



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109716868 B

(45) 授权公告日 2021.07.09

(21) 申请号 201780057382.3  
 (22) 申请日 2017.09.18  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 109716868 A  
 (43) 申请公布日 2019.05.03  
 (30) 优先权数据  
 16189451.4 2016.09.19 EP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2019.03.18  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2017/073424 2017.09.18  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02018/050884 EN 2018.03.22  
 (73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司  
 地址 荷兰艾恩德霍芬市  
 (72) 发明人 R·A·M·希克梅特 T·范博梅尔  
 (74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所  
 11256  
 代理人 郑立柱

(51) Int.Cl.  
 F21V 8/00 (2006.01)  
 F21V 23/04 (2006.01)  
 F21K 9/61 (2016.01)  
 (56) 对比文件  
 EP 2989373 A1, 2016.03.02  
 US 2016133805 A1, 2016.05.12  
 CN 104375246 A, 2015.02.25  
 CN 102081208 A, 2011.06.01  
 WO 2015086308 A1, 2015.06.18  
 US 6233379 B1, 2001.05.15  
 李龙. 激光通信组网光学天线结构设计与分析.《科技资讯》.2014, (第9(2014)期),  
 K. Okamoto. Linearly Single Polarization Fibers with Zero Polarization Mode Dispersion.《IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques 》.1982,  
 审查员 袁悦

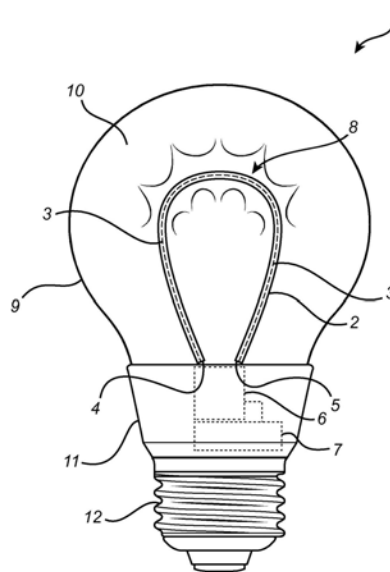
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

包括用于无线通信的通信元件的照明装置

(57) 摘要

公开了一种照明装置(1), 该照明装置(1)包括光导(2), 光导(2)被布置为引导光。光导(2)可以由具有中心轴线(3)的细长光导(2)构成或者包括该细长光导(2)。光导(2)可以包括核心区段(14), 核心区段(14)沿着中心轴线(3)延伸并且被布置为引导光。光导(2)可以包括包覆区段(15;17、18), 包覆区段(15;17、18)至少部分地围绕核心区段(14), 包覆区段(15;17、18)在包覆区段(15;17、18)的内表面(16)处被耦合至核心区段(14), 并且沿着中心轴线(3)延伸。照明装置(1)包括至少一个通信元件(20), 至少一个通信元件(20)被机械地连接至光导(2)。至少一个通信元件(20)被布置用于无线通信。



CN 109716868 B

1. 一种照明装置(1),包括:  
至少一个发光元件(6),被配置为发射光;  
光导(2),被布置为引导光;以及  
至少一个通信元件(20),被机械地连接至所述光导,所述至少一个通信元件被布置用于无线通信;  
其中所述光导是细长的,并且所述光导具有中心轴线(3),所述光导包括:  
核心区段(14),沿着所述中心轴线(3)延伸,并且被布置为引导光;以及  
包覆区段(15;17、18),至少部分地围绕所述核心区段,所述包覆区段在所述包覆区段的内表面(16)处被耦合至所述核心区段,并且沿着所述中心轴线延伸;  
其中所述至少一个通信元件被机械地连接至所述包覆区段;  
其中所述包覆区段(15;17、18)由光学透明材料制成;  
其中所述至少一个通信元件的至少一部分被整体地布置在所述包覆区段内;并且  
其中所述包覆区段具有比所述核心区段低的折射率。
2. 根据权利要求1所述的照明装置,其中所述光导进一步包括用于将光耦合到所述光导中的光入耦部分(4、5);  
其中,所述至少一个发光元件被光学耦合至所述光入耦部分,使得由所述至少一个发光元件发射的光经由所述光入耦部分被耦合到所述光导中,其中所述光导被布置为将被耦合到所述光导中的光引导至所述光导的光出耦部分(8)以用于将光耦合出所述光导。
3. 根据权利要求1或者2所述的照明装置,其中所述至少一个发光元件针对由所述至少一个发光元件发射的光的特性是可控的,并且其中所述至少一个通信元件被通信地耦合至所述至少一个发光元件,其中所述至少一个发光元件被配置为从所述至少一个通信元件接收用于控制所述至少一个发光元件的操作的至少一个控制信号,所述至少一个控制信号已经由所述至少一个通信元件借助于无线通信接收。
4. 根据权利要求1或者2所述的照明装置,其中所述至少一个通信元件的至少一部分被布置以使得其在所述核心区段的外表面(22)的至少一部分处接触所述核心区段,其中被引导在所述核心区段中并且照射在所述至少一个通信元件的接触所述核心区段的一部分上的光被耦合出所述光导。
5. 根据权利要求2所述的照明装置,其中所述光导的所述光出耦部分包括至少一个光出耦元件,所述光出耦元件包括以下中的至少一个:被布置在所述核心区段内的散射颗粒、或者在所述核心区段的外表面(22)处的表面不规则体。
6. 根据权利要求1所述的照明装置,其中所述至少一个通信元件是柔性的,并且其中所述至少一个通信元件的至少一部分被缠绕在所述核心区段周围。
7. 根据权利要求6所述的照明装置,其中所述包覆区段包括具有多个层(17、18)的多层结构(17、18),并且其中所述至少一个通信元件的至少一部分被缠绕在所述核心区段周围,使得所述至少一个通信元件由所述多层结构的至少一个层围绕。
8. 根据权利要求1至2和5至7中任一项所述的照明装置,其中所述包覆区段包括具有多个层(17、18)的多层结构(17、18),其中所述至少一个通信元件的至少一部分被整体地布置在除最靠近所述核心区段的最内层(17)之外的层(18)内。
9. 根据权利要求1至2和5至7中任一项所述的照明装置,其中所述至少一个通信元件的

至少一部分被耦合至所述包覆区段的外表面(19)。

10. 根据权利要求9所述的照明装置,其中所述至少一个通信元件的至少一部分被嵌入在所述包覆区段的所述外表面中的凹陷部分(21)中。

11. 根据权利要求9所述的照明装置,其中所述至少一个通信元件是柔性的,并且其中所述至少一个通信元件的至少一部分被缠绕在所述包覆区段的所述外表面周围。

12. 根据权利要求1至2、5至7和10至11中任一项所述的照明装置,进一步包括:

至少部分透光的表面结构(9),至少部分地限定空间(10),在所述空间(10)中,所述光导的至少一部分被布置以使得所述至少部分透光的表面结构至少部分地包围所述光导。

13. 一种灯、灯具或者照明系统,包括根据权利要求1至12中任一项所述的照明装置(1)。

## 包括用于无线通信的通信元件的照明装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括能够进行无线通信的至少一个通信元件的照明装置以及一种包括照明装置的灯、灯具或者照明系统。

### 背景技术

[0002] 用于照明目的的固态照明装置(诸如,发光二极管(LED))的使用持续引起关注。与白炽灯、荧光灯、气体放电灯等相比较,基于固态的光源可以提供许多优点,诸如,除别的之外,较长的操作寿命、降低的功耗、较高的功效、较少的热产生、绿色环保产品(即,不包括汞)。固态照明装置(诸如,LED)被应用于广泛的照明应用(诸如,例如,一般照明)中。LED是有利的,因为它们可以允许对发射光进行相对简单的控制,例如,关于调光和颜色设置。在包括LED(或者其他固态照明装置)的照明系统中,可以借助于照明系统通过无线射频(RF)通信的方式接收用于控制LED的操作的控制信号来实现这种控制。例如,控制信号可以由能够进行无线通信的某一控制装置或者照明系统控制器来进行传输。如在US 2011/0006898 A1中公开的,可以通过采用RF天线(例如,该RF天线可以被定位在散热器的表面上)来实现照明系统的无线RF通信能力。这可以允许结合无线家庭自动化系统等来操作照明系统。通常期望天线具有良好限定的位置,被机械地支撑,并且可以相对容易地被制造。通常还期望天线不会干扰(多个)照明装置的光路,或者期望天线仅在相对较小的程度上干扰(多个)照明装置的光路。

