



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117957649 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202180102301.3

(22) 申请日 2021.09.17

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/034308 2021.09.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/042372 JA 2023.03.23

(71) 申请人 三菱电机株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 矢野佑树 河内洋二

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
专利代理师 何立波 张天舒

(51) Int.Cl.

H01L 23/48 (2006.01)

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 25/18 (2023.01)

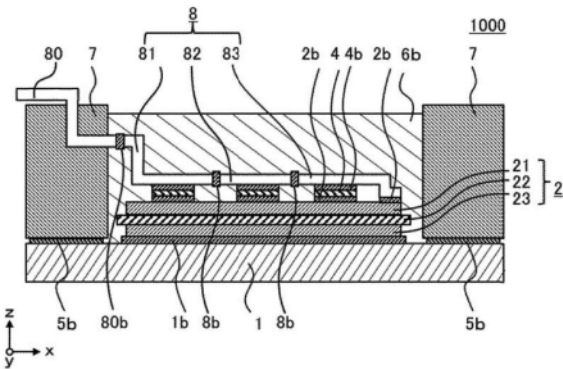
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

半导体装置及半导体装置的制造方法

(57) 摘要

半导体装置(1000)具有:绝缘基板(2),其具有电路图案(21、23);多个半导体元件(4),它们经由第一接合部(2a)而接合至电路图案(21、23)之上;以及引线电极(8),其经由第二接合部(4a)而接合有多个半导体元件(4)的每一者,引线电极(8)由跨至少1个半导体元件(4)的多个引线电极片(81、82、83)构成,多个引线电极片(81、82、83)分别经由第三接合部(8a)而接合。由此,引线电极片(81、82、83)能够追随绝缘基板(2)的翘曲而移动,因此能够充分地确保半导体元件(4)与引线电极(8)之间的接合面积。



1. 一种半导体装置,其特征在于,具有:
绝缘基板,其具有电路图案;
多个半导体元件,它们经由第一接合部而接合至所述电路图案之上;以及
引线电极,其经由第二接合部而接合有多个所述半导体元件的每一者,
所述引线电极由跨至少1个所述半导体元件的多个引线电极片构成,
多个所述引线电极片分别经由第三接合部而接合。
2. 根据权利要求1所述的半导体装置,其特征在于,
所述第三接合部在所述引线电极的宽度方向上具有与所述引线电极片之间的接合面,
所述接合面与所述引线电极的上表面正交。
3. 根据权利要求1或2所述的半导体装置,其特征在于,
相邻的所述引线电极片的一者具有凹部,另一者具有凸部,
所述凹部与所述凸部咬合,经由第三接合部而接合。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的半导体装置,其特征在于,
相邻的所述引线电极片的一者呈挂钩形状,另一者呈钩挂至所述挂钩形状的形状,所述挂钩形状与所述钩挂的形状咬合,经由第三接合部而接合。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的半导体装置,其特征在于,
相邻的所述引线电极片以彼此旋转的方式被连接,经由第三接合部而接合。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的半导体装置,其特征在于,
至少1个所述引线电极片的端部经由外部电极接合部而与外部电极接合。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的半导体装置,其特征在于,
还具有基座板,在该基座板接合有所述绝缘基板。
8. 一种半导体装置的制造方法,其具有:
第一接合材料载置工序,向在绝缘基板设置的电路图案之上的搭载半导体元件的位置处载置第一接合材料;
半导体元件载置工序,在所述第一接合材料之上载置多个所述半导体元件;
第二接合材料载置工序,在各个所述半导体元件之上载置第二接合材料;
引线电极片载置工序,在所述第二接合材料之上载置构成引线电极的多个引线电极片;
第三接合材料载置工序,在多个所述引线电极片载置第三接合材料;以及
接合材料加热工序,对所述第一接合材料、所述第二接合材料及所述第三接合材料进行加热。
9. 根据权利要求8所述的半导体装置的制造方法,其特征在于,
将所述接合材料加热工序中的所述第一接合材料、所述第二接合材料及所述第三接合材料的至少任一者的加热设为另外的工序,依次制作组装体。

半导体装置及半导体装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置及半导体装置的制造方法。

背景技术

[0002] 已知一种半导体装置,其具有直接通过焊料将引线电极与半导体元件接合,将模块内的半导体元件及内部电路与模块外的外部电路连接的DLB(Direct Lead Bonding)构造。具有DLB构造的半导体装置与使用细的键合导线的情况相比,能够使电极的截面积变大,因此能够实现大电流化、长寿命化、高可靠性。

[0003] 就具有DLB构造的半导体装置而言,由于将跨多个半导体元件的长的引线电极接合,因此,在搭载有半导体元件的绝缘基板产生了由加热冷却等引起的翘曲的情况下,半导体元件与引线电极之间的间隔产生波动,容易导致接合不良。

[0004] 因此,正在研究使半导体元件与引线电极之间的接合的可靠性提高的技术。例如,在专利文献1中,通过在引线电极设置与半导体元件的搭载位置对应的开口部,在该开口部内配置接合部件,将半导体元件的外周部与开口部的内周进行接合,由此构成不易受到搭载半导体元件的绝缘基板的翘曲的影响的构造。

[0005] 专利文献1:国际公开2021/075016号

发明内容

[0006] 但是,在专利文献1中,在加热时接合部件是可动的,但在通过引线电极的开口部附近的台阶支撑开口部内的接合部件的台阶的情况下,接合部件的移动受到限制,因此,特别地在绝缘基板的翘曲变形大的情况下,存在无法充分地确保半导体元件与引线电极之间的接合面积的课题。

[0007] 本发明就是为了解决上述课题而提出的,其目的在于提供充分地确保了半导体元件与引线电极之间的接合面积的半导体装置及制造方法。

[0008] 本发明涉及的半导体装置具有:绝缘基板,其具有电路图案;多个半导体元件,它们经由第一接合部而接合至电路图案之上;以及引线电极,其经由第二接合部而接合有多个半导体元件的每一者,引线电极由跨至少1个半导体元件的多个引线电极片构成,多个引线电极片分别经由第三接合部而接合。

[0009] 另外,本发明涉及的半导体装置的制造方法具有:第一接合材料载置工序,向在绝缘基板设置的电路图案之上的搭载半导体元件的位置处载置第一接合材料;半导体元件载置工序,在第一接合材料之上载置多个半导体元件;第二接合材料载置工序,在各个半导体元件之上载置第二接合材料;引线电极片载置工序,在第二接合材料之上载置构成引线电极的多个引线电极片;第三接合材料载置工序,在多个引线电极片载置第三接合材料;以及接合材料加热工序,对第一接合材料、第二接合材料及第三接合材料进行加热。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本发明,由多个引线电极片构成与半导体元件的上表面接合的引线电极,通

