

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

G02B 27/09 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680036328.2

[43] 公开日 2008年10月1日

[11] 公开号 CN 101278414A

[22] 申请日 2006.8.14

[21] 申请号 200680036328.2

[30] 优先权

[32] 2005.9.30 [33] DE [31] 102005046941.8

[32] 2005.12.23 [33] DE [31] 102005061798.0

[86] 国际申请 PCT/DE2006/001422 2006.8.14

[87] 国际公布 WO2007/036186 德 2007.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2008.3.31

[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 马里奥·万宁格 亚历山大·维尔姆

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 高少蔚 李德山

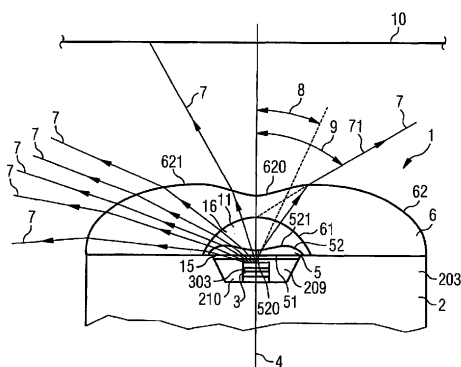
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

照明装置

[57] 摘要

本发明提出了一种照明装置(1)，其包括：用于产生辐射的辐射发射二极管(2)、用于射束成形的第一光学元件(5)、用于射束成形的第二光学元件(6)和穿过辐射发射二极管的光轴(4)，其中第一光学元件具有辐射入射面(51)和辐射出射面(52)，第二光学元件具有辐射入射面(61)和辐射出射面(62)，光轴穿过第一光学元件和第二光学元件，第一光学元件的辐射出射面使辐射发射二极管中所产生的辐射(7)的辐射部分(71)在其入射进第二光学元件之前被有目的地折射离开光轴，而第二光学元件的辐射出射面同样使所述辐射部分有目的地被折射离开光轴。



1. 一种照明装置(1), 其包括: 用于产生辐射的辐射发射二极管(2)、用于射束成形的第一光学元件(5)、用于射束成形的第二光学元件(6)和穿过辐射发射二极管的光轴(4), 其中

- 第一光学元件具有辐射入射面(51)和辐射出射面(52),
- 第二光学元件具有辐射入射面(61)和辐射出射面(62),
- 光轴穿过第一光学元件和第二光学元件,
- 第一光学元件的辐射出射面使辐射发射二极管中所产生的辐射(7)中的辐射部分(71)在其入射进第二光学元件之前被折射离开光轴,
- 第二光学元件的辐射出射面使所述辐射部分折射离开光轴。

2. 根据权利要求1所述的照明装置, 其特征在于, 第一光学元件(5)被构建为用于对辐射发射二极管中所产生的辐射进行射束扩宽, 而第二光学元件(6)被设置和构建为用于对穿过第一光学元件的辐射进行进一步射束扩宽。

3. 根据权利要求1或者2所述的照明装置, 其特征在于, 辐射部分(71)在穿过第二光学元件之后与光轴(4)所成的角度(9)大于所述辐射部分在穿过第一光学元件之后并且在入射进第二光学元件之前与光轴所成的另一角度(8)。

4. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置, 其特征在于, 第二光学元件(6)的辐射出射面(62)和第一光学元件(5)的辐射出射面(52)类似地成形。

5. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置, 其特征在于, 第一光学元件(5)的辐射出射面(52)具有凹面弯曲的部分区域(520)。

6. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置, 其特征在于, 第二光学元件(6)的辐射出射面(62)具有凹面弯曲的部分区域(620)。

7. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置, 其特征在于, 第一光学元件(5)的辐射出射面(52)具有凸面弯曲的部分区域(521)。

8. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置, 其特征在于, 第二光学元件(6)的辐射出射面(62)具有凸面弯曲的部分区域(621)。

9. 根据权利要求5和7或权利要求6和8所述的照明装置, 其特征

在于,凸面弯曲的部分区域(521,621)横向包围凹面弯曲的部分区域(520,620)。

10. 根据权利要求5和6所述的照明装置,其特征在于,光轴(4)穿过第一光学元件(5)的辐射出射面(52)的凹面弯曲的部分区域(520),并且穿过第二光学元件(6)的辐射出射面(62)的凹面弯曲的部分区域(620)。

11. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)的辐射出射面(52)和第二光学元件(6)的辐射出射面(62)分别具有对称轴。

12. 根据权利要求11所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)和第二光学元件(6)设置为使得辐射出射面(52,62)的对称轴一致。

13. 根据权利要求11所述的照明装置,其特征在于,两个光学元件(5,6)被设置为使得辐射出射面(52,62)的对称轴和光轴(4)一致。

14. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第二光学元件(6)的辐射入射面(61)具有凹处(11),并且第一光学元件的辐射出射面(52)突出到该凹处中。

15. 根据权利要求14所述的照明装置,其特征在于,凹处(11)部分或者完全遮盖第一光学元件(5)的辐射出射面(52)。

16. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第二光学元件(6)的辐射入射面(61)具有凹面弯曲的部分区域,尤其是实施为自由形状面的凹面弯曲的部分区域。

17. 根据权利要求14和16所述的照明装置,其特征在于,凹处借助辐射入射面(61)的凹面弯曲的部分区域来形成。

18. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)的辐射出射面(52)与第二光学元件(6)的辐射入射面(61)间隔。

19. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,在第一光学元件(5)的辐射入射面(51)与辐射发射二极管(2)之间设置有折射率匹配材料(15)。

20. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第

一光学元件(5)集成在辐射发射二极管(2)中。

21. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)固定在辐射发射二极管(2)上。

22. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第二光学元件(6)固定在辐射发射二极管(2)上。

23. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)和第二光学元件(6)实施为分立的光学元件。

24. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,第一光学元件(5)预先安装在第二光学元件(6)上。

25. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,辐射发射二极管(2)和第二光学元件(6)安装在共同的支承元件(13)上。

26. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,辐射发射二极管(2)和第一光学元件(5)安装在共同的支承元件(13)上。

27. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,照明装置(1)包括多个辐射发射二极管(2)。

28. 根据权利要求27所述的照明装置,其特征在于,辐射发射二极管(2)分别分配有专用的第一光学元件(5)和专用的第二光学元件(6)。

29. 根据权利要求27或者28所述的照明装置,其特征在于,多个第二光学元件(6)集成在装置(17)中地实施。

30. 根据权利要求27所述的照明装置,其特征在于,辐射发射二极管(2)分别分配有专用的第一光学元件(5),并且分配有单个的共同的第二光学元件(6)。

31. 根据上述权利要求中至少一项所述的照明装置,其特征在于,照明装置(1)被设计用于显示装置的背光照明。

## 照明装置

本发明涉及一种具有辐射源的照明装置。

辐射源通常应该尽可能靠近要通过照明装置照明的面地定位。由此，尽管一方面使得实施具有小的结构深度的辐射源 - 照明面 - 单元变得容易，但是另一方面由辐射源直接照明的面的部分区域经常决定性地取决于辐射源距要照明的面的距离。该距离越小，则通常借助该辐射源直接照明的面就越小。所以为了照亮整个面，通常使用多个辐射源，其中各个辐射源在该面上分别分配有自己的照明区域。为了实现辐射源 - 照明面 - 单元的小的结构深度，因此要考虑的是，必须使用多个辐射源来照亮平面。然而，通常较小数量的辐射源已能够提供对相应的照明应用所需的辐射功率。

本发明的任务是提供一种照明装置，通过该照明装置在辐射源的耦合输出面距要照明的面的预先给定的距离的情况下，可以简化地增大要照明的面的借助辐射源所照明的面积区域。

该任务根据本发明通过具有权利要求 1 所述特征的照明装置来解决。本发明的有利的扩展方案和改进方案是从属权利要求的主题。

根据本发明的照明装置包括用于产生辐射的辐射发射二极管、用于射束成形的第一光学元件、用于射束成形的第二光学元件和光轴，该光轴穿过辐射发射二极管。第一光学元件与第二光学元件同样都具有辐射入射面和辐射出射面，其中光轴穿过第一光学元件和第二光学元件。此外，第一光学元件的辐射出射面使辐射发射二极管中所产生的辐射的一部分辐射在其进入第二光学元件之前尤其是有目的地折射离开光轴。第二光学元件的辐射出射面同样尤其是有目的地使该辐射部分折射离开光轴。

这种折射特性可以通过对第一或者第二光学元件的相应面进行相应构型，并且将光学元件相对于辐射源以及相对于彼此相应地设置来实现。

由于第一光学元件和第二光学元件都有目的地并且优选定向地使辐射折射离开光轴，所以借助用作辐射源的辐射发射二极管所照亮的、借助照明装置要照明的面的区域可以在辐射发射二极管距该面的预先给定的距离的情况下简化地被增大。在此，第一和第二光学元件合乎目的地设置

