



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116349007 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202180070878.0

(22) 申请日 2021.10.14

(30) 优先权数据

2020-175233 2020.10.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.04.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/038082 2021.10.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/085566 JA 2022.04.28

(71) 申请人 TDK株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 水户瀬智久 川畑贤一 谷口晋

关映子

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

11322

专利代理师 杨琦 梁策

(51) Int.Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

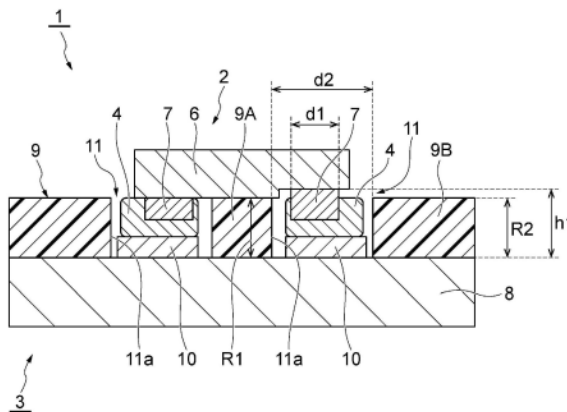
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

安装基板及电路基板

(57) 摘要

本发明的安装基板具备：具有至少一对第1端子的电子部件、及具有至少一对第2端子的电路基板，第1端子及第2端子通过接合材料接合，第1端子、第2端子及接合材料通过配置在形成于树脂层的凹部内，而由树脂层包围周围，在将第1端子、第2端子、及接合材料的合计厚度设为尺寸h1的情况下，尺寸h1为1 μm以上且20 μm以下，在将第1端子的宽度设为尺寸d1，并将树脂层的凹部宽度设为尺寸d2的情况下，(尺寸d2-尺寸d1)的值为10 μm以下。



1. 一种安装基板,其中,
具备:具有至少一对第1端子的电子部件、及具有至少一对第2端子的电路基板,
所述第1端子及所述第2端子通过接合材料接合,
所述第1端子、所述第2端子及所述接合材料,通过配置在形成于树脂层的凹部内,而由所述树脂层包围周围,
在将所述第1端子、所述第2端子及所述接合材料的合计厚度设为尺寸h1的情况下,尺寸h1为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,
在将所述第1端子的宽度设为尺寸d1,并将所述树脂层的所述凹部的宽度设为尺寸d2的情况下,(尺寸d2-尺寸d1)的值为 $10\mu\text{m}$ 以下。
2. 根据权利要求1所述的安装基板,其中,
在所述接合材料与所述树脂层之间配置有结构材料。
3. 根据权利要求1或2所述的安装基板,其中,
在存在于一对所述第1端子之间的所述树脂层、与所述电子部件的主体部之间,配置有结构材料。
4. 根据权利要求3所述的安装基板,其中,
所述结构材料与所述主体部接触。
5. 根据权利要求1或2所述的安装基板,其中,
存在于一对所述第1端子之间的所述树脂层与所述电子部件的主体部接触。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的安装基板,其中,
在将存在于一对所述第1端子之间的所述树脂层的高度设为尺寸R1,并将包围所述电子部件的所述树脂层的高度设为尺寸R2的情况下,尺寸R1小于尺寸R2。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的安装基板,其中,
所述凹部的内侧面具有锥形状。
8. 一种电路基板,其中,
具有至少一对第2端子,
接合材料配置于所述第2端子上,
所述第2端子及所述接合材料,通过配置在形成于树脂层的凹部内,而由所述树脂层包围周围,
在将所述第2端子及所述接合材料的合计厚度设为尺寸h2的情况下,尺寸h2为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,
在将所述树脂层的所述凹部的宽度设为尺寸d2的情况下,尺寸d2为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。
9. 根据权利要求8的电路基板,其中,
尺寸h2大于所述树脂层的厚度。

安装基板及电路基板

技术领域

[0001] 本公开涉及一种安装基板及电路基板。

背景技术

[0002] 电子部件大多经由焊料安装于电路基板。在使用焊料将电子部件安装于电路基板时,在回流焊(reflow)工序中会形成焊料球,存在因该焊料球而电子部件的一对端子之间发生短路的问题。为了解决此种问题,公开有一种在一对端子之间形成突起物的技术(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利特开2006-286851号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 近年,随着电子设备的小型化,用于电子设备的电子部件的小型化也不断发展,例如,将如微型LED那样的 $20\mu\text{m}$ 的程度的电子部件安装于电路基板的安装基板的需求也不断出现。但电子部件越小,也必须使焊料越小,但是焊料量的控制较难,有时接合的焊料量存在不均。因此,焊料尺寸表现出不均,保持电子部件的力的平衡破坏,对接合后的焊料施加应力而强度不充分的情况增多。由此,存在因施加物理性的冲击而电子部件容易从电路基板剥落这样的问题。

