



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103155128 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201180048307. 3

(22) 申请日 2011. 09. 12

(30) 优先权数据

2010-227420 2010. 10. 07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 04. 03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/070691 2011. 09. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/046539 JA 2012. 04. 12

(73) 专利权人 迪睿合电子材料有限公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 石神明 蟹泽士行 波木秀次

马越英明 青木正治

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 卢曼 李炳爰

(51) Int. Cl.

H01L 21/60(2006. 01)

H01L 33/60(2006. 01)

H01L 33/62(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-352166 A, 2006. 12. 28,

CN 101689516 A, 2010. 03. 31,

CN 1630070 A, 2005. 06. 22, 说明书第 1 页第

1 段 - 第 4 页倒数第 3 段.

审查员 李洋

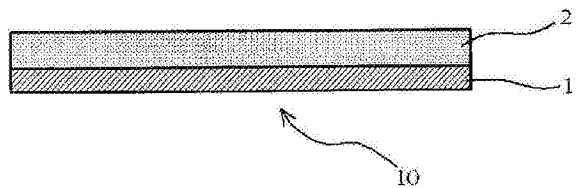
权利要求书1页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

多芯片安装用缓冲膜

(57) 摘要

在多芯片安装时不会发生排列偏差、可确保良好的连接可靠性的多芯片安装用缓冲膜具有由耐热性树脂层和柔软性树脂层层叠而成的结构, 所述耐热性树脂层具有 80ppm/°C 以下的线膨胀系数, 所述柔软性树脂层由以 JIS-K6253 为基准的肖氏 A 硬度为 10 ~ 80 的树脂材料形成。多芯片模块可通过如下方法制造: 将多个芯片元件经由粘接剂排列在基板上, 进行临时粘贴, 然后在芯片元件和焊头之间配置多芯片安装用缓冲膜, 使其耐热性树脂层处于芯片元件侧, 通过焊头加热加压, 从而将多个芯片元件与基板连接。



1. 一种多芯片安装用缓冲膜,该缓冲膜是具有耐热性树脂层和形成于其上的柔软性树脂层的多芯片安装用缓冲膜,其中,耐热性树脂层为在玻璃化转变温度以下的温度区域内具有 80ppm/°C 以下的线膨胀系数的聚酰亚胺树脂膜、聚酯树脂膜、聚氯乙烯树脂膜、聚烯烃树脂膜或氟树脂膜,柔软性树脂层由以 JIS-K6253 为基准的肖氏 A 硬度为 10 ~ 80 的阴离子活性聚合性的有机硅树脂组合物形成。

2. 权利要求 1 所述的多芯片安装用缓冲膜,其中,耐热性树脂层的层厚为 200 μm 以下,柔软性树脂层的层厚为 10 μm 以上。

3. 一种多芯片模块的制造方法,该多芯片模块是经由粘接剂通过焊头在基板上对多个芯片元件加热加压来进行多芯片安装而成的多芯片模块,其中,包括以下工序 (A) ~ (C) :

工序 (A) :将多个芯片元件经由粘接剂排列在基板上,进行临时粘贴的工序;

工序 (B) :在芯片元件和焊头之间配置权利要求 1 或 2 所述的多芯片安装用缓冲膜,使其耐热性树脂层处于芯片元件侧的工序;

工序 (C) :隔着多芯片安装用缓冲膜通过焊头加热加压,从而将多个芯片元件与基板连接的工序。

4. 权利要求 3 所述的制造方法,其中,芯片元件是 LED 元件。

5. 权利要求 3 所述的制造方法,其中,多芯片安装用缓冲膜以单晶片处理方式使用。

6. 权利要求 3 所述的制造方法,其中,多芯片安装用缓冲膜以卷对卷方式使用。

7. 权利要求 3 ~ 6 中任一项所述的制造方法,其中,粘接剂是含有光反射性针状绝缘粒子的各向异性导电粘接剂。

多芯片安装用缓冲膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多芯片安装 (multi-chip packaging) 用缓冲膜以及使用该缓冲膜来制造多芯片模块的方法。

背景技术

[0002] 以往,经由绝缘性粘接剂或各向异性导电性粘接剂通过焊头 (bonding head) 进行加热加压,将多个 LED 元件等芯片元件一起连接于基板。但是,由于芯片元件间的高度的差异或不均以及芯片元件或基板上形成的布线厚度或凸点 (bump) 高度的差异或不均,施加于各个芯片元件的热量和压力存在差异,其结果是,可能会产生未被充分地加热加压的芯片元件和被过度地加热加压的芯片元件。前者可能会发生连接不良,后者可能会发生芯片元件的破损等。

[0003] 因此,通过焊头进行连接操作时,为了消除芯片元件间的高度的差异或不均等,提出了在基板和焊头之间配置作为缓冲材料的耐热性橡胶状弹性体、经由耐热性橡胶状弹性体在基板上对芯片元件加热加压的技术方案。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本专利特开平 10-256311 号公报。

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 但是,像专利文献 1 中公开的那样使用橡胶状弹性体作为缓冲层时,虽然各芯片元件的连接强度良好,但存在如下问题:在加热加压头的作用下,缓冲层以在基板平面方向上铺开的方式发生变形,伴随着该变形而发生芯片元件的排列偏差,有时连接可靠性下降。

[0009] 本发明的目的是解决上述现有的问题,在多芯片安装时不会发生排列偏差,可确保良好的连接可靠性。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 本发明人发现,通过使用将耐热性树脂层和柔软性树脂层层叠而成的结构的缓冲材料作为多芯片安装时使用的缓冲材料,可达到上述目的,从而完成了本发明;所述耐热性树脂层是将会配置在芯片元件侧的耐热性树脂层,是不超过规定的线膨胀系数的比较难以变形的耐热性树脂层,所述柔软性树脂层是将会配置在焊头侧的柔软性树脂层,是由显示出规定的肖氏 A 硬度的材料形成的比较容易变形的柔软性树脂层。

[0012] 即,本发明提供一种多芯片安装用缓冲膜,该缓冲膜是具有耐热性树脂层和形成于其上的柔软性树脂层的多芯片安装用缓冲膜,其特征在于,耐热性树脂层具有 80ppm/°C 以下的线膨胀系数,柔软性树脂层由以 JIS-K6253 为基准的肖氏 A 硬度为 10 ~ 80 的树脂材料形成。

[0013] 此外,本发明提供一种多芯片模块的制造方法,该多芯片模块是经由粘接剂通过

焊头在基板上对多个芯片元件加热加压来进行多芯片安装而成的多芯片模块,其特征在于,包括以下工序(A)~(C):

[0014] 工序(A):将多个芯片元件经由粘接剂排列在基板上,进行临时粘贴的工序;

[0015] 工序(B):在芯片元件和焊头之间配置所述多芯片安装用缓冲膜,使其耐热性树脂层处于芯片元件侧的工序;

[0016] 工序(C):隔着多芯片安装用缓冲膜通过焊头加热加压,从而将多个芯片元件与基板连接的工序。

[0017] 发明效果

[0018] 本发明的多芯片安装用缓冲膜具有将耐热性树脂层和柔软性树脂层层叠而成的结构;所述耐热性树脂层是将会配置在芯片元件侧的耐热性树脂层,是不超过规定的线膨胀系数的比较难以变形的耐热性树脂层,所述柔软性树脂层是将会配置在焊头侧的柔软性树脂层,是由显示出规定的肖氏A硬度的材料形成的比较容易变形的柔软性树脂层。因此,在多芯片安装中,通过焊头对缓冲膜加热加压时,由于与芯片元件相接触的耐热性树脂层难以变形,因此其结果是能抑制芯片元件的排列偏差。另一方面,由于与焊头相接触的柔软性树脂层容易变形,因此可消除芯片元件的高度的差异或不均等,对多个芯片元件分别进行良好的加热加压,确保良好的连接可靠性。

