(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101720513 B
(45)授权公告日 2013.10.30

(21)申请号 200880022464.5
(22)申请日 2008.04.25
(30)优先权数据
102007019776.6 2007.04.26 DE
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.12.28
(86)PCT申请的申请数据
PCT/DE2008/000704 2008.04.25
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/131736 DE 2008.11.06
(73)专利权人 欧司朗光电半导体有限公司
地址 德国雷根斯堡
(72)发明人 斯特凡·伊莱克
安德烈亚斯·普洛斯尔
亚历山大·海因德尔
帕特里克·罗德 迪特尔·艾斯勒
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王萍 陈炜
(51)Int.Cl.
H01L 33/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/0151058 A1,2003.08.14,说明书第0081段至第0086、附图1.
US 2003/0151058 A1,2003.08.14,说明书第0081段至第0086、附图1.
EP 0977277 A1,2000.02.02,说明书第0046段、附图4.
US 2006/0108593 A1,2006.05.25,说明书第0025段至第0028段、附图1.
JP 昭57-92881 A,1982.06.09,全文.
US 2003/0015713 A1,2003.01.23,全文.
EP 1367656 A2,2003.12.03,全文.
EP 1569283 A1,2005.08.31,全文.

审查员 陈敏

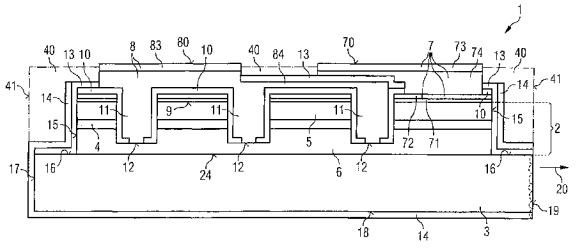
权利要求书1页 说明书19页 附图10页

(54)发明名称

光电子器件和用于制造多个光电子器件的方法

(57)摘要

本发明提出了一种光电子器件(1),其具有半导体本体(2)和两个设置在半导体本体上的电接触部(7,8),所述半导体本体具有适于产生辐射的有源区(4),其中接触部与有源区导电地连接,接触部分别具有背离半导体本体的连接面(70,80),连接面设置在器件的连接侧上,并且器件的不同于连接侧的侧被镜面化。此外,提出了一种用于制造多个这种器件的方法。



CN 101720513 B

1. 一种光电子器件 (1)，具有半导体本体 (2) 和两个设置在该半导体本体上的电接触部 (7,8)，所述半导体本体具有适于产生辐射的有源区 (4)，其中

接触部与有源区导电地连接，

接触部分别具有背离该半导体本体的连接面 (70,80)，

所述连接面设置在器件的连接侧上，

器件的不同于连接侧的侧被镜面化，

所述器件 (1) 构建为侧面发射的器件，

接触部 (7) 之一局部地在半导体本体 (2) 和另外的接触部 (8) 的连接面 (80) 之间延伸，以及

接触部 (7,8) 在连接侧上彼此电绝缘。

2. 根据权利要求 1 所述的器件，其中镜面化部具有导电的反射层和介电的反射层。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中所述器件 (1) 的耦合输出面 (19) 具有突起和凹陷 (191)。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，其中所述器件的镜面化的面 (35) 在有源区上延伸，其中所述面倾斜于有源区 (4) 地走向。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的器件，所述器件实施为能够表面安装的器件。

6. 一种用于制造多个根据上述权利要求之一所述的光电子器件 (1) 的方法，包括以下步骤：

- 提供带有支承层 (300) 和多个设置在支承层上的半导体本体 (2) 的复合元件 (30)，所述半导体本体分别具有适于发射辐射的有源区 (4)；

- 将反射层 (140,141) 施加到复合元件上；

- 将复合元件分割为多个光电子器件，所述光电子器件分别具有耦合输出面 (19) 和形成所述器件的边界的、不同于耦合输出面的并且设置有反射层的被镜面化的侧面 (15,22,17)，其中所述光电子器件 (1) 分别构建为侧面发射的器件。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中在施加反射层 (140) 之前复合元件 (30) 局部地设置有保护层 (32,34)，并且在施加反射层之后去除保护层 (32,34)。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中首先将复合元件 (30) 的为构建耦合输出面 (19) 而设计的面镜面化，并且至少局部地去除反射层 (140,141) 以构建耦合输出面。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中复合元件 (30) 的为构建耦合输出面而设计的面设置有保护层 (34)，将该保护层镜面化并且随后去除被镜面化的保护层。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中在施加反射层时，遮挡复合元件 (30) 的为构建耦合输出面 (19) 而设计的面。

11. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中在分割复合元件时实现器件 (1) 的耦合输出面 (19)。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中在分割复合元件 (30) 时在耦合输出面 (19) 中构建凹陷 (191)。

13. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中在分割时将反射层 (140,141) 分开。

14. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其中将反射层 (140) 沉积在复合元件 (30) 上。

光电子器件和用于制造多个光电子器件的方法

[0001] 本发明涉及一种光电子器件，特别是一种适于产生辐射的光电子器件，以及涉及一种用于制造多个这种器件的方法。

[0002] 本发明的任务是，提出一种带有高发射率的光电子器件，该光电子器件可以被简化地制造。此外，还要提出一种用于制造这种器件的成本低廉的制造方法。

[0003] 发射率在此是在器件工作中每平方米器件的耦合输出面从器件发出的辐射功率的瓦特数。其中带有该辐射功率的辐射穿过器件的耦合输出面。

[0004] 该任务通过根据独立权利要求的器件和制造方法来解决。有利的扩展方案和改进方案是从属权利要求的主题。

[0005] 根据本发明的光电子器件包括半导体本体和至少两个设置在半导体本体上的电接触部，其中该半导体本体具有适于产生辐射的有源区。在此，接触部导电地与有源区连接并且分别具有背离半导体本体的连接面。连接面设置在器件的连接侧、特别是共同的连接侧上，并且器件的不同于该连接侧的侧被镜面化 (verspiegelt)。

[0006] 优选的是，半导体本体具有半导体层序列，其包括有源区。半导体层序列可以形成半导体本体并且特别是可以外延地生长。

[0007] 器件的镜面化的侧合乎目的地对于有源区中要产生的辐射反射性地构建。射到器件的镜面化的侧上的辐射由于该镜面化而向回反射到器件中。借助镜面化，可以将在该侧上没有镜面化的情况下会从器件出射的辐射向器件的一个或多个耦合输出面引导。于是减小或者完全避免了辐射在镜面化的侧上从器件出射。由此，提高了通过耦合输出面来耦合输出的辐射功率并且相应提高了在耦合输出面方面的发射率。

[0008] 镜面化对于有源区中要产生的辐射的反射率优选为 80％或者更高，特别优选为 90％或者更高，通常优选为 95％或者更高，例如为 96％或者更高。

[0009] 合乎目的是，器件的镜面化的侧为了镜面化而设置有反射层。反射层优选沉积在器件上，例如借助 PVD 或者 CVD 方法 (PVD：物理气相沉积；CVD：化学气相沉积)，譬如通过溅射、气相淀积或者反应溅射来进行。

[0010] 此外，该器件优选在外侧镜面化。例如，为此该器件的在有源区的横向主延伸方向上形成器件边界的侧面被镜面化。

[0011] 在一个优选的扩展方案中，反射层具有反射金属化物或者反射合金 (Spiegellegierung)，其又优选含有至少一种金属。反射层可以特别是导电地构建。例如，反射层包含 Ag、Al 或者 Au。反射层可以特别是构建为例如带有所提及的金属之一的反射金属化物，或者构建为例如带有所提及的金属之一的合金层。金属或者合金表现出在宽的频谱范围上的高反射率，然而通常也在热辐射的频谱范围中的高反射率。

[0012] 对于导电的反射层（譬如导电的反射金属化物或者导电的反射合金）替选地或者补充地，镜面化部、特别是反射层可以具有冷光镜。合乎目的地，冷光镜可以实施为使得其反射有源区中产生的辐射，然而透射在器件中在产生辐射时积聚的损耗热。通过这种方式，降低了器件中由于过高的内部温度而以热学方式引起的器件损坏的危险。

[0013] 在一个优选的扩展方案中，镜面化部以及特别是反射层包括介电的反射层。在介

电的反射层情况下，可以省去将反射层与器件的导电元件绝缘以避免短路的费事的绝缘措施。介电的反射层可以构建为多层结构，该结构包括带有不同折射率的介电层。特别是，冷光镜可以实施为介电的多层结构。

[0014] 在另一优选的扩展方案中，镜面化部以及特别是反射层具有介电的反射层和导电的反射层。介电的反射层例如冷光镜于是也可以结合导电的反射层、例如上面详细描述类型的反射金属化物或者反射合金来使用。在这种情况中，导电的反射层合乎目的地设置在介电的反射层的背离器件的侧上。在有源区中产生的辐射于是首先射到介电的反射器上并且已经可以在那里被部分反射。穿过介电的反射层的辐射部分可以在导电的反射层上被反射。介电的反射层以及导电的反射层由此有助于镜面化部的总反射率。对于反射金属化物或者反射合金，因此必要时可以使用带有比较低的反射率的材料，例如 80％或者更小、并且优选为 70％或者更大的反射率的材料。通过设置介电的反射层，可以实现提高包括介电的反射层和导电的反射层的镜面化部的总反射率。

[0015] 优选的是，该器件构建为发光二极管，特别优选用于产生和特别是用于耦合输出非相干辐射。此外，该器件优选构建用于产生可见的辐射。

[0016] 该器件可以通过接触部的外表面从连接侧来外部地电接触。由此，可以避免将电接触部设置在器件的另一侧上。光电子器件的电接触部、例如接触金属化物或者基于合金的接触部通常并不明显地吸收有源区中产生的辐射。因为在此两个连接面都设置在器件的相同侧上，所以基本上可以通过器件的任意的另一侧来将辐射耦合输出，而不将接触部设置在该侧上。于是避免了在耦合输出侧方面的接触部中的吸收。除了连接侧之外，尚未镜面化的器件的其余外侧可以没有阻碍耦合输出的、吸收性的结构，譬如吸收性的金属。通过附加的反射性的镜面化，可以提高耦合输出侧的发射率。

[0017] 耦合输出面合乎目的地未被镜面化。

[0018] 此外，将两个接触部设置在光电子器件的共同的连接侧上使得以复合结构成本低廉地制造这种器件变得容易。

[0019] 在一个优选的扩展方案中，器件的连接侧是器件的安装侧。在此，器件的如下侧视为器件的安装侧：在器件安装在外部的连接支承体、优选平坦的连接支承体、例如电路板上的情况下该侧朝向连接支承体。器件的接触部可以与连接支承体的连接导体导电连接，使得有源区可以被输送外部的电功率以驱动器件。导电连接可以通过导电的连接层来建立。可以省去由于线弯曲而具有大的位置需求的用于接触器件的接合线。

[0020] 器件的接触部的连接面优选构建用于借助导电的层连接来与连接支承体的连接导体导电连接。例如，连接面分别借助焊剂来形成。

[0021] 该器件可以构建为可表面安装的器件（SMD：可表面安装器件）。

[0022] 在一个根据本发明的用于制造多个光电子器件的方法中，首先提供带有支承层和多个优选并排地设置在支承层上的半导体本体的复合元件，其中所述半导体本体分别具有适于产生辐射的有源区。

[0023] 随后，将反射层施加到复合元件上。特别是，反射层可以沉积到复合元件上。为此，例如上面提及的 PVD 或者 CVD 方法是合适的。

[0024] 半导体本体优选实施为分立的半导体本体，它们彼此间隔地设置在共同的支承层上。

[0025] 在施加反射层之后，复合元件分割为多个光电子器件，其中这些器件分别具有耦合输出面以及形成该器件的边界的、不同于耦合输出面的并且设置有反射层的镜面化的侧面。

[0026] 镜面化的侧面优选在横向方向上、特别是在有源区的延伸方向上形成该器件的边界。该侧面可以朝着远离器件的连接侧的方向延伸并且优选延伸直到器件的背离连接侧的侧上。

[0027] 施加到复合元件上的反射层和/或支承层在分割时优选被分开。从复合元件分割出的器件可以相应地分别设置有施加到复合元件上的反射层的一部分。

[0028] 带有镜面化的侧面的器件于是可以以复合结构来制造，这使得成本低廉地制造多个相同类型的器件变得容易。

[0029] 根据本发明的制造方法优选用于制造根据本发明的光电子器件，使得上面和下面针对该器件所描述的特征也可以用于制造方法，反之亦然。

[0030] 复合元件的半导体本体优选类似地构建，特别是构建为具有相同顺序的相同组成的半导体层。

[0031] 器件的耦合输出面可以是分割的、即在分割中构建的耦合输出面。耦合输出面在这种情况中优选横向地形成器件的边界。

[0032] 在一个优选的扩展方案中，在施加反射层之前设置用于电接触要制造的器件的半导体本体的电接触部。在此，复合元件的半导体本体优选分别与两个接触部关联，这些接触部设置在半导体本体的一侧，特别是设置在半导体本体的相同侧，优选设置在后来的器件的连接侧。接触部优选与（同相应的接触部关联的）半导体本体的有源区导电连接。此外，接触部合乎目的地至少部分设置在半导体本体的相同面上，特别是设置在有源区的背离支承层的侧上。

