

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610059419.X

[51] Int. Cl.

H01L 21/56 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

B29C 39/26 (2006.01)

B29C 39/10 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 9 月 6 日

[11] 公开号 CN 1828855A

[22] 申请日 2006.3.3

[21] 申请号 200610059419.X

[30] 优先权

[32] 2005.3.3 [33] DE [31] 102005010311.1

[71] 申请人 ATMEL 德国有限公司

地址 德国海尔布隆

[72] 发明人 迪特尔·穆茨 汉斯-彼得·魏布勒

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 曾立

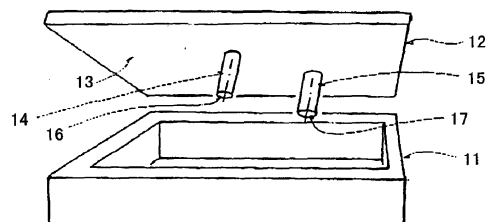
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于制造光学半导体模块的方法和模具

[57] 摘要

本发明涉及一种用于制造光学半导体模块的方法，其中，将一个具有至少一个光学有源元件的半导体基体(1)放置在一个引线框架(3, 4)中，其中，建立所述半导体基体(1)和所述引线框架(3, 4)之间的导电连接，然后，紧接着在一个模具(11, 12)中对所述引线框架(3, 4)和所述半导体基体(1)浇注，其中，设置至少一个覆盖体(14, 15, 18, 21)，它位于所述模具(11, 13)的内壁和所述光学有源元件之间。



1. 用于制造光学半导体模块的方法，其中，将一个具有至少一个光学有源元件的半导体基体（1）放置在一个引线框架（3，4）中，其中，建立所述半导体基体（1）和所述引线框架（3，4）之间的导电连接，然后，紧接着在一个模具（11，12）中对所述引线框架（3，4）和所述半导体基体（1）浇注，其中，设置至少一个覆盖体（14，15，18，21），它位于所述模具（11，13）的内壁和所述光学有源元件之间。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在有源元件位于所述半导体基体的上面时，所述覆盖体（14，15，18，21）从所述模具（11，13）的内壁一直延伸到所述光学有源元件。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，覆盖体（14，15，18，21）以一个端面相对浇注密封地覆盖所述光学有源元件。

4. 根据上述权利要求之一所述的方法，其特征在于，至少一个覆盖体（14，15，18，21）被这样长地构造，使得它在浇注过程中被压在所述半导体基体（1）上，所述半导体基体本身被弹性地压在所述引线框架（3，4）上。

5. 根据以上权利要求之一所述的方法，其特征在于，所述浇注用在光学有源元件的波长范围中不透明的浇注材料（5）、尤其是环氧树脂来实施。

6. 根据以上权利要求之一所述的方法，其特征在于，所述浇注用一种在光学有源元件的波长范围中透明的浇注材料（5）、尤其是环氧树脂来实施。

7. 根据以上权利要求之一所述的方法，其特征在于，在浇注时，使用由透明的材料制成的覆盖体（14，15，18，21）。

8. 根据以上权利要求之一所述的方法, 其特征在于, 所述半导体基体(1)在放入所述引线框架(3, 4)中前除了所述光学有源元件外用聚酰亚胺涂层。

9. 使用根据1-8权利要求之一所述的方法的模具, 其特征在于, 所述模具的朝向所述半导体基体(1)的上面的内壁承载着覆盖体(14, 15, 18, 21), 这些覆盖体以它们的相应的端面(16, 17, 19, 22)延伸到所述半导体基体(1)的上面。

10. 根据权利要求8的模具, 其特征在于, 这些覆盖体(14, 15, 18, 21)沿着它们的长度具有保持不变的横截面积。

11. 根据权利要求8所述的模具, 其特征在于, 这些覆盖体(14, 15, 18, 21)沿着它们的长度具有例如阶梯形、锥形截面状、凸形或凹形地朝着所述半导体基体(1)减小的横截面。

