



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102473797 A

(43) 申请公布日 2012.05.23

(21) 申请号 201080034082.1

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2010.07.13

代理人 杜荔南 李家麟

(30) 优先权数据

102009035429.8 2009.07.31 DE

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H01L 33/20 (2006.01)

2012.01.31

H01L 33/44 (2006.01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/060077 2010.07.13

(87) PCT申请的公布数据

W02011/012446 DE 2011.02.03

(71) 申请人 奥斯兰姆奥普托半导体有限责任公司

地址 德国雷根斯堡

(72) 发明人 M. 莫特 T. 阿尔布雷希特  
A. 卡斯普尔扎克 - 扎布洛卡

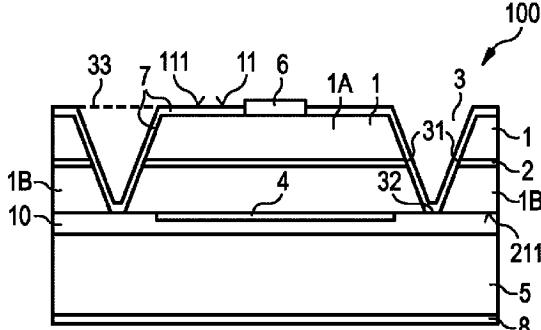
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

发光二极管芯片

(57) 摘要

说明一种发光二极管芯片，包括：半导体本体(1)，其具有第一区域(1A)和第二区域(1B)；半导体本体(1)内的活性区(2)，所述活性区在发光二极管芯片(100)运行时通过辐射输出耦合面(11)发射电磁辐射，所述辐射输出耦合面至少局部地由半导体本体(1)的第一正面(111)构成；半导体本体(1)中的至少一个槽(3)，其中在槽的区域中去除半导体本体(1)的部分，其中所述至少一个槽(3)至少到达直至活性区(2)，所述至少一个槽(3)在横向方向上完全包围第一区域(1A)，并且第二区域(1B)在横向方向上完全包围所述至少一个槽(3)和第一区域(1A)。



1. 发光二极管芯片(100),包括：

- 半导体本体(1),其具有第一区域(1A)和第二区域(1B)；

- 半导体本体(1)内的活性区(2),所述活性区在发光二极管芯片(100)运行时通过辐射输出耦合面(11)发射电磁辐射,所述辐射输出耦合面至少局部地由半导体本体(1)的第一主面(111)形成；

- 半导体本体(1)中的至少一个槽(3),其中在所述槽的区域中去除半导体本体(1)的部分,其中

- 所述至少一个槽(3)至少到达直至活性区(2),

- 所述至少一个槽(3)在横向方向上完全包围第一区域(1A),并且

- 第二区域(1B)在横向方向上完全包围所述至少一个槽(3)和第一区域(1A)。

2. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中半导体本体(1)的与发光二极管芯片(100)的第一主面(111)相对的面配备有反射层(4)。

3. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中所述发光二极管芯片(100)包括载体元件(5)并且所述反射层(4)设置在载体元件(5)与半导体本体(1)之间,其中半导体本体(1)借助于粘接材料(10)固定在载体元件(5)处。

4. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中所述粘接材料(10)在其背向载体元件(5)的侧处完全由半导体本体(1)和 / 或钝化层(7)覆盖。

5. 根据权利要求 4 的发光二极管芯片(100),

其中所述粘接材料(10)只在所述至少一个槽(3)的区域中不被半导体本体(1)覆盖。

6. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中半导体本体(1)的第一区域(1A)在从载体元件(5)出发朝向半导体本体(1)的第一主面(111)的方向上逐渐变细。

7. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中所述第一区域(1A)和第二区域(1B)的厚度在垂直于第一主面(111)的方向上基本上大小相等。

8. 根据前述权利要求之一的发光二极管芯片(100),

其中所述至少一个槽(3)的所有侧面(31)和底面(32)完全由钝化层(7)覆盖。

9. 根据权利要求 8 的发光二极管芯片(100),

其中所述辐射输出耦合面(11)在半导体本体(1)的至少一个槽(3)和 / 或第二区域(1B)的区域中配备有金属化层(12),所述金属化层被施加到钝化层(7)上。

10. 根据权利要求 2 至 9 之一的发光二极管芯片(100),

其中所述至少一个槽(3)穿过反射层(4)延伸。

11. 根据权利要求 4 至 10 之一的发光二极管芯片(100),

其中所述粘接材料(10)在发光二极管芯片(100)的从反射层(4)去除的区域(41)中与钝化层(7)直接接触。

12. 用于制造发光二极管芯片(100)的方法,具有如下步骤:

- 提供载体元件(5)的载体复合体(500)；
  - 提供半导体本体(1)的半导体复合体(13)；
  - 借助于粘接材料(5)将载体复合体(500)和半导体复合体(13)连接成一个复合体(101)；
    - 将至少一个槽(3)引入到每个半导体本体(1)中，其中在槽(3)的区域中去除半导体本体(1)的部分并且所述槽(3)将半导体本体(1)划分成第一区域(1A)和第二区域(1B)；
      - 沿着分割线(1000)在第一区域(1A)和穿过复合体(101)的槽(3)之外将由载体复合体(500)和半导体复合体(13)构成的复合体(101)分隔成至少一个发光二极管芯片(100)。
13. 根据权利要求 12 的方法，其中制造根据权利要求 1 至 11 之一的发光二极管芯片(100)。

## 发光二极管芯片

- [0001] 说明一种发光二极管芯片以及一种用于制造发光二极管芯片的方法。
- [0002] 本专利申请要求德国专利申请 10 2009 035 429.8 的优先权，其公开内容通过引用结合于此。
- [0003] 要解决的任务在于，说明一种被保护免受外部机械损害并且具有提高的使用寿命的发光二极管芯片。
- [0004] 根据至少一个实施方式，发光二极管芯片包括半导体本体，该半导体本体具有第一区域和第二区域。例如，半导体本体用外延生长的半导体层序列构成。半导体本体例如完全由第一和第二区域构成，其中由此第一和第二区域同样用外延生长的半导体层序列构成。“区域”在该上下文中表示半导体本体的局部地构造和形成该半导体本体的三维部分结构。
- [0005] 根据至少一个实施方式，发光二极管芯片包括半导体本体内的活性区。所述活性区可以是在发光二极管芯片运行时发射波长范围在电磁辐射的紫外至红外光谱范围内的电磁辐射的层。
- [0006] 根据至少一个实施方式，所述活性区在发光二极管芯片运行时通过辐射输出耦合面发射电磁辐射，所述辐射输出耦合面至少局部地由半导体本体的第一主面构成。半导体本体的第一主面在此是半导体本体的外表面的一部分。第一主面例如垂直于外延制造的半导体本体的生长方向延伸。通过所述辐射输出耦合面，在所述半导体本体内的活性区中产生的电磁辐射至少部分地从半导体本体输出耦合。
- [0007] 根据至少一个实施方式，发光二极管芯片包括半导体本体中的至少一个槽，其中在槽的区域中去除半导体本体的部分。也就是说，至少局部地在侧面通过半导体本体来限制槽。在该上下文中可以设想，至少一个槽具有与槽的开口相对的底面以及两个侧面，所述侧面通过底面彼此连接。侧面以及底面于是可以由半导体本体构成。所述槽例如通过材料损害来产生。所述槽也就是半导体本体中的凹陷。
- [0008] 根据至少一个实施方式，所述至少一个槽到达至少直至活性区。也就是说，所述至少一个槽至少在半导体本体的活性区与主面之间延伸并且在此处贯穿位于所述活性区与主面之间的材料层。同样可以设想，所述至少一个槽贯穿所述活性区。于是在所述至少一个槽延伸的位置处，所述活性区被“划分”。如果半导体本体具有多个彼此堆叠的活性区，则所述至少一个槽可以贯穿至少一个或者也可以贯穿所有活性区。
- [0009] 根据至少一个实施方式，所述至少一个槽在横向方向上包围第一区域。“横向”表示与半导体本体的外延生长的半导体层序列平行的方向。例如，所述槽完全地包围第一区域并且在俯视图中包围圆形、矩形或者其他形式构造的区域。第一和第二区域于是被至少一个槽分割，从而所述半导体本体通过槽被划分成第一和第二区域。
- [0010] 根据至少一个实施方式，第二区域在横向方向上完全地包围至少一个槽和第一区域。第二区域于是构成半导体本体的边缘侧的三维的部分结构，该部分结构例如以圆形、矩形或者其他形式地完全包围至少一个槽以及第一区域。
- [0011] 根据至少一个实施方式，发光二极管芯片包括具有第一和第二区域的半导体本

