



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106415825 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201580005263.4

(22)申请日 2015.01.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106415825 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(30)优先权数据

2014-010397 2014.01.23 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/000074 2015.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/111376 JA 2015.07.30

(73)专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72)发明人 冈贤吾 山岸哲人

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 徐殿军

(51)Int.Cl.

H01L 23/28(2006.01)

H05K 3/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 1838391 A, 2006.09.27,

CN 1360344 A, 2002.07.24,

CN 101944492 A, 2011.01.12,

JP 2003304004 A, 2003.10.24,

JP H1020483 A, 1998.01.23,

CN 102334184 A, 2012.01.25,

审查员 亢心洁

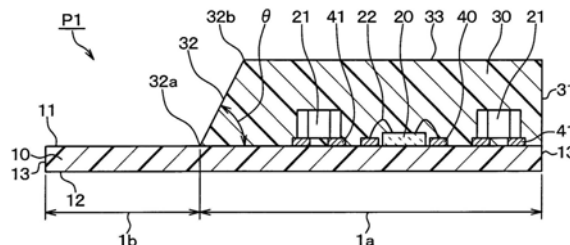
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

模塑封装

(57)摘要

提供一种模塑封装,具备:基板(10),由树脂构成,该基板(10)的第一面(11)和第二面(12)处于表面板面和背面板面的关系;电子零件(20、21),搭载于基板(10)的第一面(11);以及模塑树脂(30),设于基板(10)的第一面(11),将基板(10)的第一面(11)与电子零件(20、21)一起封固。基板(10)的第二面(12)从模塑树脂(30)露出。模塑树脂(30)以将封固部(1a)封固并使露出部(1b)露出的方式配置于基板(10)的第一面(11)。模塑树脂(30)的侧面(31、32)包括端部侧面(31)和边界部侧面(32)。边界部侧面(32)之中,与第一面(11)接触的下端部(32a)侧的部位是倾斜面,该倾斜面以相对于第一面(11)的第一倾斜角为锐角的方式相对于第一面(11)倾斜,边界部侧面(32)之中,上端部(32b)侧的部位是相对于第一面(11)的第二倾斜角大于上述第一倾斜角且在90度以下的面。



1. 一种模塑封装,是半模塑型的模塑封装,具备:

基板(10),由树脂构成,该基板(10)的第一面(11)和第二面(12)是表面板面和背面板面的关系;

电子零件(20、21),搭载于上述基板(10)的第一面(11);以及

模塑树脂(30),设于上述基板(10)的第一面(11),将上述基板(10)的第一面(11)与上述电子零件(20、21)一起封固;

上述基板(10)的第二面(12)从上述模塑树脂(30)露出;

该模塑封装的特征在于,

上述模塑树脂(30),以将上述基板(10)的第一面(11)的一部分即封固部(1a)封固并使该第一面(11)的其余部分作为露出部(1b)露出的方式,配置于上述基板(10)的第一面(11);

上述模塑树脂(30),从上述基板(10)的第一面(11)的上方观察时的平面形状呈矩形;

该呈平面矩形的上述模塑树脂(30)的4个侧面(31、32)中的至少1个侧面为端部侧面(31),该端部侧面(31)与上述基板(10)的端面(13)位于同一平面;

上述模塑树脂(30)的4个侧面(31、32)中的至少1个侧面为边界部侧面(32),该边界部侧面(32)位于上述基板(10)的第一面(11)的上述封固部(1a)与上述露出部(1b)的边界部,并从上述基板(10)的第一面(11)向该第一面(11)上延伸;

上述边界部侧面(32)中的至少与上述基板(10)的第一面(11)接触的下端部(32a)侧的部位为倾斜面,该倾斜面以相对于上述基板(10)的第一面(11)的第一倾斜角(θ)为锐角的方式相对于上述基板(10)的第一面(11)倾斜;

上述第一倾斜角(θ)是30度以上且75度以下,

上述边界部侧面(32)中的、上述下端部(32a)侧的部位(321)是具有上述第一倾斜角(θ)的倾斜面;

上述边界部侧面(32)中的、与上述下端部(32a)侧的部位(321)相比更从第一面(11)远离的上端部(32b)侧的部位(322)是这样的面:相对于上述基板(10)的第一面(11)的第二倾斜角(θ_2)大于上述下端部(32a)侧的部位(321)的上述第一倾斜角(θ)且在90度以下。