[0033] 接触部在半导体本体的一侧上的这种设置简化了以复合结构制造多个器件。

[0034] 在另一优选的扩展方案中，该器件具有支承体，半导体本体设置在该支承体上。外延地生长的半导体本体可以通过支承体以机械方式稳定。于是降低了半导体本体损坏的危险。在分割复合元件时，支承体可以由分割时分开的支承层来得到。

[0035] 支承层可以由生长衬底形成，其中半导体层结构生长在该生长衬底上，复合元件的半导体本体从该半导体层结构中构建。

[0036] 然而，支承体也可以不同于生长衬底。在生长衬底上生长半导体本体的半导体层之后，可以去除该生长衬底。合乎目的的是，在去除生长衬底之前设置支承体或者相应的从中分割出支承体的支承层，以便在去除时以机械方式稳定半导体材料。该器件于是可以没有半导体本体的半导体层的生长衬底。

[0037] 然而可替选地，可以省去稳定半导体本体的支承体。特别是，该器件可以由外延生长的半导体本体的半导体层、接触部以及必要时另外的施加到半导体本体上的、优选非自支承的层构成。接触部和/或另外的施加到半导体本体上的层可以通过沉积到半导体本体上来施加。在沉积时，层厚度随着沉积时间而增大。

[0038] 该器件于是可以实施为无支承体的器件。可以省去特别地设计的、特别是自支承的支承体用于以机械方式稳定半导体本体。对于无支承体的器件，例如可以去除生长衬底。

[0039] 因为省去了支承体，所以可以实现器件的非常小的结构高度。相对于带有支承体

的器件，在处理这种器件时，例如在安装时，需要更小心，以避免损坏器件。

[0040] 在一个优选的扩展方案中，接触部的连接面设置在共同的、优选平坦的半导体本体表面上。特别是，连接面可以在该表面上延伸。该表面优选设置在有源区和接触部的连接面之间。接触部之一合乎目的地在半导体本体的该表面侧优选直接地与半导体本体导电连接。另外的接触部随后合乎目的地在有源区的与该表面背离的侧上与半导体本体导电连接。

[0041] 此外，连接面优选在有源区的背离支承体的侧上设置在半导体本体上。

[0042] 此外，接触部优选施加在半导体本体上，特别优选沉积在其上。例如，接触部可以借助 PVD 或者 CVD 方法、譬如气相淀积或者上面提及的方法的另一方法来施加到半导体本体上。

[0043] 在另一优选的扩展方案中，接触部在连接侧彼此电绝缘。为此，在连接侧上的接触部可以通过绝缘层来彼此电隔离。

[0044] 在另一优选的扩展方案中，接触部之一局部地在半导体本体和另外的接触部的连接面之间延伸。虽然将两个连接面设置在半导体本体的一侧上，仍然可以通过一个接触部延伸至另外的接触部的连接面之下来实现分布在半导体本体的横向延伸方向上的、至半导体本体中的载流子注入。

[0045] 在另一优选的扩展方案中，接触部之一在连接侧与半导体本体导电连接，并且另外的接触部在有源区的与器件的连接侧背离的侧上与半导体本体导电连接。为此，后面提及的接触部可以从连接侧通过有源区的区域延伸直到有源区的背离连接侧的侧，并且在该侧与半导体本体导电连接。合乎目的地，该接触部为此从连接侧直到有源区的背离连接侧的侧（例如通过沿着半导体本体延伸的绝缘层）与半导体本体电绝缘。于是可以避免器件的短路。

[0046] 在半导体本体中，可以构建穿过有源区的穿通部，接触部通过该穿通部从有源区的一侧延伸到有源区的另一侧。穿通部例如可以通过半导体本体的从连接侧出发进入半导体本体中并且用接触材料填充的留空的区域来形成。特别地，可以设置多个穿过有源区的穿通部，接触部可以通过这些穿通部从有源区的一侧延伸到有源区的另一侧。

[0047] 对于设置穿通部可替选地或者补充地，接触部也可以在横向形成半导体本体边界的侧面旁从连接侧延伸直到有源区的背离连接侧的侧。在这种情况中可以省去半导体本体的局部空隙。例如，接触部为此可以至少局部地框架状地构建。在此，接触部也与有源区（例如通过沿着侧面延伸的绝缘层）合乎目的地电绝缘，使得避免了器件的短路。

[0048] 在另一优选的扩展方案中，接触部之一具有接触层。该接触层优选局部地设置在半导体本体和另外的接触部的连接面之间。优选的是，接触层大面积地在半导体本体上延伸。特别是，接触层可以从一个接触部的连接面延伸直到另外的接触部的连接面，并且优选延伸直到另外的接触部的连接面之下。通过接触层，其中一个接触部可以大面积与半导体本体导电连接，使得通过该接触部可以实现大面积并且均匀地将载流子注入到半导体本体中。

[0049] 接触层优选地、特别是仅仅为了另外的接触部穿过接触层而被穿通。接触层于是可以实施为连续的或者为了另外的接触部穿过而穿通的层。合乎目的是，接触层为此与另外的接触部电绝缘。如果另外的接触层在半导体本体的侧面旁从连接侧延伸直到有源区的

背离连接侧的侧上，例如可以省去接触层的空隙。

[0050] 在另一优选的扩展方案中，该器件特别是在连接侧具有反射器层。接触部之一、优选带有接触层的接触部可以包括反射器层。反射器层合乎目的地设置在接触层的背离半导体本体的侧上。此外，反射器层优选设置在接触部之一的连接面和半导体本体之间，特别优选设置在连个接触部的连接面和半导体本体之间。借助反射器层，可以将有源区中产生的并且朝向连接侧的方向从半导体本体出射的辐射向回反射到半导体本体中。于是可以减少辐射在接触部中的吸收。于是提高了可从器件中耦合输出的辐射功率。

[0051] 在另一优选的扩展方案中，在施加反射层之前，复合元件局部地设置有保护层。优选在施加反射层之后保护层被去除。借助保护层可以实现的是，保护了复合元件的不应直接以反射层覆盖的区域。可能的是，用于反射层的到达保护层的材料可以与保护层一同被去除。特别有利的是，用保护层覆盖接触部。于是可以避免由于导电的反射层材料导致的接触部短路。

[0052] 在另一优选的扩展方案中，复合元件的为构建耦合输出面而设计的面首先被镜面化，并且反射层随后又被去除以构建耦合输出面。优选的是，在将复合元件分割为器件之前，针对耦合输出面的反射层被从复合元件去除。反射层例如可以借助机械工艺、例如借助磨除来去除。

[0053] 在另一优选的扩展方案中，复合元件的为构建耦合输出面而设计的面设置有保护层，该保护层随后被镜面化并且随后又去除镜面化的保护层。优选的是，在将复合元件分割之前去除保护层。通过这种方式，也可以实现器件的未镜面化的耦合输出面。

[0054] 在另一优选的扩展方案中，复合元件的为构建耦合输出面而设计的侧、特别是复合元件的为构建耦合输出面而设计的面在施加反射层时被遮挡。如果该侧针对反射层的材料施加到复合元件上而被遮挡，则复合元件的为构建耦合输出面而设计的侧并且由此还有耦合输出面并不被反射层的材料覆盖。复合元件为此可以设置在辅助支承体上，使得为构建耦合输出面而设计的侧朝向辅助支承体。

[0055] 可替选地，也可以是合乎目的的是，复合元件以连接侧设置到辅助支承体上，使得在施加反射层时连接侧被遮挡。在这种情况中，连接侧朝向辅助支承体。

[0056] 在另一优选的扩展方案中，在分割复合元件时实现器件的耦合输出面。例如，在分割复合元件时形成两个带有朝向彼此的耦合输出面的器件。

[0057] 在另一优选的扩展方案中，器件的耦合输出面具有突起和凹陷。为了分割并且特别是在分割器件时，可以在耦合输出面中形成多个凹陷。凹陷例如可以通过特别是借助激光的刻刮来产生。在两个相邻的凹陷之间形成突起。如果耦合输出面具有结构化的表面，则有利地简化了在耦合输出面方面的辐射耦合输出。特别地，由于耦合输出面的结构而可以干扰耦合输出面上的全反射。

[0058] 在另一优选的扩展方案中，复合元件、特别是在设置接触部之后（必要时除了被遮挡的侧之外）在所有侧并且优选整面地被镜面化。

[0059] 制成的器件可以（除了耦合输出面和优选除了连接侧）在所有侧并且特别是在外侧被镜面化。辐射在器件中由于在镜面化的侧上的反射而向耦合输出面引导。通过所有侧的镜面化，可以实现在未镜面化的耦合输出面方面的特别大的发射率。

[0060] 该器件的一个、多个或者所有镜面化的侧或者面可以整面地被镜面化。

[0061] 耦合输出面可以借助支承体的表面、优选借助支承体的侧面来形成（例如针对侧面发射器件），或者借助支承体的背离连接侧的表面来形成（例如针对表面发射器件），或者借助半导体本体的表面、优选半导体本体的侧面来形成（例如针对侧面发射器件），或者借助半导体本体的背离连接侧的表面来形成（例如针对表面发射器件）。借助半导体本体的表面来构建耦合输出面对于无支承体的器件是特别合乎目的的。

[0062] 在另一优选的扩展方案中，支承体的背离半导体本体的侧、一个或多个形成支承体边界的侧面和/或一个或多个形成半导体本体边界的侧面被镜面化。可替选地或者补充地，支承体的朝向半导体本体的侧可以特别是在其中支承体没有半导体本体的区域中被镜面化。

[0063] 在另一优选的扩展方案中，提供了多个设置在辅助支承体上的复合元件。辅助支承体优选是可延展的。可延展的辅助支承体优选在施加反射层之前被扩展（其中该反射层例如被施加到多个复合元件上），使得在施加反射层时增大了相邻的复合元件之间的间隙。于是使得将相邻的复合元件的朝向彼此的面镜面化变得容易。

[0064] 在另一优选的扩展方案中，复合元件通过将初始复合结构分割而得到。优选在将初始复合结构分割之前初始复合结构设置在辅助支承体上，使得分割的复合元件通过辅助支承体来稳定并且特别是由辅助支承体保持在复合结构中。初始复合结构可以包括半导体层结构，在将初始复合结构分割之前从该半导体层结构中构建半导体本体。此外，优选在分割初始复合结构之前构建接触部。

[0065] 该器件可以构建为侧面发射器件（所谓的 Side-Looker）或者构建为表面发射器件（所谓的 Top-Looker）。

[0066] 在第一情况中，器件的耦合输出面横向于有源区的横向主延伸方向并且特别是横向于连接面地走向。在这种情况中，耦合输出面可以通过横向形成支承体的边界的侧面来形成。通过镜面化，辐射被朝向该耦合输出面引导。这种 Side-Looker 可以成本低廉地以复合结构制造。侧面发射器件可以与安装面平行地发射辐射，其中该器件在该安装面中安装在连接支承体上。

[0067] 对于 Side-Looker 器件，证明为特别有利的是，器件的镜面化的面（该面相对于有源区倾斜地、特别是以不同于 90° 的角、优选为锐角地延伸）在有源区上延伸。优选的是，该面完全覆盖有源区。特别优选的是，该面设置在有源区的背离连接侧的侧上。

[0068] 在 Top-Looker 中，支承体的背离半导体本体的侧可以构建为耦合输出面。Top-Looker 可以垂直于器件在连接支承体上的安装面地发射辐射。

[0069] 该器件优选构建为芯片式的、特别是倒装芯片式的器件。此外，该器件可以以芯片大小来实施。在芯片大小的器件情况下，在有源区的俯视图中，该器件的横向延伸相对于有源区的横向延伸有利地小。

[0070] 在该器件中，在连接侧的俯视图中，被半导体本体覆盖的面的面积与器件在连接侧的俯视图中在其上延伸的整个面的面积的比例可以大于 0.2，优选大于 0.3，特别优选大于 0.5，通常优选大于 0.7。

[0071] 此外，在这里描述的器件中可以省去附加的保护器件的壳体，其中该器件安装在该壳体中并且该壳体并不以复合结构与该器件一同制造。

[0072] 其他的特征、优点和有利的扩展方案由以下结合附图对实施例的描述中得到。

[0073] 图 1 借助图 1A 中的示意性俯视图、图 1B 和 1C 中的两个示意性截面图、图 1D 中的简化的示意性截面图和图 1E 中的部分截面图示出了光电子器件的第一实施例。

[0074] 图 2 借助图 2A 中的示意性俯视图和图 2B 中的示意性截面图示出了光电子器件的另一实施例。

[0075] 图 3 借助图 3A 至 3D 中示意性示出的中间步骤示出了用于制造多个光电子器件的方法的一个实施例。

[0076] 图 4 借助图 4A 和 4B 中示意性示出的中间步骤示出了用于制造多个光电子器件的方法的另一实施例。

[0077] 图 5 示意性示出了用于制造多个光电子器件的方法的另一实施例的中间步骤。

[0078] 图 6 借助示意性截面图示出了光电子器件 1 的另一实施例。

[0079] 图 7 借助示意性截面图示出了光电子器件的另一实施例。

[0080] 图 8 借助示意性截面图示出了光电子器件的另一实施例。

[0081] 图 9 借助示意性截面图示出了光电子器件的另一实施例。

[0082] 相同的、类似的和作用相同的元件在附图中设置有相同的附图标记。

[0083] 图 1 借助图 1A 中的示意性俯视图、图 1B 和 1C 中的两个示意性截面图、图 1D 中的简化的示意性截面图和图 1E 中的部分截面图示出了光电子器件的第一实施例。图 1B 在此对应于沿着图 1A 中的线 A-A 的截面图，而图 1C 对应于沿着图 1A 中的线 B-B 的截面图。