体。另外，半导体本体包括半导体本体内的活性区，该活性区在发光二极管芯片运行时通过辐射输出耦合面发射电磁辐射，该辐射输出耦合面至少局部地通过半导体本体的第一主面构成。发光二极管芯片还包括半导体本体中的至少一个槽，其中在槽的区域中去除半导体本体的部分。所述至少一个槽到达至少直至活性区，其中至少一个槽在横向方向上完全包围第一区域。另外，第二区域在横向方向上完全包围至少一个槽和第一区域。

[0012] 这里所述的发光二极管芯片在此尤其是基于如下认识，即发光二极管芯片的尤其是在其边缘侧区域中的损坏导致严重的并且难以控制的质量问题。所述损坏例如在继续处理发光二极管芯片时或者在到各个发光二极管芯片的分隔过程期间出现。

[0013] 现在为了制成在发射辐射的区域中不具有机械损坏的发光二极管芯片，这里所述的发光二极管芯片尤其是利用如下想法，即将至少一个槽引入到发光二极管芯片的半导体本体中，其中所述至少一个槽在横向方向上完全包围第一区域。例如，第一区域由此是半导体本体的、并且因此也是发光二极管芯片的主要发射辐射的区域。另外，第二区域在横向方向上包围至少一个槽和第一区域。第二区域以及槽于是可以构成边缘侧的“保护区域”，该“保护区域”例如在分隔过程时保护第一区域免受机械损坏。为此，在第一区域和至少一个槽之外进行所述分隔。另外，引入到半导体本体中的至少一个槽提供如下可能性，即可视地在活性区的区域中控制半导体本体外表面的损坏。

[0014] 根据至少一个实施方式，半导体本体的与发光二极管芯片的第一主面相对的面配备有反射层。由半导体本体内的活性区发射的电磁辐射由反射层朝向辐射输出耦合面的方向返回反射并且通过辐射输出耦合面从发光二极管芯片输出耦合。例如，半导体本体的与发光二极管芯片的第一主面相对的面在第一区域中配备有反射层，从而由半导体本体的第一区域中的活性区产生的辐射被反射层反射。同样可以设想，所述面在半导体本体的第一以及第二区域中都配备有反射层。有利地，由此由活性区在第一以及第二区域中产生的电磁辐射通过反射层朝向辐射输出耦合面的方向反射并且然后从发光二极管芯片输出耦合。这样的在第一和第二区域的整个横向伸展上延伸的反射层因此提高了发光二极管芯片的输出耦合效率。“输出耦合效率”是实际上从发光二极管芯片输出耦合的光能与主要在发光二极管芯片内产生的光能的比例。

[0015] 根据至少一个实施方式，发光二极管芯片包括载体元件并且反射层设置在载体元件与半导体本体之间，其中半导体本体借助于粘接材料固定在载体元件处。优选地，粘接材料于是将半导体本体和载体元件彼此机械连接。粘接材料可以例如是焊剂。例如，所述焊剂于是用无铅的或者含铅的焊锡构成。同样可能的是，所述粘接材料用粘合剂构成。所述粘合剂例如是银导电粘合剂。所述载体元件因此不是半导体本体的生长衬底。更确切地说，生长衬底可以从半导体本体去除。

[0016] 根据至少一个实施方式，所述粘接材料在其背向载体元件的侧处完全被半导体本体和 / 或钝化层覆盖。所述钝化层例如是边界层，该边界层例如被直接施加到半导体本体的第一主面上。有利地，所述钝化层在其被施加上的位置处防止了半导体材料的氧化。在该上下文中可以设想，尽管所述至少一个槽的侧面由半导体本体形成，但是槽的底面由粘接材料形成。在暴露的位置处，于是可以将钝化层直接施加到粘接材料上。

[0017] 根据至少一个实施方式，半导体本体的第一区域在从载体元件出发朝向半导体本体的第一主面的方向上逐渐变细。也就是说，半导体本体的第一区域在侧面分别通过至少

一个槽的至少一个侧面受到限制，并且由此第一区域在从载体元件出发朝向半导体本体的第一主面的方向上在其横向伸展上逐渐变细，并且例如“漏斗形地”或者按照截锥或者棱锥的形式来构造。

[0018] 根据至少一个实施方式，第一区域和第二区域在垂直于第一主面的方向上的厚度基本上大小相等。“基本上”意味着，第一和第二区域在垂直于第一主面的方向上的两个厚度的区别小于 10%，特别优选地小于 5%。

[0019] 根据至少一个实施方式，至少一个槽的所有侧面和底面完全由钝化层覆盖。所述底面是所述至少一个槽的与槽的开口相对的面，其中所述底面将侧面中的至少两个彼此连接。例如，至少一个槽以“U”形或“V”形截面构造。

[0020] 根据至少一个实施方式，所述辐射输出耦合面在半导体本体的至少一个槽和 / 或第二区域的区域中配备有金属化层，所述金属化层施加到钝化层上。优选地，所述金属化层和所述钝化层彼此直接接触。

[0021] 根据至少一个实施方式，所述至少一个槽穿过反射层延伸。根据至少一个实施方式，所述粘接材料在发光二极管芯片的从反射层去除的区域中与钝化层直接接触。在该上下文中可以设想，将钝化层施加到由反射层暴露的、例如至少一个槽的通过粘接材料构造的底面的位置上。

[0022] 此外说明一种用于制造发光二极管芯片的方法。例如可以借助于该方法来制造发光二极管芯片，如结合上述实施方式中的一个或多个所述的那样。也就是说，对于这里所述的发光二极管芯片实施的特征也对于这里所述的方法公开，并且反之亦然。