2. 如权利要求1所述的模塑封装,其特征在于,

上述模塑树脂(30)的与上述基板(10)的第一面(11)相反侧的上表面(33)是整体平坦的平坦面。

3. 如权利要求1或2所述的模塑封装,其特征在于,

在上述基板(10)的第一面(11)中的上述露出部(1b),搭载有其他零件(23)。

模塑封装

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于2014年1月23日提出的日本专利申请第2014-10397号,这里通过参照引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及将由模塑树脂构成的基板的一面中的一部分封固、使其余部分露出的半模塑型的模塑封装。

背景技术

[0004] 以往,作为这种半模塑型的模塑封装,提出了一种具备基板、搭载在基板的一面上的电子零件、和将基板的一面与设在基板的一面上的电子零件一起封固的模塑树脂的结构(参照专利文献1)。

[0005] 这里,基板由印刷基板等树脂构成,是一面(也称作第一面)和另一面(也称作第二面)处于表面背面的板面关系的结构。并且,在该结构中,基板的与一面相反侧的另一面从模塑树脂露出。

[0006] 这里,模塑树脂还以将基板的一面的一部分封固而使该一面的其余部分露出的方式配置在基板的一面上。即,基板的一面的一部分为被模塑树脂封固的封固部,该一面的其余部分为从模塑树脂露出的露出部。这基于在基板的一面的露出部上搭载不被模塑树脂封固的其他零件、或用露出部上的配线等与外部连接等理由。

[0007] 本发明者们关于模塑封装发现了以下情况。

[0008] 在上述以往的结构的情况下,在基板中的封固部和露出部,存在因模塑树脂的有无带来的封装厚度的差异、或线膨胀系数的差异等构造上或物性上的差异。

[0009] 因此,因为这些差异,在基板中,与封固部相比,露出部热变形变大,通过该热变形差,应力集中在基板的封固部与露出部的边界部。于是,在该边界部发生基板的裂纹、或模塑树脂的剥离等损伤。

[0010] 此外,本发明者们基于生产性的观点,推进了以MAP(Molded Array Packaging:模塑阵列封装)成形制作模塑封装。根据该MAP成形,在将相连状态的基板用模塑树脂一并封固后,将基板与模塑树脂一起切断并单片化,从而形成1个封装。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本公开特许公报2013-152971号

发明内容

[0014] 本公开是鉴于上述情况而做出的,目的在于:在由MAP成形制作、用模塑树脂将基板的一面中的一部分封固并使其余部分露出的半模塑型的模塑封装中,适当地抑制在基板上的封固部与露出部的边界部发生的对基板及模塑树脂的损伤。

[0015] 根据本公开的一技术方案,提供一种半模塑型的模塑封装,具备:基板,由树脂构成,一面(第一面)和另一面(第二面)处于表面板面和背面板面的关系;电子零件,搭载于基板的第一面;以及模塑树脂,设于基板的第一面,将基板的第一面与电子零件一起封固;基板的第二面从模塑树脂露出。

[0016] 模塑树脂以将基板的第一面的一部分即封固部封固并使第一面的其余部分作为露出部露出的方式配置于基板的第一面。模塑树脂从基板的第一面的上方观察时的平面形状呈矩形。呈平面矩形的模塑树脂的4个侧面中的至少1个侧面为与基板的端面位于同一平面的端部侧面。模塑树脂的4个侧面中的至少1个侧面为位于基板的一面上的封固部与露出部的边界部并且从基板的第一面向第一面上延伸的边界部侧面(32)。边界部侧面中的至少与基板的第一面接触的下端部侧的部位为倾斜面,该倾斜面以相对于基板的第一面的倾斜角为锐角的方式相对于基板的第一面倾斜。倾斜角是30度以上75度以下。

[0017] 如本公开那样,在模塑封装中,如果使倾斜角为75度以下,则能够使在基板的边界部发生的应力变小到在制品的品质保证方面没有实质问题的程度的不发生基板裂纹的水平。

[0018] 此外,如果使倾斜角为30度以上,则能够使作为倾斜面的边界部侧面的模塑树脂的部分的机械强度变大到在制品的品质保证方面没有实质问题的程度的不发生破裂的水平。

