



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105874263 B

(45)授权公告日 2019.09.13

(21)申请号 201480072095.6

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105874263 A

(43)申请公布日 2016.08.17

(30)优先权数据

14163375.0 2014.04.03 EP

(66)本国优先权数据

PCT/CN2014/070064 2014.01.03 CN

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/079325 2014.12.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/101583 EN 2015.07.09

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72)发明人 沈默 李昀

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 郑立柱 郑振

(51)Int.Cl.

F21K 9/232(2016.01)

F21K 9/60(2016.01)

F21V 3/02(2006.01)

F21V 5/02(2006.01)

F21V 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101223643 A,2008.07.16,

CN 102224563 A,2011.10.19,

CN 102272511 A,2011.12.07,

审查员 何雅静

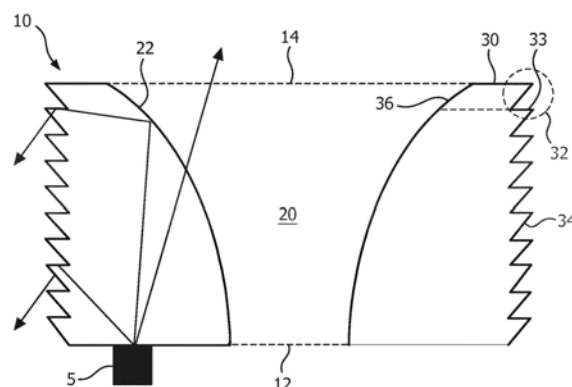
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

### (54)发明名称

光学元件、照明设备和灯具

### (57)摘要

公开了一种光学元件(10),其包括从光学元件的第一开口(12)向第二开口(14)延伸的中心腔(20),所述中心腔在从第一开口向第二开口的方向上逐渐加宽,所述中心腔通过包括限定第一开口的第一截头锥体和限定第二开口的最终截头锥体的透明截头锥体(30)的堆叠来界定,每个截头锥体(30)都具有棱柱外表面(32)和连续内表面(36),该棱柱外表面具有在从第二开口向第一开口的方向上逐渐变细的第一表面部分(34),其中对应的连续内表面组合来界定所述中心腔。还公开了一种包括这些光学元件的照明设备以及一种包括这种照明设备的灯具。



1. 一种照明设备 (1), 包括: 在环形图案中的多个固态照明元件; 以及光学元件 (10), 所述光学元件包括从所述光学元件的第一开口 (12) 到第二开口 (14) 延伸的中心腔 (20), 所述中心腔在从所述第一开口到所述第二开口的方向上逐渐加宽, 所述中心腔通过包括限定所述第一开口的第一截头锥体和限定所述第二开口的最终截头锥体的透明截头锥体 (30) 的堆叠来界定, 每个截头锥体 (30) 具有棱柱外表面 (32) 和连续内表面 (36), 所述棱柱外表面具有在从所述第二开口到所述第一开口的方向上逐渐变细的第一表面部分 (34), 其中对应的连续内表面组合来界定所述中心腔;

其中所述第一截头锥体放置在所述固态照明元件上, 使得所述固态照明元件被配置为向所述第一截头锥体内发射光;

其中从对应的透明截头锥体的连续内表面 (36) 到其棱柱外表面 (32) 的平均距离所限定的对应的透明截头锥体 (30) 的宽度在从所述第一开口 (12) 到所述第二开口 (14) 的方向上减小。

2. 根据权利要求1所述的照明设备 (1), 其中, 所述光学元件 (10) 的每个棱柱表面具有反射性的第二表面部分 (33), 其中所述第一表面部分 (34) 在所述第一开口 (12) 的方向上从所述第二表面部分逐渐变细。

3. 根据权利要求2所述的照明设备 (1), 其中, 每个反射性的第二表面部分 (33) 为用于至少在预定角度下入射的光线的全内反射表面。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 对应的连续内表面 (36) 组合以形成喇叭状表面 (22)。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 每个透明截头锥体 (30) 具有环形形状。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 所述连续内表面是曲面或线性表面。

7. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 对应的所述连续内表面 (36) 组合以形成内反射表面。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 所述堆叠是整体堆叠。

9. 根据权利要求1至3中任一项所述的照明设备 (1), 其中, 所述透明截头锥体 (30) 由光学级聚合物制成。

10. 根据权利要求9所述的照明设备 (1), 其中, 所述光学级聚合物从聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚甲基丙烯酸甲酯中选择。

11. 根据权利要求1所述的照明设备 (1), 其中, 所述照明设备是灯泡。

12. 根据权利要求11所述的照明设备 (1), 其中, 所述灯泡是蜡烛状灯泡。

13. 一种灯具, 包括根据权利要求1至12中任一项所述的照明设备 (1)。

14. 一种光学元件 (10), 包括从所述光学元件的第一开口 (12) 到第二开口 (14) 延伸的中心腔 (20), 所述中心腔在从所述第一开口到所述第二开口的方向上逐渐加宽, 所述中心腔通过包括限定所述第一开口的第一截头锥体和限定所述第二开口的最终截头锥体的透明截头锥体 (30) 的堆叠来界定, 每个截头锥体 (30) 具有棱柱外表面 (32) 和连续内表面 (36), 所述棱柱外表面具有在从所述第二开口到所述第一开口的方向上逐渐变细的第一表面部分 (34), 其中对应的连续内表面组合来界定所述中心腔, 其中, 每个棱柱表面具有反射