过接合材料将该多个引线电极片彼此接合,由此引线电极片能够追随绝缘基板的翘曲而移动,因此能够充分地确保半导体元件与引线电极之间的接合面积。

附图说明

- [0012] 图1是表示实施方式1涉及的半导体装置的概略结构的剖视图。
- [0013] 图2是表示实施方式1涉及的半导体装置的结构的一部分的俯视图。
- [0014] 图3是表示实施方式1涉及的半导体装置的制造工序的流程图。
- [0015] 图4是表示对实施方式1涉及的半导体装置进行加热后的状态的示意图。
- [0016] 图5是表示对用于对比的半导体装置进行加热后的状态的示意图。
- [0017] 图6是表示实施方式2涉及的半导体装置的概略结构的俯视图。
- [0018] 图7是表示实施方式2涉及的引线电极片的端部的俯视图。
- [0019] 图8是表示实施方式3涉及的半导体装置的概略结构的俯视图。
- [0020] 图9是表示实施方式4涉及的半导体装置的概略结构的俯视图。
- [0021] 图10是表示对实施方式4涉及的半导体装置进行加热后的状态的示意图。
- [0022] 图11是表示实施方式4涉及的引线电极片的端部的俯视图。

具体实施方式

[0023] 实施方式1

[0024] 使用图1~图5对实施方式1的半导体装置1000进行说明。

[0025] 图1是表示实施方式1中的半导体装置的概略结构的剖视图。图2是表示实施方式1的半导体装置的结构的一部分的俯视图。另外,图1示出图2中的A-A'剖面。在图1及图2中,对半导体装置1000示出了其概略结构,省略了用于与半导体元件4电连接的信号线、导线、信号端子等。

[0026] 如图1及图2所示,实施方式1中的半导体装置1000具有基座板1、绝缘基板2、半导体元件4、引线电极8、壳体7。

[0027] 基座板1例如由铝合金、铜等导热性优异的材料制成。表面及背面呈平坦的板状,对搭载有多个半导体元件4的绝缘基板2及壳体7进行支撑。为了提高半导体装置1000的冷却性,也可以在基座板1的背面设置有例如鳍片等。

[0028] 绝缘基板2使用基座板接合用接合材料1a与基座板1的表面接合。绝缘基板2在由氮化铝、氮化硅等陶瓷或环氧树脂等树脂构成的绝缘层22之上形成由铝合金、铜等金属构成的电路图案21、23。绝缘基板2的背面通过板焊料、焊膏、软钎料等与基座板1的表面接合,形成基座板接合部1b。

[0029] 多个半导体元件4经由板焊料、焊膏、软钎料等第一接合材料2a与绝缘基板2之上的电路图案21接合,在绝缘基板2与各个半导体元件4之间形成第一接合部2b。

[0030] 半导体元件4例如是硅(Si)材料的IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)、二极管、反向导通IGBT。也可以是由碳化硅(SiC)、氮化镓(GaN)等与Si相比带隙大的材料制作出的MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、肖特基二极管等。

[0031] 另外,半导体元件4在绝缘基板2之上的搭载个数不受限定,可以根据用途搭载所

需个数的半导体元件4。

[0032] 如图2所示,引线电极8由在俯视观察时在未搭载半导体元件4的位置处分离的引线电极片81、82、83构成,各个引线电极片81、82、83经由第二接合部4b与半导体元件4接合。还与绝缘基板2之上的电路图案21电连接。构成引线电极8的引线电极片81、82、83例如是使长条状的引线电极8沿宽度方向分离而形成的。其分离面与引线电极8的上表面正交。

[0033] 另外,引线电极片81、82、83在分离面处通过板焊料、焊膏等第三接合材料8a而接合,在各分离面之间形成第三接合部8b。第三接合部8b在引线电极8的宽度方向上具有与引线电极片81、82、83之间的接合面,该接合面与引线电极8的上表面正交。引线电极片81、82、83例如由铜、铜合金等构成,电气性地进行半导体元件4与外部电极80之间的电路连接。

[0034] 对于引线电极8,可以针对每个半导体元件4分离地构成引线电极片81、82、83,例如也可以一部分的引线电极片81和82没有分离而是连接起来的,与引线电极片83分离。即,也可以在多个半导体元件4之上存在1个引线电极片。

[0035] 外部电极80使用板焊料、焊膏、软钎料等外部电极接合用接合材料80a与引线电极8的引线电极片81接合,在外部电极80与引线电极片81之间形成外部电极接合部80b。

[0036] 壳体7对搭载有半导体元件4的绝缘基板2进行收容,起到成为封装树脂6a流入时的框架的作用,例如,由PPS(Polyphenylenesulfide)形成。壳体7例如是将外部电极80作为嵌入部件而嵌入成形的,成为向壳体7插入了外部电极80的形态。壳体7通过硅类或环氧类的粘接剂5a而粘接于基座板之上。

[0037] 使用图3对实施方式1的半导体装置1000的制造方法进行说明。

[0038] 在步骤S1中,准备基座板1、在绝缘层22的两面形成有电路图案21、23的绝缘基板2、以及半导体元件4。在基座板1之上例如载置板焊料等基座板接合用接合材料1a,在基座板接合用接合材料1a之上搭载绝缘基板2,在绝缘基板2之上的半导体元件4的搭载位置例如按照半导体元件4的个数而载置板焊料等第一接合材料2a,在各第一接合材料2a处搭载半导体元件4。半导体元件4被载置于绝缘基板2的表面的电路图案21的电极焊盘。

[0039] 这里,对使用固态的板焊料作为基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a而载置板焊料的例子进行了说明,但也可以使用液状的焊膏作为基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a,通过丝网印刷而涂敷于所需部位。也可以使用液状的焊膏,通过滴涂器滴至所需部位。

[0040] 这样,形成将基座板1、基座板接合用接合材料1a、绝缘基板2、第一接合材料2a、半导体元件4组装而成的第1组装体。

[0041] 在步骤S2中,将在步骤S1中组装出的第1组装体放入回流炉,加热至大于或等于基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a的熔点的温度。使回流炉的温度升温至大于或等于基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a的熔点的例如270℃左右,使基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a熔融。在进行一定时间加热后冷却,使基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a凝固。

