

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580005373.7

[51] Int. Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 27/14 (2006.01)

H01L 31/0224 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年2月28日

[11] 公开号 CN 1922733A

[22] 申请日 2005.2.18

[21] 申请号 200580005373.7

[30] 优先权

[32] 2004.2.20 [33] DE [31] 102004008853.5

[86] 国际申请 PCT/DE2005/000281 2005.2.18

[87] 国际公布 WO2005/081319 德 2005.9.1

[85] 进入国家阶段日期 2006.8.18

[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 拉尔夫·维尔特 赫伯特·布伦纳

斯特凡·伊莱克 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

代理人 杨生平 杨红梅

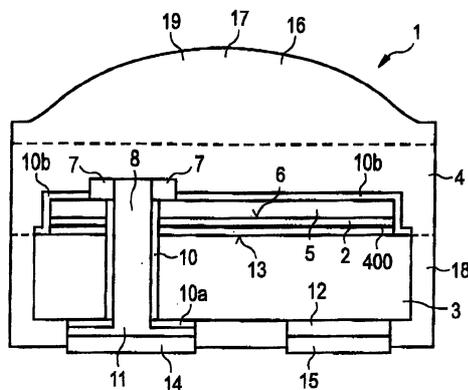
权利要求书 6 页 说明书 60 页 附图 20 页

[54] 发明名称

光电组件、具有多个光电组件的装置和用于制造光电组件的方法

[57] 摘要

说明了一种包括具有有源区(400)和横向的主延伸方向的半导体功能区域(2)的光电组件(1),其中该半导体功能区域包括至少一个穿过该有源区的贯穿部(9、27、29),在该贯穿部的区域内设置有连接导体材料(8),其与该有源区至少在该贯穿部的一部分区域内电隔离(10)。此外,说明了一种用于制造这种光电组件和具有多个光电组件的装置的方法。该组件和该装置可完全地在晶片复合中被制造。



1. 光电组件(1), 包括具有有源区(400)和横向的主延伸方向的半导体功能区域(2), 其特征在于, 所述半导体功能区域具有至少一个穿过所述有源区的贯穿部(9、27、29), 并在所述贯穿部的区域内设置有连接导体材料(8), 其与所述有源区至少在所述贯穿部的一部分区域内电隔离。
2. 光电组件(1), 包括具有有源区(400)和横向的主延伸方向的半导体功能区域(2), 其特征在于, 所述半导体功能区域具有横向的、形成所述有源区边界的侧面(26), 并在横向上在所述侧面之后设置有连接导体材料(8), 其与所述有源区至少在所述侧面的一部分区域内电隔离。
3. 如权利要求1或2所述的光电组件, 其特征在于, 所述连接导体材料(8)至少部分地通过隔离材料(10)与所述有源区(400)电隔离。
4. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述贯穿部实现为在横向上的凹处(27), 或者所述侧面(26)具有在横向上的凹处。
5. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述隔离材料(10)至少部分地涂覆所述贯穿部(9、27、29), 或者至少部分地设置在所述侧面(26)上。
6. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述贯穿部(9、27、29)在垂直方向上穿过整个所述半导体功能区域(2)而延伸。
7. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述半导体功能区域(2)具有第一主面(6)和与所述第一主面关于所述有源区(400)相对的第二主面(13), 并且所述半导体功能区域在所述第一主面方面与所述连接导体材料(8)导电地相连接。
8. 如权利要求7的光电组件, 其特征在于, 所述连接导体材料(8)与所述半导体功能区域(2)的所述第二主面(13)电隔离。
9. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述贯穿部(9、27、29)的横向的尺寸为100 μm , 优选为50 μm 或更小。
10. 如前面权利要求之一所述的光电组件, 其特征在于, 所述半导体功

能区域（2）至少部分地由包封（4）成形。

11. 如权利要求 10 的光电组件，其特征在于，所述包封（4）对于待由所述有源区（400）产生或接收的辐射是能穿透的。

12. 如前面权利要求之一所述的光电组件，其特征在于，所述有源区（400）被基本上密闭的封装（16）包围。

13. 如前面权利要求之一所述的光电组件，其特征在于，所述半导体功能区域（2）设置在承载体（3）上。

14. 如权利要求 13 所述的光电组件，其特征在于，所述连接导体材料（8）一直延伸到所述承载体的与所述半导体功能区域相对的一侧。

15. 如前面权利要求之一所述的光电组件，其特征在于，所述组件（1）可以在晶片复合（300、200）中实现。

16. 具有多个如前面权利要求之一所述的光电组件的装置，其特征在于，所述半导体功能区域（2）至少部分地在横向方向上并排地设置。

17. 如权利要求 16 的装置，间接或直接参考权利要求 10，其特征在于，所述包封（4）整块地来构建，并将所述半导体功能区域至少部分地成形。

18. 如权利要求 16 或 17 所述的装置，其特征在于，所述半导体功能区域（2）由稳定层（4、18）机械稳定。

19. 如权利要求 18 的装置，其特征在于，所述包封（4）构建为稳定层（500），或者是所述稳定层的部分。

20. 如权利要求 16 至 19 之一所述的装置，其特征在于，所述装置可以在晶片复合中实现。

21. 用于制造光电组件的方法，特征在于如下步骤：

a) 提供晶片复合，其包括在承载层（300）上所设置的具有有源区（400）和横向的主延伸方向的半导体层序列（200）；

b) 将所述半导体层序列这样结构化，使得形成至少一个穿过所述有源区的贯穿部（9、27、29），或者构建至少一个横向的、在横向方向上形成所述有源区边界的侧面（26）；

c)这样布置在所述贯穿部或所述侧面的区域中的连接导体材料(8),使得所述有源区至少在所述贯穿部或所述侧面的一部分区域中与所述连接导体材料(8)电隔离;

d)分割成光电组件(1),其电接触至少部分地通过所述连接导体材料进行。

22. 如权利要求 21 的方法,其特征在于,所述有源区(400)通过隔离材料(10)与所述连接导体材料(8)电隔离。

23. 如权利要求 21 或 22 所述的方法,其特征在于,所述隔离材料(10)设置在所述贯穿部(9、27、29)或所述侧面(26)的区域内。

24. 如权利要求 21 至 23 之一所述的方法,其特征在于,所述半导体层序列(200)在横向上具有的至少一个凹处(27)至少部分地包围所述贯穿部,或者所述贯穿部构建为在横向上的所述导体层序列的凹处。

25. 如权利要求 21 至 24 之一所述的方法,其特征在于,所述贯穿部(9、27、29)的壁至少部分地涂覆以所述隔离材料,或者所述隔离材料至少部分地设置在所述侧面(26)上。

26. 如权利要求 21 至 25 之一所述的方法,其特征在于,所述贯穿部(9、27、29)在垂直方向上穿过所述整个半导体层序列(200)而延伸。

27. 如权利要求 21 至 26 之一所述的方法,其特征在于,所述贯穿部构建为所述半导体层序列(200)的凹陷(9)。

28. 如前面权利要求之一所述的方法,其特征在于,所述半导体层序列(200)这样来构造,使得形成多个半导体功能区域(2)。

29. 如权利要求 28 的方法,其特征在于,所述半导体功能区域(2)通过间隙(20)在空间上彼此分离。

30. 如权利要求 28 或 29 所述的方法,其特征在于,产生多个穿过所述有源区(400)的贯穿部(9、27、29),并且多个半导体功能区域(2)具有至少一个穿过所述有源区的贯穿部。

31. 如权利要求 28 至 30 之一所述的方法,其特征在于,多个半导体功

能区域(2)分别具有至少一个在横向方向上的凹处(27),其至少部分地包围所述贯穿部,或者在多个半导体功能区域的情形中,所述贯穿部构建为在横向方向上的相应的半导体功能区域的凹处。

32. 如权利要求 28 至 31 之一所述的方法,其特征在于,多个半导体功能区域(2)分别具有至少一个横向的、形成相应的半导体功能区域的所述有源区(400)边界的侧面(26)。

33. 如权利要求 32 的方法,其特征在于,所述侧面(26)在横向方向上形成所述相应的半导体功能区域(2)的边界。

34. 如权利要求 28 至 33 之一所述的方法,其特征在于,在横向方向上,所述侧面(26)之后设置有所述连接导体材料(8),其与所述半导体功能区域(2)的所述有源区(400)至少在形成所述半导体功能区域的所述有源区边界的所述侧面的一部分区域内电隔离。

35. 如权利要求 21 至 34 之一所述的方法,其特征在于,第一电接触部(7)被沉积到所述半导体层序列(200)的或所述半导体功能区域(2)的背离所述承载层(300)的侧上。

36. 如权利要求 35 的方法,其特征在于,所述连接导体材料(8)这样设置在所述贯穿部(9、27、29)的或所述侧面(26)的区域中,使得在所述连接导体材料和所述第一接触部(7)之间形成导电连接。

37. 如权利要求 35 或 36 之一所述的方法,其特征在于,所述贯穿部(9、27、29)或所述侧面(26)这样来构建,使得所述第一接触部(7)可从所述半导体层序列(200)的侧或所述半导体功能区域(2)与所述第一接触部相对的侧电连接。

38. 如权利要求 21 或 37 之一所述的方法,其特征在于,在所述半导体层序列(200)或所述半导体功能区域(2)之后,在背离所述承载层(300)的侧上设置有稳定层(4、170、500)。

39. 如权利要求 38 的方法,其特征在于,所述稳定层(4、170、500)被沉积到所述半导体层序列(200)或所述半导体功能区域(2)上。

40. 如权利要求 38 或 39 所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 在构建所述贯穿部(9、27、29) 或所述侧面(26) 之前被设置在所述半导体层序列或所述半导体功能区域之后。

41. 如权利要求 38 至 40 之一所述的方法, 其特征在于, 所述贯穿部(9、27、29) 或所述侧面(26) 从与所述稳定层(4、170、500) 相对的侧, 在所述半导体层序列或所述半导体功能区域(2) 中被构建。

42. 如权利要求 21 至 41 之一所述的方法, 其特征在于, 所述贯穿部(9、27、29) 或所述侧面(26) 从与所述承载层相对的侧, 在所述半导体层序列(200) 或所述半导体功能区域(2) 中被构建。

43. 如权利要求 38、39、41 或 42 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 在构建所述贯穿部(9、27、29) 或所述侧面之后被设置在所述半导体层序列(200) 或所述半导体功能区域(2) 之后。

44. 如权利要求 38 至 43 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 至少部分地将所述半导体功能区域(2) 成形。

45. 如权利要求 38 至 44 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 是自支承的(freitragend)。

46. 如权利要求 38 至 45 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 对于待由所述有源区(400) 产生或接收的辐射是可穿透的。

47. 如权利要求 38 至 46 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 至少部分地通过旋涂来设置。

48. 如权利要求 38 至 47 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 至少部分地通过蒸发来设置。

49. 如权利要求 38 至 48 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 通过粘附的层(4) 被设置在所述半导体层序列(200) 或所述半导体功能区域(2) 之后。

50. 如权利要求 38 至 49 之一所述的方法, 其特征在于, 所述稳定层(4、170、500) 机械稳定具有所述半导体功能区域(2) 的结构或所述半导体

层序列（200）。

51. 如权利要求 21 至 50 之一所述的方法，其特征在于，所述承载层(300)至少部分地被减薄或移除。

52. 如权利要求 51 的方法，其特征在于，所述半导体层序列在所述承载层的减薄或移除之后，被构造为多个半导体功能区域。

53. 如权利要求 21 至 52 之一所述的方法，其特征在于，所述承载层(300)相应于所述半导体功能区域(2)的布置来结构化，使得形成承载层区域，其至少部分地形成所述光电组件(1)的所述半导体功能区域(2)的承载体(3)。

54. 如权利要求 21 至 53 之一所述的方法，其特征在于，所述承载层至少在一部分区域中被移除，并且所述贯穿部或所述侧面从背离所述稳定层的侧，在所述半导体层序列或所述半导体功能区域中被构建。

55. 如权利要求 21 至 54 之一所述的方法，其特征在于，所述光电组件(1)具有基本上密闭地紧密包围所述半导体功能区域(2)的封装(16)。

56. 如权利要求 38 至 55 之一所述的方法，其特征在于，所述光电组件具有至少部分地将所述半导体功能区域(2)包封或成形的包封(4)，并且所述包封在分割时至少部分地由所述稳定层(4、170、500)得到。

57. 如权利要求 55 和 56 所述的方法，其特征在于，所述封装(16)包括所述包封(4)和至少另一封装元件(18)。

58. 如权利要求 21 至 48 之一所述的方法，其特征在于，所述方法在所述晶片复合中被执行。

光电组件、具有多个光电组件的装置和用于制造光电组件的方法

技术领域

本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的光电组件、一种根据权利要求 16 的前序部分的装置和一种根据权利要求 21 的前序部分的方法。

背景技术

在制造这种类型的常规的光电组件时，通常需要单处理步骤，如例如在壳体中布置半导体功能区域或包括半导体功能区域的半导体芯片，半导体芯片通过接合线与外部端子的接触，或以保护的包封（Umhuellung）来将半导体芯片压注包封。与可同时在多个元件上执行的处理步骤相比，单处理步骤通常是成本密集的。

半导体功能区域例如可在晶片复合（Waferverbund）中由半导体层序列来构建，其中该晶片复合包括在承载层上所设置的半导体层序列。之后晶片复合通常被分割成半导体芯片，其在用于光电组件的单处理步骤中可被继续处理。

此外，在常规的组件中，构建非常平的结构常常由于半导体功能区域借助接合线的接触而变得困难。接合线的弧通常相对高，且可基本共同确定光电组件的高度。与半导体功能区域分离构建的壳体，其空间尺寸常常明显大于半导体功能区域的空间尺寸，也可使小光电组件的构建变得困难。

发明内容

本发明的任务是，说明一种光电组件和一种具有多个可简化地、且成本有利地制造的光电组件的装置，以及一种简化的用于光电组件的制造方法。

根据本发明，该任务通过具有权利要求 1 的特征的光电组件、具有权利要求 16 的特征的装置以及具有权利要求 21 的特征的用于制造光电组件的方法来解决。本发明的有利的改进方案是从属权利要求的主题。

根据第一实施形式,根据本发明的光电组件包括具有有源区和横向主延伸方向的半导体功能区域,其中半导体功能区域具有至少一个穿过该有源区的贯穿部(Durchbruch),且在贯穿部的区域中设置有连接导体材料,该连接导体材料至少在贯穿部的部分区域中与有源区电隔离。

根据本发明的另一实施例,光电组件包括具有有源区和横向主延伸方向的半导体功能区域,其中半导体功能区域具有横向的、形成有源区的边界的侧面,且在横向上在侧面之后设置有连接导体材料,其至少在侧面的部分区域中与有源区电隔离。必要时,侧面可横向地形成半导体功能区域的边界。侧面可尤其部分地在横向上形成半导体功能区域的边界。此外侧面可平坦地,即基本上没有凹入或凸起地、特别是在横向上没有凹处地来实施。

优选的是,在半导体功能区域之后设置有由造型材料(Formmasse)构成的层,其可自支承地(freitragend)或机械上能承载地来构建。该造型材料层可进一步以包封(Umhuellung)、封装元件或稳定层的形式来构建,如下面更详细地阐述的那样。

根据本发明的组件可有利地尽可能或完全在晶片复合中制造。在根据本发明的光电组件中,相对成本密集和/或昂贵的单处理步骤的数目可有利地减少。特别有利的是可避免单处理步骤。

在本发明的范围内,在制造光电组件期间设置在承载层上的半导体层序列被视为晶片复合,其中该半导体层序列为了构建多个半导体功能区域而设置。在组件制造期间,半导体功能区域至少部分地在承载层上的复合(Verbund)中由半导体层序列的区域来形成。承载层可通过生长衬底来形成或包括这种生长衬底,其中半导体层序列在该生长衬底上例如被外延地制造。

必须说明,在本发明的范围内,在晶片复合中制造光电组件期间,在半导体层序列中产生的穿过有源区的贯穿也可被视为贯穿部。

特别是用于制成的光电组件的电接触的接触结构可至少部分地、优选为完全地已经在晶片复合中被制造。优选的是,光电组件的接触至少部分地通

过导电的连接导体材料实现,其可已经设置在形成有源区边界的侧面的区域内或在穿过有源区的贯穿部的区域内的晶片复合中。连接导体材料例如含有金属,如 Au、Al、Ag、Ti、Pt、Sn 或具有这些材料中的至少一个的合金。

在本发明的一种优选的扩展方案中,连接导体材料在横向上,特别是在有源区的区域内,与半导体功能区域相间隔,由此减小在组件的工作中短路的危险。为此连接导体材料可设置在半导体功能区域的特别是横向的边缘区域中和/或与侧面相间隔。

在本发明的另一优选的扩展方案中,半导体功能区域具有至少一个在横向上的凹处,特别优选的是,其至少部分地包围穿过有源区的贯穿部。该贯穿部特别可构建为在横向上的半导体功能区域的凹处和/或侧面具有在横向上的凹处。

在本发明中,贯穿部可特别地以不完全穿透半导体功能区域的空隙或完全穿透半导体功能区域的凹陷的形式来构建,其中空隙或凹陷可至少部分地,优选完全地包围或形成穿过有源区的贯穿部。

优选的是,贯穿部基本上垂直于半导体功能区域的横向的主延伸方向,在垂直方向上通过整个半导体功能区域而延伸。为此,贯穿部例如构建为在半导体功能区域中的凹陷。

优选的是,连接导体材料至少部分地通过隔离材料与有源区电隔离。隔离材料优选在贯穿部或侧面的区域内,特别是直接地,设置在有源区上,且例如含有氮化硅,如 SiN 或 Si₃N₄, 氧化硅,如 SiO 或 SiO₂, 或氮氧化硅,如 SiON。

优选的是,隔离材料这样涂覆贯穿部,特别是凹处,或者隔离材料优选地,特别是直接地,这样设置在侧面上,使得有源区通过隔离材料与连接导体材料电隔离。因此可减小有源区通过连接导体材料短路的危险。

特别优选的是,至少贯穿部几乎整个的壁被涂覆以隔离材料,或至少几乎整个侧面被覆盖以隔离材料,使得最大程度地减小在组件工作中短路的危险。

此外优选的是,连接导体材料至少在半导体功能区域几乎整个垂直的走向上设置,这可有利地使在晶片复合中制造这种光电组件时的接触结构的构建变得容易。

在垂直方向上沿着整个半导体功能区域延伸的连接导体材料,特别是与相应地设置的隔离材料相结合,经由有源区的区域在垂直方向上可以实现光电组件或其半导体功能区域的电接触,而不会增大短路的危险。光电组件的接触结构的这个部分可有利地在晶片复合中制造。

在本发明的另一优选的扩展方案中,半导体功能区域具有第一主面和与第一主面关于有源区相对的第二主面,其中优选的是,半导体功能区域在第一主面方面与连接导体材料导电地连接。

这例如可通过第一接触部来实现,其在半导体功能区域的第一主面方面与半导体功能区域并与连接导体材料传导地连接。这种第一接触部,例如含有金属,如 Au、Al、Ag、Pt、Ti、Sn 或具有这些材料中的至少一种的合金、譬如 AuGe, 同样可有利地在晶片复合中制造。

在连接导体材料和在半导体功能区域的第一主面上的第一接触部之间的传导的连接可以实现在第二主面方面的半导体功能区域的第一主面的电可连接性,其中所述导体材料可以在贯穿部的区域内、在半导体功能区域的边缘区域上或凹处中,特别是沿着侧面,在垂直方向中在半导体功能区域的垂直走向上延伸。

必要时,由连接导体材料所形成的连接导体和第一接触部整块地,特别是以相同的材料来实施。

在本发明的一种有利的改进方案中,连接导体材料与半导体功能区域的第二主面电隔离。因此可最大程度地降低短路的危险。

在本发明的另一优选的扩展方案中,在第二主面方面,设置有例如含有金属,如 Au、Al、Ag、Ti、Pt、Sn 或具有这些材料中的至少一种的合金,譬如 AuGe 的第二接触部,其与半导体功能区域、特别是为了电流注入,而在第二主面方面导电地相连接。

光电组件可通过第一和第二接触部而电连接。特别是光电组件可表面安装地构建为 SMD 组件（SMD：表面可安装器件）。此外该组件可设置用于混合模型。

在第一接触部和可从第一主面延伸到第二主面的连接导体材料之间的传导的连接与第二接触部一起构成接触结构，其使光电组件从第二主面的接触变得容易。

有利的是，在这种组件借助第一和第二接触部而电接触时，可省去接合线，由此有利地降低组件的高度并使小组件的构建变得容易。此外这种接触结构可有利地在晶片复合中构建。

必须说明，接触部的数目自然不限于两个，而是必要时也可设置多个接触部或接触对。

光电组件，特别是具有有源区的半导体功能区域，可相应于辐射发射的或辐射接收的组件来构建。据此，有源区可为了电致发光的辐射产生或为了信号产生，而通过基于入射的辐射而在有源区中所产生的载流子来构建。半导体功能区域例如可相应于 LED 芯片、具有横向的或垂直的发射方向的激光二极管芯片或光二极管芯片来构建。第一和第二接触部于是优选地根据二极管接触的两个极来实施。

半导体功能区域，特别是有源区，优选地含有至少一个 III-V 半导体材料，譬如来自 III-V 半导体材料系的材料，如 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{P}$ 、 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{As}$ ，分别有 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ 和 $x+y \leq 1$ 。

优选的是，光电组件被构建用于在紫外、可见或红外光谱范围内的辐射。

材料系 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ 例如特别适合于从紫外直到绿色光谱范围中的辐射，而 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{P}$ 例如特别适合于从黄绿光谱范围直到红色光谱范围中的辐射，并且 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{As}$ 例如特别适合于红外光谱范围中的辐射。

组件也可基于并不包含在 III-V 材料系中的其它材料。半导体功能区域例如可含有特别用于光电二极管的 Si，或 II-VI 半导体材料，或者基于 Si 或 II-VI 半导体材料。然而与此相对，以 III-V 半导体材料可简化地实现较高

的元件内部量子效率。

因为有源区在贯穿部的区域内不能产生或接收辐射,所以在光电组件中的贯穿部优选地在横向具有这样小的尺寸,使得可供辐射产生或可供辐射接收使用的有源区的面积尽可能大。这可通过合适地构建贯穿部来实现。

在半导体功能区域中的凹处和/或贯穿部在横向上优选这样来确定尺寸,使得连接导体材料或包括连接导体材料的连接导体具有与半导体功能区域的相应构造相匹配的传导能力。具有高功率的组件通常决定了比具有较低功率的组件更高的传导能力。贯穿部或凹处或连接导体材料的横向尺寸可从纳米范围直到微米范围。横向尺寸例如是 $100\mu\text{m}$, 优选为 $50\mu\text{m}$ 或更小, 例如 100nm 或 $10\mu\text{m}$ 。

足够高的传导能力必要时也可通过多个贯穿部,以设置在贯穿部中的连接导体材料,或被相应调整的尺寸确定和贯穿部数目的组合来实现。

在本发明的另一优选的扩展方案中,光电组件具有在半导体功能区域之后设置的窗口,优选的是,其对于待从有源区接收或产生辐射是可穿透的和/或位于该辐射的光路中。窗口可设置用于在光电组件中的辐射输入耦合 (Strahlungseinkopplung) 或从光电组件中的辐射输出耦合 (Strahlungsauskopplung)。

在本发明的另一优选的扩展方案中,光电组件具有包封,其优选地至少部分地将半导体功能区域成形或包封。半导体功能区域特别地可嵌入到包封中。包封可以是窗口的部分和/或形成窗口。包封有利地保护半导体功能区域免受有害的外部影响,如譬如湿度。

优选的是,对于由有源区待产生或接收的辐射而言,包封辐射可穿透地来构建。因此有利地减小不希望的在包封中的辐射吸收。

此外,优选的是,对于从有源区待产生的或入射到有源区的辐射,包封的材料是稳定的。因此可减小包封的降低效率的变色或软化的危险。

在另一有利的改进方案中,半导体功能区域、特别是有源区,被封装包围,该封装优选地一至少在组件的启动时和/或工作中一相对于有害的外部

影响、如湿度，基本上是紧密的，特别是密闭地紧密。封装，可包括包封和必要时一个或多个其它的封装元件，优选完全地包围半导体功能区域或有源区，并有利地提高半导体功能区域或有源区相对于有害的外部影响的保护。

此外封装优选地这样来构建，使得光电组件的接触部，优选地穿过封装，可连接。外部的端子或外部的连接装置由此可以是封装的部分。特别是光电组件可借助外部的端子导电地与印刷电路板的印制导线相连接。组件优选通过焊接连接与印制导线相连接。

封装或封装元件优选至少部分地这样来构建，使得在封装或封装元件和有源区之间的区域，特别是在待产生或待接收的辐射光路中，基本上没有空腔。因此在辐射输出耦合或输入耦合到组件中时，可减小在边界面上的、通过空腔引起的、具有相应高的反射损耗的过度的折射率跃变的危险。

优选地，牵涉封装的元件，如例如包封和/或窗口，也已经在晶片复合中被构建。特别优选地，整个封装可在晶片复合中制造。

在本发明的一种优选的扩展方案中，封装在机械上是这样的稳定，使得可省去附加的、保护半导体功能区域的壳体，并且可使具有保护的、优选全面的半导体功能区域封装的、非常小的光电组件的构建变得容易。

