

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01M 11/00 (2006.01)

G01M 11/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780023815.X

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101479589A

[22] 申请日 2007.6.15

[21] 申请号 200780023815.X

[30] 优先权

[32] 2006.6.26 [33] DE [31] 102006029204.9

[86] 国际申请 PCT/DE2007/001060 2007.6.15

[87] 国际公布 WO2008/000222 德 2008.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.24

[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 福尔克尔·黑勒 艾尔弗雷德·莱尔

胡贝特·奥特 诺贝特·斯塔特

乌韦·施特劳斯

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 陈 炜 高少蔚

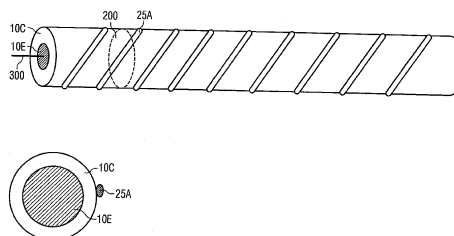
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称

具有光导体的布置

[57] 摘要

本发明的一种实施形式提出了一种具有光导体(10)和检测装置(25)的布置,其中光导体(10)包括芯区(10E)和包围该芯区(10E)的护层区(10C),其中该芯区具有比该护层区更高的折射率,并且其中检测装置(25)可以检测光导体(10)的损伤。



1. 一种具有光导体(10)和检测装置(25)的布置, 其中
 - 光导体(10)包括芯区(10E)和包围该芯区(10E)的护层区(10C), 其中该芯区具有比该护层区更高的折射率, 以及
 - 其中检测装置(25)能够检测光导体(10)的损伤。
2. 根据上一权利要求所述的布置,
 - 其中第一导电连接(25A)作为检测装置的组成部分存在, 该第一导电连接分布在光导体(10)的护层区(10C)中或者在护层区上, 其中第一导电连接的功能能力指示光导体的功能能力。
3. 根据上一权利要求所述的布置,
 - 其中光导体(10)具有主轴线,
 - 其中第一导电连接(25A)沿着光导体(10)的主轴线分布。
4. 根据上述权利要求2或者3中任一项所述的布置,
 - 其中第一导电连接(25A)比芯区(10E)更易碎。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的布置,
 - 其中附加地存在第二导电连接(25B), 该第二导电连接分布在光导体(10)中或者在光导体上。
6. 根据上一权利要求所述的布置,
 - 其中第二导电连接(25B)与第一导电连接(25A)一同形成回路, 以及
 - 存在用于检查第一导电连接的功能能力的装置(25C), 所述装置(25C)能够检测在回路中流动的电流。
7. 根据权利要求5所述的布置,
 - 其中第二导电连接(25B)与第一导电连接(25A)间隔地分布, 以及
 - 存在用于检查第一导电连接的功能能力的装置(25C), 所述装置(25C)能够检测第一和第二导电连接之间存在的电压。
8. 根据权利要求1所述的布置,

- 其中光导体具有第一端部 (10A) 和第二端部 (10B), 其中在第二端部 (10B) 上存在转换材料 (15), 该转换材料将通过光导体 (10) 传送的第一波长的辐射 (11) 转换成第二波长的光 (20), 以及在第一端部 (10A) 上存在作为检测装置的组成部分的第一检测器, 该第一检测器检测第二波长的光 (20)。

9. 根据权利要求 8 所述的布置,

- 其中在第二端部 (10B) 上在转换材料 (15) 和光导体 (10) 之间设置有反射层, 该反射层对第一波长的辐射 (11) 是透明的, 但反射第二波长的光 (20) 的一部分。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的布置, 该布置构建为发光装置 (1),

- 其中附加地在光导体 (10) 的第一端部 (10A) 上存在辐射源 (5), 该辐射源发射第一波长的辐射 (11)。

11. 根据上一权利要求所述的发光装置 (1),

- 其中辐射源包括短波辐射源, 尤其是紫外激光二极管。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的布置 (1),

- 其中光导体 (10) 包括纤维, 所述纤维包含选自玻璃和塑料的材料。

13. 根据上述权利要求中任一项所述的布置,

- 其中光导体具有第一端部 (10A) 和第二端部 (10B), 其中在光导体 (10) 的第一端部 (10A) 上存在辐射源 (5), 该辐射源发射第一波长的辐射 (11), 而在第二端部 (10B) 上存在光学部件 (30), 该光学部件与转换过的光 (20) 或者与从光导体中出射的辐射 (11) 相互作用。

14. 根据上一权利要求所述的布置, 其中光导体 (10) 的端部 (10B) 导光地与透明本体 (35) 相连。

具有光导体的布置

本发明涉及一种具有光导体的布置。

用于引导辐射或者光的光导体会折断或者损伤。

本发明的某些实施形式的任务在于，提供一种改进的具有光导体的布置。

该任务通过根据权利要求1所述的布置来解决。该布置的其他扩展方案以及具有该布置的发光装置是其他权利要求的主题。

本发明的一个实施形式提供了一种具有光导体和检测装置的布置，其中：

- 光导体包括芯区和包围芯区的护层区，并且该芯区具有比护层区更高的折射率，并且
- 在该布置中检测装置可以检测光导体的损伤。

在这种布置中，光导体的芯区例如可以借助由于从芯区至护层区的折射率跃变引起的反射或者干涉来引导光或辐射，例如短波辐射如紫外（UV）辐射。由于有检测装置，所以可以可靠地检测光导体的损伤。

在本发明的另一实施形式中，该布置具有作为检测装置的组成部分的第一导电连接，该第一导电连接分布在光导体上或在光导体中，例如分布在光导体的护层区中或在护层区上，其中该第一导电连接的功能能力指示了光导体的功能能力。此外，可以存在用于检查第一导电连接的功能能力的装置，其中第一导电连接的功能能力指示了光导体的功能能力。

在线缆状的光导体例如导光杆或者玻璃纤维的情况下，第一导电连接有利地沿着光导体的主轴线分布，并且由此可以特别灵敏地指示光导体的损伤。用于检查第一导电连接的功能能力的装置例如可以包括电源，该电源将电脉冲送到第一导电连接中，例如送到线中，并且由此检查该脉冲在光导体的走向上的长度。于是，通过在另一线端部的脉冲反射和传播时间来确定第一导电连接的长度，例如线的长度。

此外，可能的是，第二导电连接附加地穿过光导体，该第二导电连接与第一导电连接形成回路，并且用于检查该第一导电连接的功能能力的装

置还包括可以检测在该回路中流动的电流的装置。这例如可以是晶体管电路，该晶体管电路只有当所述回路闭合时才为辐射源提供能量，并且由此指示光导体的完好性。第一和第二导电连接例如可以在光导体的其上设置有转换材料的端部上例如借助金属套筒或金属环连接成电流回路。

也可能的是，第二导电连接通过光导体与第一导电连接间隔地分布，并且用于检查第一导电连接的功能能力的装置可以检测在第一导电连接与第二导电连接之间存在的电压。例如，可以测量在彼此间隔的第一和第二导电连接之间的电容效应，并且由此通过电容变化或者 RC 谐振漂移来检查光导体的完好性。

有利地，这些导电连接或仅仅一个导电连接比芯区更脆。在这样的情况下，于是保证了在机械负载的情况下，在光导体折断或者受损伤之前导电连接就被断开。在此，导电连接也可以分布在光导体的护层区上或在护层区中，或者例如分布在护层区与芯区之间。

脆性通常理解为固体的特性，在应力下变为破碎而不是塑性或者弹性形变。在这方面，参考在斯图加特的 Georg-Thieme 出版社的第 9 版 Roempp Chemielexikon 中的术语“脆性”，其通过引用完全结合于此。

此外，存在本发明的某些实施形式，其中光导体具有第一端部和第二端部，其中在第二端部上存在转换材料，该转换材料将通过光导体传送的第一波长的辐射转换成第二波长的光，并且在第一端部上存在作为检测装置的组成部分的第一检测器，该检测器检测第二波长的光。第二波长的光例如可以通过光学反向耦合经光导体向回传送，并且随后被第一检测器检测。

具有光导体和检测装置的布置也可以是发光装置的组成部分，其中在光导体的第一端部上附加地存在辐射源，该辐射源发射第一波长的辐射。

在第一波长的辐射（优选短波辐射如 UV 辐射）的上述转换中，借助转换材料产生的较长的（例如可见的）第二波长的光可以被转换材料各向同性地朝着所有方向发射。在转换中，会引起转换过的光耦合输入到光导体中，其中该转换过的光穿过光导体又被传送到光导体的另一端部上的第一检测器。在这样的情况下，通过第一检测器对转换过的光进行的检测指示光导体是能工作的并且是完好的。在不再有转换过的光被第一检测器检测到的情况下，得出例如由于光导体的折断所以被转换材料转换过的光至第一检测器的传送不再可能。在此情况下，于是特别有利的是，第一检测

