



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201779598 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 30

(21) 申请号 201020245264. 0

(22) 申请日 2010. 06. 30

(73) 专利权人 飞利浦(中国)投资有限公司

地址 200233 上海市闵行区田林路 888 弄 10 号

(72) 发明人 李蕴

(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 7/10(2006. 01)

F21S 2/00(2006. 01)

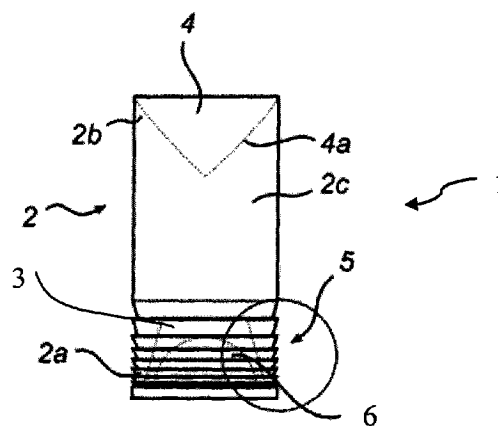
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

光学元件以及包括该光学元件的光源

(57) 摘要

本实用新型提供了一种光学元件,包括光可透射的光导和反射器。光导沿轴向延伸且具有输入端,输出端及它们之间的中心区。光导折射系数高于光导外部的介质的折射系数。光导的输入端具有一腔体,腔体可容纳可发光元件且将可发光元件发射出的光至少部分地导入到光导中;光导的至少一部分边界面包括棱柱曲面,棱柱曲面由多个沿轴向顺序排列的棱镜形成,棱镜的第一边界面可将入射到第一边界面上的光的至少一部分朝光导的输出端反射,棱镜的第二边界面与光导的径向成一锐角且第二边界面朝输入端倾斜。反射器邻近于输出端并且使得至少一部分入射在反射器上的光被反射。本实用新型还提供了一种光源,其包括至少一个可发光元件及本实用新型提供的光学元件。



1. 一种光学元件,其包括:

光可透射的光导,其具有输入端,输出端以及它们之间的中心区,所述光导沿轴向延伸,其中所述光导被设置使得其折射系数高于所述光导外部的介质的折射系数;

反射器,其被设置邻近于所述输出端并且被设置使得至少一部分入射在所述反射器上的光被反射;

其特征在于:

所述输入端具有一腔体,该腔体可容纳可发光元件且将所述可发光元件发射出的光至少部分地导入到所述光导中;以及

该光导的至少一部分边界面包括棱柱曲面,该棱柱曲面由多个沿所述轴向顺序排列的棱镜形成,所述棱镜的第一边界面可将入射到所述第一边界面上的光的至少一部分朝所述光导的所述输出端反射,所述棱镜的第二边界面与所述光导的径向成一锐角且所述第二边界面朝所述光导的所述输入端倾斜。

2. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述第一边界面被设置成全内反射面。

3. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述棱镜中的至少一个被设置为其第一边界面与所述轴向的角度不同于其他棱镜的第一边界面与所述轴向的角度。

4. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:每个所述棱镜的第一边界面与所述轴向的角度不同于其他棱镜的第一边界面与所述轴向的角度。

5. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述棱镜中的至少一个被设置为其第二边界面与所述径向的锐角度数不同于其他棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数。

6. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:每个所述棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数不同于其他棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数。

7. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述棱柱曲面邻近于所述输入端。

8. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述反射器包括反射面,该反射面面向所述输出端并且覆盖该输出端的至少一部分,其中所述反射面被设置使得该反射面的至少一部分为凹入的和凸起的其中一种。

9. 根据权利要求1所述的光学元件,其特征在于:所述腔体的表面为磨砂面。

10. 一种光源,包括至少一个可发光元件,其特征在于:还包括上述权利要求1-9中任一项所述的光学元件,所述可发光元件设置在所述光学元件的所述腔体中。

11. 根据权利要求10所述的光源,其特征在于:所述可发光元件为LED光源。

光学元件以及包括该光学元件的光源

技术领域

[0001] 本实用新型总体上涉及照明设计领域。特别地,本实用新型涉及发光二极管(LED)光学元件以及光源。

背景技术

[0002] 传统的白炽光源通常通过施加电流于灯丝使该灯丝发光来将电流转变为光。灯丝通常被悬挂于玻璃灯泡的中心附近,由此提供具有径向分布的、可以用来照明的光。由于传统白炽光源的寿命通常相对较短,功效较差,其正逐渐地被LED光源替代。