[0019] 这样,根据本公开,通过使模塑树脂的边界部侧面为上述倾斜面、使其倾斜角为30度以上75度以下,能够适当地抑制在基板上的封固部与露出部的边界部发生的对基板及模塑树脂的损伤。

附图说明

[0020] 关于本公开的上述及其他目的、特征及优点,根据参照附图的下述详细说明会变得更明确。

[0021] 图1是有关本公开的第1实施方式的模塑封装的概略剖视图。

[0022] 图2是图1的概略性的俯视图。

[0023] 图3是表示倾斜角 θ 与在基板的边界部发生的断裂应力及边界部侧面上的模塑树脂的部分的断裂强度之间的关系的曲线图。

[0024] 图4是有关本公开的第2实施方式的模塑封装的概略剖视图。

[0025] 图5是有关本公开的第3实施方式的模塑封装的概略剖视图。

[0026] 图6是有关本公开的另一实施方式的模塑封装的俯视图。

具体实施方式

[0027] 本发明者们关于通过MAP成形制作的半模塑型的模塑封装进行了专门研究。

[0028] 在此情况下,模塑树脂以将基板的一面中的封固部封固而使露出部露出的方式配置在基板的一面上,典型地,基板的一面的从上方观察时的平面形状呈矩形。即,模塑树脂的平面形状的外轮廓由4个侧面规定。于是,本发明者们关于这样的平面矩形的模塑树脂进行了研究。

[0029] 这里,根据MAP成形,平面矩形的模塑树脂的4个侧面中的至少1个侧面,作为MAP成

形后的模塑树脂及基板的切断面,成为与基板的端面位于同一平面的侧面、即端部侧面(参照图1、图2等)。

[0030] 模塑树脂采用将基板的一面的一部分封固、使其余部分露出的结构。因此,模塑树脂的4个侧面中的至少1个侧面位于基板的一面中的封固部与露出部的边界部,成为从基板的一面向该一面上延伸的侧面、即边界部侧面。另外,该模塑树脂的边界部侧面由将模塑树脂成形的模具的内表面形成。

[0031] 这里,本发明者们认为,为了使在边界部发生的对基板及模塑树脂的损伤变小,只要将模塑树脂的边界部侧面做成从与基板的一面之间的接触部分倾斜的倾斜面就可以。这样,在被做成该倾斜面的边界部侧面,成为模塑树脂的厚度朝向与基板的一面之间的接触部即下端部侧逐渐变薄的结构,所以可以想到在该基板的边界部发生的应力被缓和,能够抑制上述损伤。

[0032] 但是,如果使该倾斜面的倾斜角过小,则在该倾斜面的部分有可能模塑树脂变得过薄。由于该倾斜面中的模塑树脂的部分的机械强度变小,所以在该部分,有可能有模塑树脂的破裂等。

[0033] 所以,关于这样的做成倾斜面的结构,实验性地调查了倾斜角与在上述基板的边界部发生的应力及上述模塑树脂的机械强度之间的关系。结果,发现了最优的倾斜角。本公开是基于这样的研究结果做出的。

[0034] 以下,基于附图对本公开的实施方式进行说明。另外,在以下的各实施方式中,对于相互相同或等同的部分,为了实现说明的简略化而在图中赋予相同的标号。

[0035] (第1实施方式)

[0036] 参照图1、图2对有关本公开的第1实施方式的模塑封装P1进行描述。该模塑封装P1例如搭载在汽车等车辆中,被作为用来驱动车辆用的各种电子装置的装置使用。另外,在图2所示的平面图中,透过模塑树脂30而将位于模塑树脂30的内部的结构要素用实线表示。

[0037] 本实施方式的模塑封装P1大体上具备:一面11和另一面12处于表面背面的板面关系的基板10、搭载在基板10的一面11上的电子零件20、21、以及设在基板10的一面11上、将基板10的一面11与电子零件20、21一起封固的模塑树脂30。

[0038] 另外,在基板10中,一面11相当于第一面,另一面12相当于第二面。

[0039] 这里,基板10的与一面11相反侧的另一面12从模塑树脂30露出。这样,模塑封装P1是半模塑型的模塑封装。

[0040] 基板10由印刷基板等树脂构成。典型地,基板10呈平面矩形的板状。这里,如图2所示,对于基板10而言,一面11和另一面12为表面的板面和背面的板面,呈由4个端面13规定外轮廓的矩形板状。这里,在基板10的一面11,设有用来搭载并连接电子零件20、21的线区(wire land)40及零件区41。