[0003] EP 2989373 A1公开了一种用于处理由照明单元输出的光的光学结构,在该光学结构中,天线被形成在结构的光学层的区域之内或者之上,其中,该区域远离光学层的光束处理部分。

[0004] US 2013063317 A1公开了一种天线,该天线与光学元件集成,诸如,透镜、准直器、漫射器、反射器或者允许至少一些光通过或者反射光的一些其他部件。在一些实施例中,天线被模制到光学元件中。在其他实施例中,天线被印制在光学元件的表面上或者被附接至光学元件的表面。根据实施例,天线可以由透明的或者不透明的导体形成。

### 发明内容

[0005] 鉴于上面的讨论,本发明的关注点在于实现一种具有天线的照明装置,该天线在照明装置中具有良好限定的位置,该天线被机械地支撑在照明装置中,和/或该天线不干扰或者仅在相对小的程度上干扰照明装置的光路。

[0006] 为了解决该问题以及其他问题中的至少一个问题,提供了根据独立权利要求的照明装置。优选实施例由从属权利要求限定。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种照明装置,该照明装置包括光导,该光导被布置为引导光。照明装置包括至少一个通信元件,该至少一个通信元件被机械地耦合或者连接至光导。至少一个通信元件被布置用于或者能够进行无线通信。

[0008] 光导被布置为引导光,并且可以被用于引导要从照明装置输出的光。借助于至少

一个通信元件被机械地连接或者耦合至光导,至少一个通信元件可以不干扰照明装置的光路,或者仅在相对较小的程度或者等级上干扰照明装置的光路。借助于至少一个通信元件被机械地连接或者耦合至光导,至少一个通信元件可以在照明装置内具有良好限定的位置。进一步地,照明装置可以相对容易地被制造。

[0009] 例如,至少一个通信元件可以被布置用于或能够进行射频 (RF) 无线通信 (并且因此,可以包括至少一个 (RF) 天线元件),但是不限于此。备选地或者附加地,例如,至少一个通信元件可以包括至少一根红外天线。

[0010] 光导由具有中心轴线的细长光导构成或者包括具有中心轴线的细长光导。光导包括核心区段,该核心区段可以沿着中心轴线延伸,并且该核心区段可以被布置为引导光。

[0011] 至少一个通信元件可以被直接或者间接地机械耦合、连接、紧固或者附接至光导。例如,至少一个通信元件可以通过胶连接或者耦合的方式或者通过将至少一个通信元件的至少一部分缠绕在光导周围 (例如,在核心区段周围) (可能在多个绕组中) 而被机械地耦合或连接或者紧固或附接至光导。备选地或者附加地,并且根据另一示例,至少一个通信元件可以通过至少一个通信元件的至少一部分被整体地布置在光导的一部分内而被机械地耦合或连接或者紧固或附接至光导。

[0012] 光导包括包覆区段或者包覆层。包覆区段至少部分地围绕核心区段。包覆区段在包覆区段的内表面处被耦合至核心区段。包覆区段沿着中心轴线延伸。至少一个通信元件被机械地连接或者耦合至包覆区段。

[0013] 包覆区段具有比核心区段低的折射率,由此被耦合到核心区段中的光可以经由全内反射 (TIR) 沿着中心轴线基本上在核心区段内被引导。在至少一个通信元件被机械地耦合至包覆区段 (并且不被耦合至核心区段,或者可能仅在相对较小的程度上被耦合至核心区段) 的情况下,在照明装置中产生的任何光都可以被传送或者传输至照明装置中 (例如,在光导中) 的、可以将光耦合出照明装置的期望位置,而不会或者基本上不会在光到达可以将光耦合出照明装置的期望位置之前,至少一个通信元件从核心区段提取任何光。包覆区段的另一优点在于:其可以为核心区段提供保护。此外,包覆区段可以促进通过TIR的方式来基本上在核心区段内引导光。

[0014] 照明装置可以可能包括被机械地连接或者耦合至光导 (诸如,例如,被机械地连接或者耦合至包覆区段或者核心区段) 的多个通信元件,诸如,两个、三个、四个或者五个通信元件或者甚至更多个通信元件,其中每个通信元件可以被机械地连接或者耦合至光导。

[0015] 例如,光导可以包括光纤或者由光纤构成。例如,光导或者光纤可以在 (可能基本上) 与光导或者光纤的中心轴线垂直的平面中具有圆形或者大致圆形的横截面。然而,应该理解,这是根据一个示例的情况,并且光导或者光纤的其他形状和几何配置是可能的。例如,光导或者光纤可以在 (可能基本上) 与光导或者光纤的中心轴线垂直的平面中具有椭圆形或者大致椭圆形的横截面。

[0016] 至少一个通信元件包括细长元件或者由细长元件构成,并且通常沿着光导的中心轴线延伸。例如,至少一个通信元件可以被机械地耦合或者连接至光导,以便沿着光导的长度延伸所选择的距离。例如,至少一个通信元件可以包括导电的透明层 (例如,包括氧化铟锡) 和/或导电聚合物 (诸如,聚苯胺或者PEDOT (聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)))。备选地或者附加地,例如,至少一个通信元件可以包括铜线或者铜条。

[0017] 至少一个通信元件可以可能比光导的长度更长。例如,至少一个通信元件具有的长度可以是光导的长度的大约1.2倍或者可能超过光导的长度的1.2倍。

[0018] 至少一个通信元件可以可能不沿着光导的整个长度延伸。根据本发明的一个或者多个实施例,至少一个通信元件具有的长度可以是光导的长度的大约一半或者大约三分之一或者更小。例如,至少一个通信元件具有的长度可以是几厘米(诸如,(大约)3厘米)。

[0019] 例如,至少一个通信元件可以包括至少一根天线。天线可以是直的单极天线。例如,天线的长度可以(大约)等于 $\lambda/4$ ,其中 $\lambda$ 是天线被配置为接收的信号的波长。例如,用于WIFI的频率是2.4GHz。这意味着:例如,天线的长度可以是(大约)3.1厘米。(1GHz的频率可以与(大约)30厘米的波长 $\lambda$ 相对应,即, $\lambda/4$ 可以是(大约)7.5厘米。)

[0020] 光导可以包括用于将光耦合到光导中(例如,耦合到核心区段中)的光入耦(in-coupling)部分。例如,核心区段可以包括光入耦部分。

[0021] 照明装置可以包括至少一个发光元件,该至少一个发光元件被配置为发射光。至少一个发光元件可以被光学耦合至光入耦部分,使得由至少一个发光元件发射的光经由光入耦部分被耦合到光导中(例如,被耦合到核心区段中)。光导(例如,核心区段)可以被布置为将被耦合到光导中(例如,被耦合到核心区段中)的光引导至光导的光出耦(out-coupling)部分,以用于将光耦合出光导。光导可以可能包括若干光出耦部分。

[0022] 根据本发明的一个或者多个实施例,至少一个通信元件可以在光导的其中没有(多个)光出耦部分的区段处被机械地耦合或者连接至光导。例如,光导可以是分区段的,其中至少一个通信元件可以被机械地耦合或者连接至一个区段,并且其中至少一个通信元件不被机械地耦合或者连接至另一邻接区段,但是该另一邻接区段可以包括(多个)光出耦部分。光导的后一区段可以可能具有光导的邻接区段,至少一个通信元件不被机械地耦合或者连接至该邻接区段,并且该邻接区段不包括任何光出耦部分。光导的上述区段中的一个或者多个区段可以沿着光导的中心轴线延伸预定距离,例如,几厘米,诸如,(大约)3厘米。