[0008] 本公开的目的在于,提供一种能使电子部件不易从电路基板剥离的安装基板及电路基板。

[0009] 用于解决问题的技术方案

[0010] 本公开的安装基板具备:具有至少一对第1端子的电子部件、及具有至少一对第2端子的电路基板,第1端子及第2端子通过接合材料接合,第1端子、第2端子及接合材料通过配置在形成于树脂层的凹部内,而由树脂层包围周围,在将第1端子、第2端子及接合材料的合计厚度设为尺寸 h_1 的情况下,尺寸 h_1 为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,在将第1端子的宽度设为尺寸 d_1 ,并将树脂层的凹部宽度设为尺寸 d_2 的情况下,(尺寸 d_2 -尺寸 d_1)的值为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0011] 在本公开的安装基板,第1端子、第2端子及接合材料通过配置在形成于树脂层的凹部内,而由树脂层包围周围。由此,可在接合部分的周围设置通过树脂层的冲击缓冲构造。并且,通过将第1端子、第2端子及接合材料的合计厚度即尺寸 h_1 设为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,可使接合部分不易弯折。另外,通过将(尺寸 d_2 -尺寸 d_1)的值设为 $10\mu\text{m}$ 以下,在安装基板受到物理冲击的情况下,可使电子部件不易从电路基板剥落。

[0012] 也可,在接合材料与树脂层之间配置有结构材料。由此,可通过由结构材料支承,进一步使电子部件不易从电路基板剥离。

[0013] 也可,在存在于一对第1端子之间的树脂层、与电子部件的主体部之间,配置有

结构材料。由此,可由结构材料保持电子部件的主体部,可提高强度。

[0014] 也可,结构材料与主体部接触。在该情况下,可由结构材料固定电子部件的主体部的下表面。因此,即使安装基板受到物理冲击,也变得不易对接合材料施加力,电子产品变得不易从电路基板剥离。

[0015] 也可,存在于一对第1端子之间的树脂层与电子部件的主体部接触。在该情况下,通过电子部件的主体部的下表面与树脂层接触并被支承,即使安装基板受到物理冲击,也变得不易对接合材料施加力,电子部件变得不易从电路基板剥落。

[0016] 也可,在将存在于一对第1端子之间的树脂层的高度设为尺寸R1,并将包围电子部件的树脂层的高度设为尺寸R2的情况下,尺寸R1小于尺寸R2。在该情况下,由于成为如电子部件的主体部被周围树脂层包围并支承的结构,因此,即使安装基板受到物理冲击,也变得不易对接合材料施加力,电子部件变得不易从电路基板剥离。

[0017] 也可,凹部的内侧面具有锥形状。由于树脂层与基板的热膨胀率之差而在施加热冲击时从树脂层对接合材料施加力,但通过凹部的内侧具有锥形状,来自电子部件侧的树脂层的力变得不易向接合材料施加,在热冲击试验中电子部件变得不易从电路基板剥离。

[0018] 本公开的电路基板是具有至少一对第2端子的电路基板,接合材料配置于第2端子上,第2端子及接合材料通过配置在形成于树脂层的凹部内,而由树脂层包围周围,在将第2端子及接合材料的合计厚度设为尺寸h2的情况下,尺寸h2为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,在将树脂层的凹部宽度设为尺寸d2的情况下,尺寸d2为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0019] 根据本公开的电路基板,在安装电子部件时,可获得实现与上述相同作用/效果的安装基板。

[0020] 也可,尺寸h2大于树脂层的厚度。在该情况下,由于可在安装电子部件时,将第2端子压入密接于接合材料,因此,接合后的接合材料与第2端子之间的空隙减少。因此,即使安装基板受到冲击,接合材料也变得不易弯折,可提高强度。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本公开,可提供一种能使电子部件不易从电路基板剥离的安装基板及电路基板。

附图说明

[0023] 图1是示出本公开的実施方式的安装基板的概略截面图。

[0024] 图2是示出在从上侧观察安装基板的情况下,凹部与端子的位置关系的概略俯视图。

[0025] 图3是示出本公开的実施方式的电路基板的概略截面图。

[0026] 图4是示出变化例的安装基板的概略截面图。

[0027] 图5是示出变化例的安装基板的概略截面图。

[0028] 图6是示出变化例的安装基板的概略截面图。

[0029] 图7是示出变化例的安装基板的概略截面图。

[0030] 图8是示出实施例及比较例的条件、及试验结果的表。

具体实施方式

[0031] 参照图1,对本公开的实施方案的安装基板1进行说明。图1是示出本公开的实施方案的安装基板1的概略截面图。如图1所示,安装基板1具备电子部件2与电路基板3。安装基板1通过将电子部件2经由接合材料4安装于电路基板3而构成。

[0032] 电子部件2具备主体部6与一对端子7(第1端子)。主体部6是用于发挥作为电子部件2的功能的构件。端子7是形成于主体部6的主面的金属制的部分。作为端子7的材料,可采用选自Cu、Ti、Au、Ni、Sn、Bi、P、B、In、Ag、Zn、Pd、Mo、Pt、Cr中的至少两者的合金等。电子部件2例如通过微型LED构成。微型LED是根据来自电路基板3的输入而发光的部件。

[0033] 电路基板3具备:基材8、树脂层9、及一对端子10(第2端子)。基材8是电路基板3的平板状的主体部。树脂层9是形成于基材8的上表面的树脂制的层。作为树脂层9的材料,例如可采用环氧树脂、丙烯酸树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、醇酸树脂等。特别优选地,采用环氧树脂、丙烯酸树脂作为树脂层9的材料。端子10是形成于基材8的主面的金属制部分。作为端子10的材料,可采用选自Ni、Cu、Ti、Cr、Al、Mo、Pt、Au中的至少两者的合金等。