[0003] 然而,大多数LED仅能够将光发射到半球(立体角 2π sr)范围内,而使用发光灯丝的白炽光源一般将光均匀地发射到整球(立体角 4π sr)范围内。因此,LED光源通常需要配备光学元件来对其发射光进行分布调整。例如在LED光源替代使用传统的白炽光源的枝形吊灯的蜡烛灯时,需要将LED光源发射出的向上的兰伯特(Lambertian)光强分布转换成向下的蝴蝶状(butterfly-like)的光强分布。

[0004] 为了解决这一问题,申请人提供了一种光学元件,其包括具有反射器的圆柱状光导,所述反射器设置在圆柱状光导的一端,一个或多个LED设置在另一端并位于围绕着LED的腔内。该圆柱状光导还包括棱柱曲面,该棱柱曲面由多个棱镜形成,每个棱镜被以与该光导的轴向成一定角度而设置,用于引导从该光单元发出的光朝向该光导的输出端。该光学元件的具体设计可参见申请人提交的PCT专利申请IB2010/050018。通过使用该光学元件,整个LED灯的尺寸可以非常紧凑,而且可以使用较大尺寸的LED芯片,并且可以获得类似于白炽光源的光强度分布的光。

[0005] 然而,申请人也发现在某些运用中,包含该光学元件的LED灯的光学效率(optical efficiency)不太理想,有待进一步提高。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的一个目的是提供一种光学元件,其能够调整可发光元件发射出的光的分布以使该光分布具有类似于白炽光源的光强度分布,并且该光学元件具有较高的光效。

[0007] 本实用新型的另一个目的是提供一种具有类似于白炽光源的光强度分布的LED光源。

[0008] 根据本实用新型的第一方面,提供一种光学元件,其包括:光可透射的光导和反射器。其中,该光导沿轴向延伸且具有输入端,输出端以及它们之间的中心区,而且该光导被设置使得其折射系数高于所述光导外部的介质的折射系数。另外,该光导的输入端具有一腔体,该腔体可容纳可发光元件且将所述可发光元件发射出的光至少部分地导入到所述光导中;该光导的至少一部分边界面包括棱柱曲面,该棱柱曲面由多个沿所述轴向顺序排列的棱镜形成,棱镜的第一边界面可将入射到所述第一边界面上的光的至少一部分朝所述光导的所述输出端反射,棱镜的第二边界面与所述光导的径向成一锐角且所述第二边界面朝

所述光导的所述输入端倾斜。反射器被设置邻近于所述输出端并且被设置使得至少一部分入射在所述反射器上的光被反射。

[0009] 根据本实用新型的第二方面,提供一种光源,该光源包括至少一个可发光元件以及根据本实用新型第一方面或其实施例的光学元件,该可发光元件设置在所述光学元件的所述腔体中。可选择地,该光源可被设置用以翻新使用白炽光源的照明设备中。

[0010] 通过如此配置,位于腔体中的可发光元件发射出的光中的大多数经光导导向反射器再经反射器反射到各方向,形成新的类似于白炽光源的光强度分布。重要的是,由于棱柱曲面的特殊设计,发光元件所发出的光经棱柱曲面的反射或部分投射到顶部的反射器或部分以较大的角度投射到偏离安装可发光元件的基板的空间,从而减少被安装发光元件的基板所阻挡的光的数量,提高了光分布的效果和光效。该光学元件尤其适用于 LED 光源,即使在光单元中使用相对大尺寸的 LED 发光元件,诸如来自 Seoul Semiconductors 的 4 瓦 Acriche 型 LED,该光导的尺寸也可以保持得很小。

附图说明

[0011] 本实用新型上述的、和另外的目的、特征和优点将通过下面的对本实用新型优选实施例的说明性的而非限制性的详细描述,并参考附图更好地理解,在附图中相同的附图标记用于相同或相似的元件,其中:

[0012] 图 1 是本实用新型提供的光学元件的一个实施例的示意图;

[0013] 图 2 是图 1 所示实施例的一部分的截面图;