[0023] 例如,至少一个发光元件可以被配置为在被操作或者被激活时发射光。

[0024] 在本申请的上下文中,通过核心区段和/或包覆区段沿着光导的中心轴线延伸,例如,核心区段和/或包覆区段可以平行于光导的中心轴线延伸。

[0025] 例如,光导的光入耦部分可以包括:被布置在光导上的一个或者多个光入耦表面、和/或一个或者多个光入耦元件(诸如,透镜)。

[0026] 根据本发明的一个或者多个实施例,照明装置可以包括若干光导,这些若干光导可以是相同的或者基本相同的。

[0027] 光导的中心轴线可以至少部分是直的,或者基本上是直的。然而,应该理解,光导的中心轴线可以至少部分是弯曲的。例如,光导可以根据线圈被成形。光导可以被布置以使得其包括:一个或者多个部分或者区段,其中,光导的中心轴线是直的,或者基本上是直的;以及一个或者多个其他部分或者区段,其中,光导的中心轴线是弯曲的。

[0028] 核心区段和包覆区段可以具有不同的折射率。例如,与包覆区段的材料相比较,核心区段可以包括较高折射率的材料。因此,被耦合到光入耦部分(例如,表面)中的光可以经由TIR沿着中心轴线基本上在核心区段内被引导。在光导不包括至少部分地围绕核心区段的包覆区段的情况下,通过核心区段的材料和围绕核心区段的介质(例如,该介质可以是空气)的折射率差异,光仍然可以经由TIR基本上在核心区段内(可能沿着中心轴线)被引导。

换句话说,光导不需要具有包覆,并且代替地,空气(和/或围绕核心区段的任何其他介质)可以可能充当包覆。

[0029] 包覆区段由光学透明材料制成。对于经由光出耦部分在期望位置处被耦合出核心区段的光,包覆区段是透明的。

[0030] 例如,包覆区段可以借助于本领域中已知的任何接合方法或者技术被接合至核心区段。

[0031] 在本申请的上下文中,包覆区段应该被理解为是指至少部分地围绕被布置为引导光的核心区段的基本任何部件和/或材料。

[0032] 例如,光导或者光导的核心区段可以包括:高折射率玻璃(诸如,例如,石英或者二氧化硅)和/或高折射率聚合物(诸如,聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚苯乙烯(PS)和/或聚碳酸酯(PC))。

[0033] 如在前面提到的,例如,光导可以包括光纤或者由光纤构成。例如,光纤可以由玻璃(二氧化硅)和/或聚合物制成。例如,光纤可以包括塑料光纤。

[0034] 例如,包覆区段或者包覆层可以包括塑料。优选地选择核心区段的材料和/或包覆区段的材料,使得与包覆区段的材料相比较,核心区段包括较高折射率的材料。例如,包覆区段的材料可以包括氟化聚合物。

[0035] 至少一个发光元件可以针对由至少一个发光元件发射的光的特性或者属性是可控的。

[0036] 为此,例如,至少一个发光元件可以包括固态光发射器或者由固态光发射器构成。固态光发射器的示例包括:LED、有机LED(OLED)和激光二极管。固态光发射器是相对有成本效率的光源,因为它们通常是相对廉价的并且具有相对较高的光学效率和相对较长的寿命。然而,在本申请的上下文中,术语“发光元件”应该被理解为是指在被激活时(例如,通过在其两端施加电势差或者使电流通过它)能够发射在电磁光谱的任何区域或者区域的组合(例如,可见光区域、红外光区域和/或紫外光区域)中的辐射的基本任何装置或者元件。因此,发光元件可以具有单色、准单色、多色或者宽带光谱发射特性。发光元件的示例包括:半导体、有机或者聚合物/聚合LED、紫光LED、蓝光LED、涂覆有光学泵浦磷光体的LED、光学泵浦纳米晶体LED或者如本领域的技术人员将容易地理解的任何其他类似的装置。此外,根据本发明的一个或者多个实施例,术语“发光元件”可以是指结合外壳或者封装发射辐射的一个或者多个特定发光元件的组合,一个或者多个特定发光元件被定位或者布置在该外壳或者封装内。例如,术语“发光元件”可以涵盖被布置在外壳中的裸露LED裸片,该外壳可以被称为LED封装。

[0037] 至少一个通信元件可以被通信地耦合至至少一个发光元件。例如,至少一个通信元件可以借助于本领域中已知的有线和/或无线通信链路被通信地耦合至至少一个发光元件,以用于在至少一个通信元件和至少一个发光元件之间可能经由某个中间通信模块来传输信号、命令、数据等。

[0038] 至少一个发光元件可以被配置为从至少一个通信元件接收至少一个控制信号,以用于控制至少一个发光元件的操作。至少一个控制信号可以已经由至少一个通信元件借助于无线通信接收。例如,至少一个控制信号可以已经由某个控制装置或者照明系统控制器传输至照明装置(或者传输至至少一个通信元件)。至少一个发光元件(如在前面提到的,例

如,该至少一个发光元件可以包括一个或者多个LED或者针对发射的光的特性或者属性可控的其他类型的固态光发射器)从而可以针对其操作(例如,针对调光和颜色设置和/或发射的光的另一或者其他属性)相对容易地被控制。

[0039] 照明装置可以包括:控制电路,该控制电路可以被电连接至至少一个通信元件。控制电路可以进一步被直接或者间接地电连接至至少一个发光元件。例如,控制电路可以经由至少一个发光元件被布置或者安装在其上的衬底或者载体(例如,包括电路板)被电连接至至少一个发光元件。控制电路可以被配置为控制至少一个发光元件的操作。例如,控制电路可以包括微控制器和射频接收器。控制电路可以与驱动器或者驱动器电路进行集成,但是备选地,控制电路可以是单独布置的单元。控制电路可以由驱动器供电。

[0040] 至少一个通信元件可以可选地被配置为向照明装置可以被通信地耦合所至的某一实体或者某些实体(诸如,例如,控制装置或者照明系统控制器)传输信号、命令、数据等(例如,与由至少一个发光元件发射的光的特性有关的信号或者信令)。

[0041] 可以按照不同的方式来将光耦合出光导或者照明装置。光导的光出耦部分可以被定位在光导中的期望位置处。

[0042] 至少一个通信元件的至少一部分可以被布置以使得其在核心区段的外表面的至少一部分处接触核心区段。在核心区段中被引导并且照射在至少一个通信元件的接触核心区段的一部分上的光可以被耦合出光导。因此,至少一个通信元件接触核心所在的、核心区段的外表面的至少一部分可以构成光导的光出耦部分。因此,例如,可以局部使用至少一个通信元件以从核心区段提取光。

[0043] 备选地或者附加地,光导的光出耦部分可以包括至少一个光出耦元件。例如,至少一个光出耦元件可以包括被布置在核心区段内和/或可能在包覆区段内的散射颗粒。备选地或者附加地,例如,至少一个光出耦元件可以包括在核心区段的外表面处和/或在包覆区段的内表面处的表面不规则体。例如,散射颗粒可以包括 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 颗粒、 $\text{TiO}_2$ 颗粒和/或 $\text{BaSO}_4$ 颗粒或者由 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 颗粒、 $\text{TiO}_2$ 颗粒和/或 $\text{BaSO}_4$ 颗粒构成。例如,表面不规则体可以包括在核心区段的外表面中和/或在包覆区段的内表面中的(相对较小的)变形或者由这些变形构成。例如,这种变形可以通过刮擦或者刻蚀而产生。