[0042] 这样,制作出将基座板1、绝缘基板2及半导体元件4接合而形成了基座板接合部1b、第一接合部2b的第2组装体。

[0043] 在步骤S3中,将在步骤S2中制作出的第2组装体的绝缘基板2包围,以外部电极80到达规定的位置的方式,在基座板1之上对嵌入成形有外部电极80的壳体7的下部进行粘

接。粘接剂5a例如使用硅类、环氧类的材料即可。在基座板1与壳体7之间形成粘接部5b。基座板1与壳体7也可以通过螺钉等紧固件进行紧固。这样,将基座板1及壳体7组装起来。

[0044] 在步骤S4中,在多个半导体元件4之上例如涂敷焊膏等第二接合材料4a,与在步骤S3中安装的外部电极80的位置匹配地将引线电极片81、82、83载置于涂敷有第二接合材料4a的部位处。接下来,以使得外部电极80与引线电极片81连接、引线电极片81与引线电极片82连接、引线电极片82与引线电极片83连接的方式对各自的端部例如滴涂焊膏等第三接合材料8a、外部电极接合用接合材料80a。

[0045] 引线电极片81、82、83被连接而构成引线电极8,可以预先通过冲压将铜、铜合金等板材切断而分开准备,也可以以相邻的引线电极片81、82、83局部地连接的方式进行模压、切断而制作。

[0046] 这样,形成将半导体元件4和引线电极片81、82、83组装而成的第3组装体。

[0047] 接下来,在步骤S5中,对在步骤S4中形成的第3组装体进行加热,使粘接剂5a固化,使第二接合材料4a、第三接合材料8a及外部电极接合用接合材料80a熔融,形成粘接部5b、第二接合部4b及第三接合部8b、外部电极接合部80b。

[0048] 接下来,在步骤S6中,在实施了信号电路连接用的导线键合之后,使用封装树脂6a将壳体7内的绝缘基板2、半导体元件4、引线电极片81、82、83等封装,例如,通过烤炉,以100℃进行2小时、以140℃进行2~3小时的加热固化,形成封装部6b。封装树脂6a例如能够使用环氧树脂,但不限于此。只要使用满足所期望的弹性模量、耐热性、粘接性、线膨胀系数等物理性质的材料即可。

[0049] 在步骤S1~S6的基础上,对所要的电气特性等进行检查而完成半导体装置1000。

[0050] 这样,就制造出的半导体装置1000而言,引线电极8能够在追随了由于加热工序产生的翘曲变形的状态下移动,因此在绝缘基板2的翘曲变形被消除之后,也能够充分地确保半导体元件4与引线电极8之间的接合面积而实现接合。

[0051] 详细来说,在步骤S5的加热工序中,由于各部件的线膨胀系数的差异而产生翘曲变形,各个半导体元件4与引线电极8的z轴方向的距离变得不恒定。如果在多个半导体元件4的上表面载置连续的长条状的引线电极800,则如图4所示,有时无法追随加热时的绝缘基板2的翘曲变形,第二接合部4b的一部分的截面积变小或断线。与此相对,如果由多个引线电极片81、82、83构成引线电极8,通过第三接合材料8a将引线电极片81、82、83彼此接合,则各个引线电极片81、82、83追随加热时的绝缘基板2的翘曲变形而独立地沿z轴方向移动,因此,如图5所示,能够充分地确保各个半导体元件4与多个引线电极片81、82、83即引线电极8之间的接合面积而稳定地进行接合。

[0052] 此外,对在步骤S1中组装出的第1组装体的基座板接合用接合材料1a、第一接合材料2a在步骤S2中熔融,使在步骤S4中组装出的第3组装体的第二接合材料4a、第三接合材料8a及外部电极接合部80b在步骤S5中熔融的例子进行了说明,但也可以先行组装出第1组装体至第3组装体,在同一工序中进行加热。

[0053] 另外,示出了将第1组装体、第3组装体分别在步骤S2、步骤S5中进行接合的例子,但也可以通过预加热进行临时固定,还可以利用焊膏的触变性进行固定。

[0054] 另外,说明了在步骤S4中将第三接合材料8a设为焊膏,通过滴涂器进行涂敷的例子,但也可以使用板焊料。

[0055] 示出了在步骤S4中在多个半导体元件4之上的第二接合材料4a载置引线电极片81、82、83、第三接合材料8a,并且在将外部电极80与引线电极片81通过外部电极接合用接合材料80a进行连接之后,在步骤S5中,对第三接合材料8a及外部电极接合用接合材料80a进行加热的工序,但也可以将预先经由外部电极接合部80b、第三接合部8b而接合有外部电极80、引线电极片81、82、83的引线电极8嵌入至壳体7。

[0056] 将半导体元件4与绝缘基板2的电极焊盘接合的第一接合材料2a、将半导体元件4与引线电极片81、82、83接合的第二接合材料4a、将引线电极片81、82、83接合的第三接合材料8a的熔点可以相同,也可以不同。优选第三接合材料8a的熔点比第一接合材料2a、第二接合材料4a低,其目的是在第三接合材料8a的加热工序中不会损害半导体元件4的接合状态。

[0057] 另外,在图1、图2中示出了第三接合部8b呈具有与引线电极片81、82、83的上表面正交的面和水平的面的长方体形状的例子,但也可以是将引线电极片81、82、83的上表面覆盖的T字形状。也可以将上表面设为球形。

[0058] 另外,对使用基座板1、壳体7构成半导体装置1000的例子进行了说明,但也可以通过绝缘基板2、半导体元件4、多个引线电极片81、82、83进行传递模塑而形成封装部6b。

[0059] 另外,在图1中对在引线电极片81的端部与外部电极80之间设置有外部电极接合部80b的例子进行了说明,但只要能够在设置于引线电极片81与引线电极片82之间、引线电极片82与引线电极片83之间的第三接合部8b处追随绝缘基板2的中央部的翘曲变形,则外部电极80与引线电极片81也可以是连续的,而不经由第三接合部8b。如上所述,第三接合部8b的数量可以是1个也可以大于或等于2个。

[0060] 另外,说明了构成引线电极8的引线电极片81、82、83是使长条状的引线电极8沿宽度方向分离而形成的,其分离面与引线电极8的上表面正交的例子,但该分离面也可以相对于与引线电极8的长度方向正交的方向而稍微倾斜。