在辐射发射二极管与要照明的面之间。第一光学元件优选设置在第二光学元件与辐射发射二极管之间。

通过两次使辐射折射离开光轴,此外还可以减小在轴线方向上射到要照明的面上的辐射功率分量。于是可以使得借助照度(以每平方米出射面的、射到该面上的辐射功率的瓦特数来说明)在面的被照明区域上的均匀分布而进行的面照明变得容易。这在辐射发射二极管作为辐射源的情况下是特别有利的,因为辐射发射二极管通常在轴线方向上发射辐射功率的比较大的部分。单独借助辐射发射二极管均匀且大面积地照亮在距离光轴比较远的区域中的面由此变得困难。

此外,辐射发射二极管相对于传统的辐射源(例如白炽灯)特色在于有利小的部件大小和增加的使用寿命。照明装置由此可以可靠地且紧凑地构建。

优选的是,辐射发射二极管构建用于产生电磁辐射,特别优选地用于产生红外或者紫外光谱范围中的辐射,或者构建为发光二极管,例如LED器件,用于产生可见光谱范围中的辐射,尤其是非相干的辐射。

此外,照明设备特别适于照明平坦的面,其中光轴优选垂直于该面垂直走向。

在一种优选的扩展方案中,第一光学元件被构建为用于将辐射发射二极管中所产生的辐射进行射束扩宽,而第二光学元件被设计和构建为用于将穿过第一光学元件的辐射继续进行射束扩宽。第一光学元件因此有利地扩展在辐射发射二极管中所产生的辐射的辐射特性,其中第二光学元件进一步扩展了已通过第一光学元件扩展的辐射特性。尤其是,照明装置的辐射特性可以借助光学元件简化地根据预先给定的辐射特性来成形。辐射特性优选地被成形为使得构建辐射功率在借助照明装置所照明的面上的均匀横向分布。

在此,折射离开光轴的辐射部分在穿过第二光学元件之后与光轴所成的角度大于该辐射部分在穿过第一光学元件之后(并且优选在进入第二光学元件之前)与光轴所成的另一角度。

在另一优选的扩展方案中,第二光学元件的辐射出射面和第一光学元件的辐射出射面类似地成形。通过光学元件的起折射作用的辐射出射面的这种成形,使得在第二光学元件的出射侧上实现预先给定的辐射特性变得容易,因为为此目的可以省去不同成形的辐射出射面彼此间的比较复杂的

协调。尤其是，这两个光学元件的辐射出射面可以在几何形状上彼此类似地实施，即借助中心扩张可彼此复制地（abbildbar）实施。

此外，第二光学元件的辐射入射面和/或辐射出射面可以部分或者完全地遮盖第一光学元件的辐射出射面。第二光学元件的辐射入射面和/或辐射出射面在此可以在垂直于光轴的方向上具有横向的伸展，该伸展大于第一光学元件的辐射出射面的横向伸展。由此，使由第一光学元件扩宽的辐射进入到第二光学元件变得容易。

优选地，第一光学元件的辐射出射面与第二光学元件的辐射入射面间隔。

在另一优选的扩展方案中，第一光学元件的辐射出射面具有凹面弯曲的部分区域，和/或第一光学元件的辐射出射面具有凸面弯曲的部分区域。第二光学元件也可以相应地实施。这样的成形在同时良好的射束扩宽的情况下还特别适于比较薄的并且因此节约位置的光学元件。

在一种有利的改进方案中，凸面弯曲的部分区域尤其是与光轴间隔地横向包围凹面弯曲的部分区域。这样构建的光学元件不仅特别适于将射束扩宽到小的空间上，而且特别适于横向均匀分布到所照明的面的辐射强度。

在另一有利的改进方案中，第一和第二光学元件被设置为，使得光轴穿过第一光学元件的凹面弯曲的部分区域和第二光学元件的凹面弯曲的部分区域。两次的射束扩宽可以被这样简化地实现，使得实现均匀的辐射强度分布。尤其是，这适于要照明的面的比较远离光轴的部分区域。

在另一优选的扩展方案中，第一光学元件的辐射出射面和第二光学元件的辐射出射面分别具有对称轴，尤其是旋转对称轴。优选地，第一光学元件和第二光学元件被设置为使得辐射出射面的对称轴一致。特别优选的是，这两个光学元件被设置为使得它们的对称轴和光轴一致。通过光学元件相对于彼此或者关于辐射发射二极管的这种实施或者设置，进一步简化了辐射强度分布在要照明的面上的均匀化。由于光学元件的辐射入射面和/或辐射出射面的或者光学元件本身的对称（尤其是旋转对称）的实施，还可以简化地实现对称的辐射特性。面的均匀照亮因此变得容易。

在另一优选的扩展方案中，第二光学元件的辐射入射面具有凹处。第一光学元件的辐射出射面可以突出进该凹处中。这使得紧凑地实施照明装置变得容易。

此外,在第二光学元件的辐射入射面中的凹处可以部分或者完全地遮盖第一光学元件的辐射出射面。

在另一优选的扩展方案中,第二光学元件的辐射入射面具有凹面弯曲的部分区域。借助辐射入射面的凹面弯曲的部分区域可以构建凹处。凹面弯曲的部分区域尤其可以实施为自由形状面,该面优选不是球面弯曲地和/或不是非球面弯曲地实施。

根据一种有利的改进方案,凹面弯曲的部分区域构建为:使得辐射从在凹面弯曲的部分区域中的第一光学元件基本上垂直地射到第二光学元件的辐射入射面上。由于造型引起辐射垂直射入凹面弯曲的部分区域中,所以可以避免在该凹面弯曲的部分区域上的折射。通过这种造型,可以降低由于在凹面弯曲的部分区域上的折射引起在被照明的面上的辐射功率分布的不均匀性的危险。

根据另一有利的改进方案,第二光学元件的辐射入射面的凹面弯曲的部分区域构建为折射面。优选地,凹面弯曲的部分区域成形为使得辐射在入射进第二光学元件时被折射离开光轴。

这样,照明装置的辐射特性可以简化地被进一步扩展。对此,第二光学元件的辐射入射面、尤其是辐射入射面的凹面弯曲的部分区域实施为相应成形的自由形状面是特别适合的。

在另一优选的扩展方案中,在第二光学元件的辐射入射面与第一光学元件的辐射出射面之间构建间隙。

根据一种有利的改进方案,在第二光学元件的辐射入射面与第一光学元件的辐射出射面之间设置有折射率匹配材料。在从第一光学元件耦合输出时和/或在辐射耦合输入进第二光学元件时,由于过度的折射率跃变引起的反射损耗的危险由此有利地被降低。优选地,折射率匹配材料紧靠第一光学元件的辐射出射面和第二光学元件的辐射入射面。折射率匹配材料例如可以设置在凹处中。折射率匹配材料有利地降低了光学元件与紧靠的介质(例如空气)之间的折射率差。如果要降低或者完全避免反向反射,则这种折射率匹配材料是特别合乎目的的。

根据另一有利的改进方案,在第二光学元件的辐射入射面与第一光学元件的辐射出射面之间的间隙未被填充,或者尤其是基本上不含有折射率匹配材料。例如,在该间隙中可以设置有气体,例如空气。在第二光学元件的辐射入射面(尤其是其凹面弯曲的部分区域)如上面所阐述的那样构



造为折射面时,这种构造由于较高的折射率差是特别适合的。此外,在第一光学元件的辐射出射面上的折射由此可以相对于光学元件之间的折射率匹配的过渡而被增强。

在另一优选的扩展方案中,在第一光学元件的辐射入射面与辐射发射二极管之间设置有折射率匹配材料。这样可以根椐上面的实施形式改进第一光学元件与辐射发射二极管的光学连接。

根据一种有利的改进方案,在光学元件之间设置有折射率匹配材料,而在辐射发射二极管与第一光学元件之间设置有另一折射率匹配材料。

根据另一有利的改进方案,在第一光学元件与辐射发射二极管之间设置有折射率匹配材料,而在第一光学元件的辐射出射面与第二光学元件的辐射入射面之间的间隙未被填充,或者尤其是基本上不含有折射率匹配材料。这样由于增强的折射而可以简化地以特别高的程度扩展照明装置的辐射特性。

在另一优选的扩展方案中,第一光学元件集成在辐射发射二极管中。例如,第一光学元件可以通过辐射发射二极管的半导体芯片的包封物的相应成形来实现,半导体芯片有利地嵌入该包封物中。