器或者检测装置可以关断辐射源的能量供给。例如，检测装置可以是如下电路装置的组成部分：该电路装置为辐射源的能量供给提供电流，并且在没有检测到转换过的光时中断所述回路。此外，存在如下可能性：在发光装置接通时，接通小功率的辐射源例如 UV 激光二极管，并且随后在激光器启动时将激光器的原始接通装置去激活，并且替代地，一种控制装置承担激光器的控制，其中在该控制装置中检测装置构成一种部件。由此，激光器仅仅根据通过检测装置对转换过的光的成功检测来驱动，并且在不再有转换过的光被检测到时可以立即被关断。

例如，第一检测器可以以导光的方式耦合到光导体的一个端部上，其中在该光导体的另一端部上于是设置有转换材料。该光导体可以是较大的光导体复合结构的组成部分，例如光导体束的组成部分。在该情况下，于是该光导体束的其他光导体可以与辐射源相连，并且例如可以是仅仅一个光导体纤维与第一检测器相连。也可能的是，将分束器设置在光导体中，该分束器将通过光导体向回传送的转换过的光中的至少一部分向第一检测器引导。

特别有利的是，在光导体或光导体束的相同端部上存在辐射源和第一检测器。于是，通过向回反射由转换材料转换过的可见光，可以特别简单地检测光导体的实际在其整个长度上的功能能力。此外，于是在光导体的另一端部上的光学系统的高的构造自由度，例如透明本体或者光学部件的高的构造自由度也是可能的。

此外，在光导体的端部与转换材料之间也可以存在一个或者更多个涂层，例如介电反射镜或者其他反射层，其对于第一波长的辐射是透明的，但反射转换过的第二波长的光的一部分。例如，存在如下可能性：介电反射镜将转换过的光的红色成分向回反射，结果是来自光导体的发射被放大，但黄色成分不被反射，其中该黄色成分于是可以通过光导体来反向耦合并且例如被第一检测器检测。但是也可能构造反射层，使得其对第一波长的辐射是透明的，但第二波长的光的波长范围的某一百分比成分被反射，而其他部分又被耦合输入到光导体中。在两种可能性中，装置的辐射效率通过降低转换过的第二波长的辐射至光导体的反向耦合来提高。

此外，可能的是，附加地存在第二检测器，用于检测环境光。这种检测器例如可以检测通过与辐射源并不相连的光导体传送的环境光，并且用作由第一检测器检测的转换过的光的参考和参考点。由此，借助第一和第二检测器可以更为简单地提高对转换过的光进行检测的灵敏度并且由此

获得光导体的功能能力的控制系统，该控制系统是特别灵敏的。

在该发光装置中，可以通过如下方式来提高光转换的效率：转换材料并未紧邻发射辐射的辐射源设置，而是通过光导体与辐射源分离。由此例如可以减小对转换过的较长的第二波长的光被辐射源的再吸收。此外，产生可见光的位置与产生热的位置（辐射源）在空间上分离，结果是可以降低转换材料的工作温度，这可以提高其可靠性。转换材料与辐射源的这种间隔也可以称作“远程荧光物质配置（remote phosphor configuration）”。通过转换可以将第一波长的辐射转换成（优选可见光的）第二波长，其中第二波长大于激发的辐射的第一波长。

在本发明的另一实施形式中，发射辐射的辐射源发射范围在 210nm 至 500nm 的短波辐射，优选范围在 210nm 至 420nm 的辐射，进一步优选为范围在 360nm 至 420nm 的辐射或者在大约 420nm 至大约 500nm 的蓝色范围的辐射。

在短波辐射源（例如 UV 辐射源）的情况下，存在由光导体和可检测光导体的损伤的检测装置构成的布置会是特别有利的，因为由此可以快速检测光导体是否受损并且由此检测是否向外发射对观察者可能有害的短波光。

特别有利的是，可检测光导体的损伤的检测装置也控制优选发射短波辐射的辐射源的能量供给（电流供给和/或电压供给），并且由此在光导体损伤时可以切断能量供给，结果是也中断从受损的光导体中有潜在危险地发射短波辐射。但是即使在辐射源不是发射短波辐射而是发射例如可见波长的光的情况下这种控制也是可能的。

此外，辐射源也可以发射在大约 400nm 至大约 450nm 的可见蓝色范围中的高能光。转换之后发射的（优选可见的）转换过的第二波长的光在此具有比原始由辐射源发射的辐射更长的波长，并且取决于该辐射可以在 400nm 至 800nm 的波长范围中。

在此，转换材料尤其可以是一种发光材料，该发光材料可以通过辐射源所发射的辐射来激发，例如发荧光。在近紫外中，例如可以使用基于氧化物的发光材料，譬如钡-镁-铝酸盐，其掺杂有铕，譬如 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 。也可以使用锶-镁-铝酸盐，其同样掺杂有铕，譬如 $\text{SrMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ ，以及带有锶、钡或者钙的氯磷灰石，其化学式为 $(\text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca})_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 。也可以使用铝酸钡，譬如 $\text{Ba}_3\text{Al}_{28}\text{O}_{45}:\text{Eu}^{2+}$ 。

所有上述化合物当其在近紫外中泵浦时都发射在蓝色波长范围中的光。发射绿光的发光材料例如是 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 。发射绿光至黄绿光的发光材料例如是氯硅酸盐，其化学式为 $\text{Ca}_8\text{Mg}(\text{SiO}_4)_4\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ ，其掺杂有铕或者锰，以及硫代镓酸盐 (Thiogallate)，其通式为 $\text{AGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}, \text{Ce}^{2+}$ ，其中 A 可以从钙、锶、钡、锌和镁中选择。此外，作为发射红光的发光材料和转换材料可以使用例如碱土金属取代的硫化锶 (Erdalkali-substitute Strontium-Sulfide)，其通式为 $(\text{A}, \text{Sr})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ ，其 A = 碱土金属离子，也可以使用氮化硅酸盐 (Nitridosilikate)，其化学式为 $\text{M}_2\text{Si}_5\text{N}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ ，其中 M=Ca 或 Sr。

转换材料或者发光材料也可以使用为使得其在用短波辐射激发的情况下发射可见白光，并且由此将短波辐射转换成可见白光。例如重量百分比为 47 的锶-氯磷灰石、重量百分比为 48 的锶-铝酸盐和重量百分比为 5 的氮化硅酸盐的混合物在受到 405nm 左右的激发时发射在 CIE 标准色表中色度坐标 $x = 0.354$ 和 $y = 0.386$ 的白光。在本发明的另一实施形式中，通过转换第一波长的辐射也可以得到第二波长的可见光，使得并不留给观察者白光印象，而是例如具有黄色、红绿色或者其他任意的颜色。此外可能的是，发光装置发射如下光：该光是未转换过的短波辐射和转换过的光构成的混合光。

光导体例如可以包括纤维，纤维包含选自玻璃和塑料的材料。由此，光导体也可以包含玻璃纤维线缆或者导光杆。基于玻璃的光导体特别良好地适于耦合输入和传送本发明的一些实施形式中的辐射源发射的短波光。光导体可以如纤维地构建，其中通过这种纤维的横截面展现具有高折射率的芯区，该芯区被具有较低折射率的护层区包围。芯区在此能够例如借助干涉和反射来传送耦合输入的光和短波辐射的模。

在本发明的另一实施形式中，也可以存在多个光导体，所述光导体例如集中成光导体束，其中每个单个的光导体可以单独地将辐射源所发射的第一波长的辐射在耦合输入之后传送至转换材料。在此，根据本发明的发光装置的另一实施形式也可以包括多个辐射源，其中例如可能的是，对于每个光导体存在一个辐射源。由这些辐射源发射的第一波长的辐射于是可以借助在例如一个光导体束中的光导体形成束，并且在通过光导体束传送辐射之后借助转换材料转换成较长的第二波长的光。在此也可能的是，不同的辐射源的被耦合输入到不同的光导体中的辐射借助不同的转换材料转换成不同的第二波长的可见光，其中通过不同波长的这些可见光的混合

