



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117813682 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 02

(21) 申请号 202180101444.2

(22) 申请日 2021.08.19

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2024.02.07

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2021/030314 2021.08.19

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02023/021643 JA 2023.02.23

(71) 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 加茂芳幸

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所  
有限公司 11038  
专利代理师 贾成功

(51) Int. Cl.

H01L 23/31 (2006.01)

H01L 23/02 (2006.01)

H01L 23/12 (2006.01)

H01L 23/29 (2006.01)

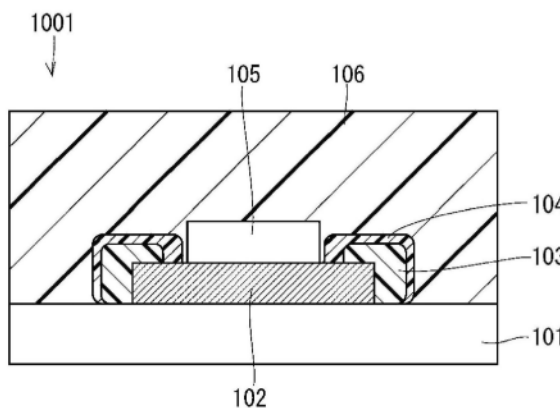
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

应力缓和结构

(57) 摘要

本公开的目的在于提高搭载电子部件的电子基板的耐热应力性。本公开涉及的应力缓和结构具备：电子基板(101)；在电子基板(101)的上表面上形成的金属图案(102)；在金属图案(102)的上表面上形成的电子部件(105)；在金属图案(102)的角、抗蚀剂(103)覆盖金属图案(102)的角时的抗蚀剂(103)的角、电子基板(101)的外周部的表层、和电子基板(101)的外周部的上表面上的至少任一者设置的多孔层(104)；和将电子基板(101)的上表面、金属图案(102)及电子部件(105)密封的密封树脂(106)。



1. 一种应力缓和结构,具备:  
电子基板;  
在所述电子基板的上表面上形成的金属图案;  
在所述金属图案的上表面上形成的电子部件;  
在所述金属图案的角、抗蚀剂覆盖所述金属图案的角时的所述抗蚀剂的角、所述电子基板的外周部的表层、及所述电子基板的外周部的上表面上的至少任一者设置的多孔层;  
和  
将所述电子基板的上表面、所述金属图案、及所述电子部件密封的密封树脂。
2. 根据权利要求1所述的应力缓和结构,其中,  
所述多孔层包含由环氧化合物或丙烯酸系化合物构成的树脂材料。
3. 根据权利要求1或权利要求2所述的应力缓和结构,其中,  
所述多孔层包含杨氏模量比所述密封树脂低的树脂材料。
4. 一种应力缓和结构,具备:  
电子基板;  
在所述电子基板的上表面上形成的金属图案;  
在所述金属图案的上表面上形成的电子部件;  
具有通过粘接剂而粘接于所述电子基板的上表面的粘接面、具有容纳所述金属图案及所述电子部件的内部空间的帽盖;和  
在所述电子基板与所述帽盖粘接的区域中,设置于所述电子基板的表层及所述帽盖的表层的至少任一者的多孔层。
5. 根据权利要求4所述的应力缓和结构,其中,  
所述多孔层包含由环氧化合物或丙烯酸系化合物构成的树脂材料。
6. 根据权利要求4或权利要求5所述的应力缓和结构,其中,  
所述多孔层包含杨氏模量比所述粘接剂低的树脂材料。
7. 一种应力缓和结构,具备:电子基板;  
在所述电子基板的上表面上形成的金属图案;和  
在所述电子基板的外周部的表层和所述电子基板的外周部的上表面上的至少任一者设置的多孔层。
8. 根据权利要求7所述的应力缓和结构,其中,  
所述多孔层包含由环氧化合物或丙烯酸系化合物构成的树脂材料。

## 应力缓和结构

### 技术领域

[0001] 本公开涉及提高搭载电子部件的电子基板的耐热应力性的技术。

### 背景技术

[0002] 在结构体的端部或角的部分,应力集中。在这些应力集中的部位使用粘接剂或者注入树脂的情况下,由于温度循环所引起的热膨胀系数差、或水分的吸放湿所引起的体积变化,具有粘接剂或树脂从结构体的端部剥离,或者在粘接剂或树脂中产生裂纹的课题。另外,作为具有中空结构的密封方法,有时使用箱型构件作为帽盖、进行粘接固定。即使在该情况下,也具有如下课题:由于热应力而将帽盖剥离,或者由于中空结构,内部的水分膨胀,加热时成为水蒸汽,因此帽盖脱落。进而,就电子部件或安装基板而言,在安装于制品时,有时会打入螺旋夹、铆接或槽口等而使其固定。此时,具有如下课题:在端部产生应力,安装基板开裂;或者在电子部件的内部产生应力,损害可靠性。

[0003] 对于这些课题,在专利文献1中,记载有:为了提高密封树脂对于基板上的涂布材料的密合性,在涂布材料的角部设置半径。由此,温度循环或客户安装时产生的热应力导致的密封树脂的剥离受到抑制。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2015-15434号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2008-241641号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 就专利文献1的构成而言,通过在涂布材料的形状上下工夫,在具有密封树脂的情况下预期密合性提高,但在没有密封树脂的情况下无法应对。另外,具有在施加有高热应力的情况下效果小的问题。