[0023] 在第一步骤中，提供载体元件的载体复合体。载体复合体例如可以按照盘状物或者片状物的形式构造。所述载体复合体例如用锗或者另一导电半导体材料构成。另外可以设想，载体复合体的材料是掺杂的。

[0024] 在第二步骤中，提供半导体本体的半导体复合体。

[0025] 在第二步骤中，借助于粘接材料将载体复合体和半导体复合体连接成一个载体复合体。例如，所述粘接材料是有导电能力的焊剂。

[0026] 在第二步骤中，将至少一个槽引入到每个半导体本体中，其中在槽的区域中去除半导体本体的部分。所述至少一个槽将每个半导体本体划分成第一和第二区域。

[0027] 例如，借助于至少一个干化学刻蚀过程和 / 或湿化学刻蚀过程或者另一形式的材料损害将至少一个槽引入到半导体复合体中。

[0028] 在第二步骤中，沿着分割线在第一区域和穿过复合体的槽之外将所述复合体分隔成至少一个发光二极管芯片。例如，借助于高能激光来分隔所述复合体。同样可能的是，对复合体的分隔借助于刮擦并且紧接着折断或者切割来进行。有利地，在分隔期间，所述至少一个槽充当防止每个半导体本体中的第一区域的机械损坏的保护。因此，例如通过分隔所产生的材料剩余有利地不损害第一区域中的半导体本体，因为所述槽定义每个发光二极管芯片中的、分别设置在复合体的分隔区域与半导体本体的第一区域之间的“分割区域”。

[0029] 根据至少一个实施方式，借助于所述方法来制造这里所述的发光二极管芯片。

[0030] 下面根据实施例和所属附图详细阐述这里所述的发光二极管芯片以及这里所述的方法。

[0031] 图 1A、1B、2A、2B、3、4 和 5 以示意性截面图示出这里所述的发光二极管芯片的实施

例。

[0032] 图 6 和 7 以示意性截面图示出用于制造这里所述的发光二极管芯片的实施例的各个生产步骤。

[0033] 图 8 以俯视图示出发光二极管芯片的复合体。

[0034] 在实施例和附图中, 相同的组成部分或者起相同作用的组成部分分别配备相同的附图标记。所示元件不应视作是比例正确的, 更确切地说可以为了更好的理解而夸大地示出各个元件。

[0035] 在图 1 中根据示意性截面图示出具有半导体本体 1 的这里所述的发光二极管芯片 100。半导体本体 1 具有活性区 2, 该活性区 2 在发光二极管芯片 100 运行时通过辐射输出耦合面 11 发射电磁辐射。辐射输出耦合面 11 在本实施例中部分地由半导体本体 1 的第一主面 111 形成。优选地, 半导体本体 1 用基于氮化物的化合物半导体材料、如氮化镓形成。在半导体本体 1 中引入有槽 3, 其中在槽 3 的区域中去除半导体本体的部分。槽 3 在横截面中是“U”形的并且通过两个侧面 31 以及与槽 3 的开口 32 相对的底面 32 形成。底面 32 将侧面 31 彼此连接。槽 3 完全地穿透活性区 2, 从而槽 3 在横向方向上、也就是例如平行于半导体本体 1 的外延生长的半导体层序列地对活性区 2 进行划分。

[0036] 槽 3 完全地包围半导体本体 1 的第一区域 1A, 其中半导体本体 1 的第二区域 1B 同样在横向方向上完全地包围槽 3 和第一区域 1A。所述槽例如矩形地、圆形地或者椭圆形地包围第一区域。

[0037] 半导体本体 1 的与发光二极管芯片的第一主面 111 相对的面 211 配备有反射层 4。当前, 面 211 只在半导体本体 1 的第一区域 1A 中配备有反射层 4 并且将由第一区域 1A 内的活性区 2 生成的电磁辐射朝向辐射输出耦合面 11 反射, 从而反射层 4 提高了发光二极管芯片 100 的输出耦合效率。

[0038] 另外, 发光二极管芯片 100 包括载体元件 5 并且反射层 4 设置在载体元件与半导体本体 1 之间。半导体本体 1 借助于粘接材料 10 固定在载体元件 5 处。该粘接材料可以例如是金属焊剂, 该金属焊剂将半导体本体 1 和载体材料 5 以机械和电的方式彼此连接。

[0039] 发光二极管芯片 100 在半导体本体 1 的第一区域 1A 处配备有电触点 6。另外, 另一电接触部 8 被施加到载体元件 5 的背向半导体本体的面上。

[0040] 槽 3 的所有侧面 31、底面 32 以及主面 111 的所有暴露位置完全由钝化层 7 覆盖。该钝化层 7 防止半导体本体 1 的暴露位置的氧化并且被直接施加到半导体本体 1 的主面 111 的所有暴露位置上。“直接施加”在该上下文中意味着, 钝化层 7 优选与主面 111 直接接触并且因此在主面 111 与钝化层 7 之间既不构成缝隙也不构成中断或中间层。例如, 钝化层 7 用材料二氧化硅、氮化硅、二氧化钛和 / 或二氧化硅之一形成。例如, 钝化层 7 完全用所述材料之一形成或者用由这些材料构成的层形成。另外可能的是, 将由所述材料构成的交替不同的层施加到半导体材料 1 的主面 111 上。

[0041] 通过槽 3 完全地穿透半导体本体 1 延伸并且因此槽 3 的底面 32 由粘接材料 10 形成, 粘接材料 10 在其背向载体元件 5 的侧处完全由半导体本体 1 和钝化层 7 覆盖。换句话说, 粘接材料 10 只在槽 3 的底面 32 的区域中不被半导体本体 1 覆盖。

[0042] 由于槽 3 的“U”形构造, 第一区域 1A 在从载体元件 5 出发朝向半导体本体 1 的第一主面 111 的方向上逐渐变细。半导体本体 1 的第一区域 1A 因此从侧面受到侧面 31 和辐

射输出耦合面 11 的限制。另外,第二区域 1B 也具有活性区 2 的一部分,但是第二区域 1B 不是电接触的并且因此是无辐射活性的。

[0043] 与根据图 1A 的实施例不同地,图 1B 的实施例示出,半导体本体 1 的主面 111 附加地在半导体本体 1 的第二区域 1B 中配备有电触点 6,但是在该区域中从外部不进行电接触并且因此例如在此处用作为半导体本体 1 的钝化层。

[0044] 在图 2A 中示出,反射层 4 可以在发光二极管芯片 100 的整个横向伸展上延伸。也就是说,面 211 既在半导体本体 1 的第一区域 1A 中也在第二区域 1B 中配备有反射层 4。有利地,与之前提到的实施例相比,反射层 4 的更大的横向伸展实现了发光二极管芯片 100 的提高的输出耦合效率。