性的第二表面部分 (33), 其中所述第一表面部分 (34) 在所述第一开口 (12) 的方向上从所述第二表面部分逐渐变细;

其中从对应的透明截头锥体的连续内表面 (36) 到其棱柱外表面 (32) 的平均距离所限定的对应的透明截头锥体 (30) 的宽度在从所述第一开口 (12) 到所述第二开口 (14) 的方向上减小。

## 光学元件、照明设备和灯具

### 技术领域

- [0001] 本发明涉及用于诸如灯泡的照明设备的光学元件。
- [0002] 本发明还涉及包括这种光学元件的照明设备。
- [0003] 本发明更进一步涉及包括这种照明设备的灯具。

### 背景技术

- [0004] 固态照明 (SSL) 元件 (诸如LED) 作为能量效率更为低下的照明设备、诸如白炽型照明设备的替代快速地受到了欢迎。然而,由于多种因素阻碍了SSL元件的市场深入。
- [0005] 首先,这种元件的光生成的固有不同特性意味着基于SSL元件的照明元件的外观可以完全不同于等效白炽灯照明设备的外观。这延伸到由这种设备生成的发光分布;而白炽灯照明设备产生本质上主要是全方向的发光分布,基于SSL元件的照明元件自然地倾向于产生更加定向的照明输出。
- [0006] 第二,基于SSL元件的照明设备的制造成本明显高于白炽灯照明设备的制造成本。尽管这种较高的成本通过基于SSL元件的照明设备的超长寿命所补偿,但由于初始成本可能被认为是过高的而阻止消费者购买基于SSL元件的照明设备。
- [0007] 上述问题使基于SSL元件的照明设备的制造商陷入根本性的两难,因为为了更加与相对白炽灯的外观匹配,必须向照明设备的设计中增加附加的光学元件。然而,这种附加的光学元件会显著增加基于SSL元件的照明设备的成本。当照明设备是灯泡时 (尤其当期望灯泡具有传统外观时,诸如蜡烛状灯泡),这种问题尤其相关。
- [0008] 在W02010/079439A1中公开了这种光学元件的示例。本申请公开了一种包括光波导和反射器的光学元件,来自配置在光波导一端处的光单元中的一个或多个发光二极管的光被注入到光波导中,并且反射器配置在光波导的另一端,其能够反射入射到反射器上的光。一个或多个发光二极管配置在光波导一端的中心。
- [0009] 尽管该光学元件确保实现了发光分布接近地仿制了白炽灯泡的发光分布,例如其可以接近地仿制白炽灯泡的闪烁效应,但是缺陷在于光学元件的设计与使用光学元件的照明设备中的发光二极管的数量紧密相关。这些光学元件的限制可重用性是基于SSL元件的照明设备的相对较高成本的贡献因素。
- [0010] US2011/0260600A1公开了一种灯设备,其包括高压放电灯以及用于反射来自放电灯的光的凹形反射镜,其中以以下角度将棱镜表面形成至放电灯的外围表面,以用于将从放电灯发射的未在凹形反射镜处反射的至少一部分光折射或者反射至灯的前侧形成的具有预定大小的光收集区域。
- [0011] GB995255A公开了用于电气照明接头中类型的棱柱折射体,其包括被设计用于通过折射对入射在其上的光的方向进行控制的平行的棱镜行;并且还涉及包含这种折射体的照明接头。
- [0012] US20185694A1公开了照明设备并且特别地涉及台灯,以及用于在设备下方和附近的区域上产生漫射的但是加强的照明的类似结构。

## 发明内容

[0013] 本发明试图寻求提供一种光学元件,其在与固态照明元件结合使用时接近全方向发光分布并且可被再利用。

[0014] 本发明还寻求提供一种包括这种光学元件的照明设备。

[0015] 本发明还寻求提供一种包括这种照明设备的灯具。

[0016] 根据一个方面,提供了一种光学元件,包括从光学元件的第一开口向第二开口延伸的中心腔,所述中心腔在从第一开口向第二开口的方向上逐渐加宽,所述中心腔通过包括限定第一开口的第一截头锥体和限定第二开口的最终截头锥体的透明截头锥体的堆叠来界定,每个截头锥体都具有棱柱外表面以及连续内表面,棱柱外表面具有在从第二开口向第一开口的方向上逐渐变细的第一表面部分,其中对应的连续内表面组合来界定所述中心腔。

[0017] 所述光学元件可与固态照明元件的环形图案结合使用,其中,元件被配置为使得发光输出耦合到与第一开口相邻的光学元件中。组合的连续内表面组合形成(近似)曲形的内表面,其反射固态照明元件的部分发光输出同时允许发光输出的另一部分通过弯曲内表面行进进入光学元件的腔。这确保了由SSL元件生成的光在大量方向上被散射,其可用于创建全方向亮度的外观和/或闪烁效应。同时,可以容易地改变环形图案中的SSL元件的数量,因为这不影响光学元件的性能。如此,光学元件提供了高度的灵活性,因为其可以被各种环形SSL元件图案所使用。

[0018] 在一个实施例中,每个棱柱表面都具有反射性的第二表面部分,其中第一表面部分在第一开口的方向上从第二表面部分逐渐变细。这进一步增加了由光学元件产生的散射程度,从而进一步提高了由包括光学元件的照明设备产生的全方向亮度的近似度。