12. 根据权利要求8所述的模具, 其特征在于, 这些覆盖体(14, 15, 18, 21)在横截面上被构造为圆形的。

13. 根据权利要求8-10之一所述的模具, 其特征在于, 这些覆盖体(14, 15, 18, 21)在横截面上被构造为四边形的。

14. 根据权利要求8所述的模具, 其特征在于, 这些覆盖体(14, 15, 18, 21)的至少一个的端面(16, 17, 19, 22)具有一个环绕地突起的平的边缘(20, 23), 所述端面的内区域回退到该边缘后面。

15. 具有一个半导体基体(1)的半导体模块, 该半导体基体与引线框架一起被浇注并且在其上面具有至少一个光学有源元件, 其中为每个光学有源元件在浇注材料(5)中配置一个空槽, 所述空槽从所述光学有源元件一直延伸到该半导体模块的上面。

16. 根据权利要求14所述的半导体模块, 其特征在于, 在空出光学有源元件的情况下, 该半导体基体(1)在其上面被用聚酰亚胺层涂层。

用于制造光学半导体模块的方法和模具

技术领域

本发明涉及一种用于制造光学半导体模块的方法和模具，其中，一个在其表面上具有至少一个光学有源元件的半导体基体被放入一个引线框架中，在其上建立该半导体基体和该引线框架之间的导电连接，并且接着，该引线框架和该半导体基体在一个模具中被浇注。

背景技术

由现有技术公开了这种制造方法，在该方法中，光学集成电路 IC (PDIC) 用一种透明的浇注材料浇注包封或者设置在有机衬底上并且接着用一种浇注材料覆盖。该浇注材料必须是透明的，以便允许通过来自该光学有源元件或者到该光学有源元件的光学区域中的辐射。在此，该浇注材料必须与该光学元件接收或者发送的波长范围相协调。另外，该浇注材料必须是温度稳定的并且是长时间稳定以及抗潮湿的。

这种浇注材料是相对贵的并且在光学透明度上经常出现问题。

发明内容

本发明现在以这样的任务为基础，即避免现有技术的一些缺点并且提供一种用于制造上述类型的光学半导体模块的方法，在该方法中，可以使用一种低成本的浇注材料而且达到该半导体模块的所要求的一些光学特性。

根据本发明，提出了一种用于制造光学半导体模块的方法，其中，将一个具有至少一个光学有源元件的半导体基体放置在一个引线框架中，其中，建立所述半导体基体和所述引线框架之间的导电连接，

然后，紧接着在一个模具中对所述引线框架和所述半导体基体浇注，其中，设置至少一个覆盖体，它位于所述模具的内壁和所述光学有源元件之间。

根据本发明，还提出了一种使用上述方法的模具，所述模具的朝向所述半导体基体的上面的内壁承载着覆盖体，这些覆盖体以它们的相应的端面延伸到所述半导体基体的上面。

根据本发明，还提出了一种具有一个半导体基体的半导体模块，该半导体基体与引线框架一起被浇注并且在其上面具有至少一个光学有源元件，其中为每个光学有源元件在浇注材料中配置一个空槽，所述空槽从所述光学有源元件一直延伸到该半导体模块的上面。

通过本发明的方法，能够以特别简单的并且低成本的方式来制造半导体模块，一方面该半导体模块被浇注并且由此防止如振动或潮湿的环境影响，但是另一方面，在要发射或接收光的区域中，没有相应的浇注材料。

由此可以使用低成本的浇注材料，例如光学上不透明的环氧树脂，这导致成本节约。由此，所使用的浇注材料也可以根据其它一些标准而不是根据光学透射性来选择，并且由此该模块还可以附加地根据其它一些需求来优化。