在另一优选的扩展方案中,第一光学元件尤其是作为独立的光学元件固定在辐射发射二极管上。第二光学元件也可以尤其是作为独立的光学元件固定在辐射发射二极管上。这样,光学元件可以有利地比较独立于辐射发射二极管的结构地进行制造。照明装置尤其是可以实施为具有安装在辐射发射二极管上的第一和/或第二光学元件的器件。

此外,可表面安装的辐射发射二极管还特别适合于紧凑的照明装置。

在另一优选的扩展方案中,第一光学元件和第二光学元件实施为分立的光学元件。这两个元件的成形可以有利地彼此独立地进行。

在另一优选的扩展方案中,第一光学元件预先安装在第二光学元件上。这两个光学元件的这种复合结构使得光学元件相对于辐射发射二极管的安装或者调节变得容易。被预先安装的和被预先调节的复合结构可以简化地固定在辐射发射二极管上并且进行调节。

在另一优选的扩展方案中,辐射发射二极管和第二光学元件安装在共同的支承元件上。可替换地或者附加地,也可以将辐射发射二极管和第一光学元件安装在这种共同的支承元件上。尤其是,第一光学元件、第二光

学元件和/或辐射发射二极管可以具有共同的安装平面、例如支承元件的平面。支承元件例如可以实施为电路板。照明装置的各个元件因此可以相互独立地安装在支承元件上。

在另一优选的扩展方案中，照明装置包括多个辐射发射二极管。由此，可供照明的辐射功率可以简化地被增大。此外，可以借助多个辐射发射二极管简化地产生混合色的光。

对此，由辐射发射二极管产生的辐射有利地具有不同的、尤其是颜色不同的在可见光谱范围中的发射波长。例如，照明装置可以具有：发射波长在红色光谱范围中的辐射发射二极管、发射波长在绿色光谱范围中的另一辐射发射二极管和发射波长在蓝色光谱范围中的又一辐射发射二极管。这样在相应的辐射混合的情况下，可以产生不同颜色的光，尤其是也可以产生白光。

在另一优选的扩展方案中，辐射发射二极管分别分配有专用的第一光学元件和专用的第二光学元件。通过这种分配使得实现均匀的照度分布变得容易。第一光学元件优选固定在相应的所分配的辐射发射二极管上。

在另一优选的扩展方案中，辐射发射二极管分别分配有专用的第一光学元件和单个的、共同的第二光学元件。这使得相对于第一光学元件设置第二光学元件变得容易。

此外，第一光学元件可以分别分配有专用的第二光学元件。根据预先给定的辐射特性的射束成形因此可以被简化。

在另一优选的扩展方案中，多个第二光学元件集成在一个装置中地实施。必要时，第一光学元件也可以集成在另一装置中地实施。这种装置的调节可以相对于光学元件的单独的调节简化地进行。优选地，在该装置中的光学元件根据照明装置中的辐射发射二极管的预先给定的布置来设置和构建。

在另一优选的扩展方案中，照明设备被设计用于尤其是对显示装置、例如 LCD (LCD: 液晶显示器) 进行直接的背光照明。

此外，照明装置特别适于直接照明。

本发明的其他特征、优点和合乎目的性从以下结合附图对实施例的说明中得到。

图 1 示出了根据本发明的照明装置的第一实施例的示意性截面图，

图 2 示出了根据本发明的照明装置的辐射特性，

图 3 示出了具有仅仅一个光学元件的照明装置的辐射特性，

图 4 示出了根据本发明的照明装置的第二实施例的示意性截面图，

图 5 示出了根据本发明的照明装置的第三实施例的示意性截面图，

图 6 示出了根据本发明的照明装置的第四实施例的示意性截面图，

图 7 借助图 7A 中的部件的示意性透视俯视图和图 7B 中的部件的示意性透视截面图示出了特别适于作为照明装置的辐射发射二极管的光电子部件 2，

图 8 示出了辐射发射二极管的示意性透视斜俯视图，

图 9 以图 9A 和 9B 示出了特别适于照明装置的光学元件的示意性斜俯视图，以及

图 10 示出了根据本发明的照明装置的第五实施例的示意性透视斜俯视图。

相同、相似和作用相同的元件在附图中设置有相同的参考标记。

图 1 示出了根据本发明的照明装置 1 的第一实施例的示意性截面图。

照明装置 1 包括辐射发射二极管 2，该二极管具有用于产生辐射的半导体芯片 3。光轴 4 穿过辐射发射二极管并且尤其是穿过半导体芯片。光轴 4 例如可以基本上垂直于半导体芯片 3，优选垂直于半导体芯片的设计用于产生辐射的有源区 303。照明装置 1 的例如分别实施为透镜的第一光学元件 5 和第二光学元件 6 分别具有辐射入射面 51 或者 61 和辐射出射面 52 或者 62。光轴 4 穿过第一光学元件 5 和第二光学元件 6。

第一和第二光学元件被设计和构造为：使得在半导体芯片 3 中产生的辐射 7 在从第一光学元件射出时，借助第一光学元件的辐射出射面 52 有目的地并且定向地折射离开光轴 4。为此，在辐射出射侧与第一光学元件邻接的介质（例如空气）合乎目的地具有比第一光学元件的材料具有更低的折射率。接着，辐射 7 通过辐射入射面 61 进入第二光学元件 6。第二光学元件 6 的材料相对于在其辐射入射面侧与第二光学元件邻接的介质（例如空气）优选具有更高的折射率。辐射在通过第二光学元件 6 的辐射出射面 62 出射时，同样被折射离开光轴 4。

这借助辐射部分 71 来表示。在穿过第一光学元件 5 之后并且在进入

第二光学元件 6 之前,该辐射部分与光轴 4 所成的角度  $\theta$  小于该辐射部分在穿过第二光学元件之后与光轴所成的另一角度  $\theta'$ 。

第一和第二光学元件 5 和 6 分别被构建为对半导体芯片 3 中所产生的辐射 7 进行射束扩宽,其中穿过第一光学元件 5 的、已被预扩宽的辐射借助第二光学元件 6 进一步被扩宽。照明装置 1 的辐射特性由此相对于半导体芯片 3 的辐射特性或者辐射发射二极管 2 的辐射特性被扩展两次。

在照明装置 1 的耦合输出面的预先给定的距离的情况下(该耦合输出面在本实施例中通过第二光学元件 6 的辐射出射面 62 来构成),通过借助第一和第二光学元件的折射,增大了要照明的尤其是平面的面 10 的、被照明装置照明的部分区域。反而言之,在照明预先给定面积的部分区域的情况下,由于多个有目的地起折射作用的辐射出射面,从而减小了照明装置的耦合输出面距面 10 的距离。

此外,照明装置 1 被构建为用于均匀照亮面 10。光学元件 5 和 6 为此被设置和构建为使得照明装置的预先给定的辐射特性被实现,该辐射特性使得辐射功率在面 10 的被照明的部分区域上均匀分布。为此,光学元件的辐射出射面 52 和 62 分别具有凹面弯曲的部分区域 520 和 620,光轴 4 穿过这些部分区域。凸面弯曲的部分区域 521 或者 621 与光轴 4 间隔地包围相应凹面弯曲的部分区域 520 或者 620。通过光学元件的辐射出射面的这种构型,可以简化地增大借助辐射发射二极管 2 中产生的辐射 7 所照明的面 10 的部分区域,其中同时实现了辐射功率在所照明的面上的横向均匀分布。这样可以避免辐射功率分布中的不均匀性,即可以避免如下的区域:在该区域中的辐射功率明显不同于所照明的面的相邻区域中的辐射功率。此外,在光学元件的这种辐射构型的情况下,辐射功率分布的均匀性有利地与照明装置的耦合输出面距面 10 的距离无关。在面 10 相对于耦合输出面的距离改变的情况下,因此不会出现不均匀性。

光学元件 5 和/或 6 中的射束成形可以无全反射地并且特别是仅仅通过折射的面来进行。此外,相应光学元件的辐射出射面或者相应光学元件的光学功能面可以无棱地实施。辐射出射面或者辐射入射面可以分别实施为可区分的面。总之,这样使得构建均匀的辐射功率分布变得容易。

此外,第一光学元件 5 和第二光学元件 6 的辐射出射面 521 或者 621 还类似地成形。面 10 的均匀的、大面积的照亮由此变得容易。

光学元件 5 和 6 就本身而言已经适于均匀照亮,其中借助多个具有类

似成形的辐射出射面的光学元件，可以简化地进一步扩展辐射特性。

为了在面 10 上的均匀对称照度分布，辐射出射面 52 或者 62（尤其是光学元件 5 和 6）优选旋转对称地构造，并且被设置为使得相应的旋转对称轴与光轴 4 彼此重叠。