[0044] 通信元件从核心区段提取光或者耦合出光可以是不期望的。

[0045] 至少一个通信元件的至少一部分被整体地布置在包覆区段内。例如,至少一个通信元件(的至少一部分)可以被布置成使得沿着光导的中心轴线在包覆区段内延伸。通过将至少一个通信元件的至少一部分整体地布置在包覆区段内,可以确保通信元件不从核心区段提取光或者耦合出光(或者通信元件仅在相对较小的程度或者级别上从核心区段提取光或者耦合出光)。

[0046] 至少一个通信元件可以至少部分是柔性的。即,至少一个通信元件的至少一部分可以是柔性的。通过至少一个通信元件至少部分是柔性的,这意味着至少一个通信元件的至少一部分可以被弯曲,例如,可能以便允许将至少一个通信元件的至少一部分缠绕在另一元件或者部件周围。

[0047] 根据一个或者多个实施例,至少一个通信元件的至少一部分可以被缠绕在核心区段周围,可能在多个绕组中。

[0048] 核心区段和/或包覆区段可以至少部分是柔性的,使得其或者它们可以被弯曲。例

如,核心区段和/或包覆区段可以包括可以被用于光纤并且可以提供期望的柔性的材料。

[0049] 包覆区段可以包括可以具有多个层的多层结构。层中的每个层可以围绕核心区段。层可以彼此叠置,其中最内层最靠近核心区段,并且一个或者多个附加层被连续布置在最内层上。用于描述多层结构的另一方式是:光导可以包括一级包覆区段和一个或者多个附加包覆区段(例如,二级包覆区段和可能的三级包覆区段、四级包覆区段等)。

[0050] 至少一个通信元件的至少一部分可以被缠绕在核心区段周围,使得至少一个通信元件由多层结构的至少一个层围绕。例如,至少一个通信元件的至少一部分可以被整体地布置在最靠近核心区段的最内层(或者一级包覆区段)内,并且可以由多层结构的至少一个其他层(该至少一个其他层围绕最内层)围绕。

[0051] 备选地或者附加地,至少一个通信元件的至少一部分可以被整体地布置在多层结构中除最靠近核心区段的最内层之外的层内。用于描述这种情况的另一方式是:至少一个通信元件的至少一部分可以不被整体地布置在一级包覆区段内,而是被整体地布置在第二包覆区段或者可能第三包覆区段或者第四包覆区段等内。例如,至少一个通信元件的至少一部分可以被缠绕在多层结构的层中除最靠近核心区段的最内层之外的一个层周围。

[0052] 至少一个通信元件的至少一部分可以被耦合至包覆区段的外表面或者被布置在包覆区段的外表面上。例如,至少一个通信元件的至少一部分可以被胶合到包覆区段的外表面。然而,如本领域的技术人员要认识到的,将至少一个通信元件耦合或者附接至包覆区段的外表面或者将至少一个通信元件布置在包覆区段的外表面上的其他方法或者技术是可能的。

[0053] 备选地或者附加地,至少一个通信元件的至少一部分可以被嵌入在包覆区段的外表面中的凹陷部分中。例如,通信元件可以被压入包覆区段的外表面中(可能以相对较高的温度),从而在包覆区段的外表面中形成凹陷部分。包覆区段的外表面中的凹陷部分以及因此还有被嵌入在凹陷部分中的至少一个通信元件(的一部分)可以沿着光导的中心轴线延伸。

[0054] 如在前面提到的,至少一个通信元件可以至少部分是柔性的。至少一个通信元件的至少一部分可以被缠绕在包覆区段的外表面周围,可能在多个绕组中。根据本发明的一个或者多个实施例,光导可以根据线圈被成形,并且至少一个通信元件可以被缠绕在包覆区段的外表面周围,使得至少一个通信元件被盘绕在光导周围。备选地或者附加地,至少一个通信元件可以被缠绕在包覆区段的外表面周围,使得至少一个通信元件围绕光导形成两个或者更多个环。

[0055] 照明装置可以包括:至少部分透光的表面结构或者包层。至少部分透光的表面结构或者包层可以至少部分地限定其中可以布置有光导的至少一部分的空间,使得至少部分透光的表面结构至少部分地包围光导。至少部分透光的表面结构原则上可以具有任何形状。根据示例,表面结构可以是梨形或者管形。当至少一个通信元件被机械地连接至光导时,至少部分透光的表面结构还可以可能包围至少一个通信元件。

[0056] 照明装置可以包括基部。至少部分透光的表面结构可以被耦合至基部,例如,通过将它们胶合在一起。可能地,至少部分透光的表面结构可以借助于某种中间(支撑)结构被耦合至基部,其中,例如,表面结构和中间结构可以被热接合在一起(例如,通过将它们“融化”在一起),这之后,中间结构可以例如借助于胶连接被耦合至基部。至少一个发光元件可

以被布置在基部内。光导的一部分可以被布置在基部内,而光导的另一部分可以被布置在由至少部分透光的表面结构限定的空间内。

[0057] 例如,至少部分透光的表面结构或者包层可以包括选自玻璃、陶瓷或者塑料的一种或者多种材料。例如,至少部分透光的表面结构可以(至少部分地)由玻璃制成,例如,熔融石英玻璃(玻璃质石英玻璃)、钠钙硅玻璃(窗玻璃)、硼硅酸钠玻璃(派热克斯玻璃)、氧化铅玻璃(水晶玻璃)、铝硅酸盐玻璃或者氧化物玻璃。备选地或者附加地,表面结构可以至少部分地由蓝宝石和/或透明或者半透明的陶瓷制成,或者包括陶瓷部分或者诸如陶瓷环等部分。

[0058] 由至少部分透光的表面结构限定的空间可以至少部分地被流体密封和包围,并且可以包括或者被填充有导热流体,例如,诸如空气的气体或者包括氦和/或氢的气体。

[0059] 例如,照明装置可以被包括在通过某一适当的连接器(例如,爱迪生螺旋底座、卡口配件或者本领域中已知的适合于灯或者灯具的另一类型的连接)可连接至灯或者灯具插座的LED灯泡或者改装灯中或者构成该LED灯泡或者改装灯。连接器可以被连接至基部。

[0060] 根据本发明的第二方面,提供了一种灯、灯具或者照明系统,该灯、灯具或者照明系统包括根据第一方面的至少一个照明装置。

[0061] 下面借助于示例性实施例来描述本发明的其他目的和优点。应该注意,本发明涉及在权利要求中记载的特征的所有可能的组合。当研究随附权利要求和本文中的说明书时,本发明的其他特征和优点将变得显而易见。本领域的技术人员认识到,可以组合本发明的不同特征以创建除本文描述的实施例之外的实施例。

## 附图说明

[0062] 下面将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0063] 图1是根据本发明的一个实施例的照明装置的示意性侧视图。

[0064] 图2至图6是根据本发明的相应实施例的光导的示意性截面图。图2至图6中的每个附图图示了光导在垂直于光导的中心轴线的平面中的横截面。

[0065] 图7是根据本发明的一个实施例的光导的一部分的示意性截面侧视图。图7图示了光导的该部分的纵截面。

[0066] 所有附图都是示意性的,不一定按比例绘制,并且通常仅示出为了阐明本发明的实施例所必需的部件,其中,可以省略或者仅暗示其他部件。

## 具体实施方式

[0067] 现在将在下文中参照示出了本发明的示例性实施例的附图描述本发明。然而,可以按照许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限于在本文中所阐述的本发明的实施例;相反,通过示例的方式提供本发明的这些实施例,使得本公开将向本领域的技术人员传达本发明的范围。在附图中,除非另有特别说明,否则相同的附图标记表示具有相同或者相似功能的相同或者相似部件。

[0068] 根据在图1至图7中图示的并且在下面描述的本发明的实施例,光导包括包覆区段(或者包覆层)。如在前面指示的,光导不需要具有分离的包覆,并且代替地,空气(或者围绕光导或者可能其核心区段的任何其他介质)可以可能充当包覆。因此,在图1至图7中图示的