[0034] 接合材料4是将电子部件2的端子7与电路基板3的端子10接合的构件。接合材料4也可包含Sn,也可由包含Sn的合金构成。但是,接合材料4并非限定于包含Sn的材料。接合材料4也可以由除了Sn之外,包含使Sn低熔点化的元素的合金构成。作为使Sn低熔点化的元素,例如可例举Bi等。接合材料4作为焊料发挥功能。由此,在基材8与主体部6之间,从基材8的上表面依次层叠有端子10、接合材料4、及端子7。此外,在该部位,在层叠了端子10、接合材料4及端子7之后,进行焊料接合。因此,形成端子10、接合材料4及端子7各自的金属熔融扩散的结构。此种焊料接合后的结构也可为包含脆性金属间化合物(IMC)的结构。在存在脆性构造即金属间化合物的情况下,可靠性易下降。因此,将该焊料接合的结构以树脂层9包围的结构所产生的效果更为显著。

[0035] 在树脂层9形成有一对凹部11。凹部11由贯通树脂层9的贯通孔构成。由此,在凹部11的底侧,露出有基材8的上表面。在从电路基板3的厚度方向观察时,凹部11呈矩形(参照图2)。端子7、端子10、及接合材料4,通过配置在形成于树脂层9的凹部11内,从而被树脂层9包围周围。在端子7、端子10、及接合材料4与凹部11的四个内侧面11a之间,形成有微小的间隙。

[0036] 将树脂层9中的、存在于一对端子7间的部分称为第1部分9A,将包围电子部件2的部分称为第2部分9B。在本实施方式中,第1部分9A与第2部分9B距离基材8的高度相同。另外,存在于一对端子7间的树脂层9的第1部分9A与电子部件2的主体部6接触。具体而言,树脂层9的第1部分9A的上表面与电子部件的主体部6的下表面接触。

[0037] 接着,参照图1及图2,对安装基板1的各要素的尺寸关系进行说明。图2是示出从上侧观察安装基板1的情况下,凹部11与端子7的位置关系的概略俯视图。在图2中,省略树脂层9、及电子部件2的端子7以外的结构要素。

[0038] 将端子7、端子10、及接合材料4的合计厚度设为尺寸h1并进行说明。此时,尺寸h1,优选为1 μ m以上,更优选为4 μ m以上。另外,尺寸h1,优选为20 μ m以下,更优选为15 μ m以下,进而更优选为10 μ m以下。在一个安装基板1中,设置有多组“端子7、端子10、接合材料4”的组合,有时各组合的尺寸h1互不相同。在该情况下,对高度测量的结果最高的组合的尺寸h1,

优选为满足上述条件。但是,在安装基板1中,至少存在1个满足上述条件的尺寸h1即可。此外,尺寸h1可通过垂直切断安装基板1,对截面进行SEM观察等来测量。

[0039] 在将端子7的宽度设为尺寸d1,并将树脂层9的凹部11的宽度设为尺寸d2的情况下,(尺寸d2-尺寸d1)优选为10 μm 以下,优选为6 μm 以下,更优选为2 μm 以下。此外,(尺寸d2-尺寸d1)的下限值没有特别限定,在不对制造产生影响的情况下,也可将0 μm 设为下限值。

[0040] 尺寸d1优选为2 μm 以上,更优选为5 μm 以上。尺寸d1优选为20 μm 以下,更优选为10 μm 以下。尺寸d2优选为2 μm 以上,更优选为7 μm 以上。尺寸d2优选为30 μm 以下,更优选为15 μm 以下。一个凹部11与另一个凹部11之间的距离优选为4 μm 以上,20 μm 以下。此外,尺寸d1及尺寸d2,可与上表面平行地切出安装基板1,并通过SEM观察来测量。

[0041] 在一个安装基板1中设置有多组“端子7、凹部11”的组合,有时各组合的(尺寸d2-尺寸d1)互不相同。在该情况下,在安装基板1中,至少存在1个满足上述条件的(尺寸d2-尺寸d1)即可。也可在树脂层9的凹部11的角部、及端子7、10的角部,形成有角R。角R例如也可设定为1 μm 、5 μm 、10 μm 等。

[0042] 如图2所示,在端子7是正方形的情况下,任意边的尺寸相当于尺寸d1。在端子7是长方形的情况下,短边的尺寸相当于尺寸d1。在端子7是圆形的情况下,直径相当于尺寸d1。在端子7是椭圆形的情况下,短径相当于尺寸d1。在端子7是五边形以上的多边形的情况下,测量各顶点与该顶点面的对边的距离,将最短的距离设为尺寸d1。此外,与凹部11的形状相应的尺寸d2的确定方法也与尺寸d1相同。

[0043] 如图1所示,将存在于一对端子7间的树脂层9的第1部分9A的高度设为尺寸R1,将包围电子部件2的树脂层9的第2部分9B的高度设为尺寸R2。在该情况下,尺寸R1优选为2 μm 以上,更优选为4 μm 以上。尺寸R1优选为20 μm 以下,更优选为10 μm 以下。尺寸R2优选为3 μm 以上,更优选为4 μm 以上。尺寸R2优选为30 μm 以下,更优选为10 μm 以下。

[0044] 在图1所示的例中,尺寸R1与尺寸R2设定为相同值。在该情况下,可容易地形成树脂层9。但是,尺寸R1与尺寸R2也可设定为互不相同的值。如图6所示,尺寸R1也可设定为小于尺寸R2的值。在该情况下,可将第2部分9B的上表面配置于高于电子部件2的主体部6的下表面的位置。