[0045] 在根据图 2B 的实施例中,粘接材料在发光二极管芯片 100 的从反射层 4 去除的区域 41 中与钝化层 7 直接接触。也就是说,反射层 4 在区域 41 中被去除并且钝化层 7 嵌入到区域 41 中。优选地,钝化层 7 形状合适地填满区域 41。“形状合适地”在此表示,钝化层在区域 41 内与包围的材料直接接触并且例如在区域 41 中不构成气泡(Lufteinschluss)。优选地因此例如防止了反射层 4 的离子在区域 41 中从反射层 4 中析取出来或者反射层 4 在区域 41 中被氧化。

[0046] 与图 2A 的实施例不同地,在图 3 中示出,钝化层 7 只覆盖槽 3 的侧面 31、底面 32 和半导体本体 1 的第二区域 1B 中的主面 111。另外,另一钝化层 9 被施加到第一主面 111 的所有由电接触部 6 暴露的位置上。该另一钝化层 9 例如用二氧化硅形成。

[0047] 在图 4 中与图 3 的发光二极管芯片 100 不同地示出,替代于另一钝化层 9 将金属化层 12 施加到钝化层 7 上。第一主面 111 因此在半导体本体 1 的槽 3 和第二区域 1B 的区域中配备有金属化层 12,该金属化层 12 被施加到钝化层 7 上。例如,辐射输出耦合面 11 在第一区域 1A 中于是未被任何层覆盖。有利地,在例如借助于高能激光分隔成各个发光二极管芯片 100 期间,电磁辐射被金属化层 12 吸收,由此分离过程从金属化层 12 开始。该金属化层 12 例如减少了半导体本体 1 的第二区域 1B 中的半导体材料的“剥落”。

[0048] 图 5 示出图 2A 的发光二极管芯片 100,其中电触点 6 形成发光二极管芯片 100 的 n 侧触点并且另一电接触部 8 形成 p 侧触点。如果发光二极管芯片 100 在整体上以高的空气湿度被包围,则可能的是,由于该湿度反射层 4 的银离子被析取出来并且沿着发光二极管芯片 100 的外表面朝向电触点 6 的方向迁移(也称为离子迁移)。有利地,槽 3 防止了电触点 6 与银离子之间的短路,因为槽 3 内的银离子必然与位于槽 3 中的电场反向地积聚。槽 3 中的电场因此形成了带有正电荷的银离子的势垒。银离子与电触点 6 之间的短路因此得以防止,由此不仅显著提高了发光二极管芯片的使用寿命,而且同样提高了例如其在运行时的可靠性。

[0049] 结合图 6 和 7,借助示意性截面图根据至少一个实施方式详细阐述这里所述的、用于制造发光二极管芯片 100 的方法。

[0050] 图 6 示出载体元件 5 的载体复合体 500。该载体复合体 500 可以用例如锗的半导体材料形成。该载体复合体 500 例如以盘状物或片状物的形式存在。

[0051] 在下一步骤中,提供半导体本体 1 的半导体复合体 13。半导体复合体 13 例如用外延生长的半导体层序列形成,该半导体层序列包括用于发射电磁辐射的活性区 2。优选地,半导体复合体 13 用例如氮化镓的基于氮化物的粘接材料形成。

[0052] 在下一步骤中，载体复合体 500 和半导体复合体 13 借助于粘接材料 5 连接。为此例如将粘接材料 5 施加到载体复合体 500 的外表面上。粘接材料 5 可以是有导电能力的焊剂。载体复合体 500 和半导体复合体 13 于是共同形成复合体 101。

[0053] 在另一步骤中，槽 3 被引入到每个半导体本体 1 中，其中在槽 3 的区域中去除半导体本体的部分并且槽 3 将半导体本体 1 划分成第一区域 1A 和第二区域 1B。例如将槽 3 借助于至少一个干化学刻蚀过程和 / 或湿化学刻蚀过程引入到每个半导体本体 1 中。

[0054] 每个半导体本体 1 在第一区域 1A 中配备有电触点 6，其中同时半导体复合体 13 的背向载体复合体 500 的面的所有由电接触部 6 暴露的位置配备有钝化层 7。另外，载体复合体 500 的与半导体复合体 13 相对的面配备有电接触部 8。

[0055] 同样可能的是，在施加半导体复合体 13 之前，在每个半导体本体 1 的稍后区域 1A 处将反射层 4 施加到粘接材料上。反射层 4 可以例如用金属材料、尤其是银形成。另外可以设想，将反射层 4 作为连续层施加到载体复合体 500 的整个横向延伸上。

[0056] 在下一步骤中，沿着分割线 1000 在第一区域 1A 和穿过复合体 101 的槽 3 之外将复合体 101 分隔成多个发光二极管芯片 100。该分隔例如可以借助于高能激光来进行。同样可能的是，该分隔借助于刮擦并且紧接着折断或者切割来进行。

[0057] 通过使用氮化镓作为半导体复合体 13 的半导体材料，尤其是在借助于高能激光进行分隔时得出穿过半导体材料的良好分割质量。也就是说，通过激光产生的材料损害是尽可能小的。

[0058] 另外，槽 3 用作防止机械损坏的保护，所述机械损坏在分割时或者在继续处理各个发光二极管芯片 100 时可能出现。另外，由于槽 3 的保护功能在分隔期间区域 1A 中的钝化层 7 不受到损坏。

[0059] 同样，由于槽 3 在分隔时钝化层 7 在槽 3 和第一区域 1A 之外产生的剥落得到避免，由此区域 1A 中的钝化层 7 保持未受损坏。

[0060] 图 7 示出这样分隔的发光二极管芯片 100，其借助于在槽 3 和第一区域 1 之外分隔复合体 101 产生。发光二极管芯片 100 只在区域 2000 中显示出分隔轨迹，所述分隔轨迹仅仅限制于半导体本体 1 的第二区域 1B，由此半导体本体 1 的区域 1A 无论如何不会由于分隔而具有损坏。

[0061] 图 8 以俯视图示出这样的复合体 101。可以看出每个发光二极管芯片 100 的第一区域 1A 以及第二区域 1B。第一区域 1A 分别由槽 3 矩形状地完全包围，其中槽 3 同时配备有金属化层 12。

[0062] 这里所述的发明不由于根据实施例的描述而受到限制。更确切地说，本发明包括每种新的特征以及特征的每种组合，这尤其是包含权利要求中的特征的每种组合。这在该特征或该组合本身并没有明确地在权利要求或实施例中说明时也适用。