[0061] 这样,即使在改变了局部结构的情况下,也能够通过以下工序制造半导体装置1000:第一接合材料载置工序,向在绝缘基板2设置的电路图案21、23之上的搭载半导体元件4的位置处载置第一接合材料2a;半导体元件载置工序,在第一接合材料2a之上载置多个半导体元件4;第二接合材料载置工序,在各个半导体元件4之上载置第二接合材料4a;引线电极片载置工序,在第二接合材料4a之上载置构成引线电极8的多个引线电极片81、82、83;第三接合材料载置工序,在多个引线电极片81、82、83载置第三接合材料8a;以及接合材料加热工序,对第一接合材料2a、第二接合材料4a及第三接合材料8a进行加热。

[0062] 另外,也可以将接合材料加热工序中的第一接合材料2a、第二接合材料4a及第三接合材料8a的至少任一者的加热设为另外的工序,依次制作组装体。如上所述,也可以先行进行在多个引线电极片81、82、83载置第三接合材料8a的第三接合材料载置工序,以引线电极片81、82、83连接起来的状态进行准备,在第一接合材料载置工序、半导体元件载置工序、第二接合材料载置工序之后载置已连接起来的引线电极片81、82、83。

[0063] 实施方式2

[0064] 使用图6对实施方式2的半导体装置1000进行说明。

[0065] 图6是表示实施方式2的半导体装置1000的结构的一部分的俯视图。

[0066] 在实施方式1中,说明了长条状的引线电极8沿宽度方向直线状地分离成引线电极片81、82、83,在与引线电极8的上表面正交的分离面处具有第三接合部8b的结构,但在实施

方式2中,不同点在于引线电极片91、92、93的端部为凹状或凸状。除此以外的结构与实施方式1相同。

[0067] 如图6所示,在俯视观察时,相邻的引线电极9的引线电极片91、92、93的端部的一者具有凹部9a,另一者具有凸部9b,凹部9a与凸部9b咬合,在与引线电极9的上表面正交的分界面处通过第三接合材料8a而接合。更详细而言,如图6所示,引线电极片91的右端部的凹部9a与引线电极片92的左端部的凸部9b咬合,引线电极片92的右端部的凹部9a与引线电极片93的左端部的凸部9b咬合,分别在引线电极9的上表面正交的分界面处通过第三接合材料8a而接合。

[0068] 这样,就实施方式2涉及的半导体装置1000而言,由多个引线电极片91、92、93构成与半导体元件4的上表面接合的引线电极9,通过第三接合材料8a将该多个引线电极片91、92、93彼此接合,由此各个引线电极片91、92、93追随加热时的绝缘基板2的翘曲变形而单独地沿z轴方向移动。因此,能够确保充分的半导体元件4与引线电极8之间的接合面积。

[0069] 并且,与引线电极片81、82、83的端部为直线状的情况相比,由第三接合部8b实现的接合面积变大。因此,通过第三接合材料8a熔融时的表面张力,能够防止熔融后的第三接合材料8a掉落至绝缘基板2之上。

[0070] 另外,如图6所示,即使在第三接合材料8a熔融时引线电极片91、92、93沿y轴方向移动的情况下,由于凹部9a与凸部9b咬合,因此引线电极片91、92、93的移动受到限制,能够防止引线电极片91、92、93在y轴方向上产生位置偏移。

[0071] 此外,使用图6示出了一对凹部9a与凸部9b咬合的例子,但也可以如图7所示,设为多个凹部9a与凸部9b咬合的形状。

[0072] 如果设为多个凹部9a与凸部9b咬合的形状,则相比于一对凹部9a与凸部9b咬合的情况,由第三接合部8b实现的接合面积变大。因此,通过第三接合材料8a熔融时的表面张力,能够防止熔融后的第三接合材料8a掉落至绝缘基板2之上。

[0073] 另外,示出了引线电极片91、92的右端部具有凹部9a,引线电极片92、93的左端部具有凸部9b的例子,但也可以将左右调换。

[0074] 实施方式3

[0075] 使用图8对实施方式3的半导体装置1000进行说明。

[0076] 图8是表示实施方式3的半导体装置1000的结构的一部分的俯视图。

[0077] 在实施方式1中,说明了长条状的引线电极8沿宽度方向直线状地分离成引线电极片81、82、83,在与引线电极8的上表面正交的分界面处通过第三接合材料8a而接合的结构,但在实施方式3中,不同点在于,引线电极片101、102、103的端部为挂钩形状。除此以外的结构与实施方式1相同。

[0078] 如图8所示,在俯视观察时,相邻的引线电极10的引线电极片101、102、103的端部的一者具有挂钩形状10a,另一者具有钩挂至挂钩形状10a的钩挂形状10b,使挂钩形状10a与钩挂至挂钩形状10a的钩挂形状10b咬合,在与引线电极10的上表面正交的分界面处经由第三接合部8b而接合。更详细而言,如图8所示,引线电极片101的右端部的挂钩形状10a与引线电极片102的左端部的钩挂形状10b咬合,引线电极片102的右端部的挂钩形状10a与引线电极片103的左端部的钩挂形状10b咬合,分别在引线电极10的上表面正交的分界面处经由第三接合部8b而接合。

[0079] 这样,就实施方式3涉及的半导体装置1000而言,由多个引线电极片101、102、103构成与半导体元件4的上表面接合的引线电极10,通过第三接合材料8a将该多个引线电极片101、102、103彼此接合,由此,各个引线电极片101、102、103追随加热时的绝缘基板2及基板1的翘曲变形而单独地沿z轴方向移动。因此,能够确保充分的半导体元件4与引线电极8之间的接合面积。

[0080] 并且,与引线电极片81、82、83的端部为直线形状的情况相比,由第三接合部8b实现的接合面积变大。因此,通过第三接合材料8a熔融时的表面张力,能够防止熔融后的第三接合材料8a掉落至绝缘基板2之上。

[0081] 另外,即使在第三接合材料8a熔融时引线电极片101、102、103沿x轴方向移动的情况下等,由于挂钩形状10a与钩挂形状10b咬合,因此引线电极片101、102、103的移动受到限制,能够防止引线电极片101、102、103在x轴方向上产生位置偏移。

[0082] 此外,将钩挂至挂钩形状10a的钩挂形状10b的形状设为了与挂钩形状10a相同的形状,但只要是与挂钩形状10a咬合的形状,则钩挂形状10b可以是任何形状。