附图说明

[0019] 图1是本发明的多芯片安装用缓冲膜的简要剖视图。

[0020] 图2是本发明的多芯片模块制造方法的说明图。

[0021] 图3是以单晶片处理方式使用多芯片安装用缓冲膜的本发明的多芯片模块制造方法的说明图。

[0022] 图4是以卷对卷方式(roll-to-roll)使用多芯片安装用缓冲膜的本发明的多芯片模块制造方法的说明图。

[0023] 图5是本发明的多芯片模块制造方法的说明图。

[0024] 图6是通过本发明的多芯片模块制造方法而得的多芯片模块的简要剖视图。

[0025] 图7A是光反射性各向异性导电粘接剂中使用的光反射性导电粒子的简要剖视图。

[0026] 图7B是光反射性各向异性导电粘接剂中使用的光反射性导电粒子的简要剖视图。

具体实施方式

[0027] 下面,参照附图来对本发明进行详细说明。

[0028] 图1是具有耐热性树脂层1和形成于其上的柔软性树脂层2的多芯片安装用缓冲膜10的剖视图。

[0029] 构成本发明的多芯片安装用缓冲膜10的耐热性树脂层1在多芯片安装时配置在芯片元件侧,为了有效地抑制排列偏差,在玻璃化转变温度以下的温度区域内具有80ppm/°C以下、优选20~50ppm/°C的线膨胀系数。如果在线膨胀系数的优选范围的下限以上,则可充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均。如果在线膨胀系数的优选范围的上

限以下,则可更好地抑制排列偏差。

[0030] 作为这样的耐热性树脂层 1,可例举聚酰亚胺树脂膜(例如宇部兴产株式会社(宇部興産)のユープレックス-25S等)、聚酯树脂膜(例如帝人株式会社(帝人)のテイジンテトロンフィルム等)、聚氯乙烯树脂膜(例如太平化学制品株式会社(太平化学製品)のエピロン CB3005)等、聚烯烃树脂膜(Tech-JAM 株式会社(テックジャム)の SAN8041 等)或氟树脂膜(日东电工株式会社(日東電工)のニフtron(聚四氟乙烯))等。

[0031] 作为耐热性树脂层 1 的层厚,如果过厚,则无法充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均,因此优选为 200 μm 以下,更优选为 10 ~ 50 μm 。如果在该层厚的优选范围的下限以上,则可更有效地抑制排列偏差,如果在优选范围的上限以下,则可充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均。

[0032] 构成本发明的多芯片安装用缓冲膜 10 的柔软性树脂层 2 在多芯片安装时配置在焊头侧,由以 JIS-K6253 为基准的肖氏 A 硬度为 10 ~ 80、优选为 40 ~ 75 的树脂材料形成。肖氏 A 硬度如果在该范围内,则可充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均。

[0033] 作为这样的树脂材料,优选例举有机硅树脂材料。更优选例举阴离子活性聚合性的有机硅树脂组合物。具体可例举硅酮(信越有机硅株式会社(信越シリコーン)の KE-1281、X-32-2020,迈图公司(MOMENTIVE 社)の XE13-C1822 等)、二甲基硅酮(信越有机硅株式会社の KER-2600、KER-2500 等)。

[0034] 作为柔软性树脂层 2 的层厚,如果过薄,则无法充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均,无法获得良好的连接可靠性,因此优选为 10 μm 以上,更优选为 40 ~ 60 μm 。如果在该层厚的优选范围的下限以上,则可充分地消除芯片元件等的高度的差异或不均,如果在优选范围的上限以下,则可确保良好的连接可靠性。

[0035] 以上所述的多芯片安装用缓冲膜 10 中,也可以在不损害本发明的效果的范围内在耐热性树脂层 1 和柔软性树脂层 2 之间设置其它树脂层。

[0036] 本发明的多芯片安装用缓冲膜 10 可通过如下方法制造:在膜状的耐热性树脂层 1 上通过常规方法涂布用于形成柔软性树脂层 2 的树脂材料,进行干燥(或聚合)。

[0037] 本发明的多芯片安装用缓冲膜 10 可优选应用于多芯片模块的制造方法,该多芯片模块是经由粘接剂使用焊头在基板上对多个芯片元件加热加压来进行多芯片安装而成的多芯片模块。该多芯片模块的制造方法包括以下工序(A)~(C):

[0038] <工序(A)>

[0039] 首先,将芯片元件经由粘接剂排列在基板上,进行临时粘贴。具体而言,如图 2 所示,在由不锈钢等构成的公知的热压接用的平台 21 上配置形成有配线 22 和凸点 23 的基板 24,经由粘接剂 25 以倒装方式排列芯片元件 26,进行临时粘贴。对于芯片元件 26 的排列操作及临时粘贴操作本身没有特别限制,可采用现有的多芯片模块的制造方法中的排列操作及临时粘贴操作。

[0040] 作为可以用于本发明的制造方法的芯片元件 26,可例举 IC 元件、LED(发光二极管)元件等。

[0041] 作为形成有配线 22 和凸点 23 的基板 24,可例举玻璃基板、塑料基板、陶瓷基板等,该基板具有由各种金属材料或 ITO 等透明电极材料等通过印刷法、干镀法、湿镀法、光刻法等形成的配线以及通过蒸镀法、镀敷法、印刷法、焊接法(钉头凸点(stud bump))等形成的

金凸点 (gold bump)、焊锡凸点 (solder bump) 等凸点。

[0042] 作为粘接剂 25, 可使用公知的绝缘性粘接糊料 (NCP) 和薄膜 (NCF)、各向异性导电糊料 (ACP) 和薄膜 (ACF)。特别是芯片元件 26 为 LED 元件时, 作为粘接剂 25, 从生产性等角度考虑优选使用各向异性导电粘接剂 (ACP、ACF), 从提高光的取出效率的角度考虑, 特别优选各向异性导电粘接剂本身显示出光反射性。这样的具有光反射性的各向异性导电粘接剂优选含有光反射性针状绝缘粒子。在工序 (C) 的说明之后再对其详细情况进行说明。

[0043] < 工序 (B) >

[0044] 接着, 如图 3 所示, 在芯片元件 26 和优选具有金属压接面且具有加热器的焊头 27 之间配置本发明的多芯片安装用缓冲膜 10。此时, 多芯片元件安装用缓冲膜 10 的耐热性树脂层 1 处于芯片元件 26 侧。

[0045] 这里, 多芯片安装用缓冲膜 10 可以如图 3 所示以单晶片处理方式使用, 但优选如图 4 所示以卷对卷方式使用。如果是卷对卷方式, 则多芯片安装用缓冲膜 10 的交换操作变得容易, 可提高生产性。

[0046] < 工序 (C) >

[0047] 接着, 如图 5 所示, 对于多个芯片元件 26, 隔着多芯片安装用缓冲膜 10 通过焊头 27 对基板 24 加热加压。加热加压结束后, 可以得到图 6 所示的多芯片模块 50。

[0048] 如上所述, 对可以优选用作粘接剂 25 的具有光反射性的各向异性导电粘接剂进行详细说明。

[0049] 芯片元件为 LED 元件时可以优选使用的粘接剂是光反射性各向异性导电粘接剂, 含有热固性树脂组合物、导电粒子、长宽比在规定范围内的光反射性针状绝缘粒子。通过使用针状的粒子作为光反射性绝缘粒子, 可防止各向异性导电粘接剂发生开裂, 得到高连接可靠性。