[0041] 作为电子零件20、21,可以举出能够搭载到基板10的一面11上的表面安装零件、或者通孔安装零件等。这里,作为电子零件而表示了IC芯片20和无源元件21。

[0042] IC芯片20经由焊料或Ag膏等未图示的安装材料固定在基板10的一面11上,通过Au或Al等的键合线22连接于线区40。此外,无源元件21是电容器或电阻等,它也通过未图示的上述安装材料而接合于零件区41。

[0043] 模塑树脂30由通常在该种模塑封装中使用的模塑材料构成,根据需要,在该树脂

中含有氧化铝或二氧化硅等填充剂。该模塑树脂30通过传递模塑法 (transfer molding method) 或压力模塑法 (compression molding method) 等的模具形成。

[0044] 模塑树脂30以将基板10的一面11的一部分即封固部1a封固并使该一面11的其余部分作为露出部1b露出的方式配置在基板10的一面11上。这里, 基板10的一面中的封固部1a是搭载有上述电子零件20、21的部位, 露出部1b是通过露出部1b上的未图示的配线等而与外部连接的部位。

[0045] 封固部1a相当于基板的第一面的封固部, 露出部1b相当于基板的第一面的露出部。

[0046] 这样的模塑封装P1通过MAP成形来制造。即, 利用模具将相连状态的基板10用模塑树脂30一并封固后, 将基板10与模塑树脂30一起切断并单片化, 从而形成模塑封装P1。

[0047] 这里, 基板10的一面11的从上方观察时的模塑树脂30的平面形状如图2所示, 为基于MAP成形而得到的典型的矩形。即, 模塑树脂30被做成由4个侧面31、32规定外轮廓的矩形板状。

[0048] 此外, 模塑树脂30中的与基板10的一面11相反侧的板面即上表面33为整体平坦的平坦面。这是因为, 根据MAP成形, 由于用模具将模塑树脂30成形, 所以与通过铸封 (potting) 等成形的模塑树脂不同, 模塑树脂30的上表面33成为与模具的内表面对应的平坦面。另外, 在铸封成形的情况下, 典型地, 模塑树脂的上表面为凸曲面。

[0049] 并且, 该呈平面矩形的模塑树脂30的4个侧面31、32中的3个侧面为与基板10的端面13位于同一平面的端部侧面31。另一方面, 模塑树脂30的4个侧面31、32中的其余1个侧面位于基板10的一面11中的封固部1a与露出部1b的边界部, 为从基板10的一面11向该一面11上延伸的边界部侧面32。

[0050] 侧面31相当于模塑树脂的端部侧面, 侧面32相当于模塑树脂的边界部侧面。

[0051] 这里, 模塑树脂30的端部侧面31构成为通过将上述MAP成形的模塑树脂30及基板10切断而形成的切断面。另一方面, 模塑树脂30的边界部侧面32构成为通过模具的内表面成形的面。

[0052] 并且, 该边界部侧面32被做成相对于基板10的一面11倾斜以使其与基板10的一面11所成的角度即相对于基板10的一面11的倾斜角 θ 为锐角的倾斜面。

[0053] 倾斜角 θ 相当于边界部侧面的倾斜角。

[0054] 这里, 边界部侧面32从与基板10的一面11接触的下端部32a到与模塑树脂30的上表面33之间的边界即上端部32b具有均匀的倾斜角 θ 。即, 边界部侧面32的整体为具有倾斜角 θ 的倾斜面。

[0055] 这里, 在本实施方式中, 设该倾斜角 θ 为30度以上75度以下。这是为了利用由在车辆中使用时的冷热循环发生的热变形、来抑制在基板10的封固部1a与露出部1b的边界部发生的对基板10及模塑树脂30的损伤。关于该倾斜角 θ 的范围的根据在后面叙述。

[0056] 这里, 对于模塑封装P1中的基板10及模塑树脂30的材质、尺寸, 描述具体例。另外, 该具体例是该种典型的模塑封装的材质及尺寸。

[0057] 首先, 基板10及模塑树脂30由聚丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、环氧类树脂等典型的树脂材料构成。此外, 关于基板10的厚度 (即板厚) 及模塑树脂30的厚度 (即板厚), 虽然没有特别规定, 但优选的是模塑树脂30比基板10厚。