[0019] 优选地,每个反射性的第二表面部分都是用于在至少预定角度下入射的光线的全内反射表面,以创建由该表面部分产生的散射的更大程度。

[0020] 对应的连续内表面组合以形成喇叭状表面。可以发现,这种表面形状尤其适合于前述将SSL元件的发光输出分为穿过光学元件进入其腔的部分和被光学元件散射的另一部分的目的。

[0021] 在一个实施例中,每个透明截头锥体都具有环形形状。

[0022] 透明截头锥体的连续内表面是曲面或线性表面。在截头锥体具有线性表面的情况下,这些服务将组合形成限定腔的光学元件的近似内表面。

[0023] 在一个实施例中,从其连续内表面向其棱柱外表面的平均距离所限定的对应透明截头锥体的宽度在从第一开口向第二开口的方向上减小。这意味着光学元件的厚度在从第二开口向第一开口的方向上增加。

[0024] 优选地,对应的连续内表面组合以形成内反射表面,使得SSL元件的发光输出可以划分为前面解释的两部分。

[0025] 优选地,堆叠是整体堆叠,即,由单片材料制成,使得截头锥体不是离散的截头锥体而仅仅是单片材料的部分或分段。

[0026] 在一个实施例中,透明截头锥体由光学级聚合物制成。这确保了光学元件可以以成本有效方式制成,例如通过已知模制工艺(诸如注模)。这种光学级聚合物的适当示例包括聚碳酸酯(PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。

[0027] 根据另一方面,提供了一种照明设备,其包括环形图案的多个固态照明元件以及根据本发明实施例的光学元件,其中,第一截头锥体放置在固态元件上,使得固态照明元件被配置为向第一截头锥体内发射光。这提供了接近仿制白炽对照物的发光分布并且由于其中的光学元件的可再用性而可以以成本有效方式制造的照明设备。

[0028] 当照明设备是灯泡(诸如蜡烛状灯泡)时,这尤其有利。

[0029] 根据又一方面,提供了一种灯具,其包括根据本发明实施例的照明设备。这种灯具例如可以是照明设备的保持器(例如,灯泡的保持器)和/或可以是照明设备集成于其中的电装置,诸如油烟机、冰箱等。

## 附图说明

[0030] 通过参照附图的非限制性示例更加详细地描述本发明的实施例,其中:

[0031] 图1示意性描绘了根据本发明实施例的光学元件的截面;

[0032] 图2示意性描绘了图1的光学元件的顶视图;

[0033] 图3示意性描绘了根据本发明另一实施例的光学元件的截面;

[0034] 图4示意性描绘了根据本发明其他实施例的光学元件的多个方面;

[0035] 图5示意性描绘了根据本发明实施例的照明设备;

[0036] 图6示意性描绘了图5的照明设备的外观;

[0037] 图7示意性描绘了图5的照明设备的外观的立体图;以及

[0038] 图8描绘了根据本发明实施例的照明设备的发光分布图。

## 具体实施方式

[0039] 应该理解,附图仅仅是示意性的且不需要按比例绘制。还应该理解,贯穿附图相同的参考标号用于表示相同或相似的部分。

[0040] 图1示意性描绘了根据本发明实施例的光学设备10的截面。以及图2示意性示出了光学设备10的顶视图。光学设备10具有通过多个截头锥体30形成的主体。每个截头锥体30都具有内表面36,其中,截头锥体30的内表面36组合以界定光学元件10的内腔20。截头锥体30被成形为使得腔20从第二开口14朝向第一开口12逐渐变细。换句话说,腔20在从第一开口12到第二开口14的方向上逐渐变宽。截头锥体30的内表面36可以是曲面,使得通过组合内表面36形成的光学元件的内表面22是连续表面,即不具有角度的表面。

[0041] 每个截头锥体30都具有棱柱的外表面,其包括在从第二开口14向第一开口12的方向上逐渐变细(即向内倾斜)的第一表面部分34。每个棱柱外表面都可以进一步包括第二表面部分33,其面向第二开口14,使得第一表面部分34从第二表面部分33开始朝向第一开口12逐渐变细。在一个实施例中,第一表面部分34是反射表面部分,并且优选是全内反射表面部分。

[0042] 在一个实施例中,光学元件10的腔20的直径在从第一开口12向第二开口14的方向上增加。换句话说,每个截头锥体30的平均宽度(通过从其连续内表面36到其棱柱外表面32的平均距离来限定)在从第一开口12向第二开口14的方向上减小。在一个实施例中,腔20是喇叭状,其中喇叭的出口是第二开口14。这种喇叭状表面22的一个益处在于,其可以根据行进通过光学元件10的主体的光的表面入射的角度来用作折射和反射表面,这将在下面进行

详细解释。

[0043] 在诸如LED(发光二极管)的固态照明元件5的帮助下解释光学元件10的这种具体形状的目的。光学元件10被设计为使得固态照明元件5的发光表面被定位为面向光学元件10的主体的界定第一开口12的表面。在操作中,由固态照明元件5生成的光进入光学元件10的主体并行进穿过其主体,直到到达内表面22或由棱柱表面32限定的外表面为止。