本发明的实施例应该被认为是示例性的而不是限制性的。

[0069] 图1是根据本发明的一个实施例的照明装置1的示意性侧视图。照明装置1包括细长的光导2,该光导2具有弯曲的中心轴线3。例如,光导2可以包括光纤,但是不限于此。光导2包括沿着中心轴线3延伸的核心区段14(图1中未示出;参见图2至图7)。光导2的核心区段被布置为引导光。如在图1中图示的,光导2可以包括两个端部,并且光导2可以包括光入耦部分4、5,光入耦部分4、5用于将光耦合到被布置在光导2的两个端部中的相应端部处的光导2(的核心区段)中。例如,核心区段14可以包括光入耦部分4、5。例如,光入耦部分4、5可以包括被布置在光导2上(例如,在其核心区段处)的相应光入耦表面。应该理解,根据本发明的一个或者多个实施例,光导2可以包括单个光入耦部分或者多于两个光入耦部分。

[0070] 虽然图1示出了被包括在照明装置1中的一个光导2,但是根据本发明的一个或者多个实施例,照明装置1可以包括若干光导,这些光导可以可能是相同的或者基本相同的。

[0071] 应该理解,在图1中图示的光导2的形状是根据一个示例的情况,并且光导2的其他形状和几何配置是可能的。例如,根据本发明的一个或者多个实施例,光导的中心轴线可以至少部分是直的,或者基本上是直的。而且,不同于在图1中图示的配置的光导的弯曲配置是可能的。例如,光导可以根据线圈被成形。可能地,光导可以被布置以使得其包括:一个或者多个部分或者区段,其中,光导的中心轴线是直的,或者基本上是直的;以及一个或者多个其他部分或者区段,其中,光导的中心轴线是弯曲的。

[0072] 光导2包括包覆区段15(图1中未示出;参见图2至图7)。包覆区段15至少部分地围绕核心区段14,并且在包覆区段15的内表面16(图1中未示出;参见图2至图7)处被耦合至核心区段14。包覆区段15沿着中心轴线3延伸。如在图1中指示的,核心区段14和包覆区段15可以至少部分是柔性的。

[0073] 核心区段14和包覆区段15可以具有不同的折射率。例如,与包覆区段15的材料相比较,核心区段14可以包括较高折射率的材料。因此,被耦合到光入耦部分4、5中的光可以经由全内反射(TIR)沿着中心轴线3基本上在光导2的核心区段14内被引导。包覆区段15由光学透明材料制成。例如,包覆区段15可以借助于本领域中已知的任何接合方法或者技术被接合至核心区段14。

[0074] 照明装置1包括被配置为发射光的发光元件6。应该理解,在图1中仅示意性地图示了发光元件6。例如,发光元件6可以被配置为在被操作或者被激活时发射光。根据本发明的所示实施例,例如,发光元件6可以包括一个或者多个LED(或者另一或者其他类型的固态光发射器)。如本领域中已知的,照明装置1可以包括电路系统7,该电路系统7能够将来自电源的电力转换为适合于操作或者驱动发光元件6和/或为可以被包括在照明装置1中的任何其他电气部件供电的电力。电路系统7被连接至发光元件6。应该理解,在图1中仅示意性地图示了电路系统7。电路系统7可以能够至少在交流电和直流电之间进行转换,并且将电压转换成用于操作或者驱动发光元件6的合适电压。电路系统7可以包括用于将电力传送至发光元件6的电子器件(诸如,驱动器、控制器和/或接线)。

[0075] 如在图1中指示的,发光元件6可以被光学耦合至光入耦部分4、5,使得由发光元件6发射的光经由光入耦部分4、5被耦合到核心区段14中。核心区段14可以被布置为将被耦合到核心区段14中的光引导至光导2的光出耦部分(在图1中以8示意性地指示),该光出耦部分用于将光耦合出光导2。光导2的光出耦部分8可以被定位在核心区段14和包覆区段15之

间的界面的一部分处。在核心区段14和包覆区段15之间的界面的部分可以包括至少一个光出耦元件,例如,该至少一个光出耦元件可以包括:被布置在包覆区段15内的散射颗粒;和/或在核心区段14的外表面处和/或在包覆区段15的内表面处的表面不规则体,包覆区段15的内表面可以被耦合至核心区段14的外表面。备选地或者附加地,可以存在被布置在核心区段14内的散射颗粒,以用于将光耦合出光导2。例如,被布置在核心区段14内的散射颗粒可以被嵌入在核心区段14中。例如,散射颗粒可以包括 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 颗粒、 $\text{TiO}_2$ 颗粒和/或 $\text{BaSO}_4$ 颗粒或者由 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 颗粒、 $\text{TiO}_2$ 颗粒和/或 $\text{BaSO}_4$ 颗粒构成。例如,被布置在核心区段14内或者被嵌入在核心区段14中的任何散射颗粒都可以具有与核心区段14的围绕散射颗粒的部分不同的折射率,从而允许或者促进照射在散射颗粒上的光被耦合出光导(的核心区段14)。例如,表面不规则体可以包括在核心区段14的外表面和/或包覆区段15的内表面中的(相对较小的)变形或者由这些变形构成。通过光导2的光出耦部分8,可以从照明装置1输出(或者由照明装置1发射)光。

[0076] 照明装置1包括至少部分透光的表面结构或者包层9。表面结构或者包层9部分地限定其中布置有光导2的至少一部分的空间10,使得表面结构9至少部分地包围光导2。如在图1中图示的,表面结构9可以是梨形,但是应该理解,表面结构9原则上可以具有任何形状,诸如,例如,管形。通过光导2的光出耦部分8从光导2耦合出的光可以通过表面结构9从照明装置1输出,因为表面结构9是至少部分透光的。

[0077] 虽然在图1中未图示,但是照明装置1可以可能包括支撑结构,该支撑结构可以为在空间10内的光导2提供支撑。例如,这种支撑结构可以包括杆和/或与可以在传统的白炽灯泡中使用的接线相似的支撑接线。例如,杆可以支撑支撑接线(该支撑接线可以被连接至杆),并且支撑接线可以在光导2上的一个或者多个位置处被连接或者耦合至光导2。

[0078] 照明装置1包括基部11。表面结构9可以例如借助于胶连接被耦合至基部11。根据在图1中图示的本发明的实施例,发光元件6可以被布置在基部11内。如在图1中指示的,光导2的一部分可以被布置在基部11内,而光导2的另一部分可以被布置在由表面结构9限定的空间10内。根据在图1中图示的本发明的实施例,电路系统7被布置在基部11内。

[0079] 例如,照明装置1可以被包括在通过适当的连接器12或者封盖(例如,诸如在图1中图示的爱迪生螺旋灯座)或者本领域中已知的适合于灯或者灯具的另一类型的连接(诸如,例如,卡口配件或者安装件(图1中未示出))的方式可连接至灯或者灯具插座的LED灯泡或者改装灯中或者构成LED灯泡或者改装灯。如在图1中图示的,连接器12可以被连接至基部11。例如,连接器12可以由金属制成,并且可以根据需要或者期望具有任何直径。

[0080] 应该理解,照明装置1可以包括附加的部件,诸如,例如,用于电连接照明装置1的部件的电气接线或者导体,以及用于借助于向发光元件6传输控制信号来控制发光元件6的操作的控制和/或处理模块或者单元。在图1中未示出这种可能的附加的部件。

[0081] 图2至图6是根据本发明的相应实施例的光导2的示意性截面图。图2至图6中的每个附图图示了在垂直于光导2的中心轴线3(图2至图6中未示出)的平面中光导2的横截面。在图2至图6中图示的每个光导2可以被包括在在图1中所图示的照明装置1中。

[0082] 参照图2和图4至图6,光导2包括核心区段14,该核心区段14沿着光导2的中心轴线延伸,并且该核心区段14被布置为引导光。光导2包括包覆区段15。根据在图2和图4至图6中图示的本发明的实施例,包覆区段15围绕核心区段14,并且在包覆区段15的内表面16处被