[0083] 另外,示出了引线电极片101、102的右端部为挂钩形状10a,引线电极片102、103的左端部为钩挂形状10b的例子,但也可以将左右调换。

[0084] 实施方式4

[0085] 使用图9、图10对实施方式4的半导体装置1000进行说明。

[0086] 图9是表示实施方式4的半导体装置1000的结构的一部分的俯视图。图10是表示对实施方式4涉及的半导体装置进行加热后的状态的示意图。

[0087] 在实施方式2中,说明了引线电极片的端部为凹状或凸状的例子,在实施方式3中,说明了引线电极片的端部为挂钩形状的例子,但在实施方式4中,不同点在于,在引线电极片111、112、113的端部设置有旋转轴11d。除此以外的结构与实施方式2或3相同。

[0088] 如图9所示,在俯视观察时,在相邻的引线电极11的引线电极片111、112、113的端部设置有旋转轴11d,引线电极片111、112、113分别彼此连接。另外,在与引线电极11的上表面正交的分离面处经由第三接合部8b而接合。更详细而言,如图9及图10所示,在引线电极片111的右端部形成有凹部11a,在引线电极片112的左端部形成有凸部11b,引线电极片111的凹部11a与引线电极片112的凸部11b咬合,设置有将引线电极片111的凹部11a和引线电极片112的凸部11b贯通的贯通部11c,插入有旋转轴11d。另外,在引线电极片112的右端部形成有凹部11a,在引线电极片113的左端部形成有凸部11b,引线电极片112的凹部11a与引线电极片113的凸部11b咬合,设置有将引线电极片112的凹部11a和引线电极片113的凸部11b贯通的贯通部11c,插入有旋转轴11d。

[0089] 分别在与引线电极11的上表面正交的分离面处通过第三接合材料8a而接合。

[0090] 这样,就实施方式4涉及的半导体装置1000而言,由多个引线电极片111、112、113构成与半导体元件4的上表面接合的引线电极11,通过第三接合材料8a将该多个引线电极片111、112、113彼此接合,由此,各个引线电极片111、112、113追随加热时的绝缘基板2的翘曲变形而单独地旋转而沿Z轴方向移动。因此,能够确保充分的半导体元件4与引线电极8之间的接合面积。

[0091] 并且,与引线电极片81、82、83的端部为直线形状的情况相比,由第三接合材料8a接合的面积变大。因此,通过第三接合材料8a熔融时的表面张力,能够防止熔融后的第三接

合材料8a掉落至绝缘基板2之上。

[0092] 另外,如图10所示,即使在第三接合材料8a熔融时引线电极片111、112、113沿x或y轴方向移动的情况下等,由于凹部11a与凸部11b通过铰链构造在旋转轴11d处被固定,因此引线电极片111、112、113的移动受到限制,能够防止引线电极片111、112、113在x及y轴方向上产生位置偏移。

[0093] 此外,在图9中示出了凹部11a和凸部11b为1对的例子,但也可以如图11所示,是多个凹凸以梳齿状重叠的形状。

[0094] 另外,示出了引线电极片111、112的右端为凹部11a,引线电极片112、113的左端为凸部11b的例子,但设置凹部11a、凸部11b的引线电极片111、112、113的端部也可以左右调换。

[0095] 另外,可以在挂钩形状10a与钩挂形状10b咬合的部分设置有旋转轴11d,也可以设为其它形状。

[0096] 另外,示出了通过在引线电极片111、112、113的端部设置贯通部11c,插入旋转轴11d,从而将相邻的引线电极片111、112、113连接的例子,但只要相邻的引线电极片111、112、113以彼此旋转的方式被连接即可。

[0097] 另外,除上述以外,还能够进行各实施方式的自由组合、各实施方式的任意的结构要素的变形、或各实施方式的任意的结构要素的省略。

[0098] 标号的说明

[0099] 1基座板,2绝缘基板,21电路图案,22绝缘层,23电路图案,2a第一接合材料,2b第一接合部,4半导体元件,4a第二接合材料,4b第二接合部,5a粘接剂,5b粘接部,6a封装树脂,6b封装部,7壳体,8引线电极,81、82、83引线电极片,8a第三接合材料,8b第三接合部,80外部电极,1000半导体装置