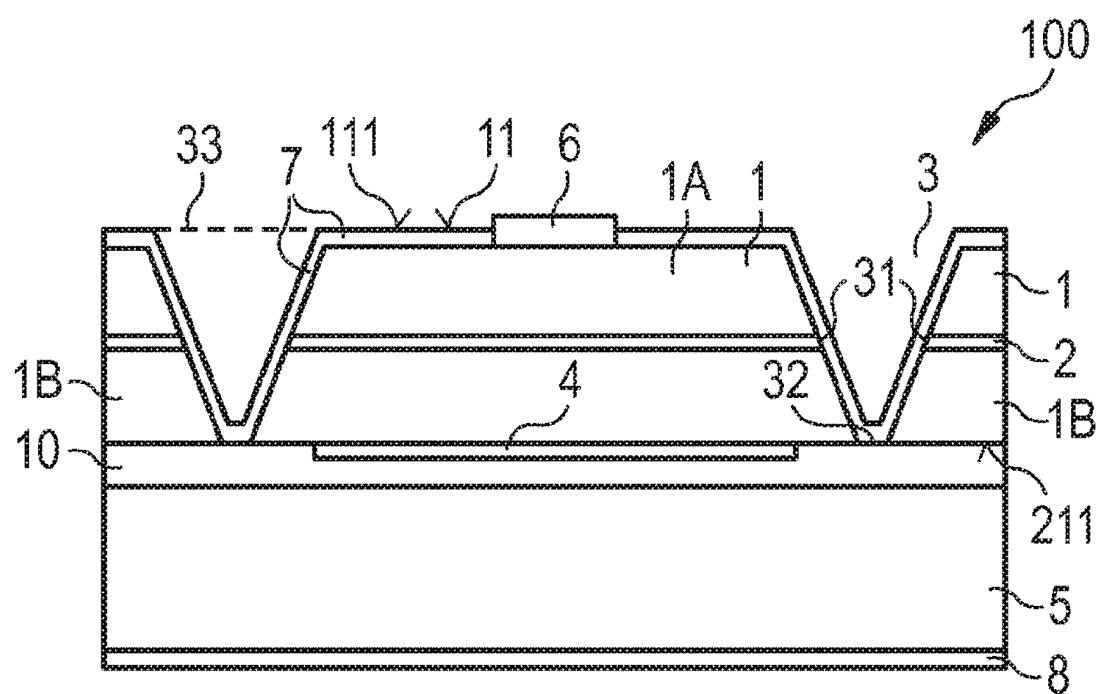


图 1A

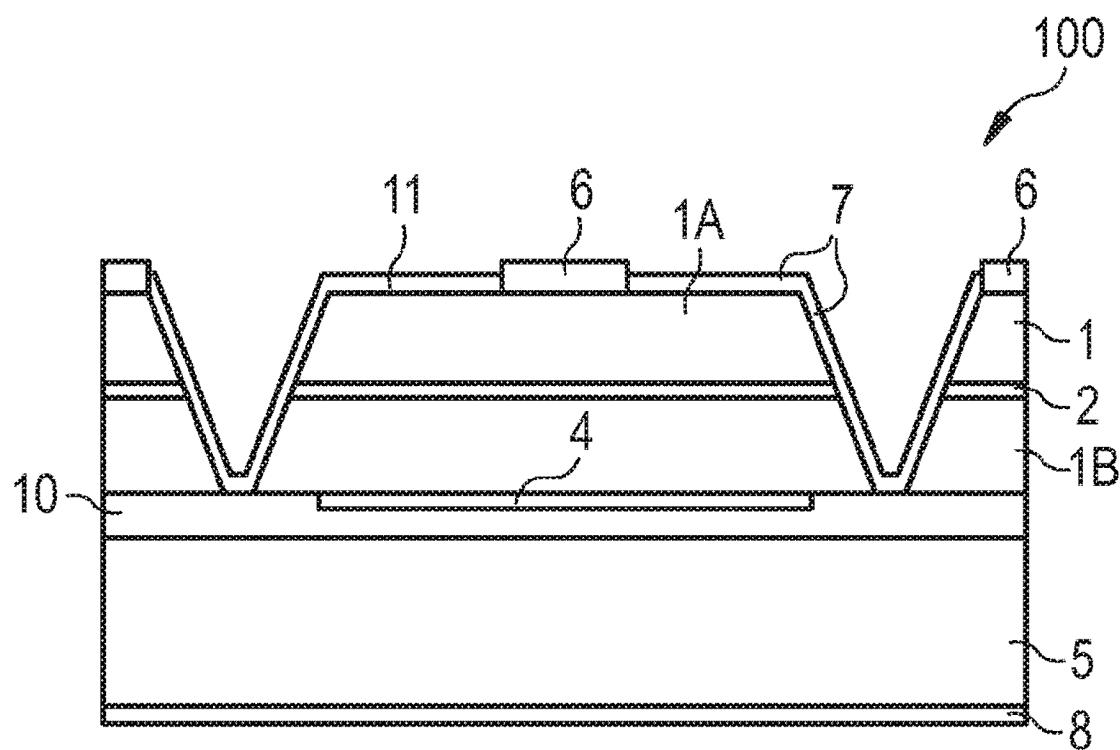


图 1B

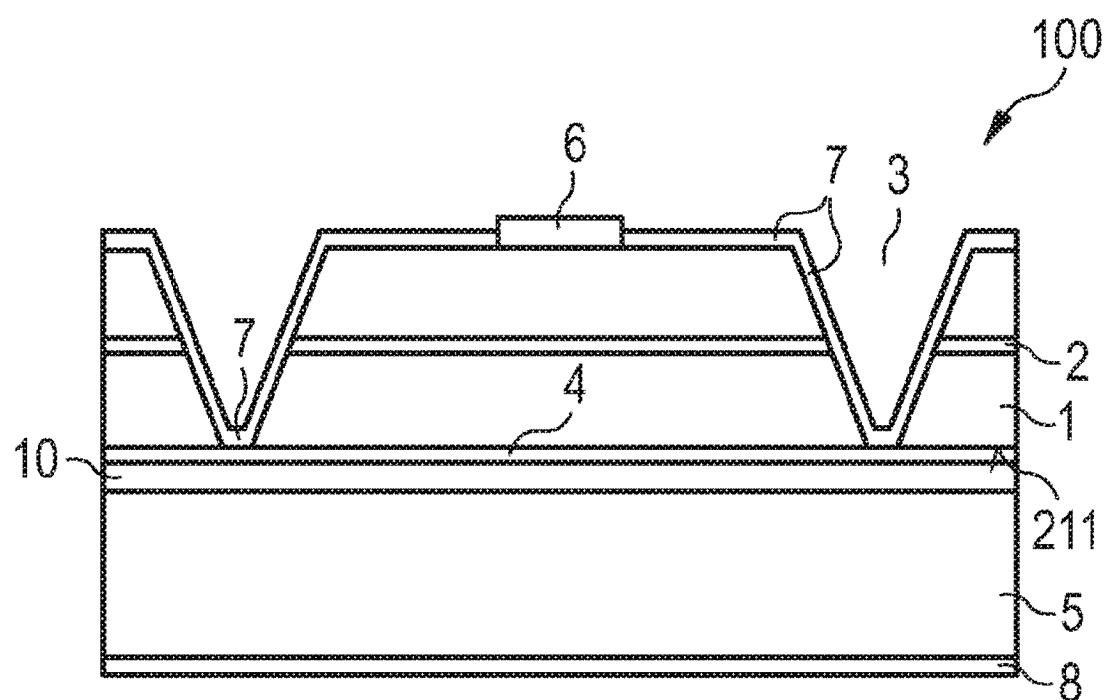