[0084] 光电子器件 1 具有半导体本体 2。半导体本体设置在器件 1 所具有的支承体 3 上。半导体本体 2 包括带有适于产生辐射的有源区 4 的半导体层序列。特别是，半导体层序列可以包括多个半导体层，有源区设置在这些半导体层之间。此外，半导体层序列优选形成半导体本体。

[0085] 半导体本体 2 优选构建为发光二极管半导体本体。特别地，半导体本体优选包括具有不同导电类型（n 导电或者 p 导电）的两个区域 5、6。在这些区域 5 和 6 之间合乎目的地设置或者构建有有源区 4。

[0086] 有源区 4 优选包括异质结构，特别是双异质结构，或者量子结构，特别优选为单量子阱或多量子阱结构、量子线结构或者量子点结构。这些结构的特征在于在有源区中产生辐射时特别高的内部量子效率。

[0087] 半导体层序列优选外延地生长在生长衬底上。在制造器件 1 时支承体 3 可以由生长衬底构建或者不同于生长衬底。在后一种情况中，在将生长衬底从生长的半导体材料去除之前，优选将支承体 3 或者支承体由其构建的材料施加到生长的半导体材料上。通过支承体 3 在去除生长衬底的情况下也提供生长的半导体材料的机械稳定。如果支承体 3 不同于生长衬底，则支承体可以作为硬的支承体本体与生长的半导体材料相连，或者可以首先将造型材料施加到半导体本体上，该造型材料随后被硬化以构建支承体。对于这种造型材料，例如 BCB（苯并环丁烯）是适合的。例如玻璃适合作为硬的支承体本体。

[0088] 支承体 3 优选对于有源区 4 中要产生的辐射构建为透射辐射的，使得来自半导体本体的辐射可以进入支承体中，并且随后通过支承体从器件 1 耦合输出。

[0089] 在一个优选的扩展方案中，半导体层序列、特别是半导体本体的区域 5 和 6 和 / 或有源区 4 包含 III-V 半导体材料。在将电功率转换为辐射功率的情况下，借助 III-V 化合物半导体材料、特别是氮化物化合物半导体材料、磷化物化合物半导体材料或者砷化物化

合物半导体材料可以在产生辐射时简化地实现高的内部量子效率。优选的是，有源区和特别是半导体本体因此可以基于所述材料系之一。

[0090] 在本上下文中，“基于磷化物化合物半导体”意味着：有源区、特别是半导体本体优选包括 $Al_nGa_mIn_{1-n-m}P$ 或者由其构成，其中 $0 \leqslant n \leqslant 1$，$0 \leqslant m \leqslant 1$，并且 $n+m \leqslant 1$，优选 $n \neq 0$，$n \neq 1$，$m \neq 0$ 和 / 或 $m \neq 1$。在此该材料不必一定具有根据上式的数学上精确的组分。更确切地说，其可以具有一种或者多种掺杂材料以及附加的组成部分，它们基本上不改变该材料的物理特性。出于简单的原因，上式仅仅包含晶格的主要组成部分 (Al、Ga、In、P)，即使它们可以部分地通过少量其他材料来替代。

[0091] 在本上下文中，“基于氮化物化合物半导体”意味着：有源区、特别是半导体本体优选包括 $Al_nGa_mIn_{1-n-m}N$ 或者由其构成，其中 $0 \leqslant n \leqslant 1$，$0 \leqslant m \leqslant 1$，并且 $n+m \leqslant 1$，优选 $n \neq 0$，$n \neq 1$，$m \neq 0$ 和 / 或 $m \neq 1$。在此该材料不必一定具有根据上式的数学上精确的组分。更确切地说，其可以具有一种或者多种掺杂材料以及附加的组成部分，它们基本上不改变该材料的物理特性。出于简单的原因，上式仅仅包含晶格的主要组成部分 (Al、Ga、In、N)，即使它们可以部分地通过少量其他材料来替代。

[0092] 在本上下文中，“基于砷化物化合物半导体”意味着：有源区、特别是半导体本体优选包括 $Al_nGa_mIn_{1-n-m}As$ 或者由其构成，其中 $0 \leqslant n \leqslant 1$，$0 \leqslant m \leqslant 1$，并且 $n+m \leqslant 1$，优选 $n \neq 0$，$n \neq 1$，$m \neq 0$ 和 / 或 $m \neq 1$。在此该材料不必一定具有根据上式的数学上精确的组分。更确切地说，其可以具有一种或者多种掺杂材料以及附加的组成部分，它们基本上不改变该材料的物理特性。出于简单的原因，上式仅仅包含晶格的主要组成部分 (Al、Ga、In、As)，即使它们可以部分地通过少量其他材料来替代。

[0093] 对于氮化物化合物半导体，例如蓝宝石、SiC 或者 GaN 生长衬底适于作为生长衬底，对于磷化物化合物半导体和砷化物化合物半导体，例如 GaAs 生长衬底适于作为生长衬底。

[0094] 氮化物和磷化物化合物半导体除了特别适于产生可见的辐射。砷化物化合物半导体材料对于红外光谱范围是特别适合的。氮化物化合物半导体材料在此特别适于产生从紫外经过蓝色直到绿色光谱范围的辐射，并且磷化物化合物半导体材料用于橙色至红色光谱范围的辐射。

[0095] 优选的是，器件 1 以及特别是其有源区 4 构建用于产生可见的辐射。此外，该器件优选构建为用于发射非相干辐射的 LED 器件。

[0096] 光电子器件 1 具有两个电接触部：第一接触部 7 和第二接触部 8。接触部 7 和 8 在有源区 4 的不同侧上与半导体本体 2 导电连接。通过接触部 7 和 8，可以在器件的工作中将载流子注入到有源区中。这些载流子可以在那里在产生辐射的情况下复合。接触部 7 和 8 设置在半导体本体的背离支承体 3 的侧上。

[0097] 接触部 7、8 分别具有连接面 70 或 80。连接面分别背离半导体本体 2。此外，连接面 70、80 设置在半导体本体 2 的相同侧上并且特别是设置在有源区 4 的相同侧上（器件 1 的连接侧）。器件的连接侧优选构建在半导体本体 2 的背离支承体 3 的侧上。图 1A 示出了该器件的连接侧的俯视图。

[0098] 此外，连接面 70 和 80 在半导体本体的共同的表面 90 上延伸。该表面设置在两个接触部的连接面和有源区 4 之间。连接面 70 和 80 在横向上并排地设置在表面 9 上。特别

是，接触部 7 和 8 可以施加到半导体本体 2 的该表面 9 上。

[0099] 连接面 70、80 优选设计用于光电子器件与外部连接支承体的连接导体（例如电路板的印制导线）的导电连接。特别优选的是，在器件安装在连接支承体上的情况下接触部的连接面 70 和 80 朝向连接支承体。器件的连接侧于是可以同时形成器件的安装侧用于安装在连接支承体上（未明确示出）。该器件由此可以构建为倒装芯片式的器件。

[0100] 例如在将接触部的材料沉积到半导体本体 2 的表面 9 上的情况下可以构建接触部 7、8。沉积例如可以借助 PVD 或者 CVD 方法、譬如通过溅射、气相淀积或者反应溅射来进行。

[0101] 接触部优选基于金属来构建。接触部特别是可以包含基于金属的合金，例如 AuSn 或者 AuZn，或者金属例如 Au、Al、Ag、Pt 或者 Ti，并且特别是由一种或多种基于金属的合金和 / 或一种或多种金属构成。

[0102] 第一接触部 7 在半导体本体 2 的朝向连接面 70、80 的侧上与半导体本体导电连接。特别地，第一接触部 7 与半导体本体的区域 5 导电连接。第二接触部 8 在有源区的背离连接面 70、80 的侧上与半导体本体 2 导电连接，特别是与半导体本体的区域 6 导电连接。在连接侧并且特别是从表面 9 至有源区 3 的背离该表面的侧，两个接触部彼此电绝缘。

[0103] 第一接触部 7 包括接触层 71。该接触层特别是直接地通过表面 9 与半导体本体 2 导电连接。通过大面积的接触层，可以在连接侧大面积地将载流子注入到半导体本体中。此外，第一接触部 7 优选包括反射器层 72。该反射器层优选设置在接触层 71 的背离半导体本体的侧上。反射器层 72 优选如接触层 71 那样大面积地在半导体本体的表面 9 上延伸。接触层 71 以及优选反射器层 72 设置在第二接触部 8 的连接面 80 与表面 9 之间。接触层 71 以及优选反射器层 72 从第一接触部 7 的连接面延伸直到第二接触部 8 的连接面 80 之下。

[0104] 第一接触部 7 在连接面 70 方面优选具有连接层 73，特别优选为焊接层，例如金 - 锡焊接层。第二接触部 8 在连接侧优选具有连接层 83，优选为焊接层，例如金 - 锡焊接层。连接层 73 和 83 的背离半导体本体 2 的表面优选形成相应的接触部的连接面。

[0105] 第一接触部 7 的连接面 70 优选通过第一接触部的另外的层 74 与接触层导电连接。

[0106] 载流子可以通过接触层 71 大面积地注入半导体本体中。含有金属的接触层 71 虽然已经可以对于有源区中要产生的辐射表现出比较大的反射能力，然而有利的是，设置单独的反射器层，因为相应的层于是可以针对相应的功能而被优化。接触层 71 于是可以为了形成至半导体本体的电接触而优化，并且例如半透明地实施，而反射器层可以关于对有源区中要产生的辐射的高反射率方面来构建。对于反射器层至半导体材料的电接触特性则不必注意。

[0107] 在氮化物化合物半导体材料的情况下，例如 Pt 特别适于至 p 导电的半导体材料的接触层 71，而在高反射率方面 Al 特别适于反射器层 72。

[0108] P 导电的氮化物材料、特别是 GaN 通常表现出在横向方向上的小的导电性。因此有利的是，已将载流子大面积地注入到半导体本体中，而不是依靠半导体本体 2 中的电流扩展来大面积地将载流子注入到有源区中。优选的是，半导体本体 2 的区域 5 以 p 导电的方式构建。

[0109] 为了避免接触部 7 和 8 的连接侧的短路，接触部在连接侧彼此电绝缘。在第二接触部的连接面 80 和接触层 71 以及必要时在反射器层 72 和连接面 80 之间设置有第一绝缘

层 10。该绝缘层将第二接触部 8 在连接侧与第一接触部 7 绝缘，并且特别是其将第二接触部 8 与半导体本体 2 的表面 9 绝缘。绝缘层 10 优选整面地设置在接触层 71 和第二接触部 8 之间。

[0110] 接触部 8 通过穿过有源区 4 的一个或优选多个穿通部从半导体本体的朝向连接面 80 和 70 的侧延伸直到有源区的背离连接面的侧。为此，半导体本体 2 具有一个或多个凹处 11，第二接触部 8 通过所述凹处延伸。凹处优选局部地构建在半导体本体中。凹处 11 优选横向被半导体本体包围地形成边界。

[0111] 凹处的壁用绝缘材料、优选用绝缘层 10 覆盖，该绝缘材料在有源区 4 的背离连接面的侧上针对接触部位 12 而留空。第二接触部 8 通过接触部位 12 与半导体本体、优选与半导体本体的区域 6 直接导电连接。接触部位 12 合乎目的地构建在（相应的）凹处 1 的底部上。

[0112] 绝缘层 10 例如包含氮化硅如 SiN，氧化硅如 SiO_2，或者氮氧化硅如 SiON。

[0113] 为了第二接触部 8 的穿透，接触层 71 以及必要时反射器层 72 优选被留空。除了用于第二接触部 8 的接触穿透的空隙，接触层 71 以及优选反射器层 72 优选连续地实施。接触层以及优选反射器层可以除了为第二接触部 8 的穿透而留空的区域之外覆盖半导体本体 2 的整个朝向连接面 70、80 的表面 9。

[0114] 局部的接触部位 12 合乎目的地分布在半导体本体的延伸上。优选的是，接触部位均匀地分布在网格中，例如格栅点状地分布。于是载流子可以横向分布在半导体本体上地通过接触部位局部到达半导体本体中。合乎目的地，半导体本体的通过第二接触部 8 接触的半导体材料具有比与第一接触部 7 接触的材料在横向方向上（即平行于有源区）更高的导电性。虽然仅仅通过第二接触部 8 局部地接触半导体本体 2，但这样可以通过在半导体本体中的电流扩展实现横向方向上的均匀电流分布。于是尽管是局部的载流子注入，仍然可以实现载流子至有源区中的大面积的注入。

[0115] 在氮化物化合物半导体材料的情况下，n 导电的材料、例如 n-GaN 通常比 p 导电的材料例如 p-GaN 具有明显更大的在横向方向上的导电性。半导体本体的区域 6 优选 n 导电地构建，并且半导体本体的区域 5 构建为 p 导电的。

[0116] 穿过有源区的一个或多个穿通部、特别是半导体本体的多个凹处 11 优选在第二接触部 8 的连接面 80 之下延伸穿过有源区 4（参见图 1A 中的俯视图）。

[0117] 穿过有源区的一个或多个穿通部、特别是半导体本体的多个凹处 11 优选在第一接触部 7 的连接面 70 之下延伸穿过有源区 4（参见图 1A 中的俯视图）。