[0050] 热固性树脂组合物含有球状粒子时, 如果树脂组合物的伸缩性随着温度变化而降低 (变硬), 则容易因为热固性树脂组合物 (或其固化物) 的内部应力而在球状粒子和热固性树脂组合物的界面上发生开裂。如果光反射性各向异性导电粘接剂发生开裂, 则会损害连接可靠性。因此, 光反射性各向异性导电粘接剂需要具有优良的强韧性, 如上所述, 通过在热固性树脂组合物中添加长宽比在规定范围内的针状的光反射性绝缘粒子, 可赋予各向异性导电粘接剂以高强韧性。其原因在于, 在热固性树脂组合物中, 各自在随机方向上配置的针状的光反射性绝缘粒子本身容易挠曲且容易弯曲, 因此可将伴随温度变化而产生的热固性树脂组合物的内部应力传递和吸收至针状晶体中, 可抑制该内部应力向热固性树脂组合物的传递。因此, 含有光反射性针状绝缘粒子的光反射性各向异性导电粘接剂可以发挥出优良的强韧性, 即使热固性树脂组合物因温度变化而伸缩, 也可抑制开裂的发生和粘接面的剥离。

[0051] 这样的光反射性针状绝缘粒子优选由呈白色的针状无机化合物形成, 将入射至光反射性各向异性导电粘接剂的光反射至外部。由于光反射性针状绝缘粒子本身呈白色, 因此可减小对可见光的反射特性的波长依赖性, 可高效地反射可见光。

[0052] 这样的光反射性各向异性导电粘接剂由于含有由呈白色且具有长宽比在规定范围内的针状形状的无机化合物形成的粒子 (下面将其称为“白色针状无机粒子”), 因而可抑制对从发光元件出射的光的反射率的降低, 维持发光元件的发光效率, 并且可防止开裂

等,得到高连接可靠性。

[0053] 作为白色针状无机粒子,可例举例如氧化锌晶须、氧化钛晶须、钛酸钾晶须、钛酸晶须等钛酸盐晶须、硼酸铝晶须、硅灰石(高岭土硅酸盐的针状晶体)等针状形状的无机化合物。晶须是通过特殊制法生长成针状的晶体,由于晶体结构没有错乱,因此具有富有弹性、不易变形的优点。这些无机化合物在可见光区域内呈白色,因此对可见光的反射特性的波长依赖性小,且容易反射可见光。其中,氧化锌晶须的白色度高,且即使在担心固化后的各向异性导电粘接剂中的热固性树脂组合物的固化物的光劣化的情况下对于光劣化也没有催化性,因此特别优选。

[0054] 白色针状无机粒子由具有单根针状形状的晶体(单针状晶体)构成的情况下,其纤维直径(短方向粒径)优选为 $5\mu\text{m}$ 以下。由单针状晶体构成的白色针状无机粒子的长宽比优选大于10且小于35,特别优选大于10且小于20。白色针状无机粒子的长宽比大于10时,可充分地传递和吸收热固性树脂组合物的内部应力。白色针状无机粒子的长宽比小于35时,针状的晶体不易折断,并且能均匀地分散在热固性树脂组合物中。其长宽比小于20时,可进一步提高在热固性树脂组合物中的分散性。

[0055] 如上所述,通过将长宽比大于10且小于35的白色针状无机粒子添加至热固性树脂组合物中,可提高热固性树脂组合物的强韧性,因此即使光反射性各向异性导电粘接剂伸缩,也可抑制粘接面的剥离和开裂的发生。

[0056] 作为白色针状无机粒子,也可以使用例如テトラポッド(注册商标)之类的、具有四面体的中心部和顶点彼此结合而成的形状等多根针状形状的晶体(多针状晶体)来代替上述单针状晶体。多针状晶体的白色针状无机粒子与单针状晶体的白色针状无机粒子相比,在导热性大方面更有优势,但多针状晶体与单针状晶体相比是体积更大的晶体结构,因此需要注意在热压接时不要让针状部分对基板或元件的接合部件造成损伤。

[0057] 针状白色无机粒子例如也可以是经硅烷偶联剂处理的粒子。针状白色无机粒子用硅烷偶联剂处理后,可提高在热固性树脂组合物中的分散性。因此,可以使经硅烷偶联剂处理的针状白色无机粒子在短时间内均匀地混合在热固性树脂组合物中。

[0058] 白色针状无机粒子的折射率(JIS K7142)优选大于热固性树脂组合物的固化物的折射率(JIS K7142),更优选至少大0.02左右。其原因在于,如果折射率之差小,则它们的界面上的反射效率降低。即,作为白色针状无机粒子,即使是具有光反射性和绝缘性的无机粒子,也不能使用 SiO_2 这样的折射率在所使用的热固性树脂组合物的折射率以下的粒子。

[0059] 白色针状无机粒子在光反射性各向异性导电粘接剂中的掺入量如果过少,则有无法实现足够的光反射的倾向,另一方面,如果过多,则有热固性树脂组合物的粘接性降低的倾向,因此相对于热固性树脂组合物优选为1~50体积%(Vol%),特别优选为5~25体积%。

[0060] 本发明的制造方法中可以使用的各向异性导电粘接剂通过含有这样的白色针状无机粒子,可以将导电粒子的大部分覆盖,因此即使在导电粒子呈现茶色等颜色的情况下也能实现热固性树脂组合物的白色性。利用这种白色性,对可见光的反射特性的波长依赖性减小,且容易反射可见光,因此无论基板电极的颜色是哪一种,都能抑制从LED元件出射的光的反射率的降低,并且对于LED元件向其下面侧发出的光也能有效地利用。其结果是,可提高LED元件的发光效率(光取出效率)。

[0061] 以上所述的光反射性各向异性导电粘接剂中除了白色针状无机粒子外,还可以添加由呈白色的球状形状的无机化合物构成的粒子(下面将其称为“白色球状无机粒子”)作为呈白色的球状形状的绝缘粒子。通过和白色针状无机粒子一起添加白色球状无机粒子,可使热固性树脂组合物进一步白色化,进一步提高LED元件的光取出效率。此时还可提高热固性树脂组合物的强韧性。这里,白色针状无机粒子的添加量(Vol%)优选与白色球状无机粒子的添加量(Vol%)相同或在其之上。

[0062] 光反射性各向异性导电粘接剂中同时添加有白色针状无机粒子和白色球状无机粒子的情况下,光反射性各向异性导电粘接剂也能发挥出优良的强韧性,因而即使发生伸缩也可抑制粘接面的剥离和开裂的发生。

[0063] 作为以上所述的光反射性各向异性导电粘接剂所含有的导电粒子,可使用各向异性导电连接用的现有的导电粒子中使用的金属材料的粒子。即,作为导电粒子的金属材料,可例举例如金、镍、铜、银、焊锡、钎、铝、它们的合金、它们的多层化物(例如镀镍/闪熔镀金产物)等。

[0064] 以金、镍或铜作为金属材料的导电粒子呈茶色,因此与其它金属材料相比可以更好地享受本发明的效果。即,如上所述,在热固性树脂组合物中,白色针状无机粒子将导电粒子的大部分覆盖,因此可抑制由导电粒子引起的热固性树脂组合物呈茶色的现象,热固性树脂组合物整体呈现出高度的白色性。

[0065] 作为导电粒子,也可以使用以金属材料被覆树脂粒子而得的金属被覆树脂粒子。作为这样的树脂粒子,可例举苯乙烯类树脂粒子、苯并胍胺树脂粒子、尼龙树脂粒子等。作为以金属材料被覆树脂粒子的方法,可采用现有公知的方法,可以使用例如非电解镀敷法、电解镀敷法等。被覆的金属材料的层厚只要是能确保良好的连接可靠性的厚度即可,根据树脂粒子的粒径和金属的种类而不同,通常为 $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ 。

[0066] 树脂粒子的粒径如果过小,则会发生接触不良,如果多大,则有发生图案间短路的倾向,因此优选为 $1 \sim 20 \mu\text{m}$,更优选为 $3 \sim 10 \mu\text{m}$,特别优选为 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ 。此时,作为树脂粒子的形状优选球形,但也可以是片状、橄榄球状。

[0067] 金属被覆树脂粒子是球状形状,其粒径如果过大,则有连接可靠性下降的倾向,因此优选为 $1 \sim 20 \mu\text{m}$,更优选为 $3 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