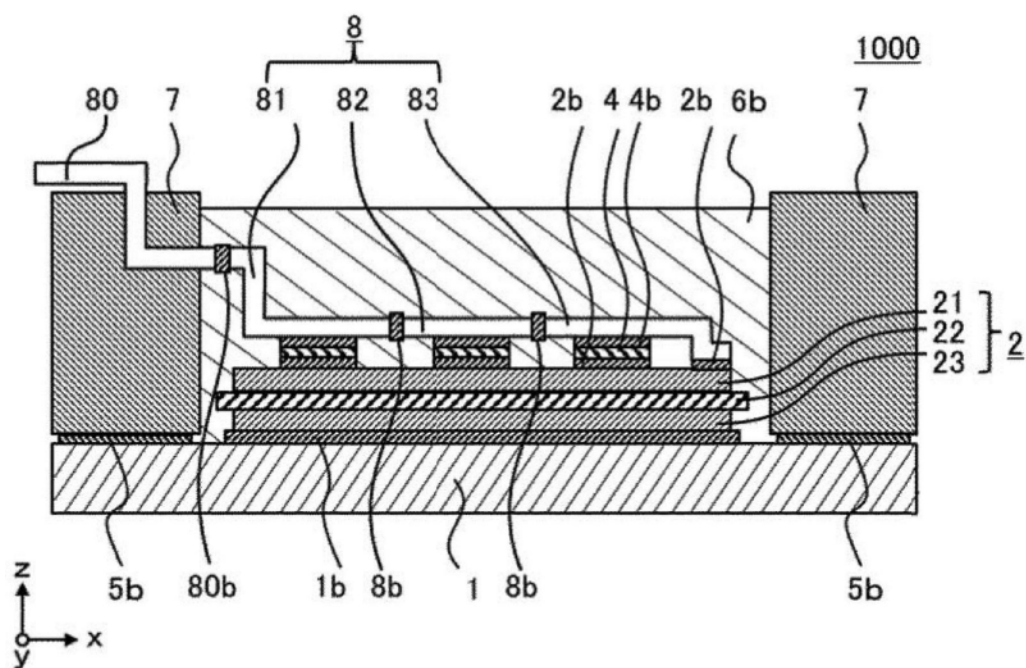


图1

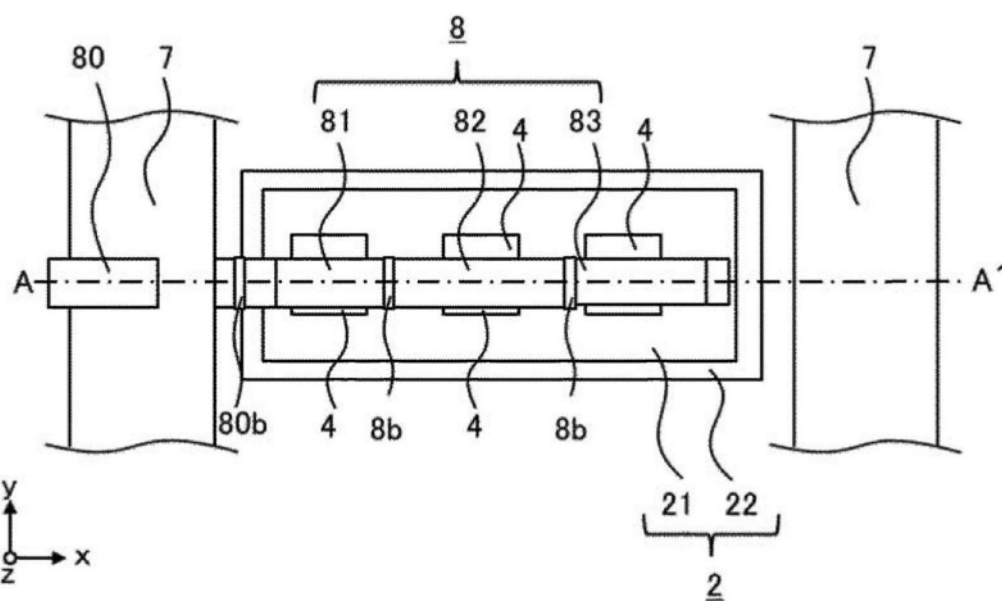


图2

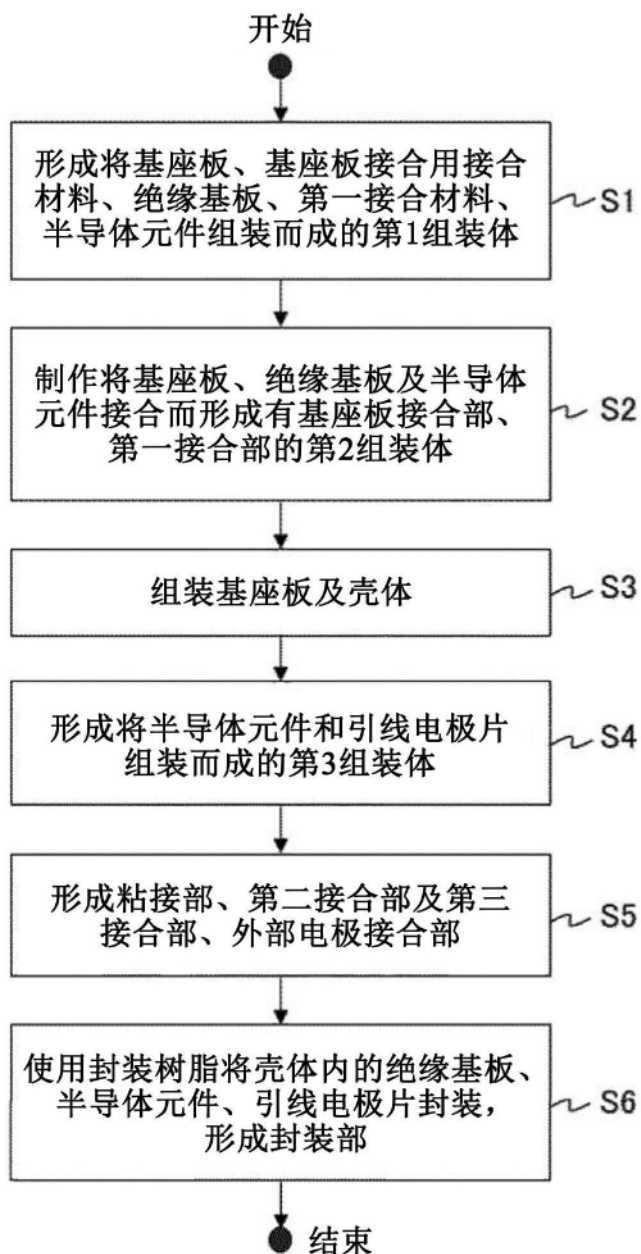


图3

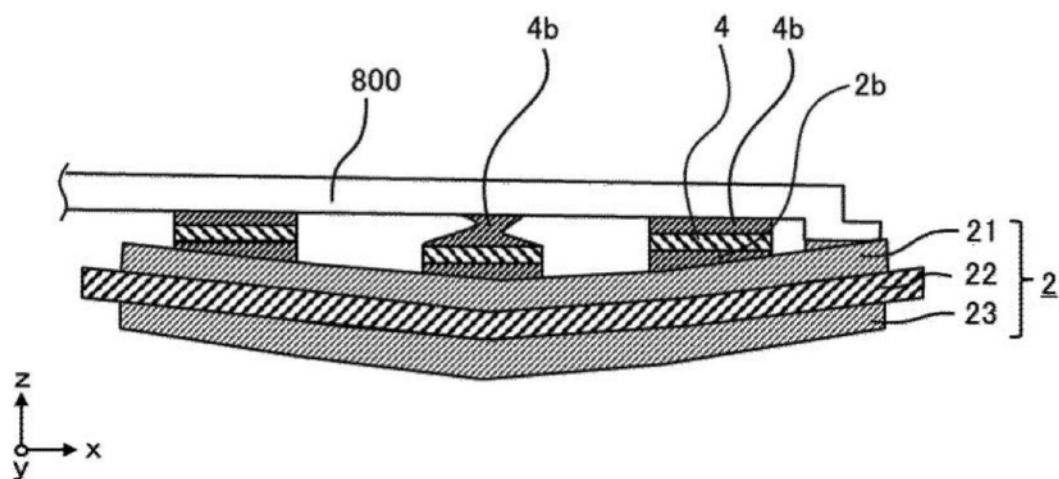