[0118] 优选的是，第二接触部 8 具有一个或多个接触延伸部 84。相应的接触延伸部优选从第二接触部 8 的连接面 80 延伸离开。例如，接触延伸部可以轨式地走向。优选的是，（相应的）接触延伸部 84 从连接面 80 离开经由表面 9，并且特别优选经由多个穿通部，特别是经由凹处 11 而延伸开。

[0119] 此外，相应的接触延伸部 84 设置在第一接触部的连接面 70 和半导体本体之间。通过接触延伸部，接触部的穿过半导体本体的另外的凹处延伸的部分可以与连接面 80 导电连接，其中相应的接触延伸部在这些部分上延伸。凹处 11 优选用接触材料填充。

[0120] 合乎目的的是，在接触延伸部 84 和第一接触部 7 的连接面 70 之间设置有第二绝缘层 13。该绝缘层 13 合乎目的地将接触延伸部 84 和第一接触部 7 彼此电绝缘。接触延

伸部可以在两个绝缘层 10 和 13 之间延伸。特别地，相应的接触延伸部可以嵌入到绝缘材料中。在其中没有设置接触延伸部的区域中，两个绝缘层优选彼此邻接。对于第二绝缘层 13，例如上面针对第一绝缘层 10 所说明的材料是适合的。

[0121] 虽然将连接面 70 和 80 设置在半导体本体的相同侧上并且特别是设置在相同的面上，然而这种接触结构使得实现从两侧均匀并且大面积地将载流子注入到有源区 4 中变得容易。于是提高了器件在产生辐射时的效率。

[0122] 通过反射器层 72 可以防止辐射在设置于反射器层的背离有源区 4 的侧上的结构中的吸收，例如器件安装于其上的电路板的印制导线中的吸收。

[0123] 为了制造接触结构，例如首先将接触层 71 和必要时将反射器层 72 优选整面地沉积到用于半导体本体 2 的材料上。随后，接触层和半导体本体可以局部地、例如借助刻蚀和合适的结构化掩膜来针对凹处而被去除并且设置绝缘层 10。该绝缘层优选被整面地沉积并且随后针对接触部位而被留空，例如通过使用合适的结构化的掩膜情况下的刻蚀来进行。

[0124] 随后可以施加第二接触部 8。随后接触延伸部 84 可以以第二绝缘层覆盖。随后，可以施加第一接触部 7 的不同于接触层 71 的部分。

[0125] 第一接触部 7 的多层结构（一方面为带有接触层和必要时带有反射器层的位置，而另一方面为带有第一接触部的其余部分的另一位置）在此结合两个接触部彼此的电绝缘使得构建用于光电子器件 1 的接触结构变得容易。接触延伸部特别是可以几乎任意地成型并且在半导体本体上分布地走向。

[0126] 由于第二接触部的两侧的绝缘（借助绝缘层 10 和 13 一方面在连接侧与半导体本体绝缘而另一方面与第二接触部绝缘），进一步简化了接触延伸部在半导体本体上的任意走向的构建。此外，这种接触结构可以以复合结构、即同时针对多个半导体本体简单地制造。

[0127] 此外，连接面 70、80 优选位于共同的平面。于是使得连接面与外部连接导体的连接变得容易。该器件可以完全以复合结构制成。可以省去连接面与接合线的事后接触。更确切地说，器件的连接面可以例如借助导电的粘合剂或者焊剂来倒装芯片式地、优选直接与外部的连接导体导电连接。

[0128] 此外，器件 1 被局部地镜面化。为此，器件的表面、特别是外表面设置有反射层 14。反射层优选沉积在器件上。例如，反射层包含金属。反射层不必一定是一件式地实施，而是可以包括多个反射层件。在此，不同的反射层件优选设置在器件的不同表面上。

[0129] 反射层 14 优选实施为金属化物或者基于金属的合金。为此，例如 Au 特别是对于基于磷化物化合物半导体的有源区是特别适合的，或者 Al 或者 Ag 特别是对于基于氮化物化合物半导体的有源区是特别适合的，或者带有所提及的金属之一的合金是特别适合的。

[0130] 可替选地，反射层 14 也可以实施为介电的镜，特别是实施为冷光镜。借助冷光镜，可以选择性地实现对有源区 4 中产生的辐射的高反射率，而例如由于在产生辐射中的损耗热而在半导体本体 2 中积聚的热辐射可以较为不受阻碍地穿过反射层 14 从器件出射。

[0131] 例如仅仅带有介电层的多层结构、特别是带有在多层结构中交替设置的不同折射率的层的多个介电层对的序列适于冷光镜。

[0132] 也可以是有利的是：将介电的镜与用于反射层的镜合金或者镜金属化物结合。例如，可以设置介电层（例如二氧化硅层）或者带有不同折射率的多个介电层的层结构，并且

在该层上随后施加金属化物层或者合金层，例如含 Au、Ag 或者 Al 的层。介电的层结构的特征在于反射率与辐射至层结构上的入射角的大的角度相关性，而金属层或者合金层表现出与入射角很大程度上无关的高反射率。在有源区中产生的辐射可以在介电的镜（例如冷光镜）和金属镜或者合金镜构成的这种组合物上首先射到介电的镜上并且在那里被反射。穿过介电的镜的辐射部分于是可以在金属镜或者合金镜上被反射。于是，也可以借助比较小的反射率的金属层或者合金层来实现高的反射率，因为介电的镜对于反射层 14 的总反射率作出贡献。

[0133] 反射层 14 对于有源区 4 中产生的辐射的反射率优选为 80％或者更高，特别优选为 90％或者更高，通常为 95％或者更高，例如为 96％或者更高。

[0134] 借助器件 1 的镜面化，可以实现辐射有针对性地通过器件的限定的耦合输出面出射。反射层 14 可以将辐射朝向该耦合输出面的方向引导。

[0135] 半导体本体 2 的侧面 15（这些侧面横向形成该半导体本体的边界）优选被镜面化。如果反射层譬如在金属化的情况中被导电地构建，则合乎目的的是在反射层 14 和半导体本体之间设置绝缘材料例如绝缘层 10，以避免短路。

[0136] 此外，支承体 3 的朝向半导体本体 2 的并且未被半导体本体覆盖的表面 16 优选被镜面化。此外，支承体 3 的侧面 17 优选被镜面化，其中该侧面横向形成支承体的边界。支承体 3 的背离半导体本体 2 的表面 18 优选被镜面化。

[0137] 借助镜面化，可以将器件中的辐射朝向器件的耦合输出面的方向引导。于是提高了耦合输出侧的辐射功率以及由此提高了器件的发射率。

[0138] 如果耦合输出面是支承体的面，则支承体 3 优选除了耦合输出面之外在全部侧被镜面化。优选的是，该器件除了耦合输出面和连接侧之外在全部侧被镜面化。通过镜面化，可以“强迫”耦合输出经由耦合输出面。

[0139] 然而借助接触部中的反射器层 72，也可以避免辐射从器件连接侧出射。更确切地说，射到反射器层上的辐射被向回反射到半导体本体中并且可以通过耦合输出面从器件耦合输出。

[0140] 在此，耦合输出面 19 通过支承体 3 的侧面之一形成。除了该面之外，器件优选在全部侧并且特别优选整面地被镜面化。辐射 20 可以通过耦合输出面从器件出射。

[0141] 根据图 1 的器件构建为侧面发射器件 (Side-Looker)，其通过横向于有源区走向的耦合输出面 19 发射辐射。辐射 20 特别是可以平行于有源区地从器件耦合输出。侧面发射器件对于显示装置例如显示器的背光照明是特别适合的，或者特别适合用于将辐射耦合输入到波导中。

[0142] 因为连接面 70、80 设置在器件 1 的共同的侧上，所以有利地提高了在选择未被镜面化的耦合输出面时的自由度。耦合输出面可以通过相应面的简单的非镜面化来构建。

[0143] 另外的元件可以施加到耦合输出面 19 上（未明确示出）。例如，带有转换材料的发光转换层可以施加到耦合输出面上。该层可以吸收在有源区中产生的辐射并且转换为更大波长的辐射。两种辐射可以彼此混合，使得在器件的背离发光转换层的侧上发射具有混合颜色的辐射，例如发射白光。合适的转换材料例如在出版物 WO 98/12757 中进行了描述，其就此而言的全部公开内容通过引用结合于本申请中。可替选地或者补充地，可以将光学元件、例如用于射束成形的折射元件、特别是透镜或者衍射元件设置到耦合输出面上，并且

特别是施加到器件上。此外，可以在耦合输出面侧设置光子晶体结构。

[0144] 这种器件 1 可以以复合结构制造，其中同时可以得到多个这种器件。复合结构制造因此是成本特别低廉的。

[0145] 一种用于制造多个光电子器件的、适于复合结构制造的方法在 WO2005/081319 中进行了描述，其全部公开内容明确地通过引用结合到本专利申请中。

[0146] 相对于传统的包含用于产生辐射的、安装在保护芯片的壳体中或者安装在引线框架上的半导体芯片的光部件而言（其中该部件的芯片在安装之后针对每个部件被单独地而不是按照复合结构地封装），在这里描述的器件可以完全以复合结构来制造。可以省去在从复合结构分割出器件之后为对器件进行保护而事后对器件进行封装。

[0147] 更确切地说，保护性的封装物 40 可以已经设置在复合结构中。封装物在图 1 中用虚线表明。半导体本体合乎目的地嵌入到封装物中。封装物 40 是分割后的器件的一部分。封装物 40 可以具有分割的外表面 41。封装物 40 优选保护有源区 4 免受有害的外部影响，例如湿气。

[0148] 对于封装，可以将造型材料例如 BCB 施加到半导体本体上。造型材料合乎目的地随后被硬化。硬化的封装物在机械上是稳定的并且有效地保护有源区。封装物 40 可以包围半导体本体 2。半导体本体通过封装物、优选结合以支承体而被保护。封装物 40 优选沿着半导体本体 2 的所有不朝向支承体 3 的侧延伸，其中连接面 70、80 优选暴露在封装物 40 的背离半导体本体 2 的侧上。

[0149] 氮化物化合物半导体特别耐抗外部影响，使得可以比较无风险地省去在基于氮化物的器件中的封装。

[0150] 与此相对，磷化物和砷化物化合物半导体特别是在其包含 Al 的情况下例如对于湿气更敏感。因此，在其半导体本体包含这些材料之一的器件的情况下，设置封装物是特别有利的。

[0151] 在连接侧的俯视图中被半导体本体 2 覆盖的面的面积与在连接侧的俯视图中该器件 1 在其上延伸的整个面的面积的比值可以大于 0.2，优选大于 0.3，特别优选大于 0.5，通常优选大于 0.7。

[0152] 为了使得辐射从半导体本体中出射并且特别是辐射从半导体本体 2 转到支承体 3 中变得容易，半导体本体 2 的背离连接侧的表面、特别是半导体本体 2 的朝向支承体的表面可以具有带有突起和凹陷的表面结构 21。这种结构例如可以通过将半导体本体的该表面粗化（例如通过刻蚀）或者特别是在支承体由生长衬底形成的情况下通过有目的地使用不平坦的生长衬底来实现。通过不平坦的生长衬底，可以有目的地造成外延的衬底侧的半导体层中形成错移，其中由于该错移形成不平坦的表面。这种表面结构 21 在图 1D 中强烈简化的截面图中被示意性地示出。

[0153] 通过这种表面结构 21，可以干扰在半导体本体和支承体之间的界面上的反射、例如全反射。于是使得辐射从半导体本体 2 转到支承体 3 中变得容易。如果例如在氮化物化合物半导体本体的情况下使用蓝宝石支承体，该蓝宝石支承体优选由生长衬底制成，则其具有比氮化物化合物半导体材料更小的折射率，使得在半导体本体中存在持续全反射的危险。该全反射可以通过表面结构 21 来干扰。

[0154] 优选的是，第二接触部 8 在其中延伸的凹处 11 倾斜地构建。这样倾斜的构建在图

1E 中的部分截面图中绘出。通过辐射在设置于凹处中的接触材料上的反射，可以干扰半导体本体中的光路。由此可以提高从半导体本体转到支承体中的辐射功率。优选的是，凹处从器件的连接侧出发朝着有源区的背离连接侧的方向变细。这种构型例如可以通过借助相应倾斜的掩模的干刻蚀而构建凹处来实现。

[0155] 优选的是，耦合输出面 19 具有突起和凹陷。借助这种耦合输出结构，通过耦合输出面出射的辐射功率由于在耦合输出面上的受干扰的（全）反射而可以被提高。这种耦合输出结构在图 1B 和 1C 中用虚线表明。

[0156] 图 2 借助图 2A 中的示意性俯视图和图 2B 中的示意性截面图示出了光电子器件的另一实施例。图 2B 中的截面在此沿着图 2A 中的线 A-A 而得到。根据图 2 的实施例基本上对应于结合图 1 描述的实施例。

[0157] 与此不同，半导体本体的背离连接侧的侧的电接触、特别是半导体本体 2 的区域 6 的接触横向地在横向形成半导体本体 2 的边界的侧面 22 旁进行。于是可以省去根据图 1 的实施例的凹处和接触延伸部以及相应地也可以省去第二绝缘层 13。接触层 71 以及优选反射层 72 于是可以实施为连续的层。

[0158] 第二接触部 8 在半导体本体的形成有源区 4 的边界的侧面 22 旁从连接侧出发延伸直到有源区 4 的背离连接侧的侧。第二接触部 8 为此优选具有在有源区旁延伸的并且延伸超过该有源区的、优选沉积在绝缘层 10 上的层 84。该层 84 在该接触区 23 中在有源区 4 的背离连接侧的侧上与半导体本体尤其是区域 6 导电连接。

