



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104600051 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201410520494.6

(22)申请日 2014.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104600051 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(30)优先权数据

2013-226731 2013.10.31 JP

(73)专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 大月高实 米山玲 山下秋彦

木村义孝

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 23/498(2006.01)

H01L 23/31(2006.01)

(56)对比文件

JP 2012-227362 A, 2012.11.15,

JP 11-186331 A, 1999.07.09,

审查员 贾枫

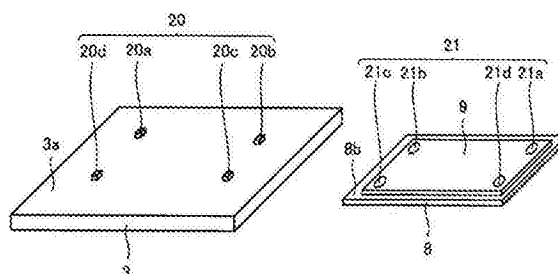
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

半导体模块

(57)摘要

功率模块具有:基座板(3),其在表面(3a)设置有定位用导线接合部(20a~20d);绝缘基板(8),其在与基座板(3)相对的背面(8b)侧,设置有对定位用导线接合部(20)进行收容的孔部(21a~21d),孔部(21a~21d)对定位用导线接合部(20)进行收容,从而该绝缘基板(8)在相对于基座板(3)被定位的状态下,固定在基座板(3)上;以及半导体芯片,其在绝缘基板(8)中配置在与背面(8b)相反的表面侧。



1. 一种半导体模块,其具有:
基座板,其在表面设置有定位用导线接合部;
绝缘基板,其在与所述基座板相对的背面侧,设置用于收容所述定位用导线接合部的收容部,通过由所述收容部对所述定位用导线接合部进行收容,从而所述绝缘基板在相对于所述基座板被定位的状态下,固定在所述基座板上;以及
半导体芯片,其在所述绝缘基板中,配置在与所述背面相反的表面侧,
所述定位用导线接合部是通过将导线固定在所述基座板的所述表面而形成的。
2. 根据权利要求1所述的半导体模块,其中,
在所述基座板的所述表面,设置有多个所述定位用导线接合部,
在所述绝缘基板的所述背面侧,设置有对多个所述定位用导线接合部分别进行收容的多个所述收容部。
3. 根据权利要求1所述的半导体模块,其中,
所述收容部是在形成于所述绝缘基板的所述背面上的图案层上设置的孔部,
所述绝缘基板通过使所述定位用导线接合部向所述孔部插入,从而相对于所述基座板进行定位。
4. 根据权利要求3所述的半导体模块,其中,
所述孔部设置在成为所述图案层的外周形状的矩形形状中的角部处或者与所述矩形形状的边相邻的部分处。
5. 根据权利要求1所述的半导体模块,其中,
所述收容部是在形成于所述绝缘基板的所述背面上的图案层的端部处设置的切口部,
所述绝缘基板通过使所述定位用导线接合部位于所述切口部中,从而相对于所述基座板进行定位。
6. 根据权利要求5所述的半导体模块,其中,
所述切口部包含有在成为所述图案层的外周形状的矩形形状中的相对的2个角部处形成切口后的部分。
7. 根据权利要求6所述的半导体模块,其中,
所述切口部还包含有在与所述2个角部不同的1个角部处形成切口后的部分。
8. 根据权利要求5所述的半导体模块,其中,
所述切口部还包含有在成为所述图案层的外周形状的矩形形状的边处形成切口后的部分。
9. 根据权利要求1所述的半导体模块,其中,
还具有控制电路,该控制电路对所述半导体芯片进行驱动。

半导体模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体模块。

背景技术

[0002] 在功率半导体模块中,通过焊料接合而在金属基座板上搭载绝缘基板及半导体芯片等。例如在日本特开2000—031358号公报、日本特开平01—281760号公报中,提出有下述技术,即,在将利用铜箔进行了电路配置的绝缘基板搭载于金属基座板上而形成的半导体模块中,为了绝缘基板的定位而在金属基座板上的规定位置处设置凹凸部。