[0044] 在内表面22处,由固态照明元件5生成的一些光在光学元件10的主体与其腔20(由内表面22限定)之间的界面处被折射,而由固态元件5生成的一些其他光通过内表面22朝向棱柱表面32反射。本领域技术人员将明白,被内表面22反射的部分光可以通过选择光学元件10的主体的材料——更为相关地为该材料的折射率,以及内表面22的的弯曲程度来预先预定。例如,可以通过选择其主体的适当材料(例如,适当的聚合物)来控制光学元件10的主体材料的折射率。适当的光学级聚合物包括但不限于聚碳酸酯、PMMA和PET。

[0045] 在内表面22处折射的部分光行进到腔20中并且将通过第二开口14离开光学元件10。被内表面22反射的部分光行进到棱柱表面32,该光在该棱柱表面32处离开光学元件10。在一个实施例中,该光以折射方式离开棱柱表面32。在可替换实施例中,棱柱表面32的第二表面部分33是反射表面,优选是全内反射表面,使得入射到这些表面上的光朝向棱柱表面32的邻接的第一表面部分34反射,此处其折射地离开光学元件10。在该实施例中,第二表面部分33的反射特性在由光学元件10产生的发光输出中产生闪烁效应。

[0046] 如本领域技术人员将明白的,棱柱表面32可以根据使用光学元件10的应用领域的要求来成形,例如可以根据这些要求来选择第一表面部分34和第二表面部分33之间的角度。

[0047] 在图1所示的实施例中,内表面22是平滑表面。应该理解,这仅通过非限制性示例示出。在图3中示出了可替换实施例,其中内表面22是接近连续表面的多刻面表面。在该实施例中,每个截头锥体30都具有线性的内表面部分36,使得每个截头锥体30都限定内部表面22中的一个刻面。光学元件10的其他特征可以与参照图1描述的相同,从而为了简化而不再描述这些特征。

[0048] 在图1和图3中,仅通过非限制示例,棱柱表面32被平面切割,即第二表面部分33位于水平表面上。例如,等效可行地提供具有至少一些棱柱表面32的光学元件10,其中,第一表面部分34和第二表面部分33之间的角度是向上切割(如图4的平面(a)所示),或者第一表面部分34和第二表面部分33之间的角度是向下切割(如图4的平面(b)所示)。应该理解,根据本发明实施例的光学元件10可以包括所有都以相同方式切割的棱柱表面32(例如,平面切割、向下切割或向上切割),或者可以代替地包括这些不同切割的棱柱表面32的任何组合。

[0049] 图5示意性示出了根据本发明实施例的照明设备1的截面。照明设备1包括可具有任何适当形状的透明或半透明球形件2。例如,在一个实施例中,球形件2是蜡烛状。球形件2可以由任何适当的材料制成,诸如光学级聚合物或玻璃。在一个实施例中,球形件2可以用作扩散器。照明设备1还包括载体4,其承载多个固态照明元件5(诸如发光二极管),它们可以是有机或无机半导体发光二极管。

[0050] 固态照明元件5通常以环形图案进行配置,这在图6中详细示出。可以在该环形图案中包括任何适当数量的固态照明元件5。注意,在本申请的条件下,术语环形图案是指固

态照明元件5在载体4上的偏离中心定位,其中,每个固态照明元件5都与中心隔开近似相同的距离。多个固态照明元件5可以包含少至两个固态照明元件5,尽管从前面的描述将理解,可以容易地改变照明设备1中的固态照明元件5的数量而无需重新设计照明设备的光学部分。

[0051] 照明设备1还包括光学元件10的实施例,其被设置在固态照明元件5上方,使得固态照明元件5的对应发光表面面对光学元件10的界定第一开口12的主体表面,如前面参照图1所详细解释的。本领域技术人员将理解,固态照明元件5的环形图案的半径通常被选择为使得这些固态照明元件的发光表面与光学元件10的主体对齐。

[0052] 只要该半径保持恒定,就可以改变固态照明元件5的数量而不要求重新设计光学元件10,因为由这些固态照明元件5生成的光的光学操作仅取决于这些固态照明元件相对于光学元件10的主体的位置。例如,这意味着光学元件10允许制造具有不同功率的照明设备1。具体地,具有大功率的照明设备1可以设置为在照明设备1的设计中集成相对较多数量的固态照明元件5,其仅要求在环形图案中增加固态照明元件5的密度。

[0053] 照明设备1还包括接头或端盖3,其可以具有任何形状,例如螺旋接头或卡口接头。在图5中示出了螺旋接头。

[0054] 图7示意性描绘了照明设备1的实施例的图像。以立体图示出了照明设备1的截面,其中球形件2中的光学元件10可以被容易识别。在该实施例中,光学元件10作为喇叭状内表面,以用于前面参照图1所更为详细解释的目的。

[0055] 在图8中示出了可利用根据本发明实施例的照明设备1实现的示例性光分布。可以看出,在该光分布图中,光学元件10的存在确保了所有生成光的大约35%在向下的方向上(即,在朝向与第一开口12一致的平面的方向上)被反射。进一步发现,包括光学元件10的实施例的照明设备1可以实现大约90%的光学效率。这表明包括光学元件10的实施例的照明设备1高度有效,并且能够生成仿制白炽照明设备(诸如白炽灯泡)的发光输出分布的发光输出分布。