得到对于观察者而言均匀的白光印象。这样，例如可以使用还将进一步描述的光学部件和/或对于这种混合光透明的本体。

可能的是，在确定的具有由光导体和检测装置构成的布置的发光装置中，光导体具有第一端部和第二端部，其中在光导体的第一端部上存在辐射源，该辐射源发射第一波长的辐射，而在第二端部上附加地存在光学部件，该光学部件与转换过的光或者与从光导体出来的辐射相互作用。该光学部件例如可以（在存在转换材料的情况下）与转换过的光或者从光导体中出来的第一波长的辐射例如短波辐射（譬如 UV 辐射）借助散射、折射、反射、偏转或衍射来相互作用。光学部件例如可以包括透镜，该透镜例如可以使转换过的光形成束。当发光装置包括例如集成束的多个光导体时，则该束例如可以插入光学部件的共同的孔中。

在本发明的另一实施形式中，转换材料可以设置在光导体的一端部上并且该端部设置在光学部件的焦点上。

在这种发光装置中，于是借助转换材料产生的较长波长的可见光平行地通过光学部件（例如透镜）发射，使得朝着特别的发射方向（Abstrahlrichtung）将转换过的光平行定向地发射是可能的。

此外，也可能的是，光导体的端部与转换材料一同设置在光学部件的焦点之外，并且于是例如可以用于使借助转换所产生的可见光散焦。通过这样的方式，例如可以扩展通过将例如 UV 辐射转换成可见辐射而会在作为光导体的玻璃纤维的端部上形成的点光源的辐射，结果是可以点光源照亮较大的面积。

辐射源例如可以包括短波辐射源、尤其是包括 UV 激光二极管，例如基于氮（N）的激光二极管，譬如 InGaN 激光二极管。特别地，可以使用通式为 $\text{Al}_x\text{In}_y\text{Ga}_z\text{N}$ （其中 $x, y, z \geq 0$ 且 $x + y + z = 1$ ）的材料，例如发射波长为 365nm 至 425nm 的、在光产生层中 In 含量的原子百分比为 0 至 10（例如 $x = 0$ ； $y = 0-0.1$ ； $z = 0.9-1.0$ ）的激光二极管。UV 激光二极管特别适于发射定向 UV 辐射，该 UV 辐射可被良好地耦合输入到光导体中。

根据本发明的发光装置例如可以通过如下方式实现特别良好的成像质量：通过使辐射源的第一波长的辐射（例如 UV 辐射）经过光导体（例如玻璃纤维）传送而实现明亮的点状光源。特别好的点光源可以通过使用具有光导体和转换材料的 UV 激光器来实现。点光源具有狭窄受限的空间伸展，其中在被照明的区域与未被照明的区域之间存在大的对比度。

为了导出损耗热，辐射源例如可以与散热器相连。在此，该辐射源可以直接与散热器相连，或者与其形成热接触。

在根据本发明的发光装置的另一实施形式中，转换材料可以包括纳米颗粒。纳米颗粒的优点可以在于，在纳米颗粒的情况下减小了光散射，并且由转换材料发射的可见光的亮度变得更为均匀。有利的是，纳米颗粒具有几个纳米的颗粒直径，例如在2nm至50nm之间，更优选在2nm至10nm之间，因为这种小的纳米颗粒特别良好地降低了转换过的可见光的光散射。此外，颗粒直径例如由于量子尺寸效应也会影响转换过的光的波长。这样，与具有较大直径的纳米颗粒相比，具有较小直径的纳米颗粒产生转换后的较短波长的光。

在根据本发明的发光装置的另一实施形式中，光导体的端部与透明的本体导光地相连。例如可能的是，光导体的端部被透明的本体包围，并且例如可以插入透明本体的孔中。透明本体例如可以是玻璃本体或者塑料本体，其中透明本体可以构建为空心体也可以实心构建。有利的是，透明本体对转换过的可见光是透明的，或者对通过光导体传送的第一波长的辐射（优选短波辐射如UV辐射）也是透明的。在透明本体的表面的至少部分区域上可以设置有反射短波辐射的层或者反射第一波长的辐射的层或者相应的吸收层，以便例如阻止或者减少从发光装置中发射未转换过的短波辐射。

有利地，光导体的端部与透明本体导光地相连或者被透明本体包围，辐射源的在光导体中被传送的辐射从透明本体射出。

此外可能的是，在光导体的其上存在透明本体的端部上存在转换材料，用于将第一波长的辐射（例如UV辐射）转换成第二波长的光（例如可见光）。

此外，至少在透明本体的表面的部分区域上可以设置对转换过的光反射性的涂层。该涂层于是例如可以使借助在光导体的端部上的转换材料所产生的转换过的可见光聚束到要照明的面上。

此外可能的是，透明本体具有光出射面，该光出射面的几何形状在很大程度上确定了要照明的面的形状。

例如可能的是，圆形、椭圆形或者例如矩形或者三角形的光出射面成形在透明本体上，这些光出射面于是形成相应的自由形状面（Freiformflaeche），该自由形状面用于照明周围环境。通过这样的方式

和方法,例如可能将在光导体的端部上发射借助转换所产生的可见光的点光源转变为覆盖较大面积的面光源。透明本体例如可以形成抛物面,具有圆形或者椭圆形的光出射面,该光出射面于是形成相应的面光源。透明本体例如可以具有纵向伸展的、例如杆状的光出射面,与通常的点光源的情况中相比,该光出射面于是可以用于照明更大的面积。

例如可能的是,在透明本体中存在至少一个空腔,在该空腔中设置有转换材料,其中该空腔导光地与光导体或者光导体的端部相连。该空腔例如可以纵向伸展并且于是沿着同样纵向伸展的透明本体的主轴线延伸,并且由此引起点光源的展开。

例如,在透明本体中也可以存在导光的介质,例如导光杆或者光导体如玻璃纤维,该导光杆或光导体沿着透明本体的主轴线分布,其中该导光的介质导光地与光导体的端部相连。这种导光的介质的表面例如可以粗化,并且由此发挥散射作用,借助该散射作用可以特别简单地把光从导光的介质耦合输出到透明本体中。在导光的介质中或者在其表面上可以设置有转换材料。

转换材料例如可以层状地设置在通过光导体所传送的第一波长的辐射的光路上。在这样的情况下,有利的是通过反射器将辐射聚束以及导向到转换材料上,并且在那里才转换成可见光。

在根据本发明的发光装置的其他实施形式中,在该装置的光路上反射第一波长的辐射的、对可见光透明的层设置在转换材料之后。该层例如可以是用于短波辐射的介电反射镜。这种层可以有利地防止从发光装置中发射未转换过的短波辐射,并且将未转换过的短波辐射向回反射,例如向回反射到转换材料上。由此,通过这种反射短波辐射的层一方面降低或者阻止潜在有害的短波辐射从发光装置中发射出来,并且同时通过向回反射而提高光转换的效率。

本发明的其他实施形式的主题是一种照明装置,该照明装置包括上述发光装置之一,尤其是具有根据本发明的布置的上述发光装置之一。这种照明装置例如可以是灯、台灯、顶棚灯或者任意其他照明装置。

本发明的另一实施形式的主题是一种显示器,该显示器包括上述发光装置之一。特别有利地,如下发光装置用作这种显示器的部件:该发光装置发射转换过的光的窄光带。这种光带例如特别适于耦合输入到用于LCD背光照明的玻璃/塑料板中。

由此,如下显示器也是根据其他实施形式的本发明的主题:在这些显示器中,背光照明包含如上所描述的发光装置。这些显示器优选不是自发射的,而例如是液晶显示器。

本发明的其他实施形式的主题是一种具有前灯的车辆,该前灯包含如上面所描述的发光装置。该车辆例如可以是机动车或者有轨车辆,并且可以具有带冷却器的发动机。在此有利的是,发光装置的辐射源与冷却器形成热接触。在这样的情况下,特别简单地可能的是,借助冷却器不仅冷却发动机而且冷却发光装置的辐射源。

以下还将参照实施例和附图更为详细地阐述本发明。附图是并非合乎比例的示意性视图。在不同的附图中设置有相同参考标记的要素表示相同或者作用相同的要素。

图 1A 至 3B 示出了具有不同构建的导电连接的光导体。

图 4 至 6 示出了根据本发明的发光装置的不同实施形式,由光导体和检测装置构成的布置可以集成到该发光装置中。

图 7 至 11 示出了根据本发明的具有透明本体的发光装置的其他实施形式。

图 12 示意性地示出了具有前灯的汽车,该前灯包含根据本发明的发光装置。

图 1A 和 1B 示出了光导体 10,该光导体包括芯区 10E 和包围芯区 10E 的护层区 10C,其中芯区具有比护层区更高的折射率。芯区可以通过反射和干涉引导光或者辐射,例如短波辐射(如 UV 辐射)。在护层区 10C 的表面上存在第一导电连接 25A,该连接绕着护层区缠绕或者环绕光导体地设置,并且由此可以检测光导体在不同部位上的可能的损伤或者折断。图 1B 在此示出了在用 200 标记的位置处通过光导体的横截面。代替一个导电的连接 25A,也可以使两个导电的连接分布在护层区 10C 上,其中这些导电的连接于是例如如上面所描述的那样形成闭合回路,或者可以确定平行分布的连接之间的电容效应,并且因此可以检测光导体的损伤。