优选，必须在它的尺寸上这样地选择这些覆盖体，使得它们为半导体基体留出足够区域。在此，可以给该半导体基体上的每个光学有源元件配置一个自己的覆盖体，或者多个光学有源元件可以共同地被一个覆盖体覆盖。

在浇注后以及该浇注材料很大程度上凝固后，可以分别打开模具，并且这些覆盖体可与该模具的朝向该半导体基体的上面的部分一起抽出。这些覆盖元件的端面在浇注过程中被这样地压在该半导体基体上，使得流质状的浇注材料不会挤入该覆盖体的端面 and 该半导体基

体的相应区域之间。

该半导体基体弹性地保持在一个引线框架中，以致于在这些覆盖体的相应的长度情况下这些覆盖体可以逆着弹力地将该半导体基体压回一点，以便因此产生相应的压紧力。

如果该半导体基体在浇注前用聚酰亚胺层整体覆盖在其上面，其中空出这些光学有源元件的区域，这是特别有利的。该聚酰亚胺层有助于减少在形成的浇注体中的半导体基体上的热应力，并且使该半导体模块更加热稳定并且由此可在更高温度时使用。尤其重要的是，如果该半导体模块要借助无铅焊接技术被进一步处理或者要与其它电路单元相连接，因为在无铅焊接时，相应的焊剂在相同的接合条件下比其它情况中要求提高大约 20℃ 的焊接温度。

根据本发明的模具在它的外部结构上基本上与用于 QFN（四面无引脚扁平封装）型的弹性引线框架的本身公知的模具相同，其中，这些覆盖体附加地设置并且固定在一个内壁上。这种模具典型地由钢制成并且这些覆盖体可以一体地与该模具相连接。

这些覆盖体典型地可以构造为一些圆柱形的销子，但是它们也可稍微圆锥形地延伸或者具有一个朝着该半导体基体阶梯形、圆锥形或凸或凹地减小的横截面，这使在浇注过程后脱模容易。不管怎样，它们具有一个端面，该端面可以被压在该半导体基体上。这些覆盖体在横截面上可以为圆形或多边形、优选四边形地构造。在四边形结构时，这些覆盖体也可以朝着该半导体基体圆锥形延伸，以便使脱模容易。

为了使得通过这些覆盖体的端面对半导体基体的待保护的 optics 有源区域的密封变得容易，可以规定，这些覆盖体在它们端面上具有增高的边缘，它平地环绕并相对该半导体基体构成一个密封边缘。如果原来的端面回退到这些边缘后面，也有效地阻止通过毛细作用将该浇注材料引入该半导体基体和该覆盖体之间的中间空间中。

所形成的半导体模块的突出特点在于它的简单构型和很低的成本，这与在留空出光学有源区域的情况下的简单浇注相关。通过在浇注材料中的相应的空槽，可以发射和接受光学信号。通过在半导体基体上的聚酰亚胺涂层使得本发明的半导体模块明显是温度稳定的。