[0010] 本公开为了解决上述的问题而完成,目的在于提高搭载电子部件的电子基板的耐热应力性。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本公开的一个应力缓和结构具备:电子基板;在电子基板的上表面上形成的金属图案;在金属图案的上表面上形成的电子部件;在金属图案的角、抗蚀剂覆盖金属图案的角时的抗蚀剂的角、电子基板的外周部的表层、及电子基板的外周部的上表面上的至少任一者所设置的多孔层;将电子基板的上表面、金属图案及电子部件密封的密封树脂。

[0013] 发明的效果

[0014] 根据本公开的一个应力缓和结构,通过多孔层,密封树脂与电子基板等之间的密合性提高,因此能够提高搭载电子部件的电子基板的耐热应力性。就本公开的目的、特征、方式及优点而言,通过以下的详细的说明和附图,将变得更清楚。

## 附图说明

- [0015] 图1为表示实施方式1的应力缓和结构的剖面图。  
[0016] 图2为表示实施方式2的应力缓和结构的剖面图。  
[0017] 图3为表示实施方式3的应力缓和结构的剖面图。  
[0018] 图4为表示实施方式3的应力缓和结构的剖面图。  
[0019] 图5为表示实施方式4的应力缓和结构的剖面图。  
[0020] 图6为表示实施方式4的应力缓和结构的剖面图。  
[0021] 图7为表示实施方式5的应力缓和结构的剖面图。  
[0022] 图8为表示实施方式5的应力缓和结构的剖面图。  
[0023] 图9为表示实施方式6的应力缓和结构的剖面图。  
[0024] 图10为表示实施方式7的应力缓和结构的剖面图。  
[0025] 图11为表示实施方式8的应力缓和结构的剖面图。

## 具体实施方式

[0026] <A.实施方式1>

[0027] <A-1.整体构成>

[0028] 图1为表示实施方式1的应力缓和结构1001的剖面图。应力缓和结构1001具备：电子基板101、金属图案102、抗蚀剂103、多孔层104、电子部件105及密封树脂106。

[0029] 在电子基板101上,通过金属来描画图案,由此构成电路。另外,在电子基板101上,设置用于安装电子部件105的金属焊盘。在本说明书中,将这些图案及金属焊盘统称为金属图案102。

[0030] 金属图案102的角部被抗蚀剂103覆盖。就抗蚀剂103而言,在电子部件105的安装工序时,用于保护金属图案102免受焊料或其他异物的影响。

[0031] 在金属图案102上搭载电子部件105。电子部件105例如为半导体元件、电阻或电容器。

[0032] 就金属图案102及抗蚀剂103而言,越精巧地制作,则它们的角部的半径越变小。因此,在将电子部件105用密封树脂106进行密封时,在金属图案102或抗蚀剂103的角部,应力集中。

[0033] 因此,在应力缓和结构1001中,通过用多孔层104覆盖应力集中的抗蚀剂103的角部,将应力缓和,同时提高密封树脂106的密合性。

[0034] <A-2.多孔层>

[0035] 多孔层104由具有多孔结构的有机树脂构成。多孔层104具有的多孔结构为整体结构、介孔结构、蜂窝结构、或层状结构。通过多孔结构,得到应力缓和效果。

[0036] 另外,由于密封树脂106进入到多孔层104的细孔,密封树脂106的粘接面积增大,同时密封树脂106对于多孔层104,三维地接触,因此得到锚定效果,多孔层104与密封树脂106的密合性提高。

[0037] 另外,作为多孔层104的材料,通过选择与密封树脂106的密合性良好的材料,多孔层104与密封树脂106的密合性提高。

[0038] 其结果,在将电子部件105安装于金属图案102而进行采用密封树脂106的树脂密

封时,得到密封树脂106的高密合性。而且,具备应力缓和结构1001的电气设备的可靠性提高。

[0039] 就用于多孔层104的有机树脂材料而言,通过杨氏模量比密封树脂106低,进一步得到应力缓和效果。

[0040] 作为用于多孔层104的有机树脂材料,有环氧化合物(环氧树脂)或丙烯酸系化合物(丙烯酸系树脂)。

[0041] 在用于多孔层104的环氧树脂中,可列举出双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、甲酚酚醛清漆型环氧树脂、二苯基甲烷型环氧树脂、含有多个芳族环的环氧树脂。在此列举的环氧树脂可单独使用1种,也可将2种以上并用。

[0042] 作为用于多孔层104的固化剂,有芳族胺、芳族酸酐、脂肪族胺类、或这些的改性品等。在此列举的固化剂可单独使用1种,也可将2种以上并用。

[0043] 多孔层104的形成方法如下所述。首先,使用印刷法或浸渍法等涂布方法在电子基板101上的任意的部位形成包含有机树脂材料、固化剂及孔形成材料的混合物。然后,通过使混合物热固化,形成具备多个孔的多孔层。其次,进行采用水或有机溶剂的清洗,将孔形成材料除去。这样,形成多孔层104。以上对于热固化进行了说明,但也可使用UV固化等其他的公知的效果方法。

[0044] 就上述的多孔层104的形成工艺而言,用一般的电子基板的制造装置就可应对,因此优点是不用大幅地改变现有的生产线就能够实现。

[0045] 在多孔层104中使用丙烯酸系树脂的情况下,首先,将以聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸丁酯或聚甲基丙烯酸酯为代表的PMMA的1种或多种在水-有机溶剂的混合溶剂中溶解的产物涂布在电子基板101上。作为涂布方法,可使用上述的印刷法或浸渍法,也可使用喷涂法或棒涂法等。与环氧树脂同样地,通过在涂布后进行干燥及清洗,可得到整体结构。就丙烯酸系树脂而言,通过改变分子量,能够控制细孔径。在丙烯酸系树脂的情况下,用一般的电子基板的制造装置能够形成多孔层104,这与环氧树脂的情形相同。