[0014] 图 3 是是图 1 所示实施例的一部分的截面放大示意图;

[0015] 图 4 是本实用新型提供的光源的一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0016] 图 1 是本实用新型提供的光学元件的一个实施例的示意图,其中光学元件 1 包括沿轴向(Z 轴)延伸的光可透射的光导 2,该光导 2 具有输入端 2a,输出端 2b,以及它们之间的中心区 2c。输入端 2a 具有一腔体 3,该腔体 3 可容纳可发光元件 6 且将可发光元件 6 发射出的光至少部分地导入到光导 2 中。另外,该光导 2 的至少一部分边界面包括棱柱曲面 5,该棱柱曲面 5 由多个沿轴向顺序排列的棱镜形成。该光学元件 1 还包括反射器 4,反射器 4 被设置邻近于输出端 2b 并且被设置使得至少一部分入射在反射器 4 上的光被反射。反射器 4 具有面对该光导 2 的输出端 2b 的反射面 4a。从而该反射面 4a 具有朝该光导 2 的输出端 2b 方向引导的法线(未示出)。根据所示的实例,设置该反射面 4a 使得该反射面 4a 的至少一部分是凹入的,即向内弯曲到光导 2 内(一般朝向输入端 2a)。

[0017] 为了更清楚地展示光导 2 的棱柱曲面 5,图 2 和图 3 分别示出了图 1 所示的光导 2 的部分截面图和特写视图。

[0018] 如图 2 所示,棱柱曲面 5 邻近于输入端 2a,其由多个沿轴向顺序排列的棱镜 5a,5b,5c(在图 2 中仅其中的一些标有附图标记)形成。棱柱曲面 5 的棱镜 5a,5b,5c 设计成允许将从腔体 3 射入的光中的大部分反射回光导 2 的中心区 2c 中,而发生光的多次反射最少,且从腔体 3 射入的光中的少部分直接从棱镜部分导出到偏离安装发光元件 1 的基板(未示出)的空间。反射回光导 2 的中心区 2c 中大部分光再通过输出端 2b 处设置的反射

器 4 导向各方向进而和少部分直接从棱镜部分导出的光一起形成理想的光强分布。

[0019] 基于此设计思想,在一实施例中,如图 3 所示,每个棱镜的第一边界面 51 与光导的轴向 Z 成一锐角 β ,每个棱镜的第二边界面 52 与光导的径向 X 成一锐角 α 且该第二边界面 52 朝光导 2 的输入端 2a 倾斜。如图 2 所示,第一边界面 51 可将入射到该第一边界面 51 上的光的至少一部分朝光导 2 的输出端 2b 反射。较佳地,第一边界面 51 为全内反射面,这样可几乎将全部入射到该第一边界面 51 上的光朝光导 2 的输出端 2b 反射。由于第二边界面 52 与光导的径向 X 成一锐角 α 且该第二边界面 52 朝光导 2 的输入端 2a 倾斜,第二边界面 52 可将入射到该第二边界面 52 上的光的部分反射到第一边界面 51,部分以较高的角度出射,而不被安装发光元件 1 的基板所吸收或阻挡,并被导向偏离安装发光元件 1 的基板的空间,使得最终的光学效率得以提高。

[0020] 选择棱镜 5a, 5b, 5c 的第一边界面 51 与轴向 Z 的角度 β , 使其对于入射在该边界面上的光的全内反射而言足够大。可选择地,一般而言,可以单独地选择每个棱镜朝光导 2 的轴向的延伸和 / 或每个棱镜与光导 2 的轴向的角度以获得想要的反射角。在一实施例中,棱镜中的至少一个被设置为其第一边界面 51 与轴向 Z 的角度 β 不同于其他棱镜的第一边界面 51 与轴向 Z 的角度 β 。在另一实施例中,每个棱镜的第一边界面 51 与轴向 Z 的角度 β 不同于其他棱镜的第一边界面 51 与轴向 Z 的角度 β 。

[0021] 类似地,选择棱镜 5a, 5b, 5c 的第二边界面 52 与径向 X 的角度 α , 使其对于入射在该边界上的光部分直接从棱镜部分导出到偏离安装发光元件 1 的基板(未示出)的空间。在一实施例中,棱镜中的至少一个被设置为其第二边界面 52 与径向的锐角度数不同于其他棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数。在另一实施例中,每个所述棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数不同于其他棱镜的第二边界面与所述径向的锐角度数。