与图 1A 和 1B 相反,在图 2A 和 2B 中所示的光导体的情况下,第一导电连接 25A 和第二导电连接 25B 分布在光导体 10 的护层区 10C 中。图 2B 又是通过图 2A 中所示的光导体的横截面。代替两个导电的连接 25A 和 25B,也可以只有一个导电的连接穿过护层区 10C。这两个导电的连接在此例如可以平行于光导体的主轴线 300 分布,或者如图 1A 和 1B 中所

示地也绕着该主轴线缠绕。

在图 3A 和图 3B 的横截面中所示的光导体的情况下，第一导电连接 25A 和与其平行地第二导电连接 25B 分布在光导体 10 的护层区 10C 的表面上。这些导电的连接例如可以如上面所描述的那样连接成一个回路，或者可以测量在该平行连接时出现的电容效应，并且因此可靠地检测光导体的损伤。

图 4 示出了一种发光装置 1，其中与散热器 6 导热地相连的辐射源 5（例如 UV 二极管激光器）发射 UV 辐射 11，该 UV 辐射被耦合输入到光导体 10 中。由 UV 辐射源 5 发射的光 11 在此在光导体 10 的端部 10A 上耦合输入。光导体 10 也包括护层区 10C。通过光导体 10 传送的 UV 辐射 11 在光导体 10 的第二端部 10B 上从光导体 10 中耦合输出，并且被转换材料 15 转换成较长波长的可见光 20。

透明本体 35 借助插塞连接 17 固定在光导体 10 上。在光导体与透明本体之间存在转换材料 15，该转换材料也可以施加在光导体上或者可以借助孔设置在透明本体 35（玻璃本体或者塑料本体）中。该透明本体 35 对转换过的光是透明的，并且在其表面上有利地具有吸收短波辐射或者反射短波辐射的涂层（在此并未示出）。在光路中，光学部件 30（透镜）设置在透明本体 35 之后。转换材料 15 在此有利地位于光学部件 30 的焦点上，使得与光学部件 30 相互作用的转换过的光 20 平行地并且定向地朝着优选方向发射。透镜和透明本体都引起光导体 10 的端部 10B 上产生的点光源的扩展。光学部件 30 和透明本体 35 也可以一件式地成形。

图 5 示出了根据本发明的发光装置的另一实施形式，其中存在检测装置 25，该检测装置可以检测光导体 10 的损伤。在此，在光导体 10 的护层区 10C 中，构建为线的第一导电连接 25A 与同样构建为线的第二导电连接 25B 彼此平行分布。两个导电连接 25A 和 25B 连接成回路并且与用于检查导电连接的功能能力的装置 25C 电接触。从图 2 中可以看出，装置 25C（例如晶体管电路）同时控制用于辐射源 5 的能量供给。当由于光导体 10 损伤而中断由导电连接 25A 和 25B 构成的闭合回路时，由此也可以立即关断对辐射源 5 的能量供给，并且由此防止潜在有害的短波辐射 11 从发光装置 1 中发射出来。透镜作为光学部件 30 紧接着转换材料 15，该透镜负责将转换过的光 20 定向聚束并且将其发射。

图 6 中所示的发光装置 1 具有另一检测装置 25C，该检测装置可以检测光导体 10 的损伤。在这样的情况下使用一种光导体束，其中该束的光

导体 10 的端部 10A 与用于可见光的检测器 25C 导光地相连。辐射源 5 发射短波辐射 11，该短波辐射在光导体束的端部 10A 上被耦合输入到光导体中，而在光导体 10 的另一端部 10B 上借助转换材料 15 转变为更长波长的可见光 20。可以看出的是，转换过的可见光 20 的一部分被作为光学部件 30 的透镜聚焦，并且定向地从发光装置中辐射出。转换过的光 20 的另一部分被转换材料层 15 反向耦合到光导体 10 中，并且在此随后可以被检测器 25C 检测到。该检测器 25C 同样控制辐射源 5(UV 激光二极管)的能量供给，并且在未检测到转换过的可见光 20 时可以关断电流供给，使得中断从激光器中继续发射 UV 光。

代替聚束光学系统或者聚焦光学系统，在根据本发明的发光装置中也可以使用散焦的光学系统、散射透镜或者散射透镜系统以及可调节的变焦光学系统。

图 7 示出了一种照明设备 100，在该照明设备中集成有根据本发明的一个实施形式的发光装置。在这样的情况下，由辐射源 5 发射的短波辐射也被耦合输入到光导体的一个端部 10A 上的光导体 10 中，并且在通过光导体 10 传送之后在该光导体的另一端部 10B 上借助转换材料 15 转换成转换过的可见光。转换材料 15 直接位于光导体 10 的端部 10B 上，以便使意外的短波辐射的发射最小。转换过的可见光 20 耦合输入到透明本体 35（例如实心玻璃体）中，并且通过在透明本体 35 的表面的反射涂层 35A 反射，使得实现将转换过的光定向发射到要照明的面 40 上。在此，透明本体 35 具有抛物面形状。转换材料 15 位于该抛物面反射镜的焦点处，以便实现将转换过的光进行特别良好的聚焦。此外，在透明本体 35 的光出射面 35D 上设置有反射短波辐射的涂层 45，该涂层防止意外地发射未转换过的短波辐射。透明本体 35 也可以是空心体，例如是弯曲的反射镜。该空心体于是在光出射面 35D 上可以具有对可见光透明的盖，该盖涂敷有反射短波辐射的涂层 45。反射短波辐射的涂层 45 例如可以是介电反射镜，该反射镜与短波辐射源的波长相协调，反射涂层 35A 可以是金属化的面，或者能够借助折射率跃变实现转换过的辐射的全反射，或者可以包括金属化的面与折射率跃变的组合。例如可能的是，部分区域被金属化而其他部分区域具有大的光入射角，并且因此通过折射率跃变而无损耗地进行反射。此外，也可能的是，在反射涂层 35A 之下有低折射率的中间层。此外，透明本体 35 的 3D 几何形状可以构建为使得抛物面曲率在两个彼此绕光学轴线转动的相交平面中不同，由此于是得到椭圆的光分布。

这种照明设备 10 可以产生清晰的光斑 40，并且例如可以用作阅读照明灯、前灯，也可以用作剧院探照灯和聚光灯。

与图 7 的照明设备 100 不同，在图 8 中所示的照明设备 100 中，矩形的待照明面 40 被照明。在这样的情况下，透明本体 35 具有纵向拉伸的抛物面形状，该抛物面形状例如具有带有矩形横截面的光出射面 35D。明显可看出的是，光出射面 35D 的几何形状也很大程度上确定要照明的面 40 的几何形状，其中要照明的面 40 比光出射面 35D 延伸得略长。在该照明设备 100 中，短波辐射 11 也通过光导体来传送并且在光导体 10 的端部 10B 上耦合输入到透明本体 35 中。在此，在透明本体 35 中存在孔，该孔沿着透明本体 35 的主轴线分布并且填充有转换材料 15，该转换材料将短波辐射 11 转换为可见光 20。该转换材料 15 例如可以包括纳米颗粒，因为在纳米颗粒的情况下减小了光散射并且于是带有转换物的孔的亮度变得更为均匀。在该透明本体 35 的表面上于是例如可以借助折射率跃变或者通过反射镜涂层或者借助两种方式来反射转换过的可见光 20，并且通过光出射面 35D 来耦合输出转换过的可见光 20。透明本体 35 的光出射面 35D 设置有反射短波辐射的涂层 45，该涂层防止发射未转换过的短波辐射。

通过该布置可以形成良好限定的发光条，同时该发光条能够通过包括纳米颗粒的转换材料实现均匀的亮度。此外，清晰的明暗边界可以通过该杆状的照明设备 100 在抛物体中的定位来实现。

图 9 示出了一种与图 8 所示的照明设备类似的照明设备 100。在图 9 中，导光的介质 35C（例如玻璃杆或者玻璃纤维）位于透明本体 35 中的孔中，该导光的介质导光地与光导体 10 的端部 10B 相连。导光的介质如已经述及的那样可以是玻璃杆，该玻璃杆具有转换涂层。玻璃杆的厚度例如可以小于 1mm，例如在 100 μ m 以下。在将激光二极管用作辐射源 5 时，由于发光杆的小的尺寸，可以在特别高的亮度的情况下实现非常紧凑的照明设备 100。这种照明设备例如也可以用作具有至背光照明板（例如在膝上型计算机的情况下）的高耦合输入效率的显示器背光照明装置。