[0046] 另外,作为用于提高与密封树脂106的密合性的表面处理,可对电子基板101进行大气及氩等离子体处理、深紫外光处理、电晕放电处理这样的物理的处理。

[0047] 对于电子基板101,作为化学处理,涂布硅烷偶联剂,由此也得到同样的效果。例如,对于环氧树脂,可使用2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、3-缩水甘油氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、N-2-(氨基乙基)-3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-三乙氧基甲硅烷基-N-(1,3-二甲基-亚丁基)丙胺、N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-(乙烯基苄基)-2-氨基乙基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷盐酸盐等作为底漆。

[0048] <B.实施方式2>

[0049] 图2为表示实施方式2的应力缓和结构1002的剖面图。应力缓和结构1002具备电子基板101、金属图案102、多孔层104、电子部件105及密封树脂106。

[0050] 应力缓和结构1002与应力缓和结构1001不同,设想不存在将金属图案102的角部覆盖的抗蚀剂103的情况。这种情况下,在将电子部件105用密封树脂106密封时,在金属图案102的角部,应力集中。因此,在应力缓和结构1002中,多孔层104覆盖金属图案102的角部。

[0051] 在应力缓和结构1002中,以覆盖金属图案102的角部的方式设置有多孔层104,因此密封树脂106与金属图案102的密合性提高,密封树脂106从金属图案102的剥离受到抑制。就应力缓和结构1002而言,在对金属图案102实施镀金等密封树脂106的粘接性差的镀敷的情况下是特别有效的。

[0052] <C.实施方式3>

[0053] 图3为表示实施方式3的应力缓和结构1003的剖面图。就应力缓和结构1003而言,只是多孔层104的形成部位与实施方式1的应力缓和结构1001不同。

[0054] 在应力缓和结构1003中,多孔层104设置在电子基板101的外周部的上表面上。在本说明书中,所谓电子基板101的外周部,是指电子基板101的端部与金属图案102之间的部分。

[0055] 在电子基板101中,热应力从其中心向端部变大,因此热应力引起的电子基板101的变形量在端部最大。因此,如图3所示,通过将多孔层104设置在电子基板101的外周部的上表面上,电子基板101与密封树脂106的密合性提高,具备应力缓和结构1003的电气设备的可靠性提高。

[0056] 在图3中,多孔层104在电子基板101的外周部中设置在端部的内侧。但是,如图4所示,多孔层104也可设置在电子基板101的端部的上表面上,取得同样的效果。

[0057] <D.实施方式4>

[0058] 图5为表示实施方式4的应力缓和结构1004的剖面图。就应力缓和结构1004而言,只是多孔层104的形成部位与实施方式3的应力缓和结构1003不同。多孔层104在应力缓和结构1003中设置在电子基板101的外周部的上表面上,在应力缓和结构1004中,设置在电子基板101的外周部的表层。

[0059] 为了将电子部件105安装在大的电子基板101的金属图案102上,有时将电子部件105通过螺钉紧固、贴板条(羽目合わせ)来物理地固定于电子基板101,或者通过流动焊接和回流焊接或作业者的使用烙铁的焊接而固定于电子基板101。在前者的情况下,通过将电子部件105固定于电子基板101的端部,在电子基板101产生与机械的变形相伴的应力。在后者的情况下,产生电子部件105内的热应力差所引起的变形,由此有时在电子基板101的端部产生裂纹,或者密封树脂106从电子基板101剥离。

[0060] 在应力缓和结构1005中,即使在电子基板101中在变形量大的外周部的表层也配置多孔层104,因此除了电子基板101自身容易弯曲以外,在电子基板101的外周部和中心部也可能改变弯曲状态。因此,即使在电子基板101的外周部产生裂纹或密封树脂106的剥离,也能够减少对电子部件105的安装部或金属图案102造成的影响。通过在电子基板101的外周部的表层中的至少一个部位以上设置多孔层104,电子基板101的弯曲应力缓和。其结果,电子基板101的裂纹或密封树脂106的剥离这样的问题得到消除。

[0061] 就多孔层104的形成自身而言,如实施方式1中说明那样,在其之前在电子基板101的表层形成形成多孔层104的孔。就孔而言,通过采用钻头或激光的切削、或蚀刻等化学的处理而形成。孔的深度根据电子基板101的厚度可变,也可将电子基板101贯通。

[0062] 在图5中,将多孔层104设置于电子基板101的外周部中端部的内侧的表层。但是,如图6所示,多孔层104也可设置在电子基板101的端部的表层,发挥同样的效果。

[0063] 在实施方式1-4中,对多孔层104的各种形成部位进行了说明。就多孔层104而言,

只要设置在上述说明的部位的至少任一个即可。即,多孔层104设置于金属图案102的角、抗蚀剂103覆盖金属图案102的角时的抗蚀剂103的角、电子基板101的外周部的表层及电子基板101的外周部的上表面上的至少任一者。除此以外,实施方式1-4的应力缓和结构1001-1004还具备:电子基板101,在电子基板101的上表面上形成的金属图案102,在金属图案102的上表面上形成的电子部件105,将电子基板101的上表面、金属图案102和电子部件105密封的密封树脂106。因此,根据实施方式1-4的应力缓和结构101-104,能够提高密封树脂106与电子基板101、金属图案102或抗蚀剂103的密合性。