[0159] 优选的是，层 84 框状地环绕半导体本体。于是使得通过有源区 4 进行均匀的载流子注入来大面积地产生辐射变得容易。

[0160] 此外，倾斜地实施半导体本体的侧面 22。通过在第二接触部 8 的层 84 的朝向半导体本体的并且倾斜走向的表面上的反射，可以干扰半导体本体中的光路。由此，可以提高进入支承体 3 中的辐射功率。

[0161] 与根据图 1 的实施例相对，支承体 3 的所有侧面 17 被镜面化并且特别是设置有反射层 14。支承体 3 的背离半导体本体 2 的表面 18 构建为未被镜面化的耦合输出面 19。该器件于是实施为表面发射器件。耦合输出面 19 可以具有通过虚线表明的表面结构。当然，在镜面化的相应构建的情况中，根据图 1 的器件可以构建为表面发射器件，而根据图 2 的器件可以构建为侧面发射器件。

[0162] 当然，在根据图 1 的器件的情况下也可以设置半导体本体 2 和 / 或支承体 3 的对应于图 2 中的视图倾斜的侧面。

[0163] 根据图 2 的器件 1 也可以设置有封装物 40，如其在图 1B 和 1C 中表明的那样。此外，半导体本体 2 的朝向支承体 3 的侧可以具有根据图 1D 的结构。

[0164] 根据图 1 和 2 的芯片式的器件特别适于显示装置的背光照明，例如液晶显示装置的背光照明，或者适于将辐射耦合输入到波导中。

[0165] 图 3 借助图 3A 至 3D 中示意性示出的中间步骤示出了用于制造多个光电子器件的方法的一个实施例。

[0166] 首先，如在图 3A 中借助俯视图示意性示出的那样，提供多个特别是类似的复合元件 30。复合元件 30 并排设置在辅助支承体 31 上。在图 3 中分别仅仅示出了在辅助支承体 31 上的复合元件 30 的布置的一部分。

[0167] 在此，单个的复合元件分别包括支承层300。在支承层300上分别设置有多个半导体本体2。半导体本体优选根据结合图1和2所描述的半导体本体来构建。特别是可以已经设置有带有两个在连接侧彼此电绝缘的接触部7、8的接触结构，这些接触部与半导体本体的有源区导电连接。出于清楚的原因，并未详细地示出接触结构的走向以及有源区。接触部7和8的连接面70和80设置在半导体本体2的背离支承层300的侧上。

[0168] 复合元件30例如可以通过将初始复合结构分割而得到。初始复合结构可以通过如下的半导体晶片来构建：该半导体晶片包括生长衬底和在该衬底上外延地生长的半导体层结构。半导体本体2可以从半导体层结构中结构化。用于半导体本体2的接触部7、8也可以设置在初始复合结构中。

[0169] 在构建半导体本体之后并且优选在构建接触部之后初始复合结构可以被分割为复合元件30。如果支承层300不同于半导体层结构的生长衬底，则可以首先将用于复合元件的支承层的层施加到初始复合结构上，随后剥离生长衬底并且接着通过用于支承层的层分割为复合元件30。在分割初始复合结构时合乎目的地形成复合元件-辅助支承体复合结构，其中辅助支承体有利地以机械方式稳定该复合结构。在辅助支承体31上可以设置多个复合元件30，例如50个复合元件或者更多，或者100个复合元件或者更多。

[0170] 复合元件30分别优选包括多个单行地并排设置的半导体本体2。特别优选的是，复合元件包括恰好两个半导体本体。

[0171] 随后，复合元件30被镜面化。优选的是，在镜面化之前将保护层32施加到相应的复合元件的并非要直接镜面化的部分区域上，例如施加到相应的半导体本体2的连接侧上。保护层32优选结构化为使得复合元件的不要直接镜面化的区域设置有保护层。对于这种保护层，例如可光结构化的材料例如光刻胶是合适的。

[0172] 在设置保护层32之后（该保护层优选覆盖接触部7和8的所有暴露的区域），复合元件30可以设置有反射层140。该反射层140优选沉积到复合元件上。在此，辅助支承体31也可以在未用复合元件30覆盖的区域中被镜面化。反射层的施加通过图3B中的箭头表明。复合元件30在并不朝着辅助支承体31的侧上优选被整面地镜面化。

[0173] 为了使得复合元件的侧面的镜面化容易，辅助支承体优选可延展地构建。在施加反射层之前，可以将辅助支承体扩展，使得在相邻的复合元件之间的间隙扩大。复合元件的相应侧面于是可以简化地以反射层材料覆盖。反射层例如可以实施为反射金属化物或者实施为冷光镜，或者具有反射金属化物和冷光镜。

[0174] 特别是可延展的膜合适作为可延展的辅助支承体。这种膜可以作为锯膜例如从Hitachi得到。

[0175] 相应的复合元件30的朝着辅助支承体31的并且相对于反射层材料至复合元件上的施加而被遮挡的侧已经可以事先（例如尚在初始复合结构中）设置有另外的反射层141。如果支承层的背离半导体本体2的侧设计用于构建要制造的光电子器件的耦合输出面，则可以省去该面的镜面化并且相应地省去反射层141。在将复合元件镜面化之后得到的结构在图3B中借助示意性的部分截面图来示出。

[0176] 随后，保护层32与其上设置的反射层的部分区域又可以被去除。由此，接触部7和8又被暴露。当接触部的连接面朝向辅助支承体31时（未明确示出），可以省去保护层32。朝向辅助支承体的侧相对于反射层的沉积而被遮挡。由此，可以在没有特别的保护层

的情况下防止反射材料直接到达接触部。于是，降低了短路的危险。

[0177] 随后，可以将复合元件 30 分割为器件 1。分割可以通过在两个相邻的半导体本体 2 之间的区域中将复合元件分离来进行。例如，可以沿着图 3C 中的线 33 来分割。在此，反射层 140 被分开。支承层 300 也在分割时被分开。在镜面化之后暴露的分开的区域中，从支承层 300 中突出的支承体 3 未被镜面化。必要时，也将设置在支承层 300 的背离半导体本体 2 的侧上的反射层 141（只要设置了这种反射层）分开。被分割的器件可以从辅助支承体 31 取下。

[0178] 复合元件、特别是支承层 300 可以为了分割而首先例如借助激光被划刻，并且随后在被划刻的区域中折断。

[0179] 如果复合元件 30 按照图 3C 被分割，则形成带有未被镜面化的并且特别是朝向彼此的耦合输出面的两个侧面发射器件。器件 1 分别具有分割的耦合输出面，并且例如根据图 1 来构建。在图 3D 中示出了分割之后的器件 1 的部分俯视图。如果通过刻刮和随后的折断来分割，则耦合输出面特别是在半导体本体 2 侧具有结构化的区域 191，并且特别是在进一步远离半导体本体的区域中具有与结构化的区域相比平坦的、优选折断的区域 192。在分割时，于是可以在耦合输出面 19 中产生耦合输出结构。借助该结构，可以提高通过该面耦合输出的辐射功率。在此，镜面化部 14 具有反射层 141 和 140 的、在将复合元件分割时得到的部分。

[0180] 器件 1 的支承体 3 在分割时从支承层 300 突出。在分割复合元件 30 时，由此可以同时形成两个侧面发射的器件 (Side-looker)，特别时带有朝向彼此的耦合输出面 19 的器件。

[0181] 如果要构建具有支承体 3 的背离半导体本体 2 的面作为耦合输出面的表面发射的器件、特别是 Top-Looker，则合乎目的的是省去反射层 141。在分割时构建的未被镜面化的支承体 3 的侧面针对 Top-Looker 必要时可以随后（可能通过扩展辅助支承体 31）被镜面化。

[0182] 可替选地，器件 1 可以首先整面地被镜面化并且必要时除了被遮挡的侧而在全部侧被镜面化，并且随后可以从反射层去除为构建耦合输出面而设置的面。为了去除针对耦合输出面而设置的面，复合元件 30 的针对耦合输出面而设置的区域可以设置有必要时另外的保护层 34。随后，可以被镜面化并且随后被镜面化的保护层 34 必要时可以与保护层 32（该保护层 32 优选覆盖接触部 7 和 8）一同被去除。在此，可以暴露耦合输出面。复合元件 30 可以在去除镜面化的保护层之前或者之后被分割。当接触部的连接面朝向辅助支承体 31 时（未明确示出），可以省去保护层 32。朝向辅助支承体的侧相对于反射层的沉积而被遮挡。由此，可以在没有特别的保护层的情况下防止反射材料直接地到达接触部。于是降低了短路的危险。

[0183] 保护层 34 可以在可流动的状态中施加到复合结构上，并且在施加之后必要时例如以热学方式来硬化。例如，保护层可以包含聚乙烯醇（缩写 :PVA）。PVA 保护层可以以热学方式硬化。此外，优选地设置可溶的、例如水溶的保护层。保护层于是可以通过简单的方式被冲洗掉。PVA 是水溶的。

[0184] 这种方法借助图 4A 和 4B 中的示意性截面图中的中间步骤来示出，其中图 4A 示出了在镜面化之后的情况，并且图 4B 示出了在去除镜面化的保护层之后的情况。通过这种方

式，例如可以制造根据图 2 的器件。

[0185] 替代设置保护层，也可以通过机械负载来将反射层从镜面化的耦合输出面去除。这在图 5 中示意性地表明。为此，复合元件 30 的支承层 300 或者已经被分割的器件 1 的支承体 3 可以从背离半导体本体 2 的侧被磨掉，由此去除支承层 300 的或者支承体 3 的、背离半导体本体的侧的镜面化部 141。在此，特别是也剥离了支承体 3 的一部分或者支承层 300 的一部分。

[0186] 器件 1 的支承体 3 可以被薄化。

[0187] 图 6 借助示意性截面图示出了光电子器件 1 的另一实施例。该器件 1 构建为侧面发射的器件。基本上，该器件对应于结合图 1 描述的器件，其中可以省去接触层。然而根据图 1 的接触结构由于上面已经提及的优点而是优选的，但在图 6 中出于清楚的原因未被明确示出。此外，器件的接触可替选地也可以根据结合图 2 所描述的器件来实施。

[0188] 不同于上面描述的器件，根据图 6 的器件具有优选完全在有源区 4 上延伸的反射器面 35，该反射器面相对于有源区 4 倾斜地、即以不同于 90° 的角 α、优选以锐角 α 地走向。45° 或者更小的角证明是特别有利的。例如，角 α 为 45° 。优选的是，反射器面 35 被镜面化并且为此设置有反射层 14。

[0189] 反射器面 35 可以通过在复合元件中的支承体 3 或者支承层 300 的相应的结构化来构建。可替选地，透射辐射的部分镜面化的耦合输出窗 36 可以与支承体 3 相连。这通过虚线 (Linienfuehrung) 来表明。耦合输出窗 36 优选机械稳定地与支承体 3 连接，例如粘合。优选的是，在此对于耦合输出窗 36 和 / 或在支承体 3 和耦合输出窗 36 之间的固定层使用短波辐射（例如紫外辐射或者蓝光辐射）的影响下稳定的材料。例如，耦合输出窗为此包含玻璃或者聚合物材料，例如 BCB。

[0190] 特别是在氮化物化合物半导体材料构成的半导体本体情况下，对于耦合输出窗使用耐抗高能辐射的材料是合乎目的的，其中可以产生高能的短波辐射，例如蓝光辐射或者紫外辐射。

[0191] 通过倾斜的反射器面 35，可以将辐射有目的地指向耦合输出面 19。对于倾斜的反射器面 35，楔状地成形的本体是特别合乎目的的。相应地，例如支承体 3 设置在带有楔状结构的区域中或者使用楔状成形的耦合输出窗 36。

[0192] 耦合输出面 19 在反射器面 35 上延伸，优选在整个反射器面 35 上延伸。反射器面和耦合输出面倾斜地走向，特别是相对于彼此以不同于 90° 的角、例如 45° 的角走向。此外，耦合输出面优选垂直于有源区走向。

[0193] 优选的是，在复合结构中构建倾斜的反射器面 35。带有多个预先成形的耦合输出窗区域的窗复合结构为此可以固定在复合元件上或者已经设置在初始复合结构中。

[0194] 耦合输出窗 36 必要时也可以直接施加到半导体本体 2 上。支承体 3、例如生长衬底可以相应地被去除。器件的结构高度由此相应地减小。

[0195] 图 7 借助示意性截面图示出了光电子器件 1 的另一实施例。基本上，该器件 1 对应于结合图 1 所描述的器件。与其不同的是，省去了将半导体本体 2 机械稳定的支承体。器件 1 的耦合输出面 19 在有源区 4 上延伸，并且横向于有源区走向。耦合输出面 19 可以横向地设置在半导体本体 2 的形成有源区 4 的边界的侧面 15 旁。耦合输出面例如可以通过绝缘层 10 的背离半导体本体的侧来形成。必要时，半导体本体的侧面 15 也可以直接地形

成耦合输出面。在这种情况中，半导体本体在侧面 15 侧合乎目的地没有绝缘层 10。

[0196] 图 7 中示出的器件、例如发光二极管没有特别地设计的、稳定半导体本体（该半导体本体优选外延地生长）的元件。尤其是省去了支承体 3。

[0197] 该无支承体的器件的特征在于特别小的结构高度。该器件由半导体本体 2、接触部 7、8 以及施加于其上的、特别是沉积于其上的层构成，其中所述层优选分别未自支承地构建。