封装或封装的元件，如譬如包封，优选地至少部分地这样来构建，使得它们相对于高温，譬如 200℃ 以上，优选地直到 300℃，如在组件端子的焊接时可出现，可至少短时间地稳定，使得由于焊接工艺的、损害半导体功能区域和/或包封的危险不会被决定性地提高。

在本发明的另一优选的扩展方案中，在半导体功能区域之后设置有至少一种吸收物质或一种荧光物质。荧光物质或吸收物质可以，优选直接地，设置或布置在窗口、包封或半导体功能区域之内、之旁或之上。优选的是，吸收物质或荧光物质被实施为粉末。

吸收物质，如有机染料，例如可设置在作为辐射接收组件而构建的组件中，以作为过滤物质，通过在来自入射到半导体功能区域上的辐射的、合适的特别是预先给定的波长中的吸收，影响辐射探测器的灵敏性，譬如光谱灵

敏性分布。因此有利的是，例如可有针对性地调整构建为辐射探测器的光电组件的光谱灵敏性分布。

在构建为发射器的光电组件中，荧光物质优选可吸收由有源区产生的波长 λ_1 的辐射并再发射波长 λ_2 的辐射。波长 λ_2 优选大于波长 λ_1 。这种光电组件可产生混合色的光，特别是白光，由波长 λ_1 和 λ_2 的辐射的混合涉及到其颜色。这种荧光物质由此至少部分地将波长 λ_1 的辐射转换成波长 λ_2 的辐射，并因此也经常被称为转换物质，特别是发光转换物质。

在此，无机的磷、掺杂的石榴石、Ce 或 Tb 激活的石榴石（如例如 YAG: Ce、TAG: Ce、TbYAG: Ce）、硫酸碱土或有机染料应用为发光转换物质。合适的发光转换物质例如在出版文献 WO98/12757 中被描述，其内容就此而言通过参考而被结合于此。

为了产生白光，特别适合的是荧光物质、特别是基于 YAG 的荧光物质，其将在半导体功能区域中产生的、譬如在紫外或蓝光谱范围中的辐射，转换成譬如在黄光谱范围中的长波辐射。从被转换的和未被转换的辐射部分的混合中可形成混合色的、特别是白色的光。

在一种优选的扩展方案中，所使用的粉末的发光转换材料的平均颗粒大小最大为 $30\mu\text{m}$ 。特别有利的是，平均颗粒大小在此在 2 和 $6\mu\text{m}$ 之间。已经证实，在这样的颗粒大小情况下可特别有效地进行发光转换。

转换物质优选地尽可能靠近有源区来设置。由此可提高转换的效率，因为由有源区产生的辐射的强度随着离开有源区的距离的增加而平方地减少。此外使混合色的辐射的色品位置 (Farbort) 对观察角度的依赖或光学径角性 (Etendue) 的优化变得容易。

将靠近有源区的辐射转换成能量更低的更大波长的辐射，也可保护地作用于包围转换物质的、或设置在转换物质之后的元件、如包封。有利的是，通过在有源区附近的转换，可减小包封材料由于辐射而变色的危险。

在另一优选的扩展方案中，荧光物质，特别是直接地设置在半导体功能区域上。荧光物质可以荧光物质层的形式来构建。由此使得靠近有源区的、

特别有效率的发光转换变得容易。荧光物质优选地在晶片复合中被沉积到半导体层序列或源于半导体层序列的半导体功能区域上。荧光物质可特别地借助静电力来沉积。优选的是，这对于吸收物质也相应地适用。

在本发明的另一有利的扩展方案中，在半导体功能区域之后设置有一个或多个光学元件，其有利地影响组件的效率或者发射或接收特性。该光学元件例如可作为用于辐射形成的透镜而实施。此外光学元件可实施为过滤元件或控制元件。

此外光学元件可实施为防反射层或涂层。通过防反射涂层可有利地减小由于折射率跃变而引起的反射损耗。一个或多个 $\lambda/4$ 层特别适合于此。防反射层例如可含有上面的、被实施用于隔离材料的材料。特别地，这些材料可以是相同的，和/或防反射层和隔离材料在元件中可集成地来实施。防反射层可设置在包封和半导体功能区域之间和/或包封和窗口之间。

在本发明的一种有利的改进方案中，光学元件在包封或窗口中构建、沉积在包封或窗口上、或者与包封或窗口直接接触。

光学元件，特别是透镜结构或散射结构，例如可构入到包封材料或窗口材料中，或者从其中成形。这例如可通过压印（Stempeln）或蚀刻方法来进行。

此外散射或过滤元件，譬如以散射或过滤微粒的形式，可设置在包封或窗口中。

此外光电组件也被粘贴、蒸发或溅射到包封材料或半导体功能区域上。粘贴特别适合于用于辐射形成的光学元件，而蒸发或溅射特别适合于防反射层。

优选的是，光学元件在晶片复合中构建。

在本发明的另一优选的扩展方案中，半导体功能区域设置在承载体上。在此，承载体可从半导体层序列的生长衬底的部分中（半导体功能区域在组件制造时源于该半导体层序列）或从不同于生长衬底的另外的承载层的部分中（半导体层序列在加工或制造期间，例如借助晶片接合方法

(Waferbondingverfahren), 被设置在该承载层上) 被形成, 或包括该部分。在后一种情况下, 优选的是, 在半导体层序列或半导体功能区域布置在承载层上之后, 生长衬底被去除。优选的是, 承载体机械地承载和稳定半导体功能区域。特别地, 半导体功能区域可设置在承载体的一侧上。

优选地, 连接导体材料至少延伸到承载体的、与半导体功能区域相对的侧。由此, 从承载体的与半导体功能区域相对的侧的光电组件的电可连接性可变得容易。

若连接导体材料至少部分地设置在贯穿部中, 则例如构建为横向凹处的贯穿部优选地延伸到承载体的、与半导体功能区域相对的侧。若承载体涉及组件的电接触, 则它优选被导电地实施。承载体例如含有合适的半导体材料, 该半导体材料为了提高承载体的导电性而可被掺杂。

在光电组件的另一优选的扩展方案中, 在有源区和/或半导体功能区域之后设置有反射层 (Spiegelschicht)。这种反射层例如可作为布拉格反射镜 (Bragg-Spiegel) 集成在半导体功能区域中, 或者构建为含有金属的、特别是金属的反射层, 例如包含 Au、Al、Ag、Pt、Ti 或具有这些金属中的至少一种的合金, 譬如 AuGe。特别优选的是, 反射层设置在承载体和有源区之间和/或半导体功能区域之上。

优选的是, 反射层导电地实施, 且可涉及组件的接触。为此, 反射层根据目的地与半导体功能区域导电地连接。

优选的是, 反射层关于待由有源区接收或产生的辐射而反射地构建。有利的是, 反射层例如通过减小在承载体中的辐射吸收, 或通过对光电组件的发射或接收特性的有利的影响, 来提高光电组件的效率。

反射层, 如布拉格反射镜 (Bragg-Spiegel), 可特别有利地已经在晶片复合中, 例如通过与半导体层序列一起的生长以及在其中被集成, 或者如含有金属的反射层, 通过事后的沉积, 譬如借助蒸发或溅射到半导体层序列或半导体功能区域上, 而被制造。

必要时, 反射层可包括在半导体层序列或半导体功能区域中被单片集成

的第一部分反射层,以及在所集成的部分反射层方面在半导体层序列或半导体功能区域上所设置的、特别是含有金属的第二部分反射层。优选的是,在部分反射层之间设置有中间层,特别优选的是,其导电地与部分反射层相连接。含有辐射可穿透的、能传导的氧化物,特别是金属氧化物,如氧化锌、氧化铟锡或氧化锡的中间层特别合适。中间层可用于优化含有金属的部分反射层至集成的部分反射层的电接触。

若在制造光电组件、特别是具有含金属的反射层的组件期间,半导体层序列的生长衬底被去除,因此这种在去除生长层的情况下所制造的组件也被称为薄膜组件。具有含金属的反射镜的薄膜组件可特别地具有相应于郎伯辐射器(Lambertschen Strahler)的、基本上为余弦形的发射特性。

在本发明的一种有利的改进方案中,封装或封装的至少一个元件这样来构建,使得半导体功能区域在机械上被稳定。由于这种稳定作用,可有利地省去稳定半导体功能区域的承载体,这使非常薄的光电组件的构建变得容易。之后承载体可被特别地减薄或移除。

根据本发明的具有多个光电组件的装置具有多个根据本发明的、上面所提及类型的光电组件,其中优选的是,半导体功能区域至少部分地在横向上并排地设置。横向的并排设置有利地相应于半导体功能区域的设置,该设置源于半导体层序列至晶片复合中的承载层上的半导体功能区域中的相应的结构化。该装置特别适合于在晶片复合中制造。

在一种优选的扩展方案中,该装置具有包封,其将半导体功能区域至少部分地包封或成形。包封优选整体地来构建。有利的是,包封同样可在晶片复合中构建。特别是包封可根据上述的实施来构建。

在另一优选的扩展方案中,半导体功能区域由稳定层机械地稳定。优选的是,半导体功能区域在这样的设置中被稳定,该设置通过装置的半导体功能区域在晶片复合中的、特别是在平的承载层上的设置来给定。

在装置的一种有利的改进方案中,稳定层包括包封和/或窗口,和/或稳定层基本上与包封相同,使得包封可同时具有稳定作用和关于半导体功能区

域的保护作用。由此包封可构建为稳定层或是稳定层的部分。

在根据本发明的用于制造光电组件的方法中,首先提供具有在承载层上设置的、带有有源区和横向的主延伸方向的半导体层序列的晶片复合。随后半导体层序列被这样结构化,使得形成至少一个穿过有源区的贯穿部或构建至少一个横向的、在横向上形成有源区边界的侧面,之后在贯穿部或侧面的区域中的连接导体材料被这样设置,使得有源区至少在贯穿部或侧面的部分区域中与连接导体材料相隔离。随后被分割为光电组件,其中其电接触至少部分地通过连接导体材料来实现。

这种方法具有如下优点,即包括其接触结构的光电组件可至少部分地、优选完全地、成本有利地在晶片复合中制造。通过这种方式,即有源区与连接导体材料电隔离,例如通过连接导体材料相对于有源区的合适的设置,如譬如与有源区间隔,可减小有源区通过连接导体材料的短路危险。组件的接触结构可有利地这样构建,使得光电组件没有线接合,或可无接合线地接触。

承载层可含有半导体层序列的生长衬底,半导体层序列优选外延地在该生长衬底上制造,或承载层可不同于半导体层序列的生长衬底。在后一种情况下,优选地在半导体层序列特别是以其与生长衬底相对的侧而设置在承载层上之后,生长衬底被去除。

有源区优选地通过隔离材料与连接导体材料电隔离。隔离材料,例如含有 SiN 或上面提到的材料的其它材料,此外优选地至少部分地设置在贯穿部或侧面的区域中。特别优选的是,隔离材料直接设置在有源区上,和/或连接导体材料通过在有源区和连接导体材料之间设置的隔离材料与有源区电隔离。因此最大程度地降低了有源区的短路危险。隔离材料优选地在连接导体材料之前沉积,和/或连接导体材料直接与隔离材料邻接。隔离材料例如可借助蒸发,譬如在 PVD 方法中、如溅射,或在 CVD 方法中、如 PECVD,来沉积。

在本方法的一种优选的扩展方案中,半导体层序列在横向上具有至少一个凹处,其优选地至少部分地包围穿过有源区的贯穿部。必要时贯穿部可被

构建为半导体层序列在横向上的凹处。

此外优选的是，，贯穿部的壁至少部分地被涂覆以隔离材料。

根据另一优选的扩展方案，导电的连接导体材料至少部分地设置在贯穿部中，特别是在凹处中。贯穿部由此可确定光电组件的接触结构。

此外，贯穿部优选地在垂直于半导体层序列的横向主延伸方向的垂直方向上、特别是穿过整个半导体层序列而延伸。贯穿部优选地延伸到承载层上或中。特别优选的是，贯穿部延伸穿过全部承载层。贯穿由此可特别地构建为延伸穿过半导体层序列和/或直到承载层中或穿过承载层的凹陷，或者实施为半导体层序列的凹陷。凹陷特别地可在半导体层序列的区域内在横向上至少部分地、优选完全地通过半导体层序列来形成边界。半导体层序列可由此在横向上完全包围贯穿部。

在本方法的另一优选的扩展方案中，半导体层序列这样来结构化，使得形成多个特别是通过间隙在横向上空间彼此分离的半导体功能区域。特别优选的是，半导体层序列的该结构化在与贯穿部或侧面的构建一起的方法步骤中进行，特别是在连接导体材料的设置之前进行。在半导体功能区域中的结构化可在贯穿或侧面的构建之前或之后进行。

半导体功能区域优选地至少部分地具有穿过有源区的贯穿部或在横向上形成有源区边界的侧面。为此在半导体层序列的结构化时，根据目的地产生多个用于多个半导体功能区域的贯穿部。贯穿部特别可构建为半导体功能区域的凹陷，其优选地在半导体功能区域的区域内在横向上至少部分地、优选完全地通过半导体功能区域来形成边界。半导体功能区域由此可在横向上完全包围贯穿部。

在一种优选的扩展方案中，产生多个穿过有源区的贯穿部，其中多个半导体功能区域至少具有一个穿过有源区的贯穿部。

在另一优选的扩展方案中，多个半导体功能区域在横向上分别具有至少一个凹处，其至少部分地包围贯穿部，或者在多个半导体功能区域中，贯穿部被构建为相应的半导体功能区域在横向上的凹处。

在另一优选的扩展方案中,多个半导体功能区域分别具有至少一个横向的、形成相应的半导体功能区域边界的有源区的侧面。该侧面优选地在横向上在侧面方面形成相应的半导体功能区域的边界。整个半导体功能区域特别地通过这种侧面形成边界。

该(这些)侧面例如可在半导体层序列结构化为半导体功能区域时被构建。该侧面可特别地与在两个半导体功能区域之间所设置的间隙邻接。

连接导体材料优选地在横向上这样设置在侧面之后,使得连接导体材料至少在侧面的部分区域内与有源区电隔离。

在本发明的另一优选的扩展方案中,隔离材料特别直接地设置在侧面上。

连接导体材料优选地在垂直方向上经过有源区的区域而延伸,和/或其譬如借助隔离材料可设置在连接导体材料和侧面或半导体功能区域之间,与有源区相间隔和/或隔离。

在另一优选的扩展方案中,第一电接触部被沉积到半导体层序列或半导体功能区域的背离承载层的侧上。第一电接触部有利地使在晶片复合中待制造的光电组件的接触结构的构建变得容易。第一电接触部在此可在构建贯穿部或侧面之前或之后设置。基本上例如每一半导体功能区域都可设置有这种第一接触部。

此外必要时,也可在半导体层序列上设置或构建多个第一接触部。这优选这样发生,使得基本上每一个为了从半导体层序列中构建半导体功能区域而设置的半导体层序列的区域都配属有至少一个这种第一接触部。

在另一优选的扩展方案中,连接导体材料这样设置在贯穿部或侧面的区域中,使得构建一个特别是直接的、在连接导体材料和第一接触部之间的导电的连接。连接导体材料和第一接触部特别可处于直接的机械接触中。

在另一优选的扩展方案中,贯穿部或侧面这样来构建,使得第一接触部从半导体层序列的或半导体功能区域的与第一接触部相对的侧,通过贯穿部的区域或侧面的区域可电连接,或者使得第一接触部至少部分地被去除覆

盖,即第一接触部特别在垂直方向上不被半导体层序列或半导体功能区域覆盖。根据目的地,第一接触部在此在构建贯穿部或侧面之前被设置。为了构建贯穿部或侧面,于是可有针对性地移除半导体层序列的覆盖第一接触部的区域,使得第一接触部被去除覆盖,并且第一接触部可以从半导体层序列的或半导体功能区域的与第一接触部相对的侧特别是借助连接导体材料而电连接。特别地,第一接触部可在横向上,特别是完全地遮盖贯穿部。为此,第一接触部优选地具有横向的扩展,其大于贯穿部的横向扩展。

在本方法的另一优选的扩展方案中,在未机构化的半导体层序列或半导体功能区域之后,从其背离承载层的侧,设置有稳定层。该稳定层被优选地沉积到半导体层序列或半导体功能区域上。此外稳定层可必要时使用合适的黏附层或中间层而设置在半导体层序列或半导体功能区域之后。

优选的是,稳定层自支承地来构建并机械地稳定半导体层序列或半导体功能区域。此外稳定层可将半导体功能区域机械稳定地彼此连接。

这种稳定层可有利地将晶片复合这样地机械稳定,使得可省去承载层或将承载层减薄。承载层可例如通过蚀刻或研磨而至少部分地被减薄或特别是完全地被移除。

这使制造非常薄的光电组件变得容易,这些光电组件的半导体功能区域在极端情况下基本上只包括有源区。

特别地,半导体层序列可在部分地、特别是完全地移除承载层之后或在减薄承载层之后,结构化为多个半导体功能区域。机械稳定性在此优选地通过事先设置的稳定层来保证。

此外,通过不同的这种稳定层的可能的多次沉积,结合以可能的移除,可在晶片复合中实现在承载层上的半导体层序列的多方面的、优选为全面的可结构化性。

特别优选的是,稳定层可光结构化地来构建,这可使进一步的加工变得容易。为此,稳定层优选地含有可光结构化的涂料。

在另一优选的扩展方案中,在构建贯穿部或侧面之前,稳定层被设置在

半导体层序列或半导体功能区域之后。贯穿部或侧面于是优选地从与稳定层相对的侧出发，被构建在半导体层序列或半导体功能区域中。为此优选的是，承载层特别是局部地或完全地被移除，或者贯穿部或侧面在同时地、合适地、特别是局部地移除承载层的情况下来构建。

基于稳定层的机械上稳定的作用，承载层可被局部地或完全地移除，而不会提高损害半导体层序列或半导体功能区域的危险。

在一种有利的改进方案中，承载层至少在部分区域中，优选完全地被移除，并且贯穿部或侧面从背离稳定层的侧，特别是通过其中承载层被移除的区域，在半导体层序列或半导体功能区域中被构建。

在本方法的另一优选的扩展方案中，稳定层至少部分地将半导体功能区域包封和/或成形。通过这种方式，在制造光电组件期间已经可实现有利地保护半导体功能区域特别是在其边缘区域中抵挡有害的外部影响。

在另一优选的扩展方案中，贯穿部或侧面从与承载层相对的侧出发，在半导体层序列或半导体功能区域中被构建。为此，例如半导体层序列或半导体功能区域可从与承载层相对的侧，借助蚀刻被合适地结构化。这可在构建半导体功能区域之前、之后或同时进行。在此有利地通过承载层保证复合的机械稳定性。

在一种有利的改进方案中，在构建贯穿部或侧面之后，稳定层被设置在半导体层序列或半导体功能区域之后。

此外，稳定层优选地对于待由有源区产生或接收的辐射是可穿透的。通过这种方式，稳定层也可是光电组件的以后的包封或封装的部分，而不会由于在稳定层的材料中的入射或发射的辐射的吸收而不利地降低该组件的效率。

稳定层可借助不同的方法而设置在半导体层序列或半导体功能区域之后。稳定层例如可通过蒸发方法，如譬如通过 CVD 或 PVD 工艺，或旋涂来设置。对于旋涂，例如 BCB（苯环丁烯），硅氧烷，硅，旋涂氧化物（Spin-on-Oxid），如氧化铝、譬如 Al_2O_3 ，或涂料（Lack）是特别合适的材

料，对于蒸发，例如在 CVD 方法中，玻璃是特别合适的。

在将稳定层沉积到半导体功能区域或半导体层序列上之后，稳定层必要时被硬化，其中硬化优选可在例如小于 400°C 或小于 300°C 的温度下进行，这些温度对于半导体结构，特别是在较短的硬化时间的情况下，基本上是无损害的。如果稳定层的材料从液相被沉积，这是特别符合目的的。

此外，稳定层也可例如通过晶片接合方法或阳极接合或直接接合被接合到半导体层序列或半导体功能区域上。稳定层特别地可借助范德瓦尔斯(van der Waals)力被固定在半导体层序列或半导体功能区域上。为此，稳定层可被粘着到晶片复合上。在这种情况下，稳定层可特别是平地来构建，并且例如包括玻璃板。

稳定层此外可借助粘附层(Haftvermittlungsschicht)设置在半导体层序列或半导体功能区域之后，其中粘附层优选地设置在半导体功能区域和稳定层之间，和/或半导体层序列或半导体功能区域优选地机械稳定地与稳定层相连接。在这种情况下，稳定层可特别是平地来构建，并且例如包括玻璃板。

此外，稳定层可作为用于辐射输出耦合的窗口层而构建。

粘附层可将半导体功能区域成形，并且可以是光电组件的以后的包封和/或封装的部分。

例如硅，如硅氧烷，或 BCB 可作为粘附材料使用。这些材料除了良好的粘附作用外，还能以相对于短波的、譬如紫外的辐射的高稳定性、高耐温性和/或高辐射可穿透性为特色。粘附层可在必要时，譬如温度支持地，被硬化或完全硬化。

此外，稳定层可作为稳定膜实施，其可被沉积到、特别是层压到晶片复合上、特别是半导体层序列或半导体功能区域上。沉积之后，稳定膜必要时可被硬化、特别是被光硬化或温度硬化。硬化之后，稳定膜优选地构建机械稳定的、优选为自支承的层。该被硬化的层和/或膜优选是辐射可穿透的。

在本发明的一种优选的扩展方案中，半导体层序列或半导体功能区域通过稳定层被这样地机械稳定，使得承载层优选从其背离稳定层的侧可被结构

化。该结构化例如可通过掩膜工艺结合以蚀刻工艺或机械方法，如磨蚀或锯割来进行。

由于该结构化，承载层区域优选地产生于承载层，这些承载层区域在以后的光电组件中形成半导体功能区域的承载体。为此，承载层特别优选地根据在承载层上的半导体功能区域的设置而结构化，其中优选地在基本上每一承载层区域上都设置至少一个半导体功能区域。由稳定层、半导体功能区域和结构化的承载层区域的复合的机械稳定性有利地通过稳定层来保证。在特别是自支承的稳定层的足够的机械稳定性的情况下，承载层可根据上述实施必要时被完全地移除。

在上面描述的方法中例如可制造具有从 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 、至 $1000\mu\text{m}$ 或至 10mm 的半导体功能区域的边长的组件。大约 $1000\mu\text{m}$ 的边长已经证明是特别合适的。向下，在横向上半导体功能区域的边长或尺寸确定原则上只受限于在制造方法中所使用的结构化方法中的、特别是为了结构化贯穿部或将半导体层序列结构化为半导体功能区域而使用的方法中的分辨率。

在此例如可应用结合以湿蚀刻方法或干蚀刻方法的、具有合适地构建的掩膜的平版印刷术、特别是光刻技术的方法，激光结构化方法或机械的结构化方法，如锯割。

特别有利的是，全部的方法可以在晶片复合中执行，使得可避免成本密集的单处理步骤。该方法特别地可实现成本有利地在晶片复合中制造完整的且即可使用的组件。这样制造的光电组件可特别直接地在分割之后，例如借助“拾取和放置 (pick and place)”工艺，被定位在印刷电路板上并随后被电连接。必要时组件可设置在附加的壳体中，由此可最大程度地提高组件的保护。

在本方法的另一有利的扩展方案中，光电组件具有封装，其基本上密闭紧密地包围半导体功能区域、特别是有源区。优选地，封装包括半导体功能区域的包封和至少一个另外的封装元件。封装元件可有利地设置在晶片复合中，且优选从与包封和/或稳定层相对的侧，将半导体功能区域包封或成形。

因此可有利地在足够地保护组件的情况下简化地省去附加的壳体。因此可实现无附加壳体地构建小组件。封装元件、特别是封装层例如可借助旋涂而沉积到晶片复合上，并且在必要时，譬如温度支持地，被硬化或完全硬化。封装元件例如含有 BCB。

组件的包封例如在将复合分割为组件时可源于稳定层，和/或包括粘附层的一部分，这些层可至少部分地将半导体功能区域成形或包封。

在上面描述的方法中，复合可穿过稳定层，特别是穿过包封和/或窗口、隔离材料和/或粘附层而被分割为光电组件。

在本方法的一种优选的扩展方案中，在分割之前构建接缝，其一直延伸到机械稳定晶片复合的层。这些接缝可从复合的、背离稳定的层的侧一直延伸到稳定的层。特别优选地，接缝不完全地穿透稳定的层。因此有利的是，尽管在稳定的层中有接缝，仍然保证复合的稳定性。这些接缝优选地这样来构建，使得如果接缝完全穿透稳定的层时，复合分裂为单个元件。

如上面所描述的，稳定的层例如可构建为稳定层或通过承载层来形成。

若稳定的层，特别是从与半导体功能区域相对的侧和/或在垂直的方向上，至少被减薄直至接缝或减薄到接缝中，这样晶片复合“分裂”为光电组件或装置，因为基于直至接缝的减薄，稳定的层失去其机械稳定的作用。这种分割变形方案也被称为“dicing by thinning”（通过减薄分离或分割）。