图4

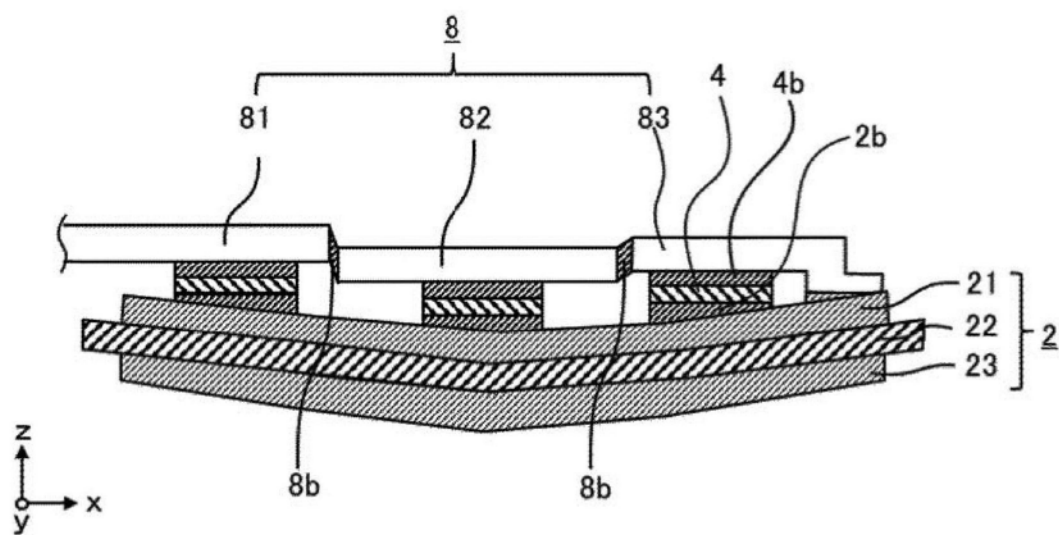


图5

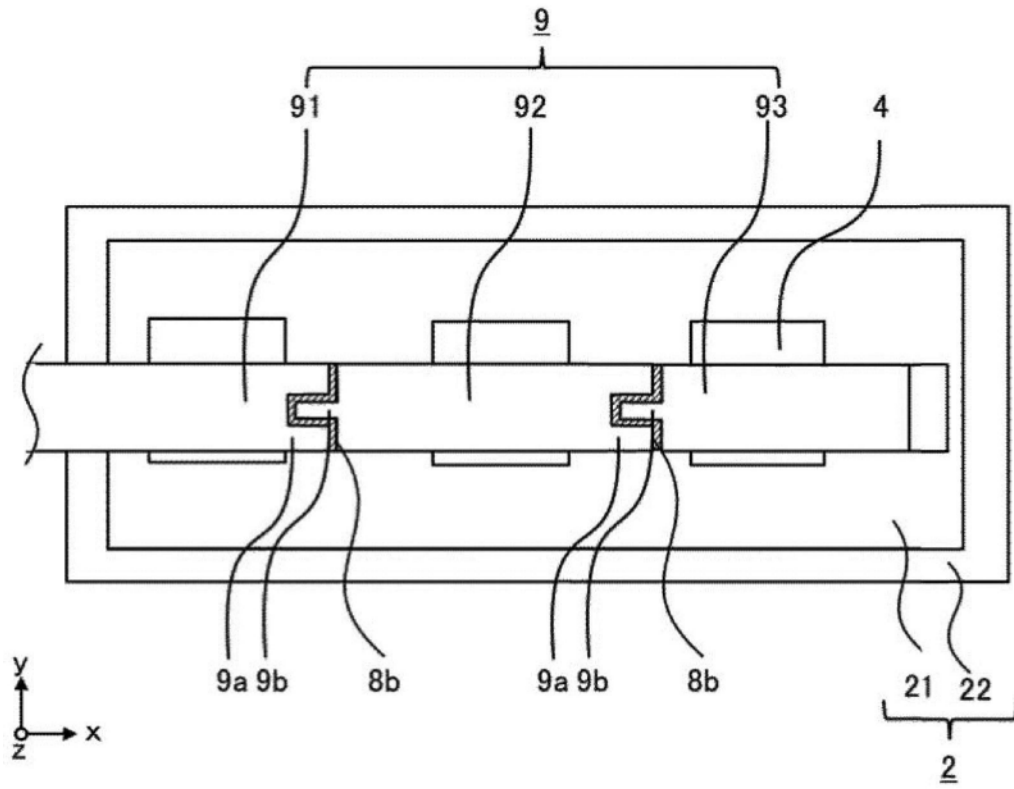


图6

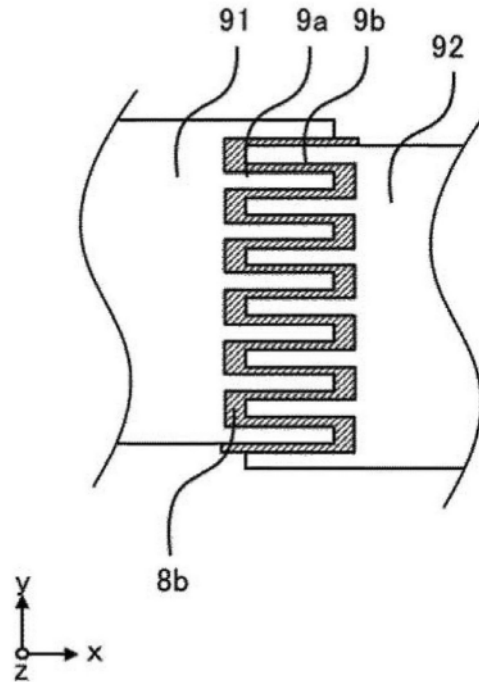


图7