[0198] 半导体本体 2 的背离接触部的连接面的表面 24 特别是直接地设置有反射层 14。

[0199] 除了耦合输出面 19 和连接侧，该器件设置有反射层 14。通过接触部 7 的反射器层 72，也可以在连接面 70、80 侧实现将辐射反射回到半导体本体 2 中。在耦合输出面 19 侧相应地实现特别高的发射率。

[0200] 除了耦合输出面，器件的所有表面都设置有反射元件（镜面化部 14 或者反射器层 72）。

[0201] 当然，这种无支承体的器件不仅可以如所示的那样实施为 Side-Looker，而且在镜面化部的合适构建的情况下也构建为 Top-Looker。在这种情况中，半导体本体的背离接触部 7、8 的连接面 70、80 的表面、特别是表面 24 在部分区域中或者完全未被镜面化。图 7 中的半导体本体的没有镜面化的侧面 15 在该情况中优选设置有反射层（未明确示出）。对于 Top-Looker，半导体本体的表面 24 合乎目的地设置有表面结构 21，例如根据图 1D 所示的表面结构。

[0202] 支承体 3 或者支承层 300 可以设置为制造这种无支承体的、特别是无生长衬底的器件 1 的期间的临时中间支承体。而支承体 3 或者支承层 300 在制造方法期间被去除。优选的是，支承体 3 或者支承层 300 被完全去除。

[0203] 为了制造这种无支承体的器件，特别合乎目的的是，将复合元件 30（如上面所描述的那样）或者已经从复合元件中分割出的部分设置在辅助支承体 31 上，使得接触部的连接面 70、80 朝向辅助支承体 31。随后，支承层 300 或者已经分割的支承体 3 例如可以通过激光支持的方法来从半导体本体 3 去除。在去除之后，于是可以除了被遮挡的侧之外整面地被镜面化。在此，优选的是，用合适的保护层覆盖要制造的器件的不要直接镜面化的耦合输出面，该保护层在镜面化之后又与施加在该保护层之上的反射层一同被去除，使得形成耦合输出面。

[0204] 其他的上面和下面详细描述的器件必要时可以实施为无支承体的器件。

[0205] 图 8 借助示意性截面图示出了光电子器件 1 的其他实施例。基本上，该器件对应于结合图 6 所描述的器件。特别地，该器件具有倾斜于有源区延伸的反射器面 35。该反射器面可以设置在特别的耦合输出窗 36 中或者设置在支承体 3 中。不同于图 6 所示的器件，该支承体 3 或者耦合输出窗 36 在背离半导体本体 2 的侧上在部分区域 37 中被平坦化。该区域 37 合乎目的地被镜面化。部分区域 37 优选与有源区平行地走向。

[0206] 反射器面 35 优选从平坦化的部分区域 37 出发倾斜于有源区地朝着半导体本体的方向延伸。优选的是，反射器面 35 倾斜于半导体本体 2 的背离接触部 7、8 的连接面 70、80 的表面 24。反射器面 35 特别是仅仅部分地在有源区 4 上延伸。

[0207] 有利的是，相对于图 6 中的器件，在预先给定的角 α 的情况下，器件的结构高度（即器件的从器件的连接面直到器件的背离连接面的侧的尺寸）降低。

[0208] 借助仅仅部分地在有源区上延伸的反射器面 35，也可以将已经高效的辐射朝着耦合输出面 19 的方向引导。

[0209] 图 9 借助示意性截面图示出了光电子器件 1 的另一实施例。该器件基本上对应于结合图 6 和 8 描述的器件。类似于图 8 中所示出的器件，反射器面 35 仅仅部分地覆盖有源区。不同于图 8，半导体本体的朝向耦合输出窗 36 的表面 24 的部分区域没有耦合输出窗。该暴露的表面 24 优选设置有反射层 14。合乎目的地，反射层 14 在该表面侧直接施加到半导体本体上或者施加到半导体本体上施加的绝缘材料上。反射器面 35 也设置有反射层 14。如同在图 8 中的平坦化的区域 37 的情况中那样，可以通过横向缩小的、优选楔形的或者锥形的耦合输出窗 36 在预先给定的角度 α（例如 45° ）的情况下实现降低器件的结构高度，其中所述耦合输出窗仅仅在有源区的部分区域上延伸。

[0210] 耦合输出窗和 / 或耦合输出面可以沿着半导体本体的横向尺寸（例如沿着半导体本体 2 的宽度）和 / 或沿着半导体本体 2 的纵向尺寸（例如半导体本体的长度）比半导体本体具有更小的延伸。通过这种小的尺寸，例如可以构建点辐射器。

[0211] 耦合输出窗 36 可以作为特别的窗施加到半导体本体上，该半导体本体优选没有支承体 3 或者支承层 300，或者可以作为支承件 38，即由支承体 3 制成的件构建。耦合输出窗 36 优选构建在复合结构中。

[0212] 通过将半导体本体的朝向耦合输出窗的表面镜面化，尽管有小的耦合输出窗，仍然可以将辐射朝向耦合输出面引导，使得可以实现高的发射率。

[0213] 本专利申请要求 2007 年 4 月 26 日的德国专利申请 102007019776.6 的优先权，其全部公开内容明确地通过引用结合到本申请中。

[0214] 本发明并未通过借助实施例的描述而受到限制。本发明而是包括任意新的特征以及特征的任意组合，特别是权利要求中的特征的任意组合，即使该特征或者该组合本身并未明确地在权利要求或者实施例中说明。

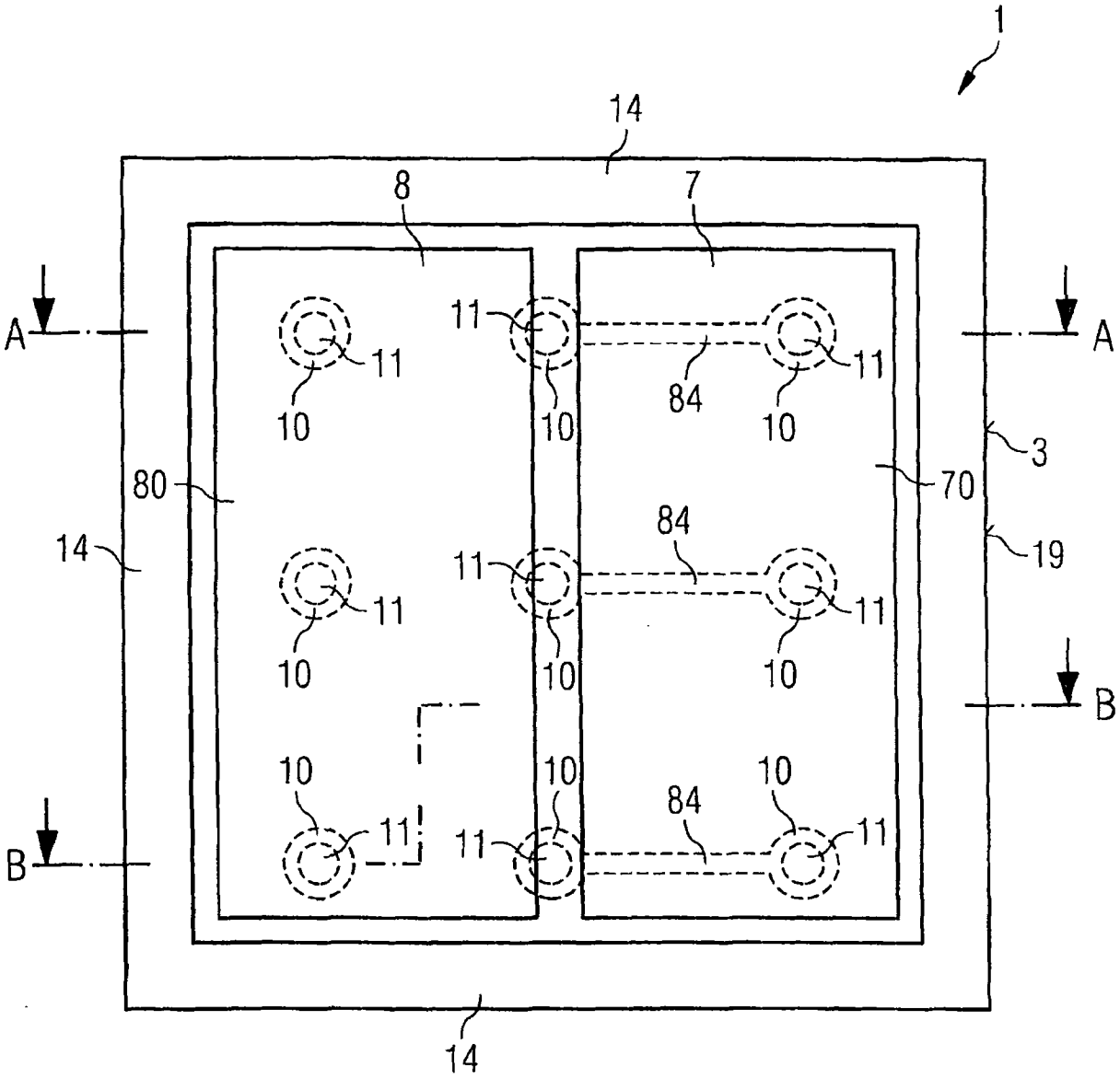


图 1A

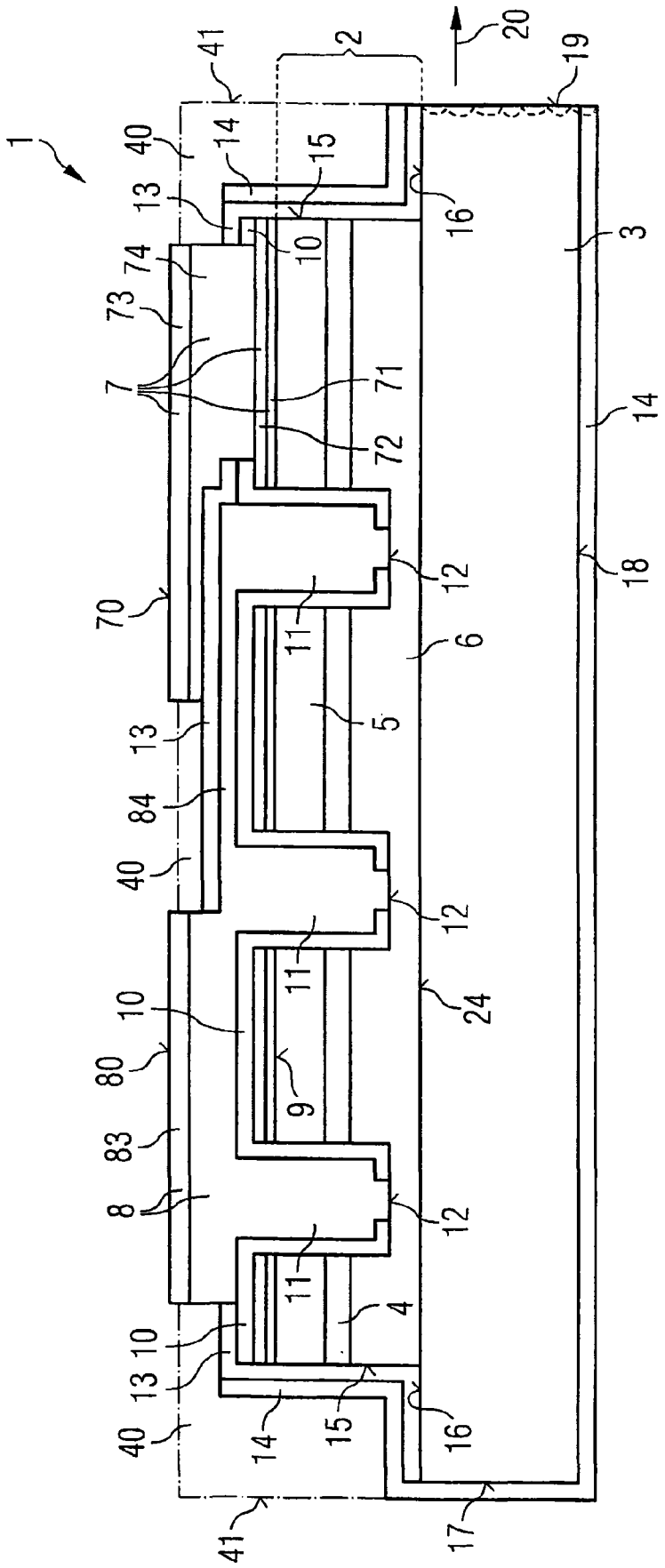

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
24
40
41
70
71
72
73
74
80
83
84