[0064] <E.实施方式5>

[0065] 图7为表示实施方式5的应力缓和结构1005的剖面图。应力缓和结构1005具备:电子基板101、金属图案102、抗蚀剂103、多孔层104、电子部件105及帽盖107。在应力缓和结构1005中,多孔层104设置在电子基板101的外周部的表层的至少一部分。

[0066] 就应力缓和结构1005而言,在电子部件105不是被密封树脂106而是被帽盖107在中空状态下密封的方面,与实施方式4的应力缓和结构1004不同。就帽盖107而言,根据电子部件105的用途,为金属、陶瓷、或塑料制。帽盖107具备:通过粘接剂与电子基板101的外周部的上表面粘接的粘接面;和在与电子基板101粘接的状态下容纳金属图案102、抗蚀剂103及电子部件105的内部空间。

[0067] 在应力缓和结构1005中,多孔层104设置在电子基板101的外周部的表层。因此,电子基板101的应力得到缓和。多孔层104的结构及材料如实施方式1中说明那样。予以说明,就用于多孔层104的有机树脂材料而言,通过杨氏模量比与将帽盖107与电子基板101粘接的粘接剂低,进一步得到应力缓和效果。

[0068] 另外,就多孔层104而言,在帽盖107粘接于电子基板101的状态下,设置在帽盖107的对于电子基板101的粘接面进行重叠的位置。即,帽盖107在粘接于电子基板101的状态下与多孔层104接触。由此,帽盖107与电子基板101的粘接强度提高。

[0069] 另外,通过多孔层104,确保空气的通道。就用于电子部件105的电子基板材料而言,在通常的保管环境中吸收空气中的水分,由此而吸湿。在中空结构的器件中,如果将吸湿的电子部件105原样地进行焊接,则由于焊接时的热,水分从电子部件105蒸发到帽盖107内,帽盖107内的压力升高,可发生帽盖107脱落的问题。但是,由于通过多孔层104来确保空气的通道,因此上述的问题受到抑制。

[0070] 在图7中,多孔层104设置在电子基板101的外周部中端部的内侧的表层。但是,如图8所示,多孔层104也可设置在电子基板101的端部的表层,发挥同样的效果。

[0071] <F.实施方式6>

[0072] 图9为表示实施方式6的应力缓和结构1006的剖面图。就应力缓和结构1006而言,只是多孔层104的形成部位与实施方式5的应力缓和结构1005不同。就多孔层104而言,在应力缓和结构1005中形成在电子基板101的外周部的表层,在应力缓和结构1006中设置在帽盖107的对于电子基板101的粘接面。即,在帽盖107的对于电子基板101的粘接面设置凹部,在该凹部形成多孔层104。在帽盖107粘接于电子基板101的状态下,多孔层104与电子基板101的外周部的上表面接触。

[0073] 就多孔层104的形成自身而言,如实施方式1中说明那样,在其之前通过模切,在帽盖107的粘接面形成凹部。

[0074] 设置于帽盖107的多孔层104对应力缓和没有贡献,但可将水蒸汽排出。因此,能够抑制帽盖107内的压力升高而使帽盖107脱落的问题。另外,帽盖107根据其材质有时与粘接剂的相容性差、容易从电子基板101剥离。即使在这样的情况下,通过对多孔层104选择粘接性良好的材料,能够提高帽盖107与电子基板101的粘接性。

[0075] <G.实施方式7>

[0076] 图10为表示实施方式10的应力缓和结构1007的剖面图。应力缓和结构1007是将实施方式5的应力缓和结构1005与实施方式6的应力缓和结构1006组合而成的结构。即,就应力缓和结构1007而言,在电子基板101与帽盖107的接触区域中,在电子基板101和帽盖107这两者具备多孔层104。多孔层104以外的应力缓和结构1007的构成与实施方式5,6的应力缓和结构1005、1006相同。

[0077] 在设置于电子基板101的多孔层104和设置于帽盖107的多孔层104,材料和结构可相同,也可不同。

[0078] 应力缓和结构1007在电子基板101和帽盖107这两者具备多孔层104,因此与只在任一者具备多孔层104的实施方式5、6的应力缓和结构1005、1006相比,能够将电子部件105放置在接近外部大气的环境。根据对电子部件105所寻求的气密性的水平、或水蒸汽引起的帽盖107内的压力的上升程度,通过选择实施方式5-7的应力缓和结构1005-1007,能够进行适当的制品设计。

[0079] 即,如果将实施方式5-7的应力缓和结构1005-1007综合起来,则应力缓和结构具备:电子基板101;在电子基板101的上表面上形成的金属图案102;在金属图案102的上表面上形成的电子部件105;具有通过粘接剂而粘接于电子基板101的上表面的粘接面、具有容纳金属图案102及电子部件105的内部空间的帽盖107;和在电子基板101与帽盖107进行粘接的区域中,设置在电子基板101的表层及帽盖107的表层的至少任一者的多孔层104。多孔层104设置在电子基板101的外周部的表层,因此电子基板101的应力得到缓和。另外,帽盖107在粘接于电子基板101的状态下与多孔层104接触,因此帽盖107与电子基板101的粘接强度提高。另外,通过多孔层104,确保空气的通道,因此帽盖107内的压力升高而帽盖107脱落的问题受到抑制。