[0022] 可选择地,棱镜的第一边界面 51 和第二边界面 52 的截面可分别为直线或曲线。

[0023] 腔体 3 可为半球形、圆台形或圆柱形等各种性状,只要其能容纳可发光元件 6。通常,腔体 3 罩在可发光元件 6 上。这样,可发光元件 6 发射出的光可以直接照射在腔体 3 上,经腔体 3 的表面投射到光导 2 中。可选择地,腔体 3 面向可发光元件 6 的表面为磨砂面,这样当可发光元件 6 为包括多种颜色的 LED 时,该磨砂面可更好地混合各种颜色的光。在一实施例中,腔体 3 可通过在光导 2 的输入端 2a 处直接切割掉一部分而形成。进一步地,还可以直接将输入端 2a 处的切割面直接打磨而形成磨砂面,或者通过其它方式使该切割面成为磨砂面。

[0024] 光导 2 被优选地配置使得光导 2 的折射系数高于光导 2 外部介质的折射系数,所述外部介质典型地为折射系数大约为 1 的空气。换句话说,光导 2 被优选地设置使得其具有比光导 2 的外部介质更高的光密度。典型地,该光导 2 被设置以使得其具有大约 1.5 或更高的折射系数,但这并不限于该具体情况。这样,光导 2 中光的传播主要基于全内反射。当到达光导 2 和光导 2 的外部介质之间的边界时,在光导 2 中行进的光一般不离开光导 2,而被反射回光导 2 中。

[0025] 可选择地,光导 2 可为圆柱形。但本实用新型的光导 2 并不限于这个特别的情况。相反地,适用于获得该光学元件 1 的功能和性能的光导 2 的任意几何形状都设想为在本实用新型的范围内,如棱柱形或其它形状。光导 2 可由从透明聚合体,聚合体化合物,玻璃,聚碳酸酯,聚甲基丙烯酸甲酯,丙烯酸,其他种类的塑料,以及它们的组合物形成的组中所选

择的物质制成。

[0026] 图 4 是本实用新型提供的光源的一个实施例的示意图。该光源 7 被设置成用于翻新到通常使用白炽光源的照明设备或灯具（未示出）中，其包括根据本实用新型实施例的光学元件 1。该光学元件 1 可以任选地由例如图 4 中所示的一个或多个半透明外壳 8 至少部分地包围。光源 7 还可以包括基座 9，基座 9 上设置光学元件 1，例如，发光元件 6 可以安装在例如 PCB 的基底上，并且光导 2 可以随后被直接安装在基底上，该基底随后固定在基座 9 上。基座 9 包括优选为带螺纹的电连接器 10。基座 9 还包括散热设备（未示出），其被设置成驱散可发光元件 6 所产生的热。通过该散热设备，光源的部件可以保持较凉，因而减少了光源部件中的热应变和 / 或应变，并因此延长了光源的寿命。另外，可以避免由于与光源的接触而造成的对用户的任何可能的灼伤。

[0027] 优选地，可发光元件 6 为 LED 光源。

[0028] 以上主要参照几个实施例对本实用新型进行了说明。然而，如本领域技术人员容易理解的，除了上述所公开的实施例，其他实施例同样可以在由所附权利要求限定的本实用新型的范围内。