图 1B

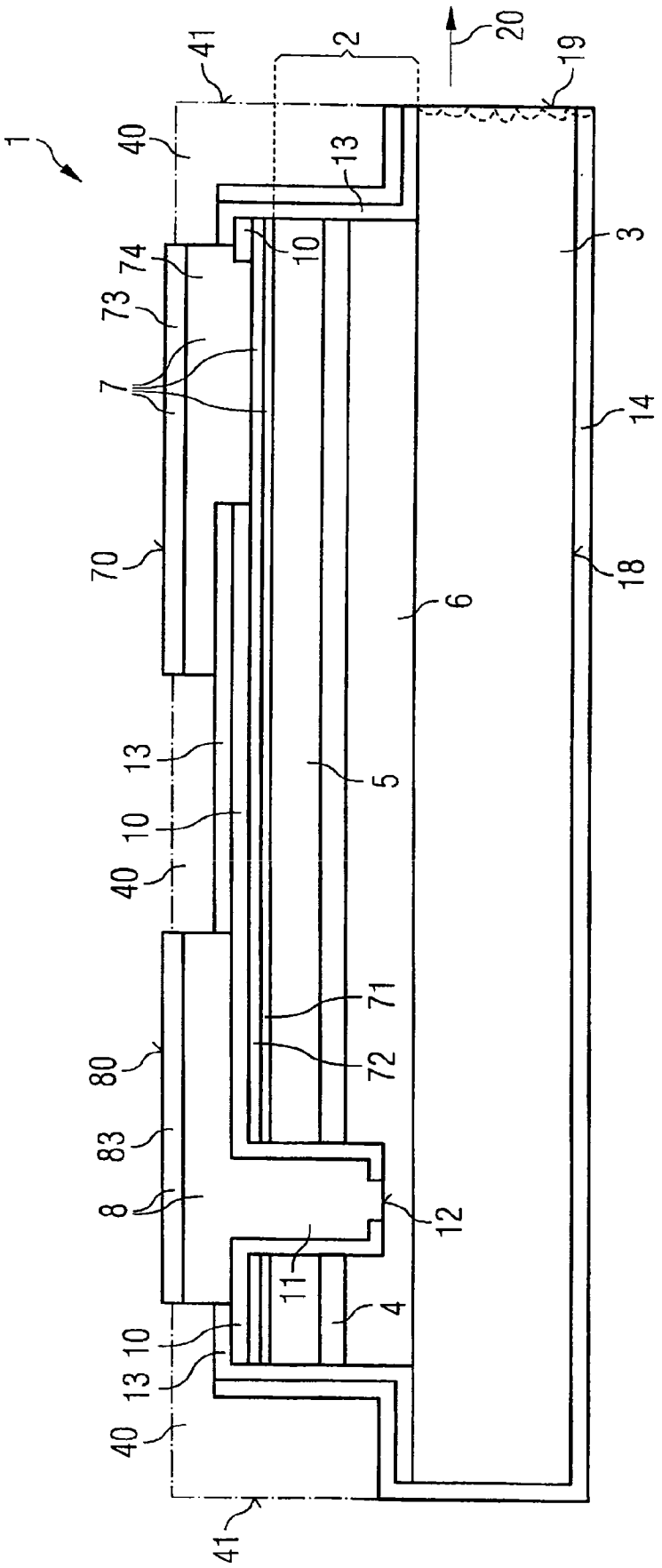


图 1C

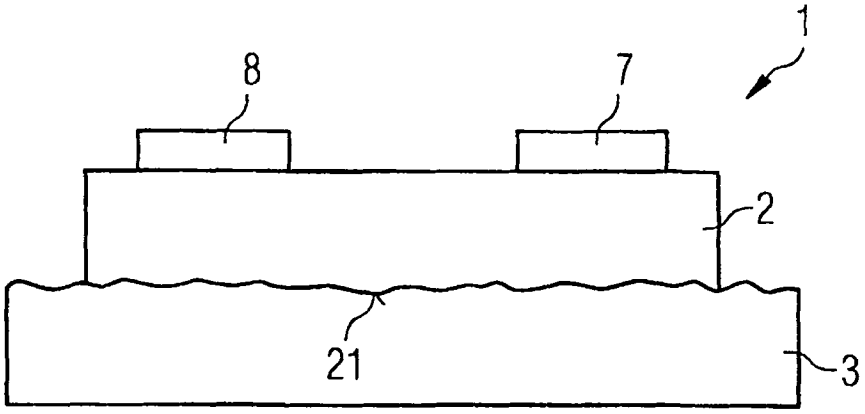


图 1D

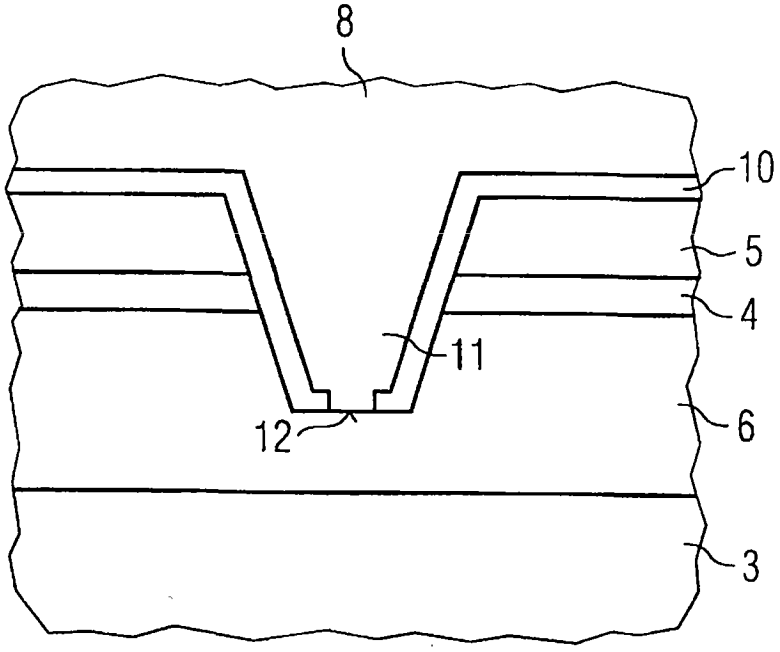


图 1E

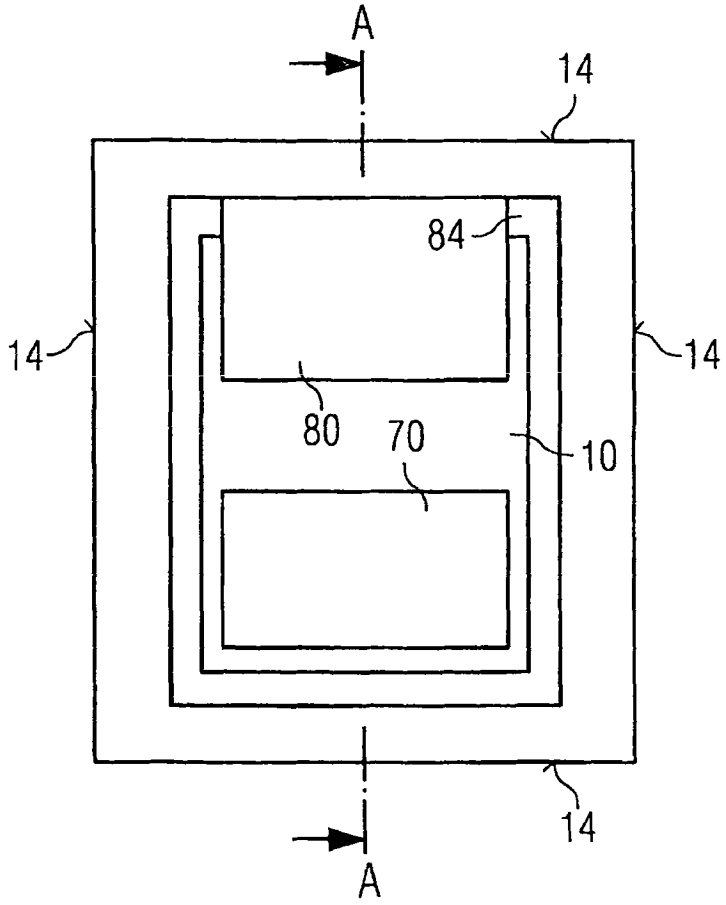

A
14
84
14
14
80
70
10
14
A

图 2A

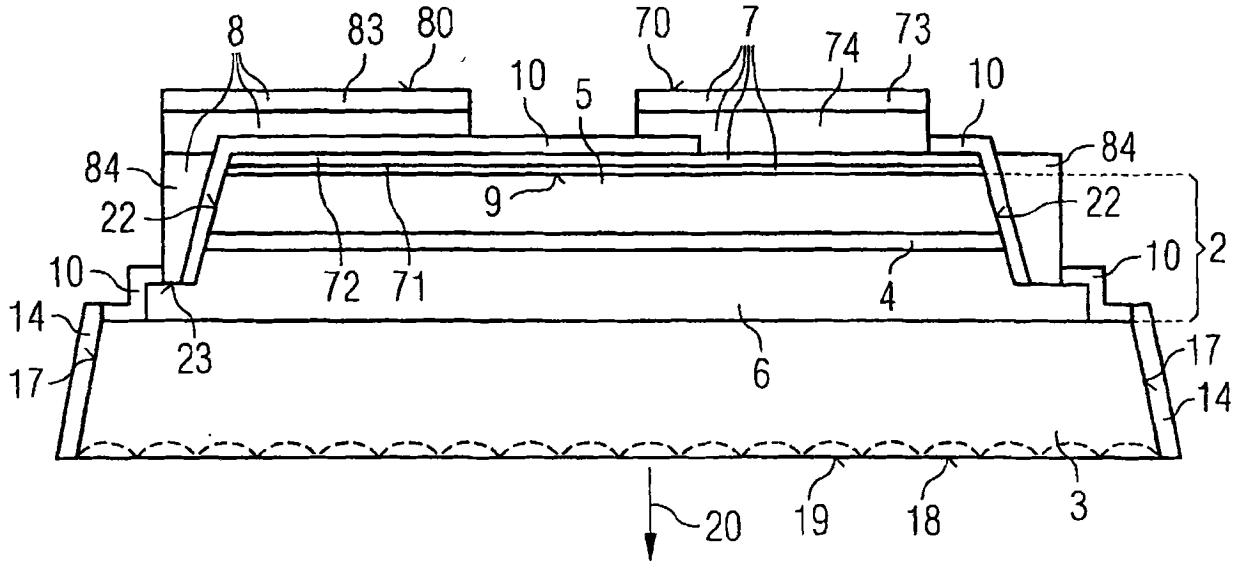

8
83
80
70
7
74
73
10
5
10
84
84
22
9
22
10
2
10
72
71
4
14
23
6
17
17
14
20
19
18
3