有利的是，在有源元件位于所述半导体基体的上面时，所述覆盖体从所述模具的内壁一直延伸到所述有源光学元件。

有利的是，覆盖体以一个端面相对浇注密封地覆盖所述有源光学元件。

有利的是，所述浇注用一种在有源光学元件的波长范围中透明的浇注材料、尤其是环氧树脂来实施。

有利的是，在浇注时，使用由透明的材料制成的覆盖体。

有利的是，这些覆盖体沿着它们的长度具有保持不变的横截面积。

附图说明

下面本发明结合一个实施例在一个附图中被示出并接着被说明。

附图表示：

图 1 浇注的半导体模块的横截面；

图 2 图 1 中的模块的仰视图；

图 3 图 1 和图 2 中的模块的侧视图；

图 4 图 1 中半导体模块的部分剖析的透视图；

图 5 图 1 中的模块的剖切透视图；

图 6 示意性表示的用于半导体模块的模具的立体视图；

图 7 圆柱形的覆盖体的一个剖面；

图 8 圆柱形覆盖体的一个剖面，它在端面上具有一个环绕的接片；

图 9 圆锥形截锥状的覆盖体的立体视图；

图 10 截棱锥状的覆盖体的一个透视图。

在附图的这的图中，一些相同或功能相同的元件和信号（只要没有其它说明）设有相同的参考标号。

具体实施方式

图 1 以横截面示出一个已被浇注的半导体模块，在该半导体模块中，一个半导体基体 1 被固定在一个衬底 2 上并且该单元弹性地支承在一个引线框架上，该引线框架的部件用 3, 4 标示。典型地由环氧树脂构成的浇注材料用 5 标示。该引线框架的部件 3, 4 分别构成单个触点，它们通过引线 6, 7 与该半导体基体的相应的键合面（Bondflaechen）8, 9 连接。这些单个的触点 3, 4 在浇注和半导体模块硬化后通过锯切由关联的金属体形成。该锥体在制造半导体模块前由统一的材料、例如铜的连接着的框架组成，在该框架中通过腐蚀或预冲压（Vorstanzen）形成一些部位，在这些部位上这些单个触点在后来可被容易地分离。由此，该框架可被简单地加工并且还可以在以后在浇注后被分成许多相互电绝缘的单个部件。

图 1 示出，该半导体基体 1 仅部分地被该浇注材料 5 覆盖。在此，留有一个自由空间 10，在该自由空间中可以设置光学有源元件，这些光学有源元件可以发送或接受辐射，不被该浇注材料 5 阻挡。

在该图中未示出具有一个薄的聚酰亚胺层的半导体基体 1 的涂层，其中，区域 10 以及在以后被焊接的区域 8, 9 例外。

该衬底 2 例如可以通过陶瓷、有机材料或金属来构造。在此，导电性无关紧要，因为该半导体基体的电起作用区仅仅在它的上表面上。

图 2 示出图 1 中的半导体模块的仰视图，这些单个触点 3, 4 露出来并且可以被看到。

图 3 示出从半导体模块正面看到的外视图。

在图 4 中示出该半导体模块的三维视图，其中这样透明地表示浇注材料，使得可以看到这些引线 6，7 以及引线框架的这些部件。这些引线引向该半导体基体 1，在那里它们终止于键合面 8，9。示出了一个在该浇注材料中的凹槽 10，它为用于辐射和接收光学射线的半导体基体 1 的光学有源元件空出。

图 5 以剖切的三维形式示出图 4 中的半导体模块。

在图 6 中非常示意性地示出一个用于根据本发明的半导体模块的模具 11，12。这种模具典型地是多个组合在一起的，以便在一次浇注过程中提供尽可能多的半导体模块，但是在该图中仅示出唯一一个模具，它由一个底件 11 和一个上件 12 组成。该上件 12 在其内侧 13 上承载着两个覆盖体 14，15，它们构造成具有端面 16，17 的圆柱形的杆。

在将衬底上的、已通过一些连接线相互连接的引线框架和半导体基体置入后，首先合上模具。在此，这些覆盖体 14，15 以它们的端面 16，17 推到该半导体基体上并且在它上面覆盖这些光学起作用区域。在合上模具后，通过一个进料口作为浇注材料注入在高温下为流质的环氧树脂，直到填满该模具 11，12 的内部空间。在浇注树脂凝固后，去掉该模具 12 的上部并且从硬化的环氧树脂中拉出这些覆盖体 14，15。在浇注树脂中保留一些开口，它们一直伸到半导体基体并且在那里留空出光学有源区域。

图 7 以纵截面示出一个圆柱形的覆盖体 18，它具有一个带有一个槽状凹部的端面 19，它的边缘 20 平面地环绕并且构成一个刀，它在浇注过程中构成相对于半导体基体的一个相对浇注密封的覆盖结构。