[0068] 以上所述的光反射性各向异性导电粘接剂所含有的导电粒子也可以是例如图7A、图7B的剖视图所示那样的赋予了光反射性的光反射性导电粒子。

[0069] 图7A所示的光反射性导电粒子100由被金属材料被覆的核粒子110和位于其表面的光反射层130构成,该光反射层130由选自氧化钛(TiO_2)粒子、氧化锌(ZnO)粒子或氧化铝(Al_2O_3)粒子的至少一种无机粒子120形成。由这样的无机粒子120形成的光反射层130呈现白色~灰色的范围内的颜色。因此,如上所述,对可见光的反射特性的波长依赖性小,且容易反射可见光,可进一步提高LED元件的发光效率。

[0070] 担心固化后的光反射性各向异性导电粘接剂中的热固性树脂组合物的固化物的光劣化的情况下,在氧化钛粒子、氧化锌粒子或氧化铝粒子中可优选使用如上所述对于光劣化没有催化性且折射率也高的氧化锌。

[0071] 核粒子110用于各向异性导电连接,表面由金属材料构成。作为核粒子110的形态,可例举例如核粒子110本身就是金属材料的形态、或者树脂粒子表面被金属材料被覆

的形态。

[0072] 从与核粒子 110 的粒径的相对大小的观点来看,由无机粒子 120 形成的光反射层 130 的层厚相对于核粒子 110 的粒径如果过小,则反射率的降低变得显著,如果过大,则发生连接不良。因此,光反射层 130 的层厚优选为 0.5 ~ 50%,更优选为 1 ~ 25%。

[0073] 光反射性导电粒子 100 中,构成光反射层 130 的无机粒子 120 的粒径如果过小,则难以产生光反射现象,如果过大,则有光反射层的形成困难的倾向。因此,无机粒子 120 的粒径优选为 0.02 ~ 4 μm ,更优选为 0.1 ~ 1 μm ,特别优选为 0.2 ~ 0.5 μm 。此时,从光反射的光的波长的观点来看,无机粒子 120 的粒径优选为该光的波长的 50% 以上,以使应该要反射的光(即发光元件发出的光)不会透射。此时,作为无机粒子 120 的形状,可例举无定形、球状、鳞片状、针状等,其中,从光漫射效果的角度考虑优选球状的形状,从全反射效果的角度考虑优选鳞片状的形状。

[0074] 光反射性导电粒子 100 可通过公知的成膜技术(所谓的机械融合法)来制造,该技术是通过使各种尺寸的粉末彼此进行物理碰撞而在大粒径粒子的表面形成由小粒子构成的膜。此时,无机粒子 120 陷入核粒子 110 表面的金属材料中而被固定,另一方面,无机粒子彼此难以熔接固定,所以单层的无机粒子构成光反射层 130。因此,图 7A 的情况下,可以认为光反射层 130 的层厚与无机粒子 120 的粒径相同或比其稍薄。

[0075] 图 7B 所示的光反射性导电粒子 200 中,光反射层 230 含有起到粘接剂作用的热塑性树脂 240,无机粒子 220 也通过该热塑性树脂 240 彼此固定,无机粒子 220 变成了多层(例如两层或三层),在这一点上与图 7A 的光反射性导电粒子 100 不同。通过含有这样的热塑性树脂 240,光反射层 230 的机械强度提高,不易发生无机粒子的剥落等。

[0076] 作为热塑性树脂 240,为了实现环境低负荷,可优选使用无卤热塑性树脂,例如可优选使用聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃或聚苯乙烯、丙烯酸树脂等。

[0077] 这样的光反射性导电粒子 200 也可通过机械融合法制造。机械融合法中所用的热塑性树脂 240 的粒径如果过小,则粘接功能下降,如果过大,则难以附着于核粒子 210,因此优选为 0.02 ~ 4 μm ,更优选为 0.1 ~ 1 μm 。这样的热塑性树脂 240 的掺入量如果过少,则粘接功能下降,如果过多,则形成粒子的凝聚体,因此相对于 100 质量份的无机粒子 220 优选为 0.2 ~ 500 质量份,更优选为 4 ~ 25 质量份。

[0078] 作为光反射性各向异性导电粘接剂中所含的热固性树脂组合物,优选使用尽可能无色透明的物质。其原因在于,不会使光反射性各向异性导电粘接剂中的光反射性导电粒子的光反射效率降低,还可以在不改变入射光的光颜色的情况下使其反射。这里,无色透明是指光反射性各向异性导电粘接剂的固化物对波长 380 ~ 780nm 的可见光的光程长 1cm 的光透射率(JIS K7105)为 80% 以上,优选为 90% 以上。

[0079] 光反射性各向异性导电粘接剂中,相对于 100 质量份的热固性树脂组合物,光反射性导电粒子等导电粒子的掺入量如果过少,则发生连接不良,如果过多,则有发生图案间短路的倾向,因此优选为 1 ~ 100 质量份,更优选为 10 ~ 50 质量份。

[0080] 通过在热固性树脂组合物中添加白色针状无机粒子,光反射性各向异性导电粘接剂对波长 450nm 的光的反射率(JIS K7105)的值高于 9%。通过适当调整其它各种因素,例如光反射性导电粒子的反射特性和掺入量、热固性树脂组合物的配比组成等,光反射性各向异性导电粘接剂的反射特性以对波长 450nm 的光的反射率(JIS K7105)计可达 30% 以

上。一般来说,如果增加反射特性良好的光反射性导电粒子的掺入量,则有反射率也增大的倾向。

[0081] 光反射性各向异性导电粘接剂的反射特性也可从折射率的观点来评价。即,其原因在于,该固化物的反射率如果大于除导电粒子和光反射性绝缘粒子以外的热固性树脂组合物的固化物的折射率,则光反射性绝缘粒子和围绕在其边上的热固性树脂组合物的固化物的界面上的光反射量增大。具体而言,光反射性绝缘粒子的折射率(JIS K7142)减去热固性树脂组合物的固化物的折射率(JIS K7142)而得的差优选为 0.02 以上,更优选为 0.2 以上。一般来说,以环氧树脂为主体的热固性树脂组合物的折射率约为 1.5。

[0082] 作为热固性树脂组合物,可使用现有的各向异性导电粘接剂中使用的热固性树脂组合物。一般来说,这样的热固性树脂组合物是在绝缘性粘合剂树脂中掺入固化剂而得的组合物。作为绝缘性粘合剂树脂,优选例举以脂环式环氧化合物、杂环类环氧化合物或加氢环氧化合物等作为主要成分的环氧类树脂。

[0083] 作为脂环式环氧化合物,优选例举分子内具有 2 个以上环氧基的化合物。它们既可以是液体状也可以是固体状。具体而言,可例举缩水甘油基六氢双酚、环氧环己烯羧酸-环氧环己烯基甲酯等。其中,从可确保固化物具有适合于 LED 元件的安装等的光透射性且快速固化性也优良的角度考虑,可优选使用缩水甘油基六氢双酚 A、3',4'-环氧环己烯羧酸-3,4-环氧环己烯基甲酯。

[0084] 作为杂环类环氧化合物,可例举具有三嗪环的环氧化合物,特别优选例举 1,3,5-三(2,3-环氧丙基)-1,3,5-三嗪-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮。