图 2B

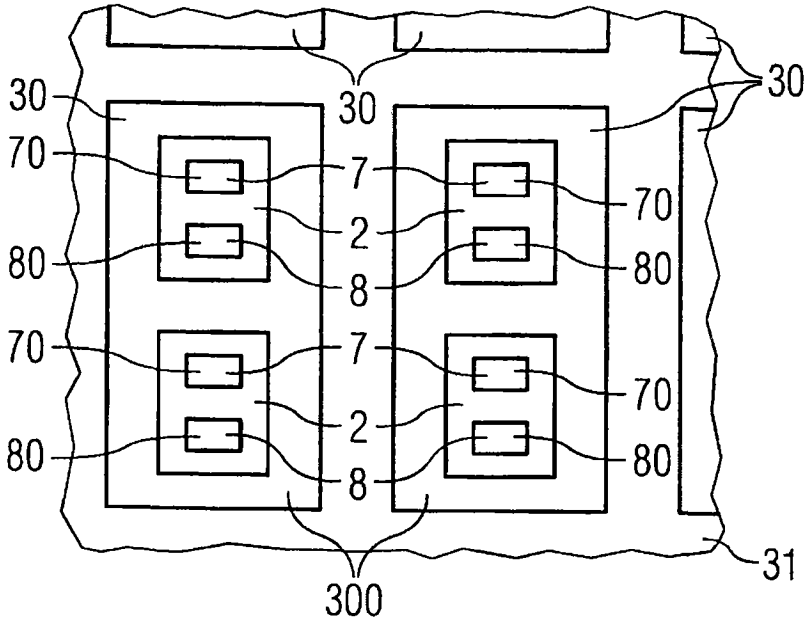

30
30
30
70
7
70
2
80
8
80
70
7
70
2
80
8
80
31
300

图 3A

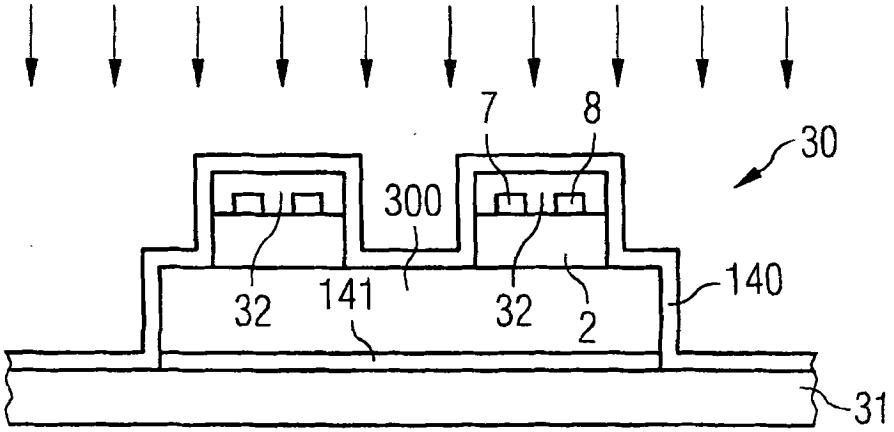

7
8
30
300
140
32
141
32
2
31

图 3B

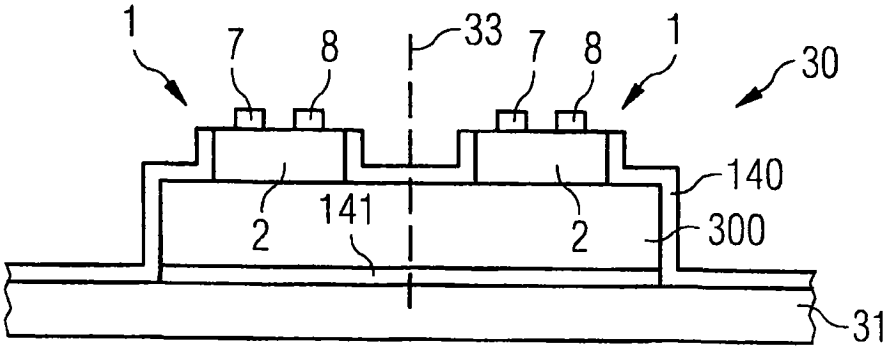

1
7
8
33
7
8
1
30
140
2
141
2
300
31

图 3C

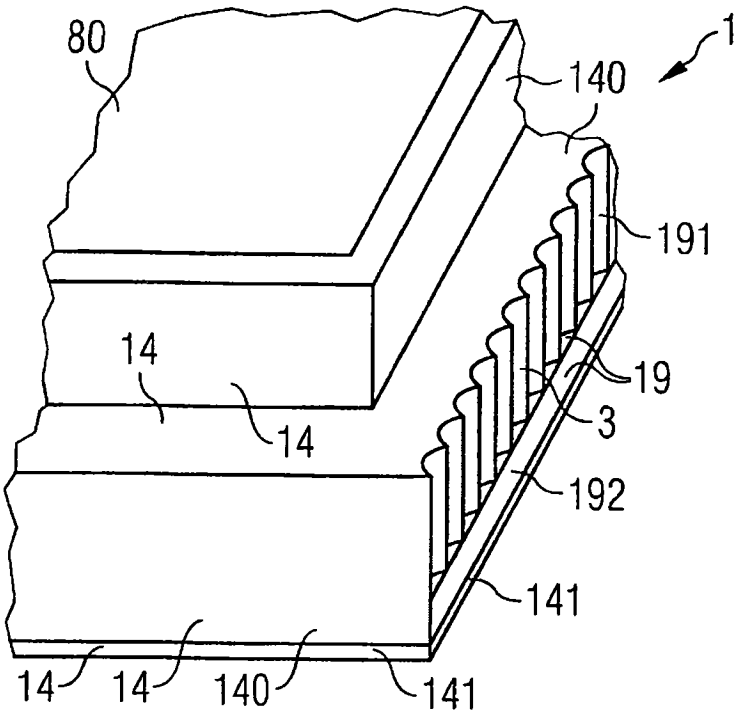

80
1
140
191
14
19
14
3
192
141
14
14
140
141

图 3D

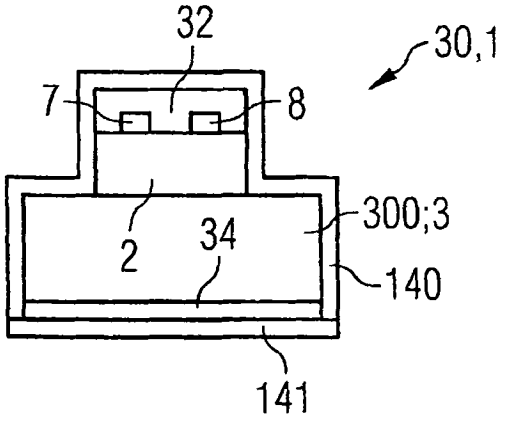

32
30,1
7
8
2
34
300;3
140
141

图 4A

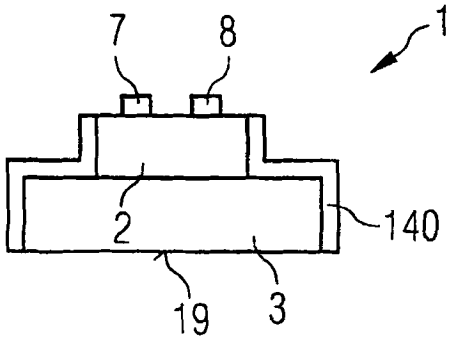

7
8
1
2
140
19
3

图 4B

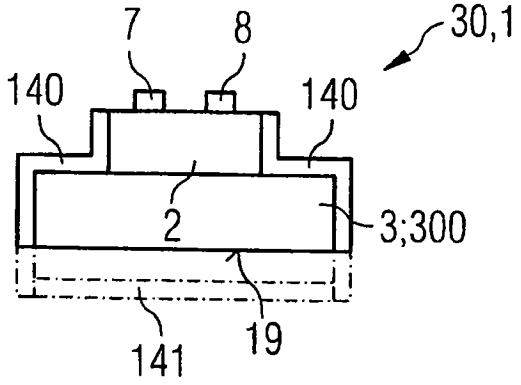


图 5

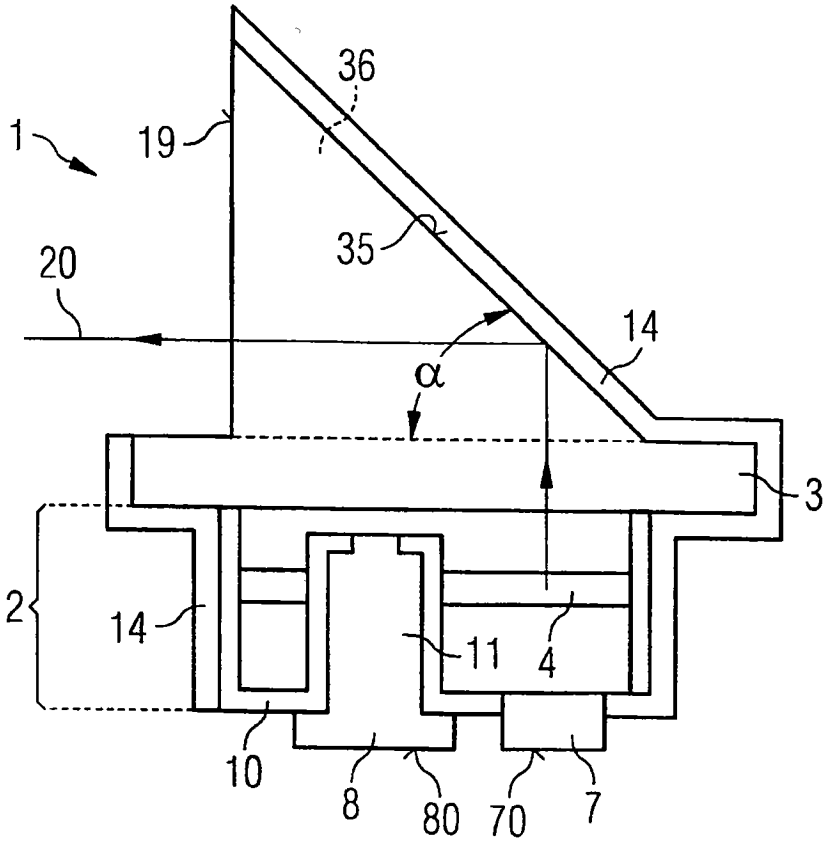


图 6

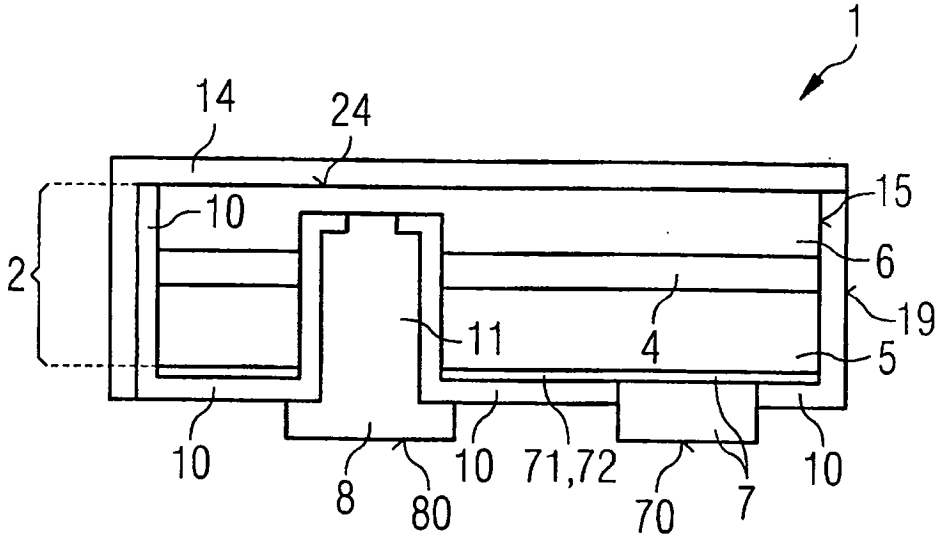

1
14
24
10
15
2
6
19
11
4
5
10
10
71,72
10
8
80
70
7

图 7

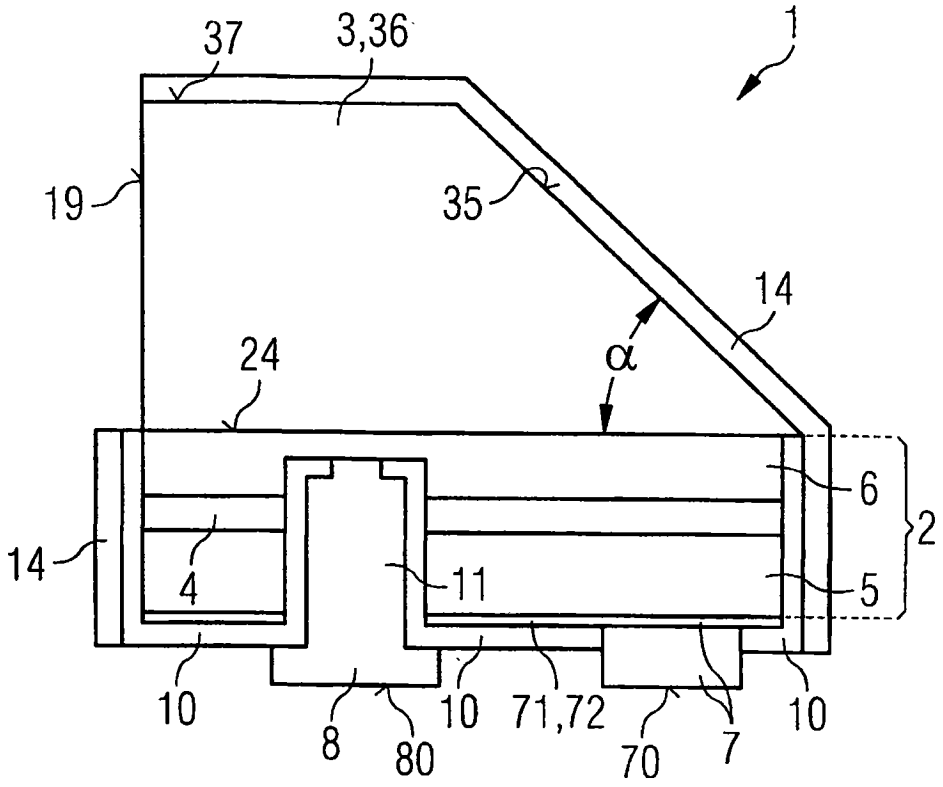

37
3,36
1
19
35
14
24
α
6
2
14
4
11
5
10
10
71,72
10
8
80
70
7

图 8

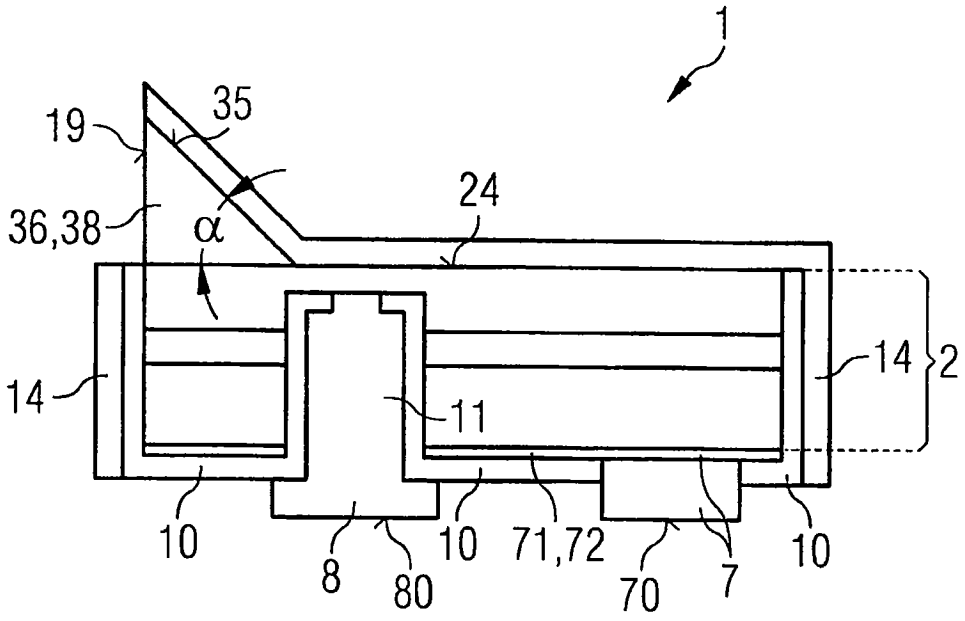


图 9