也可能的是，导光的介质 25C 不包括转换材料。在这种布置的情况下，光出射面 35D 也优选可被粗化或者包含散射中心并且由此本身是次级发光面。当需要一种自由形状发光面，该自由形状发光面必要时能够以光学方式成像到待照明的面或者对象上时，这种实施形式是有利的。导光的介质 35C 优选地可以在其表面上同样也被粗化（粗化的杆或者纤维）

或者包含散射中心，并且由此改进了光从导光介质中的耦合输出。反射短波辐射的涂层于是也可以与转换涂层 15 和 45 一起设置在光出射面 35D 上。

图 10 示出了一种顶棚照明设备 100，其中存在照明装置吊架 110 用于固定在天花板上。在这样的情况下，通过光导体 10 传送的短波光在光导体的端部借助转换材料 15 转换成可见光 20 并且随后耦合输入到球状的透明本体 35 中，该透明本体可以是实心体或者空心体。此外，在透明本体 35 上还存在光导体固定装置 10D。于是在该透明球体的外表面上可以存在反射短波辐射的涂层 45，该涂层反射未转换过的短波辐射。

在图 11 的顶棚照明设备 100 中，短波辐射 11 在光导体 10 的端部 10A 上借助光学部件 30 耦合输入到透明本体 35 中，其中该光学部件可以包括散射透镜或者散射光学系统，该透明本体又可以是空心球体或者实心球体并且例如可以由玻璃或者塑料构成。在空心体的情况下，例如可能的是，在空心体 35 的内表面上设置有转换材料 15，该转换材料将短波光 11 转换成转换过的光 20。在该空心球的外表面上于是可以存在反射短波辐射的涂层 45，该涂层反射或吸收未转换过的短波辐射。转换过的光 20 可以从该本体 35 中耦合输出并且因此例如实现了往复式照明装置 (Pendelbeleuchtung)。该顶棚照明设备 100 的优点在于，与其中该材料 15 直接设置在光导体 10 的端部 10A 上的布置相比，转换材料 15 的照射密度更低。由此可以实现更高的转换效率。

光学部件 30 也可以包括偏转棱镜，该偏转棱镜负责将短波辐射以大的角度射入，使得该短波辐射经常在反射短波辐射的涂层上被反射回透明本体 35 中，使得在转换之后实现均匀的照明。

此外，在所有上述的实施形式中可能的是，当透明本体 35 是实心体时，转换材料或转换纳米颗粒设置在该透明本体的体积中。

图 12 示出了一种具有前灯 160 的车辆 150，该前灯包含根据本发明的一种实施形式的发光装置 1。在此可看出的是，在前灯 160 中设置有透明本体 35 以及可选地设置有其他光学部件 30，所述其他光学部件负责定向地发射所产生的辐射 20。此外，存在冷却体 170，该冷却体用于冷却发动机，其中于是特别有利的是，具有散热器 6 的辐射源 5 邻近冷却器 170 设置，使得实现热耦合并且冷却器 170 也冷却辐射源 5。