[0085] 作为加氢环氧化合物,可使用上述的脂环式环氧化合物和杂环类环氧化合物的加氢产物以及其它公知的加氢环氧树脂。

[0086] 脂环式环氧化合物、杂环类环氧化合物和加氢环氧化合物可以单独使用,也可以两种以上并用。除了这些环氧化合物外,只要不损害本发明的效果,则还可以并用其它环氧化合物。可例举例如双酚 A、双酚 F、双酚 S、四甲基双酚 A、二芳基双酚 A、氢醌、邻苯二酚、间苯二酚、甲酚、四溴双酚 A、三羟基联苯、二苯酮、联间苯二酚、双酚六氟丙酮、四甲基双酚 A、四甲基双酚 F、三(羟基苯基)甲烷、联二甲苯酚、线型酚醛树脂、甲酚线型酚醛树脂等多元酚与环氧氯丙烷反应而得的缩水甘油醚;甘油、新戊二醇、乙二醇、丙二醇、己二醇、聚乙二醇、聚丙二醇等脂肪族多元醇与环氧氯丙烷反应而得的多缩水甘油醚;对羟基苯甲酸、 β -羟基萘甲酸之类的羟基羧酸与环氧氯丙烷反应而得的缩水甘油醚酯;由邻苯二甲酸、甲基邻苯二甲酸、间苯二甲酸、对苯二甲酸、四氢邻苯二甲酸、内亚甲基四氢邻苯二甲酸、内亚甲基六氢邻苯二甲酸、偏苯三酸、聚合脂肪酸之类的多元羧酸而得的多缩水甘油酯;由氨基苯酚、氨基烷基苯酚而得的缩水甘油基氨基缩水甘油醚;由氨基苯甲酸而得的缩水甘油基氨基缩水甘油酯;由苯胺、甲苯胺、三溴苯胺、苯二甲胺、二氨基环己烷、双氨基甲基环己烷、4,4'-二氨基二苯甲烷、4,4'-二氨基二苯砜等而得的缩水甘油胺;环氧基化聚烯烃等公知的环氧树脂类。

[0087] 作为固化剂,可例举酸酐、咪唑化合物、二胺等。其中可优选使用不易使固化物变色的酸酐,特别优选使用脂环式酸酐类固化剂。具体可优选例举甲基六氢邻苯二甲酸酐等。

[0088] 热固性树脂组合物中,关于使用脂环式环氧化合物和脂环式酸酐类固化剂时的各自的用量,脂环式酸酐类固化剂如果过少,则未固化环氧化合物增多,如果过多,则有在过

量的固化剂的影响下促进被粘体材料的腐蚀的倾向,因此相对于脂环式环氧化合物 100 质量份,脂环式酸酐类固化剂优选以 80 ~ 120 质量份、更优选以 95 ~ 105 质量份的比例使用。

[0089] 光反射性各向异性导电粘接剂可通过将热固性树脂组合物、导电粒子、作为光反射性绝缘粒子的白色针状无机粒子均匀地混合来制造。制成光反射性各向异性导电膜时,可以将热固性树脂组合物、导电粒子、作为光反射性绝缘粒子的白色针状无机粒子和甲苯等溶剂一起分散混合,涂布于经剥离处理的 PET 膜,使其达到所要的厚度,在约 80℃左右的温度下干燥。

实施例

[0090] 以下,通过实施例对本发明进行具体说明。

[0091] < 实施例 1 ~ 6、比较例 1 ~ 4 >

[0092] (多芯片安装用缓冲膜的制造)

[0093] 在表 1 所示的耐热性树脂膜(耐热性树脂层)上通过丝网印刷法涂布表 1 的有机硅树脂组合物,于 120℃干燥 1 小时,形成柔软性树脂层,从而制成多芯片安装用缓冲膜。

[0094] 作为耐热性树脂膜和有机硅树脂组合物,使用以下材料。

[0095] 聚酰亚胺树脂膜:ユーピレックス-25S、宇部兴产株式会社

[0096] 聚酯树脂膜:テイジンテترونフィルム、帝人株式会社

[0097] 聚氯乙烯树脂膜:エピロン CB3005、太平化学制品株式会社

[0098] 聚烯烃树脂膜:SAN8041、Tech-JAM 株式会社(テックジャム)

[0099] 氟树脂膜(聚四氟乙烯):ニフロン、日东电工株式会社

[0100] 硅酮:KE-1281、X-32-2020、信越有机硅株式会社

[0101] 硅酮:XE13-1822、迈图公司(MOMENTIVE 社)

[0102] 二甲基硅酮:KER-2600、信越有机硅株式会社

[0103] 二甲基硅酮:KER-2500、信越有机硅株式会社。

[0104] 使用制得的多芯片安装用缓冲膜和以下所述的光反射性各向异性导电粘接剂,以倒装方式将多个 LED 元件一起多芯片安装在电路基板上,对于所得的多芯片模块,对“连接可靠性”和“排列偏差”进行试验评价。所得的评价结果示于表 1。

[0105] < 光反射性各向异性导电粘接剂的制备 >

[0106] 将白色针状无机粒子和对球状树脂表面进行镀金处理而得的导电粒子(粒径 5 μm)混合在由环氧固化类粘接剂(以 CEL2021P-MeHHPA 作为主要成分的粘接性粘合剂)形成的热固性树脂组合物中,制成光反射性各向异性导电粘接剂。白色针状无机粒子的添加量相对于热固性树脂组合物为 12.0 体积%。作为白色针状无机粒子,使用长方向粒径 1.7 μm、短方向粒径 0.13 μm(长宽比 13.1)的二氧化钛(TiO₂)晶须。导电粒子的添加量相对于热固性树脂组合物为 10 质量%。

[0107] < 多芯片模块的制造 >

[0108] 在具备对 100 μm 间距的铜配线进行镀 Ni/Au(5.0 μm 厚/0.3 μm 厚)处理而得的配线、能安装 20 个 LED 元件的玻璃环氧基板上,使用凸点固定器(bump holder)(FB700,楷捷株式会社(カイジョー))形成 10 μm 高的金(Au)凸点。在该带有金凸点的玻璃环氧基板上涂布上述各向异性导电粘接剂,使其达到 15 μm 的厚度,在其上搭载 20 个 0.3mm 见

方的 LED 芯片元件,进行临时粘贴。使用具备金属制加热加压头的倒装焊接机,在该临时粘贴好的 LED 芯片元件和加热加压头之间配置实施例或比较例的多芯片安装用缓冲膜,以 200℃ 30 秒钟的条件进行正式加热加压,从而得到多芯片模块。

[0109] <连接可靠性评价>

[0110] 首先,使用曲线描绘器 (curve tracer) (TCT-2004,国洋电机工业株式会社)测定刚得到的多芯片模块的连接电阻。所得的结果示于表 1。接着,对多芯片模块实施冷热循环试验 (TCT: 在 -40℃ 及 100℃ 的气氛中各暴露 30 分钟,将其作为 1 个冷热循环,实施 500 个或 1000 个该冷热循环)后,再次测定连接电阻。所得的结果示于表 1。

[0111] 连接可靠性的评价是测定 $I_f=20\text{mA}$ 时的 V_f ,根据以下标准进行评价。确认到因安装时的芯片破损等而导致短路 (漏电) 的用“✖”表示,断路 (无法连接) 的用“—”表示。

[0112] 等级 标准

[0113] AA: 相对于初始 V_f 值, V_f 值的上升幅度小于 $\pm 0.05\text{V}$

[0114] A: 相对于初始 V_f 值, V_f 值的上升幅度在 $\pm 0.05\text{V}$ 以上且小于 $\pm 0.07\text{V}$

[0115] B: 相对于初始 V_f 值, V_f 值的上升幅度在 $\pm 0.07\text{V}$ 以上且小于 $\pm 0.1\text{V}$

[0116] C: 相对于初始 V_f 值, V_f 值的上升幅度在 $\pm 0.1\text{V}$ 以上。

[0117] <排列偏差评价>

[0118] 用显微镜观察所得多芯片模块的外观,观察 LED 芯片元件和基板的凸点之间的偏差,根据以下标准进行评价。

[0119] 等级 标准

[0120] AA: LED 元件的电极和基板的凸点之间完全没有偏差

[0121] A: LED 元件的电极和基板的凸点之间观察到部分偏差,但在实际应用方面没有问题

[0122] B: LED 元件的电极和基板的凸点之间观察到偏差,但能获得电连接

[0123] C: LED 元件的电极和基板的凸点之间观察到显著偏差,完全没有电连接。

[0124] [表 1]