[0080] <H.实施方式8>

[0081] 图11为表示实施方式8的应力缓和结构1008的剖面图。应力缓和结构1008具备:电子基板101、金属图案102、抗蚀剂103及多孔层104。

[0082] 与实施方式4的应力缓和结构1004不同,应力缓和结构1008不具备电子部件105及密封树脂106。

[0083] 就多孔层104而言,在图11中形成在电子基板101的外周部的表层,但也可形成在电子基板101的外周部的上表面上。

[0084] 即,实施方式8的应力缓和结构1008具备:电子基板101、在电子基板101的上表面上形成的金属图案102、设置于电子基板101的外周部的表层及电子基板101的外周部的上表面上的至少任一者的多孔层104。

[0085] 即使是没有进行采用密封树脂106的密封的电子基板101,通过在电子基板101的外周部设置多孔层104,在金属图案102上安装电子部件时的热应力所引起的电子基板101的翘曲得到缓和。另外,在用螺丝固定或铆接等将电子基板101的外周部物理地固定时,电

子基板101的应力得到缓和。

[0086] 在应力缓和结构1008中,由于也在电子基板101中在变形量大的外周部的表层配置多孔层104,因此电子基板101自身容易弯曲,而且在电子基板101的外周部和中心部可改变弯曲状态。因此,即使在电子基板101的外周部产生裂纹,也能够减少对电子部件的安装部或金属图案102造成的影响。通过在电子基板101的外周部的表层中的至少一处以上设置多孔层104,电子基板101的弯曲应力缓和。其结果,电子基板101的裂纹受到抑制。