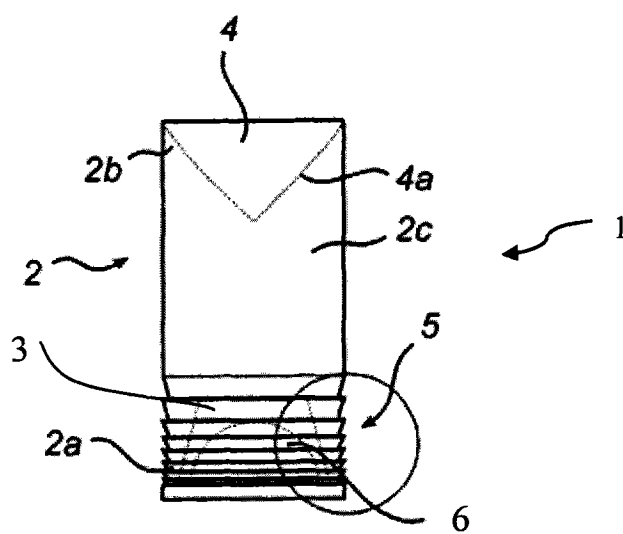


图 1

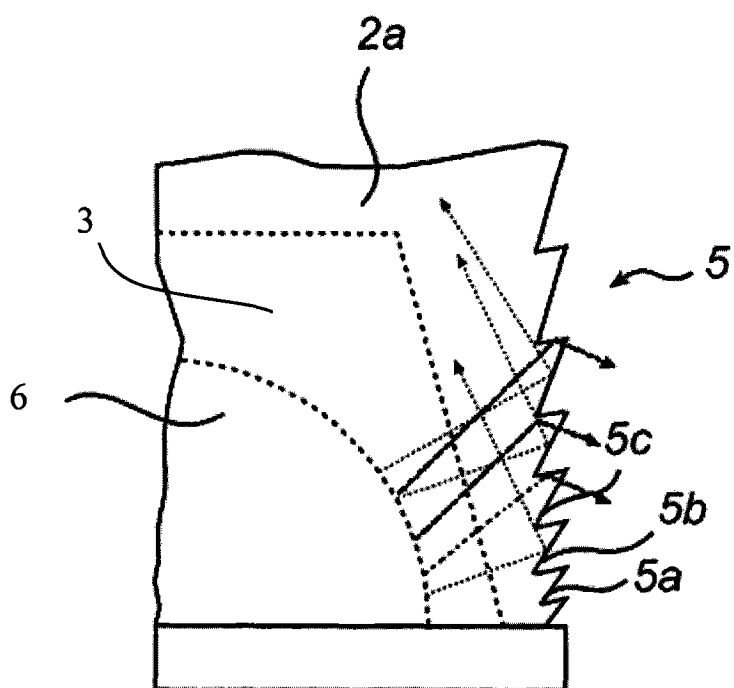


图 2

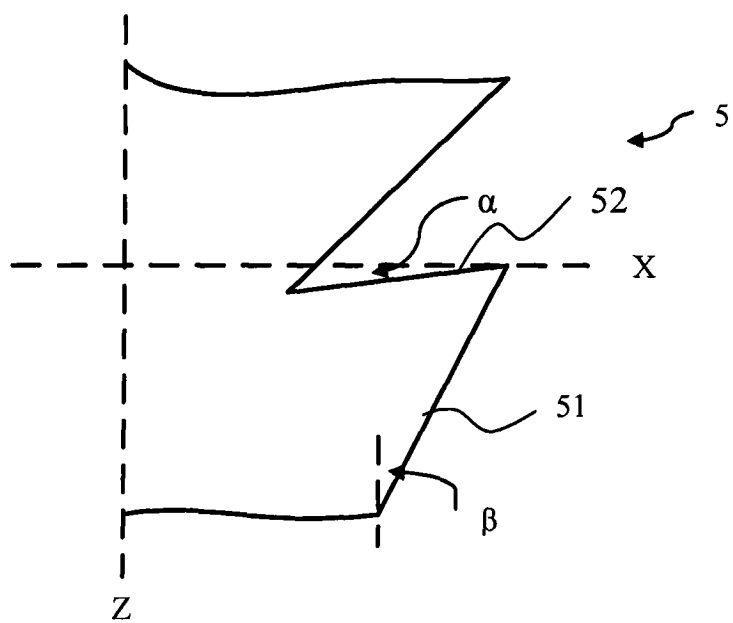


图 3

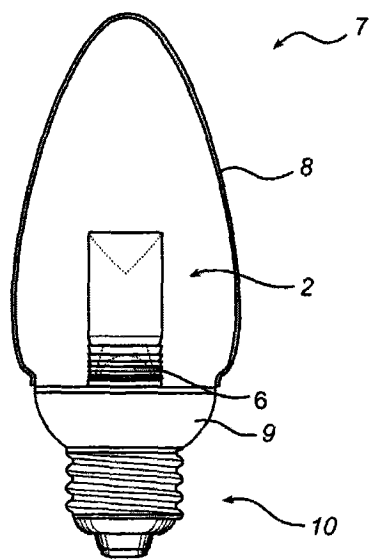


图 4