图 2A

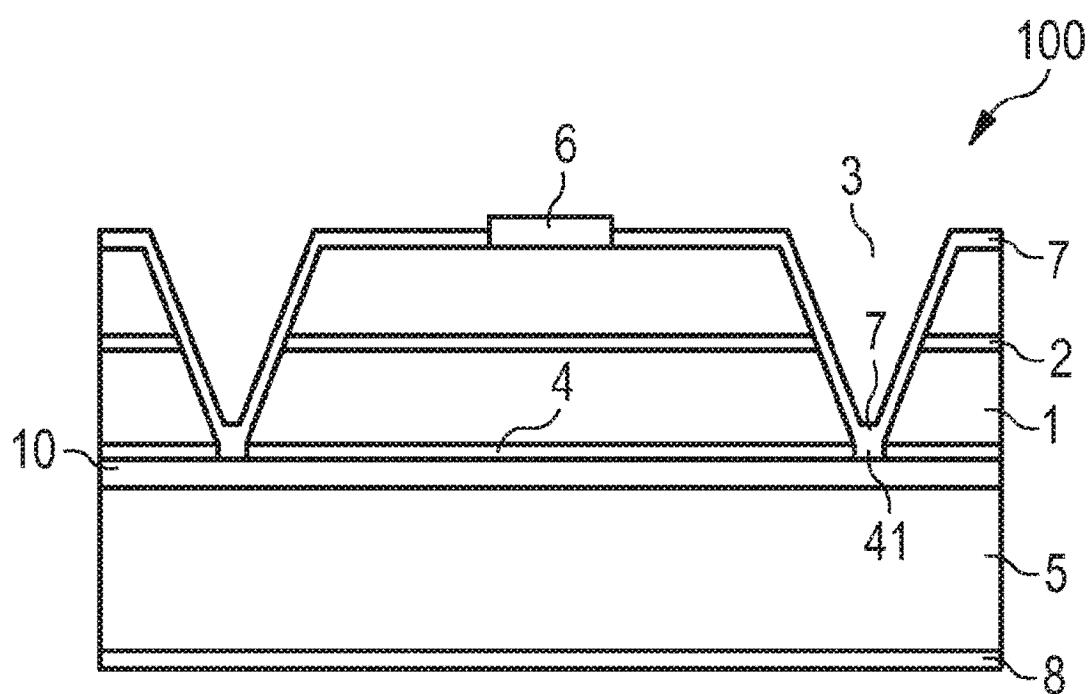


图 2B

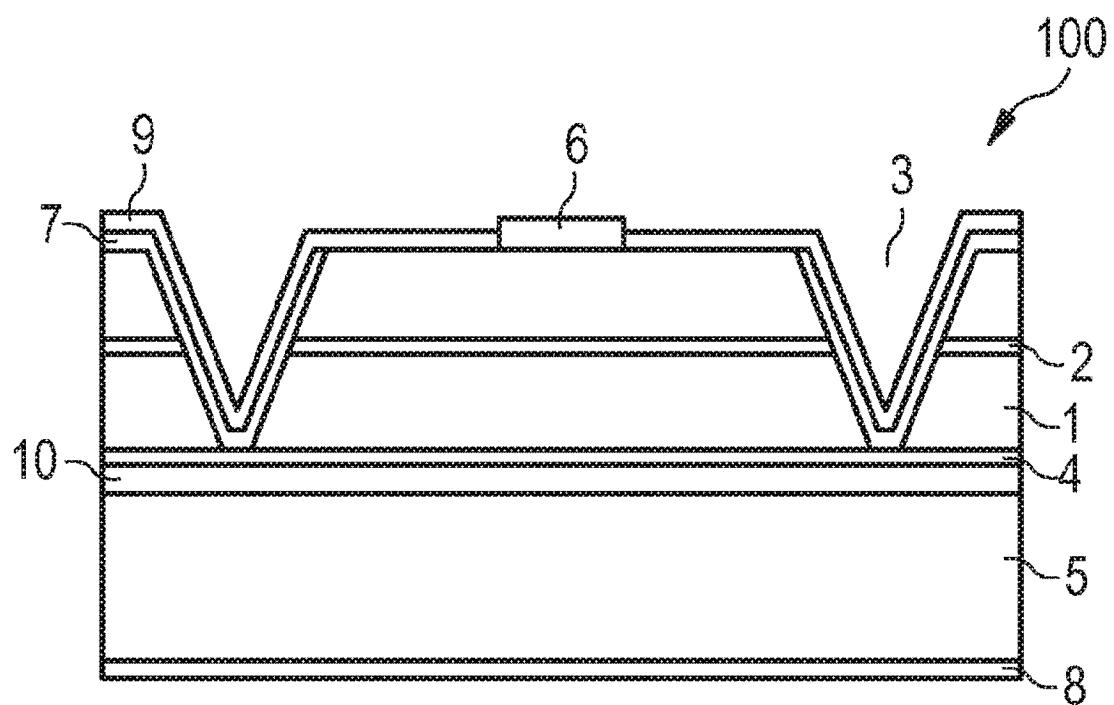