[0087] 就在电子基板101的外周部的表层形成多孔层104的方法而言,如实施方式1,4中说明那样。

[0088] 予以说明,能够将各实施方式自由地组合,或者将各实施方式酌情变形、省略。上述的说明在所有的方式中都为例示。可知能够设想未例示的无数的变形例。

[0089] 附图标记的说明

[0090] 101电子基板、102金属图案、103抗蚀剂、104多孔层、105电子部件、106密封树脂、107帽盖、1001-1008应力缓和结构。

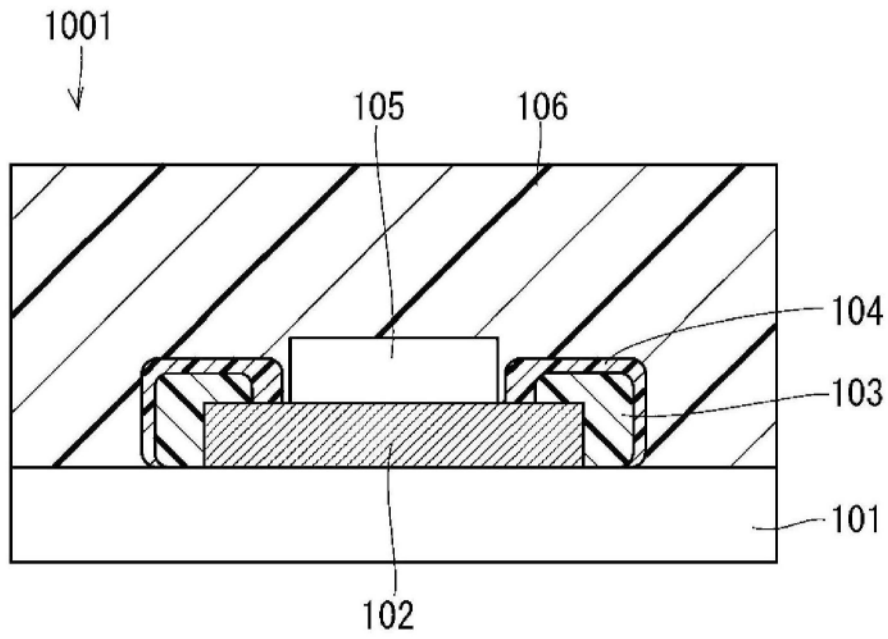