[0003] 在上述日本特开2000—031358号公报以及日本特开平01—281760号公报中提出的半导体模块中,存在下述问题,即,为了在基座板上设置凹凸部,需要向该基座板另外实施加工,因此工时增加,制造效率降低。另外,在使用模具等设置凹凸部的情况下,对该凹凸部的形成部位、数量进行变更时,由于还需要模具自身的设计变更,所以难以用于多品种的少量生产。

发明内容

[0004] 本发明就是鉴于上述课题而提出的,其目的在于提供一种半导体模块,该半导体模块抑制制造效率的降低,在基座板上高精度地定位绝缘基板。

[0005] 本发明所涉及的半导体模块具有:基座板,其在表面设置有定位用导线接合部;绝缘基板,其在与基座板相对的背面侧,设置对定位用导线接合部进行收容的收容部,通过由上述收容部对定位用导线接合部进行收容,从而该绝缘基板在相对于基座板被定位的状态下,固定在基座板上;以及半导体芯片,其在绝缘基板中配置在与上述背面相反的表面侧。

[0006] 根据本发明所涉及的半导体模块,能够提供一种半导体模块,其抑制制造效率的降低,相对于基座板高精度地定位绝缘基板。

[0007] 通过结合附图进行理解而对本发明做出的详细说明,使本发明的上述内容及其它目的、特征、方案以及优点变得明确。

附图说明

[0008] 图1是表示实施方式1所涉及的半导体模块的构造的概略剖面图。

[0009] 图2是用于说明实施方式1所涉及的半导体模块的构造的概略斜视图。

[0010] 图3是用于说明实施方式1所涉及的半导体模块的第1变形例的构造的概略斜视图。

[0011] 图4是用于说明实施方式1所涉及的半导体模块的第2变形例的构造的概略斜视图。

[0012] 图5是用于说明实施方式1所涉及的半导体模块的第3变形例的构造的概略斜视图。

[0013] 图6是用于说明实施方式1所涉及的半导体模块的第4变形例的构造的概略斜视图。

图。

[0014] 图7是表示实施方式2所涉及的半导体模块的构造的概略剖面图。

具体实施方式

[0015] 下面,基于附图,对本发明的实施方式进行说明。此外,对于在以下的附图中相同或者相当的部分,标注相同的参照标号,不重复其说明。

[0016] (实施方式1)

[0017] 首先,对作为本发明的一个实施方式的实施方式1进行说明。首先,对本实施方式所涉及的半导体模块的构造进行说明。参照图1,作为本实施方式所涉及的半导体模块的功率模块1,主要具有壳体2、基座板3、电力端子4、信号端子5、电力配线4a及信号配线5a(接合导线)、绝缘基板8、半导体芯片10、硅凝胶12、封装树脂13。

[0018] 壳体2配置在基座板3的表面3a上,与基座板3一起构成用于收容半导体芯片10的内部空间。电力端子4由金属构成,沿壳体2的内表面,以接近半导体芯片10的方式弯曲并延伸。电力端子4经由电力配线4a与形成在绝缘基板8的表面(正面)8a上的图案层7连接。

[0019] 信号端子5由金属构成,沿壳体2的内表面,以接近半导体芯片10的方式延伸。信号端子5配置为,在壳体2的内部空间中与电力端子4相对,在与电力端子4之间夹着半导体芯片10。信号端子5经由信号配线5a与半导体芯片10连接。

[0020] 绝缘基板8具有表面(正面)8a以及背面8b,在该表面8a以及背面8b上分别形成有图案层7、9。图案层7、9例如由铜箔等构成,具有大于或等于0.1mm而小于或等于0.5mm的厚度。绝缘基板8以相对于基座板3进行了定位的状态,利用焊料层6固定在该基座板3上。焊料层6的厚度是例如大于或等于0.1mm而小于或等于0.5mm。对于绝缘基板8相对于基座板3的定位机构,在后面记述。