对此应该说明的是，光学元件的旋转对称的构造基本上与光学功能面相关，即与光学元件的设计用于射束成形的元件相关。主要不是用于射束成形的元件不必一定实施为旋转对称的。

优选地，第一和/或第二光学元件的凸面弯曲的部分区域的曲率小于凹面弯曲的部分区域的曲率。此外，辐射出射面 52 或者 62 的凸面弯曲的部分区域 621 或者 521 的面积可以大于凹面弯曲的部分区域 620 或者 520 的面积。这样，面 10 的距光轴比较远的区域可以简化地借助照明装置 1 来照明。此外，相应辐射出射面的凸面弯曲的部分区域可以具有第一和第二区域，其中第一区域的曲率小于第二区域的曲率。优选地，第二区域比第一区域距光轴或者凹面弯曲的区域更远。由此，可以提高以与光轴成比较大的角度通过更强烈地弯曲的第二区域从光学元件出射的辐射部分。

参照图 2 和 3，示出了照明装置的辐射特性借助第一和第二光学元件如何被扩展。

图 2 示出了根据图 1 的照明装置 1 的辐射特性，而图 3 示出了根据图 1 的具有仅仅一个光学元件（例如第二光学元件 6）的照明装置的辐射特性。这些图分别绘出了由照明装置发射的每立体角的辐射功率（以  $W/sr$  为单位）与同光轴所成的角度  $\theta$  的关系。光学元件关于光轴旋转对称地构建，并且辐射特性因此以  $\theta = 0^\circ$  旋转对称。根据图 2，辐射强度在轴线方向上相对于图 3 被强烈地减小，并且照明装置的辐射特性附加地被扩展。根据图 1 的照明装置 1 尤其是基本上垂直于光轴发射，尽管半导体芯片 3 或者辐射发射二极管 2 将辐射功率的大部分在轴线方向上发射。此外，根据图 1 的照明装置也辐射进后面的半空间，即重要的辐射部分以与光轴成大于  $90^\circ$  的角度  $\theta$  离开照明装置。光学元件相应地使由辐射发射二极管产生的辐射侧向分布。在顶发射器（如辐射发射二极管）中产生的辐射可以通过光学元件来成形，使得照明装置基本上侧向发射。

在根据图 1 的实施例中，第一光学元件 5 的辐射出射面 52 设置在第二光学元件 6 的辐射入射面 61 的凹处 11 中。凹处 11 实施为辐射入射面 61 的尤其是非球面的、凹面弯曲的部分区域。辐射入射面尤其是在凹处

的区域中和/或辐射入射侧的凹面弯曲的部分区域的区域中实施为自由形状面 (freiformflaeche)。

曲率可以被选择为使得从第一光学元件 5 出射的辐射在凹处 11 的区域中垂直射到第二光学元件 6 的辐射入射面 61 上。在辐射入射面 61 上的折射可以至少被减小或者被避免。由此简化了光学元件的彼此协调, 以均匀照亮面 10。

可替换地, 辐射入射面尤其是在凹处的区域中实施为折射面, 该折射面在辐射入射进第二光学元件时将辐射折射离开光轴。考虑到辐射被更强地折射离开光轴, 第二光学元件的辐射入射面的这种构造是优选的。

凹处 11 横向上完全遮盖第一光学元件 5 的辐射出射面 52。此外, 第二光学元件 6 横向上从环周侧包围第一光学元件。辐射从第一光学元件进入第二光学元件的辐射转移这样变得容易。

辐射发射二极管 2 的半导体芯片 3 优选设置在辐射发射二极管 2 的壳体 203 的腔 209 中。此外优选其中嵌入半导体芯片 3 的包封物 210 保护半导体芯片免受有害的外部影响。例如, 包封物含有反应树脂, 例如丙烯酸树脂或者环氧树脂、硅树脂、聚硅氧烷或者聚硅氧烷混合材料。半导体芯片 3 可以例如借助包封物来包封。

含有聚硅氧烷的材料如硅树脂、聚硅氧烷或者聚硅氧烷混合材料的特色在于在持续以高能的、短波的例如蓝色或者紫外的 (优选可由半导体芯片 3 产生的) 辐射照射的情况下的光学特性的高稳定性。尤其是, 包封物的发黄、混浊或者变色的危险可以通过使用基于聚硅氧烷的材料尤其是相对于含有反应树脂的包封物而降低。

聚硅氧烷混合材料有利地除了含有聚硅氧烷之外还含有另一种材料。聚硅氧烷混合材料例如可以含有聚硅氧烷和反应树脂 (例如环氧树脂)。由此, 尤其是被硬化的聚硅氧烷混合材料的机械稳定性相对于未混合的聚硅氧烷被提高。

辐射发射二极管 2 优选实施为可表面安装的部件。在图 1 中出于清楚的原因省去了部件的连接导体以及半导体芯片的电接触的表示。

第一光学元件 5 和第二光学元件 6 在根据图 1 的实施例中实施为分立的光学元件。优选地, 第一和第二光学元件固定在辐射发射二极管上, 尤其是固定在辐射发射二极管的壳体上。例如, 光学元件分别粘合到或者插接到辐射发射二极管上。粘合特别适于第一光学元件, 而插接特别适合于

第二光学元件。为了固定，在光学元件上优选安置有固定元件，或者固定元件在光学元件中集成地构建，所述固定元件配合进对应的固定装置中（对此参照图 7 至 10），该固定装置可以构建在辐射发射二极管上，尤其是构建在壳体本体中。

在将第二光学元件安置在辐射发射二极管 2 上之前，第一光学元件 5 可以被固定或者必要时集成在辐射发射二极管中。在辐射发射二极管中的集成例如可以通过（譬如在浇注包封物时）相应成形包封物 210 来实现。

在第一光学元件 5 的辐射入射面 51 和辐射发射二极管 2（尤其是其半导体芯片 3）之间可以设置有折射率匹配材料 15。这样可以减小过度的折射率跃变，其中该过度的折射率跃变带有随之产生的、在边界面上提高的反射。例如，折射率匹配材料 15 设置在包封物 210 与第一光学元件 5 的辐射入射面 51 之间，并且优选与它们邻接。特别是聚硅氧烷，尤其是硅胶适于折射率匹配材料 15。

第一光学元件和/或第二光学元件优选含有合成材料例如聚硅氧烷、硅树脂、聚硅氧烷混合材料、PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）、PMMI（聚丙烯酸酯酰亚胺）或者聚碳酸酯。尤其是被硬化的聚硅氧烷混合物相对于特别是未混合的并优选被硬化的聚硅氧烷的特色可以在于提高的机械稳定性。

聚硅氧烷、硅树脂或者聚硅氧烷混合材料特别适于第一光学元件。如果包封物 210 包含聚硅氧烷或者基于聚硅氧烷的材料，和/或第一光学元件与辐射发射二极管的折射率匹配通过含有聚硅氧烷的材料（例如硅胶）来实现，则特别是在被优化的辐射耐受性方面和/或在被优化的与辐射发射二极管的折射率匹配方面，这一点是适用的。

另一折射率匹配材料 16 可以设置在第二光学元件 6 的辐射入射面 61 与第一光学元件 5 的辐射出射面 52 之间的凹处 11 中。聚硅氧烷，尤其是硅胶特别适于折射率匹配材料 16。在这样的情况下，考虑到简化的、良好的折射率匹配，第二光学元件优选含有聚硅氧烷或者聚硅氧烷混合材料。

为了在第一光学元件的辐射出射面 52 上并且优选在第二光学元件的辐射入射面 61 上强烈地折射，在此优选的是合乎目的地省去了光学元件 5 和 6 彼此间的折射率匹配。因此，在凹处 11 中优选设置有气体，例如空气，该气体产生对折射有利的高折射率差。例如考虑到特别高的机械稳定性，第二光学元件在此优选不含有聚硅氧烷或者基于聚硅氧烷的材料，

而是含有例如聚碳酸酯。

此外，第一光学元件的辐射入射面和/或第二光学元件的辐射入射面可以设置有微结构或者蛾眼结构(Mottenaugenstruktur)。这样可以减小反向反射，例如菲涅耳反射。这样结构可以在用于光学元件成形的工具中、例如铸型中、尤其是压铸模中来构建。

照明装置 1 特别适于在小的总结构尺寸的情况下对显示装置的尤其是直接的背光照明，譬如符号的背光照明或者液晶显示器(LCD)的背光照明。在道路交通领域中，照明装置可以用于在车辆内部空间中的环境照明；在道路交通信号中，用于例如隧道中的边缘灯；用于例如执勤车辆的闪光报警灯，或者在小的总结构高度的情况下用于均匀照亮反射器。

照明装置也可以应用于一般照明。这样例如可以用于天花板、底板或壁的效果照明中，或者用于环境照明。照明装置也适于大面积地耦合输入到置于照明装置上的光导体中，或者适于侧向耦合输入到光导体中。发射可见光的照明装置特别适于上述应用。