[0045] 接着,对安装基板1的制造方法、及制造过程中的电路板3的结构进行说明。

[0046] 首先,准备如图3所示的电路板3。在该状态下,接合材料4成为配置于端子10上的状态。该接合材料4,由于是与电子部件2接合的前阶段的状态,因此,至少厚于图1的安装基板1的状态的接合材料4。该接合材料4也可为包含作为低温焊料的Sn的金属,如果其整体组成为低熔点,则也可为任意的细微结构。例如,在电路板3流通的阶段中,接合材料4也可具有:含有Sn层与Bi等其他金属层的层叠结构。或者,也可以在预先加热,并使Sn与其他金属成为合金的状态下,在电路板3流通。

[0047] 在该状态下,端子10及接合材料4通过配置在形成于树脂层9的凹部11内,而由树脂层9包围周围。在将端子10及接合材料4的合计厚度设为尺寸h2的情况下,尺寸h2优选为1 μm 以上,更优选为3 μm 以上。尺寸h2优选为20 μm 以下,更优选为10 μm 以下。

[0048] 对电路板3载置部件2。此时,在一对接合材料4上,分别载置电子部件2的一对端子7。通过将该状态的电路板3及电子部件2加热而进行焊接。作为加热方式,可为放入炉等并加热的回焊方式、一边压接电子部件2一边加热的热压接方式、通过照射光而加热的光

加热方式中的任意方式,也可将其组合。通过以上,在电路板3安装电子部件2,并完成安装基板1。

[0049] 对本实施方式的安装基板1及电路板3的作用/效果进行说明。

[0050] 在安装基板1,端子7、端子10、及接合材料4,通过配置在形成于树脂层9的凹部11内,而由树脂层9包围周围。由此,可在接合部分的周围设置通过树脂层9的冲击缓冲构造。并且,通过将端子7、端子10、及接合材料4的合计厚度即尺寸h1设为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,可使接合部分不易弯折。另外,通过将(尺寸d2-尺寸d1)的值设为 $10\mu\text{m}$ 以下,在安装基板1受到物理冲击的情况下,可使电子部件2不易从电路板3剥离。

[0051] 存在于一对端子7间的树脂层9的第1部分9A也可与电子部件2的主体部6接触。在该情况下,通过电子部件2的主体部6的下表面与树脂层9的第1部分9A接触并被支承,即使安装基板1受到物理冲击,也变得不易对接合材料4施加力,电子部件2变得不易从电路板3剥离。

[0052] 在将存在于一对端子7间的树脂层9的第1部分9A的高度设为尺寸R1,并将包围电子部件2的树脂层9的第2部分9B的高度设为尺寸R2的情况下,尺寸R1也可小于尺寸R2。在该情况下,由于成为如电子部件2的主体部6被周围的树脂层9的第2部分9B包围并支承的结构,因此,即使安装基板1受到物理冲击,也变得不易对接合材料4施加力,电子部件2变得不易从电路板3剥离。

[0053] 电路板3是具有至少一对的端子10的电路板3,接合材料4配置于端子10上,端子10及接合材料4通过配置在形成于树脂层9的凹部11内,而由树脂层9包围周围,在将端子10、及接合材料4的合计厚度设为尺寸h2的情况下,尺寸h2为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下,在将树脂层9的凹部11的宽度设为尺寸d2的情况下,尺寸d2为 $2\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0054] 根据本实施方式的电路板3,在安装电子部件2时,可获得实现与上述相同的作用/效果的安装基板1。

[0055] 本公开并不限定于上述实施方式。

[0056] 例如,如图4所示,也可在接合材料4与树脂层9之间配置结构材料20。由此,可以通过由结构材料20支撑,进一步使得电子部件2不易从电路板3剥离。

[0057] 另外,如图5所示,也可在存在于一对端子7间的树脂层9的第1部分9A与电子部件2的主体部6之间,配置结构材料20。由此,可由结构材料20保持电子部件2的主体部6,可提高强度。

[0058] 并且,如图5所示,结构材料20也可与主体部6接触。在该情况下,可由结构材料20固定电子部件2的主体部6的下表面。因此,即使安装基板1受到物理冲击,也变得不易对接合材料4施加力,电子部件2变得不易从电路板3剥离。

[0059] 另外,如图7所示,凹部11的内侧面11a也可具有如电子部件2侧变宽的锥形状。由于树脂层9与基材8的热膨胀率之差而在施加热冲击时从树脂层9对接合材料4施加力,但通过凹部11的内侧面11a具有锥形状,来自电子部件2侧的树脂层的力变得不易向接合材料4施加,在热冲击试验中,电子部件2变得不易从电路板3剥离。此外,在定义凹部11的宽度尺寸d2的情况下,将凹部11的上端(即,树脂层9的上表面的位置)的宽度尺寸设为尺寸d2。即,由凹部11中宽度尺寸最大的部位决定尺寸d2。

[0060] 另外,电路板3的接合材料4的高度尺寸h2也可高于树脂层9的高度尺寸R2(例

如,参照图3)。通过尺寸h2高于尺寸R2,在安装电子部件2时,可将端子7压入密接于接合材料4,因此,接合后的接合材料4与端子7之间的空隙减少。因此,即使安装基板1受到冲击,接合材料4也变得不易弯折,可提高强度。

[0061] [实施例]