图1

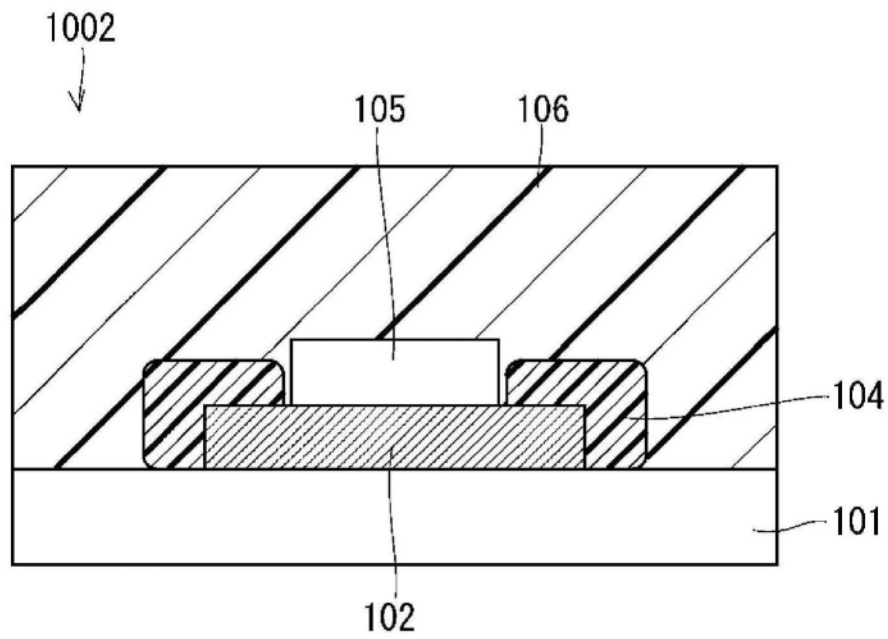


图2

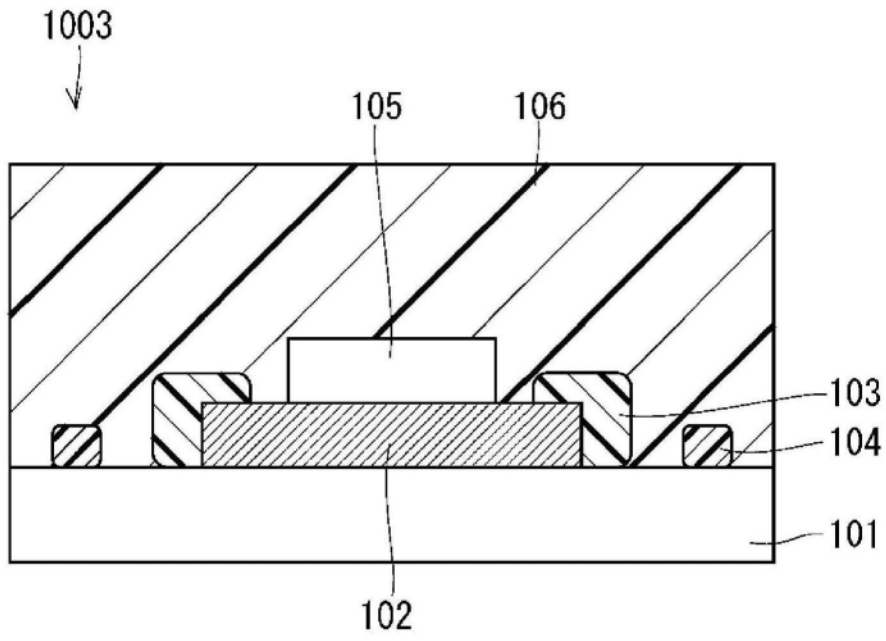


图3

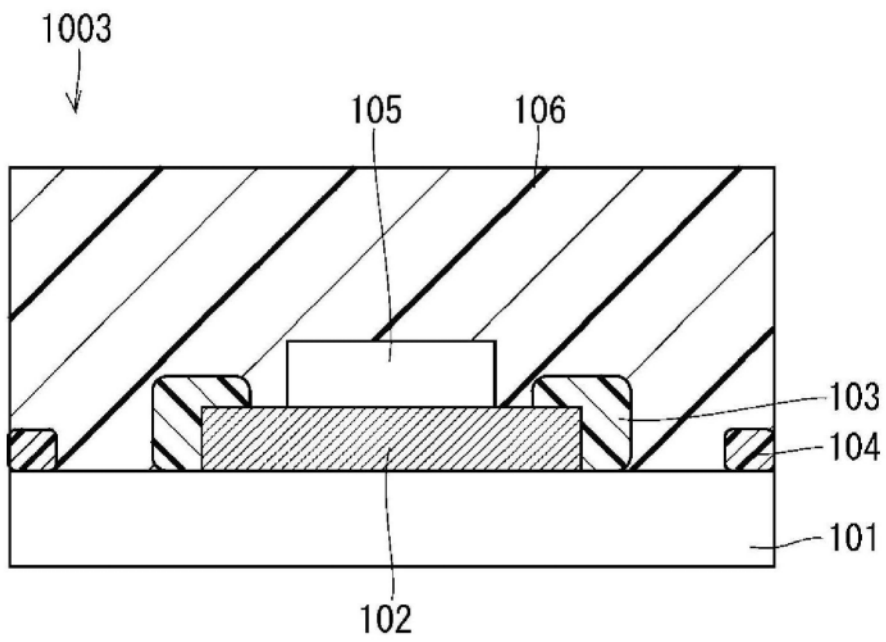


图4

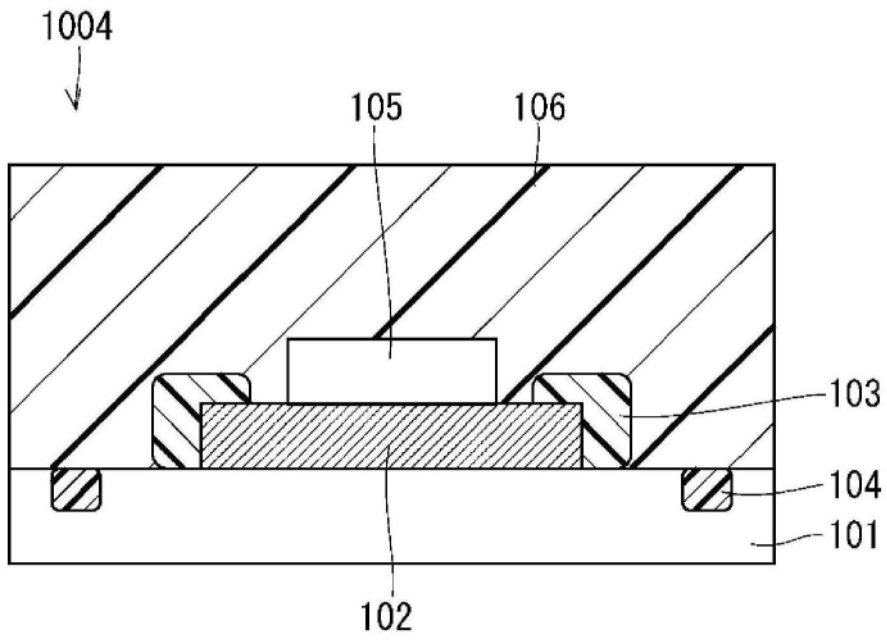


图5

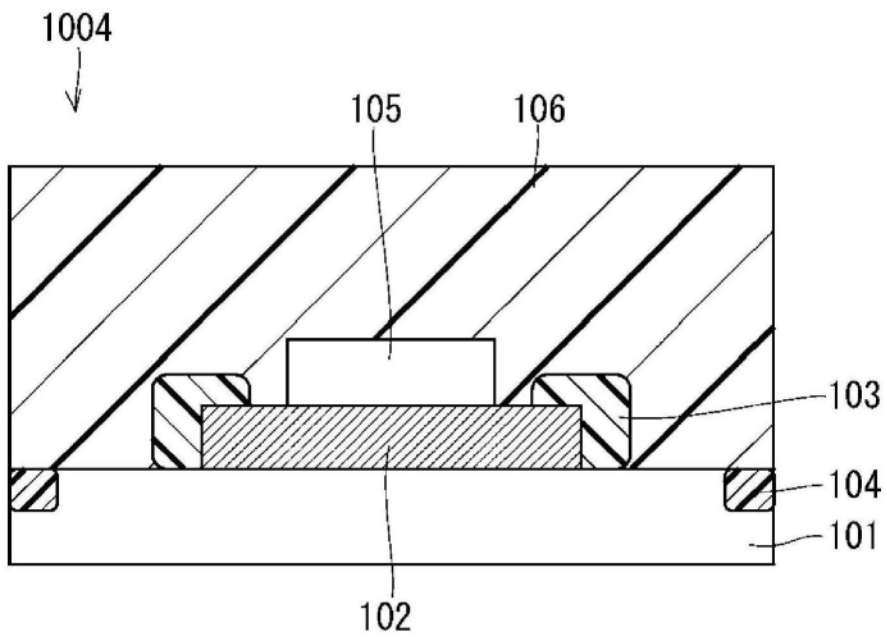