[0021] 半导体芯片10配置在绝缘基板8的表面8a侧,利用焊料层11固定在绝缘基板8上。半导体芯片10是例如MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)或者二极管等半导体元件。此外,在图1中,在绝缘基板8上仅固定有1个半导体芯片10,但也可以将多个上述半导体元件在绝缘基板8上排列固定。

[0022] 硅凝胶12填充在壳体2的内部空间中,包覆半导体芯片10。封装树脂13配置在硅凝胶12上。如上述所示,半导体芯片10在壳体2的内部空间中由硅凝胶12以及封装树脂13封装。

[0023] 下面,参照图1及图2,说明绝缘基板8相对于基座板3的定位机构。图2示出了在功率模块1(图1)中将基座板3以及绝缘基板8分解后的状态。参照图2,在基座板3的表面3a上设置有多个定位用导线接合部20(20a~20d)。定位用导线接合部20利用与将电力配线4a以及信号配线5a(图1)等向半导体芯片10、端子进行固定的方法相同的方法,固定在基座板3上。更具体地说,通过向设置在基座板3的表面3a上的导线施加热量、超声波或者压力等,从而在表面3a上设置定位用导线接合部20。

[0024] 定位用导线接合部20由与电力配线4a以及信号配线5a相同的金属构成,例如由铝、铜等金属材料构成。定位用导线接合部20的直径例如大于或等于0.1mm而小于或等于1.0mm。定位用导线接合部20也可以如图2所示分别设置在四边形的四角,但其数量、配置方

法并没有特别地限定。

[0025] 在形成于绝缘基板8的背面8b(与基座板3相对的面)上的图案层9上,设置有用分别收容定位用导线接合部20a~20d的多个孔部21a~21d(收容部)。更具体地说,定位用导线接合部20a~20d分别能够向各个孔部21a~21d插入,由此将绝缘基板8相对于基座板3进行定位。

[0026] 孔部21也可以如图2所示,设置在成为图案层9的外周形状的矩形形状中的角部(四角),但并不限于此,可以与定位用导线接合部20的数量、配置方法相对应而适当选择。例如孔部21也可以设置在与上述矩形形状的边相邻的部分处。

[0027] 上述功率模块1可以以下述方式制造。参照图1,首先,在基座板3的表面3a上,通过焊接而对形成有图案层7、9的绝缘基板8以及半导体芯片10进行固定。然后,使半导体芯片10以及图案层7经由电力配线4a、信号配线5a而与电力端子4、信号端子5等连接。然后,将硅凝胶12以及封装树脂13依次封入,对半导体芯片10进行封装。这样得到上述功率模块1。

[0028] 下面,对本实施方式所涉及的功率模块1的特征进行说明的基础上,对其作用效果进行说明。功率模块1具有:基座板3,其在表面3a上设置有定位用导线接合部20;绝缘基板8,其在与基座板3相对的背面8b侧,设置对定位用导线接合部20进行收容的孔部21(收容部),在使该孔部21收容定位用导线接合部20而相对于基座板3进行了定位的状态下,固定于基座板3上;以及半导体芯片10,其在绝缘基板8上,配置在与背面8b相反的表面8a侧。

[0029] 在上述功率模块1中,能够在定位用导线接合部20被收容于孔部21中而将绝缘基板8相对于基座板3进行了定位的状态下,将该绝缘基板8固定在基座板3上。由此,与对基座板自身进行加工而形成凹凸部等,并利用该凹凸部对绝缘基板8进行定位的情况相比,使得工序更简化,提高制造效率。另外,定位用导线接合部20可以使用与在连接电力配线4a、信号配线5a时使用的设备相同的设备进行制作,从而可以与各品种相对应而容易地变更固定位置、导线的种类。另外,由于在基座板中,还能够省略绝缘基板的定位用保护层的形成,因此还能够实现基座板的标准化。