此外，接缝优选地设置在两个、特别是任意的半导体功能区域之间。特别优选地，接缝完全地、特别是在横向上环绕配属于该接缝的半导体功能区域。

在另一优选的扩展方案中，在半导体功能区域或半导体层序列之后、特别是在晶片复合中，设置有荧光物质或吸收物质。优选地，荧光物质或吸收物质借助静电力，特别是直接地沉积到半导体层序列或半导体功能区域上。由此优选地构建荧光物质层或吸收物质层。

优选地，待沉积到半导体层序列或半导体功能区域上的物质—吸收物质或荧光物质—借助静电吸引、特别是静电力而被沉积到半导体层序列或半导

体功能区域上。为此，在半导体功能区域方面例如沉积有辅助层，其随后被静电地加载且优选地为电隔离。该物质例如可加载以与辅助层的电荷异性的电荷，由此实现在辅助层和该物质之间的静电吸引。若该物质可电极化，则有利地不需要物质的电加载。优选地，辅助层被电隔离地构建。例如可借助隔离材料来构建辅助层。

此外，该物质优选地被沉积到晶片复合的背离承载层或稳定层的侧上。该物质可合适地结构化地沉积到复合上，或者在沉积后合适地结构化。

此外，待沉积的物质在物质混合物中被沉积，优选的是，该物质混合物除了吸收或荧光物质之外还具有黏附材料，该黏附材料提高物质在半导体功能区域或辅助层上的黏附。在必要时，黏附材料可在温度升高的情况下被硬化或完全硬化。树脂，譬如干基质-聚合树脂（Trockenmatrix-Polymerharz）（热塑塑料）（Thermoplast）特别适合作黏附材料。借助黏附材料，物质至半导体层序列或半导体功能区域的机械连接得到改善。

特别地，通过电荷可调整物质层的厚度。在借助静电力来沉积物质时，可通过合适地选择电荷来调整待沉积的物质层的厚度。此外，这种方法使得以均匀的厚度来沉积物质层变得容易。物质层的厚度优选在 15 和 25 μm 之间。

在另一优选的扩展方案中，荧光物质或吸收物质被设置在稳定层中。荧光或吸收物质例如可设置在优选为平的稳定层、特别是窗口层中。在此，过滤玻璃板、或者掺杂以或混以特别是含有稀土材料的荧光物质的玻璃板可作为稳定层使用。

相应于所描述的方法，优选地制造上面和随后更详细地描述的组件或装置，使得这里和随后的在方法中所提到的特征也可涉及组件或装置，反之亦然。

附图说明

本发明的其它优点、特征和符合目的性由结合附图对下面的实施例的描

述中得出。

其中：

图 1 借助示意性的剖面图示出根据本发明的光电组件的第一实施例，

图 2 借助示意性的剖面图示出根据本发明的光电组件的第二实施例，

图 3 借助示意性的剖面图示出根据本发明的光电组件的第三实施例，

图 4 借助在图 4a 至 4i 中在不同的示意性视图中所示出的中间步骤示出根据本发明的用于制造光电组件的方法的第一实施例，

图 5 示出根据本发明的具有多个光电组件的装置的实施例，

图 6 借助在图 6a 至 6e 中示意性地示出的中间步骤示出根据本发明的用于制造光电组件的方法的第二实施例，

图 7 示出根据图 1 的实施例的变形方案的示意性剖面图，

图 8 示出根据图 2 的实施例的变形方案的示意性剖面图，以及

图 9 在图 9a 至 9i 中借助示意性的剖面图和俯视图示出用于实施用以电接触半导体功能区域的接触结构的不同的变形方案，

图 10 借助在图 10a 至 10k 中示意性地示出的中间步骤示出根据本发明的用于制造光电组件的方法的第三实施例，

图 11 借助在图 11a 至 11g 中示意性地示出的中间步骤示出根据本发明的用于制造光电组件的方法的第四实施例，

具体实施方式

相同类型的和相同作用的元件在附图中设置以相同的参考标号。

在图 1 中借助示意性的剖面图示出根据本发明的光电组件的第一实施例。

光电组件 1 包括设置在承载体 3 上的半导体功能区域 2。半导体功能区域包括为了辐射产生或为了辐射接收而设置的有源区 400，并且具有横向的主延伸方向。

有源区例如可包括异质结构、特别是双异质结构，单或多量子阱结构或

pn 结。

半导体功能区域 2，特别是其有源区 400，例如包括多个半导体层，和/或譬如基于 GaN 或 GaP。若半导体功能区域基于 GaP，则光电组件优选地为在红外至黄绿的光谱范围中的辐射而设置，而在基于 GaN 的半导体功能区域的情况下，优选地为在紫外至绿的光谱范围中的辐射而设置。基于 GaP 或 GaN 的 III-V 半导体材料由于高的可获得内部量子效率而特别适合于上述的光谱范围。例如 InGaN 或 InGaAlP 特别适合于光电组件。

承载体 3 优选地含有适合作为用于外延地制造半导体功能区域的生长衬底的材料，或者承载体优选由对于制造半导体功能区域合适的生长衬底来形成。对于基于 GaP 的半导体功能区域，例如 GaAs 或 Ge 特别适合于生长衬底，对于基于 GaN 的半导体功能区域，例如 SiC 或蓝宝石特别适合于生长衬底。

有源区 400 具有作为完全穿透半导体功能区域的凹陷 9 构建的贯穿部。在贯穿部的区域内设置有连接导体材料 8。凹陷在横向上优选地完全由半导体功能区域包围，并且相应地由半导体功能区域横向地形成边界。

半导体功能区域由包封 4 包围，优选的是，其辐射可穿透地来构建，并例如含有硅、BCB、玻璃、旋涂氧化物，如 Al₂O₃，或涂料。

在半导体功能区域 2 上，优选在半导体功能区域的背离承载体 3 的侧上设置有电流扩展层 5。电流扩展层有利地具有至在半导体功能区域方面设置的、特别是邻接的半导体材料的良好电接触特性。

电流扩展层此外优选地具有在横向上的高的传导能力，以便使将电流均匀地从半导体功能区域的第一主面 6 输入到半导体功能区域、特别是有源区中变得容易。这对于辐射发射的组件是特别有利的。

此外，电流扩展层优选地以对于在半导体功能区域 2 中待产生的或由半导体功能区域待接收的辐射的高的可穿透性为特色。通过这种方式，在同时良好的电接触特性的情况下，有利地减小了在电流扩展层中的辐射吸收。

在本发明的一种优选的扩展方案中，电流扩展层含有辐射可穿透的能传

导的氧化物、特别是金属氧化物，譬如所谓的 TCO（透明导电氧化物）。TCO 材料，例如锌氧化物、譬如 ZnO，锡氧化物、譬如 SnO，铟锡氧化物、譬如 ITO，钛氧化物、譬如 TiO₂，或类似的材料由于在横向上的较高的传导能力和在宽的波长范围上的高的辐射可穿透性而良好地适合作为用于电流扩展层的材料。ZnO 例如特别适合于至 p 型导电的半导体材料、特别是 III-V 半导体材料的接触部，并且可构建到该接触部的基本上欧姆性的接触部。为了提高在横向上的传导能力，电流扩展层例如可掺杂以金属，在 ZnO 的情况下如 Al。对于至 n 型导电的半导体材料的接触部，例如 SnO 可能掺杂以 Sb，是特别适合的。与可单片地集成在半导体功能区域中的半导体材料相反，这种电流扩展层在横向上的有利地具有高的传导能力。因此可省去较厚的、在半导体功能区域中集成的、用于电流扩展的半导体层。由此使构建平的组件变得容易。

从半导体功能区域的第一主面 6 来看，在电流扩展层 5 之后优选直接地设置有第一接触层 7，且与电流扩展层导电地相连接。第一接触层优选含有金属，如 Ti、Pt、Au、Al 或具有这些材料中的至少一种的合金。

第一接触层优选地在俯视图中基本上环形地来构建（参看图 4e 中的示意性的俯视图）。在其中间区域中，接触层 7 导电地与连接导体材料 8 相连接，该连接导体材料例如同样含有金属，如 Sn。Sn 对于制造这种光电组件是特别有利的，特别是在制造连接导体材料 8 所构建的连接导体的情况下（参看结合图 4 的对实施例的描述）。

连接导体材料 8 在垂直方向上，从第一接触层 7，通过在半导体功能区域 2 中的有源区的贯穿部，经过电流扩展层 5 的区域和半导体功能区域 2，以及通过承载体 3，向承载体的与半导体功能区域相对的侧延伸。根据本实施例，贯穿部由此优选地不仅完全地穿透半导体功能区域，而且穿透承载体 3。在承载体的区域中，贯穿部优选地构建为凹陷，其特别优选地在横向上完全由承载体形成边界。

半导体功能区域 2 以及特别是有源区 400 通过隔离材料 10，例如含有

SiN, 在贯穿部的区域中与导电的连接导体材料 8 电隔离。通过这种方式避免了不利的、在运行中导致组件的故障的、经过连接导体材料 8 的有源区 400 的短路。凹陷 9 基本上完全地填充以连接导体材料, 并至少在半导体功能区域的区域中与其电隔离。隔离材料 10 优选完全地将在半导体功能区域中的、特别是在有源区旁的凹陷的壁涂覆。

连接导体材料 8 在承载体的背离半导体功能区域 2 的侧上与第一端子 11 导电地相连接。在第一端子和载体之间设置有另一种例如含有 SiN 的隔离材料 10a。这种另外的隔离材料将第一端子与在承载体的背离半导体功能区域 2 的侧上所设置的第二端子 12 电隔离。这种另外的隔离材料 10a 优选地具有比第一端子更大的在横向上的扩展, 以便进一步减小端子 11 和 12 的短路危险。

端子 12 与优选导电地实施的载体传导地相连接, 使得半导体功能区域通过第一端子和第二端子可电控制。第一和/或第二端子例如含有如 Ti、Pt、Al 或 Au 的金属。合金, 特别是具有这些金属中的至少一种的合金也适合于构建端子。

组件的接触通过半导体功能区域以及特别是有源区的区域进行, 因此隔离材料 10 优选为足够地厚, 以防止有源区经过连接导体材料的短路。凹陷优选全面地以隔离材料涂覆。

封装 4 与载体 3 一起形成用于有源区或半导体功能区域的保护的封装。

这里示出的光电组件 1 可完全地在晶片复合中制造 (参看根据在图 4 中所描述的实施例的制造类似组件的示意性示图)。

半导体功能区域例如外延地在载体 3 可源于其中的生长衬底上制造, 并可在生长之后设置以电流扩展层 5。随后导体结构能够以作为凹陷 9 构建的贯穿部以及隔离材料和连接导体材料和第一接触层来构建。然后在半导体功能区域的第一主面方面, 封装材料, 优选地在液态中被沉积到半导体功能区域和载体上。该封装材料例如可被蒸发或通过旋涂而被沉积。从半导体

功能区域的第二主面 13, 隔离材料 10a 和第一端子 11 以及第二端子 12 例如通过蒸发或溅射来设置。

这种部件可以不同的大小来制造。部件的接触结构以及特别是贯穿部或凹陷 9 的不同的尺寸确定也可相应于这些不同的大小。半导体功能区域的横向扩展例如可达到 $10\mu\text{m}$ 至几个 $100\mu\text{m}$, 譬如 $200\mu\text{m}$ 、 $300\mu\text{m}$ 或 $400\mu\text{m}$ 。在此贯穿部或凹陷的横向尺寸, 譬如直径, 相应地为 100 或几个 100nm 至大约 $30\mu\text{m}$ 或 $50\mu\text{m}$ 。通过合适地调整连接导体材料的横向尺寸和凹陷的数目—与所示不同地也可设置多个凹陷—可实现连接导体结构的对于有效地接触半导体功能区域所需要的传导能力或载流能力。半导体功能区域或组件的接触可通过端子 11 和 12 来进行, 这两个端子都在半导体功能区域的第二主面方面设置。光电组件因此特别可表面安装地来构建。端子 12 和 13 例如可与印刷电路板的印制导线焊接在一起。

由此可有利地省去需要借助接合线或类似的复杂的措施来接触半导体功能区域的电接触部。此后非常小的组件的构建变得容易。

此外可至少部分地省去承载体, 因为包封优选地具有对半导体功能区域的机械稳定作用。因此半导体层序列的承载层或半导体功能区域的承载体在制造组件时可至少部分地或完全地被移除或减薄, 这例如可通过研磨或蚀刻来进行。由此有利地减小组件高度。

这种组件的半导体功能区域因此可由特别是可外延地生长的层结构来形成。可省去稳定半导体功能区域的承载体。在极端情况下, 半导体功能区域基本上只包括有源区 400。

此外在包封中可譬如以荧光物质微粒的形式设置荧光物质, 其部分地吸收由半导体功能区域所产生的辐射, 并作为更大波长的辐射来再发射。这两种辐射以后可彼此混合, 使得可形成混合色的光、特别是白光。若部件应该发射白光, 则半导体功能区域优选基于 GaN, 其特别适合于产生短波的、特别是蓝色的或紫色的辐射。荧光物质优选地作为基于 YAG 的荧光物质而实施, 并例如将蓝色辐射部分地转换成黄色的辐射。从蓝色的和黄色的辐射部

分的合适的混合得出白光。

必要时，荧光物质可作为荧光物质层设置在半导体功能区域上，其中该荧光物质层可设置在包封和半导体功能区域之间。在这种情况下优选的是，荧光物质借助静电力被沉积到半导体功能区域上。

在图 2 中借助示意性的剖面图示出根据本发明的光电组件的第二实施例。

这里所示出的组件基本上相应于在图 1 中所示出的组件。

不同于在图 1 中所示出的组件，在图 2 中在电流扩展层 5 之后设置有另一隔离材料 10b。该隔离材料层例如可含有 SiN，并且关于半导体功能区域 2 和特别是其有源区不仅隔离地，而且优选地还保护地或钝化地起作用。隔离材料 10b 优选地也设置在半导体功能区域 2 的侧壁上，并且特别优选地在垂直方向上从半导体功能区域的第一主面 6 一直延伸到第二主面 13。通过该附加的隔离层或钝化层，最大程度地提高了有源区针对有害的外部影响的保护。如在图 1 中的组件中那样，组件的电接触在半导体功能区域 2 的第一主面 6 方面通过第一接触材料 7 来进行，该第一接触材料 7 导电地与连接材料 8 相连接。

此外，钝化层保护半导体功能区域的旁侧的侧壁，并优选地设置在半导体功能区域旁。此外钝化层 10b 可设置在载体 3 上。

在包封 4 和半导体功能区域之间，特别是在钝化层和包封之间，可设置一个或多个防反射层，它们譬如可作为 $\lambda/4$ 层实施。特别地，钝化层可作为防反射层实施。通过这种方式可有利地减小由于折射率跃变而引起的在边界面上的反射损耗。

连接导体材料 8 与第一端子 11 导电地相连接，第一端子 11 通过隔离材料 10a，在载体的与半导体功能区域相对的主面的方面，与第二端子 12 电隔离。在端子 11 和 12 的背离载体的侧上分别设置有第一焊接层 14 或第二焊接层 15。这些焊接层例如含有 AuGe，并与相应的端子优选导电地相连接。通过这些焊接层，使得例如通过焊接的、端子 11 和 12 与外部的端子、

例如印刷电路板的印制导线或类似的外部导体装置的连接变得容易。

此外，不同于根据图 1 的实施例，在图 2 中示出的光电组件设置有封装 16。该封装包括窗口 17，从半导体功能区域的第一主面来看，窗口 17 被设置在包封 4 之后，其中包封 4 至少部分地包封半导体功能区域或半导体功能区域被嵌入至包封 4 中。此外封装 16 包括封装元件 18，封装元件在朝着承载体的方向上设置在包封 4 之后，或设置在半导体功能区域的与第一主面相对的侧上。封装元件 18 优选从它的背离半导体功能区域 2 的侧，例如钳状地围绕载体 3。特别地，封装元件 18 可在半导体功能区域 2 的第二主面 13 的区域内邻接到包封 4 上。可包括包封 4 和封装元件 18 以及必要时窗口 17 的封装 16 可有利地在晶片复合中构建。

图 2 中的在包封 4 和封装元件 18 的区域内的虚线说明了在封装的不同部分之间的边界区。有利的是，包封 4 和封装元件 18 可已经构建基本上密闭地抵挡外部的影响的紧密的封装。封装元件的材料可有利地在制造可能性的范围内任意地选择，且可特别是基本上辐射不可穿透地来构建，因为在封装元件 18 的区域内，待由半导体功能区域接收的或在半导体功能区域中待产生的辐射仅少量地到达封装。窗口 17 和包封 4 关于该辐射优选辐射可穿透地来构建，以便有利地提高组件的效率。

窗口 17 例如可含有玻璃、玻璃板的一部分或基本上与包封相同的材料。在后者情况下，包封 4 和窗口 17 可有利地在一个方法步骤中来构建。特别地，包封和窗口可整块地在共同的结构中来构建。在这种情况下，在窗口和包封之间的虚线相应于虚拟的线。然而，若窗口和包封两块地来实现，则虚线表示在这些元件之间的边界区域。

在该实施例中，在窗口 17 中构建光学元件 19。该光学元件可有利地已经设置在晶片复合中。为此，窗口材料以合适的方式被结构化。在整块地构建包封和窗口的情况下，包封可特别地相应于光学元件的构建来成形。窗口的结构化例如可通过蚀刻工艺或将光学元件的结构压入必要时在沉积之后还可塑性成形的窗口材料中来实现。在该实施例中，光学元件根据透镜类型

成拱形地来构建，并有利地提高光电组件的效率。此外可设置用于使辐射分布均匀的散射元件，其例如可借助譬如由窗口中结构化的散射结构或譬如在窗口和/或包封中所设置的散射微粒来实现。必要时，光学元件也可实施为菲涅耳透镜（Fresnellinse）。

在焊接层 14 和 15 与外部的导体相连接的情况下，在焊接工艺中，焊料通常遭受高温，使得它至少部分地软化。焊料有利地在焊接工艺期间在至封装元件的边界区域内与封装元件的材料这样地相连接，使得光电组件的封装被最大程度地密封。

封装的部分，特别是封装元件 18 和包封 4，优选地具有这样的性质，使得它们相对于在焊接时出现的温度，至少在相应于焊接工艺时期的一段时间内基本上稳定，优选为形状稳定。

窗口 17 可与包封 4 一起构建，或者例如粘在包封上。在后者情况下，包封优选已经具有粘附作用，使得可省去在窗口和包封之间的附加的粘贴层。由于更少数目的边界面，这可对于从半导体功能区域中的辐射输出耦合或到半导体功能区域中的辐射输入耦合而具有优点。

若窗口 17 通过粘贴连接被设置在包封 4 上，则包封优选含有硅或 BCB，它们可具有关于包封和窗口材料的粘附作用。这特别适合于含有玻璃或由玻璃板制造的窗口。

荧光物质，特别是为了产生混合色的光，优选在包封 4 中尽可能靠近有源区设置。特别地，包封材料可作用于荧光物质微粒的承载基质，其以后与包封的材料一起可被沉积到半导体功能区域上。包封或窗口由于富有能量的短波辐射而退化的危险通过在半导体功能区域附近的波长转换而减小。

不同于在图 1 和 2 中的示图，可在半导体功能区域的朝向承载体的侧上设置反射层，例如特别是单片集成在半导体功能区域中的布拉格反射镜（Bragg-Spiegel）或含有金属的、特别是金属的反射层，例如含有 Au、Pt、Al 或具有这些材料中的至少一种的合金，如譬如 AuGe。在金属反射层的情况下，承载体 3 优选不同于半导体层序列的生长衬底，其中半导体功能区域

优选在晶片复合中由该半导体层序列来构建。生长衬底在将反射层沉积到半导体功能区域或半导体层序列的背离生长衬底的侧上之后被去除。在去除生长衬底之前，半导体功能区域或半导体层序列，特别在反射层方面，被固定或设置在承载层上，在分割时薄膜组件的承载体 3 源于该承载层。在此，承载体 3 特别不同于生长衬底。

在图 7 中借助剖面图示意性地示出根据图 1 的实施例的相应的变形方案。在不同于生长衬底的承载体 3 和半导体功能区域 2 之间设置有含有金属的反射层 22，譬如含有 Au 或 Ag。在反射层和承载体 3 之间优选地设置有连接层 25，譬如焊接层，通过该层，半导体功能区域机械稳定地固定在承载体上。作为凹陷 9 构建的贯穿部特别地穿透半导体功能区域 2、反射层 22 和连接层 25。

不同于图 2 中的示图，此外可省去承载体 3。特别是当包封和/或窗口层优选完全地将半导体功能区域 2 机械稳定时，承载体可被减薄，或者特别是完全地被移除，而不会明显提高半导体功能区域损害的危险。由此使薄的光电组件的构建变得容易。如果省去半导体功能区域的承载体，那么封装元件 18 在半导体功能区域的第二主面 13 方面可基本上平地伸展，或者封装元件可作为平的层实施。

在图 8 中借助剖面图示意性地示出了根据图 2 的实施例的相应的变形方案。不同于在图 2 中所示出的实施例，在根据图 8 的实施例中的组件 1 没有半导体功能区域 2 的承载体。半导体功能区域在此可作为单片集成的、譬如可外延的半导体层结构而构建。特别地，组件的全部半导体部件单片地来集成。封装元件 18 直接邻接半导体功能区域 2 的第二主面。此外，封装元件 18 邻接包封 4。

光电组件，如在图 2 或根据图 7 和 8 的变形方案中所示，可包括封装完全地在晶片复合中制造。

在图 3 中借助示意性的剖面图示出了根据本发明的光电组件的另一实施例。

光电组件 1 在该实施例中作为所谓的薄膜组件而实施。薄膜组件在此意味着，如上面已经提到的，在制造工艺期间，由其构建半导体功能区域 2 的半导体层序列的生长衬底被移除。生长衬底例如可通过激光烧蚀或分离方法、蚀刻或机械方法来移除。在移除生长衬底之前或之后，半导体层序列或半导体功能区域优选地设置有特别优选地含有金属的反射层。反射层可改善光电组件的效率。反射层例如可减小在半导体功能区域中所产生的辐射在反射层的、与半导体功能区域相对的侧上所设置的结构中、如例如印刷电路板中的吸收。

在图 3 中示出了可完全地在晶片复合中制造的薄膜组件。

光电组件 1 包括具有有源区 400 和横向的主延伸方向的半导体功能区域 2，其中半导体功能区域具有横向的、形成有源区边界的侧面 26，并且在横向上在侧面之后设置有一个连接导体材料 8，其至少在侧面 26 的一部分区域中与有源区 400 电隔离。特别地，侧面 26 可平地、即在横向上没有凹处地来实施。

连接导体材料 8 在半导体功能区域的横向上，在侧面的区域中，借助优选直接邻接侧面 26 的隔离材料 10，与有源区 400 隔离。连接导体材料为此特别借助隔离材料在横向上与侧面相间隔。总之，这样至少大大地减小了有源区通过连接导体材料短路的危险。

优选地，侧面 26 通过其全部的垂直的扩展来形成半导体功能区域的边界。半导体功能区域 2 或有源区 400 可进一步在所有面以这样构建的侧面形成边界。特别地，半导体功能区域 2 或有源区 400 可通过多个侧面在横向上形成边界。

在例如基于 GaN 或 GaP 的半导体功能区域 2 之后，在其第一主面 6 方面设置有电流扩展层 5。电流扩展层 5 例如可包括如 ZnO 的 TCO 材料，或合适的 III-V 半导体材料。因为 III-V 半导体材料，特别是可外延地与半导体功能区域一起制造的这种材料，通常在横向上具有相对小的传导能力，而优选是 TCO 材料。

半导体功能区域 2 在其第一主面 6 方面通过电流扩展层 5 导电地与连接导体材料 8 相连接。在此，连接导体材料在垂直方向上从半导体功能区域的第一主面一直延伸到第二主面 13。

在半导体功能区域的第二主面方面，在半导体功能区域的之后设置有反射层 22。反射层优选地含有金属，例如 Ti、Au、Pt、Ag、Al 或具有这些金属中的至少一种的合金、譬如 AuGe。反射层 22 优选地关于待由光电组件产生或接收的辐射反射地来构建，并有利地提高组件的效率。反射层可特别是直接地设置在半导体功能区域上。

如果光电组件例如作为发送器构建，则在组件的工作中在半导体功能区域的有源区中产生辐射。由有源区在反射镜方向上发射的辐射由反射层向半导体功能区域 2 的第一主面 6 的方向上反射，并可经过电流扩展层 5、包封 4、以及必要时经过在包封之后设置的窗口 17 离开组件。有利的是，通过反射层 22 的在第二主面的方向上从组件射出的辐射部分明显减小，使得在从半导体功能区域来看可在反射层之后设置的结构、如例如印刷电路板中的吸收至少大大地减小。

反射层 22 在其背离半导体功能区域的侧上导电地与焊接层 15 相连接。连接导体材料 8 在半导体功能区域 2 的第二主面 13 方面与另一焊接层 14 传导地相连接。在另外的焊接层 14 和焊接层 15 之间的间隙内设置有另一种例如含有 SiN 的隔离材料 10b，其减小了光电组件的借助焊接层而形成的电端子的短路危险。半导体功能区域通过连接导体材料和反射层以及端子或焊接层而可外部电接触。