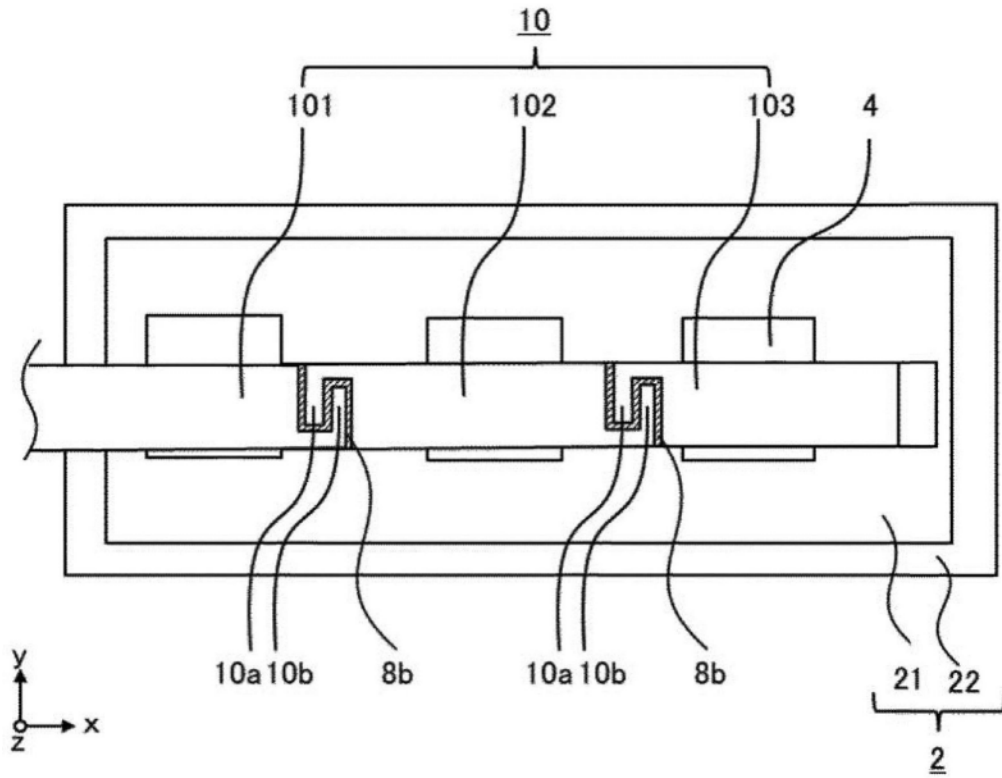


图8

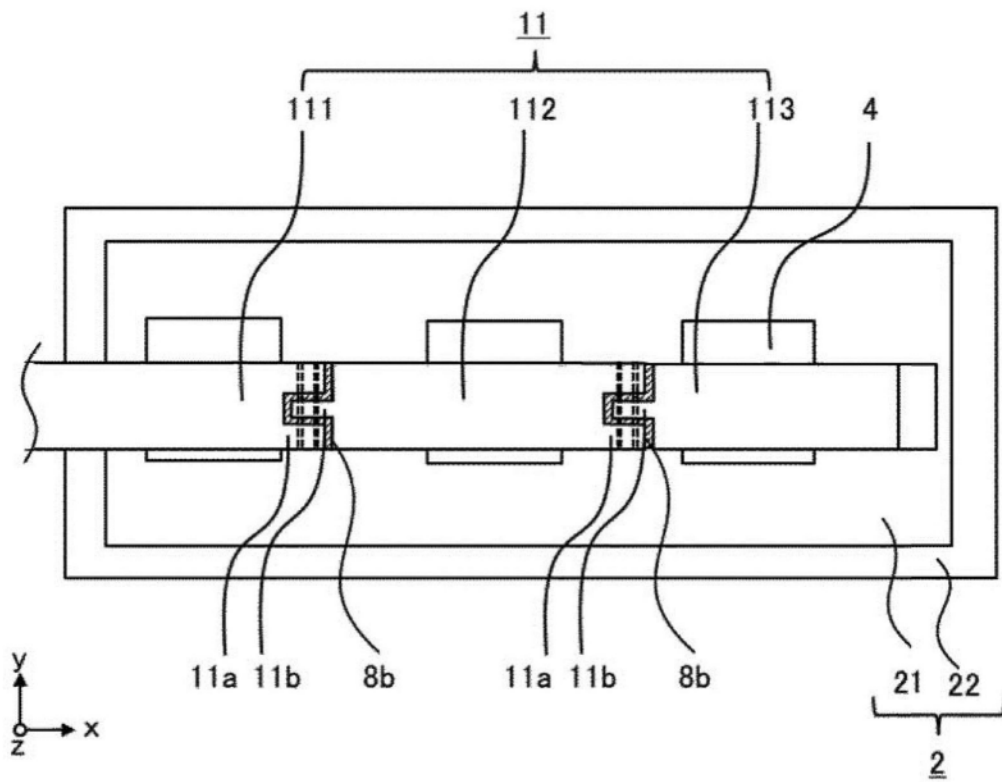


图9

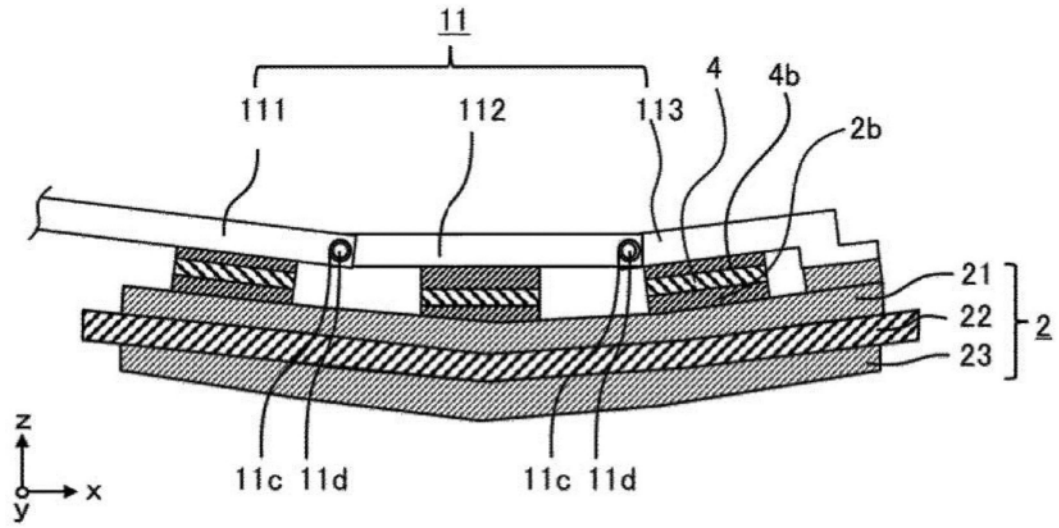


图10

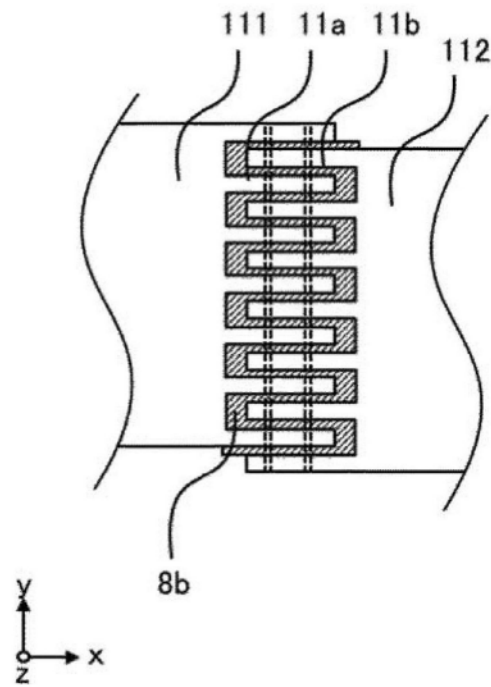


图11