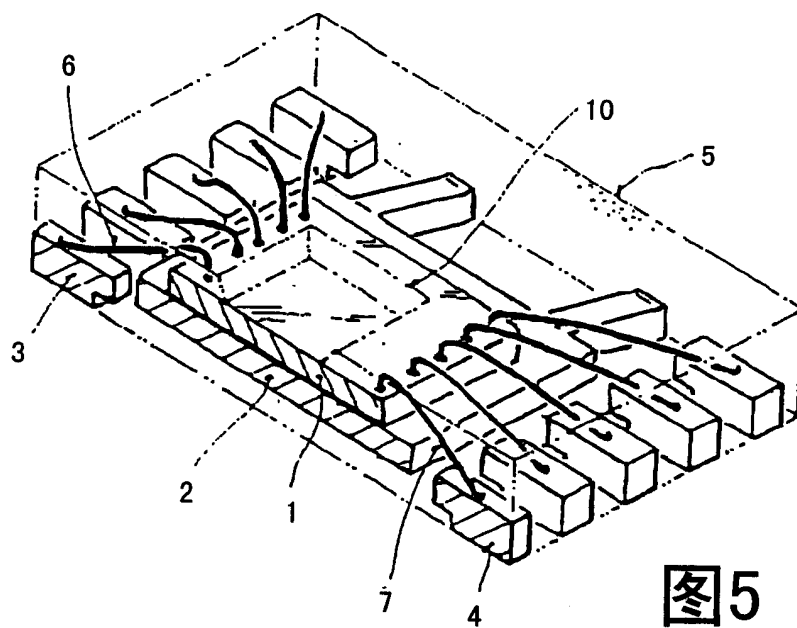
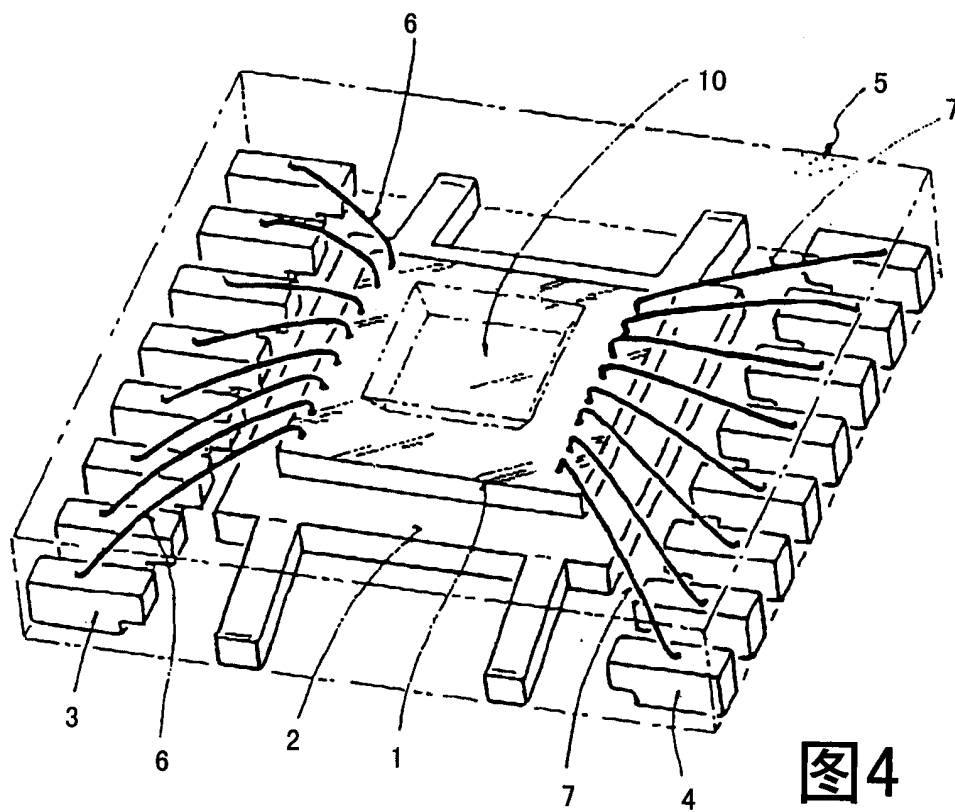
图 8 示出另一个覆盖体 21，它同样是圆柱形的并且它在其端面 22 上具有一个环绕的接片 23，该接片构成相对于半导体基体的一个密封面。