所示的光电组件具有半导体功能区域的基本上密闭的封装。半导体功能区域在此全面地被保护材料，如优选也用作钝化层或保护层的隔离材料，以层 10、10a、10b 的形式包围。只在电接触部的区域内，该保护结构被中断。在焊接端子时，焊接层优选地与隔离材料相连接，并由此有利地最大程度地提高半导体功能区域的保护。为此，隔离材料可与焊接层相熔合。

此外，半导体功能区域至少部分地被包封 4 包围或嵌入到包封中，其最

大程度地提高半导体功能区域的保护。这特别地适合于光电组件的这样的侧，该侧在安装在印刷电路板上之后从半导体功能区域出发来看与印刷电路板相对，并由此可在提高的程度上遭受有害的外部影响。

包封 4 对于待由半导体功能区域产生或接收的辐射是辐射可穿透的，并且例如可含有硅或 BCB，其中硅的特色在于抵挡短波的、特别是紫外的辐射的特别有利的稳定性，或包括不同于所提到的材料的、譬如借助蒸发或旋涂来沉积的包封材料。在包封之后设置的窗口 17 例如可以是玻璃板的部分，该玻璃板借助粘贴连接、例如必要时通过硅或硅氧烷连接在包封材料上。而包封 4 和窗口 17 也可由基本上相同的材料制造，并且特别是整块地来构建，这以虚线来表明（参看对于根据图 2 的实施例的相应说明）。

在焊接层 14 和连接导体材料 8 之间所设置的层 22a 例如含有如反射层的相同材料，这在晶片复合中制造组件时可具有优点。这样对于沉积焊接层和反射层可以特别地使用相同的掩膜结构。特别有利地，反射层和焊接层可含有相同的材料，例如 AuGe。

不同于图 3 中的视图，光电组件也可包括附加的封装元件，其在第二主面方面，譬如相应于在图 2 中所示的封装元件 18 来设置。这种封装元件可有利地更大程度上提高半导体功能区域的针对有害的外部影响的保护。

如半导体功能区域的边缘侧的斜面那样，在图 3 中所示的在电流扩展层 5 和半导体功能区域 2 之间的成阶梯状也可使沉积隔离材料 10 变得容易。在隔离材料中可在陡峭的边缘上形成的断裂的危险以及由此短路的危险可通过相应地构建的阶梯状或斜面，譬如待以隔离材料 10 或其他材料、譬如连接导体材料 8 而被涂敷的结构，来有利地减小。

窗口 17 和/或包封 4 优选地具有关于半导体功能区域的这种稳定作用，使得在制造组件时，在晶片复合中在第二主面方面所设置的承载层—例如半导体层序列的生长衬底—可完全被移除，并随后反射层 22 可沉积到第二主面 13 上。

在图 4 中借助不同的视图和中间步骤示意性地示出根据本发明的用于

制造光电组件的方法的一个实施例。所示为制造类似于在图 2 中所示出的组件。

首先，如在图 4a 中所示，在承载层 300 上提供有半导体层序列 200，其包括横向的主延伸方向和用于辐射产生和/或用于辐射接收而设置的有源区 400。承载层 300 例如通过生长衬底来给出，在其上半导体层序列 200 外延地生长。半导体层序列例如基于至少一种 III-V 半导体材料系。在基于 GaAs 或 GaP 的半导体层序列情况下，生长衬底例如可含有 GaAs，在基于 GaN 的半导体层序列情况下，生长衬底例如可含有蓝宝石或 SiC。

随后，如此提供的晶片复合或晶片复合的半导体层序列被这样地结构化，使得形成多个半导体功能区域 2，它们在共同的承载层 300 上通过间隙 20 彼此间隔地设置（图 4b）。间隙 20 在承载层的俯视图中例如构建基本上交叉网格状的图案。

半导体层序列 200 成为半导体功能区域 2 的结构化例如借助光刻技术的结构化方法组合以蚀刻方法、激光结构化或其他公知的结构化方法来进行。

光刻胶层例如首先沉积到半导体层序列的背离承载层的侧上，其随后借助相应于半导体功能区域的所设置的装置的掩模结构被曝光或显影。在光刻胶层在其中借助显影从半导体层序列而被移除的区域中，半导体层序列可通过湿或干化学蚀刻从与承载层相对的侧来结构化。在多个半导体功能区域中将半导体层序列结构化之后，可移除光刻胶材料。

在图 4b 中以剖面图示意性地示出通过间隙 20 彼此间隔的且在承载层 300 上所设置的半导体功能区域 2。间隙 20 也可不同于在图 4b 中的示图而一直延伸到承载层 300 中。

随后例如含有 ZnO、SnO₂ 或 SnO 的电流扩展层 5 被沉积到半导体功能区域上（图 4c）。为了提高传导能力，ZnO 可被掺杂以 Al，SnO₂ 或 SnO 掺杂以 Sb。电流扩展层 5 可借助掩模结构，譬如相应的、在电流扩展层沉积之后又待移除的光刻胶掩模，而结构化地被沉积到半导体功能区域上。

替代地，在将半导体层序列结构化至半导体功能区域中之前，电流扩展

层 5 可优选全面地 (vollflaechig) 被沉积到半导体层序列 200 的背离承载层 300 的侧上。有利的是, 在这种情况下需要的半导体层序列和电流扩展层的结构化在一个方法步骤中, 特别是使用共同的掩模来进行。

电流扩展层优选地借助蒸发、特别是溅射被沉积到导体功能区域或半导体层序列上。

半导体功能区域 2 优选地几乎全面地覆以电流扩展层。不同于在图 4 中的示图, 可在半导体功能区域的边缘上在半导体功能区域和电流扩展层之间构建成阶梯状, 由此减小对于在半导体功能区域的边缘区域内进一步的制造进程中待设置的元件的、譬如由于裂缝形成而导致损害的危险。此外为此目的, 半导体功能区域或电流扩展层可具有特别是边缘侧的斜面。

在电流扩展层的沉积之后, 这样来构建具有半导体功能区域和电流扩展层的结构, 使得形成穿过有源区的构建为凹陷 9 的贯穿部。凹陷 9 穿过电流扩展层 5 和半导体功能区域 2 一直伸展至承载层。

必要时, 电流扩展层可已经预结构化地沉积到半导体功能区域或半导体层序列上, 或者在沉积之后被相应地预结构化。特别地, 在电流扩展层中的凹陷可具有比在半导体功能区域中随后通过开凹陷的电流扩展层的区域而产生的凹陷更大的横向的尺寸。

在半导体功能区域 2 中的和/或在电流扩展层 5 中的凹陷 9 例如可借助掩膜工艺和随后的蚀刻工艺或其它合适的结构化方法来构建。

在凹陷 9 的结构化之前或之后, 例如含有如 Ti、Pt 或 Au 的金属的第一接触层 7 被沉积到电流扩展层 5 的背离半导体功能区域 2 的侧上。沉积可例如通过溅射或蒸发, 特别是使用相应地构建的掩模进行。第一接触层优选地相应于凹陷 9 结构化地来沉积, 或者在其沉积之后相应地被结构化。优选地, 在后者情况下, 接触层的结构化在一个步骤中与凹陷 9 的构建一同地、特别是使用共同的掩模而实施。

为了扩大在电流扩展层 5 和第一接触层 7 之间的接触面, 优选的是, 在凹陷的区域中构建在电流扩展层和半导体功能区域之间的阶梯状。第一接触

层于是可不同于在图 4c 中所示, 在阶梯旁沿着电流扩展层从电流扩展层的背离半导体功能区域的侧, 在垂直方向上向半导体功能区域延伸。特别地, 在电流扩展层中的凹陷的壁可涂覆以第一接触层的材料。通过这种方式可最大程度地扩大在电流扩展层和接触层之间的接触面, 而不会决定性地提高有源区的被接触层遮蔽的区域。这样, 由于在第一接触层中的辐射吸收导致的吸收损耗可相对于完全设置在电流扩展层的背离半导体功能区域的侧上的相同面积的接触层而减小。

在图 4c 中借助剖面图示意性地示出所得到的具有承载层 300、在承载层上所设置的半导体功能区域 2、在半导体功能区域上所设置的电流扩展层 5 和例如环状地环绕凹陷的第一接触层 7 的结构。

随后形成穿过有源区 400 的贯穿部的、在半导体功能区域中的凹陷 9 在垂直方向上进一步深入到承载层中, 这例如又可通过掩膜和蚀刻工艺来实现。在图 4d 中示意性地示出由此得到的结构。然而优选地, 凹陷与在半导体功能区域和电流扩展层中的凹陷的构建同时地被结构化到承载层中, 使得在图 4c 中所示的凹陷 9 已经可一直延伸到承载层中。

在图 4e 中示出图 4d 的结构的俯视图。覆以电流扩展层 5 的半导体功能区域 3 在此基本上方形地来构建, 并通过间隙 20 的相联结的网络彼此分离。在半导体功能区域中的凹陷 9 在该实施例中基本上是圆形的, 并设置在相应的半导体功能区域的角的区域中。

绕着凹陷 9 设置有优选环绕凹陷的第一接触层 7。将凹陷设置在半导体功能区域的角区域中, 有利地提高了以后的光电组件的效率, 因为在半导体功能区域的中部的有源区的中央面有利地基本上没有接触层 7, 并由此不被它遮盖, 其中该中央面通常具有关于辐射产生或辐射接收的特别高的量子效率。由此很大程度地避免了在高效率的该中央区域中的通过金属接触层的吸收。

凹陷 9 的横向尺寸、譬如直径或边长可例如从 100nm 直到大约 100 μ m。也可在一个半导体功能区域中设置多个凹陷。横向尺寸可根据以后的光电组

件或半导体功能区域的构建和大小，在制造方法的范围内，与相应的要求相匹配。

随后，例如含有氮化硅、如 SiN 的隔离材料 10 被沉积到在图 4d 中所示的结构上。隔离材料例如可全面地被沉积到在图 4d 中所示的结构上。例如蒸发方法、譬如溅射或 PECVD 适合于隔离材料的沉积。

隔离材料至少在这样的区域中涂覆凹陷的壁，在该区域中凹陷的壁通过半导体功能区域而形成。隔离材料至凹陷的壁上的沉积可通过凹陷的相应地被斜切的一个壁或多个壁而变得容易。

随后，隔离材料，例如借助光刻技术方法结合蚀刻方法，这样来结构化，使得第一接触层 7 至少在部分区域中没有隔离材料 10。必要时，结构化也可通过反溅射（Rueckspattern）来进行。此外隔离材料也可借助合适的掩模已经相应结构化地被沉积到在图 4d 或 4e 中所示出的结构上。

由此得到的结构在图 4f 中借助剖面图示意性地示出。通过这种方式，即隔离材料还部分地覆到在其背离承载层的侧上的第一接触层，减小了这样危险，即在隔离材料的结构化或其结构化的沉积时，在半导体功能区域 2 中的有源区没有隔离材料。总之，由此减小了有源区的、通过随后待引入到凹陷 9 中的连接导体材料 8 而短路的危险。

连接导体材料 8 例如含有金属、特别是 Sn，并优选这样被引入到凹陷 9 中，使得凹陷 9 基本上完全充满以连接导体材料。含有锌的材料、特别是 Sn，特别适合作连接导体材料，因为它们特别在凹陷的较小横向尺寸的情况下，譬如由于毛细力，甚至可“陷入”到凹陷中和/或可完全充满凹陷。

连接导体材料可通过焊料的制成合金、电镀的填充或由蒸汽相的填充来引入到凹陷中。此外可通过边缘的合适的成形、譬如凹陷的边的借助湿或干化学蚀刻而产生的造型、特别是倒圆，使液态的连接导体材料、特别是 Sn 陷入到凹陷中变得容易。

优选地，连接导体材料在垂直方向上这样来设置，使得它从具有第一接触层的半导体功能区域的侧，穿过半导体功能区域的有源区的区域延伸。然

而特别优选地，在凹陷中的连接导体材料一直布置到承载层中。连接导体材料例如充满凹陷。在没有隔离材料 10 的第一接触层的区域中，连接导体材料导电地与第一接触层相连接。

由此得到的结构在图 4g 中借助剖面图示意性地示出。半导体功能区域 2 通过第一接触层 7 在第一主面 6 方面导电地与连接导体材料 8 相连接。隔离导体材料 10 将部分区域中的半导体功能区域 2 或电流扩展层 5 层状地成形，并且此外在半导体功能区域的边缘区域中，特别是在垂直方向上，为半导体功能区域形成有利的保护层或钝化层。此外，隔离材料关于有源区和连接导体材料电隔离地来构建，并有利地避免了在组件以后的运行中，有源区通过连接导体材料的短路。

在随后的方法步骤中，包封 4 从半导体功能区域的与承载层相对的侧，优选全面地被沉积，包封 4 至少部分地包封半导体功能区域，且可特别地设置在两个半导体功能区域之间的间隙 20 中（图 4h）。包封例如可借助旋涂、蒸发、溅射来沉积。通过旋涂例如可设置含有 BCB 的包封 4。

包封优选地在液相和/或可塑性成形的相中来沉积，并随后转化成固定的、机械稳定的相，这例如可通过包封材料的温度提高和硬化或完全硬化来实现。优选地，这可在对半导体功能区域无害的温度下来执行。优选地，该温度在 300℃ 以下，特别优选在 200℃ 以下。

从半导体功能区域来看，在包封之后设置有窗口层 170。窗口层优选如包封 4 那样，在待由半导体功能区域产生或接收的辐射方面辐射可穿透地来构建，并此外特色在于高的机械稳定性。窗口层 170 因此可以、可能与包封 4 共同作用地、形成用于在承载层 300 上的半导体功能区域的稳定层。包封 4 和窗口层 170 有利地由相同的材料和/或整块地来构建，使得避免了附加地沉积稳定的层。在这种情况下，包封在更大程度上作为稳定层和作为窗口层来构建。

辐射可穿透的涂料，譬如含有氧化铝的涂料—其借助离心涂布来沉积且随后被完全硬化—由于高辐射可穿透性和高机械稳定性而特别适合于此。在

图 4h 中通过虚线表明了稳定的窗口层和包封的必要时整块的实施。

然而也可能的是，设置分立的窗口层 170，例如玻璃板，其与包封 4 优选机械稳定地相连接。这例如可通过粘贴连接来实现，其特别优选地借助至窗口层的粘附的包封 4 来构建，使得可省去附加的粘附的层。该粘附的包封例如可含有硅或 BCB。

由包封和/或窗口层所形成的这种稳定层可有利地这样地稳定具有半导体功能区域和承载层的晶片复合，使得可省去机械稳定半导体功能区域的承载层 300，并可至少部分地将它移除或减薄。

特别优选地，稳定层具有这样的稳定作用，使得可移除整个承载层。由此使非常薄的光电组件的制造变得容易。

图 4h 借助示意性的视图示出所得到的具有被大大减薄的承载层 300 的结构。包封和窗口层的稳定作用通过结构与图 4g 相比较旋转 180° 的调整而加以说明。承载层优选至少被减薄到这种程度，使得在凹陷 9 中的连接导体材料从半导体功能区域 2 的第二主面 13 可电连接。承载层的减薄或完全移除例如可通过离心涂布或其它的、例如机械的或化学的结构化方法、如蚀刻来实现。

随后，在图 4h 中示出的结构从半导体功能区域的第二主面 13 这样来结构化，使得承载层 300 和/或隔离材料 10 在间隙 20 的区域内被移除（图 4i）。这例如可借助掩膜和蚀刻来实现。优选地，结构化至少直到包封 4 的材料上或其中，其方式是，譬如承载层局部地被完全移除。其中承载层被移除的区域可优选完全地环绕半导体功能区域。

在该结构化之前或之后，从半导体功能区域的第二主面 13 的侧设置有隔离层 10a，从半导体功能区域来看在隔离层 10a 之后设置有第一端子 11，其借助隔离层 10a 与在完全移除的承载层的情况下、在第二主面方面同样被沉积到承载层或半导体功能区域上的第二端子 12 电隔离。半导体功能区域 2 与第一端子 11，通过连接导体 8 和电流扩展层 5 在第一主面 6 方面传导地相连接，而半导体功能区域的第二主面 13 与第二端子 12，可能通过源于结

构化的承载层的承载体 3，传导地相连接。

因此从半导体功能区域的第二主面 13 设置有封装材料 180。封装材料 180 在此优选这样来布置，使得它与包封材料 4 直接接触。封装材料例如可被离心涂布，并且必要时随后被完全硬化。

在用于接触光电组件的端子 11 和 12 的区域内，优选首先全面沉积的封装材料设置有允许将焊接层 14 和 15 沉积到端子上的结构。为此，封装材料例如局部地在端子 11 或 12 上被移除或被留出凹陷。有利地，封装元件为此可光结构化地来实施，使得可省去附加的光刻胶层。例如含有 AuGe 的焊接层 14、15 优选地与端子 11 和 12 导电地相连接，和/或可借助蒸发或电镀过程来产生。

在图 4i 中借助示意性的剖面图示出由此得到的结构。如果沿着在图 4i 中虚线地画出的线 21，例如在膜上分割，那么形成这样的组件，其可完全地在晶片水平上制造，在主面方面可连接，且具有关于有源区的密闭地紧密的封装。特别地，该组件被表面可安装地来实施。

在此通过稳定层，特别是包封，必要时通过窗口层和封装元件来分割。在此，可在提到的元件中基于分割来构建分离痕、例如锯割痕。

光学元件、如例如相应于在图 2 中所示的组件的透镜或提高光输入耦合或输出耦合的微结构还可在晶片复合中在窗口层 170 内例如通过微平版印刷术的方法、譬如借助蚀刻，或压印来构建。

必须说明，也可多次应用稳定晶片复合的稳定层。优选地可光结构化地构建的第一稳定层可在第二稳定层的沉积和必要时的完全硬化之后被移除。符合目的地，第一稳定层在第二稳定层的完全硬化之后被移除并设置在半导体功能区域的与第一稳定层相对的侧上。

这里借助实施例概述的方法自然不局限于该实施例。

此外，特别是含有金属的反射层可替代地或附加地沉积在根据图 4a 的半导体层序列的背离承载层 300 的侧上，且随后半导体层序列譬如通过粘贴或晶片接合方法，在反射层方面被设置和/或固定在附加承载层上。然后可

移除承载层，使得在附加承载层和半导体层序列之间设置有反射层。附加承载层和/或反射层可相应于图 4 的承载层在进一步的方法中处理。可由承载层包括的半导体层序列的生长衬底在此优选地被去除（参看 在图 7 中示出的实施例，其中根据上述实施形式的承载体 3 于是在分割时源于附加承载层）。

此外根据该方法也可制造具有多个光电组件的装置。

在图 5 中借助示意性的剖面图示出了根据本发明的装置的一个实施例。

在横向上并排地布置的、例如三个光电组件 1 的端子 11 和 12 分别与外部的端子 23 和 24 传导地相连接。光电组件的设置相应于在晶片复合中的半导体功能区域的设置。所示出的装置通过由整块的、连续的包封 4 和/或封装元件 18 而形成的封装 16 来机械稳定，并保护抵挡有害的外部影响。这种装置可源于在图 4i 中示出的结构，当该结构被这样分割，使得所得到的光电组件或此后的装置包括多个半导体功能区域，这些半导体功能区域可特别平地、作为阵列来设置。在图 5 中出于简明的原因，省去了半导体功能区域的有源区的示出。

在合适地将包封 4 构建为稳定层或附加地设置的稳定层、譬如窗口层的情况下，相应于上述实施，也可省去半导体功能区域的承载体 3。

如果封装元件足够薄地构建，则高功率组件或高功率组件阵列的构建变得容易，因为在运行中形成的损耗热的穿过封装元件的散热—譬如散到外部的、其上可设置和/或固定高功率组件的散热片—得到改善。高功率组件例如可作为激光或高功率发光二极管来实施。

导电地连接单个半导体功能区域的外部端子必要时可借助平版印刷术、特别是微平版印刷术，被集成到在图 5 中示出的复合内，特别是被集成到封装元件内，由此可简化地获得装置的小且紧凑的构型。为此例如可相应地将封装元件的背离半导体功能区域的表面结构化，并且外部端子可譬如作为金属化（Mentallisierung）地设置在所构建的结构中。金属化例如可借助电镀工艺来进行。

此外，多个装置或一个装置可与一个或多个单个的光电组件传导地相连

接。装置和组件必要时可共同运行。

基本上相应于在图3中所示出的光电组件也可根据相对在图4中所示出的方法稍微变化的方法来制造。为此，连接导体材料和隔离材料例如在穿过有源区的贯穿部的区域内被设置到图4b的间隙20中。

半导体功能区域的边缘区域优选相应地成阶梯状或斜切，以便使隔离材料和/或连接导体材料的设置变得容易。承载层优选完全从通过稳定层而被保持的结构移除，使得随后可将含有金属的、特别是金属的反射层在第二主面方面沉积到半导体功能区域上。

光电组件制造方法的一个相应的实施例在图6中借助在图6a至6e中示意性地示出的中间步骤而被示出。

首先，如借助剖面图在图6a中所示出的，提供具有在承载层300上所设置的半导体层序列200的晶片复合，其中该半导体层序列200包括为了辐射产生或辐射接收而设置的有源区400。承载层例如可通过半导体层序列在其上外延地生长的生长衬底来给出。

随后，半导体层序列200譬如借助光刻技术工艺结合以蚀刻工艺，被结构化为多个通过间隙20在空间上被彼此分离的半导体功能区域2（参看图6b）。在此，半导体功能区域的有源区在横向上构建形成边界的侧面26。在图6中出于简明的原因，仅仅示出一个单个的半导体功能区域2。

譬如含有ZnO:Al的电流扩展层5被沉积到半导体功能区域2或还未结构化的半导体层序列200上（图6b）。对此，例如溅射特别适合。如果电流扩展层被沉积到未结构化的半导体层序列上，那么它可根据希望的半导体功能区域的结构而被结构化或全面地且未结构化地被沉积。在后一种情况下，必要时半导体层序列至半导体功能区域的结构化和电流扩展层的结构化可在一个方法步骤中譬如使用共同的掩模来进行。

必须说明，电流扩展层不必一定含有TCO材料。必要时也可替代地或附加地设置含有金属的、特别是金属的和/或吸收的电流扩展结构，其为了将电流均匀注入有源区中而构建。均匀的电流注入可通过电流扩展结构的相

应的构建，譬如具有从金属的中央区域引出的金属手指和/或优选完全地环绕半导体功能区域的边缘区域的金属的框架结构，来实现。电流扩展结构优选不完全地覆着半导体功能区域的背离承载层的表面，使得半导体功能区域的表面、特别是第一主面 6 的至少部分区域没有电流扩展结构。由此，在半导体功能区域的表面的没有结构的区域中，辐射在有源区的、被结构遮盖或遮蔽的区域中的适当的吸收、和基本上完全的传输的情况下，可实现均匀地将电流注入到半导体功能区域中。

随后，在侧面 26 的区域中设置隔离材料 10，譬如氮化硅、氧化硅或氮氧化硅。

优选地，隔离材料特别是直接地沿着半导体功能区域 2 的侧面 26 旁边，从半导体功能区域的与承载层 300 相对的第一主面 6，在垂直方向上，向承载层方向经过有源区旁而延伸，或一直延伸到承载层上。隔离材料优选地譬如通过溅射首先全面地被沉积，并且接着，在与半导体功能区域的背离承载层的表面、特别是电流扩展层相重叠的区域中，和/或在间隙 20 的区域中，被局部地移除。半导体功能区域的斜面或在电流扩展层和半导体功能区域之间的成阶梯状使隔离材料的沉积变得容易，并减小了在借助隔离材料而形成的隔离材料层中的形成裂缝的危险。

在其中隔离材料被移除的区域中设置有譬如含有金属 Ti、Pt、Au 或具有这些金属中的至少一种的合金的连接导体材料 8，其与半导体功能区域在其第一主面 6 方面通过电流扩展层导电地相连接。对此，例如蒸发，特别是借助相应地构建的掩模是适合的。

连接导体材料在半导体功能区域的边缘区域中，在隔离材料旁并沿着侧面 26、经过有源区 400 的区域，一直延伸到半导体功能区域 2 的第二主面 13。通过隔离材料防止了在连接导体材料和有源区之间的引起短路的直接接触。

必要时，防反射层或包括一个或多个层的另外的光学镀膜还可被沉积到图 6b 中的结构的背离承载层的侧上。通过防反射层可减小至随后待沉积材

料的过度的折射率跃变,其中该跃变随着待由完成的光电组件发射或接收的辐射的反射损耗一起产生。特别地,隔离材料可作为防反射层、譬如 $\lambda/4$ 层来实施。

随后,从半导体功能区域2的背离承载层300的侧,在图6b的结构上设置了辐射可穿透的稳定层500。该稳定层例如借助旋涂来沉积,且譬如通过随后的、特别是温度支持的完全硬化来强化。为此,旋涂氧化物或涂料特别适合于作为用于稳定层的材料。稳定层优选整块地来构建。必要时稳定层也可两块或多块地、譬如由窗口层和优选地关于窗口层粘附的包封、譬如根据结合图4所描述的实施例来构建。这通过在图6c中的示意性的剖面图中的虚线来表明。

稳定层部分地将半导体功能区域成形,并这样地将晶片复合机械稳定,使得可省去稳定的承载层。承载层随后譬如借助蚀刻工艺或激光烧蚀或激光分离方法被完全移除,使得该复合在半导体功能区域的第二主面13方面可进行进一步的加工。