本发明并不限于在此所示的实施形式。尤其是，在某些实施形式中所

示的特征也可以在其他实施形式中实现。例如在透明本体 35 的几何构型方面其他变形方案也是可能的。代替短波辐射源也可以使用例如发射被相应转换过的可见光的辐射源。

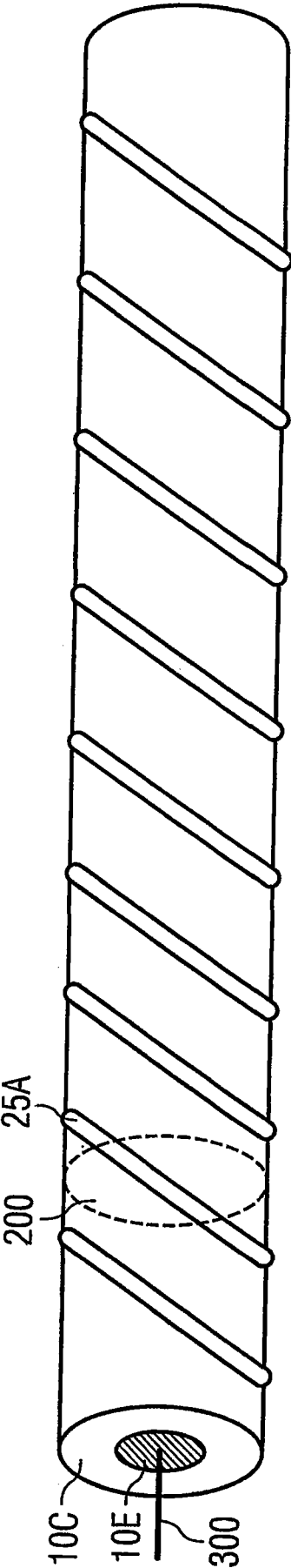


图1A

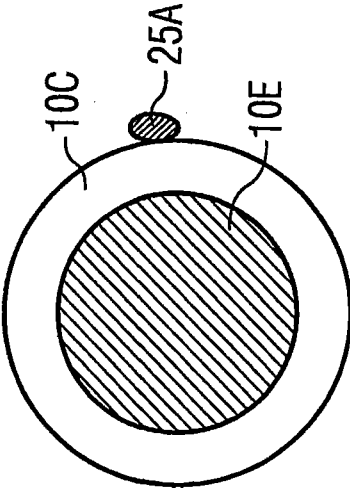


图1B

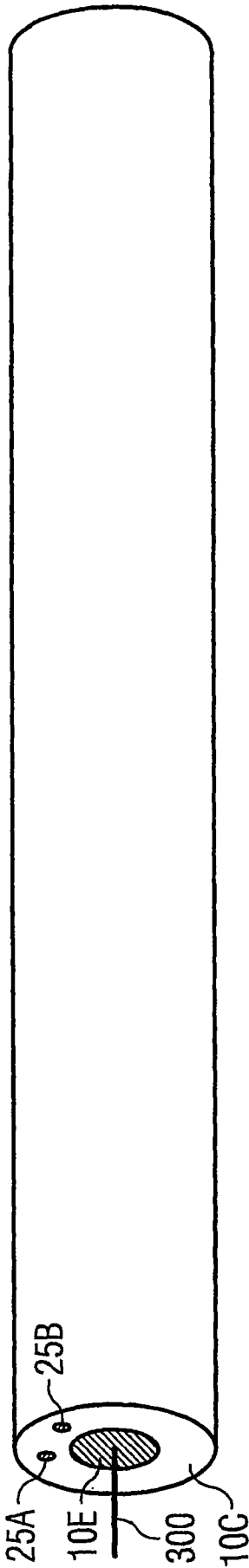


图 2A