[0062] 对本公开的安装基板的实施例进行说明。此外,本公开并不限于以下的实施例。

[0063] 首先,以如下的制造方法制作实施例1~11、及比较例1、2的安装基板。首先,准备形成有端子10的基材8。作为基材8,采用玻璃环氧基板。作为端子10,采用包覆有Ni膜的Cu端子。在基材8上,形成有100对端子10。接着,在端子10上,作为接合材料4,将成对的Bi/Sn层叠焊盘形成为期望的厚度。在基材8上,成对的接合材料4形成于100个部位。

[0064] 接着,在基材8上,以包围端子10及接合材料4的方式,形成树脂层9。作为该树脂层9,采用环氧树脂。由此,获得如图3所示的电路板3。接着,对该电路板3载置LED芯片作为电子部件2。对电路板3安装100个LED芯片。该LED芯片具有Au端子作为端子7。接着,将该状态的安装基板1以150℃~190℃进行回焊。由此,电路板3及电子部件2接合。实施例1~11及比较例1、2的尺寸、及有无结构材料示出于图8的表。

[0065] 对如上所述的实施例1~11、及比较例1、2的安装基板,进行如下的试验。使制得的安装基板从30cm的高度自由下落10次。接着,调查试验后残余的LED芯片的个数相对于试验前的安装基板整体的LED芯片的个数的比例,作为“LED残存率”。调查残存的LED芯片中、发光的LED芯片的个数比例,作为“残存LED的发光率”。此外,将残存LED的发光率为50%以上设为合格(OK)。另外,调查发光的LED芯片的个数相对于试验前的LED芯片的个数的比例,作为“试验后OK比例”。此时的试验结果示出于图8的表。

[0066] 首先,比较例1可确认,因尺寸h1过长,因此,接合部变得容易因冲击而弯折,且不发光的LED芯片增多。比较例2可确认,因(尺寸d2-尺寸d1)过宽,因此,无法保护LED芯片免受试验的冲击,且LED芯片变得容易从电路板脱落。与此相比,实施例1~11确认,残存的LED芯片多,且残存的LED芯片也可以高比例发光。

[0067] 根据实施例1可理解,因尺寸h1低,因此,由于相对于形成的接合部的焊料量不均增大而接合强度出现不均,并且由于出现若干个焊料接合部无法承受试验的部位,发光率略微降低。根据实施例2、3可理解,通过尺寸h1为适当的高度,(尺寸d2-尺寸d1)减小,可保护接合部,可提高试验后合格(OK)比例。根据实施例4可理解,通过相比于实施例2、3增高尺寸h1,接合部稍微变细,减少若干个可承受试验的LED芯片。根据实施例5可理解,通过相比于实施例4增高尺寸h1,接合部稍微变细,减少若干个可承受试验的LED芯片。

[0068] 根据实施例6可理解,通过(尺寸d2-尺寸d1)减小,可保护接合部,可提高试验后合格(OK)比例。根据实施例7、8、9可理解,(尺寸d2-尺寸d1)相对于实施例6变大,但因存在多个与凹部的壁接触的接合部,其在试验中受到的冲击被凹部的壁抑制,因此,稍微抑制发光率的减少。根据实施例10可理解,(尺寸d2-尺寸d1)与实施例9同等,但由于尺寸h1高,接合部变得细长,变得容易因冲击而弯折,因此,试验后合格(OK)比例略微降低。根据实施例11可理解,在任意项目中均为良好的结果。