发射红外辐射的照明装置例如可以应用于光栅或者光帘。该装置也可以使用在发射-接收单元中，例如用于识别副驾驶席是否被占用，或者作为太阳视高度传感器(Sonnenstandssensor)。在检测器应用中，半导体芯片合乎目的地被设计用于辐射接收，或者该二极管构建为光电二极管。因此光学元件使接收来自大立体角范围的辐射变得容易。

图 4 示出了根据本发明的照明装置 1 的第二实施例的示意性截面图。该实施例基本上对应于图 1 中所示的实施例。与之不同的是，第一光学元件 5 预先安装在第二光学元件 6 上。例如，第一和第二光学元件粘在一起。元件复合结构因此可以固定在辐射发射二极管上。为了预先安装，第一光学元件 5 具有一个或者多个安装元件 12，借助所述安装元件可以进行预先安装。安装元件例如可以供安装面(例如粘合面)使用。合乎目的地，在光学元件的光学功能区域外进行预先安装。第一光学元件的辐射出射面的凸面弯曲的部分区域 521 设置在安装元件 12 与其凹面弯曲的部分区域 520 之间。

安装元件优选集成在第一光学元件 5 中。单个安装元件可以例如环状地横向围绕辐射出射面 52。

在图 5 和 6 中示出了根据本发明的照明装置的第三或者第四实施例的示意性截面图。



照明装置 1 包括多个辐射发射二极管 2，例如三个辐射发射二极管，所述辐射发射二极管优选产生不同颜色光，例如红光、绿光或者蓝光。照明装置因此可以产生各种颜色的混合色的光。

在图 5 中，辐射发射二极管 2 分别分配有专用的分立的第一光学元件 5，而辐射发射二极管 2 分配有共同的第二光学元件 6。第一光学元件 5 优选类似地实施。第二光学元件的辐射入射面 61 遮盖第一光学元件 5。此外，辐射发射二极管 2 和第二光学元件 6 安装在共同的支承元件 13 上，例如安装在电路板上，如 PCB（印刷电路板）。第二光学元件 6 和辐射发射二极管 2 直接安装在支承元件上并且尤其是具有共同的安装平面。为此，第二光学元件具有安装片 14，所述安装片优选从辐射入射面 61 朝着支承元件 13 的方向延伸。安装片 14 优选横向设置在照明装置的两个最外部的辐射发射二极管附近。安装片因此优选围绕辐射发射二极管。此外，第二光学元件横向上与辐射发射二极管间隔。

在图 6 中，不同于图 5，各个辐射发射二极管 2 分别分配有专用的第一和第二光学元件 5 或者 6，所述光学元件优选尤其是在辐射出射面方面分别类似地实施。光学元件 5 和 6 与辐射发射二极管 2 一起安装在共同的支承元件 13 上。第一和/或第二光学元件以及辐射发射二极管可以具有共同的安装平面。此外，第一光学元件还具有光学片 14。优选的是，相应的第一光学元件的安装片为了安装在支承元件上而环绕分配给光学元件的辐射发射二极管。此外，第一光学元件优选地横向地与分配给光学元件的辐射发射二极管间隔。在辐射发射二极管与光学元件之间尤其是可以形成环绕的自由空间。

第二光学元件 6 在此集成在装置 17（例如光学系统板（Optikplatte））中。必要时，第一光学元件 5 也可以集成在另一装置中。该装置优选一体式地实施。

在图 7 中借助图 7A 中的部件的示意性透视俯视图和图 7B 中的部件的示意性透视截面图示出了光电子部件 2，该光电子部件 2 特别适于作为用于照明装置的辐射发射二极管。

这种光电子部件尤其已在 WO 02/084749 中详细地描述，其公开内容通过引用明确地结合于本申请中。类似具有型号名称 LW W5SG（制造商：欧司朗光电半导体有限公司（Osram Opto Semiconductors GmbH））的部件、与其关联的部件或者相同制造商的类似部件特别适于作为辐射发射二

极管。

光电子部件 2 包括第一电连接导体 205 和第二电连接导体 206, 这些连接导体可以从光电子部件 2 的壳体 203 的不同的侧面突出, 并且例如波浪状地构建。部件尤其是实施为可表面安装的光电子部件。

壳体 203 具有腔 209, 在该腔中设置有半导体芯片 3。半导体芯片 3 嵌入包封物 210 中。半导体芯片 3 此外与连接导体 205 例如借助焊接连接导电地相连。至第二连接导体 206 的导电连接优选通过接合线 208 来建立。接合线至第二连接导体 206 的电连接优选地在腔 209 的壁 214 的凸状部分 213 的区域中进行。

半导体芯片 3 设置在热连接部分 215 上, 该热连接部分起到芯片支撑体的作用。热连接部分在垂直方向优选从腔 209 延伸至壳体本体 203 的第二主面 204, 并且尤其是相对于在热连接部分上的芯片安装平面使得将半导体芯片 3 从第二主面侧大面积地热连接到外部导热装置上变得容易, 该外部导热装置例如是冷却体, 例如由 Cu 构成的冷却体。因此, 尤其是在作为高功率部件的部件工作中, 可以有利地减小壳体本体的热负荷。光电子部件可被构建为用于产生高辐射功率, 同时由于热连接部分而有利地改进了散热。这种光电子部件特别适于照明装置。

热连接部分 215 例如连接到第一连接导体 205 的连接板中, 或者另外与第一连接导体尤其是导电地和/或机械地横向环周侧相连。设计用于与接合线 208 接触的第二连接导体 206 优选相对于热连接部分 215 上的半导体芯片 3 的芯片安装平面被提高。腔的壁的可供用于反射辐射的面因此保持为有利地大。壳体本体 203 例如可以由良好反射的材料、例如白色塑料制成。必要时, 壳体本体尤其是在腔的区域中可以涂覆以提高反射的材料, 例如合适的金属。此外, 热连接部分 215 本身可以反射性地实施, 并且因此有利地形成腔 209 的底部和/或壁的一部分。此外, 热连接部分还可以从第二主面侧从壳体本体中突出或者基本上平面地以壳体本体封闭。例如, 热连接部分含有高导热性能的金属, 如 Cu 或者 Al, 或者含有合金, 如 CuW 合金。

具有两个连接导体 205 和 206 以及热连接部分 215 的引线框架可以在制造这种光电子部件时以合适的浇铸方法(例如压铸方法)用壳体本体的材料(例如塑料)来成形。半导体芯片在制造壳体本体之后被设置在预模制的壳体上或者设置在预模制的壳体中。热连接部分 215 优选借助一个或

者多个凸状部分或者拱起部 216 来构建,由此改进了热连接部分至壳体本体的机械连接,并且因此提高了光电子部件的整体稳定性。

在壳体本体的第一主面 202 侧构建有固定装置 201,所述固定装置设计用于固定光学元件,其中光学元件例如可以形成对应于上面所描述的实施例的第一和第二光学元件。为了将光学元件固定在壳体本体 203 上,例如可以设置四个固定装置 201,这些固定装置使光学元件机械上稳定地固定在部件上变得容易。合乎目的地,固定装置 201 设置在壳体本体 203 的第一主面 202 的角区域中。固定装置可以作为凹坑从第一主面延伸进入壳体本体中。优选地,固定装置延伸至壳体本体的第二主面。

图 8 示出了辐射发射二极管 2 的示意性透视倾斜俯视图,该辐射发射二极管类似于图 7 中所示地构建。在辐射发射二极管 2 上固定有第一光学元件 5,其辐射出射面 52 具有凹面弯曲的部分区域 520 和凸面弯曲的部分区域 521。例如,第一光学元件 5 粘合到辐射发射二极管 2 上。随后,第二光学元件可以固定在辐射发射二极管 2 上。例如,第二光学元件可以插接到辐射发射二极管 2 上,其中优选的是,光学元件的固定装置配合进辐射发射二极管 2 的固定装置 201 中。固定装置 201 优选构建为完全穿透壳体的凹坑,所述凹坑横向上被壳体本体材料环绕。