接着,在半导体功能区域上的特别是导电的、譬如含有金属或如AuGe的合金的反射层22,被设置到该复合的背离稳定层的侧上。所得到的结构借助示意性的剖面图在图6d中被示出。

反射层22例如可通过蒸发或溅射、特别是借助合适地构建的掩模而被沉积。反射层优选这样来沉积,使得在第二主面方面暴露的连接导体8上设置由反射层材料构成的层22a,其特别优选地具有与反射层的厚度可比较的厚度,或者其厚度与反射层的厚度相同。反射层与半导体功能区域在其第二主面13方面,以及层22a在其第一主面6方面传导地相连接。通过反射层和层22a的可比较的、特别是相同的厚度,通过半导体功能区域实现了为以后的组件的电接触而设置的反射层和层22a的结构均匀提高,这使沉积随后的、例如必要时用于接触的结构变得容易。AuGe的特色在于,在同时高反射率的情况下,一方面至半导体材料、特别是譬如基于GaP的III-V材料的,以及另一方面至含有金属的材料、如连接导体材料的特别有利的电接触

特性。

反射层有利地关于在半导体功能区域中待产生的或由半导体功能区域待接收的辐射反射地来构建。由此，例如辐射发射的组件的效率可通过来自组件的、增加的且定向的辐射输出耦合得到提高。

随后，优选首先全面地在复合的与稳定层相对的侧上设置另外的隔离材料 10a。优选地，该材料与隔离材料 10 是一致的，和/或该另外的隔离材料 10a 含有氮化硅、氧化硅或氮氧化硅。首先全面被沉积的隔离材料 10a 可在与连接导体材料 8 或半导体功能区域 2 相重叠的区域中局部地、譬如借助湿化学或干化学蚀刻被移除。在被移除的区域中，可随后这样设置焊接材料，使得第一焊接层 14 和第二焊接层 15 被构建。第一焊接层通过层 22a、连接导体材料 8 和电流扩展层 5 与半导体功能区域在第一主面方面、且第二焊接层通过反射层 22 与半导体功能区域在第二主面 13 方面传导地相连接。

相应于图 6e 中的示意性的剖面图，半导体功能区域全面地通过保护的结构、特别是隔离材料 10 和 10a 以及机械稳定的稳定层包围，并相应地被譬如密闭地封装。封装仅在部分区域中为了接触目的而空出。

沿着线 21，譬如借助锯割和/或在膜上，可分割成具有单个的半导体功能区域的光电组件或具有多个半导体功能区域的装置。在此，分割在间隙 20 的区域中并特别地穿过稳定层以及隔离材料 10 和 10a 进行。

组件或装置相应地完全地在晶片复合中制造，并由于密闭的封装可省去附加的保护的壳体。为了最大程度地保护，在必要时还可在复合中在第二主面方面设置附加的封装元件，譬如类似于图 4 中的元件 180。因为在承载板上、譬如在印刷电路板上，在第二主面方面设置组件的接触或安装，且该安装侧与第一主面相比较只在减小的程度上遭受有害的外部影响，所以可省去附加的封装元件，而不会决定性地提高组件损害的危险。

半导体功能区域的封装可通过另外的隔离材料 10a 与焊接材料的、特别是紧密的连接来最大程度地密封，其中该封装在薄膜组件的安装、特别是表面安装时，譬如借助焊接在印刷电路板上而构建。

必须说明，在根据图 6 的方法中也可构建在稳定层中的光学元件，或者可在稳定层的材料中设置发光转换物质。其它的、在前面的实施例中描述的特征也可涉及根据图 6 的方法。

图 9 在图 9a 至 9i 中借助示意性的剖面图和示意性的俯视图，示出了用于实施用以电接触半导体功能区域的接触结构的不同的变形方案。

在图 9 中示出的元件全都可完全在晶片复合中实现。

图 9a 示出半导体功能区域 2 的第一主面 6 的示意性的俯视图，且图 9b 示出所属的示意性的沿着线 A-A 切割的剖面图。

在图 9a 和 9b 中，穿过半导体功能区域 2 的有源区 400 的贯穿部作为横向的凹处 27 来构建。凹处 27 特别是作为半导体功能区域 2 的侧面 28 的凹入来实施。隔离材料 10 将有源区 400 与在横向的凹处中所设置的连接导体材料 8 相隔离，其中该连接导体材料在半导体功能区域的第一主面 6 方面与第一接触部 7 导电地相连接。在垂直方向上，连接导体材料沿着半导体功能区域旁，在向与第一主面 6 的关于有源区相对的第二主面的方向上，或向晶片复合的承载层的方向上延伸。承载层和第二主面在图 9a 和 9b 中并未明确示出（参看为此上面更详细地描述的实施例）。这里示出的变形方案特别适合于根据在图 1、2、7 和 8 中所示出的实施例的组件，然而必要时也可在根据图 3 的组件中使用。

在制造这种接触结构时，可在晶片复合的半导体层序列 200 中首先产生贯穿部，其优选作为特别在横向上全面地通过半导体层序列形成边界的凹陷 9 来实施（参看在图 9c 中示出的示意性的晶片复合的俯视图）。随后贯穿部优选填充以连接导体材料 8。特别优选地，隔离材料 10 事先设置在贯穿部的区域中，其可涂覆贯穿部的壁，和/或将被贯穿的有源区与连接导体材料电隔离。随后可进行半导体层序列 200 至半导体功能区域 2 的结构化。在此优选这样通过贯穿部来结构化，使得半导体功能区域 2 在横向上具有凹处，譬如根据图 9a 和 9b。这在图 9c 中通过虚线来表明，沿着这些虚线，半导体层序列优选地被结构化为半导体功能区域 2。

必要时，在贯穿部的区域中的连接导体材料 8 和/或隔离材料 10 的设置在此也可在半导体层序列结构化为半导体功能区域之后进行。

不同于上面所描述的变形方案，在图 9d 的俯视图中和在图 9e 中的沿着线 D-D 的剖面图中示出的变形方案中，半导体功能区域 2 没有在横向上的凹处。隔离材料 10 设置在横向地形成有源区 400 的边界的、平的侧面 26 上。连接导体材料 8 与第一主面 6 导电地相连接，并在垂直方向上一直延伸至半导体功能区域 2 的第二主面 13。在第二主面方面，连接导体材料与第一端子 11 导电地相连接。通过隔离材料 10 避免了在连接导体材料 8 或第一端子 11 和第二主面 13 之间的直接的电接触。第二主面与第二端子 12 导电地相连接。为了更大程度地减小有源区的短路危险，隔离材料 10 优选地在平行于侧面 26 的方向上具有比连接导体材料 8 更大的扩展。这种接触结构例如特别适合于在图 3 中示出的组件。

与在图 3 中示出的组件相反，在图 9d 和 9e 中的连接导体材料在垂直方向上单侧地伸展，即沿着半导体功能区域 2 的单个侧面 26 旁伸展。

与此不同，在图 9f 中的示意性的俯视图和图 9g 中的沿着线 F-F 的示意性的剖面图中示出的变形方案中，连接导体材料在横向上全面地绕着半导体功能区域 2 设置。

在图 9h 中示出了接触结构的另一变形方案的剖面图。连接导体材料 8 与半导体功能区域的第一主面 6 导电地相连接，并在第二主面方面借助隔离材料 10，关于在半导体功能区域 2 的第二主面 13 方面的、至半导体功能区域 2 的直接的电接触而隔离。在第二主面方面，连接导体材料构建第一端子 11。必要时可设置分立的第一端子和/或分立的另外的隔离材料，代替分别整块地构建第一端子 11 和/或连接导体材料 8（为此参看例如图 1）。与第二主面 13 特别是直接地导电地相连接的第二端子 12 形成二极管接触（Diodenkontaktierung）的相反极（Gegenpol）。连接导体材料 8 优选夹子状地围绕半导体功能区域 2。如果连接导体材料设置在穿过有源区 400 的贯穿部 29 中，那么所示出的接触结构特别适合于根据图 1、2、7 或 8 的组件。如

果连接导体材料沿着在横向上形成有源区边界的侧面 26 延伸,那么在图 9h 中示出的接触结构特别适合于根据图 3 的组件。

在图 9i 中借助剖面图示意性地示出了半导体功能区域 2 的接触结构的另一变形方案。

与其它在图 9 中示出的接触结构相反,第一接触部 7 和第二接触部 30 设置在半导体功能区域 2 的共同的侧上,特别是设置在晶片复合中与承载层背离的侧上或与组件的承载体背离的侧上。为了能够实现半导体功能区域在未示出的第二主面方面的接触,通过隔离材料 10 与有源区 400 相隔离的、与第一接触部相连接的连接导体材料 8 向第二主面方向延伸,并且与第二接触部 30 相连接的另外的连接导体材料 8a 向第二主面的方向上延伸。此外,在第一主面 6 上设置有另外的隔离材料 10a,其不仅关于半导体功能区域 2、特别是在其侧壁上保护地且钝化地起作用,而且减小有源区通过第二接触部 30 短路的危险。

半导体功能区域或半导体层序列譬如可通过在晶片复合中的合适的蚀刻这样来结构化,使得如在图 9i 中所示,有源区可借助在半导体功能区域的共同的侧上所设置的接触部 7 和 30 而电接触。接触部 7 和 30 与有源区 400 特别是从有源区的不同侧导电地相连接。

连接导体材料 8 可或者在贯穿部 29 的区域中,或者沿着在横向上形成有源区边界的侧面 26 延伸,其中贯穿部优选地作为半导体功能区域的、在横向上全面地由半导体功能区域形成边界的凹陷来实施。

图 10 借助在图 10a 至 10k 中示意性地示出的中间步骤,示出了根据本发明的用于制造光电组件的方法的第三实施例。

首先,如借助在图 10a 中的示意性的剖面图所示出的,在晶片复合中提供了在承载层 300 上所设置的半导体层序列 200,其具有为了辐射产生或为了辐射接收而设置的有源区 400。

承载层 300 优选地由生长衬底形成,半导体层序列 200 在该生长衬底上曾外延地生长。半导体层序列例如基于 GaN。作为生长衬底,例如 SiC 承载

层或蓝宝石承载层特别适合于此。然而，含有蓝宝石的生长衬底与含有碳化硅的生长衬底相比较通常更加成本有利，然而其中蓝宝石具有比 SiC 通常明显更小的导电能力。如果承载层 300 在制造方法的过程中被移除，和/或如果承载层并未涉及待制造的光电组件的电接触，那么符合目的地使用蓝宝石衬底。

半导体层序列、特别是有源区，优选含有 InGaN。此外，有源区可为了有效的辐射产生或为了有效的辐射接收而作为多量子阱结构来实施。

半导体层序列的厚度例如可为 $10\mu\text{m}$ 或更小，优选为 $6\mu\text{m}$ 或更小。

此外，半导体层序列 200 具有第一主面 6 和与第一主面关于有源区 400 相对的第二主面 13，其中半导体层序列 200 在第二主面 13 方面设置在承载层 300 上。

随后，图 10b，第一接触层 700 被沉积到半导体层序列 200 的、与承载层 300 相对的侧上，特别是沉积到第一主面 6 上。优选地，第一接触层 700 的第一层 710 首先被沉积到半导体层序列上，其有利地特别适合于构建至半导体层序列的电接触。

随后，接触层 700 的第二层 720 被沉积到第一层上，其材料相对于第一层的材料可有利地较自由地来选择。特别地，对于第二层，可使用与第一层的材料相比更加成本有利的材料。

第一层 710 设置在半导体层序列 200 和第二层 720 之间。接触层 700 例如借助蒸发被沉积到半导体层序列 200 上。

对于构建至含有 GaN 的材料的良好的电接触，例如含有 Pt 的或由此构成的第一层 710 特别适合。为了构建高品质的接触部，该层可较薄地来实施，譬如具有 100nm 、优选 40nm 或更小的厚度。例如含有 Au 的层特别适合作为第二层。与 Pt 相比，Au 比较成本有利。第二层 720 优选具有大于第一层 710 的厚度。第二层 720 基于更大的厚度优选地确定接触部的载流能力。第二层优选具有大于 $500\mu\text{m}$ 、特别优选为大于 $800\mu\text{m}$ 的厚度。已经证明， $1000\mu\text{m}$ 厚度的第二层特别合适。

半导体层序列 200 优选地在两个关于有源区 400 相对地设置的侧上具有不同的导电类型。例如半导体层序列 200 在与承载层 300 相对的侧方面 p 型导电地构建，且在朝向承载层的侧方面 n 型导电地构建。这可通过特别是在外延过程期间半导体层序列的合适地掺杂来实现。Pt 特别适合于至 p 型导电的基于 GaN 的材料的电接触。

第一接触层 700 优选全面地被沉积到半导体层序列 200 的背离承载层的基本整个表面上。

接着，图 10c，接触层 700 这样来结构化，使得构建多个第一接触部 7。这样的结构化例如可借助蚀刻工艺、譬如湿蚀刻或干蚀刻，和/或反溅射，必要时结合以合适地构建的掩模、譬如光刻胶掩模或硬掩模、特别是金属掩模来进行。蚀刻特别适合于含有 Au 的第二层 720 的结构化，反溅射特别适合于含有 Pt 的第一层 710 的结构化。特别地，对于第一和第二层的结构化，必要时可使用共同的掩模。

此外，第一接触层 700 优选地这样结构化为第一接触部 7，使得半导体层序列表面的基本上每一个为以后的半导体功能区域表面而设置的区域都具有至少一个这种第一接触部 7。具有第一接触部 7 的示例性的半导体功能区域通过在图 10c 中虚线示出的线来划界。

两个在半导体层序列上相邻地设置的、优选任意的第一接触部优选地没有彼此之间直接的导电连接。第一接触部 7 特别是分别地具有中央区域 70 和优选至少一个、特别优选为多个与中央区域横向相间隔的、导电地与中央区域相连接的部分区域 71。

半导体层序列的被第一接触部跨越的表面的部分区域由此可特别地没有遮盖其的接触结构，使得经过该未被第一接触部所覆的部分区域的辐射输出耦合，并未通过在第一接触部中的吸收而减少。同时，通过第一接触部 7 实现了平地、较均匀地将电流注入到有源区 400 中，因为在第一接触部和半导体层序列之间制造了多个接触位置，譬如借助部分区域 71 而形成的接触位置。因为基于 GaN 的半导体材料通常具有较小的在横向上的传导能力，

所以用于有源区的均匀馈流的第一接触部的接触位置在横向上优选较紧地并排设置。有源区的均匀的馈流在必要时也可通过使用含有辐射可穿透的导电氧化物的电流扩展层来实现。

在图 10d 和 10e 中借助半导体层序列 200 的第一主面 6 的示意性的部分俯视图示出了第一接触部 7 的两个变形方案。

部分区域 71 分别通过桥 (Steg) 72 与中央区域 70 相连接。

在根据图 10d 的变形方案中, 共同的桥 72 将从桥手指状地、特别是在桥的两侧伸出的部分区域 71 导电地与中央区域相连接。

与此相反, 在根据图 10e 的变形方案中, 部分区域 71 作为环绕中央区域 70 的框来实施, 部分区域 71 与中央区域 70 通过从中央区域出发的、特别是径向地朝外伸展的多个桥 72 导电地相连接。

在图 10d 和 10e 中的虚线分别将半导体层序列 200 的、为构建半导体功能区域而设置的区域划界。

替代在图 10d 和 10e 中示出的接触部的实施, 第一接触部 7 也可譬如以规则的栅、例如矩形栅或方形栅的形式, 作为栅接触部 (Gitterkontakt) 来实施。不同的部分区域 71 可相应地在栅的栅点处交叉。在此, 栅点优选作为中央区域 70 来构建, 其具有与部分区域 71 的横向扩展相比更大的横向扩展。

随后, 图 10f, 在半导体层序列 200 之后, 在其背离承载层 300 的侧上, 特别是在第一主面 6 方面, 设置有窗口层 170, 譬如玻璃板、特别是硼硅盐玻璃板 (Borsilikat-Glasplatte)。

优选地, 窗口层 170 借助譬如含有 BCB 的粘附层 800, 被固定在半导体层序列 200 上, 特别是固定在晶片复合上。

优选地, 不仅窗口层 170, 而且粘附层 800 都关于待由有源区 400 接收或产生的辐射辐射可穿透地来构建。

粘附的层例如可以在液相中如借助旋涂而被沉积到晶片复合或窗口层上。随后, 窗口层借助粘附层 800 固定在半导体层序列上。为此, 窗口层例

如可在压力施加下被压紧到设置有粘附层的复合上。优选地，粘附层 800 的特色不仅在于对窗口层 170 的粘附作用，而且在于对半导体层序列 200 和/或第一接触部 7 的粘附的作用。必要时，粘附层例如可通过温度支持的方法，例如通过加热到 200°C 和 300°C 之间的温度，被硬化或充分完全硬化。由此可提高窗口层至半导体层序列或晶片复合的机械连接的稳定性。

粘附层可具有 500nm 或更小的、优选为 300nm 或更小的厚度。已经证明，大约 100nm 的厚度特别适合。

窗口层 170 可这样机械稳定半导体层序列 200，使得可省去承载层 300 的机械稳定作用。为此，窗口层符合目的地自支承地、特别是具有合适大的厚度地来构建。例如窗口层具有 200 μm 或更小、优选 100 μm 或更小的厚度。优选地，窗口层相应地作为稳定层来实施。

基于目前的稳定层，承载层 300 可随后被去除，图 10g。该去除例如可借助激光升离方法（Laserliftoff-Verfahren）来进行。这种方法特别适合于将含有蓝宝石的承载层从含有 GaN 的半导体层序列去除。

基于整个承载层 300 的去除，半导体层序列 200 在其背离稳定层的侧上，特别是在第二主面 13 方面，全面地对于直接的结构化都是可到达的，而没有在前的承载层穿透。

替代地，承载层必要时可被减薄或局部移除，因为其机械稳定作用可省去。而相对地，去除整个承载层有利地使构建更薄的光电组件变得容易。

在另一方法步骤中，图 10g，半导体层序列，特别是从其背离稳定层的侧这样来结构化，使得构建多个通过间隙 20 在空间上彼此分离的半导体功能区域 2。这样的结构化可借助蚀刻、譬如湿蚀刻或干蚀刻，必要时使用合适地构建的掩模、特别是光刻胶掩模来进行。为此，掩模可设置在第二主面 13 上，并在结构化之后被移除。干蚀刻特别适合于构建譬如具有 50 μm 或更小的横向扩展的较窄的间隙。借助干蚀刻，可特别有效地产生直到大约 10 μm 横向尺寸的结构。间隙实施得越窄，在半导体材料上的由于结构化引起的损耗有利地越小。

此外, 优选在与构建半导体功能区域 2 的共同的方法步骤中, 在半导体功能区域中产生穿过其有源区 400 的贯穿部。优选地, 贯穿部作为在相应的半导体功能区域 2 中的凹陷 9 来构建。有利地, 贯穿部和半导体功能区域的构建可使用共同的掩模来进行。

符合目的是, 穿过有源区的贯穿部这样来产生, 使得凹陷 9 从第二主面 13 一直到达第一主面 6, 且第一接触部 7、特别是其中央区域 70 至少部分地、优选完全地遮盖贯穿部。在此, 必要时可一直结构化到第一接触部 7 的朝向第一主面的第一层之中或之上。

在构建贯穿部之后, 从复合的背离稳定层的侧, 隔离材料 10 被沉积到复合上, 图 10g。隔离材料例如可含有 Si_3N_4 或由其组成。例如溅射或 PECVD 方法特别适合于隔离材料的沉积。优选地, 隔离材料全面地被沉积到复合的背离稳定层的侧上。隔离材料 10 例如构建特别是小于 500nm、优选为 400nm 或更小厚度的隔离层。330nm 的厚度已证明特别有利。隔离材料 10 优选基本上完全地涂覆凹陷的壁, 并且在半导体功能区域的侧壁上关于那里暴露的有源区 400 保护地且钝化地起作用。优选地, 半导体功能区域 2 的基本上整个暴露的表面, 特别是复合的整个暴露的表面被覆盖以隔离材料 10。

随后, 隔离材料被局部区域地从复合移除, 图 10h。

优选地, 在此半导体功能区域的第一接触部 7 的至少一部分区域, 特别是中央区域 70 的一部分区域, 没有隔离材料 10。

此外, 也可在间隙 20 的区域内, 隔离材料 10 局部地这样从复合移除, 使得在间隙的区域内的粘附层 800 被暴露。优选地, 在间隙中的隔离材料特别是总是横向环绕整个半导体功能区域 2 地被这样移除, 使得环绕相应的半导体功能区域 2 的粘附层 800 被暴露。然而优选地, 半导体功能区域 2 的侧壁保持被覆以隔离材料 10, 并因此被保护。

此外优选地, 在半导体功能区域 2 的第二主面 13 方面, 隔离材料 10 局部地被这样移除, 使得相应的半导体功能区域 2 的第二主面 13 在部分区域中被暴露。

隔离材料 10 的结构化例如可借助蚀刻、特别是湿蚀刻或干蚀刻，必要时组合以合适地构建的掩模来进行。干蚀刻特别适合于此。

在移除隔离材料之后，在半导体功能区域 2 的第二主面 13 方面没有隔离材料的区域中，设置有例如含有金属，如 Ti、Pt、Au、Al、Ag 或具有这些材料中的至少一种的合金的第二端子 12，其与半导体功能区域在第二主面方面直接导电地相连接。

替代图 10 中的、在其中第二端子单层地构建的视图，第二端子 12 也可多层地、具有多个单层地来实施。

在一种优选的构型中，第二端子包括第一连接层和第二连接层，第一连接层为了在第二主面 13 方面的、至半导体材料的有效电接触形成而构建，而第二连接层设置在半导体材料上，譬如设置在第一连接层的与半导体功能区域 2 相对的侧上。第二连接层可保护第一连接层。如果焊接层例如被沉积到第二连接层的背离第一连接层的侧上，其中借助该焊接层，组件可与外部连接装置相焊接，那么第二连接层有利地通过被熔上的焊料来保护第一连接层抵挡损害。第二连接层因此可作为阻挡层 (Barriere)、特别是焊料阻挡层来实施。因此减小了损害第一连接层至半导体材料的电连接的危险。

第二端子的第一连接层例如可包括两个部分层，譬如设置在半导体材料方面的第一部分层和设置在半导体材料的与第一部分层相对的侧上的第二部分层。

譬如 3nm 厚的、由 Ti 构成的第一部分层和譬如 200nm 厚的、由 Al 构成的随后的第二部分层特别适合于基于 GaN 的半导体材料。此外，具有含有钛的第一部分层和含有铝的第二部分层的第一连接层特别适合于构建至 n 型导电的基于 GaN 的半导体材料的有效电接触。

第二端子的第二连接层也可具有多个部分层。具有三个部分层的第二连接层特别适合于基于 GaN 的半导体材料。在第一连接层方面例如设置有譬如 50nm 厚的、由 Ti 构成的第一部分层。优选地，在该第一部分层上设置有譬如 100nm 厚的、由 Pt 构成的第二部分层，在其之后又设置有譬如 1000nm

厚的、由 Au 构成的第三部分层。这样构建的第二连接层特别适合作焊料阻挡层。

此外，在贯穿部的区域内这样设置例如含有金属，譬如 Ti、Pt、Au、Al、Ag、Sn 或具有这些材料中的至少一种的合金的连接导体材料 8，使得连接导体材料 8 与第一接触部 7 并因此与半导体功能区域 2 的第一主面 6 导电地相连接。优选地，连接导体材料与第一接触部直接机械接触。连接导体材料例如可借助蒸发被设置在贯穿部中。Au 特别适合作连接导体材料。

优选地，凹陷 9 被这样地填充以连接导体材料，使得凹陷被完全充满，并且连接导体材料在第二主面 13 方面构建第一端子 11，该第一端子 11 优选具有大于贯穿部的横向扩展。第一端子和连接导体因此可特别地整块地来实现。如同第一端子与第二主面 13，连接导体材料 8 与有源区通过隔离材料 10 来电隔离，使得在组件开始运行的情况下，有源区通过连接导体材料的短路或两个端子通过第二主面的短路被避免。此外，第一和第二端子在第二主面 13 方面被设置，并在横向上彼此相间隔。

与图 10 中的示图相反，通过连接导体材料 8 而形成的连接导体和/或第一端子 11 也可多层地来实施。优选地，连接导体单层地来实施，和/或例如含有 Au。

在第二主面 13 方面，可在连接导体上设置第一端子 11，如根据用于第二端子的上述实施形式，第一端子 11 可包括多个连接层。然而优选地，可省去第一端子的第二连接层，使得在连接导体材料之后在第二主面方面设置有第一连接层，其包括譬如由 Ti 构成的第一部分层和譬如由 Al 构成的第二部分层。

连接导体材料和/或端子例如可借助升离工艺（Lift-Off-Prozesses）被沉积到复合上。

在其随后的方法步骤中，封装层 180 被沉积到复合上，图 10i。特别地，封装层 180 从复合的背离稳定层的侧，被沉积到半导体功能区域上。封装层使半导体功能区域 2 成形。特别地，封装层优选钳状地围绕半导体功能区域。