耦合至核心区段14的外表面22。包覆区段15沿着光导2的中心轴线延伸。

[0083] 参照图3,光导2包括核心区段14,该核心区段14沿着光导2的中心轴线延伸,并且该核心区段14被布置为引导光。光导2包括包覆区段17、18。根据在图3中图示的本发明的实施例,包覆区段17、18围绕核心区段14,并且在包覆区段17、18的内表面16处被耦合至核心区段14的外表面22。包覆区段17、18沿着光导2的中心轴线延伸。根据在图3中图示的本发明的实施例,包覆区段17、18包括具有两个层17、18的多层结构17、18。层17、18中的每一个围绕核心区段14。层17、18彼此叠置,其中最内层17最靠近核心区段14,并且附加层18被布置在最内层17上。用于描述多层结构17、18的另一种方式是:光导2可以包括一级包覆区段17和二级包覆区段18。

[0084] 参照图2至图6,通信元件20被机械地耦合至包覆区段15或者17、18。通信元件20被布置用于无线通信。应该理解,在图2至图6中仅示意性地图示了通信元件20。例如,通信元件20可以被布置用于或者能够进行RF无线通信,并且因此,可以包括至少一个(RF)天线元件,但是不限于此。

[0085] 根据在图2至图6中图示的本发明的实施例,通信元件20具有细长的形状并且沿着光导2的中心轴线延伸。虽然在图2至图6中图示的通信元件20在垂直于中心轴线3的平面中具有圆形横截面,但是应该理解,这是根据一个示例的情况,并且通信元件20的横截面(例如,在垂直于中心轴线3的平面中)可以具有除圆形之外的另一形状,诸如,例如,正方形或者椭圆形。虽然在图2至图6中图示了仅一个通信元件20,但是应该理解,可以存在被机械地耦合至包覆区段15或者17、18的若干通信元件。

[0086] 在照明装置1中包括若干光导的情况下,可以可能不存在被机械地连接至光导中的每个光导的(多个)通信元件,而是例如,可能仅被机械地连接至光导中的一个或者几个光导。

[0087] 如在图2中指示的,通信元件20的至少一部分可以被整体地布置在包覆区段15内。

[0088] 如在图3中指示的,通信元件20的至少一部分可以被整体地布置在包覆区段17、18的多层结构17、18内,在被布置在最内层17上的层18内。层17可以为核心区段14提供附加的保护。通过将通信元件20的至少一部分整体地布置在层18内,可以进一步减少或者甚至消除通信元件20可能干扰照明装置1的光路的风险。

[0089] 如在图4中指示的,通信元件20的至少一部分可以被嵌入在包覆区段15的外表面19中的凹陷部分21中。例如,通信元件20可以被压入到包覆区段15的外表面19中(可能以相对较高的温度),从而在包覆区段15的外表面19中形成凹陷部分21。

[0090] 如在图5中指示的,通信元件20的至少一部分可以例如通过将通信元件20(的至少一部分)胶合到包覆区段15的外表面19而被附接或者耦合至包覆区段15的外表面19或者被布置在该外表面19上。

[0091] 如在图6中指示的,通信元件20的至少一部分可以被整体地布置在包覆区段15内,并且被布置以使得其在核心区段14和包覆区段15之间的界面的部分处接触核心区段14。被引导在核心区段14中并且照射在通信元件20的接触核心区段14的一部分上的光可以被耦合出光导2。因此,可以可能(例如,局部地)使用通信元件20以从核心区段14提取光。

[0092] 如在图2至图6中指示的,通信元件20(的至少一部分)可以被布置成沿着光导2的中心轴线在包覆区段15或者17、18内延伸。然而,其他配置是可能的。例如,通信元件20的至

少一部分可以被缠绕在核心区段14的周围(图2至图6)或者可能在包覆区段17、18的层17的周围(图3),可能在多个绕组中。在图7中图示了这种配置,图7是根据本发明的一个实施例的光导2的一部分的示意性截面侧视图。

[0093] 图7图示了光导2的一部分的纵截面。在图7中图示的光导2可以被包括在在图1中所图示的照明装置1中。光导2包括核心区段14,该核心区段14沿着光导2的中心轴线3延伸,并且该核心区段14被布置为引导光。光导2包括包覆区段15。根据在图7中图示的本发明的实施例,包覆区段15围绕核心区段14,并且在包覆区段15的内表面16处被耦合至核心区段14的外表面22。包覆区段15沿着光导2的中心轴线延伸。通信元件20被机械地耦合至包覆区段15。通信元件20被布置用于无线通信。应该理解,在图7中仅示意性地图示了通信元件20。如在图7中指示的,通信元件20(的至少一部分)被布置成使得沿着光导2的中心轴线3在包覆区段15内延伸,其中,通信元件20(的至少一部分)被缠绕在核心区段14周围,可能在多个绕组中。

[0094] 为了制造诸如在图1至图7中图示的光导2,例如,可以使用相对较薄的玻璃纤维(例如,直径在大约100 $\mu\text{m}$ 和大约500 $\mu\text{m}$ 之间)。这种纤维可以被缠绕在彼此周围或者被缠绕在一起,以便形成具有丝形状的光导,其可以构成光导2的核心区段14。光导2可以被设置有或者可以不被设置有包覆(例如,包覆区段或者包覆层)。根据在图1至图7中图示的本发明的实施例,光导2被设置有包覆区段15,并且其还可以可能被设置有保护涂层(图1至图7中未示出)。然后,通信元件20可以例如通过胶连接或者耦合的方式或者通过将通信元件20的至少一部分缠绕在光导2的周围(例如,在核心区段14周围或者在包覆区段15周围)(可能在多个绕组中)而被机械地耦合或者连接至光导2(例如,被机械地耦合或者连接至核心区段14或者包覆区段15)。

[0095] 根据另一示例,例如,光导2或者其核心区段14可以包括聚合物(诸如,PMMA),并且可以由棒形成。例如,棒可以具有在(大约)0.5mm至(大约)5mm的范围内的直径。这种聚合物棒可以相对容易地被形成到在大约聚合物的玻璃化转变温度的温度下具有丝形状的光导中。在成形的棒已经被冷却之后,光导的形状可以成为固定的。然后,通信元件20可以例如通过胶连接或者耦合的方式或者通过将通信元件20的至少一部分缠绕在光导2的周围(例如,在核心区段14周围或者在包覆区段15周围)(可能在多个绕组中)而被机械地耦合或者连接至光导2(例如,被机械地耦合或者连接至核心区段14或者包覆区段15)。

[0096] 应该理解,如在图2至图7中图示的通信元件20相对于核心区段14和包覆区段15或者17、18的布置可按照任何组合相互组合。例如,根据本发明的一个或者多个实施例,通信元件20的一部分可以被整体地布置在包覆区段15内(诸如在图2中图示的),而通信元件20的另一部分可以被嵌入在包覆区段15的外表面19中的凹陷部分21中(诸如在图4中图示的)。

[0097] 进一步参照图1,并且当考虑在图2至图7中图示的本发明的实施例中的任何一个实施例时,通信元件20可以被通信地耦合至发光元件6。例如,可以借助于本领域中已知的任何有线和/或无线通信链路来实现通信耦合,以用于在通信元件20和发光元件6之间传输信号、命令、数据等。发光元件6可以被配置为从通信元件20接收至少一个控制信号,以用于控制发光元件6的操作。至少一个控制信号可以已经由至少一个通信元件20借助于无线通信接收。例如,至少一个控制信号可以已经由某一控制装置或者照明系统控制器(附图中未

示出) 传输至照明装置1 (或者传输至其至少一个通信元件20)。发光元件 (如在前面提到的, 例如, 该发光元件可以包括一个或者多个LED或者针对发射的光的特性可控的其他类型的固态光发射器) 从而可以针对其操作 (例如, 针对调光和颜色设置) 相对简单地被控制。