图 9 借助图 9A 和 9B 示出了特别适于辐射发射二极管 2 (尤其是根据图 7 或者 8 中所示而构建的辐射发射二极管)的第二光学元件 6。所示的光学元件必要时可替换地或者附加地也适于作为第一光学元件。图 9A 示出了光学元件 6 的辐射入射面 61 的示意性倾斜俯视图,而图 9B 示出了光学元件 6 的辐射出射面 62 的示意性倾斜俯视图。光学元件 6 具有多个固定元件 18,所述固定元件例如销状地构建。这些固定元件可以配合进根据图 7 或者 8 的辐射发射二极管 2 的固定装置 201 中。在此,光学元件例如可以借助压配合固定在辐射发射二极管上。必要时,为了粘合可替换地或者附加地还可以将粘合剂施加到固定元件 18 上。固定元件 18 设置在光学元件的辐射入射面 61 上或者集成进光学元件中。光学元件和固定元件因此可以一体式地实施。此外,第二光学元件 6 具有多个导向元件 19,所述导向元件设置在边缘侧。这些导向元件使得尤其是用机器将光学元件 6 安置或者插接到辐射发射二极管 2 上变得容易。为此,固定元件在背离光学元件的边 20 的侧上设置有倾斜部 21。在将光学元件 6 安置到辐射发射二极管芯片 2 上时,导向元件优选与辐射发射二极管芯片的壳体本体 203 形成直接的机械接触,其中倾斜面被构建为将固定元件 18 在相对于

固定装置 201 被略微失调地安置的情况下引向固定装置 201。

在图 5, 6 和 9 中所示的光学元件的情况下, 辐射入射面 61 必要时可以具有对应于图 1 和 4 中所示的第二光学元件 6 的凹面弯曲的部分区域。

图 10 示出了根据本发明的具有辐射发射二极管 2 的照明装置 1 的第五实施例的示意性透视斜视图, 该辐射发射二极管例如根据图 8 来构建并且设置有第一光学元件 5, 并且第二光学元件 6 安置到辐射发射二极管上。

本申请要求 2005 年 9 月 30 日的德国专利申请 DE 10 2005 046 941.8 的优先权和 2005 年 12 月 23 日的德国专利申请 DE 10 2005 061 798.0 的优先权, 其公开内容明确地通过引用结合于本申请中。

本发明并非通过借助实施例的描述而局限于此。更确切地说, 本发明包括所有的新特征以及特征的组合, 特别是包含于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在权利要求中或者实施例中被明确说明。