优选地，封装层 180 辐射可穿透地来构建，因为它在垂直方向上越过有源区 400 的区域延伸，并因此在有源区中待接收的或在其中待产生的辐射以增大的量射到封装层上。因此可减小在封装层 180 中的吸收损耗。

优选地，譬如含有 BCB 的封装层 180 借助旋涂，特别是全面地被沉积到复合上，并在必要时，例如通过温度升高被硬化或优选充分地完全硬化。优选地，封装层覆着复合的整个背离稳定层的侧，并特别地被设置在间隙 20 的区域中。此外，封装层 180 优选与粘附层 800 直接机械接触。

为了将可覆以被全面地沉积的封装层 180 的第一端子 11 和第二端子 12 暴露，在端子区域中的封装层可被移除。该移除例如可借助蚀刻，譬如使用合适地构建的硬掩模、譬如含有金属的、特别是含有铝的或由铝构成的硬掩模的干蚀刻，来进行。为此，基于氟的蚀刻剂、例如氟利昂（Freon）特别适合作蚀刻剂。

为了构建合适地结构化的、用于干蚀刻工艺的硬掩模，例如可首先将铝层全面地设置在复合的背离稳定层的侧上，特别是设置在封装层 180 上。随后，光刻胶层被沉积到硬掩模的背离半导体功能区域的侧上，并通过合适的曝光和显影这样来结构化，使得其中封装层应该被移除的区域没有光刻胶。随后，在未覆以光刻胶的区域中的铝层例如可通过湿化学蚀刻被移除，由此构建硬掩模。于是可借助干蚀刻将在未被硬掩模层所覆的区域中的封装层移除。接着，硬掩模优选地从复合被移除。

在被暴露的区域中，可将譬如含有 Au 或 Sn 或具有这些材料中的至少一种的合金，例如 AuSn 的焊接层 14 和 15 沉积到端子上，焊接层 14 和 15 与相应的端子导电地相连接。焊接层例如可借助升离工艺来沉积。

随后，可沿着线 21，分割成做好的、可表面安装的、且特别是密闭地封装的光电组件，它们在从晶片复合分割之后可直接地连接在外部的印刷电路板上。光电组件特别地作为薄膜组件来实施，并全部在晶片水平上在片复合（晶片复合）中来制造。可有利地省去成本密集的单处理步骤和线接合。

在分割的一个优选的变形方案中，在方法期间产生接缝，其优选从复合

的与稳定复合的层—在本发明中为窗口层 170—相对的侧，一直伸入到稳定的层中。这些接缝例如在间隙 20 的区域中和/或借助干蚀刻产生。在上面描述的方法中，这种接缝优选这样地来构建，使得它们通过封装层、粘附层一直伸进到窗口层中，然而它们并未完全穿透窗口层。窗口层的稳定的作用优选并未由于伸入到其中的接缝而受到损害。为了分割，在与半导体功能区域相对的侧上的稳定复合的层被减薄。如果稳定的层被一直减薄到接缝，则晶片复合被分割成光电组件，或者晶片复合分裂成光电组件，因为于是在单个的组件之间不再有机连接。优选地，晶片复合的机械连接在构建接缝之后以及在分割之前基本上只通过稳定的层来保证。在将稳定的层一直减薄到接缝之后，因此缺少复合的机械连接，并单个的光电组件被构建。这种将复合分离成单个的组件的方法也称为“通过减薄来分离”(减薄划片法)(dicing by thinning)。分割可特别地在膜上来进行。

在图 10j 和 10k 中，以焊接层侧的俯视图和图 10j 中的剖面图示意性地示出在分割之后的这种光电组件 1。图 10j 相应于沿着图 10k 的线 A-A 的剖面图。

组件的有源区 400 的封装通过在分割时从粘附的层 80 得到的部分块 80 和在分割时从封装层 180 得到的封装元件 18 来构成。在分割时从窗口层 170 得到的窗 17 优选机械地稳定组件 1。

此外，在图 10j 和 10k 中，光电组件的示例性的尺寸以 μm 来说明。在俯视图中，半导体功能区域 2 可方形地以从图 10j 得出的 $1000\mu\text{m}$ 的边长来实施。组件的高度例如为 $120\mu\text{m}$ 。根据图 10k 中的俯视图，特别地可基本上方形地实施的整个组件的边长可为 $1010\mu\text{m}$ 直到 $1050\mu\text{m}$ 。自然，在图 10j 和 10k 中的说明并不视为限制的说明，而是仅仅视为示例性的说明。

此外，第一端子、第二端子和/或连接导体可对于待由组件产生或接收的辐射反射地作为反射层来实施，由此有利地提高组件的效率。

替代或补充根据图 10 的实施例，在根据图 10 的相应地变化的方法中，譬如根据在以前的实施例中所描述的组件、方法或装置也可进行更大程度的

变化。

图 11 借助在图 11a 至 11g 中示意性地示出的中间步骤示出根据本发明的用于制造光电组件的方法的第四实施例。

首先提供具有在承载层 300 上设置的半导体层序列 200 的晶片复合, 半导体层序列 200 具有为了辐射产生或为了辐射接收而设置的有源区 400, 图 11a。晶片复合例如根据图 10 的实施而构建。

在半导体层序列 200 的背离承载层 300 的侧上沉积第一接触层 700, 其优选具有第一层 710 和第二层 720 (参看图 10 的实施)。

在随后的方法步骤中, 第一接触层 700 被结构化成多个由间隙 31 空间上彼此分离的区域, 图 11b。例如蚀刻和/或反溅射适合于此。在该结构化期间, 特别是在间隙 31 的区域内的半导体层序列 200 的背离承载层的第一主面 6 被暴露。第一接触层 700 的部分区域构建多个至半导体层序列 200 的第一接触部 7。特别优选地, 半导体层序列 200 的至少每一为构建半导体功能区域而设置的区域都配属有第一接触部 7。

在第一主面 6 方面, 半导体层序列优选 p 型导电地构建, 且在与第一主面 6 关于有源区 400 相对的第二主面 13 方面, 优选 n 型导电地来构建。p 型导电侧的厚度、例如 $0.5\mu\text{m}$, 优选小于 n 型导电侧的厚度、例如 $5\mu\text{m}$ 。

随后, 半导体层序列 200、特别是在没有第一接触层 700 的区域内, 这样来结构化, 使得构建多个并排地在承载层 300 上所设置的半导体功能区域 2, 图 11c。例如干蚀刻方法特别适合于此。半导体功能区域 2 通过必要时可一直延伸到承载层 300 中的间隙 20 而彼此间隔。

随后, 图 11d, 构建在半导体功能区域的第一接触部中的凹陷 32。必要时, 凹陷 32 可已经随着在第一接触层中的间隙 31 的构建, 在共同的方法步骤中、特别是使用共同的掩模来实现。

随后, 图 11e, 产生穿过半导体功能区域 2 的有源区 400 的贯穿部。优选地, 基本上每一半导体功能区域都具有至少一个贯穿部。该贯穿部例如可借助干蚀刻方法来产生。此外, 贯穿部优选作为在垂直方向上并不完全穿透

半导体功能区域 2 的空隙 33 来实施。贯穿部由此在第二主面 13 方面，特别是在承载层 300 的侧上，在垂直方向上由半导体功能区域的半导体材料形成边界。贯穿部例如可具有 10 μm 的直径。

在构建贯穿部之后，隔离材料 10 从半导体功能区域的背离承载层 300 的侧，优选全面地被沉积到晶片复合上。隔离材料特别是在有源区的区域内，然而优选全面地涂覆贯穿部的壁。

随后，隔离材料局部地从复合移除。例如结合以合适的掩模的干蚀刻方法特别适合于此。在移除隔离材料的情况下，在贯穿部的区域内，特别是在空隙的底上，半导体功能区域 2 的半导体材料被暴露，其中该半导体材料优选设置在有源区 400 的与贯穿部进入到半导体功能区域 2 中的穿入位置相对的侧上。

此外优选地，在间隙的区域内的隔离材料被局部地移除。在此，承载层 300 可被暴露。特别优选地，隔离材料 10 保留在半导体功能区域的侧壁上，使得其通过隔离材料而受到保护。

此外，隔离材料 10 从在连接区域中的第一接触部 7 移除，其优选与贯穿部在横向上相间隔。

随后，连接导体材料 8 被设置在空隙 33 中。连接导体材料 8 与半导体功能区域，特别是在空隙的底上，在其中隔离材料 10 已被移除的贯穿部的区域中，传导地接触。连接导体材料与有源区 400 和第一主面 6 电隔离。空隙优选这样填充以连接导体材料 8，使得连接导体材料基本上完全地充满空隙，并在隔离材料 10 的背离半导体功能区域的侧上，设置在在半导体功能区域的第一主面 6 上。连接导体材料的横向扩展在第一主面方面优选大于贯穿部的横向扩展。

随后，从复合的背离机械稳定复合的承载层 300 的侧，另一隔离材料 10a 优选全面地被沉积到复合上。隔离材料 10a 随后优选这样局部地被移除，使得第一接触部 7，特别是在其中隔离材料 10 已经事先被移除的连接区域中，再次被暴露。此外，隔离材料 10a 被从连接导体移除，使得连接导体可

进行进一步的处理。

优选地,该另外的隔离材料 10a 在垂直方向上在连接导体材料的边缘旁延伸。优选地,该另外的隔离材料 10a 与隔离材料 10 在连接导体的区域内直接地机械接触。

接着,第一端子 11 和第二端子 12 这样地被沉积到复合的半导体功能区域 2 上,使得在连接区域中的第一端子 11 与第一接触部 7,以及第二端子 12 与连接导体材料 8,特别是直接地导电地相连接,图 11f。优选地,仅仅第一接触层的为了与第一端子 11 接触而设置的部分区域没有隔离材料 10 和/或 10a。第一接触部 7 的剩余的区域可覆以隔离材料 10 和/或 10a。因此优选地,与连接导体相比,第二端子 12 可在第一主面 6 方面更大面积地来构建,并借助隔离材料 10 和/或 10a 与第一接触部 7 或第一端子 11 电隔离。因此特别地可实现第一和/或第二端子 12 的带状的连接结构,而不会决定性地提高短路的危险。

随后,包封 4 从复合的背离承载层 300 的侧,被沉积到复合上。例如包封被离心涂布且/或含有 BCB。必要时,包封在沉积之后譬如借助加热,特别是在炉中,被完全硬化。包封 4 优选地遮盖复合、特别优选完全地遮盖复合。

随后,包封 4 可被这样结构化,使得第一端子 11 和第二端子 12 被暴露,图 11g。

为此例如可根据结合图 10 描述的那里的封装层 180 的结构化来进行。

此外优选构建接缝 34,其从包封 4 的背离承载层的侧一直延伸到稳定复合的承载层 300 中。然而,承载层 300 优选并不完全被接缝穿透。特别是承载层优选始终保证复合的机械稳定性。符合目的地,接缝 34 在与暴露第一和第二端子的共同的方法步骤中,特别是使用共同的掩模而产生。

在进一步的过程中,焊接层 14 和 15 被沉积到第一端子 11 和第二端子 12 上。

随后,承载层 300 可从其背离半导体功能区域 2 的侧一直被减薄到接缝

34 或减薄到接缝 34 中、例如减薄到图 11g 的虚线，由此导致将复合分割成光电组件。为此，接缝优选环绕半导体功能区域 2 来设置。

必要时，分割也可通过锯割或折断来进行。

优选地，承载层 300 对于在有源区 400 中待产生的或由其待接收的辐射是可穿透的。例如蓝宝石是成本有利的，且是辐射可穿透的，特别是对于借助基于 GaN 的半导体而产生的辐射。辐射因此可经过承载层或经过从其中在分割时形成的组件的承载层块，输入耦合到组件中或从组件输出耦合。

特别有利地，第一接触部、第一端子、第二端子和/或连接导体材料可对于在有源区中产生的或由其接收的辐射反射地来实施。由此可更大程度地提高光电组件的效率。所提到的组件、特别是第一接触部，由此可作为反射层来实施。

隔离材料和/或包封优选是辐射可穿透的。

在结合图 11 描述的方法中，承载层 300 的移除不一定是必需的，使得可省去用于移除承载层的方法步骤。有利地，没有移除承载层的方法由于相对于其中承载层被移除的方法更少数目的方法步骤而更加成本有利。

替代或补充根据图 11 的实施例，在根据图 11 的相应地变化的方法中，譬如根据在以前的实施例中所描述的组件、方法或装置也可进行更大程度的变化。

本专利申请要求 2004 年 2 月 20 日的德国专利申请 DE 10 2004 008 853.5 的优先权，在此，其全部公开内容通过参考而明确地结合于本专利申请中。

本发明并不由于借助实施例对本发明的描述而受到限制。本发明而是包括各个新的特征以及各个特征组合，其特别包含各个在权利要求中的特征的组合，即使该特征或组合本身没有明确地在权利要求或实施例中说明。