[0030] 在上述功率模块1中,在基座板3的表面3a上设置有多数定位用导线接合部20a~20d。另外,在绝缘基板8的背面8b侧,设置有用收容多个定位用导线接合部20a~20d的多个孔部21a~21d(收容部)。由此,能够将绝缘基板8相对于基座板3更高精度地定位。

[0031] 在上述功率模块1中,在形成于绝缘基板8的背面8b上的图案层9上设置有孔部21(收容部)。并且,通过向孔部21中插入定位用导线接合部20,从而将绝缘基板8相对于基座板3定位。由此,能够将绝缘基板8相对于基座板3更高精度地定位。

[0032] (第1变形例)

[0033] 下面,对本实施方式所涉及的功率模块1的第1变形例进行说明。图3示出了本变形例中的绝缘基板8以及图案层9的构造。参照图3,在本变形例中,在形成于绝缘基板8的背面8b上的图案层9的端部处,形成有切口部22(22a~22d)(收容部)。更具体地说,图案层9的外周形状由矩形形状构成,在该矩形形状中的4个角部分别形成有切口部22a~22d。并且,通过使定位用导线接合部20a~20d(图2)位于各切口部22a~22d中,从而将绝缘基板8相对于基座板3进行定位。由此,使图案层9的加工变得更容易,因此能够进一步提高生产性。

[0034] (第2变形例)

[0035] 下面,对本实施方式所涉及的功率模块1的第2变形例进行说明。图4示出了本变形例中的绝缘基板8以及图案层9的构造。参照图4,在本变形例中,形成有切口部22a、22d,该切口部22a、22d是在成为图案层9的外周形状的矩形形状中的相对的2个角部处形成切口后的部分。并且,通过使定位用导线接合部20a、20d(图2)位于各切口部22a、22d中,从而将绝缘基板8相对于基座板3进行定位。由此,使图案层9的形状更简化,进一步提高生产性。另外,通过在上述矩形形状中相对的2个角部(最远离的2个角部)处形成切口部22a、22d,从而能够进一步提高绝缘基板8相对于基座板3的定位精度。

[0036] (第3变形例)

[0037] 下面,对本实施方式所涉及的功率模块1的第3变形例进行说明。图5示出了本变形例中的绝缘基板8以及图案层9的构造。参照图5,在本变形例中,除了在成为图案层9的外周形状的矩形形状中的相对的2个角部处形成切口后的切口部22a、22d之外,还形成有在与上述2个角部不同的1个角部处形成切口后的部分即切口部22c。并且,通过使定位用导线接合部20a、20c、20d(图2)位于各切口部22a、22c、22d中,从而将绝缘基板8相对于基座板3定位。由此,抑制绝缘基板8相对于基座板3倾斜的情况,进一步提高绝缘基板8相对于基座板3的定位精度。

[0038] (第4变形例)

[0039] 下面,对本实施方式所涉及的功率模块1的第4变形例进行说明。图6示出了本变形例中的绝缘基板8以及图案层9的构造。参照图6,在本变形例中,形成有切口部23a~23d,该切口部23a~23d是在成为图案层9的外周形状的矩形形状的边处形成切口后的部分。并且,通过使定位用导线接合部20位于各切口部23a~23d中,从而将绝缘基板8相对于基座板3定位。由此,对于收容于各切口部23a~23d中的定位用导线接合部20,可以设置大于或等于2个的接合部分。其结果,能够设置导线形状不会因接合而变化的部位,能够在基座板3和绝缘基板8之间,更可靠地确保与导线直径相当的距离。

[0040] (实施方式2)

[0041] 下面,对作为本发明的其他实施方式的实施方式2进行说明。本实施方式所涉及的半导体模块具有与上述实施方式1所涉及的半导体模块基本相同的结构,并且具有相同的效果。但是,本实施方式所涉及的半导体模块还具有用于对半导体芯片进行驱动的控制电路,这一点与上述实施方式1所涉及的半导体模块不同。