图 3

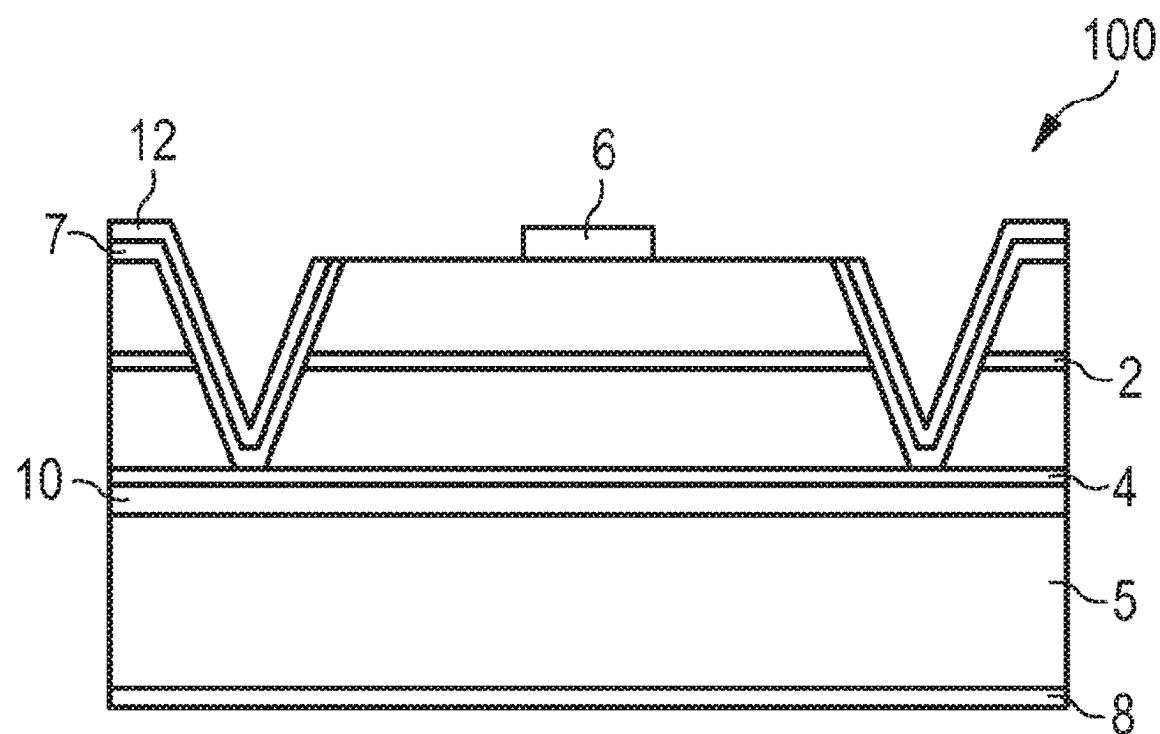


图 4

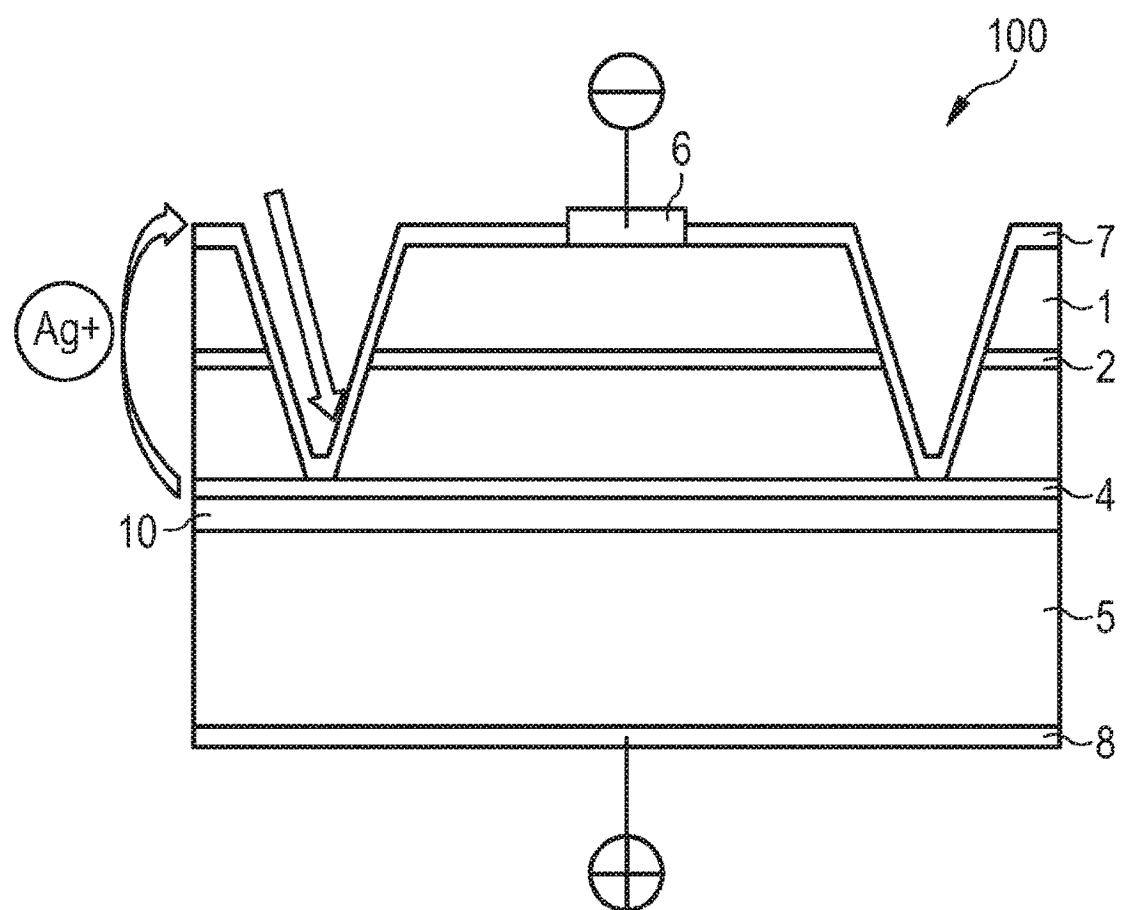


图 5

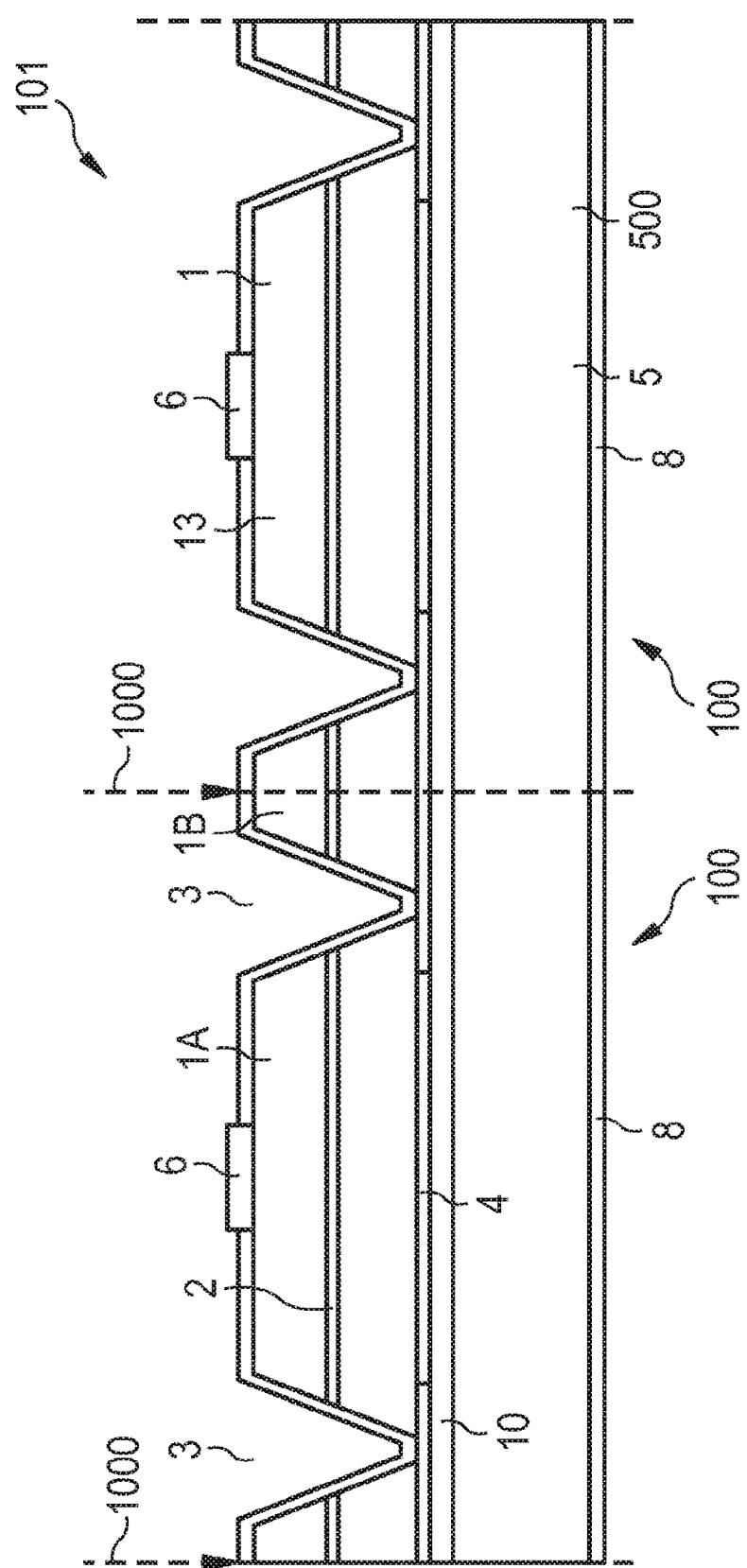