[0128] 使用比较例 2 的多芯片安装用缓冲膜制成的多芯片模块中,虽未观察到 LED 芯片的排列偏差,但由于柔软性树脂层比较硬,因此连接可靠性存在问题。

[0129] 使用比较例 3 的多芯片安装用缓冲膜制成的多芯片模块中,缓冲膜的耐热性树脂层发生了热收缩,观察到 LED 芯片的排列偏差。而且,虽然初始连接可靠性良好,但在 TCT 500 个循环后 Vf 值显著上升,在 TCT 1000 个循环后甚至发生了断路。

[0130] 使用比较例 4 的多芯片安装用缓冲膜制成的多芯片模块中,缓冲膜发生了变形,LED 芯片的排列完全偏移。

[0131] 工业适用性

[0132] 本发明的多芯片安装用缓冲膜具有将耐热性树脂层和柔软性树脂层层叠而成的结构;所述耐热性树脂层将会配置在芯片元件侧,是不超过规定的线膨胀系数的比较难以变形的耐热性树脂层,所述柔软性树脂层将会配置在焊头侧,是由显示出规定的肖氏 A 硬度的材料形成的比较容易变形的柔软性树脂层。因此,在多芯片安装中,通过焊头对缓冲膜加热加压时,由于与芯片元件相接触的耐热性树脂层难以变形,因此其结果是能抑制芯片元件的排列偏差。另一方面,由于与焊头相接触的柔软性树脂层容易变形,因此可消除芯片元件的高度的差异或不均,对多个芯片元件分别进行良好的加热加压,确保良好的连接可靠性。因此,可以用于将多个芯片元件一起安装在基板上的多芯片安装。

[0133] 符号的说明

[0134]	1	耐热性树脂层
[0135]	2	柔软性树脂层
[0136]	10	多芯片安装用缓冲膜
[0137]	21	平台
[0138]	22	配线
[0139]	23	凸点
[0140]	24	基板
[0141]	25	粘接剂
[0142]	26	芯片元件
[0143]	27	焊头
[0144]	50	多芯片模块
[0145]	100, 200	光反射性导电粒子
[0146]	100, 210	核粒子
[0147]	120, 220	无机粒子
[0148]	120, 230	光反射层
[0149]	240	热塑性树脂。