[0056] 在一个实施例中,照明设备1是灯泡。通过非限制性示例,灯泡可以是任何适当的形状或大小,诸如蜡烛灯泡或ES灯泡。

[0057] 照明设备1可以集成在灯具中。这种灯具例如可以是照明设备的保持器(例如灯泡的保持器)和/或可以是照明设备集成于其中的电装置,诸如例如是油烟机、冰箱等。这种灯具的其他适当实施例对于本领域技术人员来说将是显而易见的。

[0058] 应该注意,上面提到的实施例说明而非限制本发明,并且本领域技术人员能够设计许多可替换实施例而不背离所附权利要求的范围。在权利要求中,括号中的任何参考标号不应理解为限制权利要求。词语“包括”不排除除权利要求中所列之外的元件或步骤的存在。元件之前的词语“一个”不排除多个这种元件的存在。本发明可以通过包括多个分立元件的硬件来实施。在枚举多个装置的设备权利要求中,可以通过同一个硬件项来具体化这些装置。在相互不同的从属权利要求引用特定措施的仅有事实并不表示这些措施的组合不可用于获利。



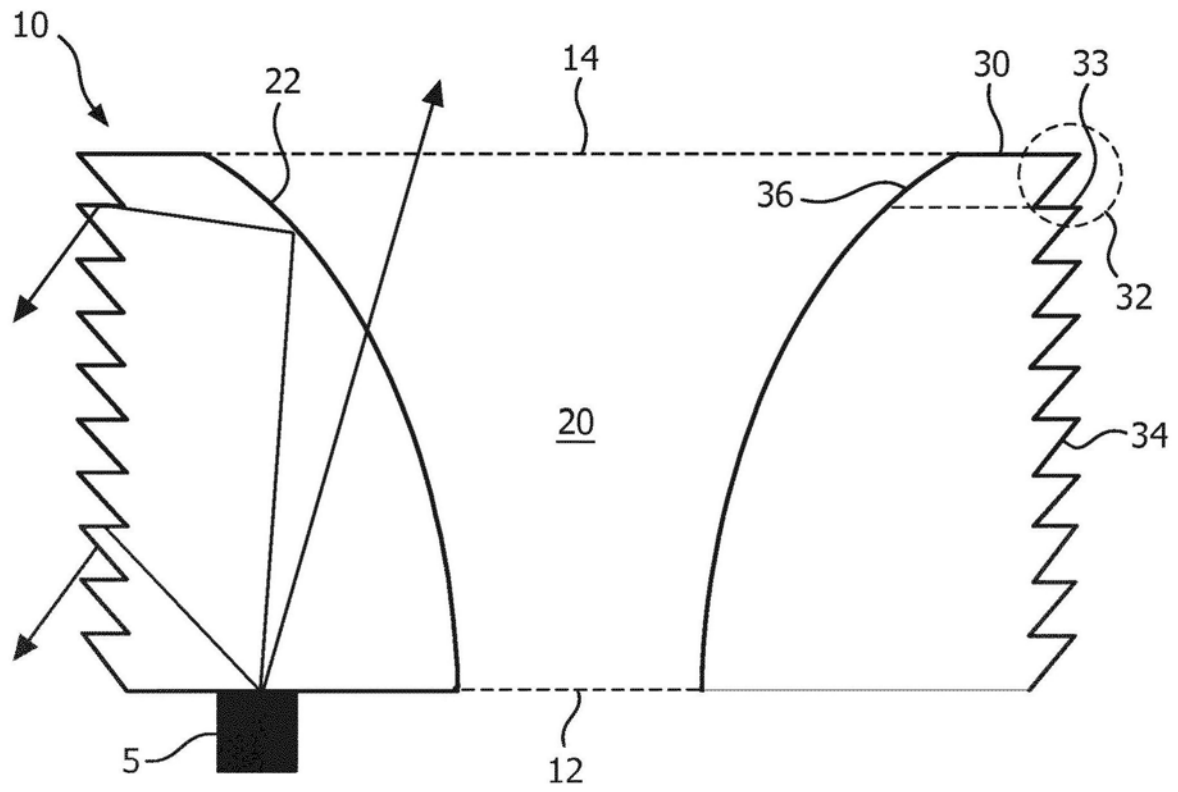


图1

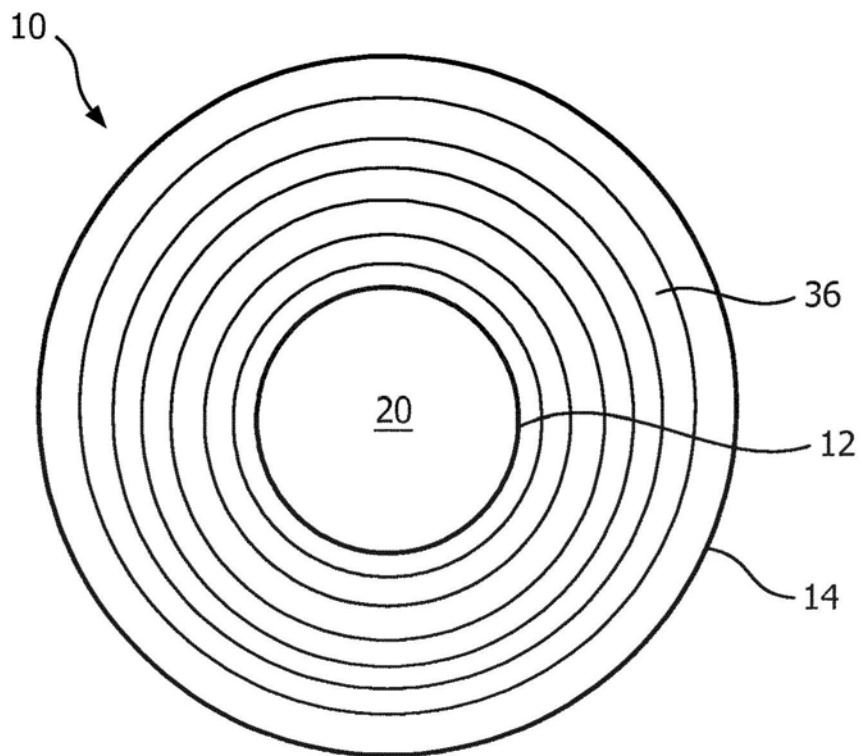


图2

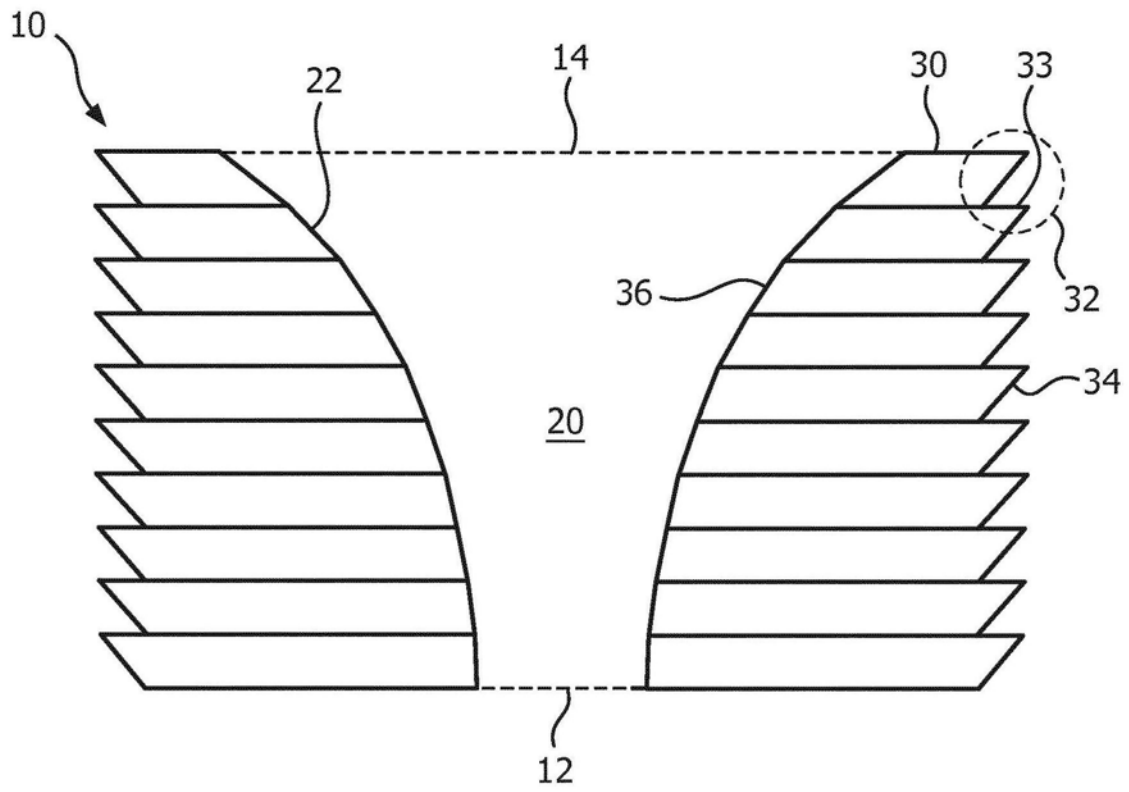


图3

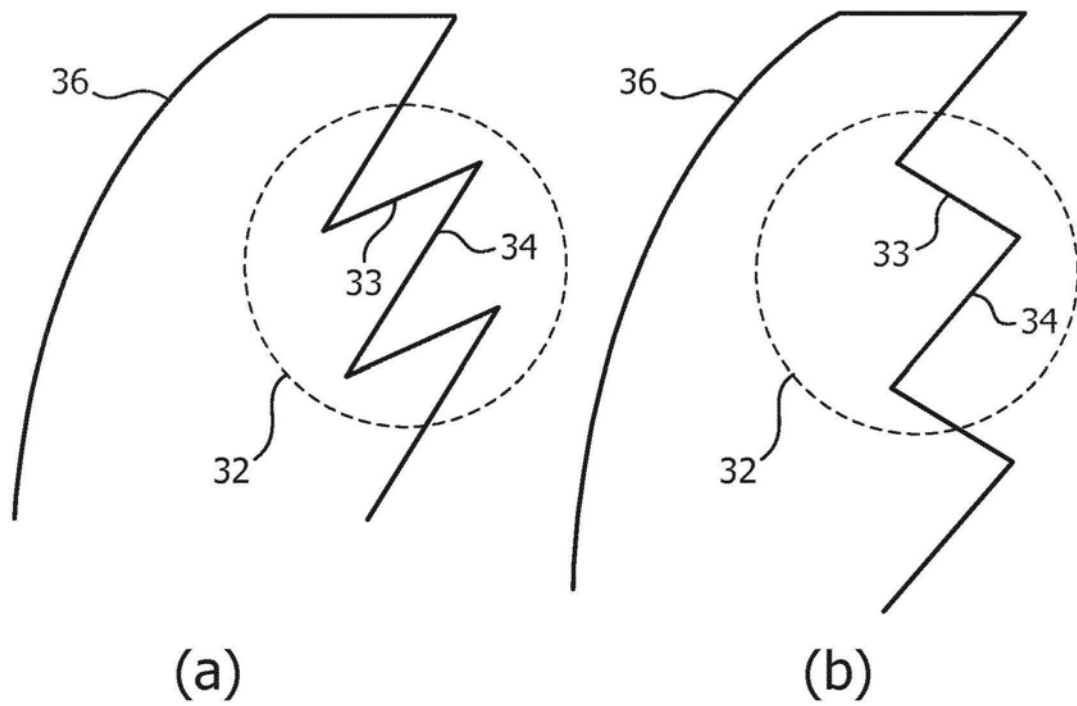