图 6

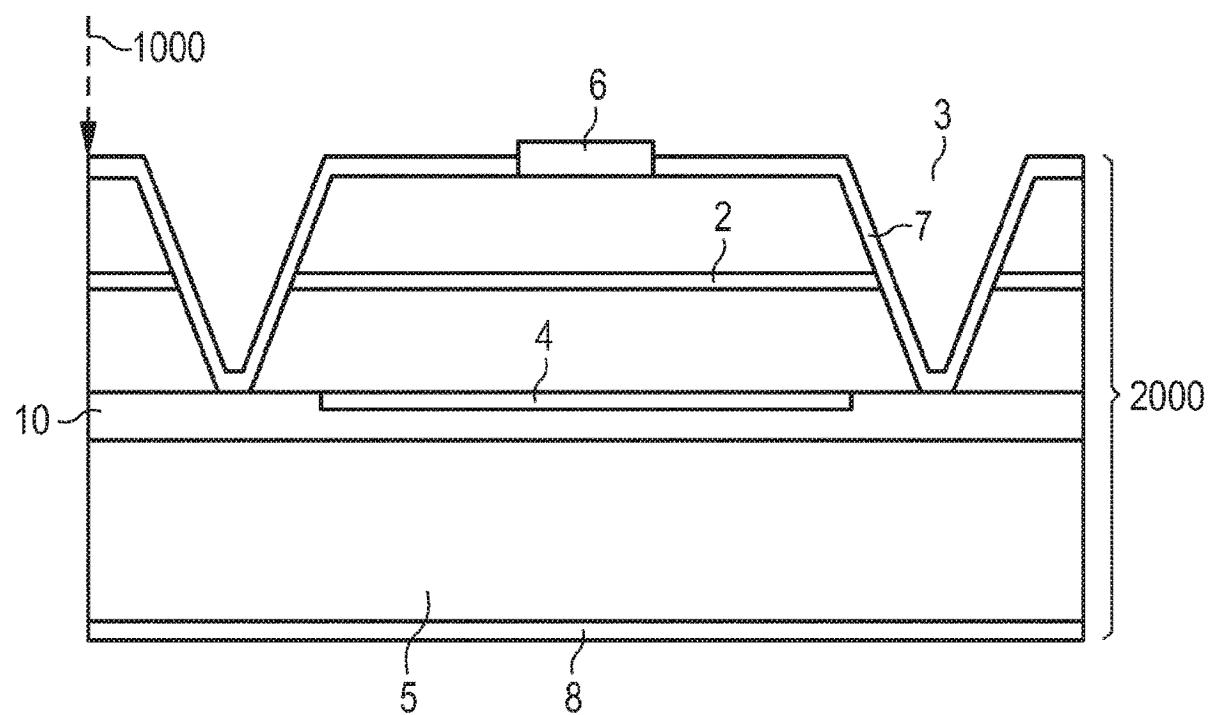


图 7

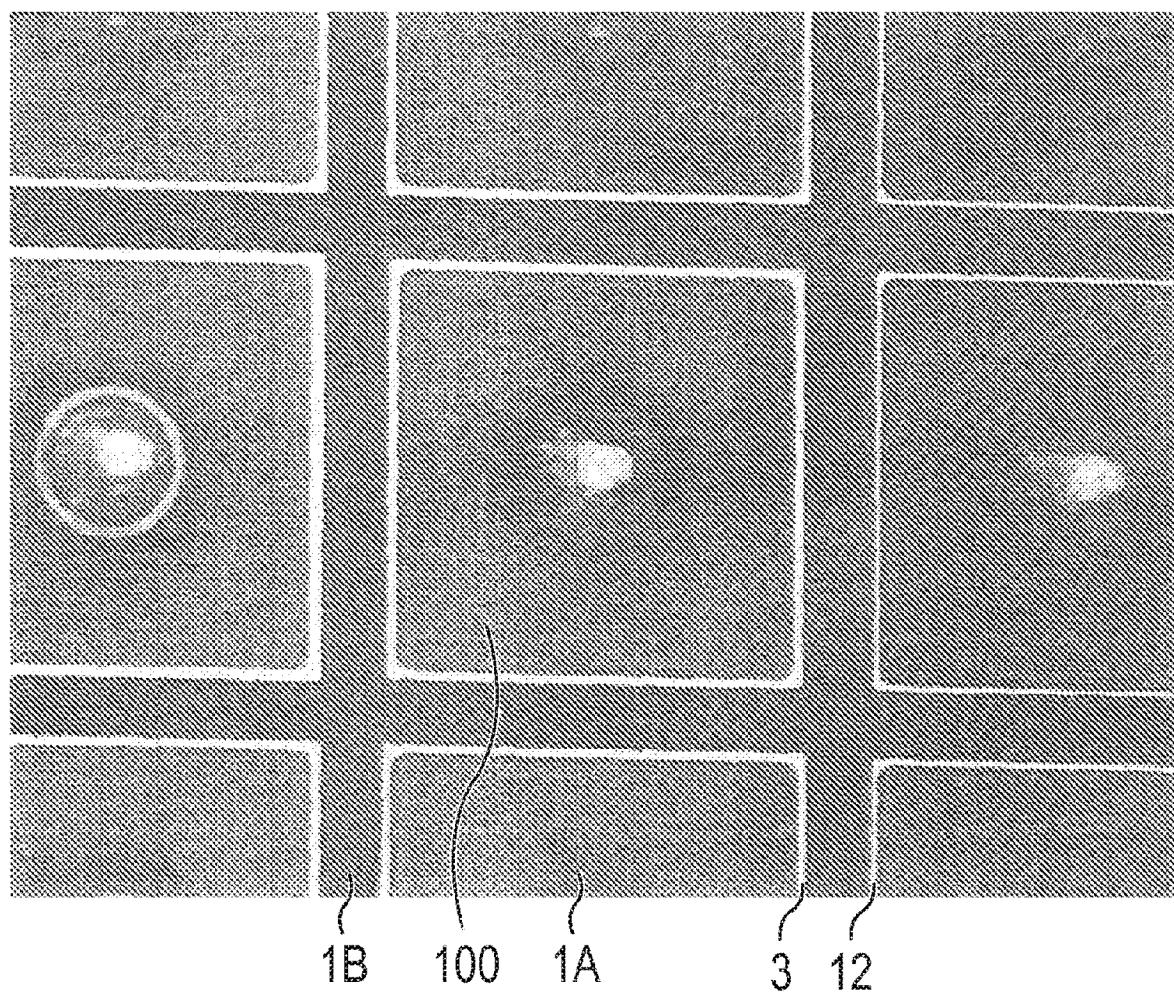


图 8