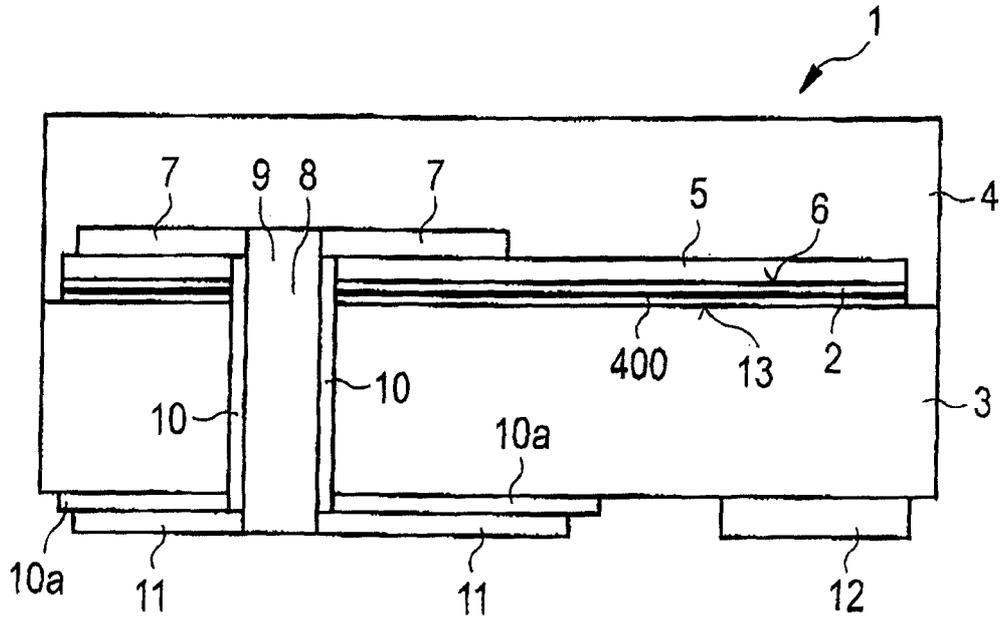


图1

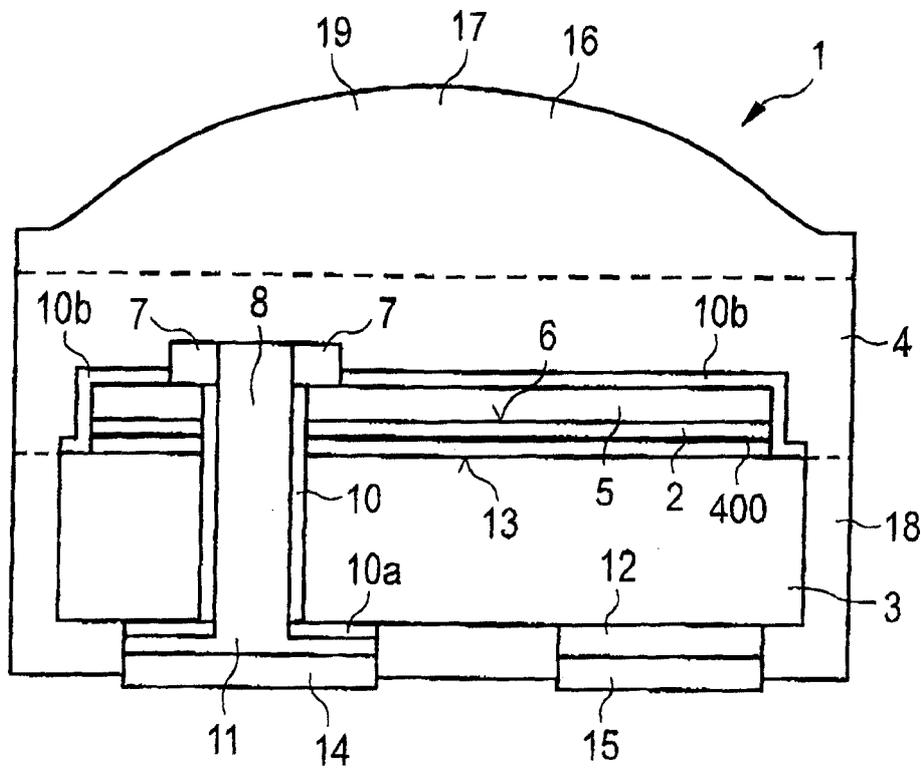


图2

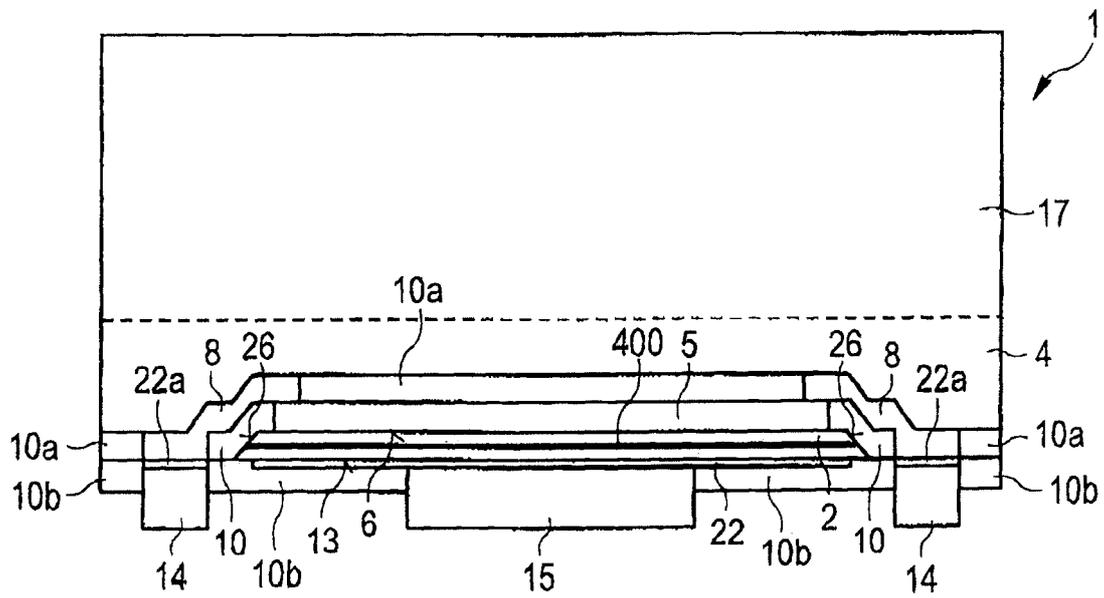


图3

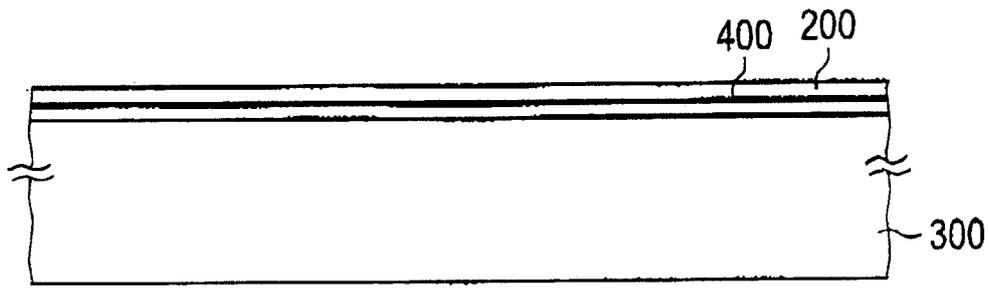


图4A

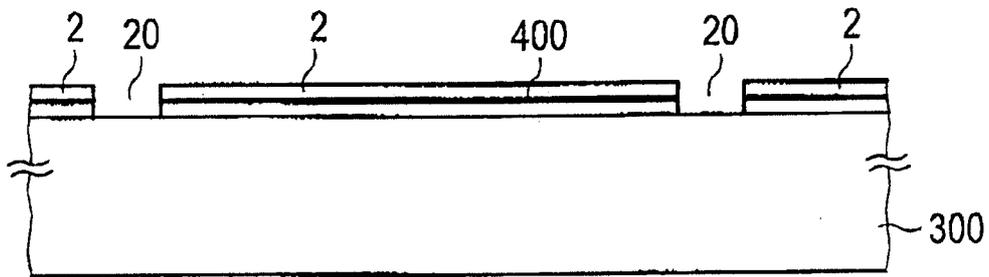


图4B

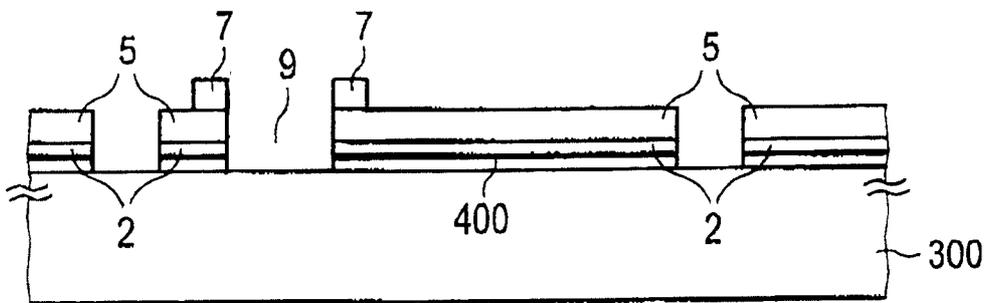


图4C

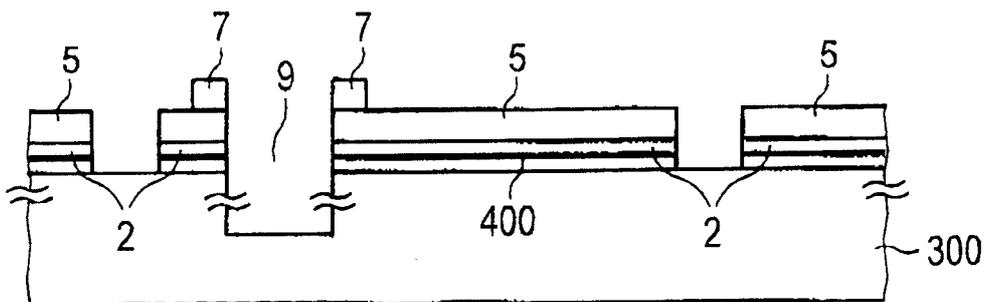


图4D

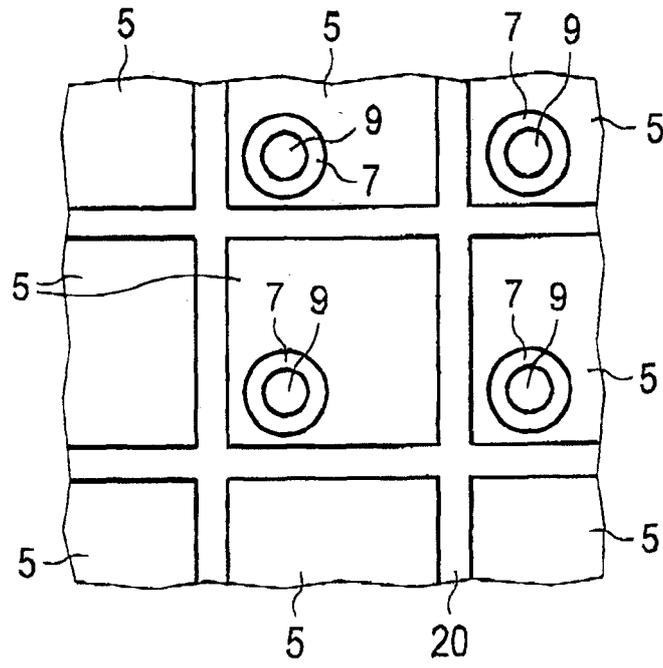


图4E

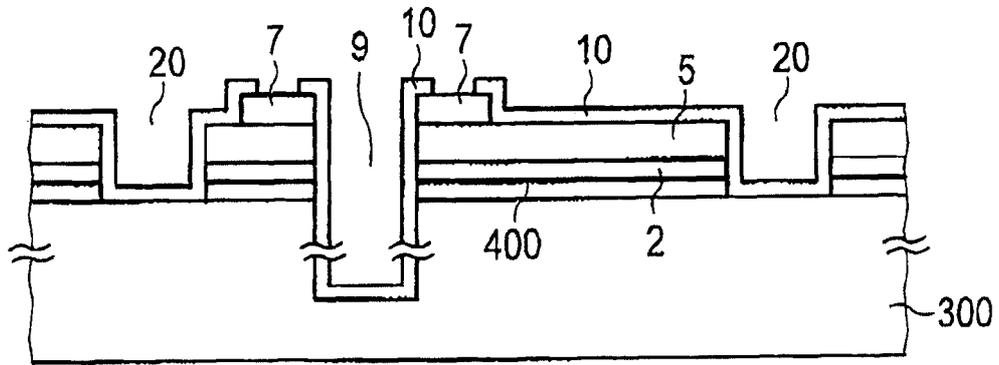


图4F

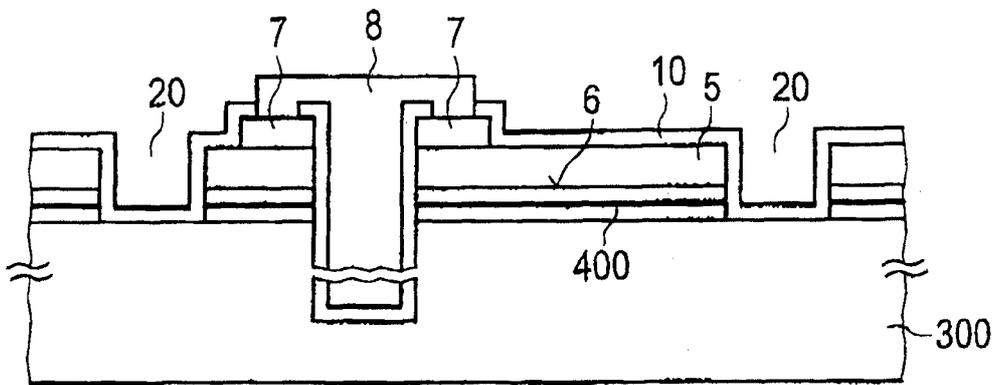


图4G

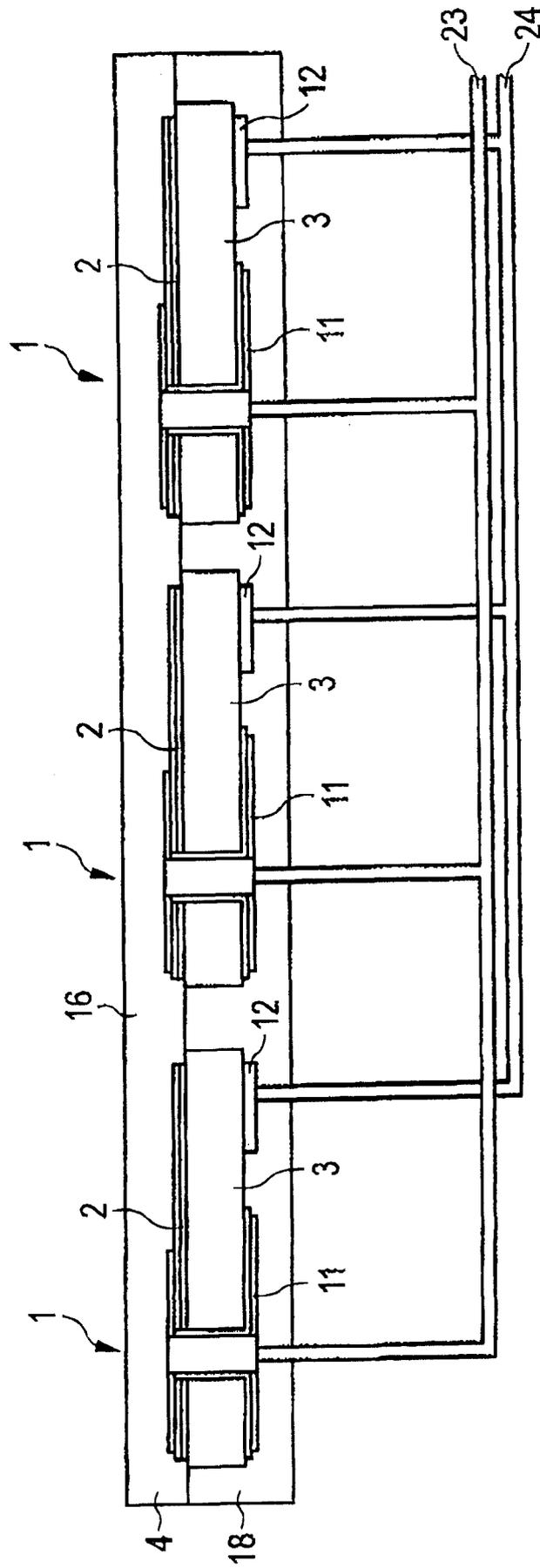


图5

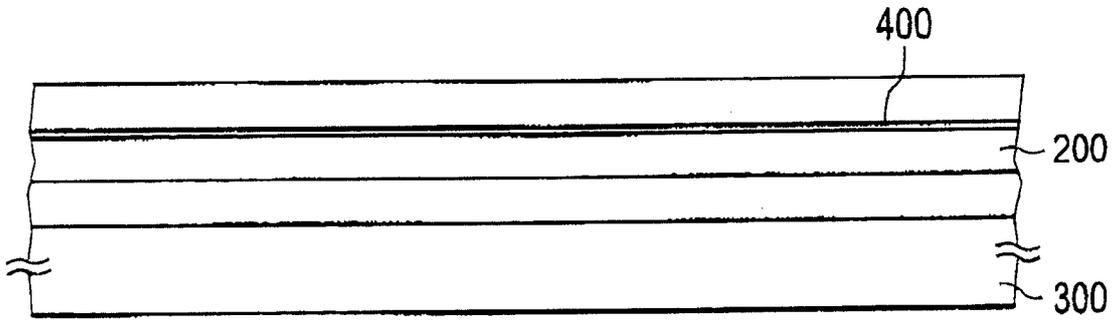


图6A

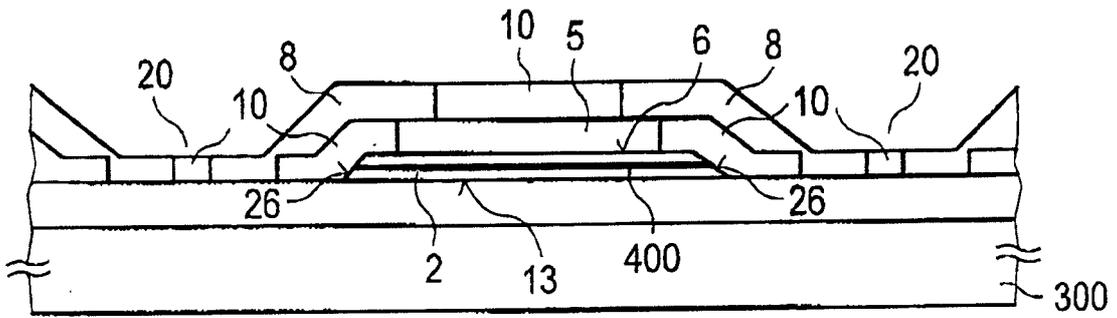


图6B

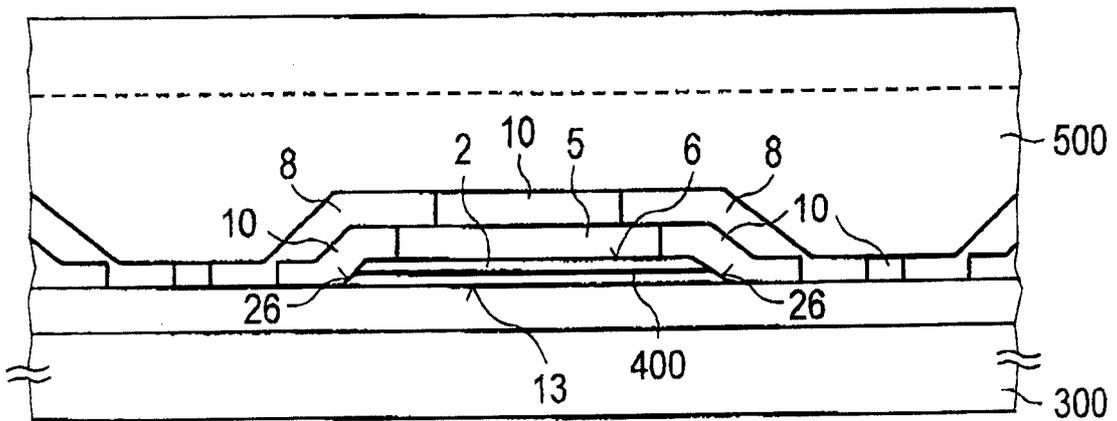


图6C

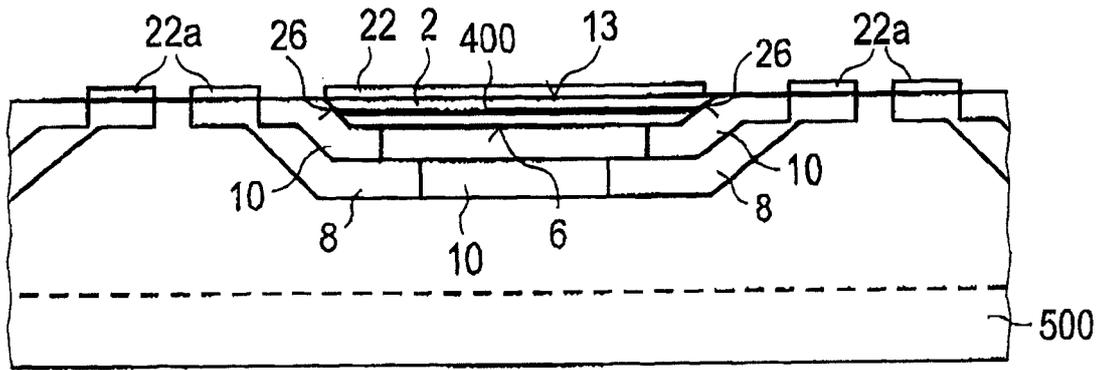


图6D

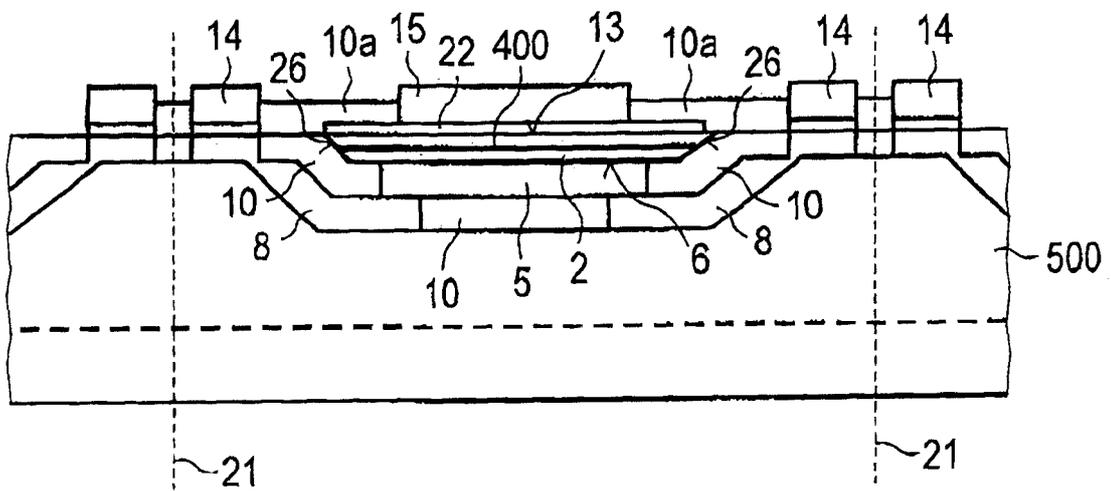


图6E

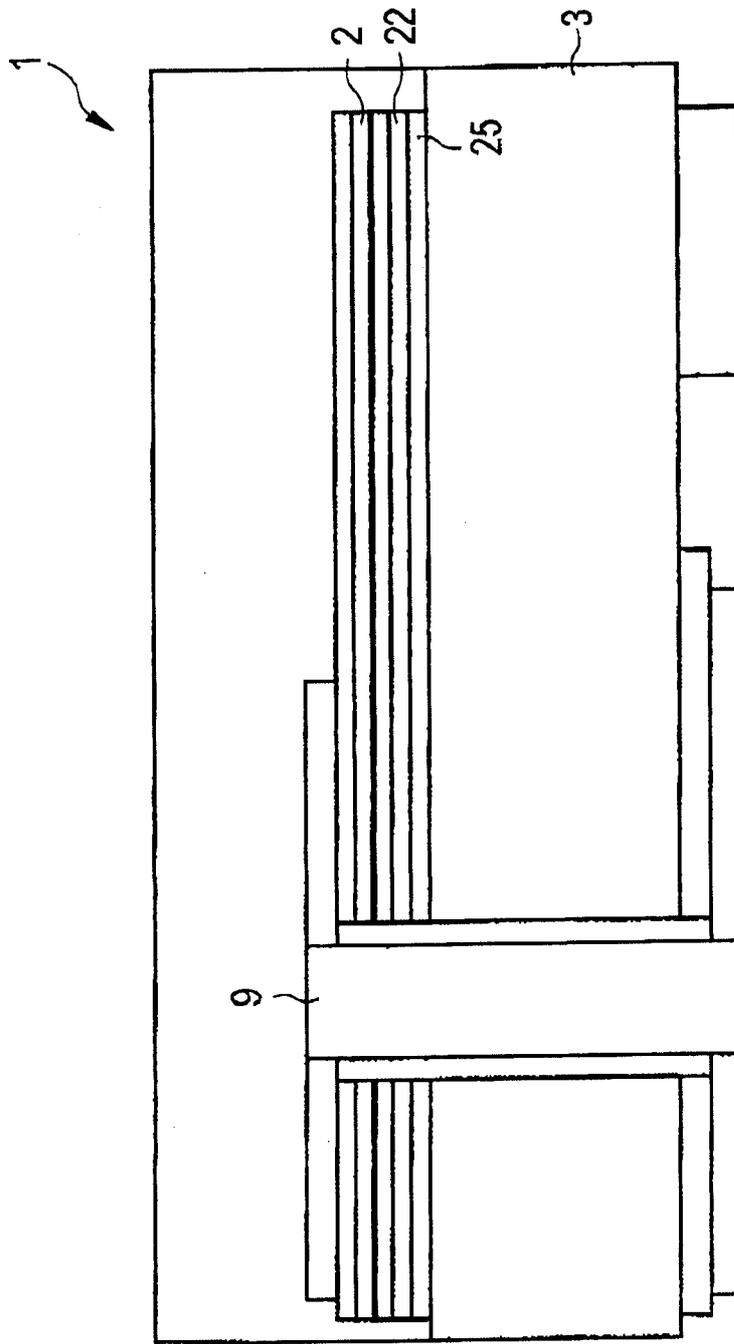


图7

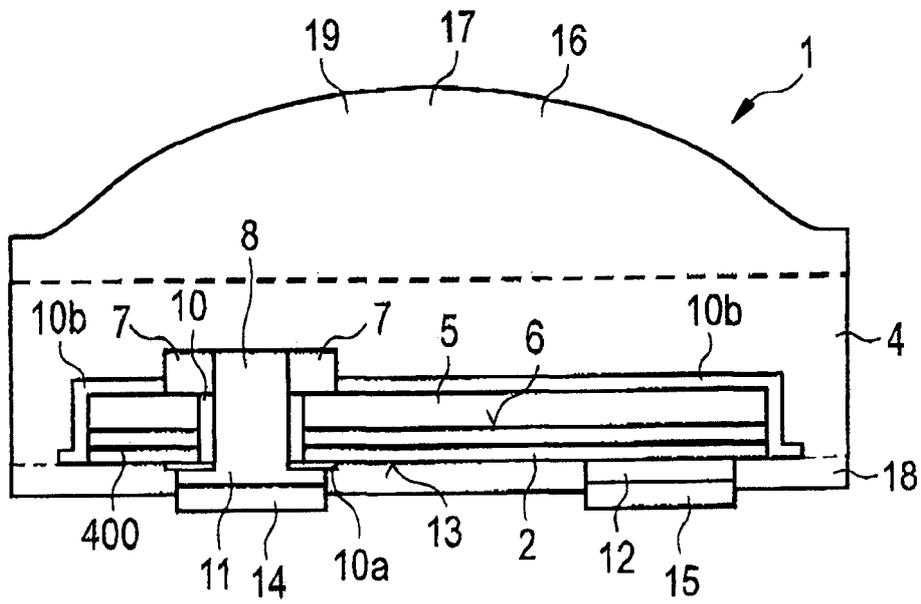


图8

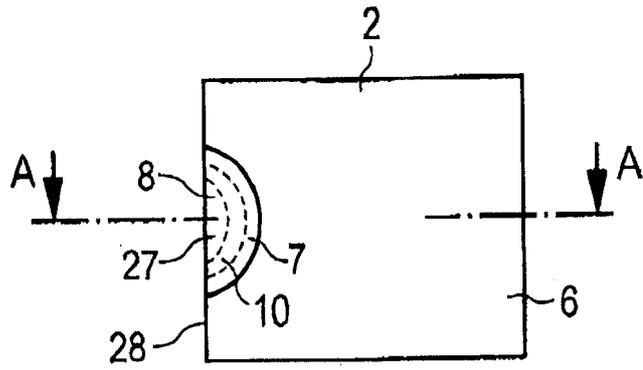


图9A

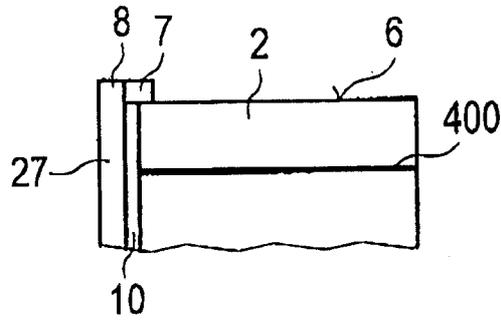


图9B

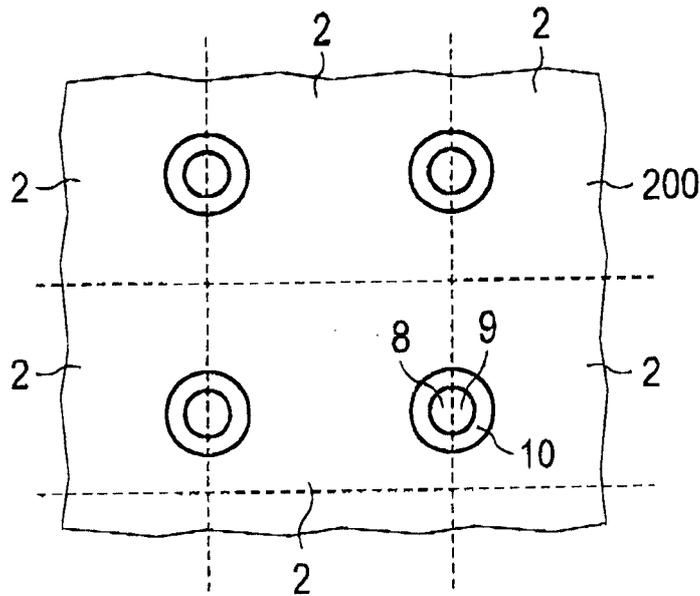


图9C

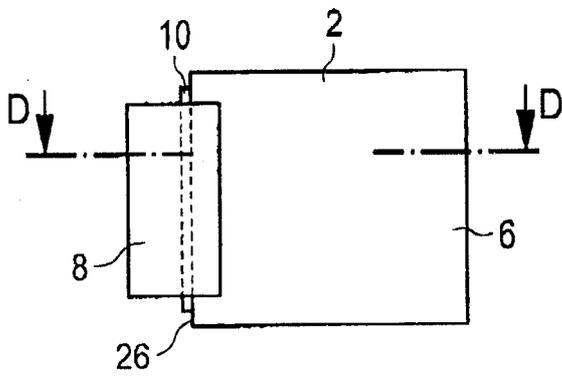


图9D

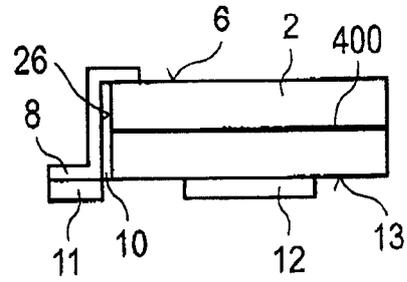