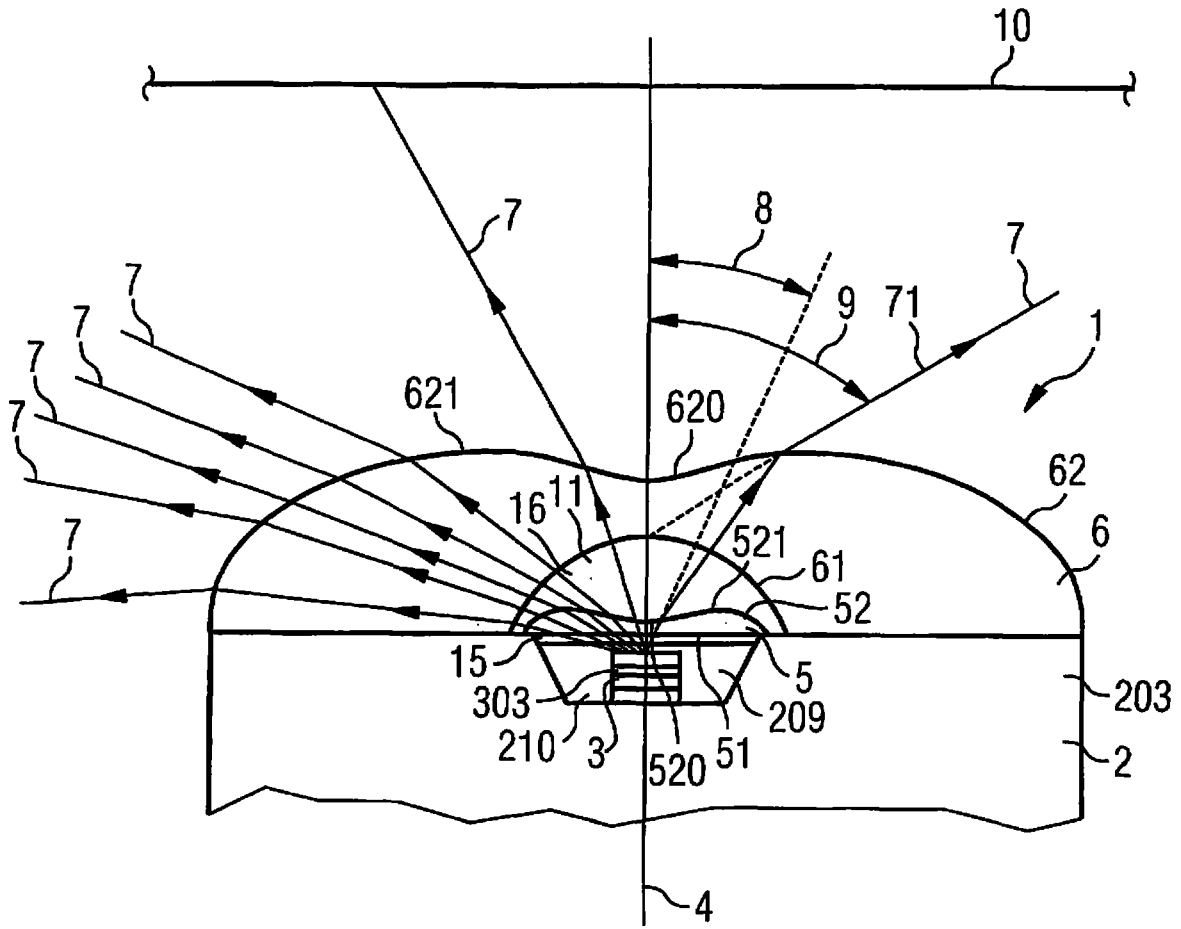


图 1

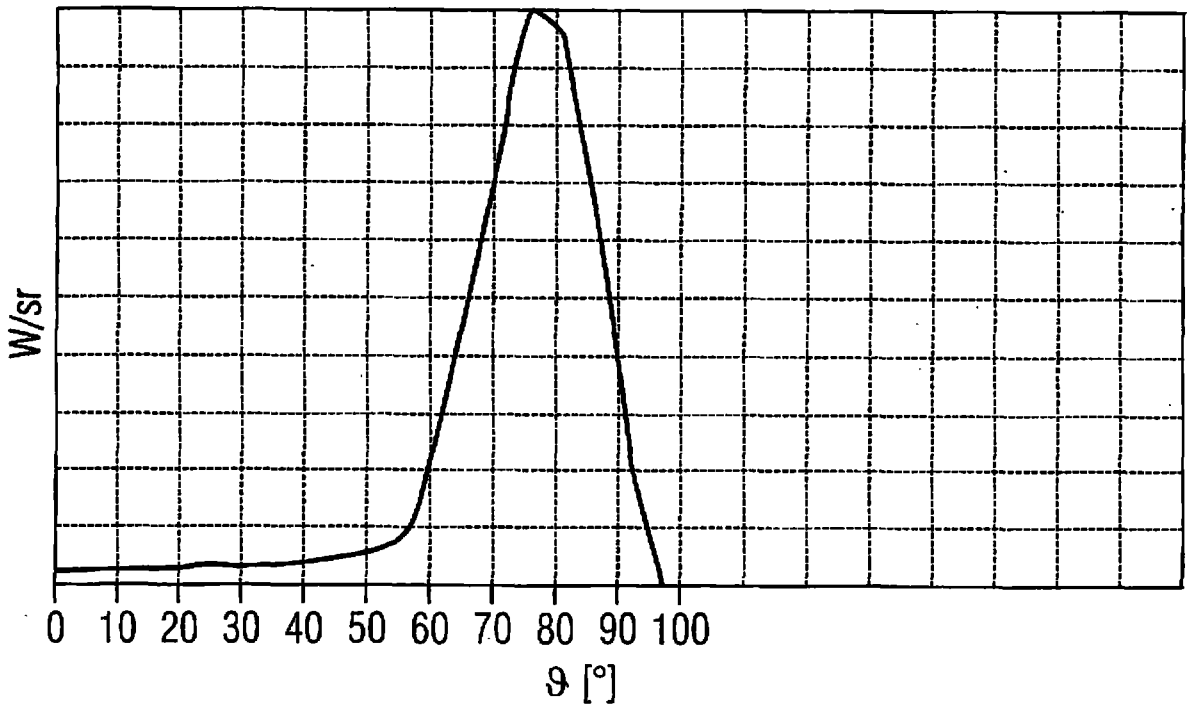


图 2

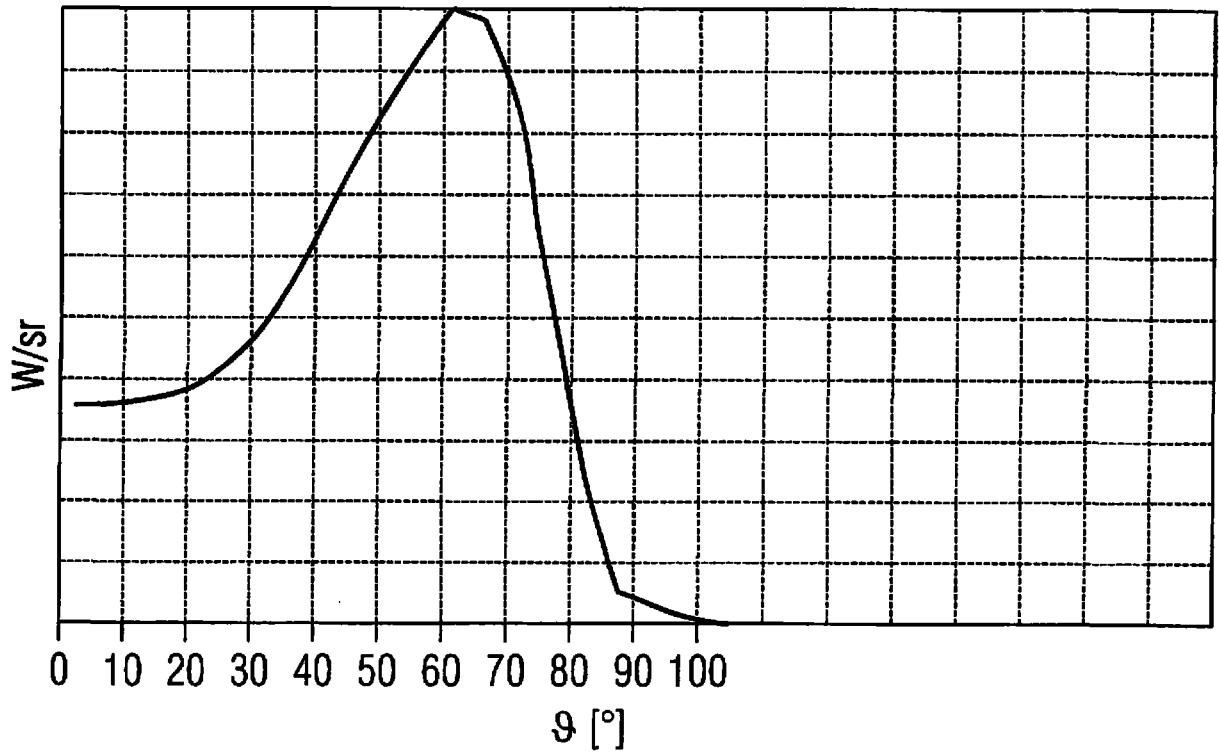


图 3

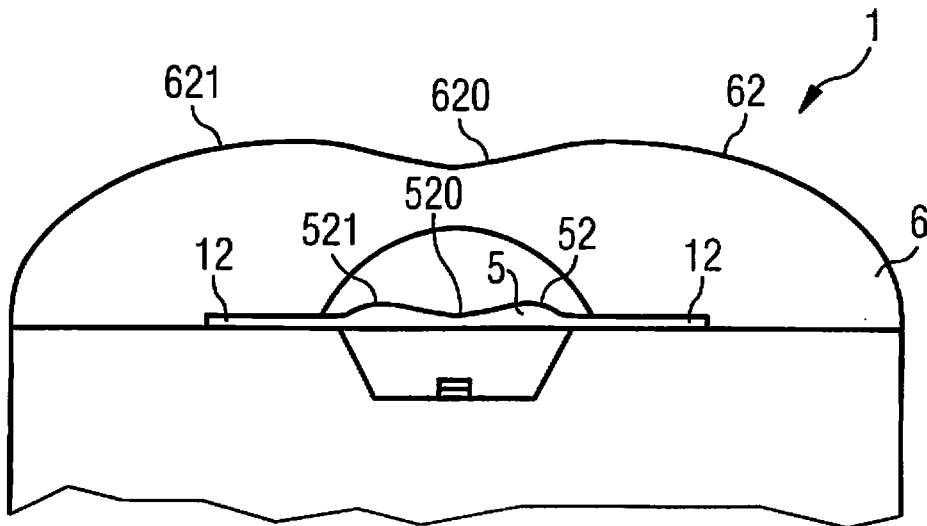


图 4

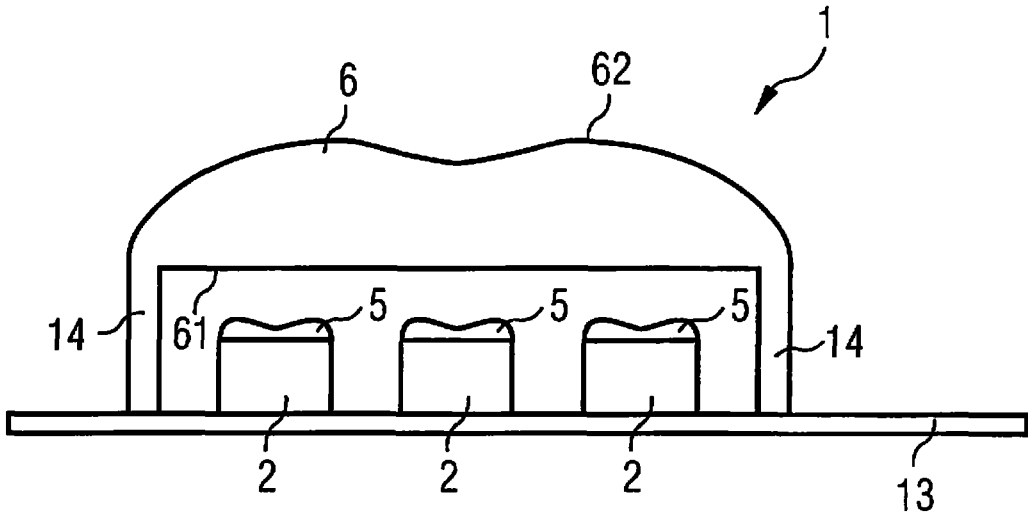


图5

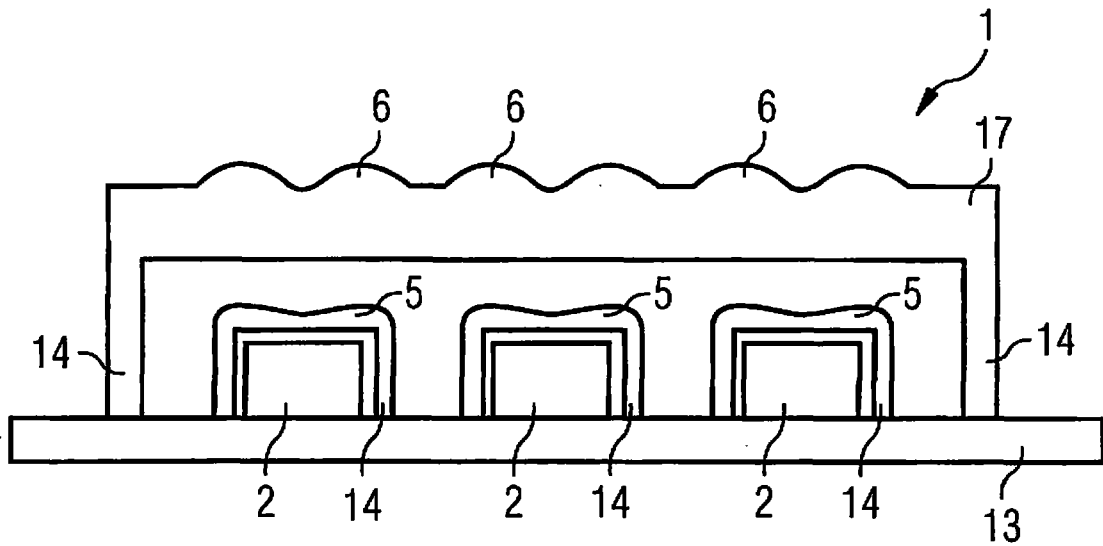


图6