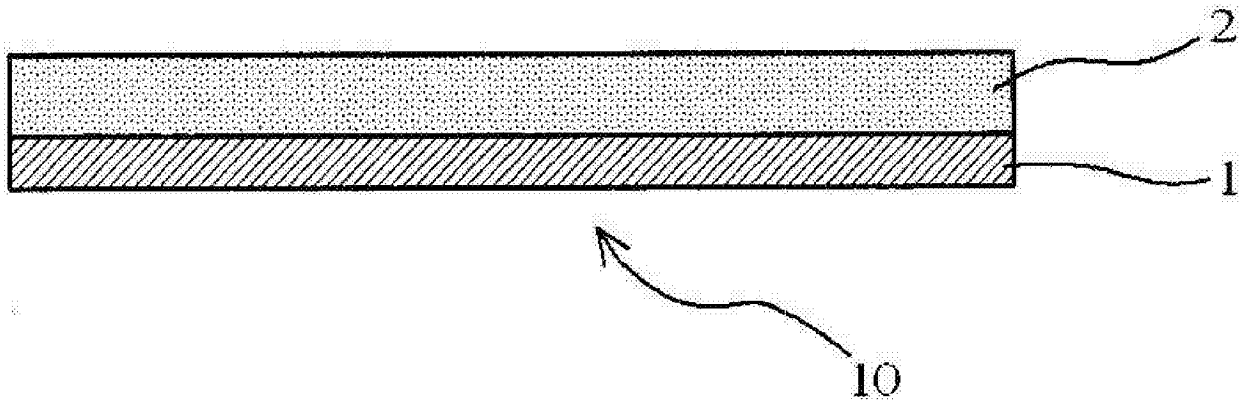


图 1

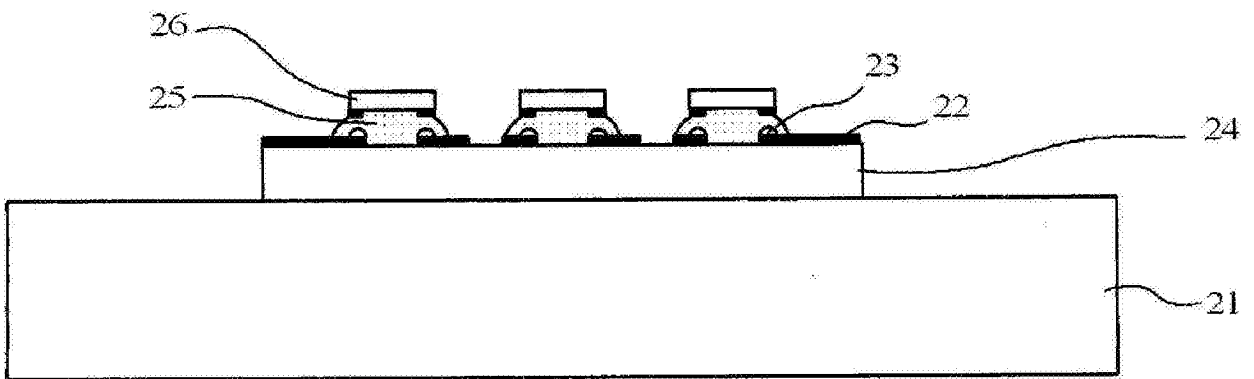


图 2

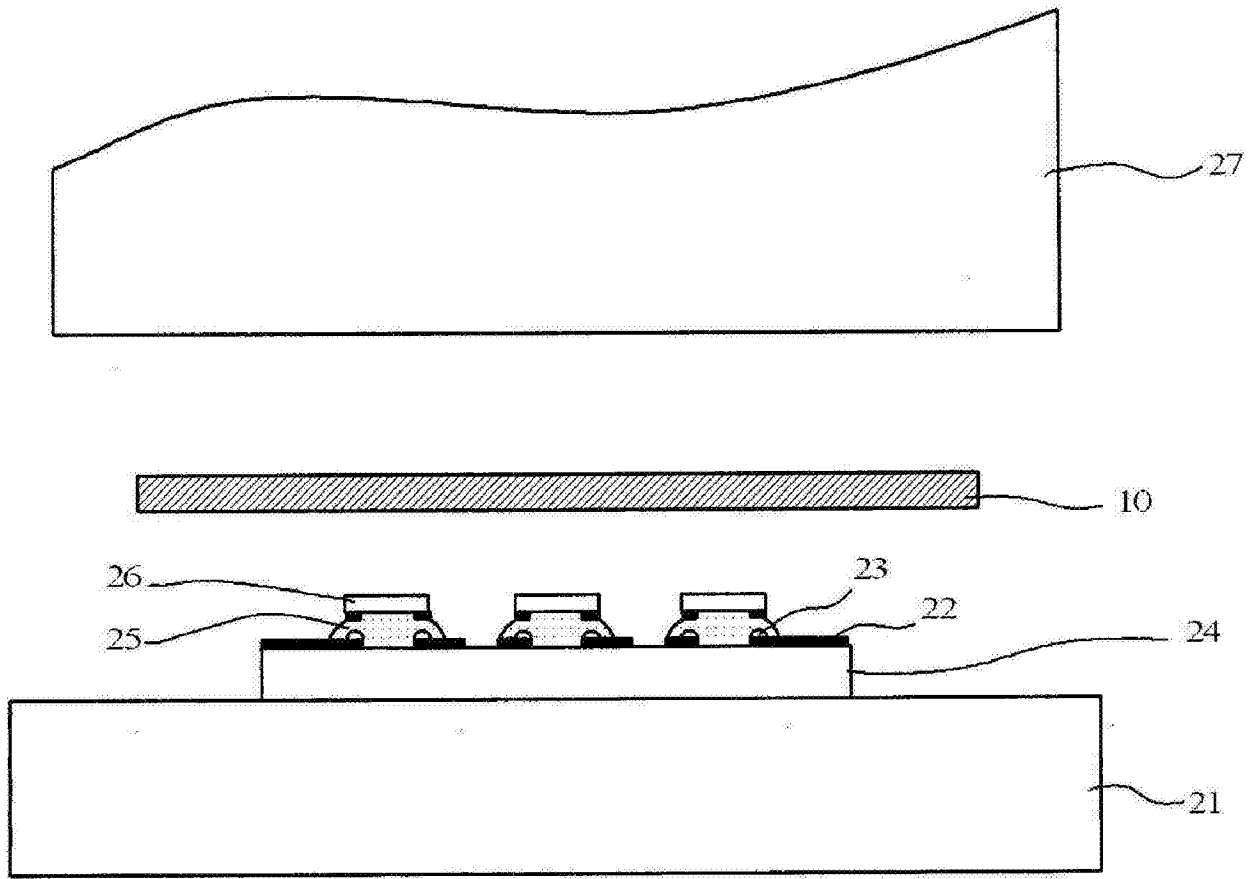


图 3

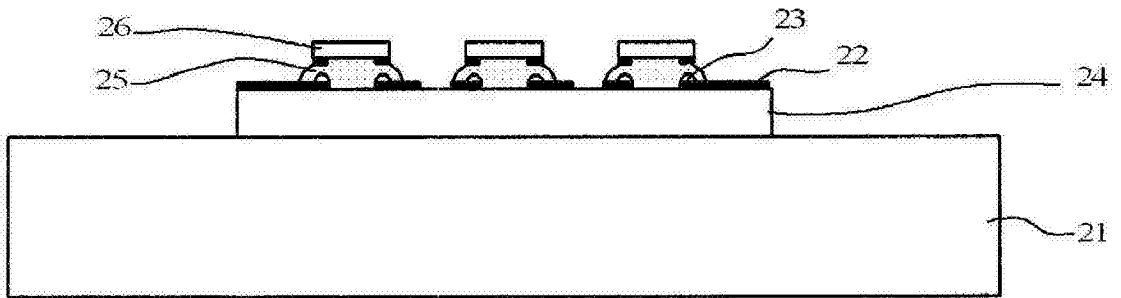
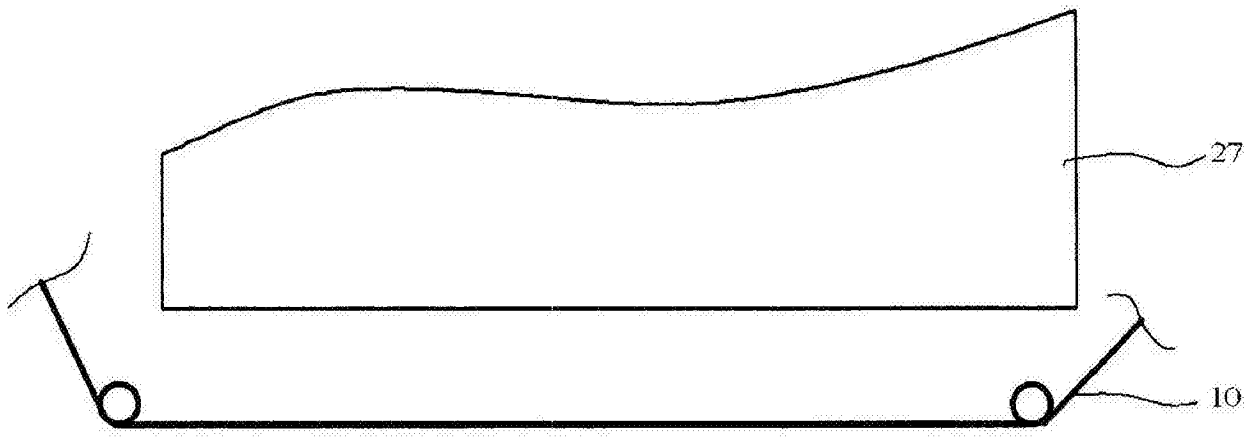