图6

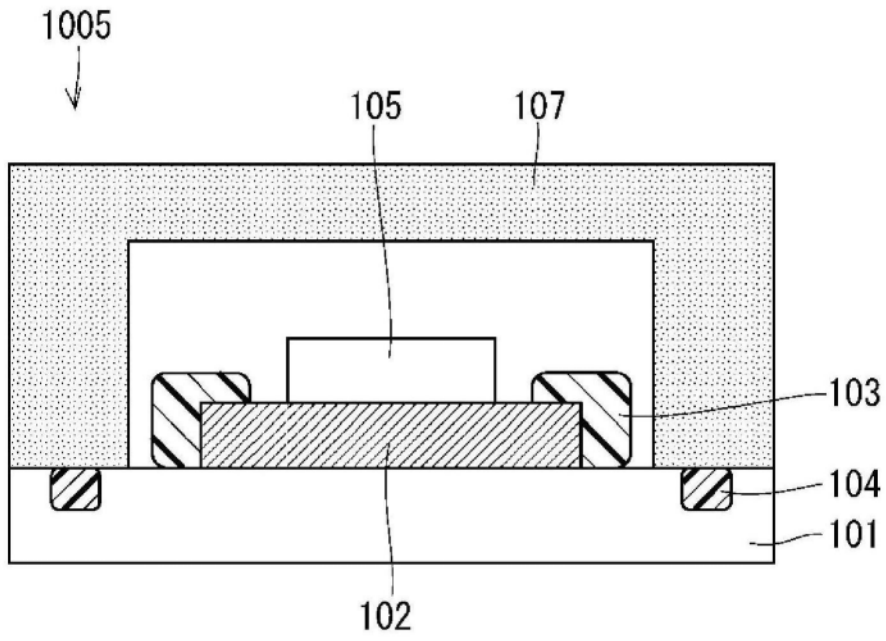


图7

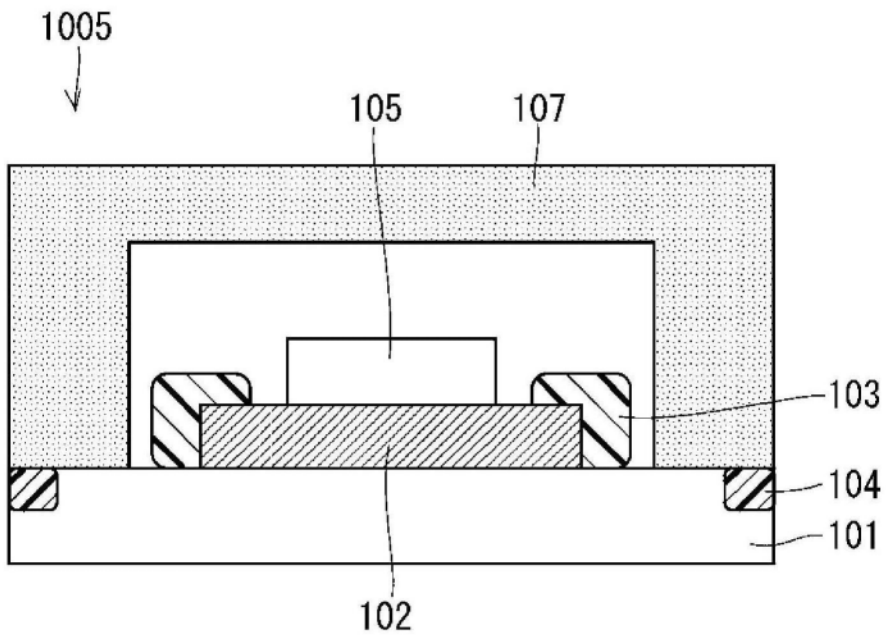


图8

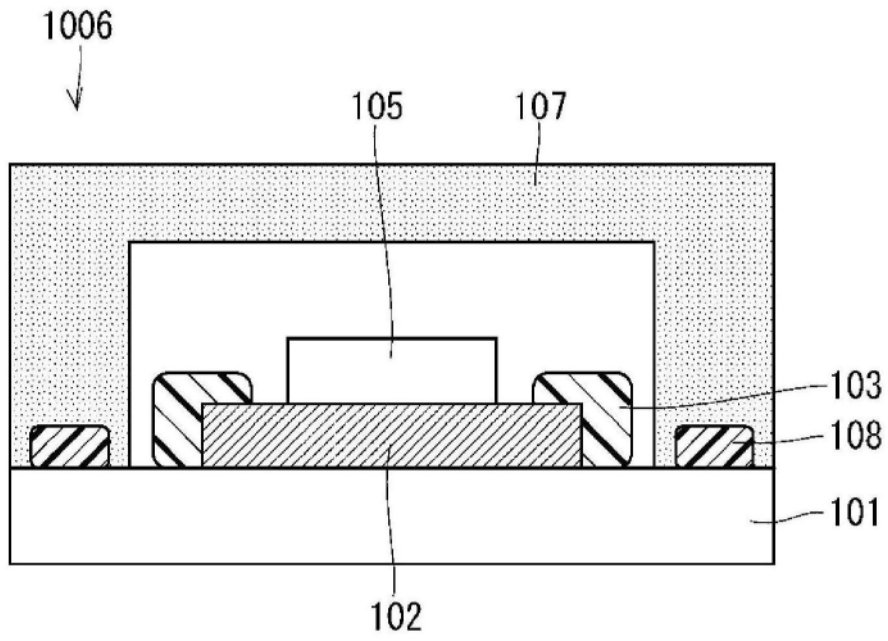


图9

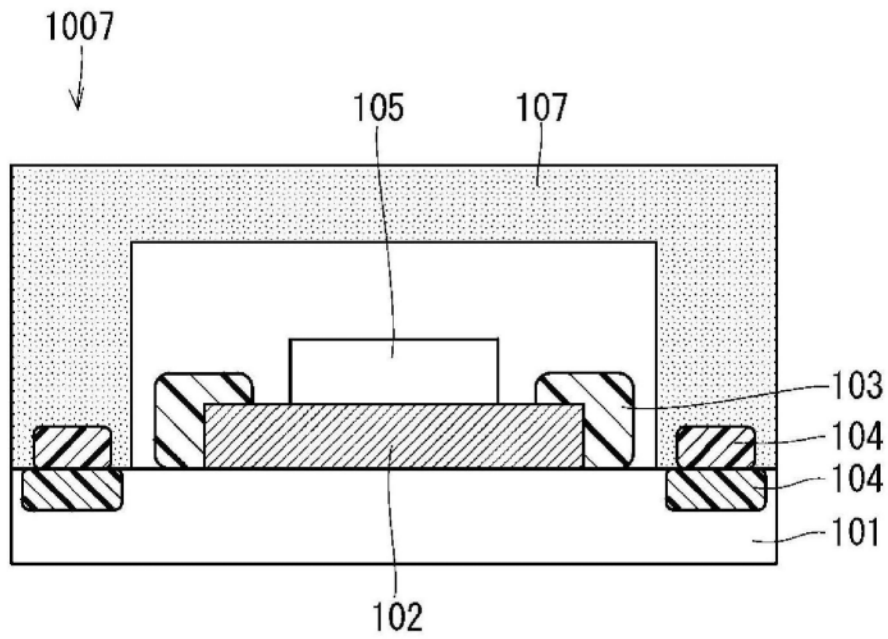


图10

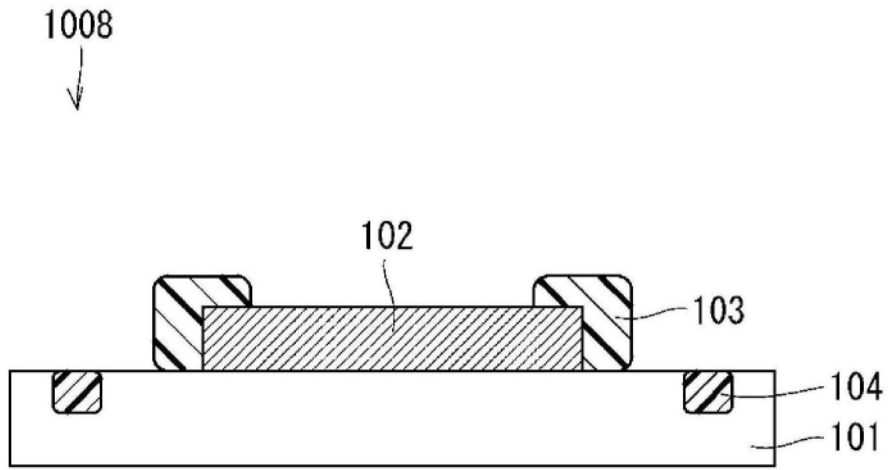


图11