[0069] 符号说明

[0070] 1…安装基板、2…电子部件、3…电路板、4…接合材料、6…主体部、7…端子(第1端子)、9…树脂层、10…端子(第2端子)、11…凹部。

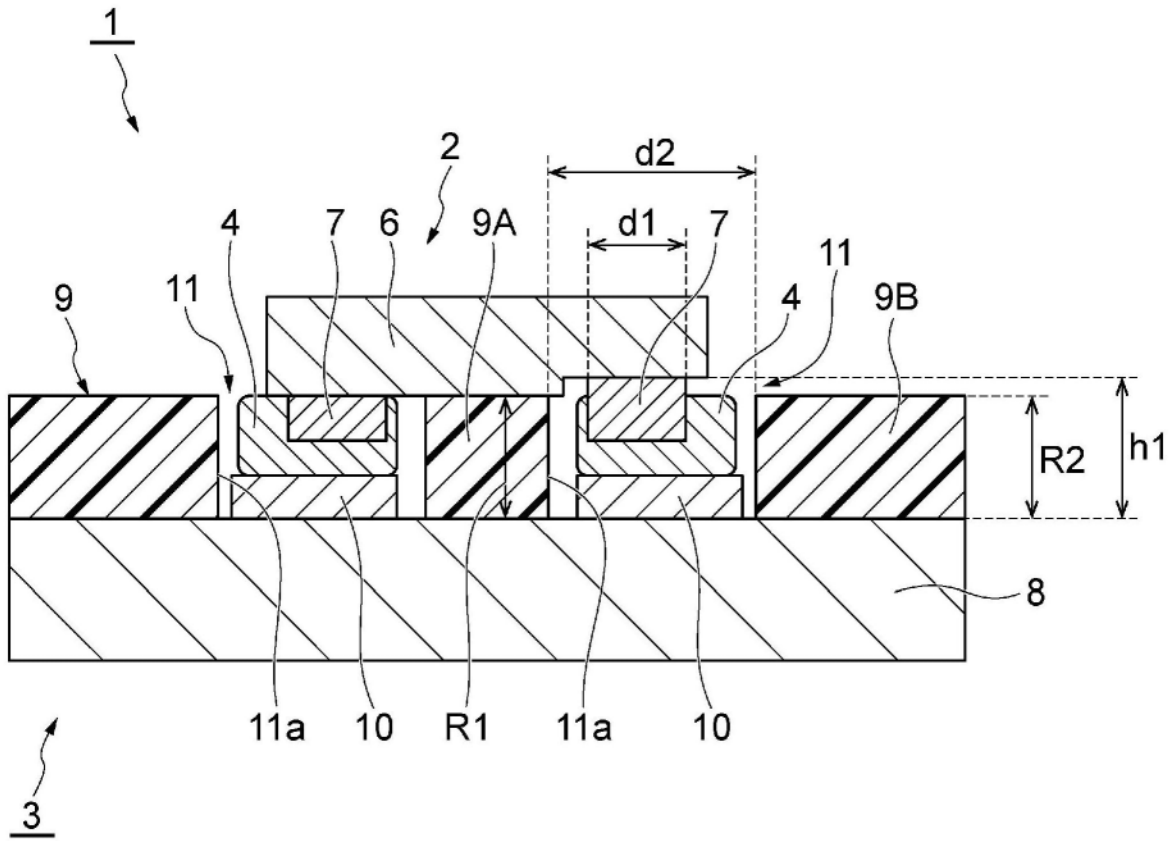


图1

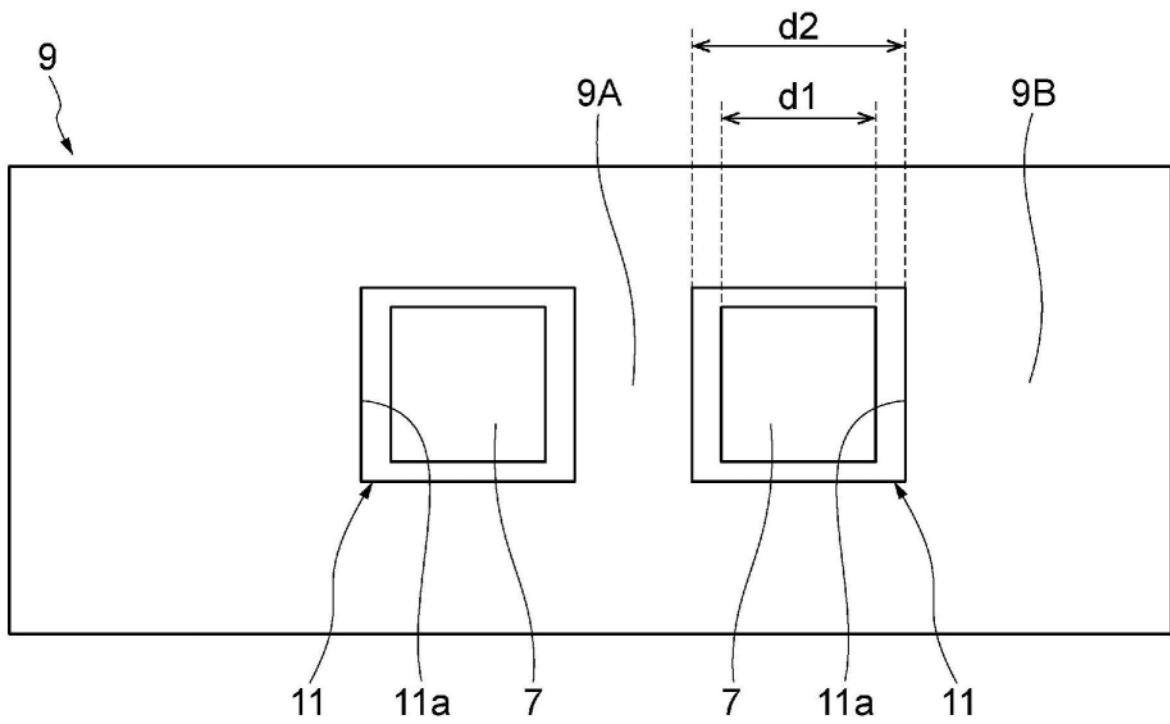


图2

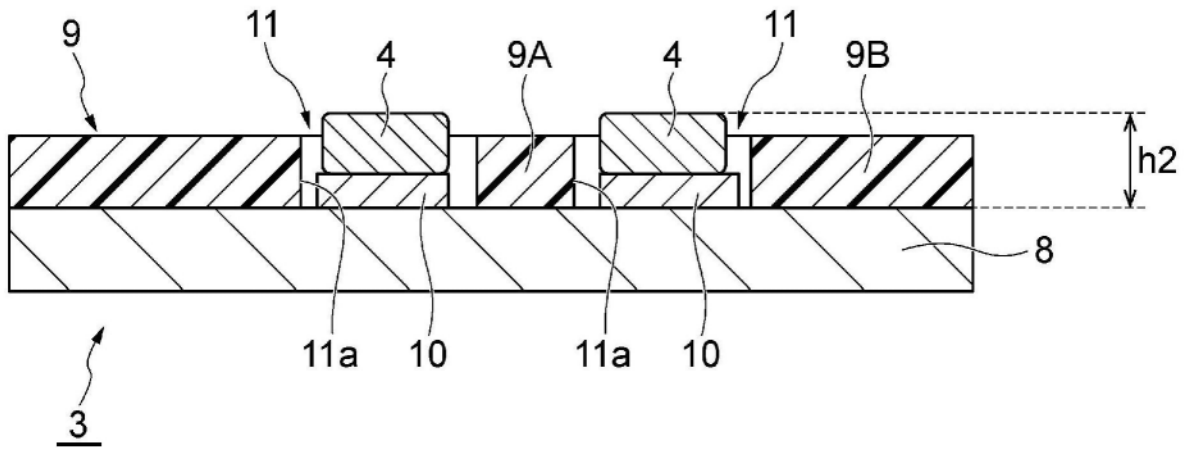


图3

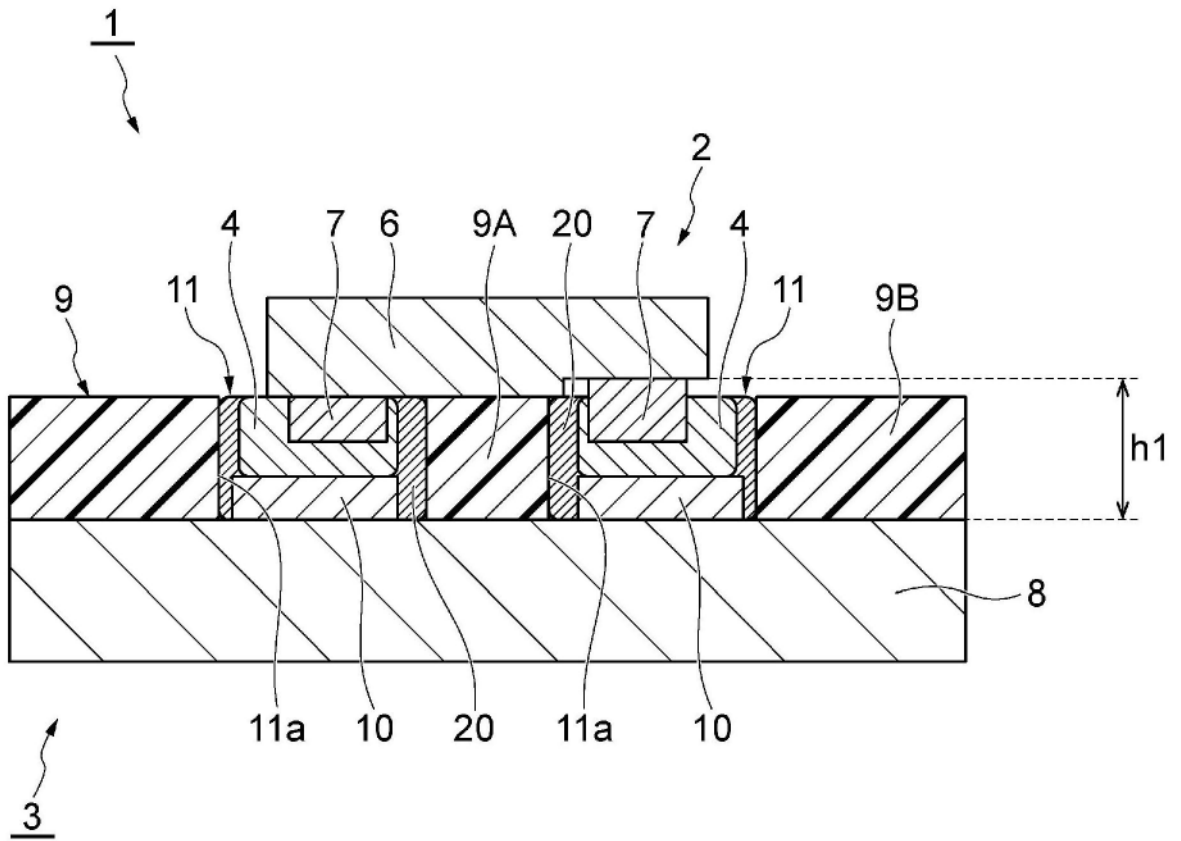


图4

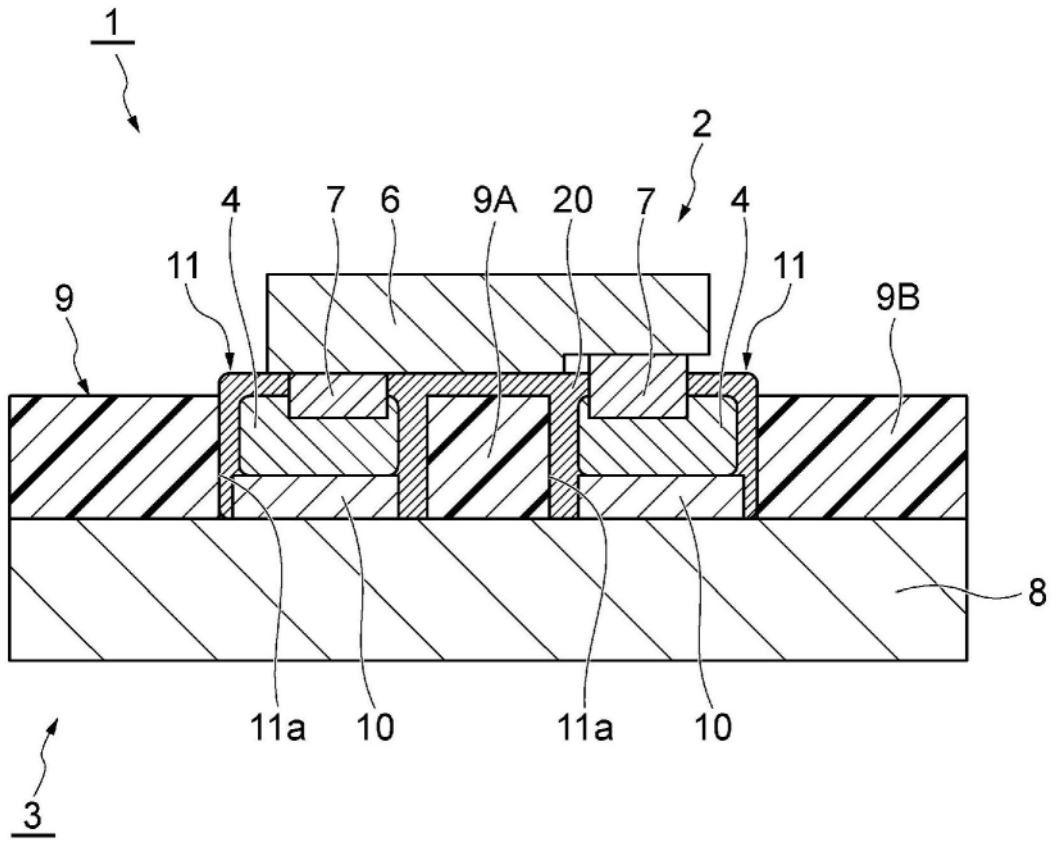


图5

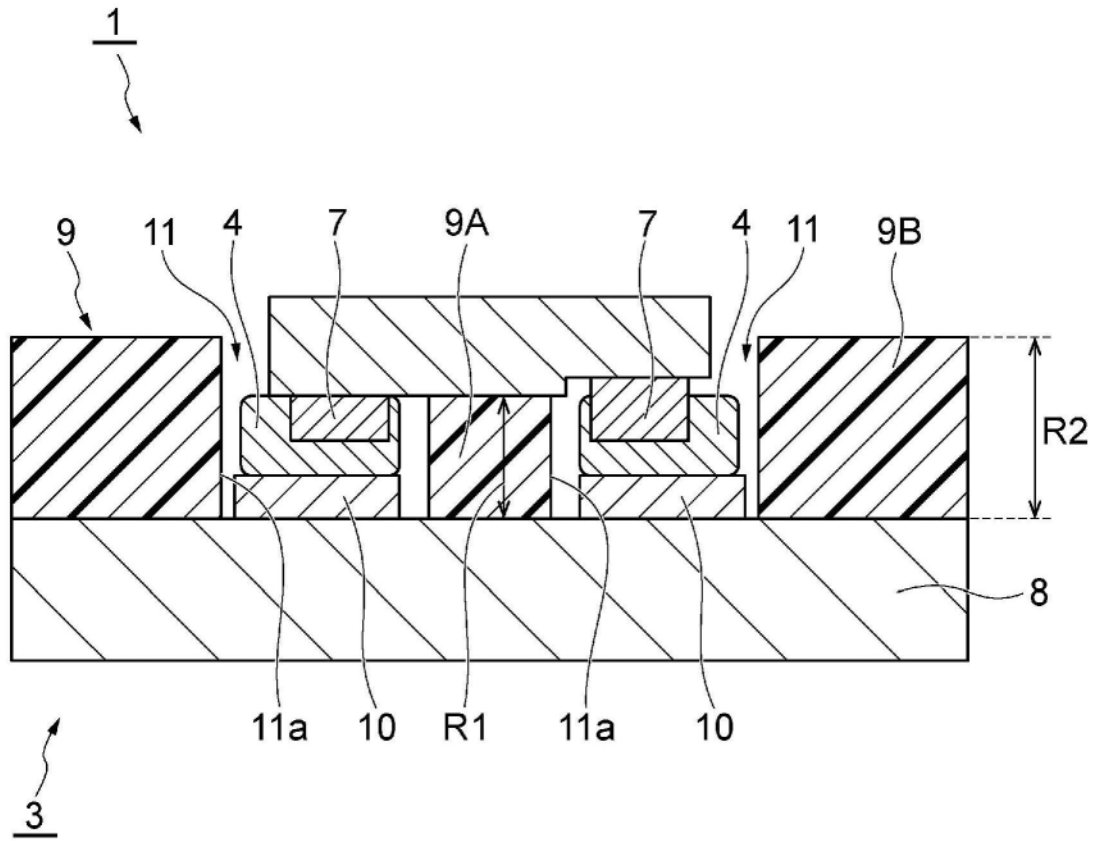


图6

	R1	h1	h2	d1	d2	d2-d1	结构材料	试验方法	LED 残存率	残存LED 的发光率	试验后 OK比例
实施例1	1	1	1	2	3	1	无	重复下落试验	100	85	85
实施例2	4	4	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	95	95
实施例3	10	10	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	95	95
实施例4	15	15	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	80	80
实施例5	20	20	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	65	65
比较例1	30	30	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	35	35
实施例6	9	9	4	7	8	1	无	重复下落试验	100	95	95
实施例7	9	9	4	7	10	1	无	重复下落试验	91	100	91
实施例8	9	9	4	7	14	1	无	重复下落试验	83	100	83
实施例9	9	9	4	7	17	10	无	重复下落试验	75	100	75
实施例10	20	20	20	20	30	10	无	重复下落试验	80	70	56
比较例2	9	9	4	14	34	20	无	重复下落试验	35	100	35
实施例11	10	10	4	7	8	1	有	重复下落试验	100	100	100

图8