图4

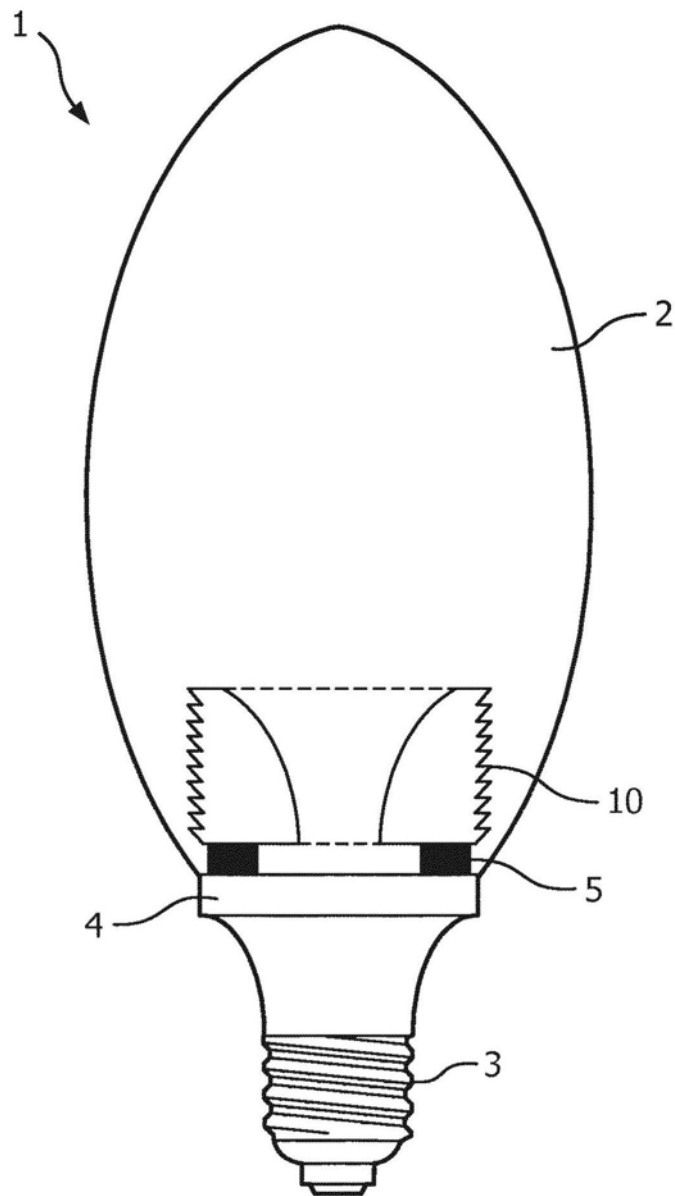


图5

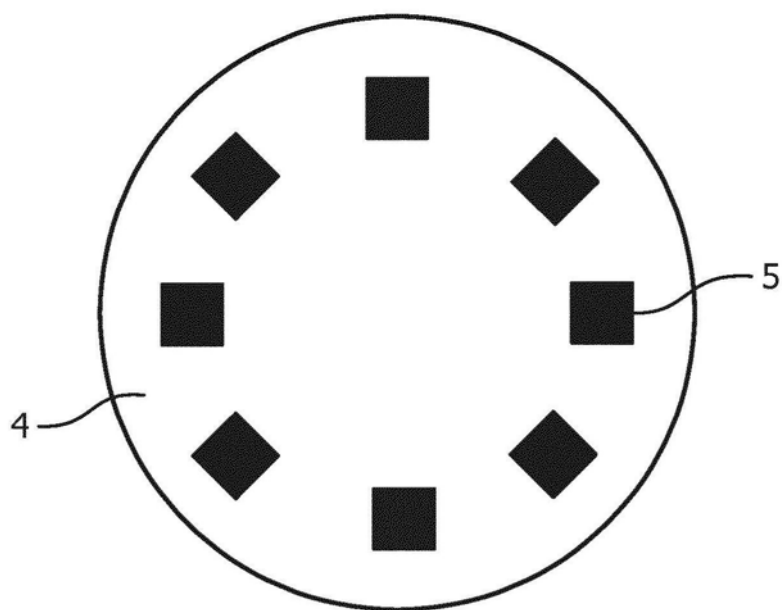


图6

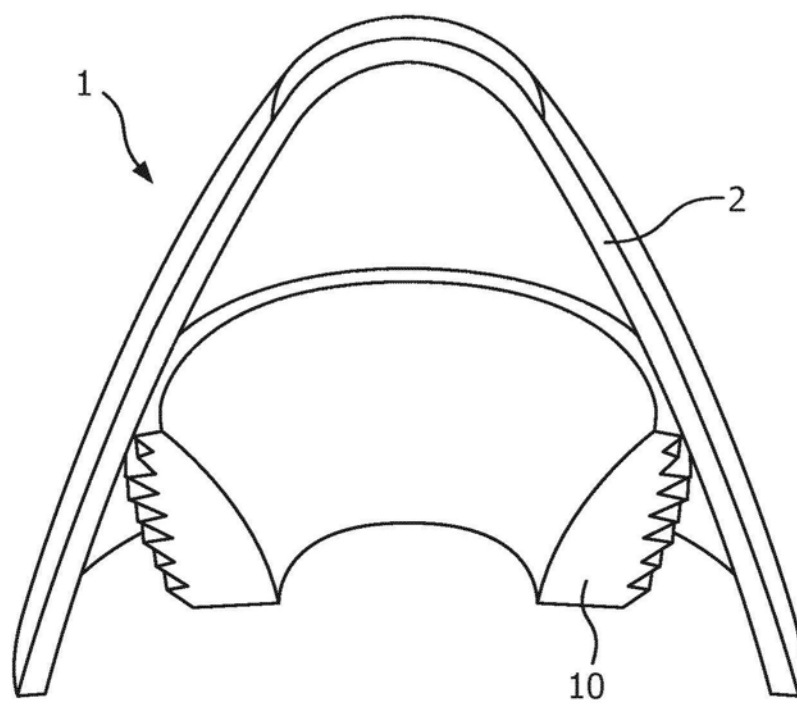


图7

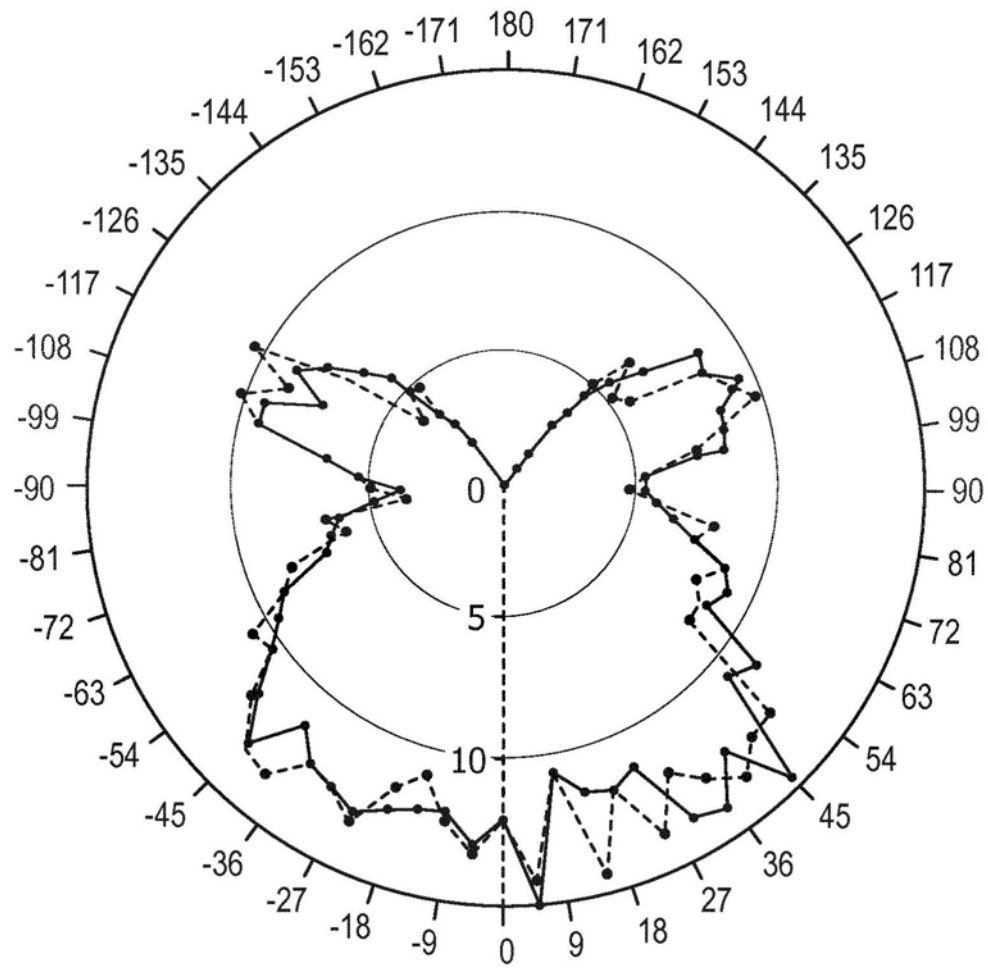


图8