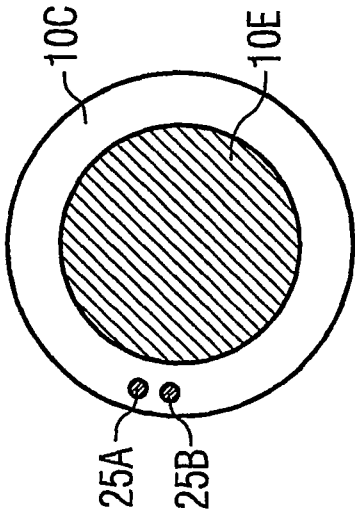


图 2B

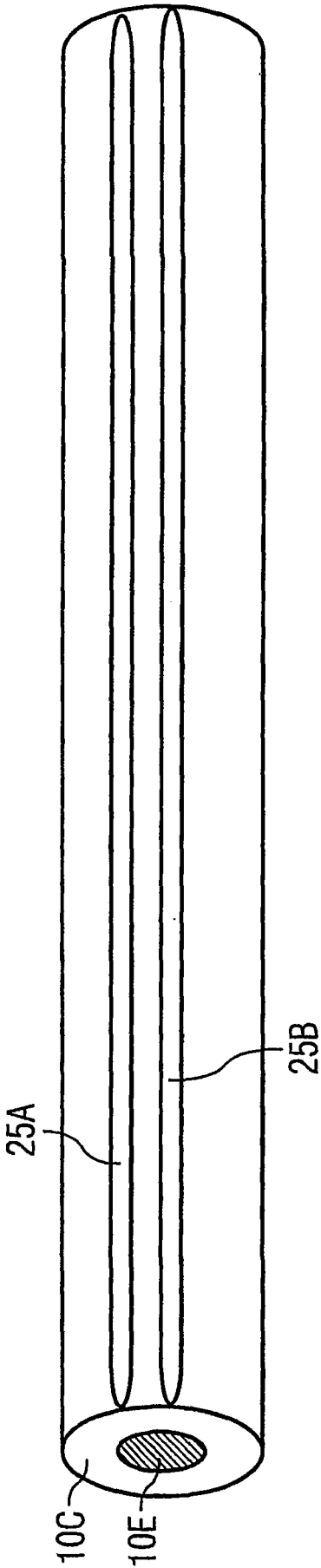


图 3A

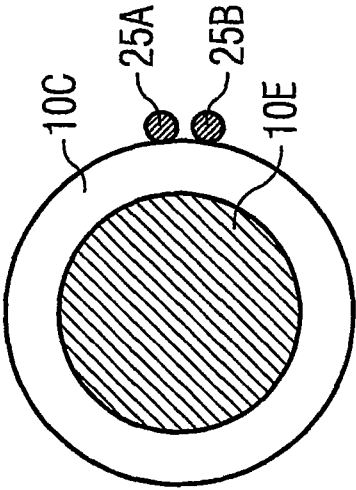


图 3B

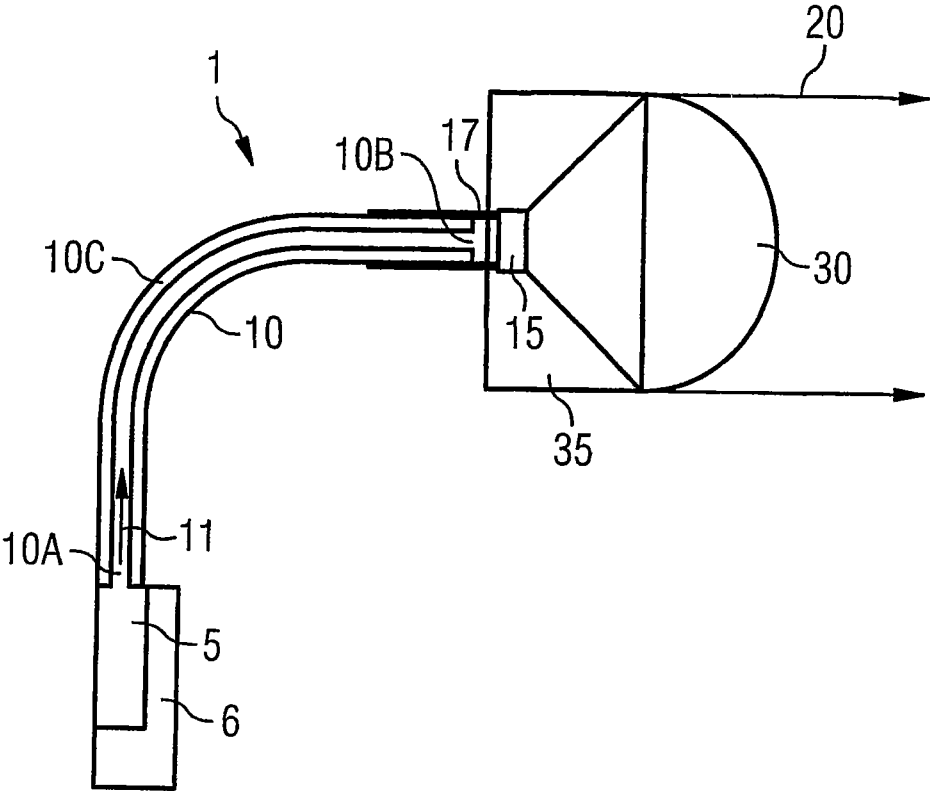


图 4

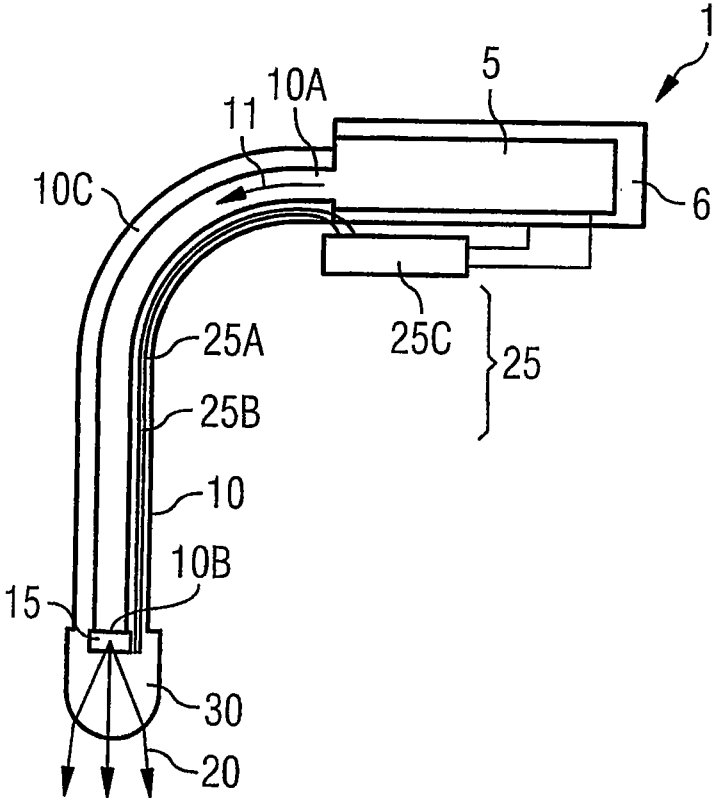


图 5

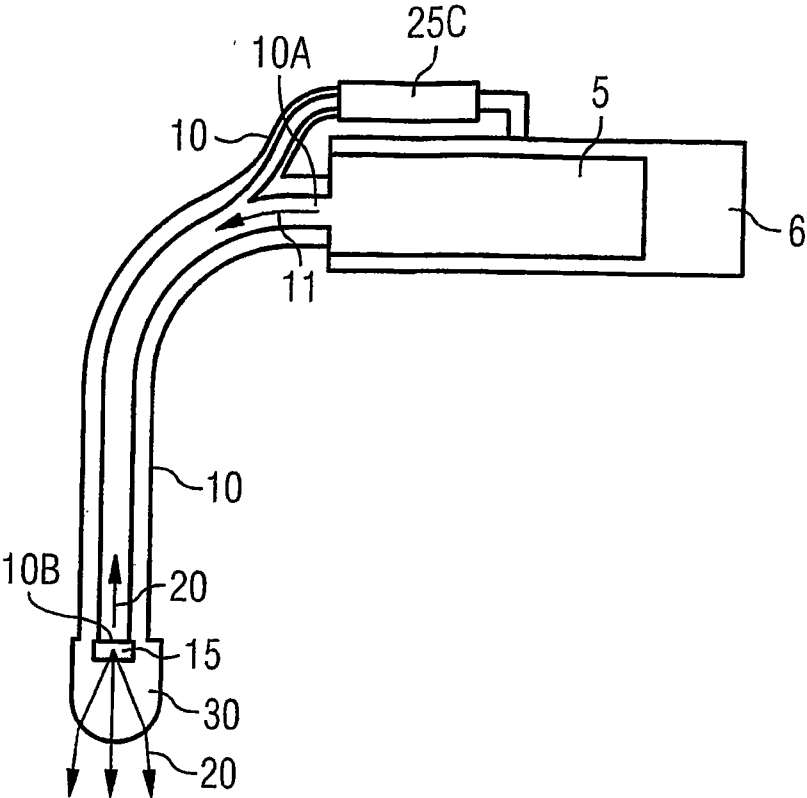


图 6

