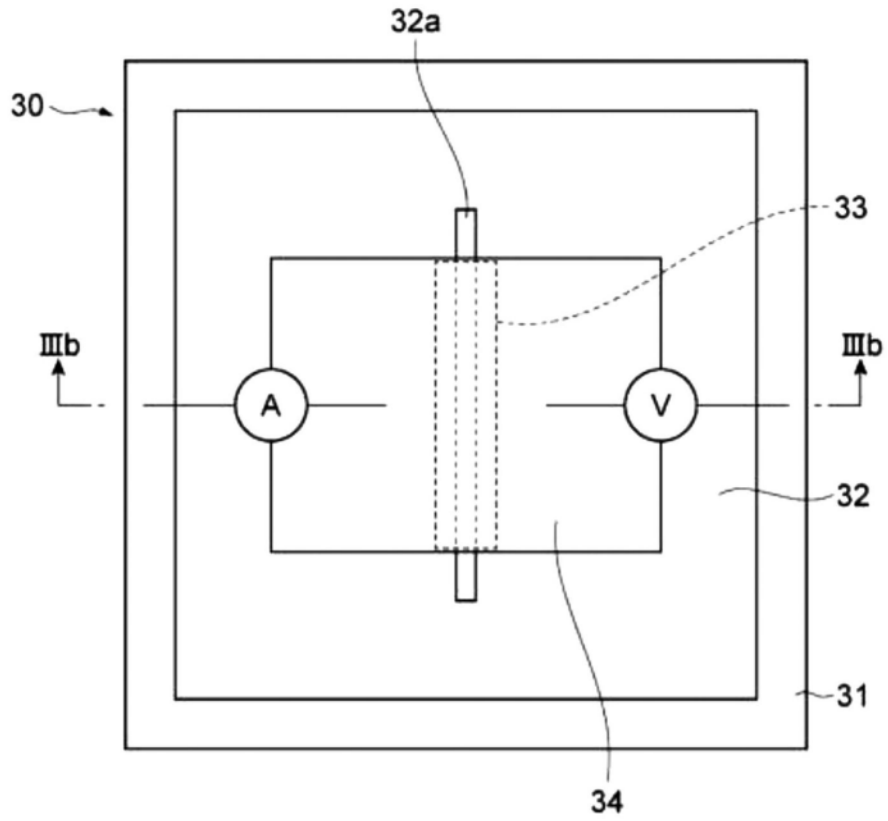


图2

(a)



(b)

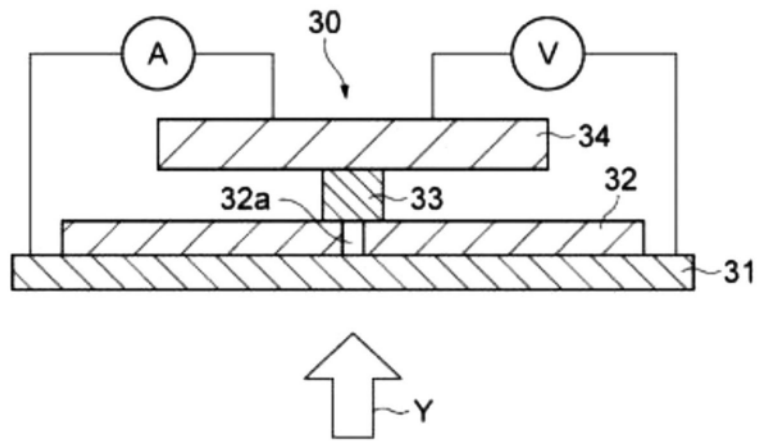


图3