图9E

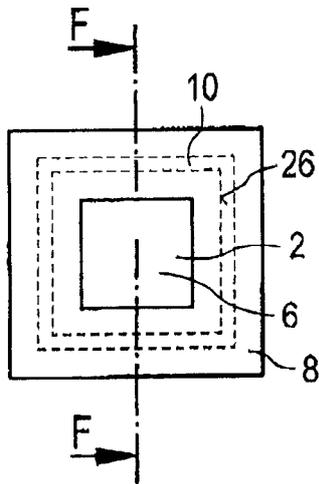


图9F

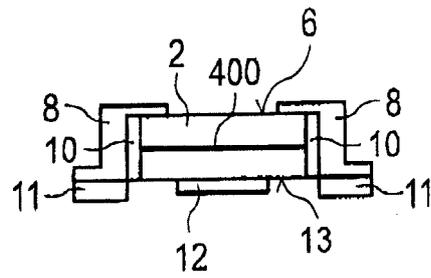


图9G

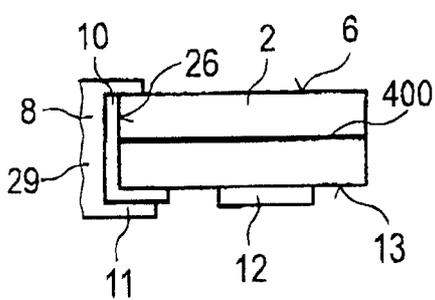


图9H

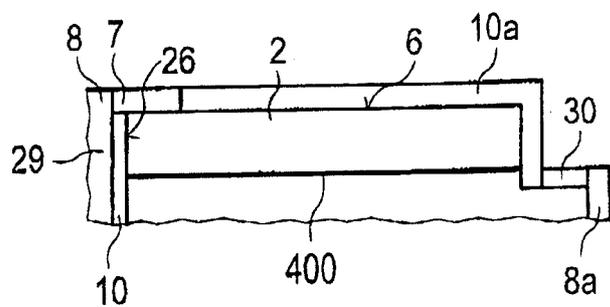


图9I

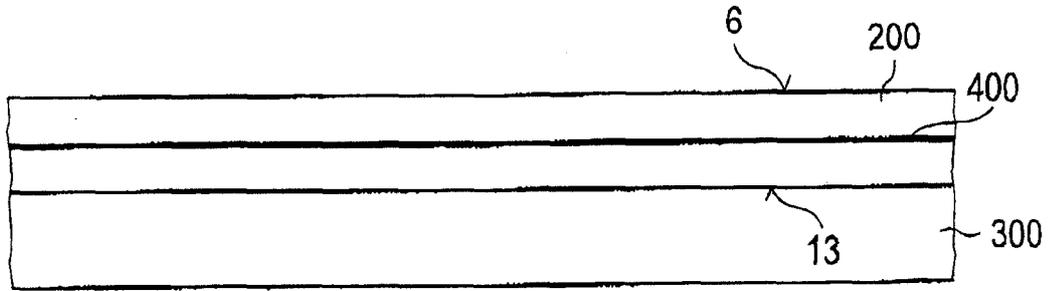


图10A

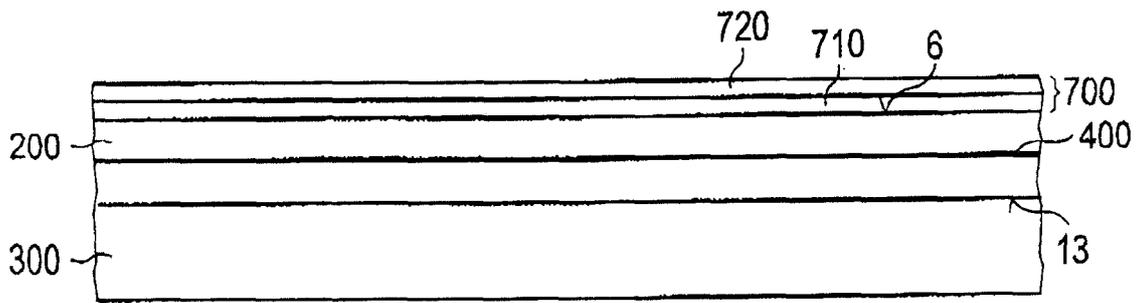


图10B

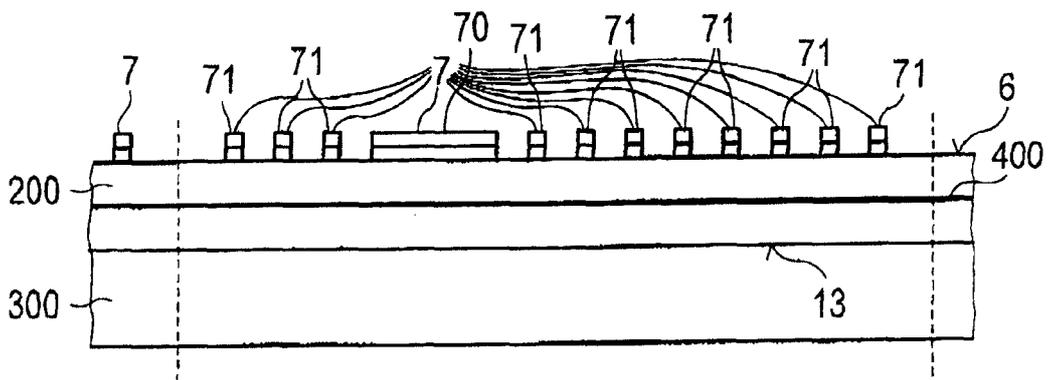


图10C

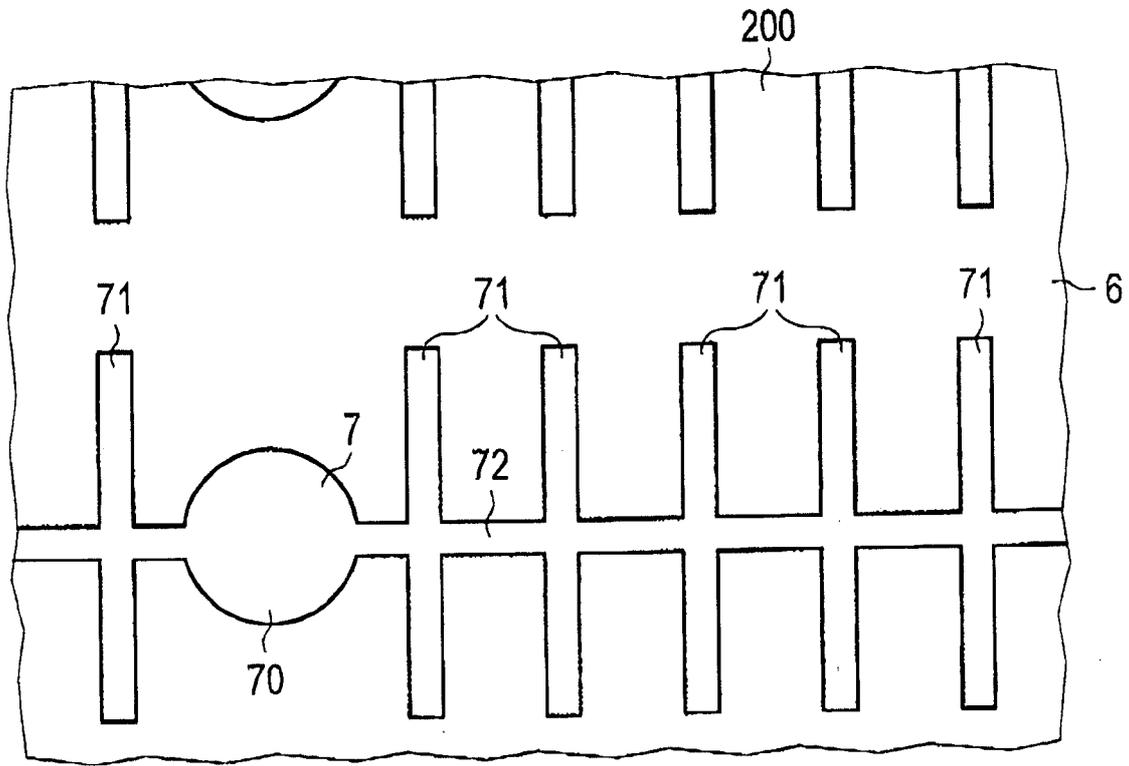


图10D

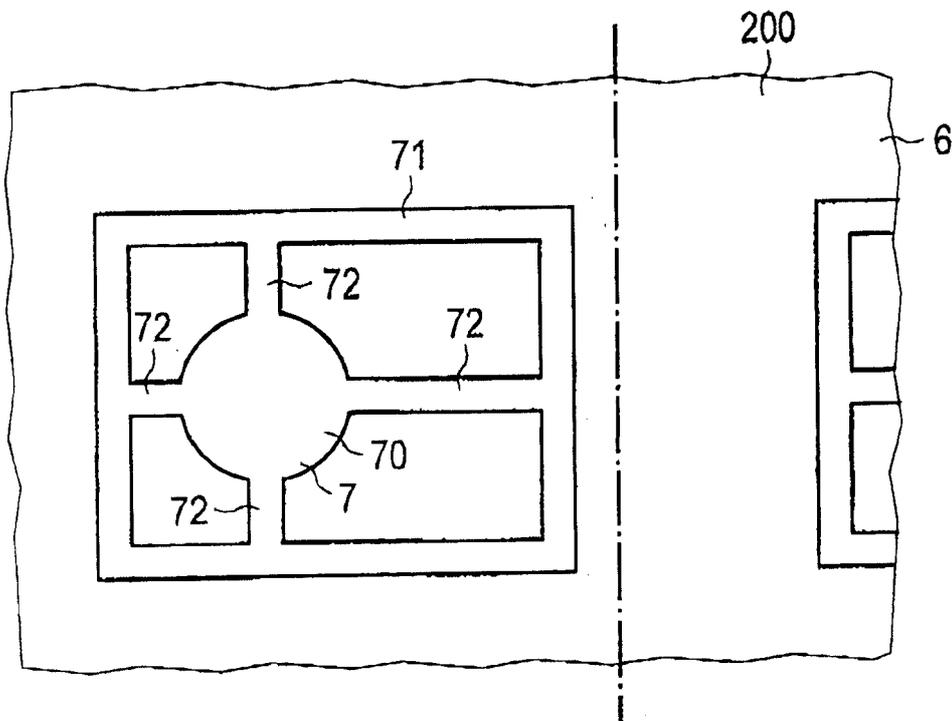


图10E

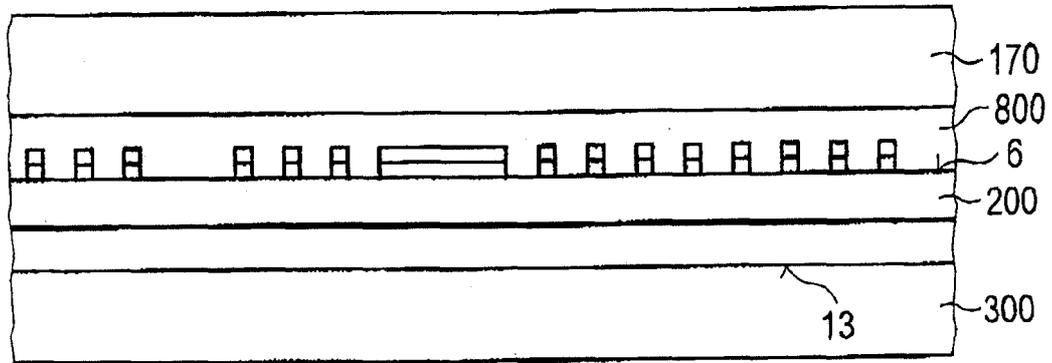


图10F

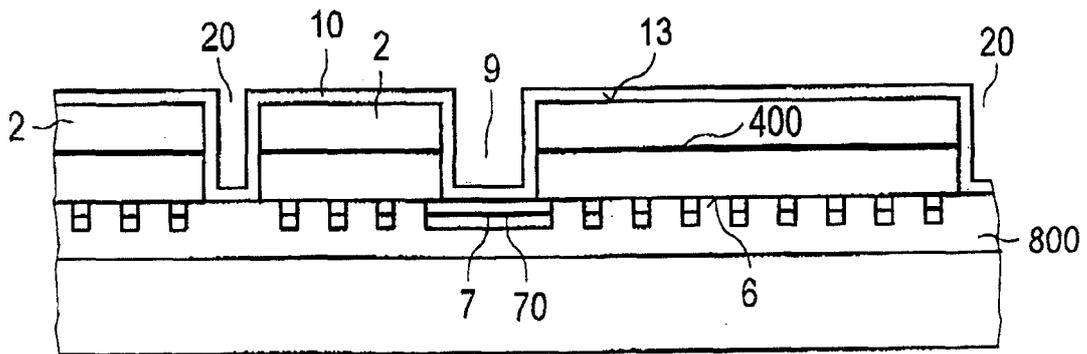


图10G

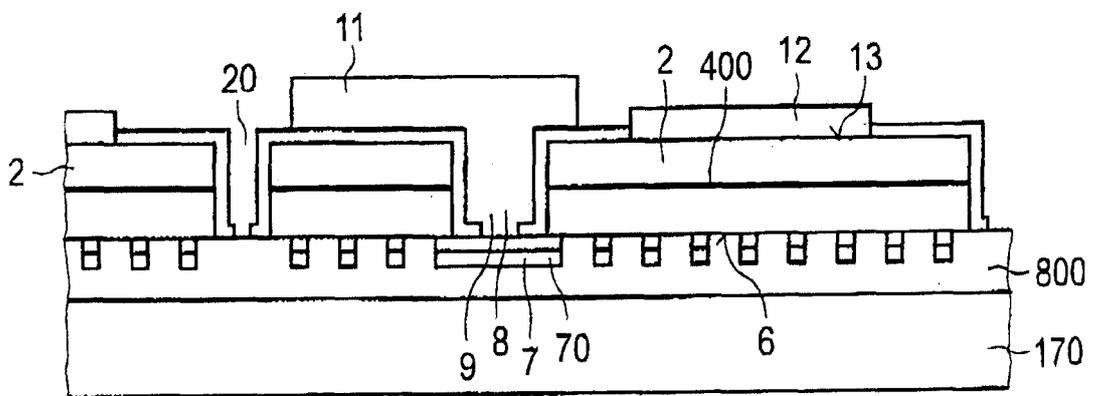


图10H

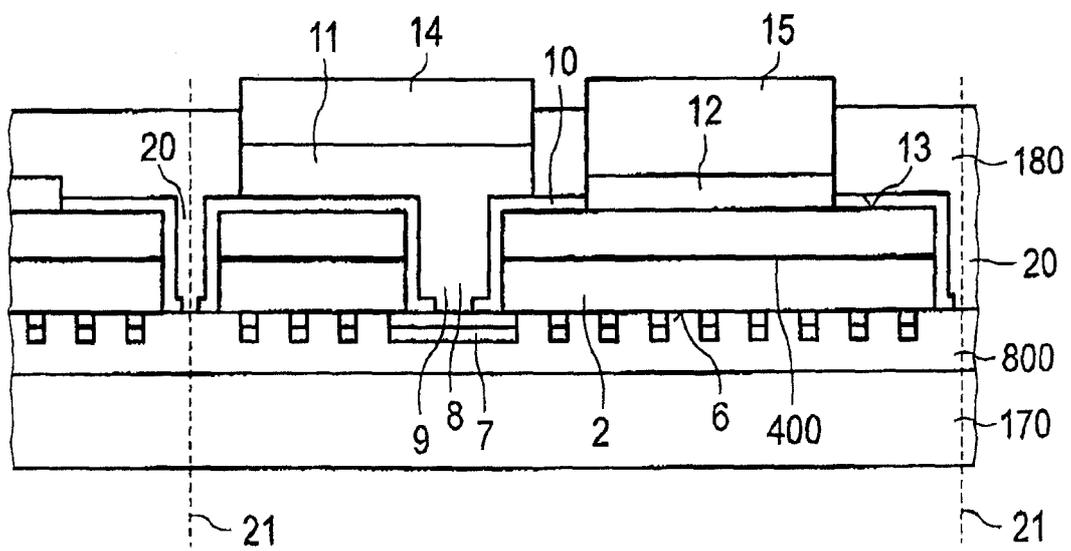


图10I

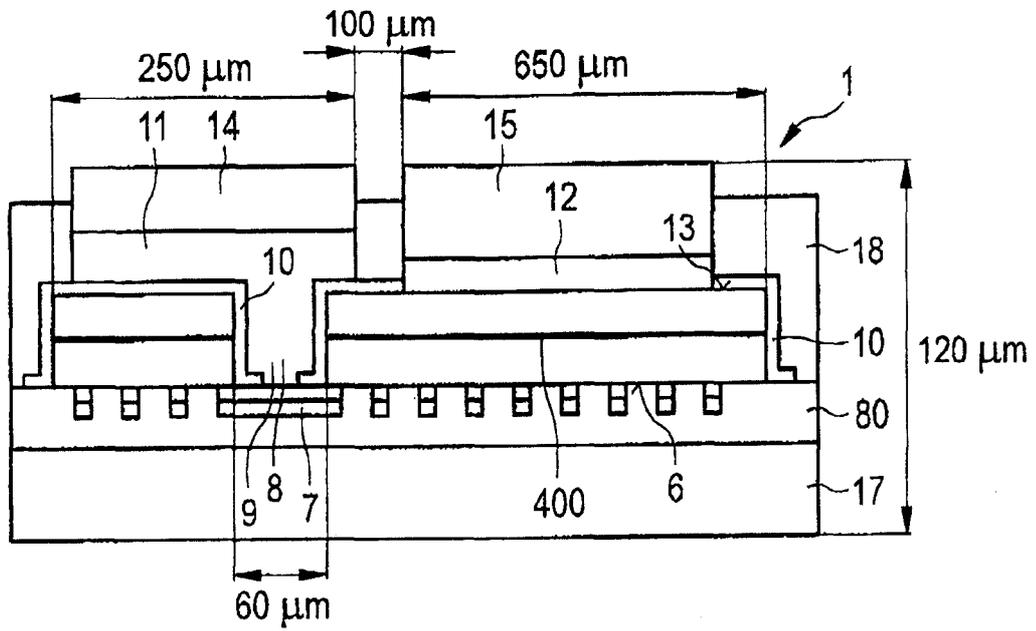


图10J

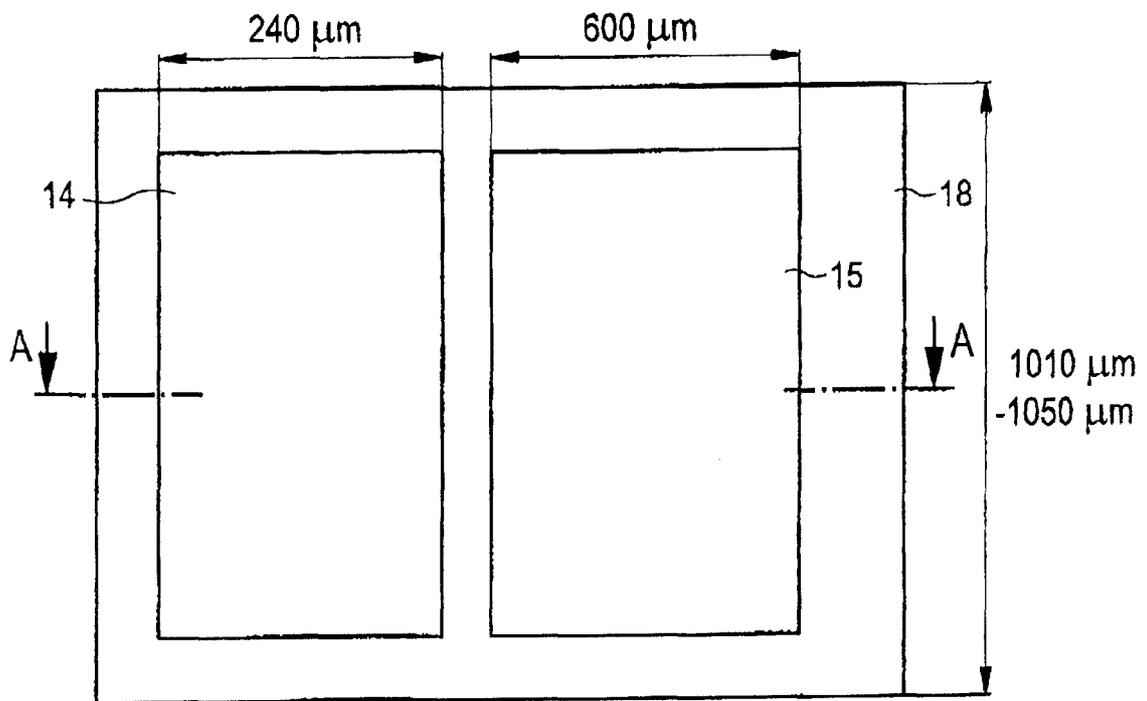


图10K

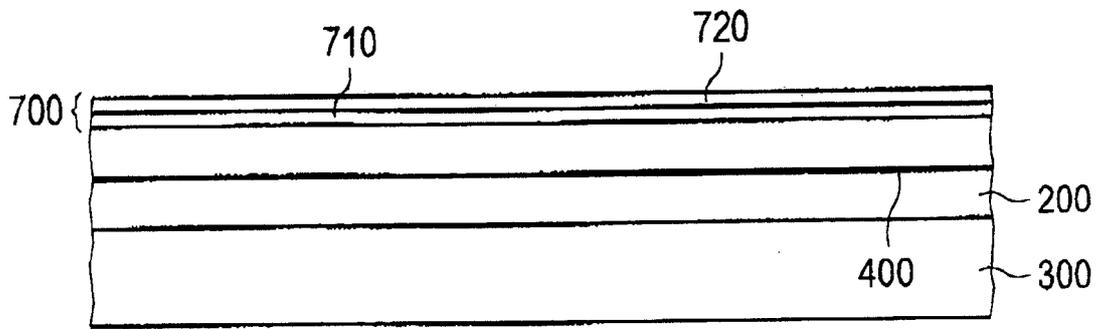


图11A

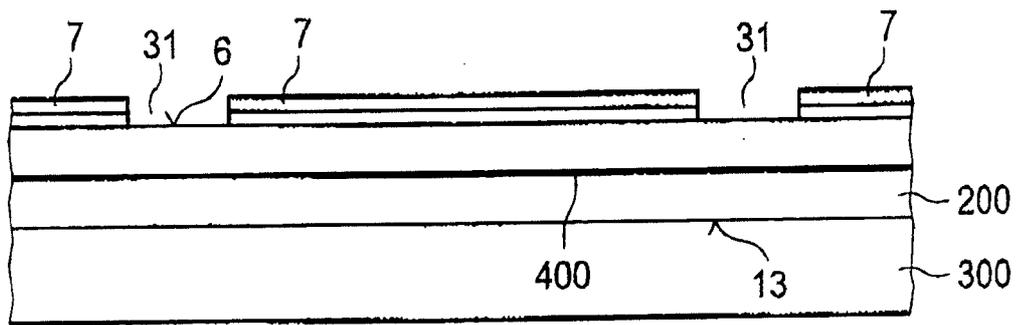


图11B

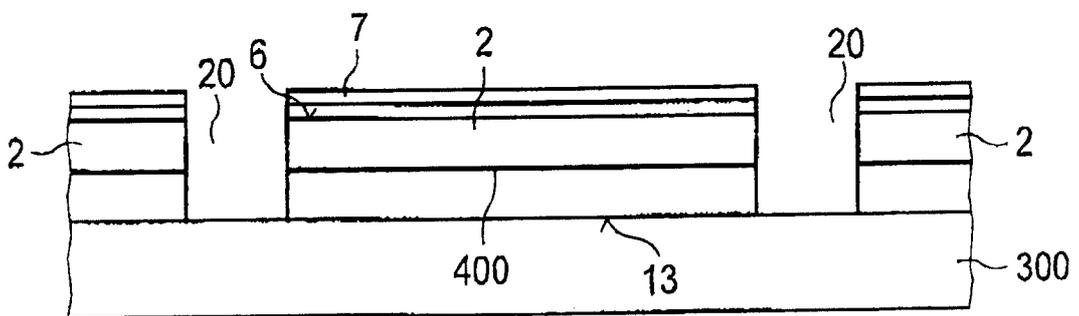


图11C

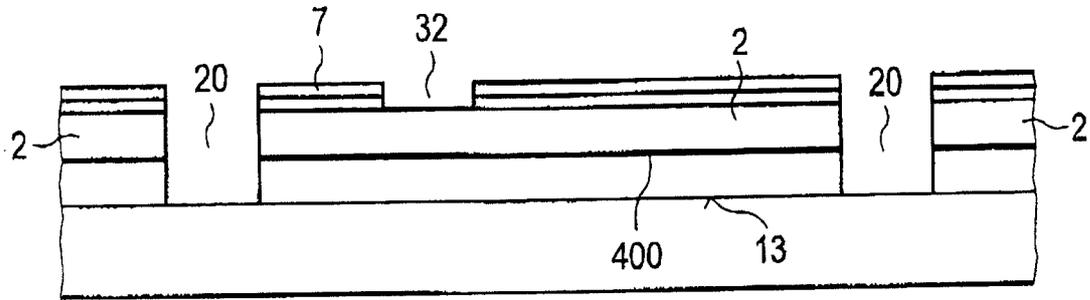


图11D

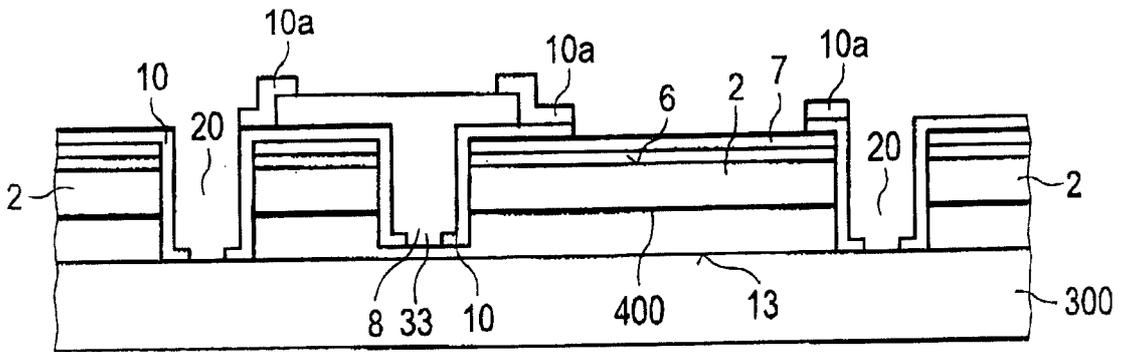


图11E

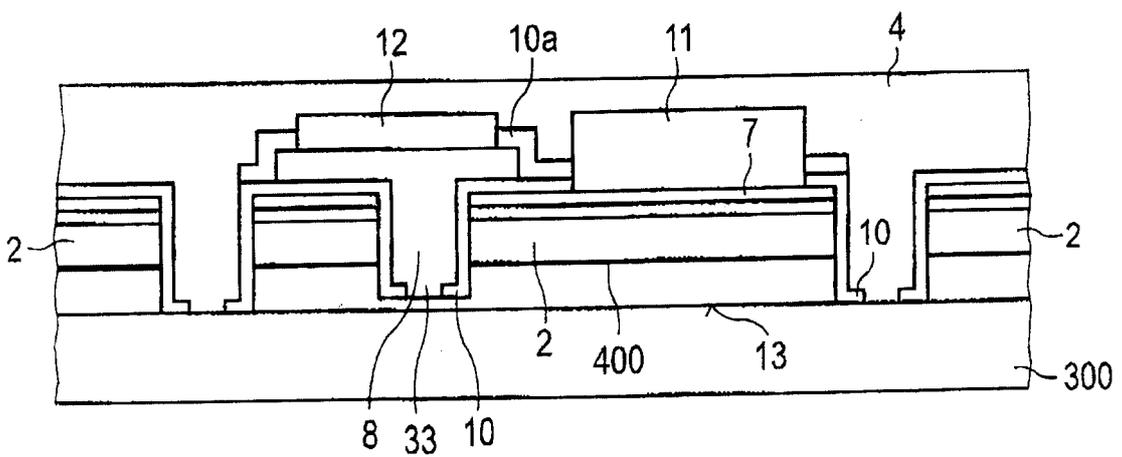


图11F

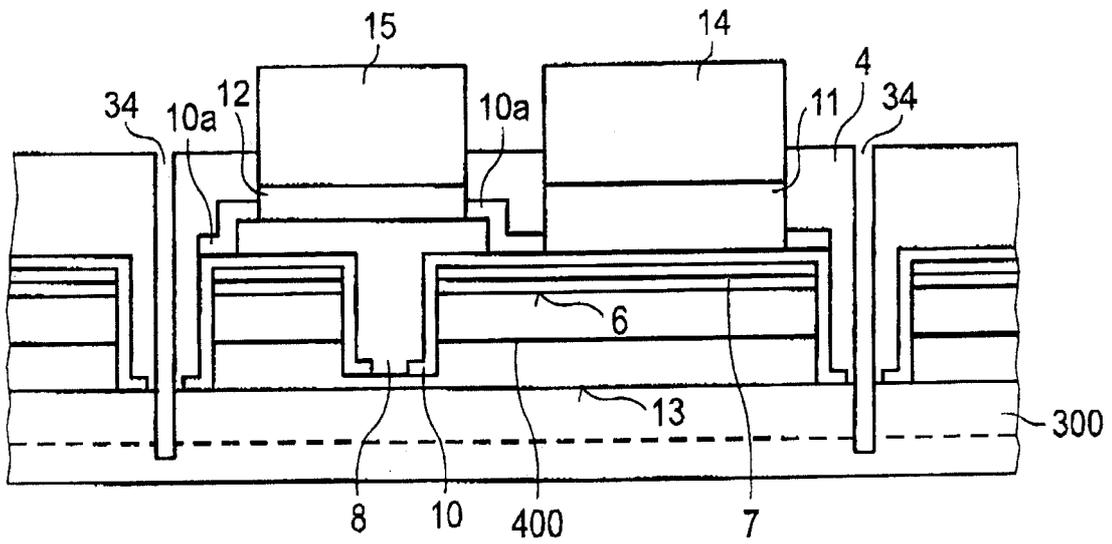


图11G