图 4

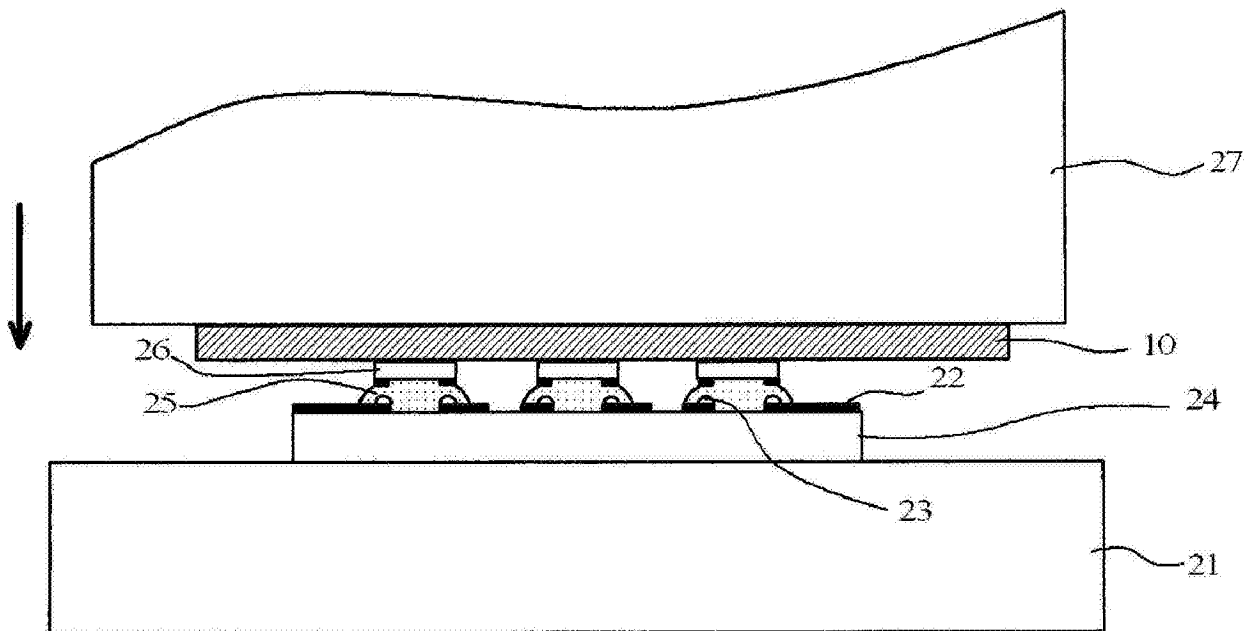


图 5

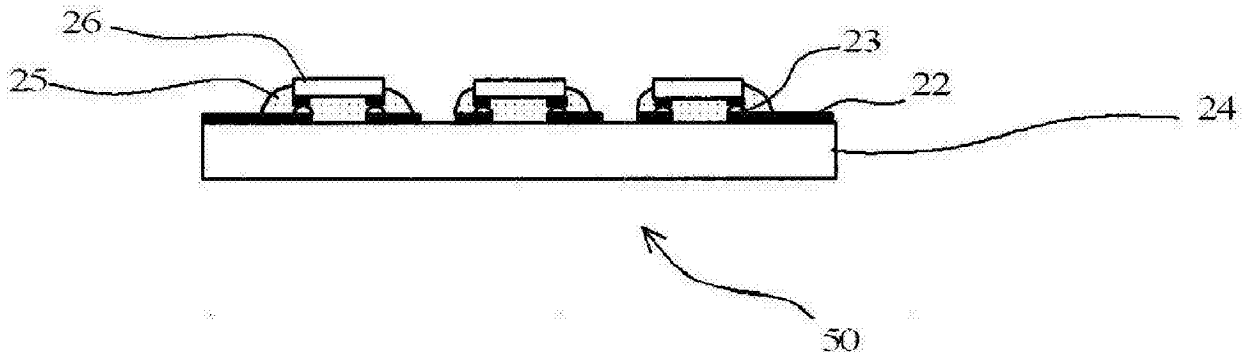


图 6

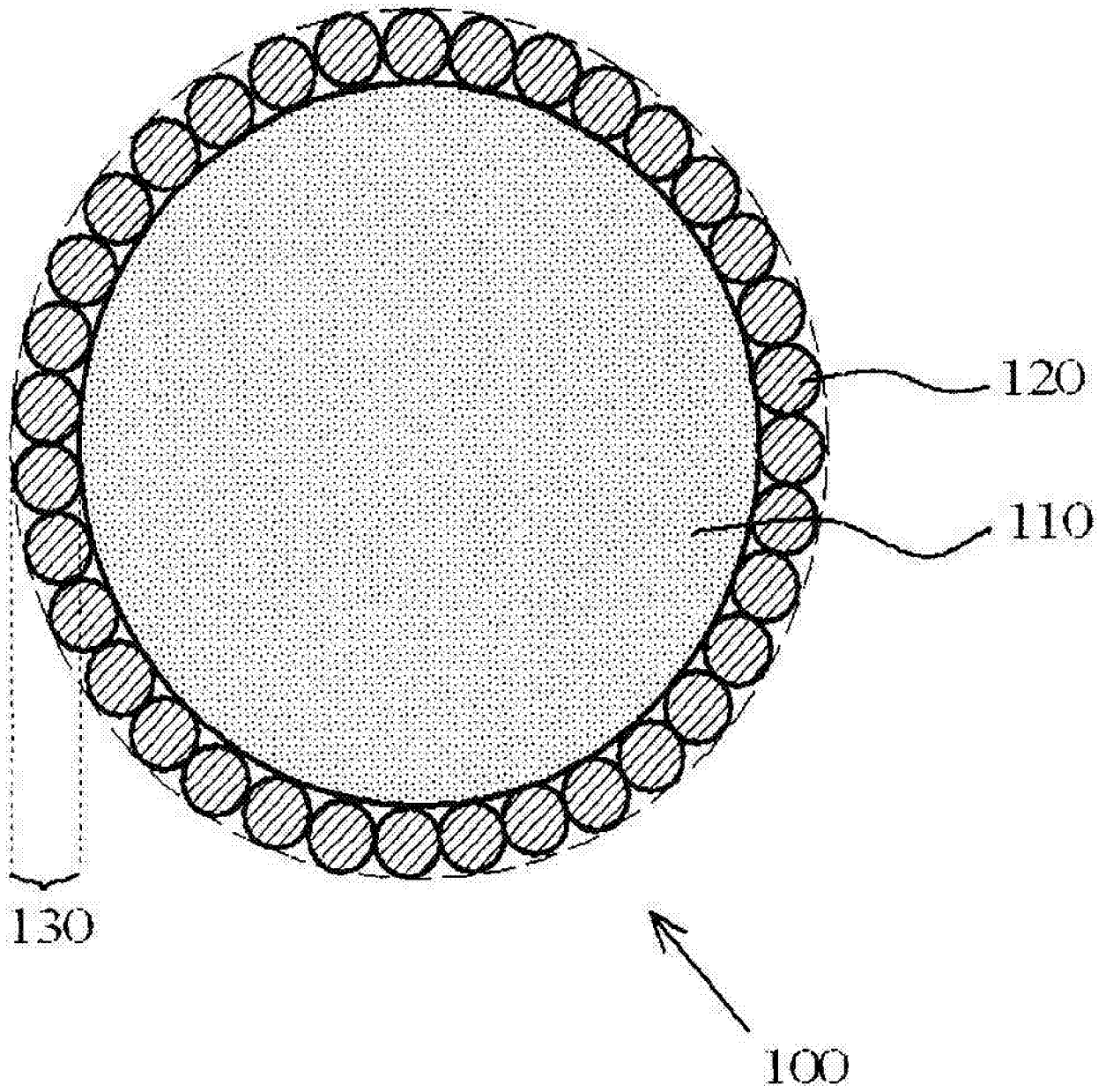


图 7A

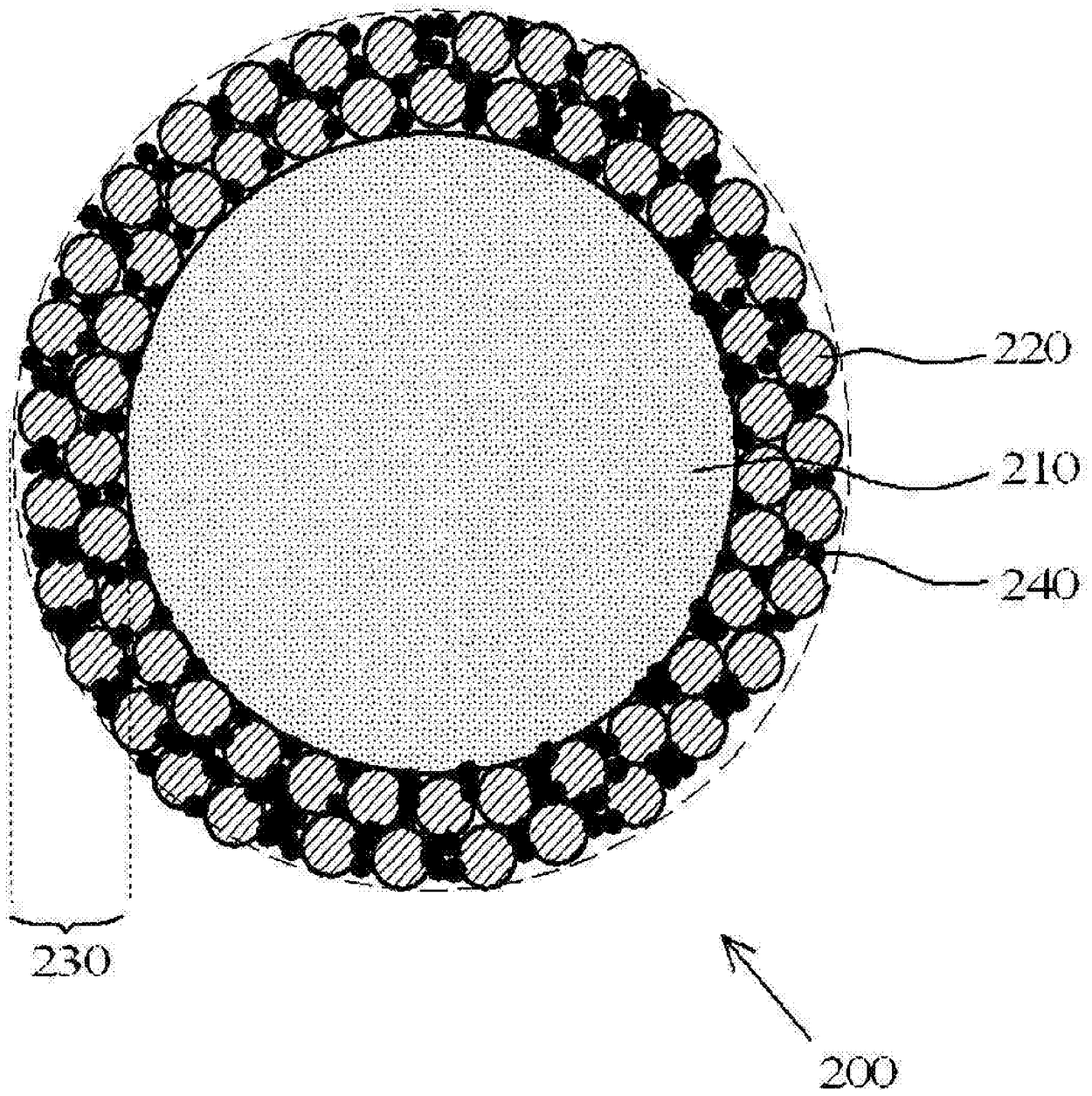


图 7B