[0058] 例如,当设基板10的厚度为1时,模塑树脂30的厚度优选的是2.5~5。在满足这样的厚度关系的基础上,例如基板10的厚度是0.6~1.6mm左右,模塑树脂30的厚度是2.0~6.0mm左右。

[0059] 此外,关于基板10的物性,优选的是线膨胀系数为8~20ppm,杨氏模量为10~40GPa。关于模塑树脂30的物性,优选的是线膨胀系数为9~20ppm,杨氏模量为10~30GPa。

[0060] 这里,参照图3,对将上述倾斜角 θ 设为30度以上75度以下的根据进行叙述。该图3是对于模塑封装P1采用在上述具体例中所示那样的典型的材质及尺寸、通过对其进行实验及研究而求出的曲线图。

[0061] 在图3中,示出了确认将倾斜角 θ 改变时的在基板10的边界部发生的断裂应力、和边界部侧面32处的模塑树脂30的部分的断裂强度而得到的结果。这里,横轴表示倾斜角 θ ,左方的纵轴表示作为黑圈标绘的上述基板10的断裂应力,右方的纵轴表示作为白方块标绘的上述模塑树脂30的断裂强度。

[0062] 在图3中,上述基板10的断裂应力是由于上述热变形而在基板10的边界部对基板10发生裂纹的应力。该断裂应力通过仿真求出,以标准偏差 -4σ 的概率将通过热变形而在基板10中发生裂纹的值标准化为1,在图3中表示相对值。

[0063] 此外,在图3中,上述模塑树脂30的断裂强度是作为倾斜面的边界部侧面32处的模塑树脂30的部分通过上述热变形而发生破裂的强度。另外,所谓边界部侧面32处的模塑树脂30的部分,如图1、图2所示,是模塑树脂30中的位于边界部侧面32的正下方的部分。

[0064] 该部分由于边界部侧面32是倾斜面,所以与模塑树脂30中的位于上表面33的正下方的部分相比较薄。这里,模塑树脂30的断裂强度通过实验等求出,以标准偏差 $+4\sigma$ 的概率将通过热变形而在模塑树脂30的该部分发生破裂的值标准化为1,在图3中表示相对值。

[0065] 如图3所示,基板10的断裂应力及模塑树脂30的断裂强度随着模塑树脂30的边界部侧面32的倾斜角 θ 变大而变大,随着该倾斜角 θ 变小而变小。

[0066] 即,如果倾斜角 θ 变大,则在边界部侧面32处的模塑树脂30的部分,由于该模塑树脂30变厚所以断裂强度变大,但相反地基板10的断裂应力也变大,所以容易发生基板10的裂纹。另一方面,如果倾斜角 θ 变小,则基板10的断裂应力变小,但相反地在边界部侧面32处的模塑树脂30的部分,由于该模塑树脂30变薄,所以容易发生破裂。

[0067] 本发明者们关于基板10的断裂应力及模塑树脂30的断裂强度,将成为作为比标准偏差 4σ 严格的基准的标准偏差 6σ 的值作为基准。在图3中,将上述断裂应力的成为标准偏差 -6σ 的值0.8用A1表示,将上述断裂强度的成为标准偏差 6σ 的值1.2用B1表示。

[0068] 首先,关于基板10的断裂应力,当倾斜角 θ 是75度时,为0.8即标准偏差 -6σ 的值A1。由此,倾斜角 θ 设为75度以下。如果这样使倾斜角 θ 为75度以下,则能够以标准偏差 6σ 的概率防止因上述热变形造成的基板的裂纹发生。

[0069] 即,能够使在基板的边界部发生的应力变小到在制品的品质保证方面没有实质问题的程度的不发生基板裂纹的水平。

[0070] 另一方面,关于模塑树脂30的断裂强度,当倾斜角 θ 是30度时,为1.2即标准偏差 $+6\sigma$ 的值B1。由此,倾斜角 θ 设为30度以上。如果这样使倾斜角 θ 为30度以上,则能够以标准偏差 6σ 的概率防止因上述热变形造成的模塑树脂的破裂的发生。