[0098] 总之, 公开了一种照明装置, 该照明装置包括被布置为引导光的光导。光导由具有中心轴线的细长光导构成或者包括该细长光导。光导包括, 该核心区段沿着中心轴线延伸并且被布置为引导光。光导包括包覆区段, 该包覆区段至少部分地围绕核心区段, 在包覆区段的内表面处被耦合至核心区段, 并且沿着中心轴线延伸。照明装置包括被机械地连接或者耦合至包覆区段的至少一个通信元件, 该至少一个通信元件被布置用于无线通信。

[0099] 虽然已经在附图和前面的描述中说明了本发明, 但是这种说明应该被认为是说明性的或者示例性的而不是限制性的; 本发明不限于所公开的实施例。通过研究附图、本公开内容和随附的权利要求, 本领域的技术人员在实践所要求保护的发明时可以理解和实现所公开的实施例的其他变型。在随附的权利要求中, 词语“包括”不排除其他元件或者步骤, 并且不定冠词“一”或者“一个”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中记载了某些措施的纯粹的事实并不指示这些措施的组合不能有利地被利用。权利要求中的任何附图标记都不应该被解释为限制范围。

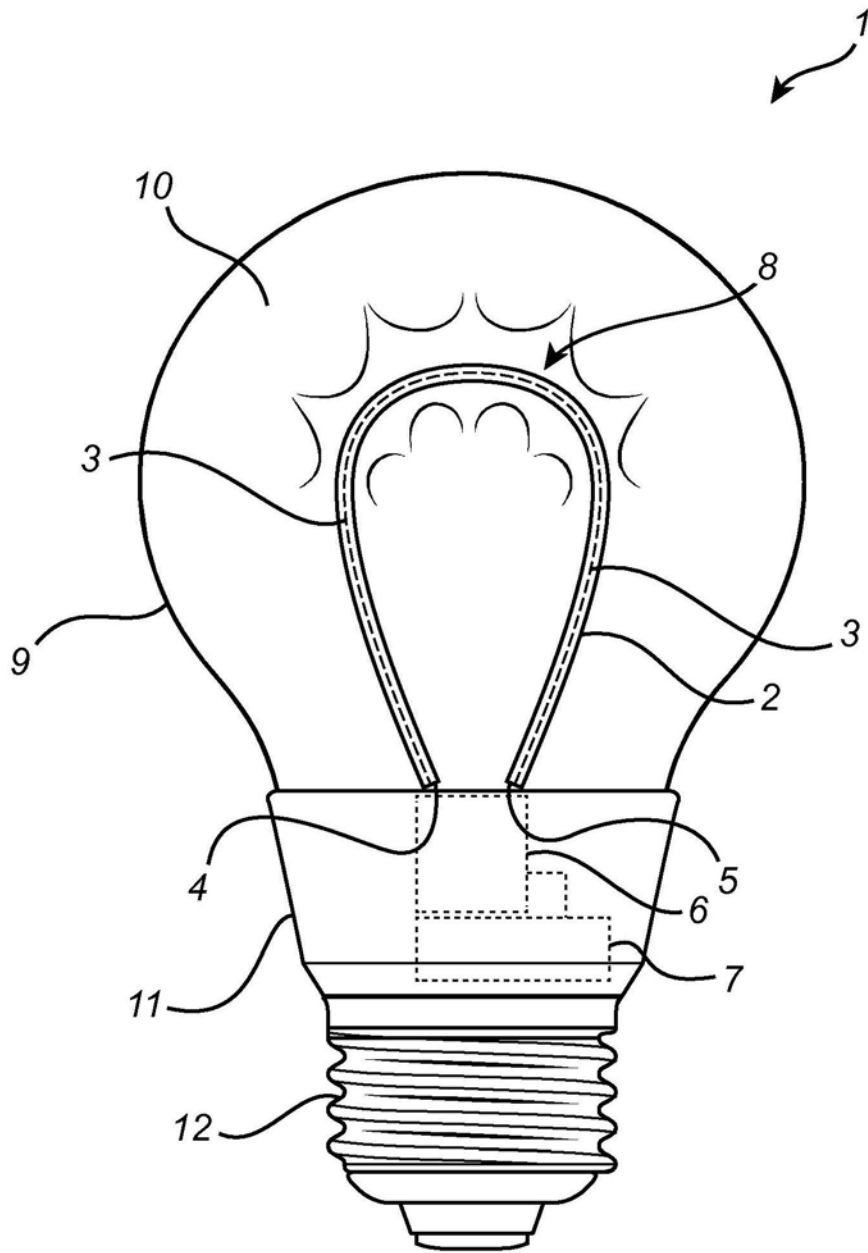


图1

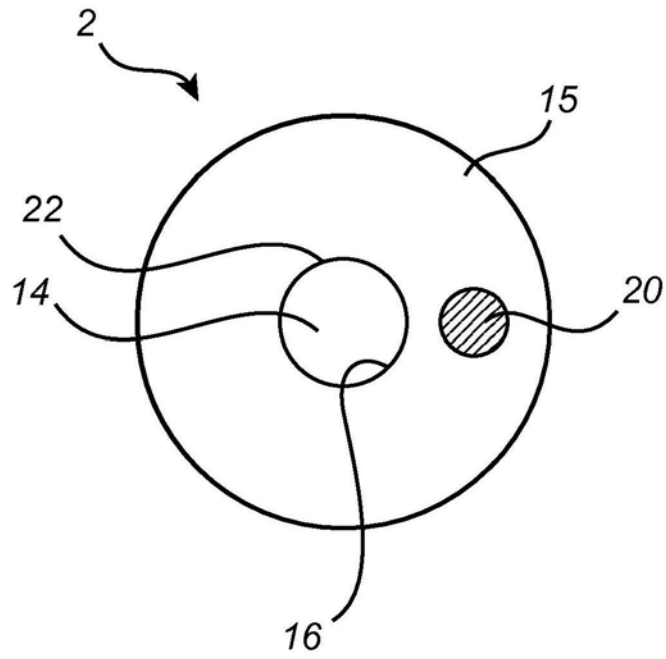


图2

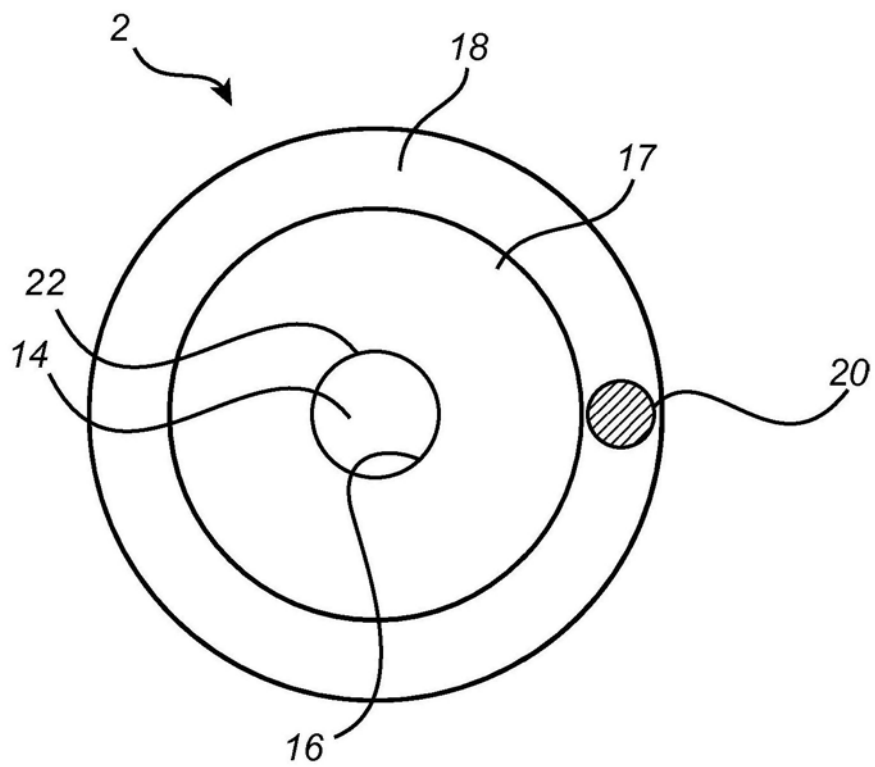


图3

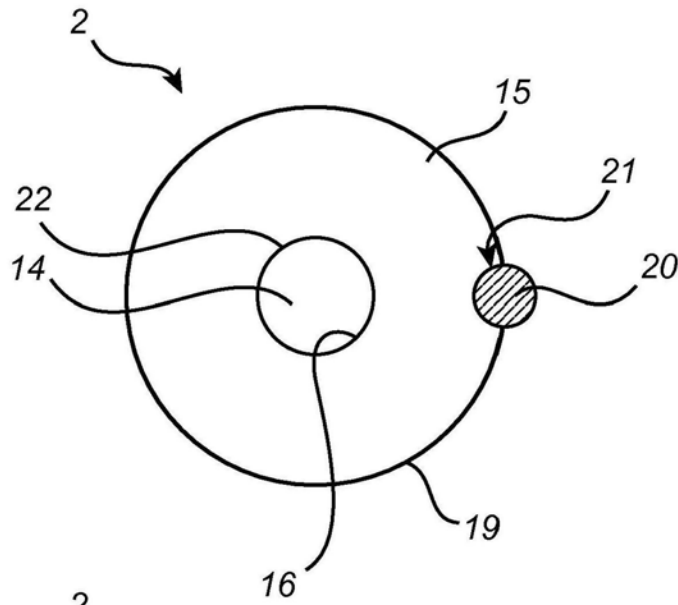


图4

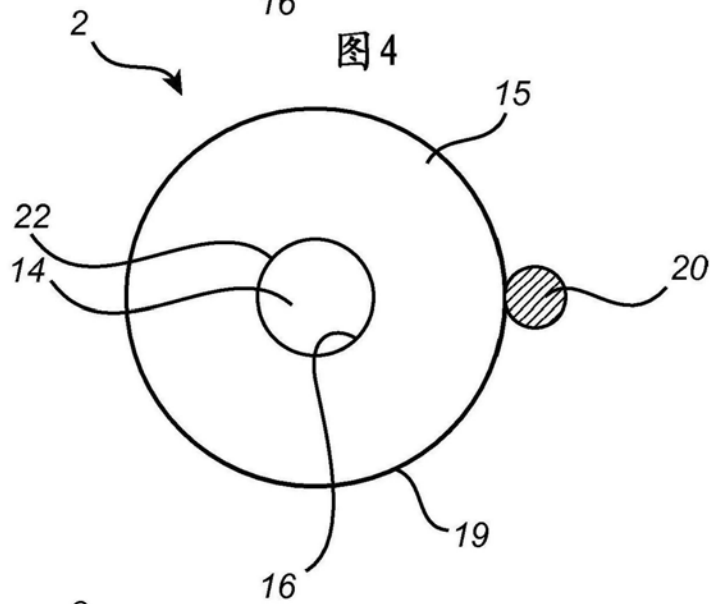


图5

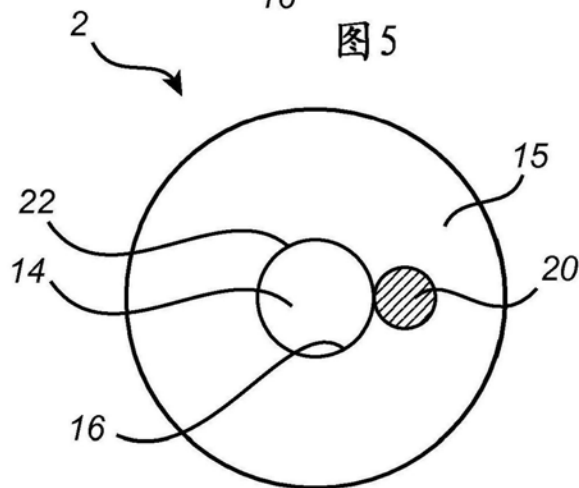


图6

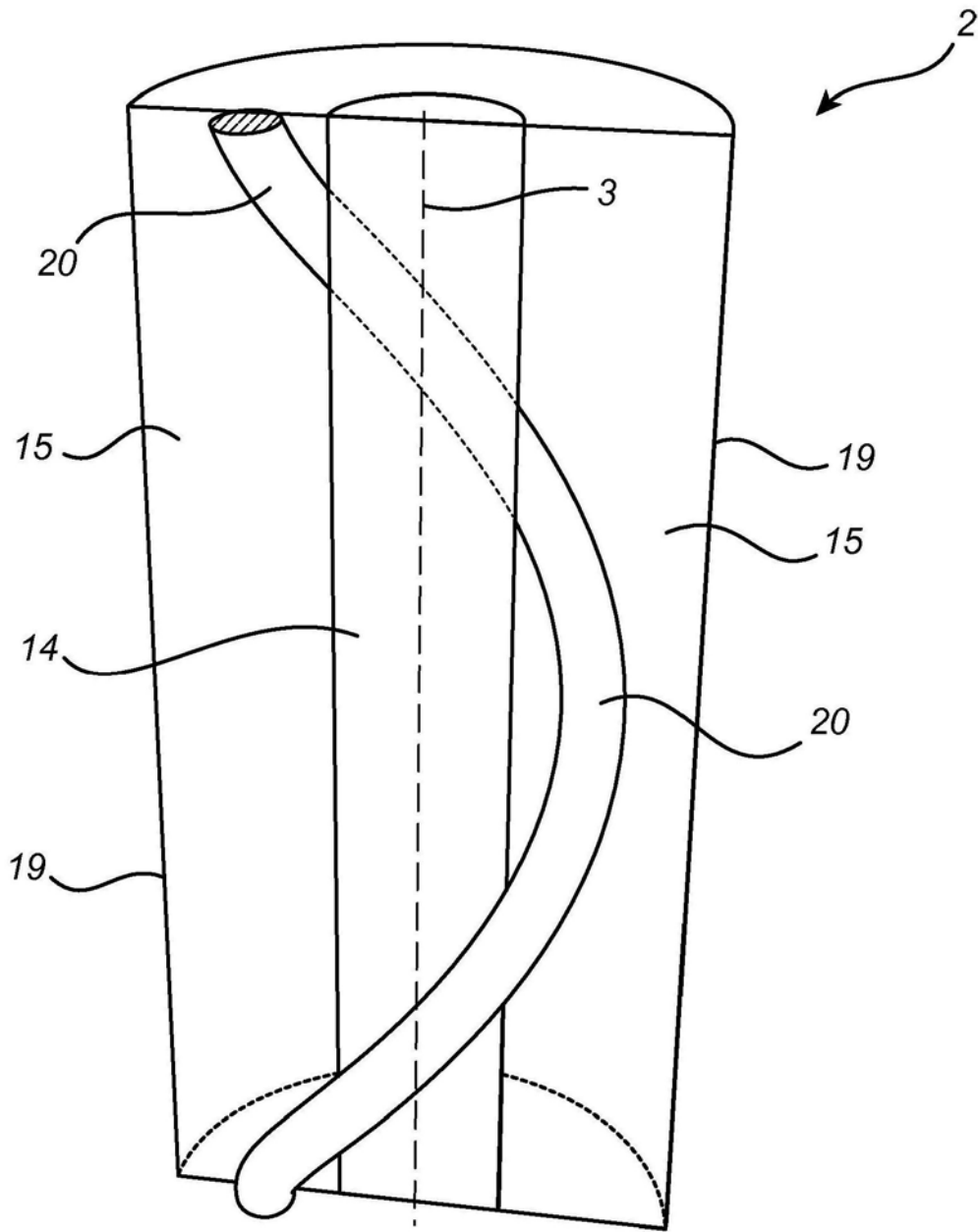


图7