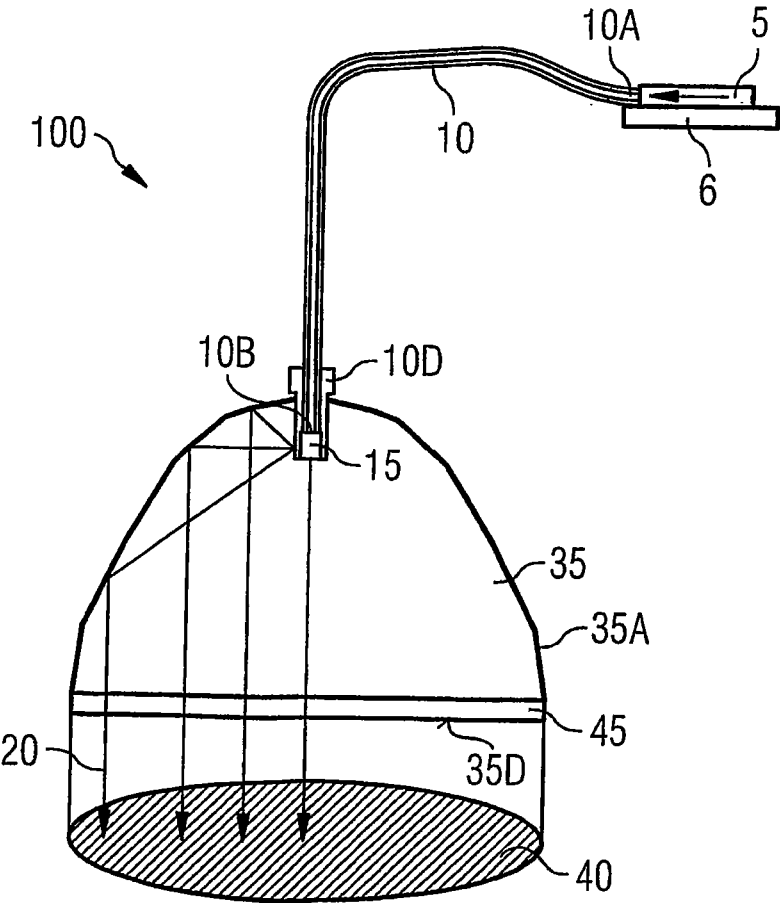


图 7

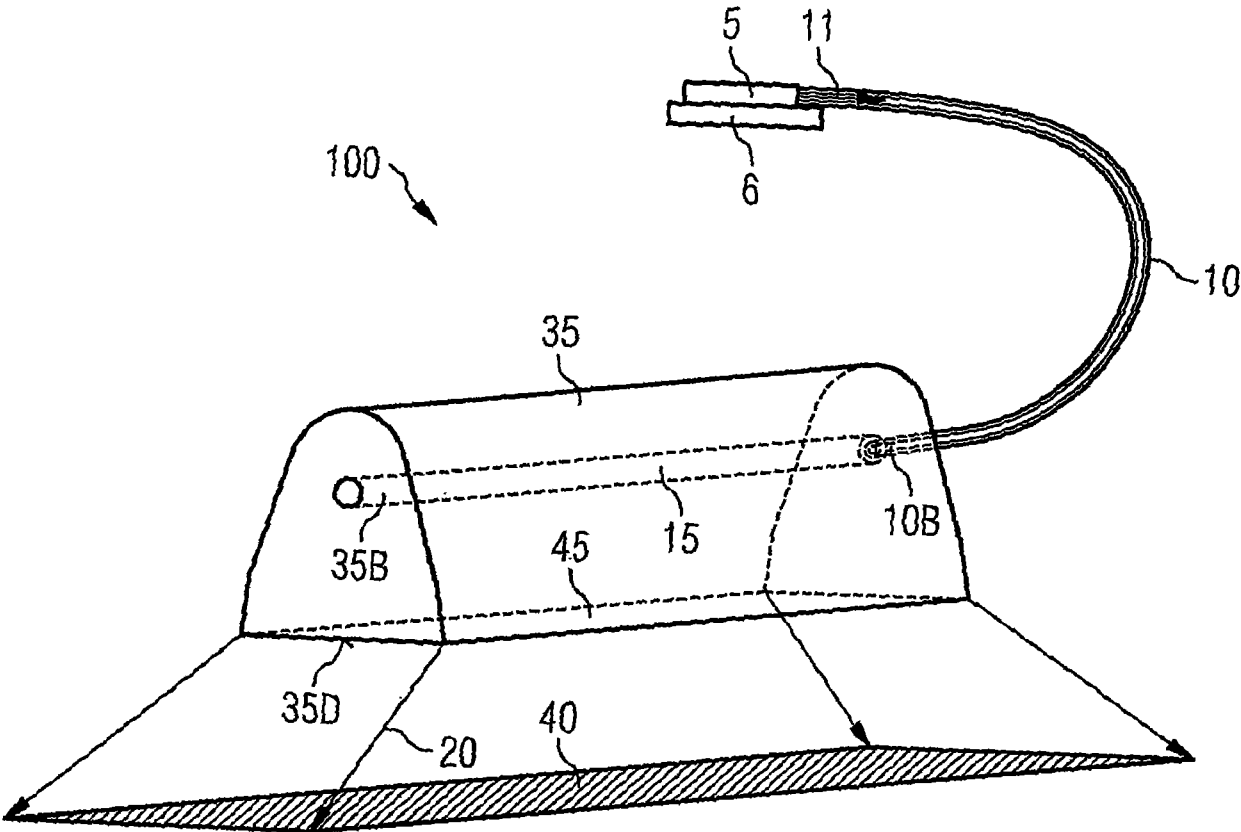


图 8

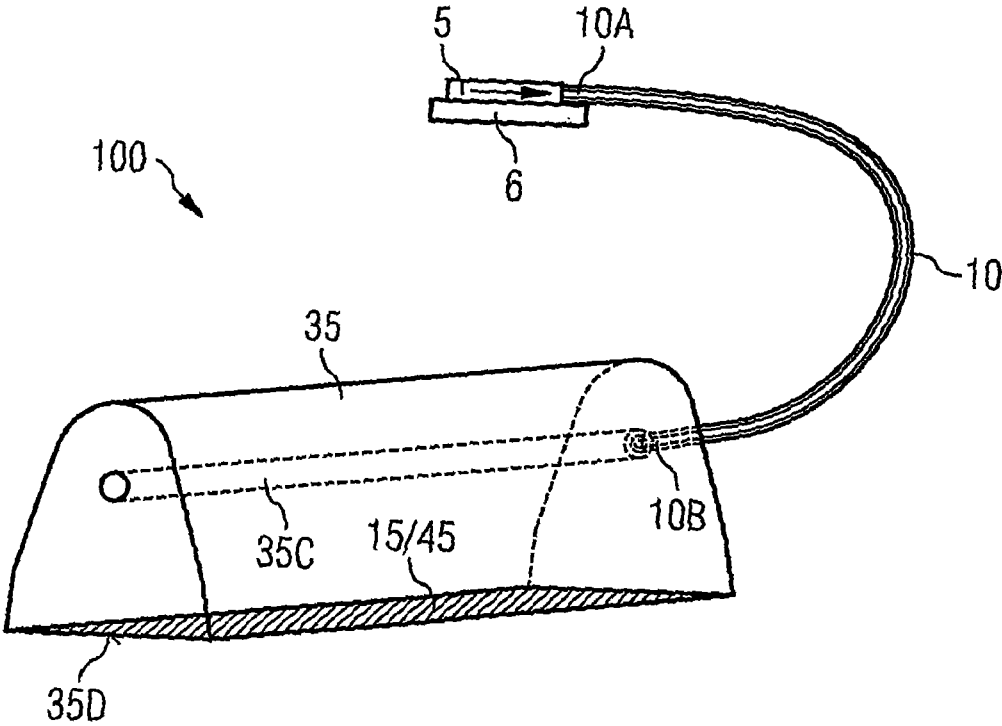


图 9

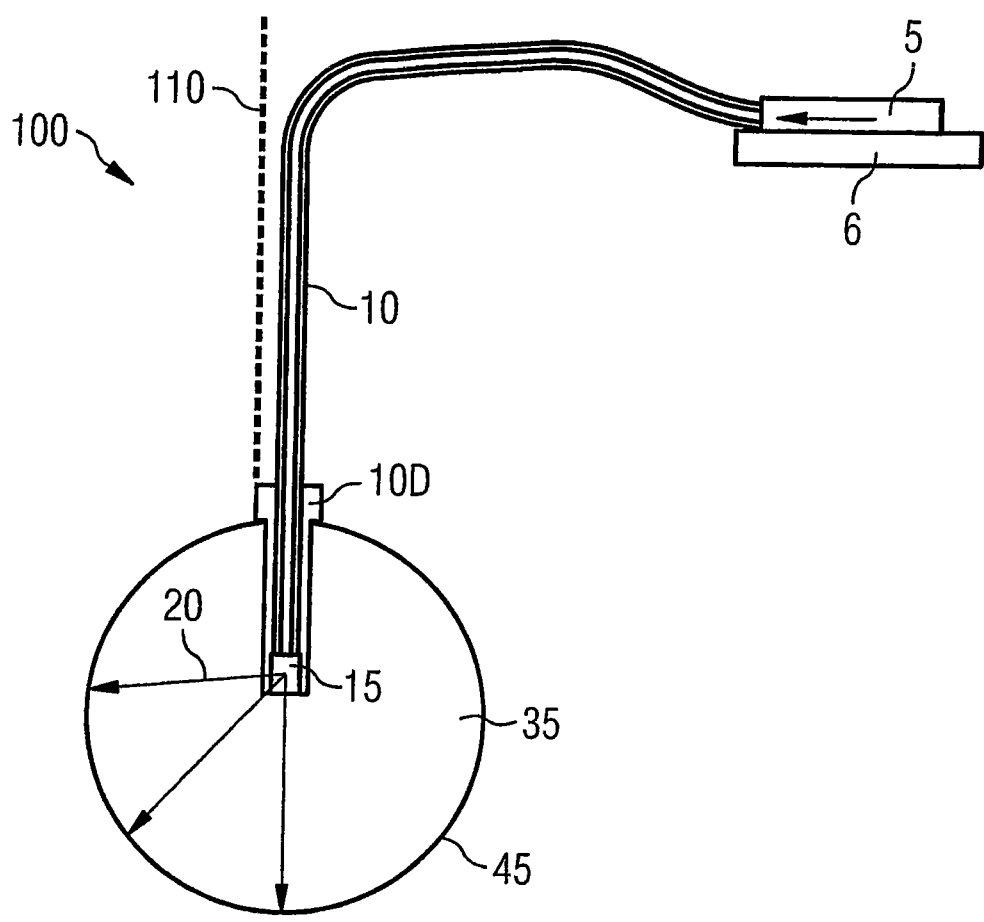


图10

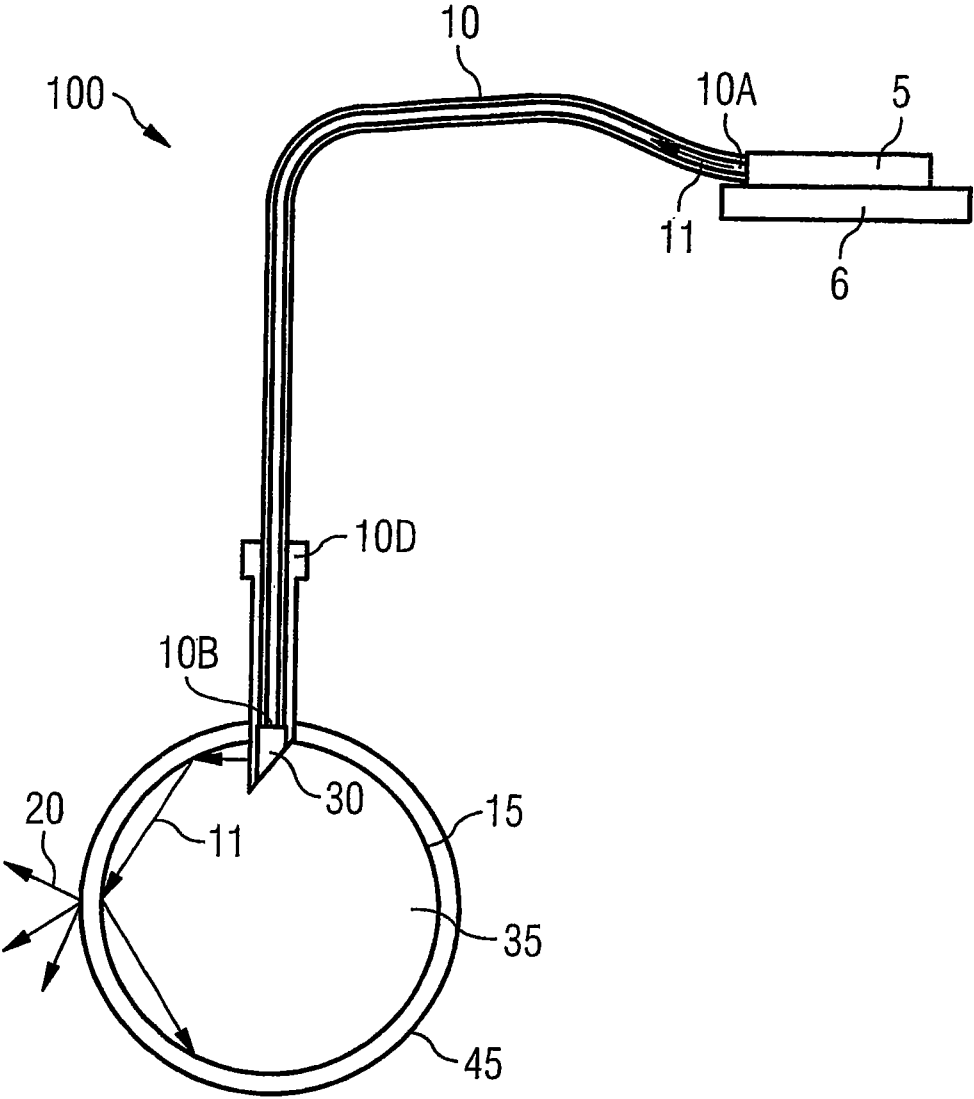


图 11

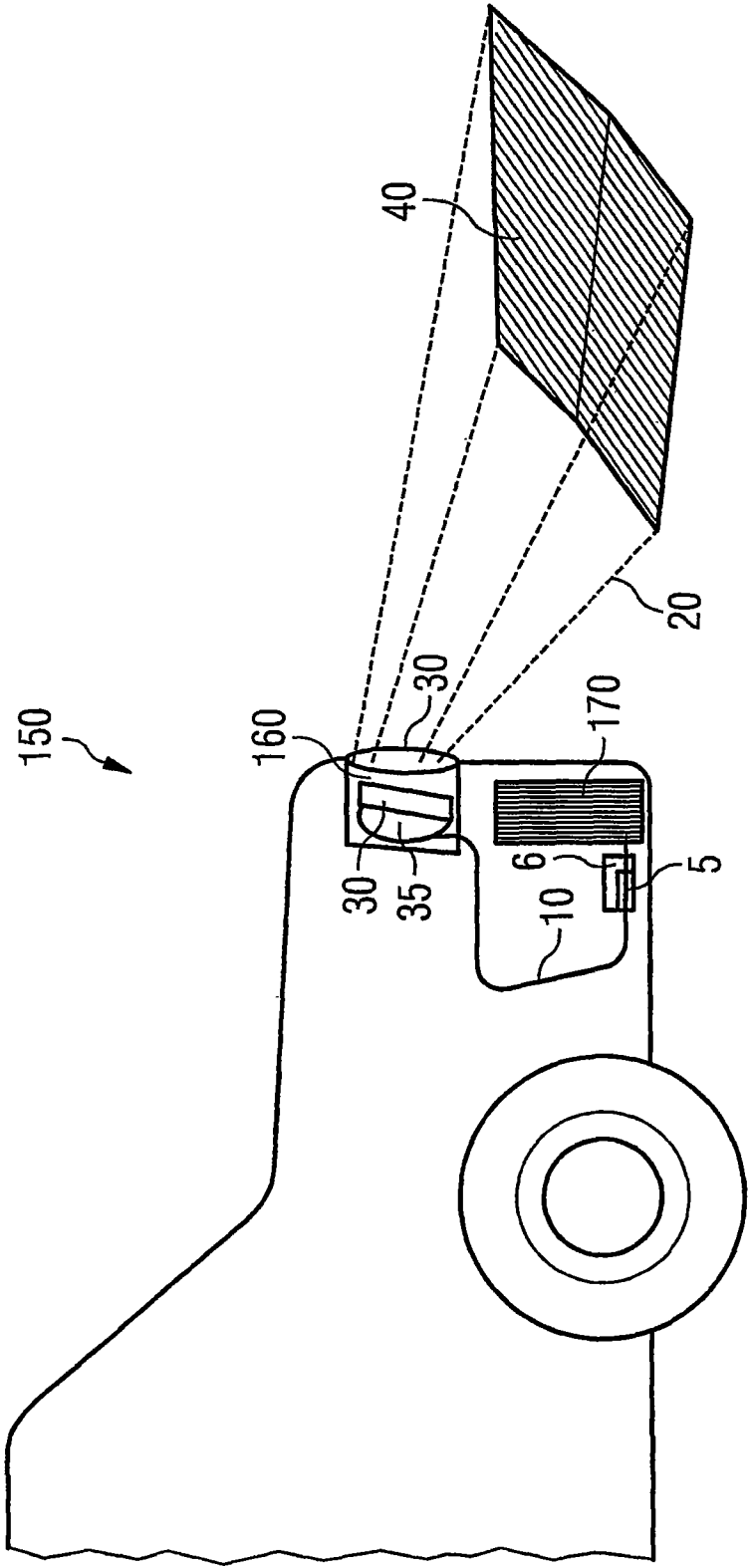


图12