[0071] 即,能够使作为倾斜面的边界部侧面处的模塑树脂的部分的机械强度变大到在制

品的品质保证方面没有实质问题的程度的不发生破裂的水平。

[0072] 如以上这样,根据本实施方式,如果使倾斜角 θ 为30度以上75度以下,则能够以在制品的品质保证方面没有实质问题的水平抑制基板10的封固部1a与露出部1b的边界部的基板10的裂纹发生以及模塑树脂30的破裂发生。因此,能够适当地抑制在该边界部发生的对基板10及模塑树脂30的损伤。

[0073] (第2实施方式)

[0074] 关于本公开的第2实施方式的模塑封装P2,参照图4,以与上述第1实施方式的不同点为中心进行描述。

[0075] 在上述第1实施方式中,模塑树脂30的边界部侧面32的整体为具有倾斜角 θ 的倾斜面。相对于此,在本实施方式中,边界部侧面32为两级倾斜结构,与基板10的一面11接触的下端部32a侧的部位321和上端部32b侧的部位322之间的边界以凹陷的方式弯曲。

[0076] 下端部32a侧的部位321也可以称作第一部位。上端部32b侧的部位322也可以称作第二部位。

[0077] 具体而言,在本实施方式中,边界部侧面32中的下端部32a侧的部位321是具有上述倾斜角 θ 的倾斜面,上端部32b侧的部位322为相对于基板10的一面11的倾斜角 θ_2 大于上述倾斜角 θ 且在90度以下的面。即,下端部32a侧的部位321的倾斜角 θ 是 $30^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$,上端部32b侧的部位322的倾斜角 θ_2 是 $\theta < \theta_2 \leq 90^\circ$ 。倾斜角 θ 相当于第一倾斜角,倾斜角 θ_2 相当于第二倾斜角。

[0078] 通过采用这样的两级倾斜结构,在模塑树脂30的边界部侧面32的部分,能够使模塑树脂30的较薄部分较少。具体而言,即使使倾斜角 θ 变小,模塑树脂30中的位于下端部32a侧的部位的下方部分变薄,但与其相比,在位于上端部32b侧的部位322的下方部分也能够确保厚度。

[0079] 因此,在本实施方式中,在抑制封固部1a与露出部1b的边界部处的模塑树脂30的破裂这一点上是优选的。如果考虑这一点,则如图4所示,模塑树脂30中的位于下端部32a侧的部位的下方部分的宽度W在倾斜角 θ 为30度的情况下优选为0.5mm以下。

[0080] 此外,在本实施方式中,由于边界部侧面32处的下端部32a侧的部位321的倾斜面结构与上述第1实施方式是同样的,所以也与上述同样,能够抑制上述边界部的基板10的裂纹发生及模塑树脂30的破裂发生。

[0081] 即,如果是模塑树脂30的边界部侧面32中的至少下端部32a侧的部位321为具有30度~75度的倾斜角 θ 的倾斜面的结构,则能够适当地抑制在上述边界部发生的对基板10及模塑树脂30的损伤。

[0082] (第3实施方式)

[0083] 参照图5对有关本公开的第3实施方式的模塑封装P3进行说明。在本实施方式中,在基板10的一面11的露出部1b上,作为没有被模塑树脂30封固的其他零件而搭载有无源元件23。该无源元件23是从在上述第1实施方式的无源元件21中能够采用的元件中选择的,但作为该其他零件,也可以是无源元件以外的表面安装零件或通孔安装零件。

[0084] (其他实施方式)

[0085] 另外,在上述各实施方式中,模塑树脂30的4个侧面中的3边是端部侧面31,其余的1边是边界部侧面32,但并不限于此,如图6所示,也可以该4边的侧面中的两边是端部侧

面31,其余的两边是边界部侧面32。

[0086] 进而,虽然没有图示,但也可以该4边的侧面中的1边是端部侧面31,其余的3边是边界部侧面32。即,作为模塑树脂30,只要在4个侧面中端部侧面31、边界部侧面32分别至少有1个就可以。

[0087] 此外,在上述第2实施方式中,也可以做成使边界部侧面32的上端部32b侧的部位322更多级地倾斜的结构。但是,在此情况下,也需要上端部32b侧的部位322的多个倾斜面的倾斜角大于下端部32a侧的部位321的倾斜角 θ 且在90度以下。

[0088] 此外,本公开并不限于上述实施方式,可以在本公开所记载的范围内适当变更。此外,上述各实施方式不是相互无关的,除了明显不能组合的情况以外,可以适当组合,此外,上述各实施方式并不限于上述图示例。