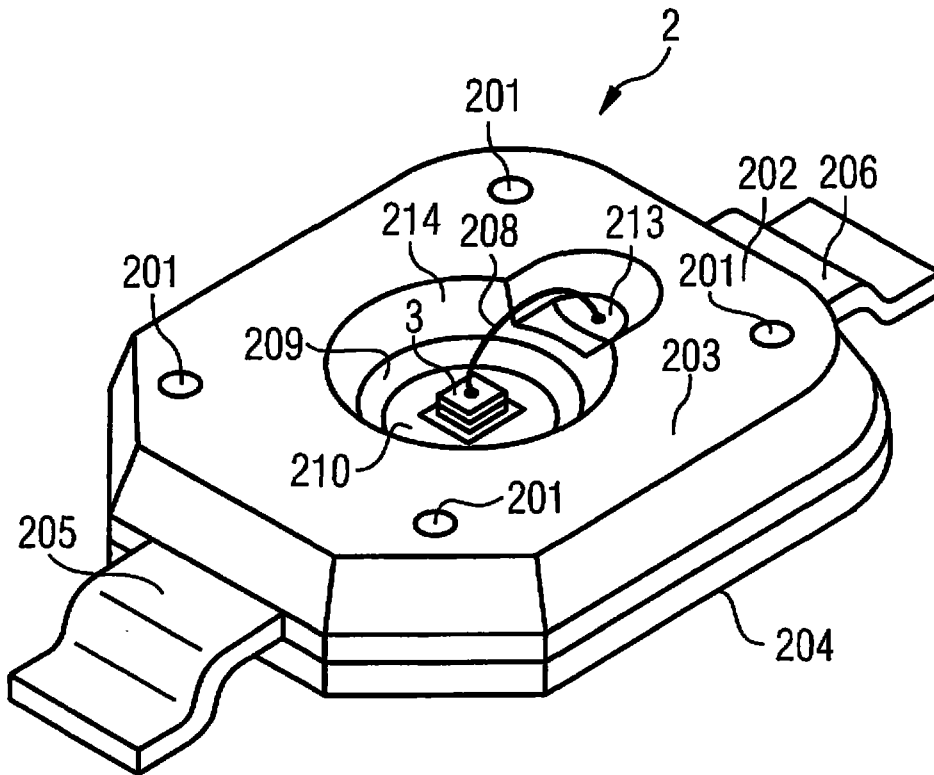


图 7A

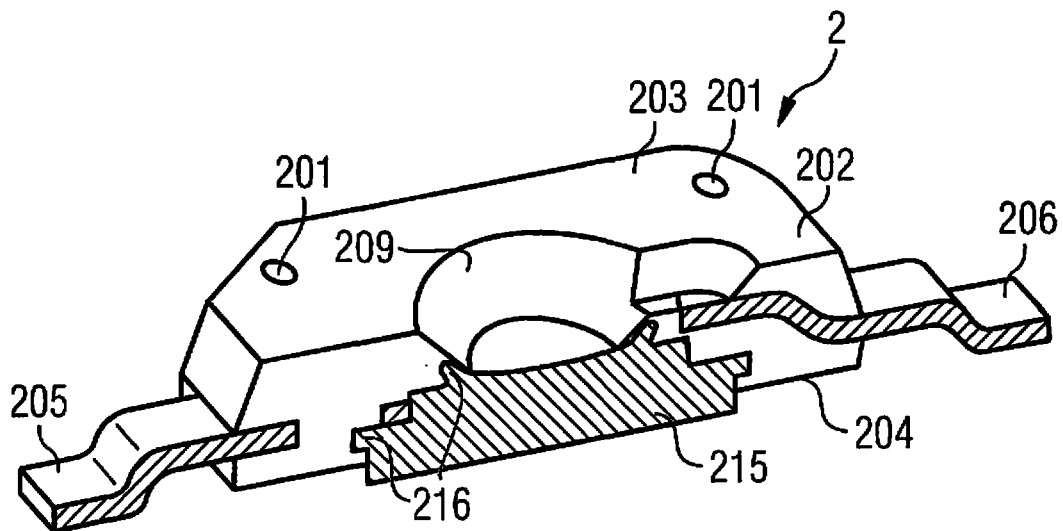


图 7B



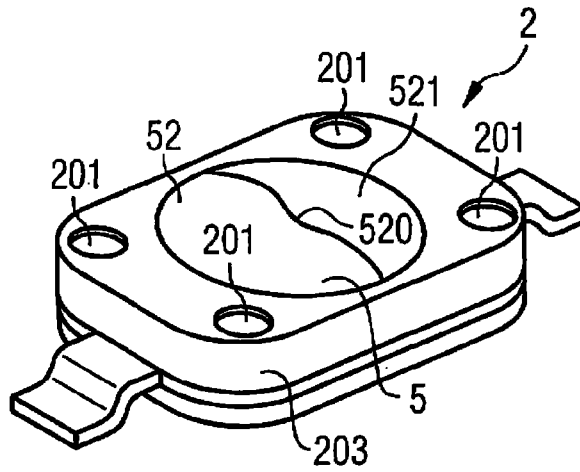


图8

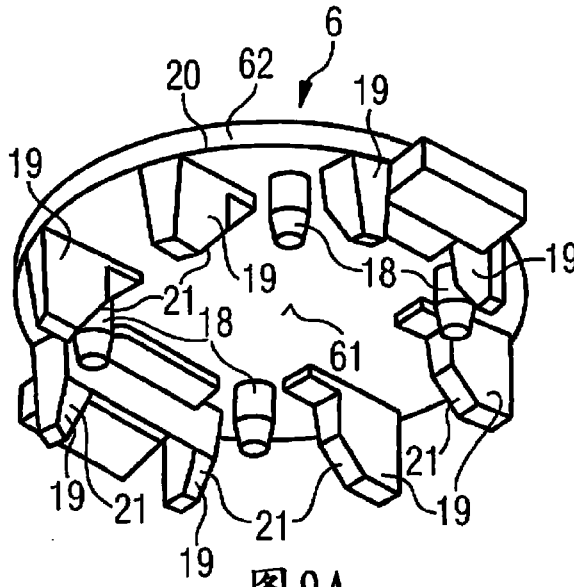


图9A

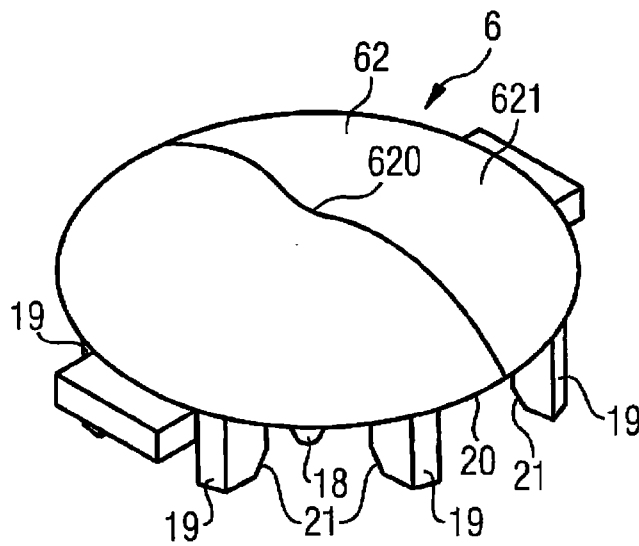


图9B

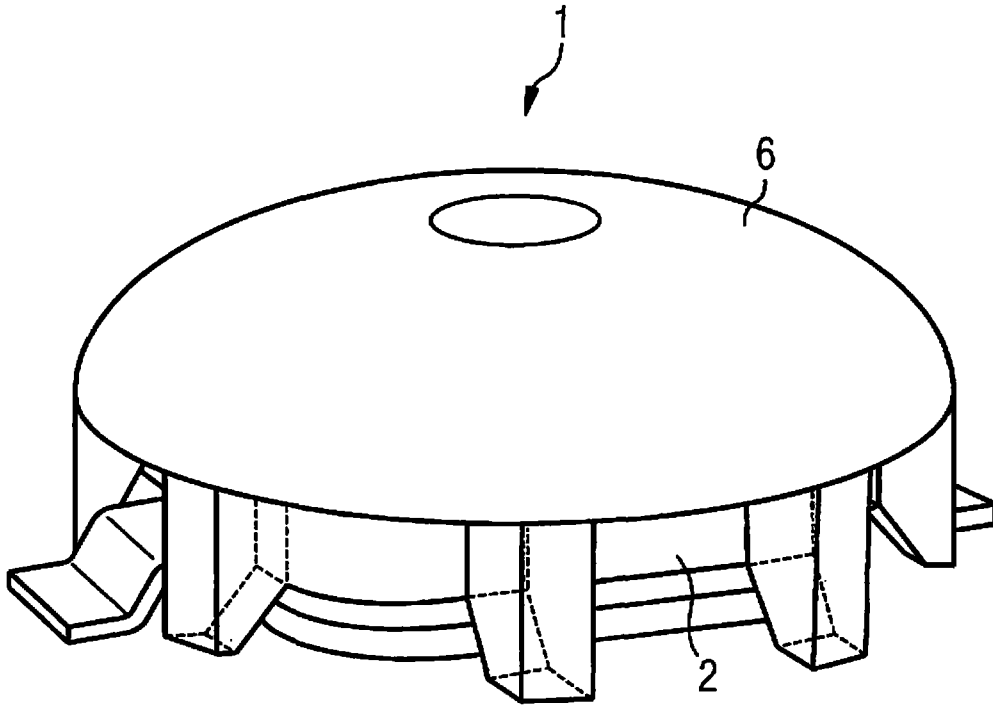


图10