[0042] 参照图7,作为本实施方式所涉及的半导体模块的功率模块1A,在上述实施方式1所涉及的功率模块1(图1)的结构的基础上,还具有由中继端子14、印刷基板15、多个SMT(Surface Mount Technology)部件16以及接口17构成的控制电路。能够利用该控制电路对半导体芯片10进行驱动。

[0043] 中继端子14以接近半导体芯片10的方式延伸,利用控制配线14a与半导体芯片10连接。印刷基板15配置在硅凝胶12上,在其表面上排列配置有多个SMT部件16。接口17的一个端部与印刷基板15连接,另一个端部延伸至壳体2的外部。如上述所示,本实施方式所涉及的功率模块1A成为具有用于对半导体芯片10进行驱动的控制电路的智能功率模块(IPM: Intelligent Power Module)。

[0044] 本发明的半导体模块能够特别有利地适用于下述半导体模块,即,要求抑制制造效率的降低,并相对于基座板高精度地定位绝缘基板。

[0045] 针对本发明的实施方式进行了说明,但应当认为本次公开的实施方式的所有方式都是例示且并不是限制性的内容。本发明的范围由权利要求书表示,包含与权利要求书等同的含义以及范围内的全部变更。

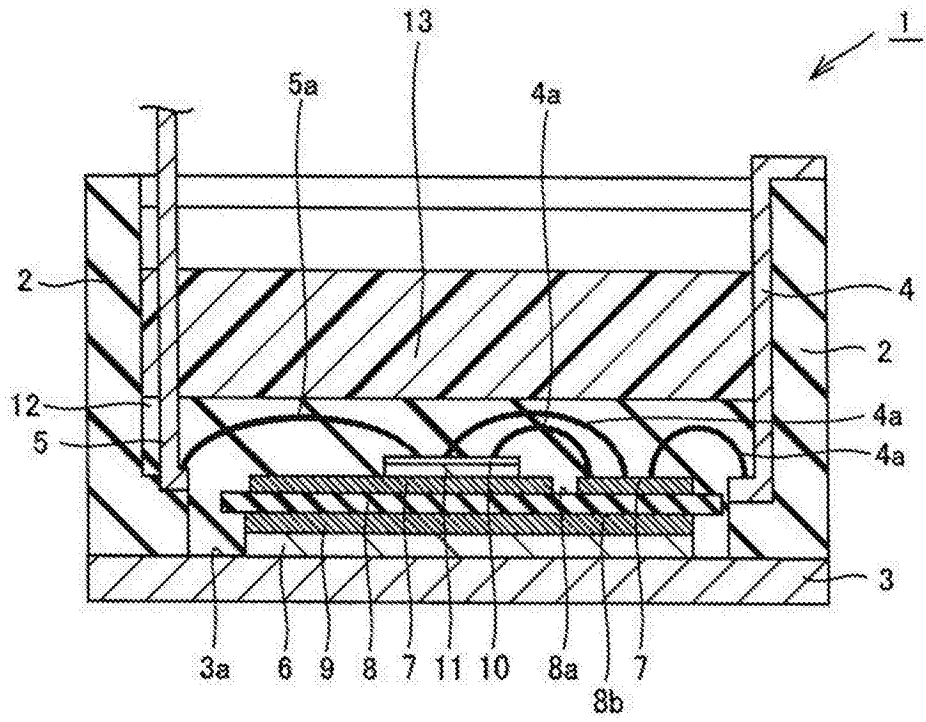


图1

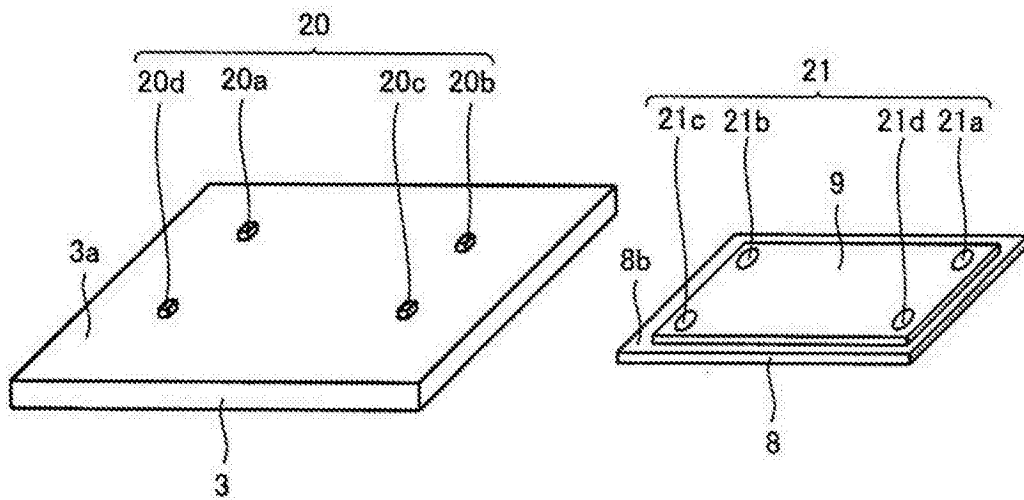


图2

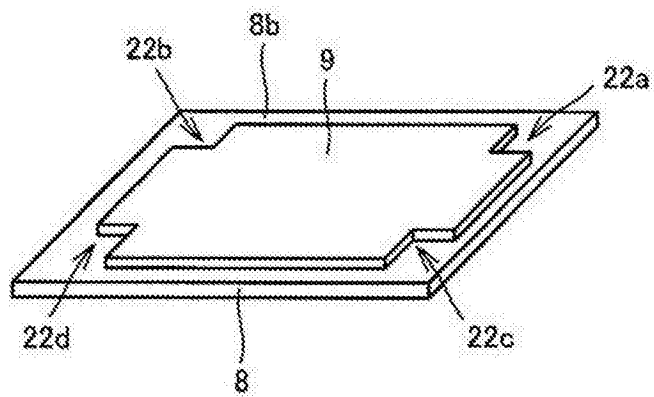


图3

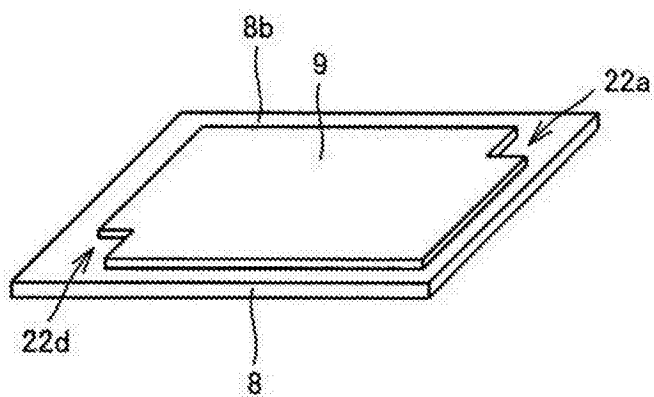


图4

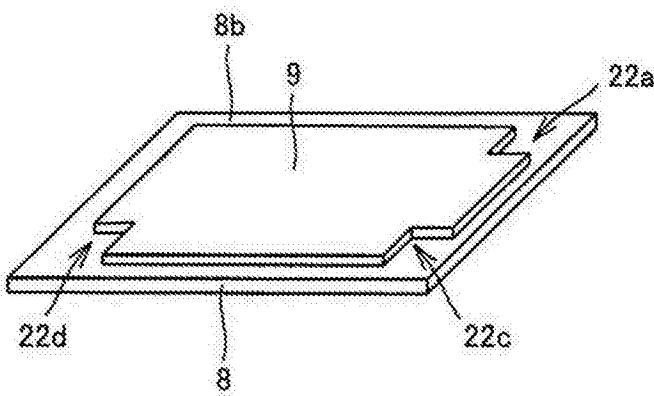


图5