图 9 示出一个圆锥形延伸的截锥 24, 它具有一个用于安放在该半导体基体上的平的端面 25, 而图 10 示出一个具有一个平的端面 27 的、横截面为四边形的截锥 26。

虽然本发明在上面被根据一个优选的实施例来说明, 但它不是对本发明的限制, 而是可以以多种的方式和方法变型。

参考标号列表

1	半导体基体	18	圆柱形覆盖体
2	衬底	19	端面
3, 4	引线框架	20	边缘
5	浇注材料	21	覆盖体
6, 7	引线	22	端面
8, 9	键合面	23	环绕的接片
10	自由空间	24	截锥
11, 12	模具	25	平的端面
13	内侧	26	四边形的截锥
14, 15	覆盖体	27	平的端面
16, 17	端面		



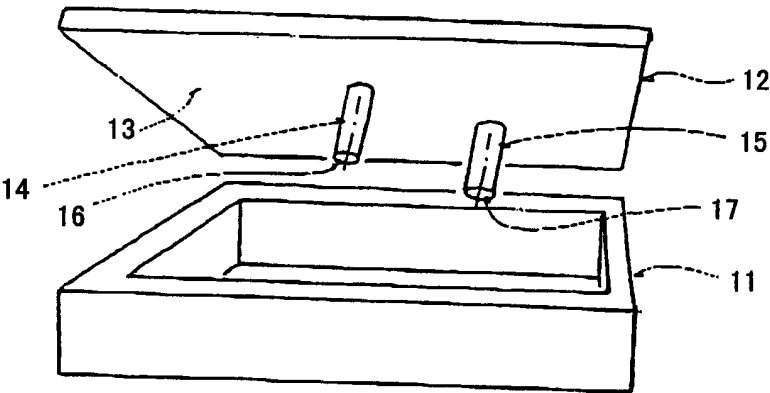


图6

图7

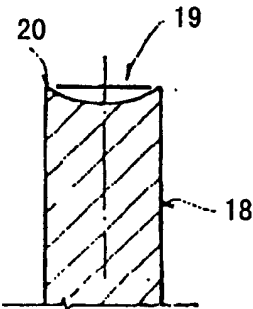


图8

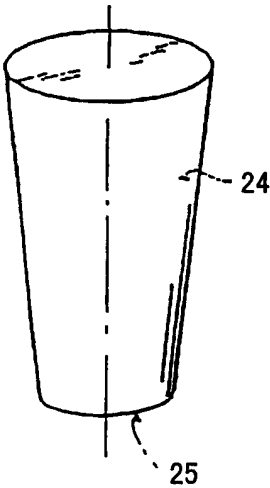
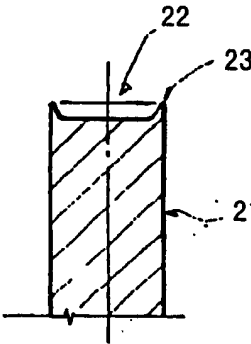


图9

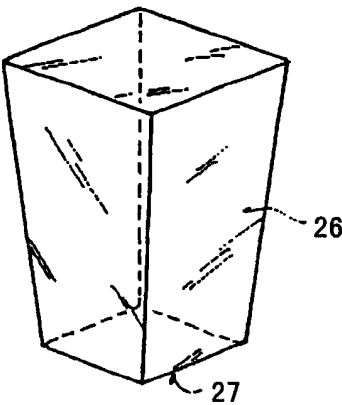


图10